

10. XỬ LÝ SỰ CỐ THẤM DỌT

10.1. VẬT LIỆU LẤP KÍN, BỊT RÒ RỈ

Hiện nay vật liệu dùng để lấp kín, bịt rò rỉ có rất nhiều chủng loại, tính năng cũng khác nhau. Vật liệu lấp kín thường dùng để xử lý sự cố thấm dột có các chủng loại như vật liệu lấp kín bi tum thay đổi tính chất polyme, vật liệu lấp kín cao phân tử và vật liệu bịt rò rỉ chống thấm vô cơ. Khi tiến hành xử lý sự cố thấm dột, phải nắm vững tính năng kỹ thuật, đặc điểm, phạm vi sử dụng và yêu cầu thi công của các loại vật liệu lấp kín, bịt rò rỉ, mới có thể đạt được mục đích chống thấm, bịt rò rỉ.

10.1.1. Nguyên tắc lựa chọn vật liệu lấp kín, bịt rò rỉ

1. Mái

Mái là bộ phận trực tiếp chịu mưa, gió, mặt trời chiếu vào, sự cố thấm dột khá phổ biến, phần lớn thấm dột xuất hiện ở khu vực khe nối tấm lợp, các nút của mái. Do đó, khối lượng cần tiến hành xử lý tương đối lớn, khi chọn vật liệu bịt kín để xử lý, ngoài tính năng cần phù hợp yêu cầu ra, nên chọn vật liệu lấp kín có giá thành hợp lý, như các vật liệu lấp kín loại keo bi tum cao su, PVC, loại axít acrylic.

2. Mái đầu tường

Mái đầu tường là một trong những bộ phận chịu tác động của điều kiện khí hậu khắc nghiệt, chịu sự khảo nghiệm tuần hoàn của nóng lạnh, mức độ thay đổi nhiệt độ có thể trên 100°C , lại là khu vực chênh lệch nhiệt độ, biến dạng kết cấu khá nhạy cảm. Do đó, vật liệu bịt kín xử lý thấm dột mái đầu tường, cho dù là trên bê tông hay trên kim loại, đều nên dùng vật liệu bịt kín có tính đàn hồi tốt.

3. Tường ngoài

Chống thấm khối tường ngoài thường không được mọi người chú ý, nhưng những năm gần đây thấm nước mặt tường bê tông tấm lớn, tường xây gạch, đã trở thành vấn đề nghiêm trọng. Các hiện tượng như tường ngoài chịu áp lực gió, chênh lệch áp lực bên trong và bên ngoài khối tường, trọng lực và hiện tượng mao quản cùng tác động, thông thường gây nên một khối lượng lớn nước thấm vào trong nhà thông qua vị trí khuyết tật nhỏ ở trên khối tường, tạo thành thấm dột, nhà càng cao, mức độ nguy hiểm càng lớn. Sự phát triển các vết nứt của khối tường là xảy ra từng bước, không thể đợi sau khi ổn định xong mới xử lý, do đó tốt nhất chọn dùng vật liệu có mô đun đàn hồi thấp, độ giãn dài cao.

4. Khung cửa tường ngoài

Mấy năm gần đây, do rất nhiều nguyên nhân, hiện tượng thấm dột xung quanh khung cửa tường ngoài cũng đã xảy ra. Vì khung cửa lổm vào trong tường, khe hở ở mặt bên, không chịu tác động trực tiếp của nước mưa, do vậy thường dùng vật liệu lấp kín loại vừa để tiến hành xử lý.

5. Gian bếp, gian vệ sinh

Ở gian bếp, gian vệ sinh thường chịu sự tác động kế tiếp thay đổi của nước lạnh, nước nóng, như nhiệt độ nước tiếp xúc trong nhà tắm thông thường là 40⁰C~60⁰C, vì mực nước lên xuống và thay đổi của nhiệt độ nước, bồn tắm sinh ra biến dạng; như chỗ ống hơi nóng qua tường, sàn, thường xuyên chịu ảnh hưởng của sự thay đổi nóng lạnh của đường ống và trương nở co ngót, do vậy phải chọn dùng vật liệu có tính đàn hồi dẻo.

6. Gian tầng hầm

Gian tầng hầm thấm dột dưới tác động của áp lực nước ngầm thường gặp là nước thấm vết nứt ở góc lõm, thấm chậm chạp trên diện tích lớn của mặt tường, nước thấm qua khe biến dạng, thấm qua nút của các loại đường ống xuyên tường, do đó có thể dùng chất bịt rò rỉ đông kết nhanh có thể chịu được tác động của áp lực nước.

7. Các công trình trữ nước như bể nước

Dùng ở các công trình thường xuyên ngập nước, khi chọn dùng vật liệu chèn lấp, phải xem xét để có thể chịu được áp lực xung kích thường xuyên của nước; không thể vì thấm nước mà sinh ra giòn xốp và chất chiết xuất, làm ô nhiễm chất lượng nước; sự kết hợp vật liệu chèn với lớp nền, không làm lão hoá dính kết do ngâm nước thời gian dài, mà làm bong lớp dính kết. Do đó phải dựa vào tình hình cụ thể để chọn dùng vật liệu chèn thích hợp.

8. Kích thước khe nối lớn nhất và nhỏ nhất của vật liệu bịt kín

Vật liệu chèn khác nhau có yêu cầu khác nhau đối với kích thước chiều rộng và độ sâu của rãnh lõm xử lí chèn, có thể tham khảo bảng 10.1.

Bảng 10.1. Trị số tiêu chuẩn kích thước khe nối lớn nhất, nhỏ nhất của vật liệu lấp kín

Chủng loại vật liệu bịt kín	Kích thước khe (mm)	
	Lớn nhất (rộng × sâu)	Nhỏ nhất (rộng × sâu)
Silicon copper	40 × 20	10 × 10
Silicon copper cải tiến	40 × 20	10 × 10
Pòlysulfur	40 × 20	10 × 10
Pòlyurethane ester	40 × 20	10 × 10
Axit acrylic	20 × 15	10 × 10
Cao su butadienertyrene	20 × 15	10 × 10
Cao su butyl	20 × 15	10 × 10
Dầu các loại	20 × 15	10 × 10

10.1.2. Vật liệu lấp kín bi tum cao phân tử thay đổi tính chất

1. Keo bi tum cao su chèn khe chống thấm

Dùng bi tum dầu mỡ làm vật liệu gốc, dùng bột cao su phế liệu làm vật liệu chính thay đổi tính chất, cho thêm pine tar, turnitine nặng, dầu máy 30#, chất độn.

Phạm vi sử dụng: các cấu kiện như: tấm mái, tấm tường bê tông đúc sẵn, cùng với chèn khe của các loại tấm.

Đặc điểm: mùa hè không bị chảy, mùa đông không bị giòn nứt, lực dính kết mạnh, tính giãn dài, bền, tính đàn hồi dẻo tương đối tốt, thuận lợi thi công ở nhiệt độ thông thường.

Yêu cầu thi công: nếu nhiệt độ thi công quá thấp, keo trở lên đặc khó thao tác, có thể tiến hành gia nhiệt gián tiếp để sử dụng. Khi sử dụng, ngoài pha chế thành vật liệu sơn lót ra, không được dùng xăng, dầu hoả để hoà loãng, không được thao tác bằng gang tay ướt có bám dính bột talc hoặc dầu máy. Sau khi thi công, cần đậy kín vật liệu thừa ở trong thùng, để ở trong phòng có nhiệt độ 5°C~25°C, thời gian bảo quản 6~12 tháng.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: xem bảng 10.2.

Bảng 10.2. Tính năng kĩ thuật của keo chèn khe chống thấm bi tum cao su

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu
1	Độ chịu nhiệt	Nhiệt độ (°C)	80
		Trị số chảy xệ xuống (mm)	1~4
2	Tính dính kết	Không nhỏ hơn (mm)	30
3	Tính giữ dầu	Biên độ thấm dầu (mm)	0~0,5
		Trị số căng khi thấm dầu, không nhiều hơn	2
4	Độ dẻo thi công	Không nhỏ hơn (mm)	25
5	Độ bốc hơi	(%)	0~0,5
6	Độ mềm ở nhiệt độ thấp	Nhiệt độ (°C)	-20
		Trạng thái dính kết	Đạt yêu cầu
7	Độ dính sau khi ngâm nước	Không nhỏ hơn (mm)	20

2. Keo dầu chống thấm cận dầu trấu, bi tum cao su phế liệu

Điều chế từ các vật liệu chủ yếu như: cận dầu trấu, bột cao su phế liệu, bi tum dầu mỏ và bột talc, astestos.

Phạm vi sử dụng: chèn chống thấm nút cấu kiện như sàn, tấm tường bê tông các loại.

Đặc điểm: mùa hè không chảy, mùa đông mềm, lực dính kết mạnh, bền, tính giãn dài tốt, thi công nguội ở nhiệt độ bình thường, giá thấp.

Yêu cầu thi công: giống như keo chèn khe chống thấm bi tum cao su.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.3.

3. Keo bịt kín bi tum SBS đàn hồi

Dùng bi tum SBS đàn hồi dẻo nóng cải đổi tính chất, cho thêm phụ gia hoá dẻo, phụ gia chống lão hoá dùng công nghệ trộn hai giai đoạn, trộn đều mà thành.

Phạm vi sử dụng: nối khe tấm mái, tấm tường công trình, nối khe chống thấm công trình ngầm, sửa chữa khe nứt công trình.

Đặc điểm: tính đàn hồi cao, mô đun thấp, tính giãn dài lớn, độ nhạy với nhiệt độ nhỏ, chịu lão hoá đối với tia tử ngoại, giá rẻ, thi công thuận lợi, không dính tay, không gây ô nhiễm môi trường.

Yêu cầu thi công: dùng công nghệ thi công đốt nóng chảy bằng đèn khô hoặc hơi hàn. Khi thi công cùng làm nóng keo chèn khe và bề mặt vật liệu, để vật liệu khô, nâng cao lực dính kết.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu, như bảng 10.4.

Bảng 10.3. Tính năng kỹ thuật của keo dầu chống thấm căn dầu trấu, bi tum cao su phế liệu

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Độ chịu nhiệt	Nhiệt độ (°C) Trị số chảy xệ xuống (mm)	90 1~4
2	Tính dính kết	(mm)	15~40
3	Tính giữ dầu	Biên độ thấm dầu (mm) Số lớp thấm dầu, không nhiều hơn (lớp)	0~5 2
4	Độ dẻo thi công	(mm)	15~22
5	Độ bốc hơi	Không lớn hơn (%)	0,1
6	Độ mềm ở nhiệt độ thấp	Nhiệt độ (°C)	-20
7	Độ dính sau khi ngâm nước	Trạng thái kết dính Không nhỏ hơn (mm)	Đạt yêu cầu 15~37

Bảng 10.4. Tính năng kỹ thuật của keo bịt kín bi tum SBS đàn hồi

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Độ ngập của kim	25 ⁰ C, 100g, lớn hơn (mm)	6
2	Điểm mềm hoá	Phương pháp quả cầu vòng, lớn hơn (°C)	95
3	Độ giãn dài	25 ⁰ C, lớn hơn (mm)	150
4	Tỉ lệ đàn hồi	25 ⁰ C, lớn hơn (%)	80
5	Tính dính kết	Khuôn hình ∞, lớn hơn (mm)	15
6	Tính mềm ở nhiệt độ thấp	-20 ⁰ C, uốn cong 2h	Đạt yêu cầu
7	Tính giữ dầu	Biên độ thấm dầu, nhỏ hơn (mm) Số lớp thấm dầu, nhỏ hơn	5 4

10.1.3. Vật liệu bịt kín cao phân tử tổng hợp

1. Keo dầu chất dẻo

Vật liệu cơ bản là PVC, thêm một lượng thích hợp vật liệu cải đối tính chất và một số chất phụ khác, chia làm hai loại: 802 và 703.

Phạm vi sử dụng: chống thấm, chữa rò rỉ cho khe nối các kết cấu như: tấm mái, tấm tường, tấm sàn bê tông.

Đặc điểm: lực kết dính mạnh, trời nóng không chảy, trời lạnh không đông cứng, tính đàn hồi dẻo tốt, chịu kiềm, chịu axit, tính chống lão hoá tốt, dùng phương pháp thi công nóng.

Yêu cầu thi công: khi thao tác thi công nóng phải chú ý phòng cháy, tránh bị bỏng, có độc tố nhất định, người thao tác phải có biện pháp phòng hộ, thời gian lưu giữ là 12 tháng.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.5.

2. Keo polyvinyl chloride (PVC)

Vật liệu cơ bản là PVC, thêm vào chất ổn định, tăng thêm coal tar và chất dẻo.

Phạm vi sử dụng: các công trình chống thấm mái, đồng thời dùng cho các công trình mái trong môi trường ăn mòn như axit sulfuric, axit hydrochloric, axit nitric, sodium hydroxit.

Bảng 10.5. Tính năng kỹ thuật của keo dầu chất dẻo

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu	
			802	703
1	Tính chịu nhiệt	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) Trị số chảy xệ xuống (mm)	80 0~4	70 0~4
2	Tính mềm ở nhiệt độ thấp	Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) Trạng thái dính kết	-20 Đạt yêu cầu	-30 Đạt yêu cầu
3	Tỉ lệ giãn dài dính kết	(%)	250~600	250~600
4	Tỉ lệ giãn dài ngâm nước	(%)	200~400	200~400
5	Tỉ lệ bật nảy	(%)	80~96	80~96
6	Tỉ lệ bốc hơi	(%)	1~3	1~3
7	Tính giữ dầu	Mức độ thấm dầu (mm) Số lớp thấm dầu (lớp)	1 3	1 3

Đặc điểm: tính giãn dài tốt, có tính năng chống xâm thực tương đối cao.

Yêu cầu thi công: keo PVC có lúc bị lắng đọng, khi sử dụng, đặt ngược thùng sau 24h, lại đặt nằm ngang lăn mấy vòng, hoặc đổ cả thùng vào lò làm dẻo sau khi trộn đều mang ra sử dụng, không ảnh hưởng tới chất lượng keo.

Tính năng kỹ thuật cơ bản: như bảng 10.6.

Bảng 10.6. Tính năng kỹ thuật của keo PVC

Số TT	Tính năng kỹ thuật			Chỉ tiêu
1	Cường độ chịu kéo	$20\pm 3^{\circ}\text{C}$ lớn hơn	(MPa)	0,05
2	Cường độ dính kết	$20\pm 3^{\circ}\text{C}$ lớn hơn	(MPa)	0,1
3	Độ chịu lửa	Lớn hơn	($^{\circ}\text{C}$)	80
4	Tỉ lệ giãn dài ở nhiệt độ thường	$20\pm 3^{\circ}\text{C}$ lớn hơn	(%)	200
5	Tỉ lệ giãn dài ở nhiệt độ thấp	-25°C lớn hơn	(%)	10

3. Keo dầu chất dẻo polyurethane cải đổi tính chất

Dùng coal tar làm vật liệu chính, dùng polyurethane để cải đổi tính chất, thêm vào chất dẻo, chất tăng dẻo, chất ổn định, chất chống lão hoá và vật liệu silicat, xử lí ở nhiệt độ nhất định, trộn thành vật liệu chống thấm có tính đàn hồi dẻo dạng sơn nóng.

Phạm vi sử dụng: chèn khe tấm mái cỡ lớn, sửa chữa chống thấm mái, ngăn nước chống thấm rãnh ngầm.

Đặc điểm: có tính dính kết tốt, tính chịu nước, tính giãn dài và tính mềm ở nhiệt độ thấp.

Yêu cầu thi công: thi công chèn lấp nóng, mặt nền phải khô và sạch.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.7.

4. Keo chèn kín xây dựng SA-101

Dùng dung dịch nhũ axit acrylic làm chất kết dính, thêm một lượng nhỏ chất hoạt tính bề mặt, chất tăng dẻo, chất thay đổi tính chất và chất độn điều chế thành.

Bảng 10.7. Tính năng kỹ thuật của keo dầu chất dẻo polyurethane thay đổi tính chất

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Tính chịu nhiệt	70~80 ⁰ C	Không chảy
2	Tính chịu lạnh	-40 ⁰ C	Không giòn nứt
3	Cường độ dính kết	(MPa)	0,2
4	Độ giãn dài ở nhiệt độ thường	(%)	200~400
5	Tính chịu ăn mòn	Ngâm 60 ngày trong 5% NaOH Ngâm 60 ngày trong 5% H ₂ SO ₄	Không thay đổi Không thay đổi

Phạm vi sử dụng: chèn kín khung cửa và tấm tường, chèn kín khe vết nứt sàn.

Đặc điểm: không có chất hoà tan gây bẩn, không độc, không cháy, có tính dính kết, tính giãn dài, tính thi công, tính chịu nhiệt độ thấp, tính chịu nhiệt và tính chống lão hoá tốt, có thể thi công ở nền ẩm ướt, thao tác thuận lợi, dễ rửa sạch.

Yêu cầu thi công: vì keo bịt kín này là dạng dung dịch nhũ, cần tránh đông lạnh, tránh mưa, nhiệt độ thi công không được thấp hơn 4⁰C, trước khi cứng phải có biện pháp tránh va chạm, tránh mưa, tránh ô nhiễm.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.8.

Bảng 10.8. Tính năng kỹ thuật của keo bịt kín xây dựng SA-101

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Mật độ	(g/ml)	1,31
2	Độ chảy	(mm)	0
3	Độ thâm kim	(1/10mm)	46~50
4	Cường độ chịu kéo	(MPa)	1,2
5	Tỉ lệ giãn dài đứt gãy	(%)	360
6	Tỉ lệ hồi phục giãn dài	Kéo dài 100% (%)	97
7	Cường độ bong tách	(MPa)	0,1~0,25

5. Keo bịt kín xây dựng dung dịch nhũ axit acrylic loại YJ-5

Dùng dung dịch nhũ axit acrylic làm chất dính kết, thêm một lượng nhỏ chất hoạt tính bề mặt, chất tăng dẻo, chất thay đổi tính chất và chất độn, chất màu điều chế thành.

Phạm vi sử dụng: chèn khe chống nước cho các vật liệu như: thép, nhôm, bê tông, tấm thạch cao, kính, sành sứ, chất dẻo.

Đặc điểm: có tính chống lão hoá, tính chịu nước tốt, không ô nhiễm không khí, tính năng cơ học tốt, tính chèn tốt, ở nhiệt độ 80⁰C không phồng dộp, không nứt, không bong tách, giữ được tính mềm ở nhiệt độ -35⁰C.

Yêu cầu thi công: rửa sạch khe tấm, nhồi vật liệu lót có tính trợ bịt kín lỗ, chèn keo bịt kín. Dưới 5⁰C không nên thi công, phải tránh va chạm, tránh mưa, tránh ô nhiễm. Lưu kho được 8 tháng.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.9.

**Bảng 10. 9. Tính năng kỹ thuật của keo bịt kín xây dựng
dung dịch nhũ axit acrylic loại YJ-5**

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Thời gian khô mặt	(h)	0,5~1
2	Tính thi công	40 ⁰ C 5h	Đạt yêu cầu
3	Tính chịu nhiệt	Bảo dưỡng 14 ngày, 70 ⁰ C 5h	Đạt yêu cầu
4	Tính giãn dài	Bảo dưỡng 3 ngày (%)	300~400
5	Tính kết dính Vữa khô Tấm thép Sàn sứ Tấm chất dẻo Tấm nhôm	Bảo dưỡng 30 ngày (MPa) (MPa) (MPa) (MPa) (MPa)	0,45 0,33 0,19~0,2 0,19~0,35 0,25
6	Tính bật nảy	Bảo dưỡng 30 ngày, lớn hơn (%)	85
7	Tính co ngót	Bảo dưỡng 30 ngày (%)	8~10
8	Tính mềm ở nhiệt độ thấp	(⁰ C)	-35
9	Tính năng lão hoá	Một năm để ngoài trời	Không thay đổi

6. Keo bịt kín xây dựng AC-21

Vật liệu bịt kín lấy acrylic resin làm vật liệu chủ yếu.

Phạm vi sử dụng: có thể chế thành keo có các loại màu sắc, dùng bịt kín khe nối cho các tấm sàn, mái bê tông, khung cửa và tường, còn có thể dùng để sửa chữa kẽ hở thấm nước, khe nứt tường, khe nứt tấm cửa.

Đặc điểm: có tính kết dính tốt, tính chịu khí hậu và tính ổn định lưu giữ, trong quá trình sử dụng luôn giữ được tính đàn hồi tốt, có thể sử dụng lâu dài trong điều kiện nhiệt độ -35⁰C~70⁰C, không nên dùng lâu dài ở bộ phận ngâm nước.

Yêu cầu thi công: không nên thi công đối với bê tông, vữa chưa đóng rắn, trên bề mặt keo vừa mới thi công xong không được đổ bê tông hoặc trát vữa. Nhiệt độ thi công không nên thấp hơn 0⁰C, khi trời mưa hoặc sau khi mưa không thi công ngay, sau khi thi công, trước khi đóng cứng phải tránh nước mưa, bảo dưỡng tốt trong 1~3 ngày.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu như bảng 10.10.

Bảng 10.10. Tính năng kỹ thuật của keo bịt kín xây dựng AC-21

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Hình thức bề ngoài		Dạng keo
2	Hàm lượng chất rắn	Lớn hơn (%)	80
3	Thời gian khô	(phút)	20~60
4	Độ chảy xệ xuống	(mm)	0~3
5	Ứng suất giãn dài lớn nhất	(N/cm ²)	2~15
6	Tỉ lệ giãn dài nứt gãy	Lớn hơn (%)	300
7	Độ cứng (độ Shore)		14~25
8	Tính ổn định lưu giữ	(tháng)	6

7. Keo bịt kín xây dựng axit acrylic loại CB

Vật liệu bịt kín lấy dung dịch nhũ của các đơn thể ester ethylhexa, acrylonitrine đơn thể làm vật liệu cơ bản, thêm một lượng thích hợp chất hỗ trợ như hoạt tính bề mặt, chất thay đổi tính chất, thêm chất làm dẻo, chất xúc tác thay đổi, qua phản ứng thủy phân bốc hơi và phản ứng chất thay đổi tính chất, chúng hình thành thể đàn hồi dạng dính kết.

Phạm vi sử dụng: chèn khe chống thấm trong bê tông, khe tấm tường ngoài, khe tấm mái, khe tấm sàn, các nút của đường ống với khối tường, sàn; chèn khe các loại khung cửa với khối tường, chèn khe chống thấm giữa các dụng cụ bằng sứ bu lông tấm với khối tường.

Đặc điểm: không có chất hoà tan gây ô nhiễm, không độc, không cháy, tính dính kết, tính giãn dài, tính chịu nhiệt độ thấp tốt, thích ứng với nhiệt độ $-40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$, đồng thời có thể thi công trên lớp nền ẩm ướt.

Yêu cầu thi công: dọc theo khe nứt cần tiến hành xử lý chống thấm, đục rãnh lõm rộng 15mm, sâu 10mm, sau khi rửa sạch lớp nền, nhồi keo chèn xây dựng axit acrylic loại CB vào trong rãnh, tiến hành xử lý chèn kín.

8. Keo chèn khe cheorosulfonated (loại CSPE-A)

Dùng cao su cheorosulfonated chịu thời tiết tốt làm vật liệu cơ bản, thêm một lượng thích hợp chất phụ gia, chất độn, qua công nghệ phối liệu, nung, nghiền, gia công chế thành dạng keo.

Phạm vi sử dụng: chèn khe giữa các khối vật liệu như: bê tông, kim loại, gỗ, gạch, vữa, ngói và xi măng.

Đặc điểm: tính đàn hồi tốt, tính chịu khí hậu tốt, trong điều kiện $-20^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$, giữ được tính mềm lâu dài, cường độ dính kết cao, tính chịu nước, chịu axit kiềm tốt, đồng thời có tính pha màu tốt.

Yêu cầu thi công: lớp lót dán cần khô ráo, sạch sẽ, quét chất xử lý lớp lót chuyên dùng, phần đáy khe nứt dùng tấm bột polyethylene chèn đầy. Sau khi nhồi chặt bằng keo, dùng dao nhúng vào ma tít xylene cạo phẳng. Sau 24~48h khô mặt, 30~60 ngày cứng hoàn toàn.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.11.

Bảng 10.11. Tính năng kỹ thuật của keo chèn cheorosulfonated (CSPE-A)

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Tỉ lệ giãn dài nút gãy	Lớn hơn (%)	100
2	Cường độ chịu kéo	Lớn hơn (MPa)	0,6
3	Cường độ dính kết	Lớn hơn (MPa)	0,6

9. Keo bịt kín đàn hồi polyurethane

Vật liệu bịt kín dùng gốc axit cyanic (-NCO) làm vật liệu cơ bản, cùng với một loại vật liệu chèn đàn hồi đóng rắn ở nhiệt độ bình thường có chất làm rắn của hợp chất hydrogenation hoạt tính, trong đó lại chia thành hai loại nhóm đơn và nhóm kép.

Phạm vi sử dụng: dùng rộng rãi để chèn khe nối giữa các bộ phận như tấm mái, tấm sàn, khung cửa, gian vệ sinh của công trình lắp ghép, sửa chữa các khe nứt của bê tông.

Đặc điểm: có ưu điểm là mô đun thấp, tỉ lệ giãn dài lớn, tính đàn hồi cao, tính dính kết tốt, chịu được nhiệt độ thấp, chịu được kiềm axit, chống mối và sử dụng lâu dài.

Yêu cầu thi công: theo cấp phối của nhà máy quy định, hỗn hợp hai nhóm vật liệu A, B, tránh thi công trong môi trường nhiệt độ cao và trên nền ẩm ướt.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.12.

Bảng 10.12. Tính năng kĩ thuật của hai nhóm keo bít kín pôlyurethane

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu
1	Thí nghiệm mối	Nứt sau 2.000 lần $\pm 2\%$	Lớn nhất 5mm
2	Tính lưu biến	Nhỏ hơn (mm)	3
3	Cường độ bong dộp	Lớn hơn (MPa)	0,3
4	Tính chịu nhiệt		Đạt yêu cầu
5	Tỉ lệ bật nảy	Lớn hơn (%)	90
6	Tỉ lệ giãn dài	Lớn hơn (%)	300
7	Thời gian khô mặt	Nhỏ hơn (h)	48
8	Tính chịu nhiệt độ thấp	($^{\circ}\text{C}$)	-40
9	Tăng nhanh lão hoá bằng nhân tạo	540h, nắng tự nhiên: 4 năm	Không thay đổi

10. Keo chèn kín pôlyulfide

Dùng cao su pôlyulfide dạng lỏng làm chất chính, phản ứng với chất sulphur hoá của hoá chất ôxit kim loại, ở nhiệt độ thường hình thành dạng dẻo. Hiện nay thường thấy có các loại sản phẩm như XM-38, JLC-6.

Phạm vi sử dụng: chèn khe tấm tường, tấm sàn bê tông, kết cấu cửa sắt cửa nhôm, các đường cấp thoát nước.

Đặc điểm: có tính năng chịu thời tiết tốt, chịu dầu cháy, chịu nhiệt ẩm, chịu nước và chịu nhiệt độ thấp, cường độ chống nứt, dính kết tốt, không tan, không độc, sử dụng an toàn tin cậy, phù hợp với nhiệt độ $-40^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$.

Yêu cầu thi công: khi sử dụng theo quy định lấy keo cơ bản (nhóm A), chất sulphur hoá (nhóm B) và chất xúc tác (nhóm D) trộn đều, ở nhiệt độ thông thường $20^{\circ}\text{C}\sim 42^{\circ}\text{C}$, $A : B = 100 : 10$; nhiệt độ là $10^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$, $A : B : D = 100 : 11,5 : 0,3$. Khi thao tác, tránh cho keo chèn tiếp xúc với da.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.13.

11. Băng keo bít rò rỉ

Là vật liệu chèn dạng băng mà dùng cao su clorua hoá làm vật liệu chính, thêm vào một lượng nhất định vật liệu phụ trợ, bên ngoài là chất dẻo đồng chất không khê

Phạm vi sử dụng: khe nối tấm tường trong tường ngoài, khe co giãn tấm mái cứng, khe tiếp xúc giữa đường ống và sàn, khe nối giữa khung cửa và tấm tường, bít kín chống thấm chỗ nối đường ống với gian vệ sinh. Phạm vi nhiệt độ sử dụng lâu dài là $-45^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$.

Đặc điểm: có lực dính kết tương đối mạnh và tính năng bịt kín đối với xi măng, bê tông, sành sứ, cao su, chất dẻo; có khả năng bịt kín khí, bịt kín nước và tính giãn tốt.

Yêu cầu thi công: vệ sinh sạch chỗ cần xử lí, chèn bằng keo bịt kín, thi công thuận lợi.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.14.

Bảng 10.13. Tính năng kĩ thuật của keo chèn chặt khe polysulfide

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu	
			XM-38	JLC-6
1	Cường độ kéo đứt	Không nhỏ hơn (MPa)	1,0	0,5
2	Tính mềm ở nhiệt độ thấp	Không nứt gãy (°C)	-55	-60
3	Tỉ lệ giãn dài	Lớn hơn (%)	150	350
4	Cường độ bong dộp	Lớn hơn (MPa)	0,2	

Bảng 10.14. Tính năng kĩ thuật của băng keo bịt rò rỉ

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu
1	Tính chịu nhiệt	130°C trong 2h	Giữ được gốc nhọn, không tạo vỏ
2	Tính mềm ở nhiệt độ thấp	-40°C uốn 180°	Không có vết nứt
3	Cường độ cắt dính kết	Không nhỏ hơn (MPa)	0,04
4	Tính chịu nước	Ngâm nước 15 ngày ở 23°C, tỉ lệ tăng trọng lượng nhỏ hơn (%)	Không bong lớp dán bên ngoài.
5	Tính kết hợp ngâm trong nước	Ngâm nước 24h ở 23°C	Không bong dộp với bê tông xi măng
6	Tính chịu axit	Ngâm 24h trong dung dịch 5% axit hydrochloric	Cường độ cắt dính kết ≥ 0,04MPa
7	Tính chịu kiềm	Ngâm 24h trong dung dịch 5% sodium hydroxit	Cường độ cắt dính kết ≥ 0,04MPa

12. Băng chèn kín bằng cao su có tính tự dính

Băng chèn kín bằng cao su có tính tự dính mẫu là vật liệu chèn kín gồm cao su đặc chủng, chất chống lão hoá và chất độn vô cơ sau khi luyện, ép thành từng dải băng.

Phạm vi sử dụng: bịt kín chống thấm khe nối giữa dụng cụ vệ sinh với mặt tường, bịt kín chống thấm khe nối các loại đường ống, khe nối các vật liệu sành sứ, chất dẻo hoặc xử lí bịt kín các vết nứt.

Đặc điểm: có tính dính kết tương đối mạnh, có tính giãn dài rất cao, có thể đáp ứng yêu cầu các khe phức tạp, thao tác thi công thuận lợi.

Yêu cầu thi công: vệ sinh làm sạch lớp lót, nhồi băng chèn vào trong khe nứt.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.15.

13. Vật liệu sơn chống thấm xây dựng cao su silicon

Vật liệu sơn chống thấm dạng lỏng dùng nhũ cao su silicon để chế tạo, có hai công năng là chống thấm bằng màng và chống thấm bằng thẩm thấu.

Bảng 10.15. Tính năng kỹ thuật của băng chèn kín bằng cao su có tính tự dính

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Cường độ dính kết	Không nhỏ hơn (MPa)	49
2	Cường độ chịu kéo	Không nhỏ hơn (MPa)	9,8
3	Tỉ lệ giãn dài	Không nhỏ hơn (%)	1.000
4	Tỉ lệ nở thể tích		
	Chịu axit	Ngâm 7 ngày trong dung dịch 5% axit hydrochloric (%)	0
	Chịu kiềm	Ngâm 7 ngày trong dung dịch 5% kiềm hydro cacbua (%)	0,5

Phạm vi sử dụng: mái, gian tắm vệ sinh, công trình ngâm của các dạng kiến trúc, chống thấm, chống dột và sửa chữa rò rỉ mặt bằng, mặt đứng các công trình vận chuyển nước và trữ nước, đặc biệt dùng cho xử lý các bộ phận đặc biệt như các góc lồi lõm, đường ống xuyên tường và sàn.

Đặc điểm: lực dính kết cao, tính chống nứt mạnh, chịu nhiệt và ở nhiệt độ thấp có tính mềm tốt, không độc, không cháy, sử dụng an toàn.

Yêu cầu thi công: quét 3~4 lần ở vị trí cần xử lý bằng vật liệu sơn chống thấm xây dựng cao su silicon.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.16.

Bảng 10.16. Tính năng kỹ thuật của vật liệu sơn chống thấm xây dựng cao su silicon

Số TT	Tính năng kỹ thuật			Chỉ tiêu
1	Áp lực chống thấm	Sơn trên vữa, mặt đón nước mặt lung	(MPa) (MPa)	1,1~1,5 0,2~0,3
2	Tỉ lệ giãn dài bị đứt		(%)	600
3	Tính mềm ở nhiệt độ thấp		(⁰ C)	-30
4	Độ chịu nhiệt		(⁰ C)	100
5	Tỉ lệ giữ lão hoá	Lão hoá thủ công 168h, lớn hơn	(%)	80

14. Keo chèn cao su silicon hữu cơ (nhóm đơn)

Dùng siloxanes làm vật liệu cơ bản, thêm vào chất sulfurization, chất xúc tác sulfurization, chất độn tăng cường và chất màu. Chia làm hai loại: nhóm đơn và nhóm kép.

Phạm vi sử dụng: quyết định ở mô đun của keo chèn:

Loại mô đun cao (dạng axit axêtic, dạng cồn): dùng ở bộ phận chèn dạng kết cấu, như tường kính, chèn kín kính cách nhiệt, chèn kín khe khung cửa công trình với tấm tường.

Loại mô đun trung bình (dạng cồn): không được dùng ở khe nối có tính co giãn rất lớn, còn đều có thể dùng được ở các trường hợp khác.

Loại mô đun thấp (dạng amine acyl): dùng cho tấm tường bê tông đúc sẵn, dính kết kết cấu khung bê tông và kim loại, bịt kín chống thấm gian vệ sinh.

Đặc điểm:

Loại mô đun cao: cường độ lớn, tính dính kết tốt, tính trong suốt tốt, nhưng có mùi axit axêtic và ăn mòn.

Loại mô đun trung bình: không độc, không thối, không ăn mòn, nhưng tính dẻo hoá và tính dính kết kém.

Loại mô đun thấp: dính kết với xi măng tốt, không ăn mòn.

Yêu cầu thi công: khi thi công, nhiệt độ bề mặt vật bị dán không cao hơn 70⁰C, trong phạm vi nhiệt độ -50⁰C~250⁰C luôn giữ được tính đàn hồi. Khi dạng axit axêtic hoá rắn thải ra axit axêtic, không được dính kết trực tiếp với kim loại như gang, đồng, chì, cũng không được dính kết với các chất có tính kiềm như bê tông, silicat canxi. Khi chưa đông rắn và trong khi thi công, phải có bảo hộ đối với mắt và da.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.17.

Bảng 10.17. Tính năng kĩ thuật của keo chèn cao su silicon hữu cơ (nhóm đơn)

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu. Loại mô đun		
			Cao	Trung bình	Thấp
1	Độ nhuyển		Không chảy, không sứt	Không chảy, không sứt	
2	Cường độ kéo	(MPa)	2,5~4,5	1,5~4,0	1,5~2,5
3	Tỉ lệ giãn dài	(%)	100~200	200~600	
4	Thời gian khô	(h)	30~60	120	
5	Độ cứng	Độ cứng A	30~60	15~45	
6	Tỉ lệ biến dạng vĩnh cửu	Nhỏ hơn (%)	5	5	

15. Cao su trương nở khi gặp nước

Vật liệu chống thấm mới nhất trong những năm 80, có hai loại: sản phẩm chế tạo sẵn và mattit, đều có tính năng trương nở khi gặp nước và lấy nước ngăn nước, lại có đặc tính của cao su.

Phạm vi sử dụng: dạng thành phẩm có thể dùng cho khe biến dạng công trình, khe thi công, chống thấm khe nối các cấu kiện chế tạo trước của bê tông, kim loại. Dạng mattit phù hợp nhất cho khe thi công bê tông đổ tại chỗ, nhồi khe nối có hình dạng bất kì giữa các kết cấu đúc sẵn, xử lí nước rò rỉ ở khe nứt của bê tông.

Đặc điểm: có tính đàn hồi nhất định và có tính dẻo rất lớn, sau khi gặp nước nở ra, tính dẻo lại càng tăng lên, bịt kín các khe nứt của bê tông, đạt được mục đích ngăn giữ nước, thi công rất thuận lợi.

Yêu cầu thi công: đối với vết nứt bê tông của tầng ngầm, nếu dùng keo cao su dạng mattit trương nở khi gặp nước, trước tiên đục vết nứt của bê tông đục một rãnh lõm rộng 30mm, sâu 40mm, đáy rãnh bịt bằng cao su dạng mattit trương nở khi gặp nước, đồng thời dùng dụng cụ nhỏ ép chặt chúng vào đáy rãnh, chiếm khoảng 1/3 chiều sâu của rãnh, còn lại 2/3 dùng vữa xi măng cường độ cao đóng rắn nhanh tỉ lệ 1 : 2, đầm chặt bịt chắc, xoa phẳng. Chú ý vách rãnh không được để mattit làm bẩn.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: tính năng kĩ thuật chủ yếu của cao su dạng mattit trương nở khi gặp nước như bảng 10.18.

16. Sơn vụn năng

Là chất không ưa nước dạng dung dịch nhũ silic hữu cơ, chất lỏng nhũ màu trắng.

Bảng 10.18. Tính năng kĩ thuật của keo cao su dạng mattít trương nở khi gặp nước

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu
1	Tỉ lệ nở lớn nhất trong nước lạnh	(%)	≥ 550
2	Chịu nhiệt độ cao	80 ⁰ C	Không chảy, không ảnh hưởng trương nở
3	Chịu nhiệt độ thấp	-10 ⁰ C	Không nứt, không ảnh hưởng trương nở
4	Lực dính kết với bê tông	(MPa)	> 0,1
5	Khả năng ngăn nước	(MPa)	0,8

Phạm vi sử dụng: chống thấm, chống nước mặt tường của các loại công trình, bong dộp và thấm dột gạch ốp, gạch mosaic nhà cao tầng, giữ gìn màu sắc cho trang trí, ngăn ngừa nhiễm bẩn.

Đặc điểm: độ pH 4~5, không có tính ăn mòn, không cháy, không ô nhiễm môi trường, ở nhiệt độ bình thường sau khi quét lên mặt ngoài công trình 24h, có thể ngăn chặn ngay nước mưa thâm nhập. Chất không ưa nước này không bít các đường mao quản, có thể dần dần đưa nước ở trong tường thoát ra, mà nước mưa ở ngoài không thể thấm vào được, chỉ có thể hình thành các hạt nước lăn xuống, giữ cho sự hoàn chỉnh và mỹ quan của mặt trang trí.

Sơn vụn năng sau khi đóng rắn, có tác dụng phòng độc, giữ màu, chống tan băng, chống bong dộp nứt ra, ngăn ngừa phong hoá bề mặt, thiếu kiềm.

Yêu cầu thi công: khi dùng, theo tỉ lệ sơn vụn năng: nước máy là 1:15 để pha loãng, trực tiếp phun sơn lên tường bằng máy phun, ở nhiệt độ bình thường sau 24h sẽ đóng rắn, thời gian đóng rắn của mùa đông hơi dài hơn một chút.

10.1.4. Vật liệu chèn rò rỉ chống thấm vô cơ

1. CopRox

Dùng CopRox của nước ngoài làm vật liệu chính, thêm các loại vật liệu phụ, trộn đều trở thành vật liệu ngăn nước vô cơ rắn trong nước, dạng bột trắng.

Phạm vi sử dụng: bít rò rỉ chống thấm gian tầng ngầm, gian vệ sinh, mái cứng.

Đặc điểm: không độc, không mùi vị, không co ngót, ngăn nước, chống đóng băng, chịu kiềm, chịu lão hoá, thi công thuận lợi.

Yêu cầu thi công: lớp nền phải chắc, sạch, dùng nước tưới ẩm, nhưng không nên đọng nước và có dòng chảy. Khi thi công đầu tiên đổ nước, sau đó vừa cho vật liệu theo tỉ lệ vừa trộn thành dạng hồ, để yên nửa giờ rồi sử dụng. Có thể sơn màng, cũng có thể trộn với cát mịn sạch để thành vữa trát chống thấm. Khoảng nửa giờ sau khi thi công xong mỗi lớp, kịp thời tưới nước nhẹ nhàng bảo dưỡng, giữ ẩm, tránh quá sớm mất nước mà trở thành bột.

2. Chất bít rò rỉ

Dùng nguyên liệu chuyên dụng HU847 và vật liệu phụ như xi măng, qua xử lí công nghệ đặc biệt, trở thành vật liệu chống thấm nhiều công năng hiệu quả cao dạng bột vô cơ mới.

Phạm vi sử dụng: có thể ngăn nước bít rò rỉ, chống thấm, chống ẩm, dùng cho lớp chống thấm sàn, mái, trang trí tường trong, tường ngoài của nhà và chống thấm nhà bếp, gian vệ sinh, bít rò rỉ cấu kiện đường ống gang, dán gạch trang trí, gạch mosaic, đá cẩm thạch.

Đặc điểm: chịu kiềm, chống nhiệt độ cao, tính chịu thời tiết tốt, chịu ăn mòn, chịu lão hoá, chịu nén, cường độ chống bê gấp cao, lực dính kết mạnh, có thể dính kết với bê tông, vữa, gạch đá, có thể thi công trên mặt ẩm ướt.

Yêu cầu thi công: lớp nền phải chắc, không được xốp giòn, bong lớp, dộp, không cho phép có dầu, vò cây, đất tạp. Trước khi thi công quét dọn sạch lớp nền, dùng nước xối rửa, nếu có chỗ rò rỉ nước rõ rệt, phải dùng đục để đục chỗ rò rỉ nước thành rãnh hình thang ngược, hình chữ nhật hoặc lỗ, cho tới khi nhìn thấy lớp mới.

Chất bịt rò rỉ 02: dùng quét cho diện tích lớn, chống thấm chống ẩm. Có ba phương pháp thi công:

- Phương pháp quét: quét hai lớp đan nhau. Cấp phối của vật liệu vữa thứ nhất là chất bột 02 với nước là 1 : 0,7~0,8; cấp phối của vật liệu vữa thứ hai là chất bột 02 với nước là 1 : 0,8~1,0. Sau khi đổ bột 02 vào bình chứa, trước tiên cho 1/2 tổng số nước của cấp phối vào, trộn đều thành vữa, sau đó đổ hết số nước còn lại trong khi tiếp tục trộn đều, trộn trong vòng 3~5 phút, sau khi để yên nửa giờ có thể sử dụng. Trước khi quét, đầu tiên dùng nước tưới ướt trên mặt sau đó mới quét, mỗi lần sau khi bề mặt hút nước lại quét một lớp, giữa các lớp quét đan nhau, sau khi quét lần thứ hai qua một đêm, phun nước tưới ẩm bảo dưỡng ba ngày.

- Phương pháp cào nén: tỉ lệ cấp phối máttit là: bột 02 : nước là 1 : 0,4~0,5; trộn đều 3~5 phút rồi sử dụng, 6~8h sau hoặc qua một đêm sau khi cào nén lớp thứ nhất, tưới nước ẩm, lại cào nén lớp thứ hai, hai lần cào nén dọc ngang đan nhau, lớp cào nén thứ hai sau khi qua một đêm, tưới nước ẩm bảo dưỡng ba ngày.

- Phương pháp cào nén - quét: lần thứ nhất thao tác theo phương pháp cào nén, lần thứ hai thao tác theo phương pháp quét.

Phương pháp dùng chất bịt rò rỉ 03: cấp phối là chất bột 03 với nước là 1 : 0,15, nhào trong chậu thành vật liệu cứng ướt như các viên thuốc đông y, nặn thành dạng bánh, để yên 15~20 phút có thể dùng được. Khi thao tác lấy vật liệu cứng ướt 03 cắt thành từng miếng nhỏ cho vào lỗ rỗng hoặc trong rãnh đã đục xom và vệ sinh sạch sẽ, dùng búa đóng nẹp gỗ, để chất 03 ép chặt vào trong, ở xung quanh nén ép nhẹ, có thể chống rò rỉ.

3. Vật bấu chống thấm

Là một loại vật liệu vô cơ rắn dùng trong xây dựng, có dạng bột rắn, phân làm hai loại I và II, có thêm phụ gia đông cứng nhanh.

Phạm vi sử dụng: bịt rò rỉ chống thấm các công trình khối tường, mái, nhà bếp, khu vệ sinh kết cấu bê tông và gạch xây mới và cũ. Đặc biệt phù hợp với việc sử dụng cho công trình chống thấm dưới đất.

Đặc điểm: cường độ, lực dính kết, tính chống thấm, tính chống lạnh tốt, không độc, không mùi vị, không ô nhiễm môi trường, có thể thao tác trong nước.

Yêu cầu thi công: loại I là bột màu xám, có thể cho vật liệu màu để tạo thành màu sắc theo yêu cầu, sau khi sơn quét xong có thể vừa chống thấm vừa trang trí bên trong.

Loại II là bột màu xám, đông cứng nhanh, có thể thi công trên công trình thấm với diện tích lớn, đạt được hiệu quả ngăn nước nhanh chóng. Thêm khoảng 6% phụ gia đông cứng nhanh, có thể điều tiết thời gian đông cứng, là vật liệu ngăn rò rỉ nhanh dạng vĩnh cửu.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.19.

Bảng 10.19. Tính năng kỹ thuật của vật bấu chống thấm

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu	
			Loại I	Loại II
1	Thời gian đông kết	Bắt đầu đông cứng lớn hơn (phút) Kết thúc đông cứng nhỏ hơn (h)	40 6	90 2,5
2	Cường độ	Chịu nén sau 7 ngày (MPa) Chịu uốn sau 7 ngày (MPa)	18~20,5 4,2~5,3	46,7~54,4 5,4~7,2
3	Cường độ dính kết	Sau 7 ngày (MPa)	1,8~2,1	1,8~2,5
4	Chống thấm	Dây 2mm trong 1h không thấm nước (MPa)	0,5~1 K = 0,81	0,5~1,1 K = 1,11
5	Chống ăn mòn kiềm, axit			

4. Chất bịt rò rỉ nhanh

Là một loại bột màu xám đen, dùng nước trộn nhanh thành dạng vữa, xảy ra phản ứng thuỷ hoá mạnh, đồng thời có tính năng trương nở nhẹ, là loại vật liệu keo trương nở nhỏ đông cứng trong nước.

Phạm vi sử dụng: dùng rộng rãi ngăn nước bịt rò rỉ cho các gian tầng ngầm, gian vệ sinh, các công trình dưới đất và dưới nước, phun vữa sửa chữa khẩn cấp.

Đặc điểm: đông cứng nhanh, cường độ cao, có tính nở nhẹ.

Yêu cầu thi công: đối với nước thấm chậm, có thể dùng chất bịt rò rỉ nhanh, đặt keo trên tay nếu có cảm giác toả nhiệt, nhanh chóng ép vào chỗ rò rỉ nước, giữ khoảng 10 phút, có thể bịt hết nước. Đối với lỗ có nước chảy, đầu tiên dẫn dòng sau đó bịt lại. Đối với chỗ thấm chậm trên diện tích rộng, có thể trộn 25% chất bịt rò rỉ nhanh với 75% xi măng thông thường trộn thành vữa, dùng phương pháp trát ngăn mặt rò rỉ, sau đó trát bằng vữa xi măng trộn thêm phụ gia nở (10% trọng lượng xi măng).

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.20.

Bảng 10.20. Tính năng kỹ thuật của chất bịt rò rỉ nhanh

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Lượng nước cho vào vữa	(%)	35
2	Thời gian đóng rắn	Bắt đầu đóng rắn (phút) Đóng rắn (phút)	1 ~ 3 4 ~ 5
3	Cường độ chịu nén của vữa	15 phút lớn hơn (MPa) 30 phút lớn hơn (MPa) 1 ngày lớn hơn (MPa) 28 ngày lớn hơn (MPa)	10 13 35 55
4	Hệ số nở của vữa	1 ngày (%) 5 ngày (%) 28 ngày (%)	0 0,05 0,072

5. Phụ gia chống thấm ôxit nhôm vô cơ

Là một loại dung dịch nước lấy nhôm vô cơ làm vật liệu chính, đồng thời thêm vào nhiều nhóm hỗn hợp muối vô cơ. Trộn chúng vào vữa xi măng, để chúng trong quá trình thủy phân với tricanxium silicate, tạo thành $\text{Ca}(\text{OH})_2$, xảy ra phản ứng hoá học, sinh ra chất dạng keo và dạng tinh thể không tan trong nước, có thể chèn vào khe rỗng bên trong của vữa xi măng, từ đó bịt các lỗ nhỏ trong vữa hoặc bê tông, nâng cao khả năng chống thấm của vữa xi măng và bê tông.

Phạm vi sử dụng: sửa chữa các công trình ngầm bị thấm và giải quyết vấn đề bịt rò rỉ ngăn nước các công trình như bể chứa nước, nhà vệ sinh, nhà tắm.

Đặc điểm: thi công thuận lợi, giá thành rẻ, bền, tính năng chống thấm rõ rệt.

Yêu cầu thi công: trộn vào vữa hoặc bê tông theo tỉ lệ quy định một cách chính xác, đồng thời sau khi trộn đều và nhiều mới có thể sử dụng.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu:

Áp lực chống thấm: lớn hơn 2MPa.

Thời gian bắt đầu đông cứng: 10~60 phút.

6. Phụ gia chống thấm silicat

Bao gồm phụ gia chống thấm alum hai, dầu chống thấm alum bốn, phụ gia chống thấm nhân “*Tân kiến*”, chất nhanh khô của xi măng. Những loại phụ gia chống thấm này đều lấy thủy tinh nước làm vật liệu chính, thêm một lượng vừa đủ sulfat đồng, potassium chromate nặng trộn với nước. Cấp phối của chúng như bảng 10.21.

Bảng 10.21. Cấp phối phụ gia chống thấm silicat

Tên vật liệu	Phụ gia chống thấm alum hai	Dầu chống thấm alum bốn	Phụ gia chống thấm “ <i>Tân kiến</i> ”	Chất nhanh khô của xi măng
Sulfat đồng (salzburg vitriol, chulcanthite)	0,2	0,2	0,44	92,6
Potassium chromate nặng	0,2	0,2	0,09	
Silicat sodium (thủy tinh nước)	86,6	86,4	63,3	
Sulfat alumium potassium (alum)		0,2	0,44	
Chroml arcalite		0,2		
Ferrous sulfate			0,2	0,93
Sulfat sodium				
Bột huỳnh quang				
Nước	13,0	13,0	35,6	6,5

Phạm vi sử dụng:

- Phụ gia chống thấm alum hai là phụ gia đông cứng nhanh của xi măng, dùng để bịt rò rỉ cục bộ, không nên trộn vào trong lớp chống thấm cứng.

- Phụ gia chống thấm alum bốn: thông thường tự pha chế, trộn vào vữa xi măng hoặc bê tông, dùng để sửa chữa thấm rò rỉ của vết nứt hoặc lỗ rỗng. Khi pha chế, đầu tiên đun nước

tới 100°C , dùng alum bón cho vào trong nước tiếp tục trộn cho đến khi toàn bộ tan ra thì ngừng gia nhiệt, để nguội tự nhiên đến khoảng 50°C , cho thủy tinh nước vào, trộn đều là được.

- Phụ gia chống thấm nhũ “*Tân kiến*”: là dung dịch màu xanh lục có tác dụng thúc đẩy đông cứng nhanh, trộn vào xi măng tạo thành vữa keo chống thấm, hoặc dùng cho trần nước cục bộ, hoặc sơn trên lớp lót tạo thành lớp chống thấm dạng màng keo, dùng bịt rò rỉ các công trình như mái, công trình ngầm.

- Chất nhanh khô của xi măng nhũ “*Con gà*”: chỉ có thể dùng pha chế thành vữa keo xi măng dùng để bịt rò rỉ, không được trộn vào lớp chống thấm cứng.

Đặc điểm: sử dụng ở hiện trường, rất thuận lợi, hiệu quả bịt rò rỉ rất rõ rệt.

Yêu cầu thi công:

- Vữa xi măng phụ gia giúp đông cứng: trong vữa xi măng có tỉ lệ nước xi măng là 0,55~0,60, trộn phụ gia giúp đông cứng bằng 1% trọng lượng xi măng, trộn đều là được.

- Vữa xi măng phụ gia đông cứng nhanh: trong vữa xi măng trộn một lượng nhất định phụ gia giúp đông cứng là được. Tỉ lệ xi măng : cát là 1 : 1, sau khi trộn khô, dùng dung dịch hỗn hợp phụ gia giúp đông cứng tỉ lệ với nước là 1 : 1, với tỉ lệ nước xi măng 0,45~0,5 trộn đều là được. Vì đông cứng rất nhanh, do đó cần vừa trộn vừa đủ dùng.

- Vữa keo xi măng cứng nhanh: trộn trực tiếp xi măng và phụ gia giúp đông cứng. Dựa theo điều kiện sử dụng khác nhau, cấp phối xi măng : phụ gia giúp đông cứng là 1 : 0,5~0,6 hoặc 1 : 0,8~0,9. Loại vữa keo này cũng có thể đông cứng trong nước. Khi thao tác thi công phải vừa trộn vừa dùng, từ bắt đầu trộn cho đến khi thao tác sử dụng, 1~2 phút là vừa.

10.1.5. Vật liệu phun vữa bịt rò rỉ

Lấy một số vật liệu nhất định pha chế thành dung dịch vữa, dùng thiết bị nén đưa dung dịch vào trong khe nứt hoặc lỗ rỗng, để chúng khuếch tán, dính kết hoặc đóng rắn, đạt được mục đích ngăn nước.

1. Vật liệu phun xi măng và thủy tinh nước xi măng

Vật liệu phun vữa xi măng và vật liệu thủy tinh nước xi măng, đều là những vật liệu phun vữa dạng hạt thường dùng. Vật liệu phun vữa xi măng pha chế bằng xi măng và nước; vật liệu thủy tinh nước xi măng dùng xi măng, nước và thủy tinh nước pha chế theo một tỉ lệ nhất định.

Phạm vi sử dụng: thường dùng để phun cho các vết nứt của kết cấu xây tương đối lớn hoặc kết cấu bê tông trong điều kiện không có dòng nước chảy, cùng với những khuyết tật thi công dạng tổ ong của bê tông.

Đặc điểm: vật liệu vữa xi măng có đặc điểm là cường độ đông cứng cao, nguồn vật liệu dễ tìm kiếm, giá rẻ, vận chuyển lưu giữ thuận lợi, công nghệ phun vữa đơn giản. Nhưng xử lý đối với vết nứt nhỏ, không được vừa ý.

Yêu cầu thi công: vữa xi măng thông thường dùng xi măng poóc lăng 425 trộn với nước, tỉ lệ nước xi măng là 0,5~0,6, có thể cho phụ gia kỵ nước, phụ gia đông cứng nhanh, để nâng cao cường độ sớm. Vật liệu vữa thủy tinh nước xi măng là trong vữa xi măng có tỉ lệ

nước xi măng là 0,55~0,6, cho thêm thủy tinh nước bằng 1% trọng lượng xi măng trộn đều là được, có thể điều chỉnh nồng độ thủy tinh nước và cấp phối với vữa xi măng, đáp ứng yêu cầu về thời gian đông rắn và cường độ sau khi đông rắn, thời gian đông cứng của dung dịch vữa thủy tinh nước xi măng có thể điều chỉnh trong khoảng từ vài giây đến vài chục phút.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu:

Xi măng: thường dùng xi măng poóc lăng thông thường;

Nước: nước sạch dùng để trộn bê tông;

Phụ gia đông cứng chậm: trong phun vữa thường dùng có sodium phosphate, sodium dihydroxyphosphate;

Thủy tinh nước: mô đun 2,4~2,8, nồng độ trong phạm vi 35~45⁰Be. Nồng độ quá thấp, cường độ đông cứng thấp, nồng độ cao, độ dính lớn, khó phun.

2. Vật liệu vữa êpôxy furfural

Là vật liệu phun vữa chống thấm gia cường thường dùng hiện nay, lấy êpôxy rêsin là chất chính, trộn thêm vào đó chất pha loãng, chất đông cứng, phụ gia giúp đông cứng, vật liệu chèn là thành.

Phạm vi sử dụng: có khả năng xâm nhập tương đối cao vào các khe nứt nhỏ, tính chịu đựng sau khi cứng tương đối tốt, đồng thời có thể phun trong điều kiện có nước.

Đặc điểm: cường độ cao, lực dính kết mạnh, co ngót nhỏ, tính ổn định hoá học tốt, có thể đông rắn trong điều kiện nhiệt độ bình thường.

Yêu cầu thi công: pha chế dung dịch chính của êpôxy furfural có thể tham khảo bảng 10.22. Dung dịch vữa êpôxy furfural có thể pha chế ở hiện trường thi công, phải dựa vào sự khác nhau của điều kiện sử dụng dùng tỉ lệ cấp phối khác nhau, cường độ khối đông rắn đó chênh lệch nhau rất lớn, chất pha loãng furfural càng tăng, độ dính của dung dịch vữa càng thấp, dễ phun. Cấp phối cụ thể như bảng 10.23.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.24.

Bảng 10.22. Cấp phối thường dùng của dung dịch chính vữa êpôxy furfural

Số TT	Êpôxy rêsin (E-44)	Furfuran (dùng cho công nghiệp)	Phenol (dùng cho công nghiệp)
1	100	30	5
2	100	50	10
3	100	30	15

3. Vật liệu vữa pôlyurethane không tan trong nước

Một lượng lớn isocyanate trong điều kiện nhất định phản ứng với pôlyether gốc hytoroxen tạo thành pôlyurethane thấp - “preformed polyme”, đồng thời phối hợp chất hoạt tính bề mặt, chất tạo nhũ, chất xúc tác tạo thành dung dịch vữa, dung dịch vữa không gặp nước thì ổn định, gặp nước lập tức xảy ra phản ứng hoá học, tạo thành vật rắn không tan trong nước. Sau phản ứng gặp nước, sẽ thoát ra nhiều khí CO₂, khiến cho dung dịch vữa nở ra, đồng thời thấm khuếch tán về các phía, do đó có bán kính thấm thấu và tỉ lệ thể tích đông rắn tương đối lớn.

Bảng 10.23. Lượng dùng pha chế tại hiện trường dung dịch vữa épôxy furfural

Số hiệu vữa	Phạm vi sử dụng	Cấp phối vật liệu				Độ dính (Pa.s)
		Êpôxy rêsín (ml)	Axêton (ml)	Pyrogallolno (g)	Semiketore-imide (ml)	
1	Độ dính lớn, tính tiếp xúc với nước kém, dùng gia cố vết nứt 0,5mm trở lên	1.000	68~58	0~30	288~308	0,2082
2	Độ loãng trung bình, dùng gia cường bit rò rỉ vết nứt khô, ướn 0,2mm trở lên	1.000	192~178	0~30	266~294	18×10^{-1}
3	Khe nước tương đối nhỏ	1.000	260	0~30	316	

Bảng 10.24. Tính năng kĩ thuật vữa épôxy furfural

Số TT	Tính năng kĩ thuật		Chỉ tiêu
1	Hình thức bên ngoài		Dung dịch trong suốt màu vàng sẫm
2	Mật độ tương đối		1,06
3	Độ dính	(Pa.s)	$(10 \sim 20) \times 10^{-2}$
4	Thời gian đông rắn	(h)	24 ~ 48
5	Cường độ chịu nén	(MPa)	50 ~ 80
6	Cường độ chịu kéo	(MPa)	8 ~ 16
7	Cường độ dính kết với bê tông	Dính khô (MPa)	1,9 ~ 2,8
		Dính ướt (MPa)	1,0 ~ 2,0

Phạm vi sử dụng: dùng cho các công trình ngầm, trữ nước trong điều kiện có nước, toi xốp, tổ ong, hang động, nứt cục bộ bên trong bê tông hoặc rò rỉ thấm do liên kết không tốt gây nên.

Đặc điểm: tính ổn định của khối rắn cao, có cường độ tương đối cao, chịu mài mòn, chịu axit kiềm, chịu độc, chịu lão hoá, tuổi thọ sử dụng cao.

Yêu cầu thi công: có thể dùng một loại vữa để phun vữa, thiết bị đơn giản, dễ thi công, cấp phối như bảng 10.25.

Tính năng kĩ thuật chủ yếu: như bảng 10.26.

Bảng 10.25. Tỷ lệ cấp phối vữa pôlyurethane không tan trong nước

Tổ hợp	Tên	Tỷ lệ cấp phối
Chất chính	Preformed pôlyme	100
Chất hoạt tính bề mặt	50% dung dịch axêton chất sùi bọt	1
Chất tạo nhũ	50% dung dịch axêton	1
Chất xúc tác	50% dung dịch mỡ triethylhydrôcacbua bốn amine	0,1~0,5

Bảng 10.26. Tính năng kỹ thuật vữa épôxy pôlyurethane không tan trong nước

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Hình thức bên ngoài		Dung dịch trong màu vàng sẫm
2	Mật độ		1,15
3	Độ dính	(Pa.s)	0,091
4	Trị số (-NCO/-OH)		2,3
5	Thời gian keo kết	(phút)	25
6	Cường độ chịu nén	Bảo dưỡng trong không khí, 3 ngày tuổi (MPa)	8,12
		Bảo dưỡng trong nước, 3 ngày tuổi (MPa)	5,8
7	Cường độ dính kết	Bảo dưỡng trong không khí, 3 ngày tuổi, dán khô (MPa)	1,13
		Bảo dưỡng trong không khí, 3 ngày tuổi, dán ướt (MPa)	1,05

4. Vật liệu vữa pôlyurethane tan trong nước

Dùng épôxy ethane hoặc épôxy ethane cùng với pôlyether của épôxy propane phối hợp với isocyanate để điều chế.

Phạm vi sử dụng: dùng để phun vữa bịt rò rỉ kết cấu bê tông tầng ngầm, bể nước, tháp nước.

Đặc điểm: vữa pôlyurethane tan trong nước sau khi trộn với nước có độ dính nhỏ, dễ phun, sau khi keo kết hình thành chất rắn đàn hồi ngâm nước có năng lực biến dạng thích ứng tốt, ngăn nước tốt, có cường độ dính kết nhất định.

Yêu cầu thi công: thành phần của dung dịch vữa preformed pôlyme cường độ thấp và cường độ cao như bảng 10.27 và 10.28.

Lấy preformed pôlyme phối hợp với chất hoạt tính bề mặt, chất nhũ hoá, chất xúc tác (tỉ lệ cấp phối cơ bản giống như vữa pôlyurethane không tan trong nước) để sử dụng, dùng để phun vữa bịt rò rỉ.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.29.

Bảng 10.27. Thành phần preformed pôlyme của dung dịch vữa cường độ thấp

Tên vật liệu	Tác dụng
Pôlyether của épôxy ethane và épôxy propane (phần tử lượng 1.000~4.000)	Chất chính
Methyl benzene (80/20)	Chất chính

Bảng 10.28. Thành phần của preformed pôlyme cường độ cao

Tên vật liệu	Tác dụng
Pôlyether épôxy propane (604)	Chất chính
Pôlyether épôxy ethane (80/20)	Chất chính
Methyl benzene	Chất chính
Dibutyl phthanata	Chất hoà tan
Dimethyl benzene	Chất hoà tan

Bảng 10.29 Tính năng kỹ thuật của vữa polyurethane tan trong nước

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Chỉ tiêu
1	Hình dạng bên ngoài		Thế lỏng trong, màu vàng sẫm
2	Ứng biến tương đối		1,05~1,10
3	Độ dính	20°C (Pa.s)	0,4~0,6
4	Độ đông cứng	0°C	0~5
5	Tính thấm		Tốt
6	Cường độ chịu nén	(MPa)	> 1,0
7	Hệ số thấm nước	(cm/s)	10
8	Áp lực chống thấm	(MPa)	> 1,0
9	Thời gian đông cứng	(s)	10~1.200
10	Thời gian ổn định lưu kho	(tháng)	6~12

5. Vữa polyurethane đàn hồi

Chủ yếu do phản ứng polyisocyanate với ancon. Dựa theo tỉ lệ sử dụng khác nhau của polyisocyanate với ancon, có thể được những sản phẩm vật liệu khác nhau.

Phạm vi sử dụng: dùng để xử lí khe biến dạng và các vết nứt bê tông dưới tác động lặp đi lặp lại.

Đặc điểm: tính đàn hồi tốt, cường độ cao, lực dính kết mạnh, có thể đóng rắn trong điều kiện nhiệt độ bình thường, là vật liệu phun vữa mềm khá lí tưởng, nhưng nguồn vật liệu tương đối hiếm, giá tương đối cao.

Yêu cầu thi công: dựa vào yêu cầu khác nhau của công trình chọn tỉ lệ cấp phối, điều tiết tính năng, đáp ứng yêu cầu.

Tính năng kỹ thuật chủ yếu: như bảng 10.30.

Bảng 10.30. Tính năng kỹ thuật vật liệu vữa polyurethane đàn hồi

Số TT	Tính năng kỹ thuật		Vật liệu vữa	
			Số 1	Số 2
1	Mật độ tương đối		1,021~1,029	1,027
2	Độ dính	20°C (Pa.s)	0,078~0,114	0,054~0,083
3	Tỉ lệ giãn dài đứt	(%)	230~300	113~200
4	Cường độ chống giãn đứt	(MPa)	11,7	6,5~7,6
5	Biến dạng vĩnh cửu đứt	(%)	3~5	2~3
6	Cường độ nén nứt	(MPa)	>7,0	3,5~4,0
7	Cường độ dính kết	Mật dính kết khô (MPa)	2,1~3,2	Khoảng 1,0
		Mật dính kết ướt (MPa)	2,1~3,0	Khoảng 1,0

6. Vật liệu phun vữa acrylamide (prôpyl hoặc ZH656, MG646)

Vật liệu vữa phun acrylamide, dung dịch A là dung dịch nước hỗn hợp acrylamide (chất chính), mythylenedia CoA-amin (chất nối), triethanolamide (chất xúc tác); dung dịch B là dung dịch nước của ammonia sulfate (chất dẫn dắt). Sau khi phun hai loại dung dịch vào

chỗ rò rỉ hoặc vết nứt được hỗn hợp lại, ngay lập tức có phản ứng, rất nhanh hình thành keo không tan trong nước, có tác dụng bịt nước.

Phạm vi sử dụng: dùng cho bộ phận ngâm trong nước lâu dài, không nên dùng cho bộ phận thường xuyên lúc khô lúc ướt, không nên sử dụng cho công trình mà vết nứt tương đối rộng, áp lực nước tương đối cao.

Đặc điểm: độ dính của vật liệu thấp, dễ phun, thời gian keo kết có thể điều chỉnh theo yêu cầu, còn có đặc điểm chịu axit kiềm, chịu vi khuẩn xâm thực, dễ tìm vật liệu cho dung dịch vữa. Nhưng sau khi đông kết cường độ tương đối thấp, chất keo nở ra khi ướt, co lại khi khô, chỉ có ngâm trong nước lâu dài, mới có thể giữ được tính ngăn nước.

Yêu cầu thi công: thành phần của vật liệu dung dịch vữa propyl như bảng 10.31.

Khi sử dụng, theo thứ tự cân hai loại vật liệu, lần lượt đổ vào hai thùng đựng riêng, sau khi trộn theo tỉ lệ, cho lượng nước đã định vào để trộn đều, có thể sử dụng. Máu chốt thao tác khi phun vữa là nắm được thời gian keo kết, chỉ có thể nắm được chắc chắn ảnh hưởng của các nhóm đối với thời gian keo kết, mới có thể khiến cho vữa phun bịt rò rỉ thành công.

Bảng 10.31. Thành phần vật liệu dung dịch vữa propyl

Nhóm	Tên vật liệu	Tác dụng	Trạng thái	Cấp phối (%)	Ghi chú
Nhóm A	Acrylamide	Chất chính	Kết tinh màu trắng	5~20	Giữ kín tránh ẩm
	Methylenedia CoA-amin	Chất nối	Bột màu trắng	0,3~0,7	Giữ kín tránh ẩm
	Triethanolamide	Chất xúc tác	Dung dịch dạng dầu không màu	0,5~2	Giữ kín tránh ánh sáng
	Ferrous sulfate	Chất xúc tác tăng cường	Kết tinh màu lục	0,02~0,1	Giữ kín chống ẩm
	Potassium ferricyanide	Chất đông kết chậm	Kết tinh màu hồng	0,02~0,1	Tránh ánh sáng
Nhóm B	Peroxosulfuric axit amine	Chất dẫn dất	Kết tinh màu trắng	0,5~20	Giữ kín chống ẩm

10.2. XỬ LÝ SỰ CỐ THẤM MÁI

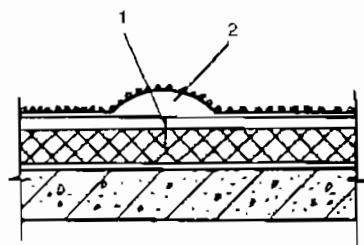
10.2.1. Mái vật liệu cuộn chống thấm rò rỉ

I. Lớp chống thấm vật liệu cuộn phòng dột

1. Đặc trưng sự cố

Lớp chống thấm vật liệu cuộn phòng dột thường xảy ra không lâu sau khi thi công, nhất là thi công trong mùa nóng càng dễ xảy ra. Phòng dột nói chung từ nhỏ đến lớn, phát triển dần dần. Đường kính của vết phòng dột khác nhau từ mấy chục milimét đến vài trăm milimét, phòng dột lớn nhỏ cũng có thể nối liền thành từng mảng. Sau khi rạch vết phòng dột ra, có thể thấy bên trong vết phòng dột có dạng hình tổ ong, mattsít bị kéo thành vách mỏng, vết phòng dột càng lớn, vách tổ ong càng cao, thậm chí bị kéo đứt, trên lớp lót trong lỗ tổ ong có thể nhìn thấy điểm trắng nhỏ và hạt nước đọng (hình 10.1).

Lớp chống thấm vật liệu cuộn phồng dộp, tuy không làm cho mái xảy ra thấm đột ngay, nhưng vết phồng dộp sẽ làm cho lớp chống thấm mới vì bị kéo giãn quá độ, lớp bảo vệ bong dộp làm tăng nhanh quá trình lão hoá của lớp chống thấm, có thể làm cho lớp chống thấm bị rách mà gây ra thấm đột mái.



Hình 10.1. Vết phồng dộp ở lớp chống thấm

1. Lỗ khí; 2. Bong bóng.

2. Phân tích nguyên nhân

Nguyên nhân sinh ra vết phồng dộp chủ yếu là độ ẩm của lớp lót (lớp cào bằng, lớp giữ nhiệt) quá cao gây ra. Ngoài ra, vật liệu dính kết bị tụt khi nấu không thoát hết nước, vật liệu cuộn bị ẩm, khi dán vật liệu cuộn không dính chặt vào lớp nền, bị không khí luồn vào, đó cũng là nguyên nhân làm cho vật liệu cuộn chống thấm nổi vết phồng dộp.

3. Phương pháp xử lý

Phải dựa vào độ lớn và mức độ nghiêm trọng của vết phồng dộp, tiến hành xử lý bằng các biện pháp khác nhau (bảng 10.32).

II. Nứt rách lớp chống thấm vật liệu cuộn

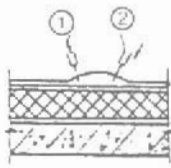
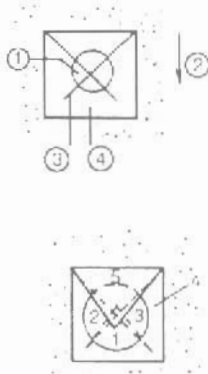
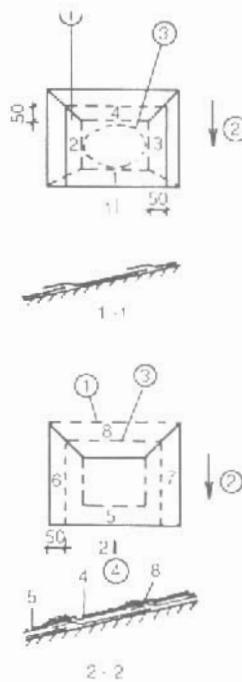
1. Đặc trưng sự cố

Sự hình thành nứt rách lớp chống thấm vật liệu cuộn có thể chia thành hai loại: nứt theo trục và nứt không có quy luật, nứt theo trục phần nhiều xảy ra trên mái dọc theo hướng tuyến trục của kết cấu lắp ghép, vị trí vết nứt ngang thường ở ngay bên trên gối đỡ tấm mái. loại vết nứt này thông thường xuất hiện vào mùa đông 1~4 năm sau khi hoàn công mái, khi bắt đầu xuất hiện, nhỏ như sợi tóc, sau đó dần dần lớn ra, thậm chí rộng tới mấy chục milimét, vật liệu cuộn sau khi bị kéo đứt, làm cho mái bị thấm đột. Vị trí, hình dạng, chiều dài khe khác nhau không có quy luật, thời gian xuất hiện cũng không có quy luật.

2. Phân tích nguyên nhân

- Nguyên nhân sinh ra nứt theo trục:
 - + Nhiệt độ nóng lạnh thay đổi, làm cho tấm mái sinh ra biến dạng giãn nở co ngót;
 - + Biến dạng uốn cong của tấm mái trong phạm vi cho phép của kết cấu, làm biến vị góc ở đầu tấm;
 - + Co ngót khô của bản thân tấm mái bê tông;
 - + Kết cấu lún chìm làm cho mái biến dạng;
 - + Biến dạng mái do chấn động gây nên như cầu trục;
- Nguyên nhân sinh ra nứt không có quy luật:
 - + Lớp tạo phẳng cường độ thấp, chất lượng kém;
 - + Diện tích mái tương đối lớn, vị trí khe phân cách không hợp lý;
 - + Vữa xi măng lớp tạo phẳng nứt do co ngót khô;

Bảng 10.32. Phương pháp xử lý vết phồng dộp của lớp chống thấm vật liệu cuộn

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp hút khí bơm dầu	Vết phồng dộp vừa và nhỏ có đường kính dưới 100mm	Đục hai lỗ nhỏ ở hai bên vết phồng dộp, một lỗ dùng ống kim hút không khí ở trong vết phồng dộp ra, lỗ kia bơm chất dính kết vào, sau đó ép mạnh, dán chặt vào lớp nền, chỗ lỗ kim bịt chặt bằng vật liệu bịt kín ①. Hút khí ra; ②. Bơm mắttít vào	
Phương pháp cắt rời dán lại	Vết phồng dộp có đường kính 100~300mm	Đầu tiên đục cát chỗ có vết phồng dộp, sau đó dùng dao cắt vết phồng dộp thành hình chữ thập, lau khô hơi nước, làm sạch mắttít cũ trong vết phồng dộp, dùng đèn khô làm khô bên trong theo trình tự 1~3 trong hình, lấy giấy dầu cũ đã cắt rời dán lại từng miếng bằng mắttít, sau đó ở nơi cắt ra dán miếng giấy dầu mới hình vuông 4, ép miếng giấy dầu 5, cuối cùng dán miếng giấy dầu 5, sau khi ép nóng bốn xung quanh, làm lại lớp cát bảo vệ bị đục ra ①. Vết phồng dộp; ②. Hướng nước chảy; ③. Phạm vi làm sạch; ④. Cắt hình chữ thập (+)	
Phương pháp cắt vá	Vết phồng dộp có đường kính lớn hơn 300mm	Dùng dao cắt bỏ giấy dầu có vết phồng dộp, làm sạch lớp nền, dùng đèn khô hơi nóng mếp giấy dầu, bóc từng lớp, sau khi làm sạch mắttít cũ, lần lượt dán chắc lớp giấy dầu 1~3, phía trên phủ một lớp giấy dầu mới, sau đó dán lớp giấy dầu cũ 4, lần lượt dán chắc lớp giấy dầu cũ 5~7, bên trên phủ một lớp giấy dầu tốt thứ 2, cuối cùng dán lớp giấy dầu 8, ép nóng chặt xung quanh, làm lại lớp cát bảo vệ ①. Giấy dầu lớp thứ nhất mới phủ; ②. Hướng nước chảy; ③. Phán cắt ra của lớp giấy dầu cũ; ④. Giấy dầu lớp thứ hai mới phủ	

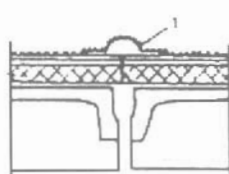
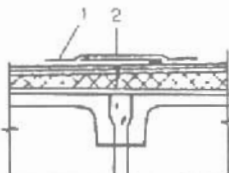
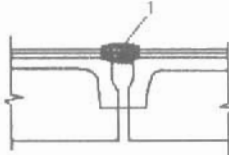
+ Ở vị trí giao nhau của tường vẩy mái với mái, xung quanh đường ống xuyên qua lớp chống thấm, do ảnh hưởng của sự thay đổi nhiệt độ và biến dạng co ngót của bê tông, vữa, sinh ra vết nứt xuyên suốt hoặc hình vòng;

+ Lớp chống thấm lão hoá, giòn nứt.

3. Phương pháp xử lý

Phương pháp xử lý nứt rách lớp chống thấm, phải dựa vào tính chất, vị trí của vết nứt, tham khảo theo bảng 10.33.

Bảng 10.33. Phương pháp xử lý nứt rách lớp chống thấm vật liệu cuộn

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp sửa chữa đáy rãnh khe	Nứt ngang thẳng góc với đỉnh mái, nhưng không dùng cho mái có nhiều bụi và quét mái khó khăn	Làm sạch mái trong phạm vi rộng 350mm dọc theo vết nứt, trong khe nứt bơm mastic resins nóng vào hoặc nhồi vật liệu chèn kín vào, sau đó dùng mastic resins dán tấm đáy khe vật liệu cuộn hình chữ Ω , đồng thời dán chắc, nén phẳng, khít kín mép chỗ dán, trên tấm đáy khe có lớp bảo vệ 1. Tấm đáy khe bằng vật liệu cuộn	
Phương pháp phủ khô tấm vật liệu cuộn	Nứt thẳng góc hoặc song song với đỉnh mái	Làm sạch mái trong phạm vi rộng 450~500mm dọc theo vết nứt, trong khe nứt bơm mastic resins nóng vào hoặc nhồi vật liệu chèn kín vào, sau đó một bên phía trên vết nứt dán một lớp vật liệu cuộn rộng 250~300mm, trên dải này dùng mastic resins nóng dán lớp giấy dầu-dầu-cát rộng 450mm 1. Lớp giấy dầu-lớp dầu-lớp cát; 2. Một lớp giấy dầu	
Phương pháp sửa khe bằng vật liệu bịt kín	Dùng để xử lý vết nứt không có quy luật	Đầu tiên cắt bỏ vật liệu cuộn và lớp tạo phẳng rộng 50mm hai bên vết nứt, chiều sâu không nhỏ hơn 30mm, sau đó bơm PVC nóng cao hơn mặt mái 3mm 1. Keo PVC	

III. Lớp chống thấm vật liệu cuộn bị chảy

1. Đặc trưng sự cố

Lớp chống thấm bị tum dầu lửa của mái bị chảy, thông thường xuất hiện ở bề mặt lớp giấy dầu, đồng thời xuất hiện vào mùa nóng đầu tiên sau khi hoàn công mái. Dựa theo sự

khác nhau của diện tích và chiều dài chảy của giấy dầu, chia làm ba loại: chảy nghiêm trọng, chảy trung bình và chảy nhẹ (như bảng 10.34).

Bảng 10.34. Phân loại chảy của lớp chống thấm vật liệu cuộn

Hạng mục	Chảy nhẹ	Chảy trung bình	Chảy nghiêm trọng
Đặc trưng	Diện tích chảy chiếm dưới 20% diện tích mái, chiều dài chảy khoảng 20~30mm, dưới chân mái dốc của mái có hiện tượng gầy nhẹ	Diện tích chảy chiếm 20~50% diện tích mái, phần lớn chiều dài chảy nằm trong chiều dài nối chống giấy dầu, mái có hiện tượng gầy nhẹ, bong lớp giấy dầu rãnh nước	Diện tích chảy chiếm trên 50% diện tích mái, phần lớn chiều dài chảy vượt qua chiều dài nối chống giấy dầu, giấy dầu của mái phần lớn gấp thành cuộn, giấy dầu mặt thẳng góc đã kéo đứt, có hiện tượng thấm đột
Yêu cầu xử lí	Thông thường không cần sửa chữa	Có thể tiến hành sửa chữa cục bộ	Tính chất nghiêm trọng, không thể sửa chữa bằng giải quyết cục bộ, mà cần tháo dỡ lợp lại

2. Phân tích nguyên nhân

- Độ chịu nhiệt của mattit rêsin thấp;
- Sử dụng bi tum nhiều sấp mà chưa có biện pháp nào tách sấp;
- Độ dốc của mái lớn, mà lại dùng phương pháp phủ song song với đỉnh mái;
- Lớp dính kết mattit rêsin quá dày, chiều dày vượt quá 2mm.

3. Phương pháp xử lí

Đối với lớp chống thấm giấy dầu của mái chảy nhẹ có thể không tiến hành xử lí, nếu chảy nghiêm trọng, phải tháo dỡ làm lại. Phương pháp xử lí đối với chảy trung bình có mấy loại, như bảng 10.35.

IV. *Lớp chống thấm vật liệu cuộn bị bong*

1. Đặc trưng sự cố

Lớp chống thấm trên diện tích lớn hoặc có lớp bảo vệ chôn xuống tách khỏi lớp nền, xuất hiện bong dộp, tuy không ảnh hưởng đến công năng chống thấm, nhưng đối với mái có độ dốc tương đối lớn và phần mặt đứng, các bộ phận như bốn xung quanh mái và đầu mái hiên, nếu lớp chống thấm xảy ra hiện tượng bong dộp, thì sẽ ảnh hưởng tới chất lượng chống thấm.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chất lượng lớp tạo phẳng kém, xộp, gợn, có cát;
- Tình trạng khô của lớp tạo phẳng không tốt;
- Bề mặt lớp lót không sạch sẽ, có tạp chất như bụi tạo thành lớp cách li;
- Bong dộp do bề mặt lớp lót không bằng phẳng có lồi lõm lớn, dính kết lớp chống thấm không chắc;
- Bong dộp do nhiệt độ quá thấp khi sử dụng mattit rêsin, làm cho vật liệu cuộn dính kết không chắc;

Bảng 10.35. Phương pháp xử lý chảy trung bình của mái vật liệu cuộn

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp sửa chữa cắt ra	Dùng cho giấy dầu rãnh nước mái tách rời vách bê tông và giấy dầu bị kéo tách rời ra ở góc	Làm sạch cát, cắt rời giấy dầu bong ra, cạo bỏ mattit rêsin cũ ở bên dưới, sau khi phơi khô hơi nước đọng ở bên trong, dùng mattit rêsin dán chắc lại giấy dầu ở bộ phận đã bong ra bên dưới, sau khi phủ thêm một lớp giấy dầu che kín ép phẳng giấy dầu bên trên, bên trên rải lớp cát thô bảo vệ 1. Cắt giấy dầu chảy ở đây; 2. Giấy dầu mới lợp thêm; 3. Phủ lại giấy dầu sau khi cát	
Phương pháp cắt ra lợp lại	Giấy dầu ở rãnh nước mái gấp thành cuộn, cắt ra thành cuộn, cần cắt bỏ lợp lại	Cắt bỏ giấy dầu trên mặt đã gấp thành cuộn, lợp lại một lớp hoặc vài lớp giấy dầu, đồng thời nối tiếp với lớp giấy dầu cũ thuận theo dòng nước chảy và làm lớp bảo vệ bằng cát thô. 1. Cắt giấy dầu cũ 120mm; 2. Ở đây cạo bỏ sau khi cắt; 3. Đẩy lên giấy dầu cũ; 4. Lợp giấy dầu mới	
Phương pháp ghim đinh	Dùng cho giấy dầu có xu hướng trượt xuống, sau khi thi công lớp giấy dầu chống thấm không lâu	Phía trên giấy dầu đã trượt xuống, trong phạm vi cách đỉnh mái 300–450mm, đóng ba dây đinh tròn 50mm, khoảng cách đỉnh là 200mm, khoảng cách hàng đinh là 150mm, che kín lỗ đinh bằng mattit rêsin 1. Đinh mái; 2. Đinh tròn	

- Chiều dày vật liệu cuộn khá lớn, chất liệu tương đối cứng, dán không chắc trên lớp lót phức tạp sẽ làm bong dộp lớp chống thấm;

- Chất lượng dán vật liệu cuộn không tốt, phương pháp dán không tốt, mép xung quanh dán không chắc mà xuất hiện bong dộp.

3. Phương pháp xử lý

Lớp chống thấm xuất hiện bong dộp, có thể tiến hành xử lý theo phương pháp của bảng 10.36.

Bảng 10.36. Phương pháp xử lý bong dộp lớp chống thấm vật liệu cuộn

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể
Phương pháp xử lý cắt rời	Trong phạm vi mái tương đối nhỏ	Cắt rời lớp chống thấm, dọn sạch lớp tạo phẳng, đồng thời làm khô chúng, bôi lớp kết dính dán lại, đồng thời ở trên khe cắt ra phủ tấm vật liệu cuộn rộng 300mm, dán chắc
Phương pháp cố định cơ khí	Dùng cho khi cắt lớp chống thấm khó khăn ở trên mặt dốc lớn hoặc trên mặt đứng	Dùng đinh có rỗng đen dẹt hoặc tấm cố định ép chặt, khoảng cách đinh không lớn hơn 900mm, đầu trên của đinh dùng mastic resin bịt kín
Phương pháp xử lý nối tiếp	Dùng cho nơi giao nhau giữa mái và tường chính	Sau khi cắt rời lớp chống thấm, lật vật liệu cuộn mặt đứng, vệ sinh lớp tạo phẳng, dán toàn bộ một lớp vật liệu cuộn đồng thời dán chặt vật liệu cuộn chống thấm của mặt phẳng, và lật lớp chống thấm mặt đứng dán lại, chiều rộng nối chồng của vật liệu cuộn không nhỏ hơn 150mm

V. Lớp chống thấm vật liệu cuộn bong khe

1. Đặc trưng sự cố

Đối với mái vật liệu cuộn cao phân tử tổng hợp, ở chỗ khe nối chống giữa vật liệu cuộn và vật liệu cuộn, xuất hiện tình trạng bong khe tương đối phổ biến. Nước mưa trên mái dọc theo khe bong ra của khe nối chống thấm vào lớp tạo phẳng, làm cho mái thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chọn keo dán không tốt, lực dính kết kém;
- Thao tác thi công không cẩn thận, bôi keo dán không đều hoặc để sót;
- Xử lý mặt nối chồng của vật liệu cuộn không sạch;
- Không khí giữa vật liệu cuộn không thoát ra hết, nén ép không chặt;
- Sau khi bôi keo dán, nắm không chắc thời gian ngừng dán;
- Keo dán sử dụng có tính chịu nước kém, khi mái có lớp chống thấm đọng nước, làm cường độ dính kết giảm xuống mà bong khe nối ra;
- Một số vật liệu cuộn cao phân tử tổng hợp biến dạng tương đối lớn trong trường hợp nhiệt độ cao, nếu nối chồng không chắc, cũng sẽ làm bong khe nối chồng.

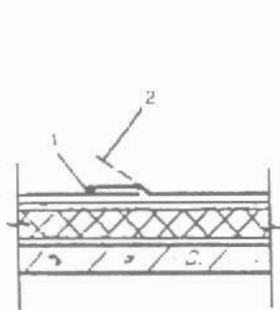
3. Phương pháp xử lý

Lật vật liệu cuộn mà khe nối chồng bị bong, rửa sạch mặt kết hợp của vật liệu cuộn, dùng keo dán phù hợp với vật liệu cuộn dán kín chỗ nối tiếp (hình 10.2).

VI. Thấm nước ở chỗ tường đầu hồi, tường chắn mái

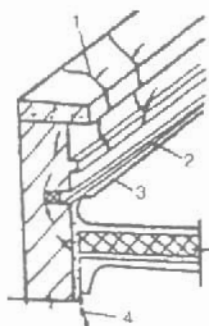
1. Đặc trưng sự cố

Vật liệu cuộn ở chỗ tường đầu hồi, tường chắn mái đầu co bong miệng hoặc rơi ra, tấm chắn mái hoặc lớp trát gạch viên nứt và bong ra, lớp chống thấm chỗ nối tiếp tường đứng và mái tách ra, làm cho nước mưa sau khi dọc theo khe nứt thấm vào phía sau lớp chống thấm vào trong nhà, gây ra thấm dột, như hình 10.3, 10.4.



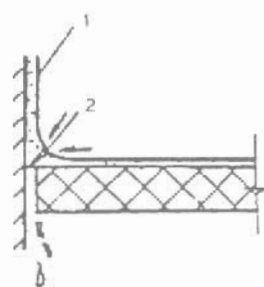
Hình 10.2. Dán khe nối tiếp

1. Bịt kín vật liệu che;
2. Lặt vật liệu cuộn dán lại.



Hình 10.3. Nứt mặt trát chắn mái và gạch viên

1. Chắn mái nứt do phong hoá;
2. Tấm chắn gỗ; 3. Giấy dầu bong dộp tách miệng;
4. Đường nước.



Hình 10.4. Nứt lớp chống thấm chỗ nối tiếp tường đứng với mái

1. Giấy dầu tường đầu hồi;
2. Nứt giấy dầu ở góc lượn.

2. Phân tích nguyên nhân

- Vật liệu cuộn co dãn do không ghim chắc, không bịt kín, do gió thổi, mặt trời chiếu vào mà tách miệng, bong ra;

- Vữa trát tấm chắn đỉnh tường hoặc gạch mép hiên do thay đổi nhiệt độ, vữa co ngót, nóng lạnh thay đổi tuần hoàn, vữa bị nứt, nước mưa thấm vào tường dọc theo khe nứt;

- Thay đổi lúc khô lúc ướt làm cho gạch gỗ chôn sẵn bị mục nát, đỉnh thép bị gỉ, hình thành đường thấm, nước mưa qua mạch vữa mà khối xây không no vữa thấm vào trong phòng, gây nên thấm dột;

- Chỗ giao nhau của mái và tường thẳng đứng do biến dạng kết cấu, ảnh hưởng nhiệt độ làm cho góc tường bị nứt, kéo đứt lớp chống thấm.

3. Phương pháp xử lý

Bộ phận tường đầu hồi, tường chắn mái của nhà ở thấm dột tương đối phổ biến, nguyên nhân gây ra thấm dột khác nhau, do đó, cần xem tình hình cụ thể gây nên thấm dột, xác định phương án xử lý, mới có thể thu được hiệu quả tốt. Phương pháp xử lý thường thấy như bảng 10.37.

VII. Lớp chống thấm hư hỏng

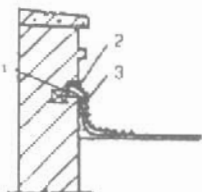
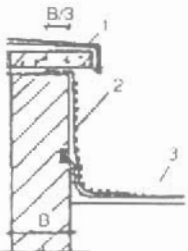
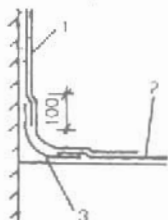
1. Đặc trưng sự cố

Lớp chống thấm vật liệu cuộn trong khi thi công hoặc sau khi thi công xong, cũng như trong quá trình sử dụng, vì một số nhân tố do con người, làm cho lớp chống thấm bị hư hỏng cục bộ, từ đó dẫn đến thấm dột mái.

2. Phân tích nguyên nhân

- Khi tiến hành thi công lớp chống thấm vật liệu cuộn, đối với vật liệu cuộn cao phân tử có chiều dày tương đối mỏng, thường do lớp lót không sạch sẽ, kẹp theo cát hoặc sỏi, sau khi dán vật liệu cuộn chống thấm, khi nén ép hoặc nhân viên thao tác đi lại, vấp phải điểm cứng ở bên dưới làm rách vật liệu cuộn;

Bảng 10.37 Phương pháp xử lý thấm dột bộ phận tường đầu hồi, tường chân mái

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp xử lý gia cố	Vật liệu cuộn cục bộ tách miệng bong dột	Làm sạch mastic rêsin cũ ở chỗ bong dột tách miệng của vật liệu cuộn, hong khô lớp nền, ghim lại thành nếp chống mục, dán lại vật liệu cuộn cũ và ghim chắc, tiếp đó ở tường đứng đặt một lớp vật liệu cuộn mới, chỗ miệng thu dùng vật liệu chèn cẩn thận 1. Ghim chắc bằng đinh, 2. Bít kín; 3. Phủ thêm một lớp giấy dầu	
Phương pháp che bít khối tường	Lớp vữa trát của tấm chắn tường chân mái tương đương đối thấp và gạch nhô ra bị nứt, bong dột	Đỡ bỏ tấm chắn, đục phẳng gạch nhô ra đã nứt và bong dột, dùng vữa xi măng trát phẳng mặt đứng và mặt trên, dán vật liệu cuộn trên mặt đứng đến chỗ cách đỉnh tường bằng 1/3 chiều rộng tường, chèn kín khối tường, sau đó đặt tấm chắn đục sẵn, trên tấm chắn đó xử lý chống thấm 1. Xử lý chống thấm, 2. Phủ mới vật liệu cuộn, bít kín khối tường; 3. Lớp chống thấm cũ	
Phương pháp tăng thêm lớp phụ	Chỗ tràn nước của vật liệu cuộn nứt hoặc hư hỏng cục bộ	Cắt rời vật liệu cuộn bị nứt ở chỗ góc quạt, sau khi hơi nóng, bóc từng lớp vật liệu cũ, làm sạch mastic rêsin cũ, trát góc quạt thành hình vòng cung, sau đó phủ khô thêm một lớp vật liệu cuộn, ghim mép vật liệu cuộn mới và cũ 1. Phủ mới vật liệu cuộn; 2. Lớp chống thấm cũ; 3. Lớp khô phụ thêm	

- Nhân viên thao tác đi giấy để cứng có đinh, đi lại, thao tác trên lớp vật liệu cuộn đã trải xong, để làm rách vật liệu cuộn;

- Sau khi thi công xong lớp chống thấm vật liệu cuộn, phía trên xe cộ vận chuyển đi lại, lắp dựng giàn giáo, trộn vữa và bê tông, xếp đặt dụng cụ hoặc vật liệu như gạch, làm hồng lớp chống thấm;

- Trên lớp chống thấm phủ lớp bao vệ cứng, thi công lớp cách nhiệt rỗng, hoặc dụng cụ rơi xuống do không cẩn thận, làm hỏng cục bộ lớp chống thấm.

3. Phương pháp xử lý

Phát hiện lớp chống thấm vật liệu cuộn bị thủng, rách, phải sửa chữa ngay, để tránh thấm dột ở chỗ bị hỏng. Công tác sửa chữa phải xem xét tình hình hư hỏng và diện tích hư hỏng để quyết định, thông thường dùng cùng loại vật liệu dán phủ lên trên. Nếu diện tích hư hỏng tương đối lớn, cần đục bỏ phần hư hỏng, sửa chữa lại.

VIII. Rãnh thoát nước trên mái chảy không tốt hoặc đọng nước

1. Đặc trưng sự cố

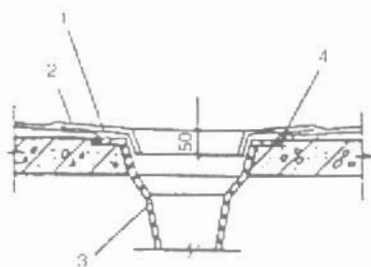
Đối với mái thoát nước có tổ chức, có khi rãnh thoát nước không tốt, thậm chí đọng nước. Vật liệu cuộn đáy rãnh ngâm trong nước thời gian dài, đối với vật liệu hoá chất cao phân tử, sẽ làm giảm cường độ dính kết của chất dính kết khe nối, có hiện tượng nứt tách miệng, làm cho rãnh bị thấm; vật liệu cuộn bị tum dẫu mủ ngâm thời gian dài trong nước, sẽ dễ làm cho vật liệu cuộn mục nát, làm cho rãnh bị thấm.

2. Phân tích nguyên nhân

- Độ dốc dọc của rãnh thoát nước nhỏ hơn 5‰ , thậm chí có dốc ngược;
- Thao tác thi công không cẩn thận, miệng thoát cao hơn đáy rãnh, không thể thoát hết nước trong rãnh;
- Quản lý không tốt, nước của rãnh thoát chảy vào ống thoát nước bị tắc.

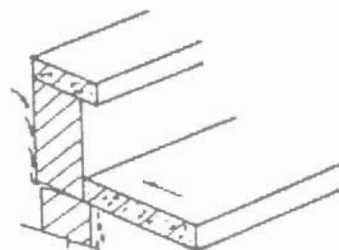
3. Phương pháp xử lý

- Rãnh thoát nước có dốc ngược: phải căng dây trong rãnh để tìm độ dốc, đáy rãnh láng bằng vữa polyme hoặc vữa bị tum nóng, đồng thời dựa theo dây căng láng độ dốc dọc;
- Miệng thoát nước quá cao: phải đục miệng thoát nước, hạ thấp cao độ của miệng phễu thu nước thấp hơn 20mm so với cao độ thấp nhất của đáy rãnh thoát nước, sau khi chèn chặt ở xung quanh, tăng thêm một lớp phụ, làm tốt lớp chống thấm bên trên, lớp chống thấm kéo dài vào trong miệng phễu không ít hơn 50mm (hình 10.5);
- Nếu rãnh nước hoặc ống dẫn nước bị tắc, phải dọn rác, khơi thông, đảm bảo nước chảy thông thuận.



Hình 10.5. Lỗ thoát nước kiểu dùi

1. Lớp thêm; 2. Lớp chống thấm;
3. Phễu thu nước; 4. Chèn vật liệu.



Hình 10.6. Dẩy nứt tường chắn mái

IX. Nứt tường chắn mái, tường đầu hồi

1. Đặc trưng sự cố

Công trình hoàn công sau 1–2 năm, ở vị trí nằm ngang chỗ nối tiếp tường đầu hồi hoặc tường chắn mái với mái, xuất hiện vết nứt ngang, tường đầu hồi hoặc tường chắn mái chuyển dịch ra ngoài rõ rệt, nhất là tường chắn mái ở hai đầu công trình càng nghiêm trọng. Khi mưa to, nước mưa thường thấm vào trong nhà dọc theo khe nứt mặt tường, gây ra thấm.

2. Phân tích nguyên nhân

Chủ yếu là không để khe hở giữa kết cấu mái với tường chắn mái hoặc tường đầu hồi. Khi mặt trời chiếu vào trong mùa nóng, kết cấu mái nở ra, đẩy tường đầu hồi hoặc tường chắn mái, dẫn đến chuyển dịch ngang mà xuất hiện vết nứt ngang. Hoặc do không để khe hở giữa lớp chống thấm cứng, lớp bảo vệ cứng, lớp cách nhiệt rỗng cứng với tường chắn mái hoặc tường đầu hồi, ảnh hưởng tới giãn nở khi chịu tác động của nhiệt độ, đẩy nứt tường chắn mái hoặc tường đầu hồi (hình 10.6).

3. Phương pháp xử lý

Nếu vết nứt đẩy ngang quá lớn, phải dỡ bỏ xây lại tường đầu hồi và tường chắn mái, giữa chúng với tấm để khe có độ rộng nhất định, đồng thời nhồi vật liệu mềm. Nếu vết nứt khối tường đã ổn định, mà không ảnh hưởng tới an toàn sử dụng, khe nứt tường ngoài có thể dùng sơn polyurethane cùng màu với mặt tường hoặc màu trắng, hoặc sơn hữu cơ silicat để sơn. Nếu vết nứt tương đối rộng, đầu tiên dùng xi măng trắng hoặc thêm vào chất màu có cùng màu với mặt tường chèn chắc vào khe nứt, sau đó mới sơn bằng sơn nêu ở trên.

X. Lớp bảo vệ tấm vồng lên

1. Đặc trưng sự cố

Mái dùng vật liệu dạng tấm cứng làm lớp bảo vệ, vồng lên cục bộ, ảnh hưởng tới sử dụng, lại dễ làm hỏng lớp chống thấm, gây nên thấm dột mái.

2. Phân tích nguyên nhân

Lớp mặt tấm cứng của mái diện tích lớn, bốn mặt phủ sát tới khối tường, ở giữa lại không để khe phân cách theo quy định, do nhiệt độ tăng lên, vật liệu của tấm nở ra, làm cho tấm ở giữa mái bị vồng lên, nhất là khi nhiệt độ thấp, lắp đặt tấm cứng bảo vệ mái, mà các khe của tấm nhồi vữa xi măng chặt thì càng nghiêm trọng.

3. Phương pháp xử lý

Tháo dỡ các tấm bị bong ra vồng lên, dùng vữa dặt lại, đồng thời cắt một tấm trong đó để làm chiều rộng khe phân cách, tháo ra làm lại các tấm ở gần xung quanh tường chắn mái, đồng thời để chiều rộng 20mm trở lên cách tường chắn mái, trong khe nhồi vật liệu chèn chặt.

10.2.2. Mái chống thấm bằng màng sơn thấm dột

I. Bọt khí của lớp màng sơn chống thấm

1. Đặc trưng sự cố

Sau khi thi công xong lớp chống thấm màng sơn, trên một số lớp chống thấm màng mỏng này xuất hiện bọt khí. Nhất là khi chiều dày lớp màng sơn nhỏ hơn 0,5mm, nghĩa là nhỏ hơn bán kính bọt khí, màng sơn chống thấm trong quá trình khô, bọt khí trên bề mặt tự động vỡ ra, làm lớp màng sơn hình thành một số lỗ thủng, từ đó ảnh hưởng tới độ kín và độ hoàn chỉnh của lớp sơn, dẫn đến thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

Một số vật liệu sơn chống thấm dạng nhũ, trong quá trình để nghiêng đổ ra, trộn và quét sơn, thường có một số bọt khí cực nhỏ lẫn vào, sau khi những bọt khí này theo sơn quét lên

vải, trong quá trình khô sẽ tự vỡ ra, trên mặt lớp chống thấm hình thành rất nhiều lỗ chàm kim, nghiêm trọng sẽ xuất hiện thấm dột mái.

3. Phương pháp xử lý

Phải dựa vào chủng loại vật liệu sơn, làm tốt trước công tác chuẩn bị, đợi cho sau khi bột khí trong sơn tan hết, trên lớp chống thấm có bột khí sơn thêm một lớp sơn nữa, phải sơn theo một chiều, không được quét đi quét lại, tránh sinh ra bột khí nhỏ, tổng chiều dày phải không chế trên 2mm.

II. Lớp chống thấm màng sơn bị nứt

1. Đặc trưng sự cố

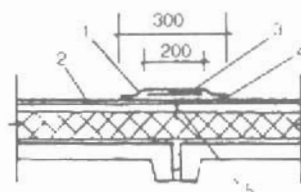
Sau khi thi công xong lớp chống thấm màng sơn, thường ở vị trí phía trên gối đỡ của tấm mái xuất hiện những vết nứt nhỏ dọc theo trục, cùng với thời gian, khe nứt dần mở rộng ra, lớp chống thấm màng sơn bị nứt, nước mưa dọc theo vết nứt thấm vào lớp chống nóng mà làm cho mái bị dột.

2. Phân tích nguyên nhân

Nếu lớp lót của mái biến dạng tương đối lớn, đặc biệt là vùng duyên hải phía nam, do nền mềm lún không đều, làm cho mái biến dạng, lớp chống thấm bị nứt. Ngoài ra, chiều dày màng sơn chống thấm tương đối mỏng, độ giãn dài và tính chống nứt của vật liệu sơn chống thấm chọn dùng không tốt, cũng có thể là do thời tiết thay đổi, cấu kiện cơ giãn, lớp tạo phẳng bị nứt làm cho lớp chống thấm vật liệu sơn bị kéo nứt.

3. Phương pháp xử lý

Đối với các vết nứt dọc trục xuất hiện trên lớp chống thấm màng sơn, có thể dùng vật liệu chèn để nhồi vào khe nứt, sau đó làm sạch bề mặt màng sơn ở hai bên khe nứt, phủ một lớp vật liệu đệm tăng cường rộng 200mm, trên lớp vật liệu đệm tăng cường sơn hai lớp sơn cùng loại, sau đó tiến hành sơn theo cách làm lớp chống thấm màng sơn cũ (hoặc quét lớp sơn tăng cường), chiều rộng nên là 300mm. Chỗ nối tiếp hai mép của màng sơn mới thêm này, có thể dùng vật liệu sơn tiến hành sơn nhiều lớp, làm kín miệng (hình 10.7).



Hình 10.7. Xử lý vết nứt dọc trục

1. Màng sơn chống thấm cũ; 2. Màng sơn chống thấm mới thêm; 3. Phủ vật liệu đệm tăng cường; 4. Quét nhiều lớp vật liệu sơn; 5. Nhồi vật liệu bịt kín

III. Lớp chống thấm màng sơn nổi bóng

1. Đặc trưng sự cố

Do nước còn lại ở lớp lót hoặc còn lại ở lớp chống thấm màng sơn trong thi công, dưới tác động của nhiệt độ bốc hơi tương nở làm cho lớp chống thấm màng sơn nổi bóng, bong bóng này đường kính nhỏ chỉ có mười mấy milimét, lớn có thể đạt tới mấy trăm milimét, bong bóng có thể mất đi khi nhiệt độ không khí giảm xuống, do bong bóng luôn luôn thay

đổi, lớp chống thấm màng sơn bị kéo ra và biến thành mỏng, dễ làm cho lớp màng sơn lão hoá, đồng thời do bị hư hỏng mà sinh ra thấm dột mái.

2. Phân tích nguyên nhân

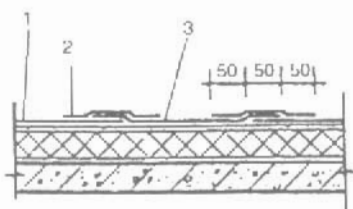
- Hàm lượng nước của lớp tạo phẳng quá cao. Đặc biệt khi thi công trong điều kiện nhiệt độ cao của mùa hè, bề mặt lớp sơn khô kết màng quá nhanh, thành phần nước trong lớp tạo phẳng bốc hơi do nóng, khi lớp màng sơn còn chưa dính kết chặt chẽ với lớp lót đã tạo thành bọt khí;

- Thi công mùa đông nhiệt độ thấp, sau khi mặt lớp sơn trước còn chưa thật khô đã quét lớp sơn thứ hai, trong mùa nóng nhiệt độ cao dễ xuất hiện bọt khí;

- Mỗi lớp sơn quét quá dày, bề mặt khô tạo thành màng, mà thành phần nước bên trong chưa thoát ra được, cũng dễ xuất hiện bọt khí.

3. Phương pháp xử lý

Nếu bọt khí trên lớp chống thấm màng sơn tương đối nhỏ, mà số lượng rất ít, không ảnh hưởng tới chất lượng chống thấm có thể không cần xử lý. Đối với một số bọt khí vừa và lớn, có thể dùng phương pháp kim châm để thoát khí ở trong bọt khí ra, sau đó dùng vật liệu sơn chống thấm bịt kín lỗ châm kim. Nếu đường kính lỗ châm tương đối lớn, có thể rạch chúng ra, quét lại sơn trên lớp tạo phẳng, chỗ nối chống giữa màng sơn cũ mới phải thêm vật liệu cốt gia cường, đồng thời quét nhiều lớp sơn cho kín (hình 10.8).



Hình 10.8. Xử lý nơi tiếp giáp màng sơn cũ mới

1. Lớp chống thấm màng sơn cũ;
2. Lớp cốt tăng cường;
3. Chỗ quét màng sơn chống thấm

IV. Lớp chống thấm màng sơn lộ cốt

1. Đặc trưng sự cố

Lộ cốt mái có màng sơn phần lớn xảy ra ở lớp chống thấm màng sơn dùng vải sợi thủy tinh làm cốt gia cường. Vải sợi thủy tinh trong màng sơn chỗ lộ cốt thành dạng tấm nhỏ góc ra, thành dạng mắt lưới và góc rạ, nước mưa thấm vào lớp chống nóng của mái từ mắt lưới đó, làm mái thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Dùng vải sợi thủy tinh làm vật liệu cốt gia cường cho mái, tuy cường độ chịu kéo cao, nhưng tính mềm hơi kém, dễ nhạy cảm đối với nhiệt độ thay đổi, không phù hợp với chênh lệch nhiệt độ mạnh giữa các mùa và ngày đêm dẫn đến biến dạng lớp lót. Nhiệt độ hơi thay đổi một chút, như mưa đột ngột sau trời nắng, nhiệt độ xuống nhanh, thường nhìn thấy lộ ra tương đối rõ rệt, những chỗ lộ ra đó, thường xuyên chịu tác động môi của kéo, nén, màng sơn chống thấm lão hoá, trở lên giòn, bong dộp mà lộ ra mắt lưới của vải sợi thủy tinh;

- Khi thi công mái màng sơn, vải sợi thủy tinh chưa dán phẳng;
- Chiều dày lớp màng sơn quá mỏng.

3. Phương pháp xử lý

Đối với lộ cốt không nghiêm trọng, chưa tạo thành mái thấm đột, có thể ở vị trí lộ cốt quét nhiều lớp vật liệu chống thấm cùng loại, bịt kín toàn bộ lỗ hổng lộ ra ngoài, đồng thời tạo thành độ dày nhất định là được. Nếu lộ cốt tương đối nghiêm trọng, đồng thời đã thấm đột, phải cắt bỏ phần lộ cốt, ở chỗ cắt ra phải dán lại vật liệu tăng cường cốt, dùng cùng loại sơn chống thấm quét nhiều lượt cho đến khi lớp chống thấm đạt được chiều dày yêu cầu.

V. Mái đọng nước

1. Đặc trưng sự cố

Mái màng sơn đọng nước, đối với vật liệu sơn chống thấm tan trong nước có tác dụng “nhũ hoá trở lại”. Thời gian màng sơn ngâm nước quá dài, tuy mắt thường không nhìn thấy hiện tượng nhũ hoá trở lại một cách rõ rệt, nhưng sẽ làm cho kết cấu vốn có của lớp màng sơn bị xốp, khe hở tăng lên, nếu mái chịu tải trọng bên ngoài hoặc có biến dạng nhỏ, màng sơn rất dễ sinh ra khe nứt nhỏ. Nhất là ở rãnh thoát nước thường xuyên chịu tác dụng nước xối, dễ làm cho màng sơn tái nhũ hoá, tăng độ hút nước, ảnh hưởng tới tính dính kết giữa vật liệu sơn chống thấm với vải sợi thuỷ tinh, làm bong dộp một phần vật liệu sơn, làm cho mái bị thấm đột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Mái bằng có độ dốc quá nhỏ;
- Lớp làm phẳng không phẳng, cục bộ có chỗ lõm;
- Độ dốc rãnh thoát nước mái quá nhỏ, thậm chí còn xuất hiện dốc ngược;
- Lỗ thoát nước quá cao, nước mưa trên mái không thể dễ dàng chảy vào lỗ thoát nước;
- Ống thoát nước, phễu thu nước bị tắc, hệ thống thoát nước không thông suốt.

3. Phương pháp xử lý

Đầu tiên cần phải tìm ra nguyên nhân chủ yếu đọng nước mái, nếu là tắc hệ thống thoát nước như rãnh trên mái, ống thoát nước, chỉ cần nhanh chóng thông tắc hệ thống thoát nước là được, nếu độ dốc dọc rãnh thoát nước quá nhỏ hoặc dốc ngược, có thể căng dây xác định độ dốc, sau đó dùng vữa bi tum hoặc vữa cát pòlyme phủ lên tạo độ dốc, phía trên lại phủ lớp màng chống thấm. Nếu cục bộ lớp làm phẳng không phẳng hơi lõm xuống, có thể sau khi dùng vữa pòlyme làm phẳng, phía trên phủ một lớp màng sơn chống thấm.

VI. Thấm đột góc mái

1. Đặc trưng sự cố

Dùng vật liệu chèn vào khe nứt, là một công việc chủ yếu của màng sơn chống thấm mái, có thể coi như một biện pháp chống thấm của mái. Có một số mái chống thấm màng sơn, màng sơn diện tích lớn không có vấn đề về chất lượng, mà thông thường do chất lượng không tốt ở các loại khe nối góc mái, khi mưa nước mưa thấm dọc theo khe vào trong phòng, gây nên thấm đột.

2. Phân tích nguyên nhân

Khe nối góc mái là nơi yếu kém của màng sơn mái chống thấm, là nơi thấm đột tương đối mạnh, phải dùng vật liệu chèn khe bịt kín, nguyên nhân chủ yếu chèn khe thất bại là:

- Bong lớp lót vách khe nối, cường độ quá thấp, dính kết không chắc;
- Xử lý vách khe không sạch sẽ, chưa quét chất xử lý lớp lót, hoặc sau xử lý quét lớp lót thời gian tương đối dài chưa chèn vật liệu bịt kín, để bụi làm bẩn lớp lót vách khe, ảnh hưởng tới dính kết giữa vật liệu chèn và lớp lót, mà dễ bị bong ra;
- Trong phía dưới khe của vật liệu bịt kín chưa chèn vật liệu lót, phía trên chưa làm lớp bảo vệ;
- Khi chèn theo từng lượt, lẫn không khí trong vật liệu chèn bịt kín khe, xuất hiện khe rỗng;
- Chọn chủng loại vật liệu bịt kín không tốt, chất lượng không đạt yêu cầu.

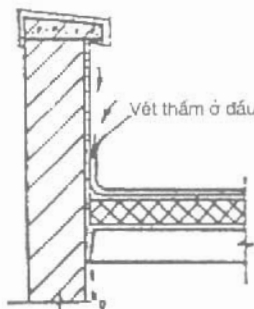
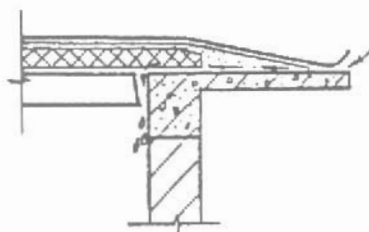
3. Phương pháp xử lý

- Phương pháp quét phủ: nếu nối tiếp góc tốt, chỉ thấm dột cá biệt vài chỗ, có thể phía trên khe nối phủ một dải vật liệu cốt gia cường rộng 100–150mm, dùng vật liệu sơn chống thấm như màng sơn của mái quét một số lượt là được;
- Phương pháp thay thế: nếu góc thấm dột nghiêm trọng, xử lý chống thấm bịt kín khe nối không được, phải cắt bỏ cẩn thận lớp chống thấm màng sơn ở chỗ góc, lấy ra vật liệu bịt kín chèn khe cũ, rửa sạch vật liệu còn sót lại ở trong khe, sau khi khô dựa theo yêu cầu quy phạm, chèn vật liệu lót sau đó nhồi lại vật liệu bịt kín.

VII. Màng sơn co đầu bong ra

1. Đặc trưng sự cố

Mái hiên của mái thoát nước không có tổ chức, lớp chống thấm màng sơn bong ra, nước mưa dọc theo chỗ bong ra thấm xuống phần dưới mái hiên, gây nên thấm dột (hình 10.9). Nước tràn ra ở chỗ tường đứng, màng sơn bong ra, thậm chí bong dộp, nhất là màng sơn chống thấm bi tum pôlyme có cốt, càng dễ xuất hiện vấn đề này, nước mưa dọc theo tường chân mái ở chỗ có khe hở chảy vào trong phòng, gây nên thấm dột (hình 10.10).



Hình 10.9. Lớp chống thấm màng sơn có khe hở **Hình 10.10.** Tường đứng tách rời màng sơn

2. Phân tích nguyên nhân

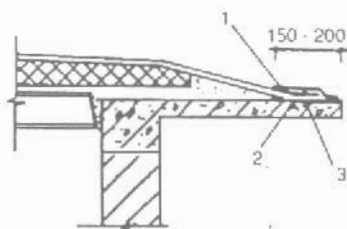
- Dùng vật liệu sơn chất lượng không đạt yêu cầu, lực kết dính quá thấp;
- Lớp lót chỗ co đầu bong ra không xử lý sạch sẽ, hoặc chưa quét chất xử lý lớp nền;

- Hàm lượng nước của lớp nền quá lớn;
- Chất lượng lớp nền không tốt, tơi xốp, gợn, nổi cát.

Vì những nguyên nhân trên, cường độ dính kết của màng sơn lớp chống thấm co đầu với lớp nền thấp, chịu nắng gió thời gian dài, sẽ xuất hiện cong vênh, hở miệng.

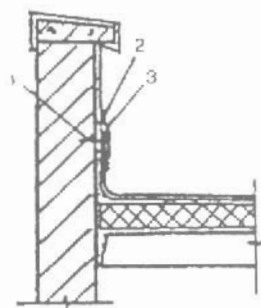
3. Phương pháp xử lý

Tách màng sơn ở chỗ cong vênh hở miệng, làm sạch lớp nền, quét chất xử lý lớp nền, sau đó dán màng sơn ở chỗ cong vênh hở miệng bằng cùng loại vật liệu, thêm nẹp ghim đinh cố định, sau đó trên nẹp phủ dải cốt gia cường rộng 150~200mm, quét nhiều lần sơn chống thấm, bịt kín chỗ hở miệng (hình 10.11 và 10.12).



Hình 10.11. Xử lý tách màng sơn mái nghiêng

1. Lớp cốt gia cường, quét nhiều lớp sơn;
2. Thanh nẹp chạy suốt;
3. Đỉnh bê tông.



Hình 10.12. Xử lý tách màng sơn ở tường đứng

1. Đỉnh bê tông.
2. Lớp cốt gia cường, quét nhiều lớp sơn;
3. Thanh nẹp chạy suốt.

10.2.3. Thấm mái có lớp chống thấm cứng

1. Nứt mặt tấm chống thấm bê tông đá nhỏ

1. Đặc trưng sự cố

Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ trong quá trình sử dụng tấm mái xuất hiện vết nứt, những vết nứt này không nhất thiết đều ở gối của tầng kết cấu và chỗ nối tiếp của tấm mái. Vết nứt có thể theo sự thay đổi của thời tiết mà không ngừng mở rộng hoặc giảm đi, nước mưa dọc theo vết nứt của tấm mái thấm vào trong phòng, gây nên thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ chưa bố trí khe phân cách, hoặc khe phân cách bố trí không hợp lý, do nhiệt độ thay đổi đột ngột, như mùa hè trời đang nắng đột nhiên mưa xuống, làm cho bê tông của lớp chống thấm co giãn mà sinh ra nứt;

- Giữa lớp chống thấm bê tông đá nhỏ và lớp kết cấu không bố trí lớp cách li;
- Bê tông đá nhỏ biến dạng co ngót.

3. Phương pháp xử lý

Đối với các vết nứt phi kết cấu của lớp chống thấm bê tông đá nhỏ, nói chung có thể dùng phương pháp của bảng 10.38 để tiến hành xử lý.

Bảng 10.38. Xử lý nứt tẩm mái lớp chống thấm bê tông đá nhỏ

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp chèn	Sử dụng khi chiều rộng vết nứt tương đối lớn, mà không có quy luật	Đầu tiên đục dọc theo chỗ vết nứt, để vết nứt bằng phẳng, đồng thời có chiều rộng trên 100mm, làm sạch vật nhẹ, hạt nhỏ, bụi trong phạm vi 50mm ở trong khe và hai mép khe, quét lớp lót, nhồi vật liệu chèn dọc theo vết nứt, đồng thời cao hơn mặt lớp chống thấm 2~3mm 1. Vật liệu bịt kín; 2. Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ	
Phương pháp phun khe	Sử dụng cho vết nứt tương đối nhỏ ở trên lớp chống thấm	Đầu tiên dọn sạch vật bong dộp, bụi ở xung quanh vết nứt lớp chống thấm bê tông đá nhỏ và các tạp chất trong khe (trong khe có thể dùng ống dẫn hơi thổi sạch), sau đó phun épôxy rêsin vào trong khe nứt để bịt kín 1. Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ; 2. Êpôxy rêsin	
Phương pháp nhồi đầy khe	Sử dụng cho chiều rộng vết nứt tương đối lớn mà thường có quy luật	Đục dọc theo vết nứt, để vách khe bằng phẳng, đồng thời có chiều rộng trên 100mm, sau đó làm sạch vật bong dộp, các hạt nhỏ, bụi ở trong phạm vi 100mm dọc theo khe nứt và trong khe nứt, quét chất xử lý lớp nền, sau đó chèn vật liệu bịt kín, bên trên dán lớp vật liệu cuộn chống thấm 1. Vật liệu cuộn chống thấm; 2. Vật liệu chèn	
Phương pháp phủ vật liệu cuộn	Vết nứt tương đối nhiều, rộng hẹp không bằng nhau, không có quy luật, thấm đột ngột	Dọn sạch bề mặt bê tông đá nhỏ, dùng vật liệu chèn chèn chắc vào khe nứt, sau đó trên toàn bộ mặt chống thấm bê tông đá nhỏ phủ lớp bi tum cao phân tử hoặc lớp vật liệu cuộn cao phân tử 1. Phủ một lớp vật liệu cuộn chống thấm; 2. Chèn vết nứt	

II. Nứt kết cấu lớp chống thấm bê tông đá nhỏ

1. Đặc trưng sự cố

Mái chống thấm bê tông đá nhỏ sau khi sử dụng 2~3 năm, trên mặt tẩm chống thấm dọc gờ đỡ và chỗ tiếp giáp của kết cấu tẩm mái, xuất hiện các vết nứt ngang và vết nứt dọc có quy luật, hình thành đường thấm nước, gây nên thấm đột mái.

2. Phân tích nguyên nhân

Nguyên nhân dẫn đến nứt kết cấu lớp chống thấm bê tông đá nhỏ, là kết cấu chịu tải trọng của mái dưới tác động của tải trọng thường xuyên, sinh ra biến dạng cong vênh trong phạm vi cho phép, nếu giữa lớp chống thấm bê tông đá nhỏ và lớp kết cấu chưa bố trí lớp cách li, mà dính liền với nhau, thì kết cấu biến dạng sẽ làm cho lớp chống thấm biến dạng nứt ra. Vì bộ phận biến dạng kết cấu chủ yếu ở gối và chỗ khe nối của tấm mái, nên lớp chống thấm bê tông đá nhỏ ở gối và chỗ khe nối cũng sinh ra nứt.

3. Phương pháp xử lý

Khe phân cách lớp chống thấm bê tông đá nhỏ, nói chung đều ở gối tấm sàn và chỗ khe nối, do đó, vết nứt cũng thường xuất hiện ở trong khe phân cách này, phương pháp xử lý khe phân cách là lấy vật liệu chèn đã lão hoá hoặc hư hỏng trong khe phân cách ra, đồng thời cọ sạch trong khe và hai bên mặt tấm trong phạm vi 300mm, tưới ẩm nước, đổ lại bê tông đá nhỏ C20 trong khe, trong bê tông cho thêm phụ gia nở (như UEA), mặt trên bê tông đổ khe cách mặt tấm khoảng 50mm. Sau đó quét lớp lót ở hai bên khe rãnh, trong khe nhồi vật liệu chèn, đồng thời chèn vật liệu bịt kín, phía trên dùng vật liệu cuộn chống thấm rộng 300mm dán đầy lại (hình 10.13).

III. Mái bê tông đá nhỏ tràn nước thấm dột

1. Đặc trưng sự cố

Mái chống thấm bê tông đá nhỏ của tường chắn mái, nơi tiếp giáp của lớp chống thấm với tường chắn mái và tường đầu hồi là chỗ chống thấm yếu nhất, dễ nứt, dẫn đến thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ chịu ảnh hưởng của sự thay đổi thời tiết nóng lạnh, bê tông xuất hiện co ngót hoặc trương nở, nếu nơi tiếp giáp của lớp chống thấm với tường chắn mái, tường đầu hồi không để khe có độ rộng nhất định, khi bê tông trương nở sẽ đẩy tường chắn mái và tường đầu hồi dịch ra ngoài, làm cho khối tường xuất hiện vết nứt ngang dọc theo phần chân của lớp chống thấm; nếu bê tông gặp lạnh hoặc bản thân co ngót, lớp chống thấm tách rời khỏi tường chắn mái và tường đầu hồi, xuất hiện khe hở, nước mưa thấm dọc theo vết nứt vào trong nhà, gây nên thấm dột.

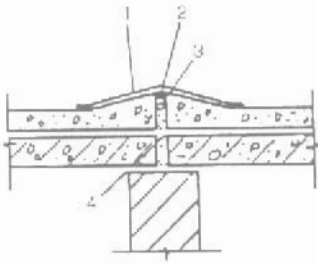
3. Phương pháp xử lý

Xử lý vết nứt đối với loại chống thấm này, phải dùng biện pháp kết hợp vừa cứng vừa mềm để tiến hành sửa chữa. Đầu tiên đục một rãnh rộng 30mm ở lớp chống thấm bê tông đá nhỏ dọc theo chân tường chắn mái và tường đầu hồi, sau đó rửa sạch sẽ, quét lớp xử lý lớp nền, đồng thời nhồi vật liệu chèn mềm vào trong rãnh. Dán thêm một lớp vật liệu cuộn chống thấm cao phân tử dọc theo bê tông đá nhỏ của chỗ tràn nước và trên tường chắn mái, hoặc quét một lớp sơn chống thấm bằng vật liệu có cốt gia cường (hình 10.14).

IV. Nước leo mái hiên của mái cứng

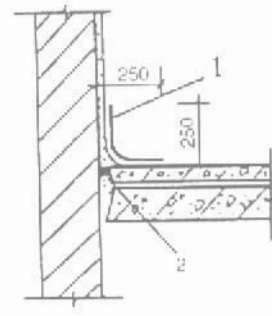
1. Đặc trưng sự cố

Đối với mái chống thấm bê tông đá nhỏ không có tường chắn mái, khi mưa dễ xuất hiện hiện tượng nước leo chỗ mái hiên. Nước mưa dọc theo phần dưới lớp chống thấm bê tông đá nhỏ chảy vào trong nhà, dẫn đến thấm dột mái.



Hình 10.13. Xử lý khe phân cách

1. Một lớp vật liệu cuộn bịt kín; 2. Vật liệu bịt kín; 3. Vật liệu lót; 4. Bê tông đá nhỏ.



Hình 10.14. Xử lý thấm đột tràn nước

1. Lớp phụ thêm bằng vật liệu cuộn hoặc sơn; 2. Vật liệu chèn bịt kín.

2. Phân tích nguyên nhân

- Phân dũa ra của mái hiên quá ngắn, lại không có ngăn chắn, nước mưa chịu tác động của mao quản và áp lực gió, dọc theo khe nứt phần trên của khối tường chảy vào trong nhà (hình 10.15);

- Kết cấu biến dạng, làm tăng khe hở giữa lớp chống thấm bê tông đá nhỏ và khối tường, lại chưa được bịt kín bằng vật liệu chèn;

- Khi lớp chống thấm bê tông đá nhỏ biến dạng nở ra hoặc co lại làm hỏng lớp chống thấm của mái hiên làm nứt mái hiên mà thấm đột (hình 10.16).

3. Phương pháp xử lý

Nguyên tắc xử lý của loại sự cố này là ngăn chặn nước mưa chảy vào trong phòng từ khe hở giữa lớp chống thấm bê tông đá nhỏ với phần trên khối tường, do đó khi tiến hành xử lý cụ thể, phải dùng biện pháp kết hợp thoát nước và chặn nước để xử lý, có thể đục một rãnh lõm dọc theo phần mái hiên dưới lớp chống thấm bê tông đá nhỏ, sau khi rửa sạch, quét chất xử lý lớp lót trong rãnh, bịt kín bằng vật liệu chèn để cắt đường nước leo của mái hiên (hình 10.17).

V. Bề mặt lớp chống thấm bê tông đá nhỏ nổi cát, bong mặt

1. Đặc trưng sự cố

Trên bề mặt lớp chống thấm bê tông đá nhỏ không nhìn thấy những vết nứt rõ rệt, nhưng quan sát bên ngoài có thể nhìn thấy chất lượng bê tông đá nhỏ rất thô, bề mặt xốp, nổi cát, bong mặt, sau khi mưa trên mái có vết thấm lớn, trong nhà có hiện tượng thấm đột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Thao tác thi công không cẩn thận, không đầm đặc chắc bê tông đá nhỏ bằng đầm bàn;
- Dùng xi măng có chất lượng không đạt yêu cầu;
- Cấp phối, tỉ lệ nước-xi măng, tỉ lệ cát, tỉ lệ vữa - cát của bê tông đá nhỏ không phù hợp yêu cầu quy phạm;
- Cấp cường độ bê tông thấp hơn C20;

- Do độ đặc chắc của bê tông kém, cường độ thấp, chịu ảnh hưởng tuần hoàn phong hoá, than hoá, nóng lạnh của tự nhiên mà xuất hiện nổi cát bong mặt;

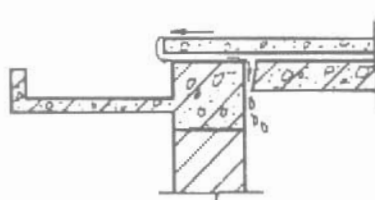
- Thi công không cẩn thận, sau khi đầm không nhanh chóng dùng ống lăn để nén bề mặt, bê tông sau khi hút nước không tiến hành lán lại;

- Khi lán lại trên bề mặt bê tông đá nhỏ rắc xi măng khô hoặc hỗn hợp xi măng-cát, làm cho bề mặt lớp chống thấm hình thành một lớp vỏ cứng mỏng, vì cơ ngót của lớp vỏ cứng này khác với bê tông đá nhỏ, làm cho bề mặt gọn và bong mặt;

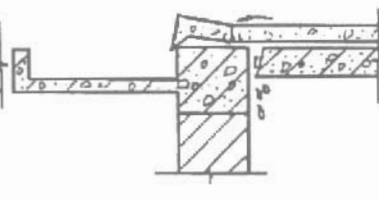
- Bảo dưỡng bê tông không kịp thời, xi măng thuỷ hoá không đầy đủ, hơn nữa do thành phần nước bề mặt bê tông bốc hơi rất nhanh, hình thành đường thấm mao quản, làm giảm hiệu quả chống thấm.

3. Phương pháp xử lý

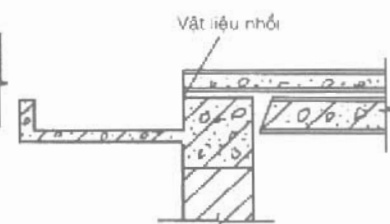
Nói chung có thể tiến hành xử lý theo bảng 10.39.



Hình 10.15. Nước leo mái hiên của mái cứng



Hình 10.16. Nứt lớp chống thấm của mái hiên



Hình 10.17. Bịt bằng vật liệu nhồi chèn cho hiên của mái cứng

Bảng 10.39. Phương pháp xử lý bề mặt lớp chống thấm bê tông đá nhỏ nổi cát, bong mặt

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể
Phương pháp bịt bằng màng sơn	Bề mặt bê tông đá nhỏ xốp, nổi cát	Đầu tiên đục bỏ, sửa chữa chỗ xốp, nổi cát nghiêm trọng trên lớp chống thấm, sau đó quét sạch mái, quét lớp lót, phía trên quét lớp chống thấm màng sơn dày 2~3mm, bịt kín đường mao quản thấm nước trong bê tông đá nhỏ
Phương pháp dán phủ lớp vật liệu cuộn	Lớp chống thấm bê tông đá nhỏ bong mặt, có vỏ rỗng	Dọn sạch chỗ bong rỗng của bề mặt, trên lớp chống thấm bê tông đá nhỏ phủ lớp vật liệu cuộn. Nhưng trong phạm vi 800mm xung quanh mái phải dán đầy và chắc, khi cần thiết có thể dùng phương pháp cố định cơ học để cố định vật liệu cuộn

VI. Động nước cục bộ trên mái dẫn đến thấm dột

1. Đặc trưng sự cố

Chất lượng bên ngoài lớp chống thấm bê tông đá nhỏ kém, lồi lõm không bằng phẳng, chỗ lõm đọng nước, hoặc sau khi mưa, nước mưa trên mái không thoát đi được, đọng nước với diện tích lớn gây nên thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

Nói chung lớp chống thấm bê tông đá nhỏ phần lớn dùng cho mái bằng, nguyên nhân đọng nước là:

- Thao tác không cẩn thận khi thi công lớp chống thấm bê tông đá nhỏ, chưa tạo độ dốc theo yêu cầu thiết kế hoặc quy định của quy phạm;
- Khi đắp lớp chống thấm bê tông đá nhỏ không làm phẳng, không nén chặt;
- Khi dùng máy đầm có chỗ đầm quá kĩ, làm cho bê tông xệ xuống cục bộ;
- Vị trí ống thoát nước bố trí không hợp lí hoặc bị tắc, không thoát được nước mưa trên mái.

3. Phương pháp xử lí

Nếu các mặt khác của lớp chống thấm bê tông đá nhỏ không có vấn đề, chỉ là do bề mặt lồi lõm không bằng phẳng hoặc độ dốc thoát nước quá nhỏ, mà tạo thành đọng nước cục bộ, có thể quét một lớp chất ranh giới trên mặt bê tông đá nhỏ sau đó láng lớp vữa polyme, làm phẳng và tạo độ dốc.

VII. Thấm dột mái chống thấm khối cứng

1. Đặc trưng sự cố

Mái chống thấm khối cứng là sau khi láng lớp vữa xi măng chống thấm, xây gạch trên lớp lót, dùng vữa xi măng chống thấm phun vào khe và láng mặt. Nguyên nhân chủ yếu xảy ra thấm dột loại mái này phần lớn thấy ở lớp mặt chống thấm nứt mai rùa, bong lớp.

2. Phân tích nguyên nhân

- Dùng gạch chất lượng không đạt yêu cầu, gạch thiếu lửa, hoặc gạch nổ có lẫn hạt vôi;
- Nứt do gạch biến dạng vì nóng lạnh, hoặc sau khi hút nước thể tích hạt vôi nở ra;
- Thao tác thi công không cẩn thận, trước khi xây không tưới ẩm nước cho gạch;
- Thời gian đầu mới xây, người đầm đập làm gạch trượt ra;
- Tạt chất trên bề mặt gạch chưa được vệ sinh sạch sẽ, sau khi láng vữa xong không bảo dưỡng bề mặt cẩn thận;
- Vữa xi măng chống thấm bề mặt láng quá dày, cường độ quá thấp, dễ bị nứt mai rùa;
- Khi thi công trong mùa đông hoặc thời tiết nóng làm cho vữa xi măng chống thấm chịu lạnh quá sớm hoặc nở ra quá lớn ở mùa hè, mặt bị co ngót do mùa đông lạnh bị nứt mai rùa.

3. Phương pháp xử lí

Phương pháp xử lí có thể xem bảng 10.40.

10.3. XỬ LÝ SỰ CỐ THẤM DỘT MẶT TƯỜNG

10.3.1. Thấm dột nước leo theo đường rãnh lồi lõm của mặt tường

1. Đặc trưng sự cố

Trên mặt tường của một số vùng mưa nhiều có các đường rãnh lồi lõm, nếu mưa liên tục trong thời gian tương đối dài, nước mưa dọc theo đường lồi hoặc rãnh lõm trên mặt tường thấm vào khối tường, sinh ra thấm dột.

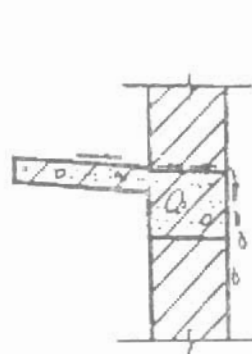
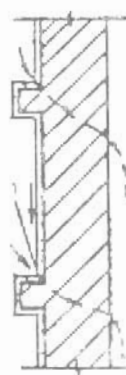
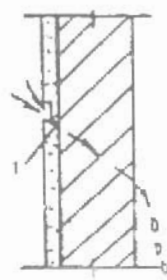
Bảng 10.40. Phương pháp xử lý đọng nước cục bộ mái

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể
Phương pháp xử lý bề mặt	Toàn bộ lớp mặt nút mái rữa	Quét sạch mái, quét chất xử lý lớp nền, sau đó quét lớp vật liệu chống thấm. Vật liệu chống thấm có thể dùng bituminous peoprene quét nhiều lần, cũng có thể phun vật liệu silic hữu cơ không tan trong nước
Phương pháp đục bỏ làm lại	Lớp chống thấm mái dột nghiêm trọng, vết nứt nhiều, độ rộng lớn	Đục bỏ lớp mặt vữa xi măng phồng dộp nghiêm trọng, quét dọn sạch sẽ, sau khi tưới ẩm nước, lát lại một lớp dày 15mm, vữa xi măng cát 1 : 2 có phụ gia chống thấm
Phương pháp chèn khe màng sơn	Tuy chưa bong lớp, nhưng lớp chống thấm nứt nghiêm trọng	Trước tiên dọn sạch bụi, cát trong khe nứt, quét lớp lót trong khe, sau khi khô phun vữa pôlyvinyl chloride, phía trên đây lớp chống thấm màng pôlyvinyl chloride

2. Phân tích nguyên nhân

- Ban công, ô văng có dốc ngược, nước mưa không chảy theo chiều ra ngoài nhà mà chảy vào khối tường, gây nên thấm dột (hình 10.18);

- Các đường trang trí lồi ra ngoài mặt tường đọng nước, vữa trát đường trang trí ngang bị nứt, nước mưa dọc theo chỗ nứt thấm vào trong nhà (hình 10.19);

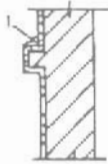
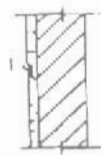
**Hình 10.18. Ô văng dốc ngược****Hình 10.19. Thấm dột ở chỗ mặt tường lồi ra**
1. Vết nứt vữa.**Hình 10.20. Thấm dột khi phân cách mặt tường**
1. Khe nứt trong rãnh lõm.

- Khe chia ô mặt tường thấm dột: khi tiến hành thi công trang trí mặt tường ngoài, ở chỗ khe chia ô chèn nẹp gỗ phân cách, sau khi trang trí xong lấy nẹp chia ô ra, trên mặt tường còn để lại rãnh lõm, rãnh lõm này không chỉ khi thi công chưa tính tới yêu cầu chống thấm, về mặt thiết kế cũng chưa có biện pháp chống thấm mà khe nứt cơ giới của ban thân mà trang trí cũng phần lớn tập trung ở trong rãnh lõm này, nước mưa dọc theo khe của rãnh lõm thấm vào khối tường, gây nên thấm dột trong nhà (hình 10.20).

3. Phương pháp xử lý

Biện pháp xử lý thấm dột đối với rãnh lồi lõm mặt tường như bảng 10.41

Bảng 10.41. Phương pháp xử lý thấm dột rãnh lõi lõm mặt tường

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp trát dốc nghiêng	Các đường trát vữa lõi trên mặt tường	Có thể dùng vữa pôlyme trên các đường dốc nghiêng trát dốc ra ngoài, loại bỏ đọng nước trên các đường này. 1. Trát dốc nghiêng vữa pôlyme.	
Phương pháp màng sơn chống thấm	Các rãnh lõm vào trong mặt tường	Có thể quét lớp màng sơn chống thấm cao phân tử trong rãnh lõm của mặt tường, bịt chắc chắn vết nứt trong rãnh lõm, ngăn ngừa nước mưa thấm vào khối tường. 1. Quét lớp màng sơn chống thấm.	

10.3.2. Thấm dột khung cửa, cửa sổ tường ngoài

1. Đặc trưng sự cố

Xung quanh chỗ tiếp xúc của cửa đi ngoài, cửa sổ ngoài của công trình với khối tường, vì xử lý chèn bịt không tốt, khi mưa to nước mưa dọc theo các khe tiếp xúc không tốt giữa khung cửa đi, cửa sổ với khối tường thấm vào khối tường vào trong nhà. Trong nhà có thể nhìn thấy trên khối tường xung quanh khung cửa đi, cửa sổ xuất hiện các ngấn ướn lớn, nếu nghiêm trọng có thể rò nước từ mặt tường, ảnh hưởng đến sử dụng.

2. Phân tích nguyên nhân

- Xung quanh khung cửa sổ chèn bịt không tốt, nhất là ở phần viền phía trên và mép phía dưới của cửa sổ, không được chèn cẩn thận, nước mưa từ phần trên, phần dưới khung cửa sổ thấm vào trong khối tường, chảy vào trong nhà (hình 10.21);

- Khe hở giữa phần đứng của viền khung cửa đi, cửa sổ với khối tường hai bên, do thi công làm không cẩn thận, không nhồi bằng bi tum và vữa xi măng, nhất là tường ngoài có dán mặt trang trí, nước mưa có thể thấm vào bên trong dọc theo các khe của mặt trang trí, sau đó thấm dọc theo các khe của phần tiếp xúc giữa mặt bên cửa đi, cửa sổ với khối tường vào trong nhà, gây nên thấm dột (hình 10.22);

- Nếu cửa đi, cửa sổ dùng cửa thép, do lỗ cửa trên khối tường để quá lớn, hoặc cửa đi, cửa sổ không có quy cách, kính thước nhỏ, làm cho khe hở giữa khung cửa đi, cửa sổ thép với mặt bên của lỗ cửa quá lớn, dẫn đến vữa dùng để chèn quá dày, vì chấn động hoặc vữa co ngót, nước mưa dọc theo khe nứt thấm vào trong nhà, gây nên thấm dột (hình 10.23).

3. Phương pháp xử lý

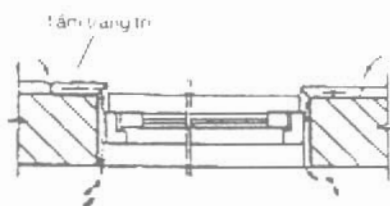
- Phương pháp chèn bịt: dùng khí tường bên của xung quanh khung cửa, cửa sổ với lỗ cửa chèn không kín. Khi xử lý, đầu tiên đục bỏ vữa bi long ra hoặc không đặc chắc ở xung

quanh khung cửa sổ và khối xây, trong khe chen sợi dây bít tịt, sau đó dùng vữa xi măng chèn chặt, trát khe cẩn thận.

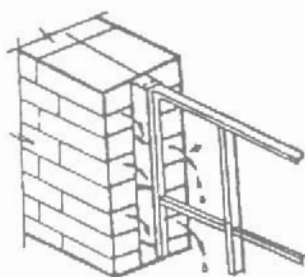
Nếu là cửa đi, cửa sổ thép, có thể chèn khe bằng vật liệu không sinh ra biến dạng vĩnh cửu, không hút nước, không hút khí, không vì chịu nhiệt là vồng lên để chèn khe, như lót bằng pôlyurethane hoặc bột xốp pôlyethylene, sau đó ở mặt ngoài dùng chất bít kín có tính đàn hồi thường dùng cho cửa sổ (hình 10.24):



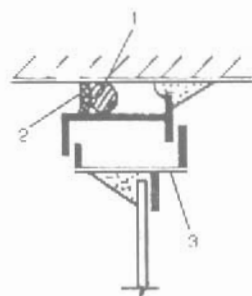
Hình 10.21. Nước thấm xung quanh khung cửa sổ



Hình 10.22. Lắp đặt khung cửa sổ không tốt



Hình 10.23. Khe hở khung cửa đi cửa sổ quá dày



Hình 10.24. Chèn khe khung cửa đi, cửa sổ thép
1. Vật liệu đệm lót 2. Vật liệu chèn khe cửa sổ;
3. Khung cửa sổ.

- Phương pháp màng sơn chống thấm: dùng cho thấm dột khung cửa đi, cửa sổ của tường ngoài dán tấm vật liệu trang trí. Khi xử lý có thể quét màng sơn chống thấm cao phân tử ở trong khe nối của các khối trang trí hai bên cửa đi, cửa sổ tường ngoài, ngăn chặn nước mưa từ trong khe thấm vào khe giữa cửa sổ và khối tường;

- Phương pháp xử lý silic hữu cơ: dùng cho khe giữa cửa sổ và lỗ cửa quá lớn, vữa xi măng chèn đã nứt. Đầu tiên phải rửa sạch vữa ở chỗ nứt của cửa đi cửa sổ, bít phẳng bằng xi măng có thêm bột chống thấm, bề mặt xử lý bằng quét vật liệu trơ nước như silic hữu cơ.

10.3.3. Xử lý không tốt mái hiên, tường chắn mái

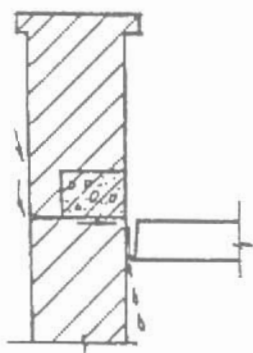
1. Đặc trưng sự cố

Tăng cao nhất của một số công trình nhiều tầng do biện pháp cấu tạo không tốt, dưới ảnh hưởng thay đổi của nhiệt độ, trên khối tường dọc theo vị trí tâm mái xuất hiện các vết

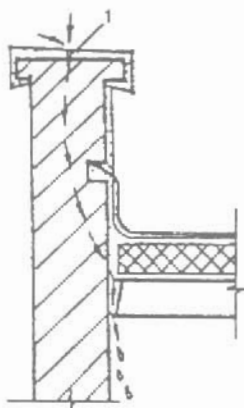
nứt ngang, hoặc vì tường chắn mái nứt tạo ra vết nứt đứng, nước mưa dọc theo những vết nứt này trong khối xây thấm vào trong nhà, làm cho phần trên xung quanh nhà xuất hiện ngấm thấm dột rõ rệt, nhất là trên tường đầu hồi phía Tây và phía Bắc càng nghiêm trọng.

2. Phân tích nguyên nhân

- Vết nứt ngang trên khối tường dọc theo vị trí tấm mái: chủ yếu là do vị trí của giằng bê tông cốt thép tầng trên bố trí không tốt, bởi biến dạng nở vì nhiệt của bê tông cốt thép và khối xây không như nhau, dưới ảnh hưởng của nhiệt độ bên ngoài giằng sẽ sinh ra biến dạng theo chiều dọc và ngang, trên mặt kết hợp giữa giằng và khối xây hình thành lực đẩy ngang nhất định, sinh ra ứng suất cắt và ứng suất kéo. Còn lực nén của tường chắn mái phía trên giằng tầng trên cùng rất nhỏ, lực cản ma sát giữa giằng và khối xây cũng giảm đi tương ứng, cường độ chống cắt của mặt dính kết giảm đi, nếu ứng suất cắt lớn hơn cường độ chịu cắt của mặt dính kết, xuất hiện vết nứt ngang giữa giằng và khối xây (hình 10.25), nước mưa thấm vào trong nhà dọc theo vết nứt ngang gây nên thấm dột;



Hình 10.25. Nứt ngang giữa giằng và khối xây



Hình 10.26. Nứt trên đầu tường chắn mái
1. Nứt vữa trát đầu tường chắn mái

- Nứt phần trên tường chắn mái: chủ yếu là vữa xi măng láng phía trên tường chắn mái, do những nguyên nhân như ảnh hưởng của khí hậu, nhiệt độ thay đổi, vữa xi măng co ngót, làm vữa phía trên nứt, nước mưa dọc theo vết nứt thấm vào mạch vữa đứng của khối tường (thông thường mạch đứng của khối tường gạch đều không có vữa), thêm nữa nóng lạnh thay đổi tuần hoàn, trên khối tường cũng sinh ra vết nứt đứng, hình thành đường thấm, gây nên nhà thấm dột (hình 10.26).

3. Phương pháp xử lý

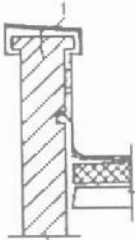
Như bảng 10.42.

10.3.4. Thấm dột lỗ thi công, đường ống

1. Đặc trưng sự cố

Xuất hiện thấm dột cục bộ phía trong tường ngoài, độ lớn diện tích thấm dột không bằng nhau, vị trí cũng không có quy luật nhất định, hoặc thành dạng dải, hoặc thành dạng mảng.

Bảng 10.42. Xử lý thấm dột mái hiên, tường chắn mái

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
Phương pháp tháo dỡ xây lại	Nứt ngang trên khối xây rất nghiêm trọng, tường chắn mái đã bị đẩy ra ngoài rõ rệt, thậm chí lệch ra ngoài, chiều rộng vết nứt tương đối lớn, không chỉ làm thẩm nghiêm trọng đối với khối tường, mà còn nguy hiểm cho an toàn sử dụng	Dỡ bỏ toàn bộ tường chắn mái phía trên vết nứt, xây lại tường chắn mái. Khi xây phải chú ý để khe hở có độ rộng nhất định giữa giằng bê tông và tường chắn mái mới xây, đồng thời chèn bằng vật liệu mềm để có độ dư thừa hoạt động nhất định, để tránh lại đẩy nứt	 1. Xử lý bằng vật liệu cuộn hoặc màng sơn
Phương pháp quét sơn chống thấm	Vết nứt ngang trên khối tường tương đối nhỏ, không có dấu vết dịch chuyển rõ rệt, không ảnh hưởng tới sử dụng bình thường	Có thể dùng phương pháp nén vữa có áp dùng vữa xi măng nở chèn chặt khe hở, phía ngoài vết nứt quét một lớp vật liệu kỵ nước	
Phương pháp xử lý đầu tường	Nứt lớp trát trên đỉnh tường chắn mái	Có thể dán vật liệu cuộn có tính đàn hồi cao hoặc quét lớp sơn chống thấm, bịt chặt chỗ vết nứt, ngăn chặn nước mưa từ vết nứt trên đỉnh tường thấm vào trong khối tường	

2. Phân tích nguyên nhân

Vì khi thi công, cửa ra vào tường ngoài bố trí thiết bị vận chuyển đứng như cổng trục, lỗ qua tường của cáp cần trục và dây thép giằng giàn giáo, lỗ giàn giáo, các lỗ đường ống khi lắp đặt đường điện nước, đường điện thoại, ăng ten. Do khi sửa chữa lần cuối tường ngoài không chú ý công việc sửa chữa những lỗ này, hoặc làm việc tắc trách, chỉ chạy theo mĩ quan bên ngoài, không chú ý chèn chắc bên trong. Do đó, nước mưa thường dọc theo tường ngoài chảy vào trong mạch vữa chỗ chèn không cẩn thận, tạo thành đường nước chảy. Khi trời mưa, nước mưa chảy theo những đường này vào trong phòng, gây nên thấm dột.

3. Phương pháp xử lý

Đầu tiên dựa vào vị trí thấm dột tường ngoài, quan sát nguyên nhân thấm dột. Nếu thấm dột nghiêm trọng nên tháo dỡ gạch xây bổ sung sau, xây lại chắc chắn. Nếu thấm dột qua đường ống, các lỗ ở tường ngoài, có thể dựa vào tình hình cụ thể bịt kín chắc chắn bằng vật liệu chèn.

10.3.5. Thấm dột tường ngoài nhà lắp ghép tấm lớn

1. Đặc trưng sự cố

Khe nối đứng và ngang của tấm tường ngoài nhà lắp ghép tấm lớn là chỗ chống thấm yếu, xử lý không thoả đáng dễ xảy ra thấm dột. Thấm dột thường thấy ở ngôi nhà mà khe đứng, khe ngang của tấm tường ngoài không có cấu tạo chống thấm hoặc nối khe thi công không cẩn thận, sau khi xảy ra thấm dột, chỗ thấm dột khó tìm thấy, chỗ xảy ra thấm dột ở

trong nhà, lỗ vào của nước mưa không nhất thiết ở vị trí đối ứng với tường ngoài. Do đó, đối với loại kiến trúc này đầu tiên phải tìm được chỗ nước vào ở tường ngoài, mới có thể xử lý có hiệu quả.

2. Phân tích nguyên nhân

Nguyên nhân thấm nước của khe nối tấm tường ngoài của nhà lắp ghép tấm lớn, chủ yếu là ở chỗ nứt khe nối với mức độ khác nhau, để nước mưa thấm vào khe gây nên.

Nguyên nhân thấm đột của tấm tường chưa làm cấu tạo chống thấm như bảng 10.43.

Bảng 10.43. Nguyên nhân thấm đột tấm tường ngoài chưa làm cấu tạo chống thấm

Nguyên nhân nứt khe nối	Nguyên nhân thấm nước	Sơ đồ
- Vật liệu chèn khe co ngót; - Tấm tường biến dạng nhiệt; - Nền lún không đều; - Chế tạo gia công và thi công có khiếm khuyết	- Tác động giãn dài do sức căng bề mặt và lực hút mao dẫn của nước gây nên; - Tác động giãn dài của áp lực gió lên ống mao dẫn; - Tác động thấm đột của bản thân vật liệu chèn khe; - Khuyết tật thi công của vật liệu tấm tường hoặc khe nối	

Đối với khe ngang của tấm tường ngoài đã có cấu tạo chống thấm (hình 10.27), nếu vẫn phát hiện thấm đột, là phần lớn do xử lý khe đứng không tốt, nước mưa từ khe đứng chảy vào khe ngang, thấm vào trong phòng. Nếu gặp trường hợp này, đầu tiên tìm nguyên nhân thấm từ khe đứng.

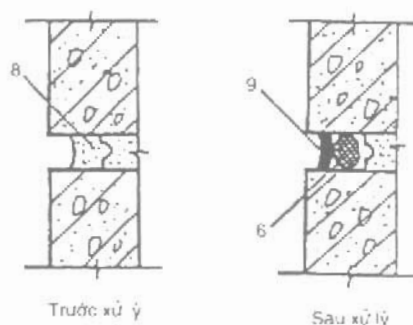
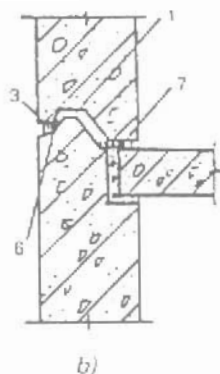
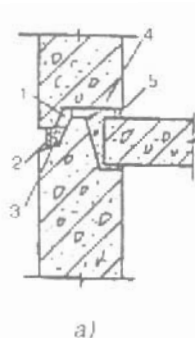
3. Phương pháp xử lý

Xử lý đối với thấm đột khe nối nhà lắp ghép tấm lớn, đầu tiên phải tìm ra khe thấm đột phía ngoài tấm tường, nghĩa là phải tìm được nước mưa vào tấm tường từ đâu, sau đó đục bỏ vữa của phần thấm đột của khe nối tấm lớn, đồng thời rửa sạch, loại bỏ bụi với tạp chất, sau khi nhồi vật liệu lót, dùng vật liệu chèn như keo chèn bi tum chống thấm, keo chèn CB bịt kín khe nối (hình 10.28).

10.3.6. Thấm đột mặt tường dọc theo ống thoát nước

1. Đặc trưng sự cố

Nói chung thường xảy ra ở vị trí bố trí ống thoát nước của kết cấu xây gạch - bê tông, thấm đột nghiêm trọng dọc theo vị trí ống thoát nước ở mặt tường ngoài, dần dần phát triển đến vị trí tương ứng trong phòng cũng xuất hiện vết thấm đột, diện tích thấm đột ngày càng mở rộng.



Hình 10.27. Cấu tạo chống thấm khe ngang
tấm tường ngoài

Hình 10.28. Xử lý thấm dột khe nối
tấm tường ngoài

1. Khe ngang; 2. Mặt xi măng trắng; 3. Vữa chống thấm; 4. Trát vữa phẳng; 5. Vữa xi măng; 6. Vật liệu đệm; 7. Vật liệu xốp; 8. Đúc bỏ phần này cấu chèn bằng xi măng; 9. Vật liệu bịt kín.

2. Phân tích nguyên nhân

- Dùng ống thoát nước bằng tôn, ống thoát nước dán chặt vào mặt tường, theo thời gian, tôn bắt đầu gỉ, dần dần mục nát, nước mưa dọc theo chỗ bị gỉ hỏng chảy trên mặt tường, qua các khe hở, bộ phận tường gạch này hút nước dần dần, đồng thời chuyển dịch dần vào phía trong tường gạch, gây nên thấm dột;

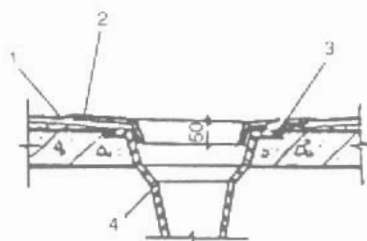
- Chèn miệng ống thoát nước không cẩn thận, chiều sâu cắm ống quá ngắn, (ngắn hơn 40mm) hoặc đặt ngược, nước mưa tràn ra từ miệng cắm, thấm ướt mặt tường;

- Xử lý chống thấm miệng phễu thu nước không tốt; liên kết không tốt giữa phễu thu nước và ống thoát nước, nước mưa chảy xuống dọc theo phễu thu nước và ống thoát nước, làm ướt mặt tường mà thấm dột.

3. Phương pháp xử lý

Nếu là xử lý không tốt miệng phễu thu nước và lớp chống thấm, đầu tiên cần đục bỏ lớp chống thấm chỗ miệng phễu thu nước, đắp cẩn thận bằng vật liệu chèn xung quanh miệng phễu, sau đó dùng vật liệu chống thấm mềm hoặc vật liệu sơn chống thấm phủ đến 50mm trong miệng phễu thu nước (hình 10.29).

Nếu ống thoát nước bằng tôn trắng kẽm đã gỉ, mục nát, cần phải tháo gỡ ra, thay ống mới. Nhưng ống thoát nước thay mới phải để cách mặt tường ngoài khe hở có chiều rộng không nhỏ hơn 20mm, đồng thời dùng móc cố định trên mặt tường, chiều dài cắm nổi đầu không được nhỏ hơn 40mm.



Hình 10.29. Xử lý thấm dột
miệng ống thoát nước

1. Lớp sơn chống thấm; 2. Lớp bổ sung tôn cao;
3. Vật liệu chèn chặt; 4. Miệng ống thu nước.

10.3.7. Thẩm đột lớp mặt trang trí gạch men, gạch gốm

1. Đặc trưng sự cố

Tường ngoài có mặt trang trí gạch men, gạch gốm, vật liệu mặt trang trí xuất hiện vết nứt hoặc bong dộp, nước mưa thấm vào khối tường từ những chỗ đó, gây nên thẩm đột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Vấn đề chất lượng vật liệu: hiện nay rất nhiều gạch dán xốp, hệ số hút nước cao tới 18%~22% (thông thường không nên lớn hơn 8%). Sau khi dán lên mặt tường, do nước mưa xối chảy và đóng băng, làm cho mặt tường bị nứt, nổ, bong dộp.

- Không cẩn thận khi thi công chèn khe, nước mưa từ khe hở thấm vào mặt tường phía sau của vật liệu dán, theo thời gian bong dộp, lúc này mặt tường có vết nứt nhỏ, nước dọc theo khe thấm vào trong nhà.

3. Phương pháp xử lý

Đầu tiên thay đổi, sửa chữa gạch dán trang trí bị bong dộp, hư hỏng, nếu có vết nứt hoặc lỗ rỗng, dùng vữa xi măng hoặc vật liệu chèn để sửa chữa. Sau đó làm sạch các chất bẩn như gắn vôi, vữa, vết rỉ,... trên mặt tường.

Trộn đều sơn “vạn năng” với nước theo tỉ lệ 1: 10~15, dùng bơm hoặc bàn chải trực tiếp bơm, chải trên mặt tường khô liên tục hai lần, để tường hút no dung dịch, tránh bơm sót. Trọng điểm phun sơn của gạch trang trí bằng sứ là các khe hở giữa gạch lát, có thể đầu tiên dùng bàn chải quét dọc ngang một lượt trên các khe, sau đó phun một lớp sơn theo quy định trên.

10.3.8. Nứt khối tường ngoài

1. Đặc trưng sự cố

Đối với tường ngoài bê tông thi công bằng phương pháp ván khuôn trượt, ván khuôn tấm lớn, sau 1~2 năm, xung quanh chỗ mở lỗ trên tường, ứng suất tương đối tập trung, đó là nơi dễ sinh ra vết nứt nhất, nếu chiều rộng vết nứt vượt quá 1mm, dưới tác động của áp lực gió, khe mao dẫn, nước mưa sẽ thấm vào trong nhà theo các khe hở, gây nên thẩm đột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Vết nứt co ngót: đó là nguyên nhân chính sinh ra vết nứt của tường bê tông;
- Vết nứt nhiệt độ: có hai loại thường gặp dẫn đến vết nứt là sự thay đổi nhiệt độ của bản thân khối tường và nhiệt độ của mái và khối tường;
- Nền lún không đều dẫn đến các vết nứt tường ngoài.

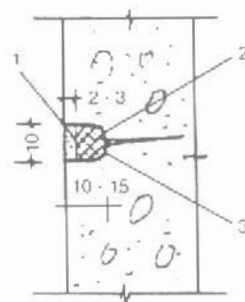
Phân tích chi tiết nguyên nhân vết nứt của tường bê tông xem mục 6.1.1.

3. Phương pháp xử lý

Vết nứt trên khối tường bê tông, ngoài việc tìm các biện pháp sửa chữa về mặt kết cấu, xuất phát từ góc độ chống thấm trong nhà, cần tiến hành xử lý chống thấm cần thiết, ngăn ngừa nước mưa thấm vào trong nhà dọc theo các vết nứt, có những phương pháp xử lý sau:

- Phương pháp chèn epôxy rêsin: là phương pháp xử lý cục bộ, dùng khi độ rộng vết nứt tương đối nhỏ. Khi xử lý, dùng bơm áp lực thấp bơm epôxy rêsin vào khe nứt, làm kín vết nứt, sửa chữa xong không có vết tích rõ rệt.

- Phương pháp bịt rãnh lõm: là phương pháp sửa chữa một phần, dùng cho vết nứt có chiều rộng tương đối lớn. Khi xử lí, đầu tiên đục một rãnh lõm hình chữ U dọc theo vị trí vết nứt, sâu 10~15mm, rộng 10mm, sau đó rửa sạch rãnh. Quét lớp sơn lót, sau đó chèn bằng vật liệu chèn cao phân tử, bề mặt quét lớp vữa xi măng pôlyme (hình 10.30).



Hình 10.30. Phương pháp bịt rãnh lõm
1. Vữa xi măng pôlyme; 2. Vật liệu chèn;
3. Chất xử lí lớp lót.

- Phương pháp xử lí hỗn hợp: bơm êpôxy rêsin vào chỗ nứt, hoặc sau khi xử lí xong theo phương pháp bịt rãnh lõm, phun màng sơn chống thấm loại axit acrylic xử lí cục bộ (hoặc toàn diện), cũng có thể phun vật liệu kị nước silic hữu cơ.

10.4. XỬ LÝ SỰ CỐ THẤM DỌT NHÀ BẾP, GIAN VỆ SINH

10.4.1. Thấm dột đường ống xuyên qua sàn

1. Đặc trưng sự cố

Trong nhà bếp, gian vệ sinh, do có nhiều đường ống nước, đường ống sưởi ấm, phần lớn đều xuyên qua sàn, do ảnh hưởng của sự thay đổi nhiệt độ, chấn động của các loại đường ống, mặt tiếp xúc giữa đường ống và sàn sẽ sinh ra vết nứt, khi rửa nền nhà bếp, gian vệ sinh, mặt nền đọng nước hoặc nước chảy trong ống nước rửa đều khiến cho nước trên sàn chảy dọc theo mép ống xuống gian tầng dưới, đặc biệt gian vệ sinh có lắp đặt chậu tắm, thấm dột càng nghiêm trọng.

2. Phân tích nguyên nhân

- Đường ống của nhà bếp, gian vệ sinh, một phần là lắp đặt sau khi làm xong phần xây, do dễ lỗ chừa sẵn không thoả đáng, đục tuy tiện khi thi công lắp đặt, sau khi lắp đặt xong đường ống, lại không chèn bê tông một cách cẩn thận, tạo thành đường thấm nước, mặt nền dễ có nước, đầu tiên sẽ thấm theo những chỗ yếu đó;

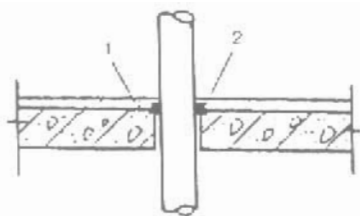
- Đường ống sưởi ấm khi xuyên qua sàn không đặt ống lồng, khi đường ống vì nóng lạnh thay đổi, biến dạng co ngót, vỏ đường ống sẽ tách rời khỏi bê tông tấm sàn, nứt ra hình thành đường thấm nước;

- Đường ống xuyên qua sàn chịu ảnh hưởng của chấn động cũng làm vỏ ống tách rời khỏi bê tông, sinh ra vết nứt.

3. Phương pháp xử lí

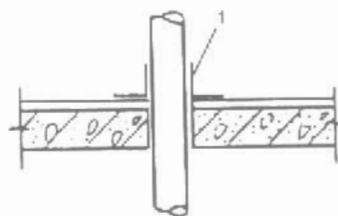
- Phương pháp chèn bằng “thuốc bịt rò rỉ”: đầu tiên trên tấm sàn bê tông xung quanh đường ống rò rỉ, dùng đục đục một rãnh lõm sâu 20~30mm, rộng 10~20mm, dọn sạch mảnh vụn trong rãnh, đồng thời dùng nước rửa sạch, trong điều kiện ẩm ướt, dùng “thuốc bịt rò rỉ” số 03 chèn chặt vào trong rãnh, dùng vữa láng phẳng (hình 10.31);

- Phương pháp màng sơn bịt rò rỉ: dọn sạch mặt sàn chỗ đường ống rò rỉ, quét lớp sơn chống thấm cao phân tử tổng hợp, đồng thời dán lớp vật liệu tăng cường (hình 10.32);



Hình 10.31. Phương pháp chèn bằng “thuốc bịt rò rỉ”

1. Mặt nền cũ; 2. Thuốc bịt rò rỉ số 03.



Hình 10.32. Phương pháp màng sơn bịt rò rỉ

1. Màng sơn chống thấm có vật liệu tăng cường

10.4.2. Thấm đột chân tường

1. Đặc trưng sự cố

Nơi tiếp giáp bốn xung quanh tường của nhà bếp và gian vệ sinh với sàn là nơi chống thấm yếu, ở đây dễ xuất hiện thấm đột nhất, nói chung vì nước đọng trên mặt sàn trong phòng của tầng trên chảy xuống bếp, gian vệ sinh của tầng dưới theo các vết nứt ở chân tường, làm cho trần của tầng dưới và tường bốn xung quanh xuất hiện thấm đột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Một số phòng dùng sàn dạng dầm như panel làm kết cấu sàn nhà, dưới tác động của tải trọng thường xuyên, sàn xuất hiện biến dạng uốn cong làm cho chỗ tiếp giáp của mép sàn với tường đứng xuất hiện vết nứt, nước đọng trong phòng chảy xuống tầng dưới theo các vết nứt gây nên thấm đột (hình 10.33);

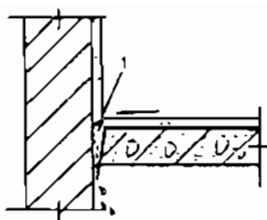
- Độ dốc của mặt sàn không thoả đáng, hoặc chỗ thoát nước cao hơn mặt nền, làm cho nước trên sàn của nhà thoát ra không được, khiến cho chân tường luôn luôn đọng nước, dưới tác động của mao quản, nước thấm vào thân tường theo các vết nứt nhỏ sàn, tường, thân tường dần dần bão hoà nước, gây nên thấm đột.

3. Phương pháp xử lý

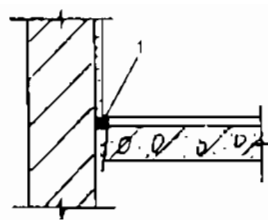
- Phương pháp nhồi “thuốc bịt rò rỉ”: dọc theo chỗ tiếp giáp của mặt tường và sàn chỗ thấm nước, dùng đục đục một rãnh có mặt cắt là hình thang ngược hoặc hình chữ nhật, sâu khoảng 20mm, rộng 10~20mm, sau khi dọn sạch trong rãnh và rửa sạch bằng nước, nhồi “thuốc bịt rò rỉ” số 03, sau đó dùng vữa láng phẳng (hình 10.34).

- Phương pháp dán khe: nếu vết nứt ở chân tường tương đối nhỏ, nước thấm không nghiêm trọng, có thể xử lý bằng phương pháp dán khe. Phương pháp xử lý cụ thể là ở chỗ vết nứt quét lớp sơn chống thấm, đồng thời dán vật liệu tăng cường để bịt vết nứt (hình 10.35).

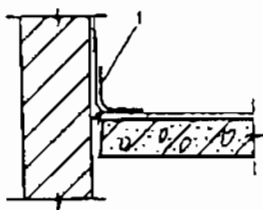
- Phương pháp đắp thêm sàn: dùng cho các sàn của bếp, gian vệ sinh có dốc ngược tới chỗ thoát nước hoặc chỗ thoát nước cao hơn sàn, nước đọng không thể chảy tới chỗ thoát nước dọc theo sàn. Khi xử lý tốt nhất dỡ bỏ nền, láng lại theo độ dốc mới. Nếu độ dốc ngược tương đối nhỏ, chỗ thoát nước cao hơn mặt sàn cũng nhỏ, có thể tạo lại độ dốc ngay trên sàn cũ, láng thêm vữa và lát, làm cho nước trên sàn có thể chảy tới chỗ thoát nước (hình 10.36).



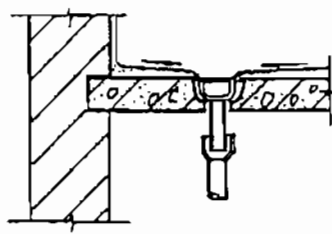
Hình 10.33. Thấm dột ở chân tường
1. Vết nứt ở chân tường.



Hình 10.34. Dùng “thuốc bịt rò rỉ”
xử lý thấm dột chân tường
1. “Thuốc bịt rò rỉ” số 03.



Hình 10.35. Xử lý thấm dột chân tường
bằng phương pháp dán khe
1. Lớp màng sơn có vật liệu tăng cường.



Hình 10.36. Phương pháp đắp thêm sàn

10.4.3. Thấm dột mặt sàn

1. Đặc trưng sự cố

Khi rửa sàn gian bếp, gian vệ sinh hoặc trên sàn đọng nước, nước thấm tới mặt dưới của sàn, gây nên thấm dột xuống các phòng ở tầng dưới. Nhất là gian vệ sinh có lắp đặt thiết bị tắm, vì nước trên sàn tương đối nhiều, nước đọng thấm xuống phòng tầng dưới dọc theo các vết nứt của sàn, gây nên thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chất lượng thi công bê tông, vữa lớp mặt không tốt, bên trong không đặc chắc, có lỗ rỗng nhỏ, tạo ra các đường thấm nhỏ, dưới áp lực của trọng lượng bản thân nước thấm vào sàn theo các đường thấm nhỏ, gây nên thấm dột;

- Mặt sàn có vết nứt, như co ngót bê tông đổ tại chỗ; panel dưới tác động thường xuyên của tải trọng sinh ra biến dạng võng xuống, xuất hiện các vết nứt ở chỗ ghép hai tấm;

- Bê tông của khe các tấm sàn panel đổ không cẩn thận, đầm không đặc chắc, không no, cường độ thấp, trong bê tông có lẫn tạp chất như gạch vụn, gỗ,...

- Trên mặt sàn của gian vệ sinh chưa làm lớp chống thấm, hoặc chất lượng của lớp chống thấm không tốt, hư hỏng cục bộ.

3. Phương pháp xử lý

- Phương pháp chèn khe: với mặt sàn có khe nứt rõ rệt, nên dùng phương pháp xử lý chèn khe. Khi xử lý, đầu tiên mở rộng khe dọc theo vị trí có vết nứt, đục rãnh lõm

15mm × 15mm, dọn sạch rác, dùng nước rửa sạch, chèn bằng vật liệu chống thấm loại muối vô cơ (hình 10.37).



Hình 10.37. Xử lý sàn thấm dột bằng phương pháp chèn

- Sàn bếp, gian vệ sinh thấm dột diện tích lớn, đầu tiên có thể tháo dỡ gạch lát, tìm ra chỗ thấm nước, sau đó quét lại vật liệu chống thấm, ngoài các vật liệu chống thấm như pôlyurethane,... thông thường đều bổ sung bằng vật liệu tăng cường, sau khi làm xong toàn bộ lớp chống thấm, dùng nước kiểm tra không thấm dột mới lát mặt trang trí ở bên trên.

- Xử lý bề mặt: thấm dột gian bếp, gian vệ sinh, nếu không thể tháo dỡ lớp mặt, có thể trực tiếp quét lớp chống thấm pôlyurethane không màu hoặc có màu, để xử lý bề mặt.

10.4.4. Rò rỉ dụng cụ vệ sinh

1. Đặc trưng sự cố

Một số dụng cụ vệ sinh sử dụng trong gian vệ sinh và đường ống uốn nước ngược, do chất lượng vật liệu kém hoặc thao tác lắp đặt không cẩn thận, ở chỗ dụng cụ vệ sinh hoặc đường ống nước uốn ngược xuất hiện rò rỉ nước bẩn, ảnh hưởng tới sử dụng bình thường.

2. Phân tích nguyên nhân

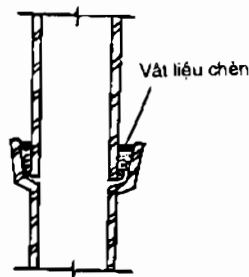
- Các đường ống gang, ống sành, dụng cụ vệ sinh có rỗ cát, vết rạn nứt;
- Trước khi lắp đặt đường ống, bộ phận nối chưa làm sạch vôi vữa, tạp chất, ảnh hưởng tới độ dính kết;
- Nối đầu đường ống thoát nước không cẩn thận;
- Khi lắp đặt miệng nối chậu xí với đường ống xối rửa, đoạn uốn cong giữ nước, ống thải nước chưa chèn dây gai tẩm bi tum, vữa, miệng khe chèn không cẩn thận, không bảo dưỡng, làm cho đầu nối có khe hở, tạo thành đường thấm nước;
- Khe hở chỗ uốn cong phía dưới đầu nối đường ống ngang quá nhỏ, đoạn ống ngang của gian vệ sinh công cộng quá dài, đều dễ sinh ra rò rỉ;
- Nếu giữa chậu xí với đường ống xối rửa nối tiếp bằng ống cao su, không chằng bằng dây đồng mà bằng dây thép, sử dụng lâu ngày dây thép han gỉ bong ra, nước bẩn chảy ra từ chỗ nối tiếp, gây nên rò rỉ.

3. Phương pháp xử lý

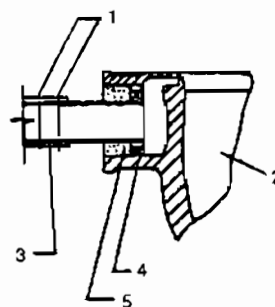
- Phương pháp thay mới: nếu chỉ là vấn đề chất lượng của bản thân vật liệu ống và dụng cụ vệ sinh, như vết nứt, rỗ cát,... tốt nhất là tháo dỡ, thay mới bằng vật liệu có chất lượng đảm bảo;

- Phương pháp bọc kín đầu nối: đối với đường ống thoát nước không chịu áp lực, rò rỉ do chất lượng nối đầu không tốt, có thể đục một lỗ sâu 10mm dọc theo miệng, sau đó dùng vật liệu chèn chống thấm như keo tự dán chèn vào khe của đầu nối, để xử lý (hình 10.38);

- Nếu là dây thép chằng của đầu nối chậu xí han gỉ đứt, sau khi đục rộng ra, có thể buộc lại hai vòng bằng dây đồng số 14, sau khi thử nước không rò rỉ, sẽ tiến hành lấp bằng vật liệu chèn (hình 10.39).



Hình 10.38. Phương pháp bọc kín đầu nối



Hình 10.39. Xử lý rò rỉ đầu nối chậu xí

1. Chằng hai vòng dây đồng số 14; 2. Chậu xí;
3. Ống cao su; 4. Sợi gai tấm dầu; 5. Vữa xi măng.

10.4.5. Tường và nền gian vệ sinh ẩm ướt với diện tích lớn

1. Đặc trưng sự cố

Ở nơi mà độ ẩm không khí tương đối lớn, độ ẩm của gian vệ sinh cao, nhất là khi có vôi tắm hoa sen, trên mặt tường và mặt nền (cùng với trần của tầng dưới) của gian vệ sinh, xuất hiện hiện tượng ẩm ướt với diện tích lớn.

2. Phân tích nguyên nhân

Khi tắm rửa, rất nhiều nước và hơi nước, gian phòng lại kín, hơi nước không thoát ngay ra được, nước và hơi nước dần dần bị nền và tường hấp thụ, khiến cho chúng dần dần bão hoà, mà xuất hiện ẩm ướt với diện tích lớn.

3. Phương pháp xử lý

Xuất hiện ẩm ướt diện tích lớn trên sàn và khối tường, đầu tiên phải tìm rõ nguyên nhân ẩm ướt, như do nguyên nhân sàn bị nứt, chân tường rò rỉ gây nên, phải xử lý theo phương pháp nêu ở trên, nếu không có vấn đề gì khác, chỉ đơn thuần là độ ẩm lớn, nguyên nhân thấm đột là thấm mao quản, có thể dùng phương pháp sau để xử lý:

- Tường hoặc nền ẩm ướt: có thể dùng vữa và thuốc bịt rò rỉ I số 02 theo tỉ lệ: thuốc bịt rò rỉ 02 : nước là 1 : 0,7~0,8, trộn đều, để yên 30 phút là có thể dùng; cũng có thể dùng thuốc bịt rò rỉ II theo tỉ lệ: thuốc bịt rò rỉ 02 : nước là 1 : 0,8~1, trộn đều, để yên 30 phút là có thể dùng.

Khi xử lý quét hai lớp vữa trên lên mặt tường hoặc nền (lớp trước loại vữa I, lớp sau loại vữa II), mỗi lớp 3~5 lần, đợi cho mỗi lớp cứng rồi bảo dưỡng bằng nước, để tránh nứt;

- Nếu tường và nền rò rỉ nước chậm chạp với diện tích lớn, đầu tiên dùng vữa theo tỉ lệ thuốc bít rò rỉ : nước là 1 : 0,3~0,4, trộn đều, để yên 20 phút là có thể dùng được. Khi thao tác đầu tiên quét một lớp ngăn nước, sau đó quét thuốc bít rò rỉ số 02, có thể làm cho mặt tường và sàn khô ráo.

10.5. XỬ LÝ SỰ CỐ THẤM DỌT GIAN TẦNG NGẦM

10.5.1. Nguyên tắc xử lý sự cố thấm dột gian tầng ngầm và phương án bít rò rỉ

Thấm dột gian tầng ngầm khác với thấm dột mái nhà và gian vệ sinh, loại sau thông thường là thấm dột trong trường hợp không có áp lực, còn thấm dột gian tầng ngầm phần lớn xảy ra dưới tác động nhất định của áp lực nước, mức độ nghiêm trọng của tình trạng thấm dột không chỉ có liên quan tới chất lượng tốt xấu của bản thân gian tầng ngầm, mà còn có liên quan đến độ lớn của áp lực nước ngầm. Dựa theo mức độ nước thấm dột, có thể chia thành bốn loại: thấm chậm, thấm nhanh, chảy mạnh và chảy mạnh cao áp:

Thấm chậm: hiện tượng nước rò rỉ không rõ rệt, xoa khô chỗ thấm nước, qua 3~5 phút sau mới có thể nhìn thấy ngăn nước, qua một thời gian mới xuất hiện một mảng nước nhỏ, dần dần tích tụ thành dòng.

Thấm nhanh: nước thấm rõ rệt hơn thấm chậm, xoa khô chỗ thấm nước, có thể xuất hiện ngay ngăn nước, tập trung thành một mảng theo tường chảy xuống.

Chảy mạnh: nước thấm rõ rệt, hình thành một dòng nước chảy, từ lỗ rò rỉ nước chảy xuống dọc theo tường.

Chảy mạnh cao áp: nước thấm nghiêm trọng, áp lực nước tương đối lớn, thông thường hình thành cột nước phụt ra từ chỗ rò rỉ nước.

Nếu chia theo hình thức rò rỉ nước của công trình gian tầng ngầm có thể chia thành ba loại: thấm rò rỉ điểm, thấm rò rỉ mạch và thấm rò rỉ mặt. Do đó khi tiến hành xử lý thấm dột gian tầng ngầm, cần phải dựa vào tình hình cụ thể, tiến hành các loại kiểm tra, thông qua phân tích cụ thể, tìm ra vị trí thấm dột và nguyên nhân thấm dột, mới có thể đưa ra phương án xử lý thấm dột chắc chắn.

1. Phương pháp kiểm tra vị trí thấm dột

- Phương pháp quan sát: đối với nước thấm tương đối lớn, xuất hiện hiện tượng chảy mạnh và chảy mạnh cao áp, có thể trực tiếp quan sát vị trí thấm dột.

- Phương pháp rắc xi măng khô: đối với thấm chậm hoặc thấm không rõ rệt, có thể lau khô vị trí thấm dột, rắc ngay một lớp xi măng khô mỏng lên chỗ thấm dột, xuất hiện điểm ướt hay đường ướt trên bề mặt, đó chính là lỗ hoặc khe hở rò rỉ nước, sau đó đánh dấu vị trí thấm dột.

- Phương pháp tổng hợp: nếu xuất hiện hiện tượng một vùng ẩm ướt, chỉ dùng phương pháp rắc xi măng khô khó phát hiện vị trí cụ thể thấm dột, có thể dùng phương pháp tổng hợp tiến hành kiểm tra. Phương pháp đó là dùng vữa keo xi măng (xi măng : nước thủy tinh là 1: 1) xoa đều một lớp mỏng ở chỗ thấm nước, đồng thời rắc đều ngay một lớp xi măng khô lên trên mặt, khi bề mặt xi măng khô xuất hiện điểm ướt hoặc đường ướt, thì chỗ đó chính là chỗ thấm nước.

2. Nguyên tắc xử lý thấm đột công trình gian tầng ngầm

- Tìm chính xác vị trí thấm đột, đồng thời từ các mặt thiết kế, vật liệu, thi công, các thay đổi của điều kiện tự nhiên, tìm ra nguyên nhân gây nên thấm đột gian tầng ngầm.

- Phải cắt ngay nguồn nước, cố gắng để công việc bịt rò rỉ được tiến hành trong điều kiện không có nước (đương nhiên có một số vật liệu bịt rò rỉ có thể làm trong điều kiện có nước).

- Khi tiến hành bịt trong điều kiện nước thấm đột, phải cố gắng giảm diện tích nước rò rỉ, để nước rò rỉ tập trung vào một điểm hoặc vài điểm, để giảm áp lực nước thấm ở các vị trí khác, đảm bảo công việc bịt nước được tiến hành thuận lợi.

- Cần làm tốt công việc phân tán dòng nước thấm đột, nguyên tắc phân tán dòng nước là biến rò rỉ lớn thành rò rỉ nhỏ, rò rỉ theo đường biến thành rò rỉ theo điểm, rò rỉ theo mảng biến thành rò rỉ theo lỗ, cuối cùng dùng vật liệu phun vữa bịt lỗ.

- Thấm đột gian tầng ngầm phân lớn đều xuất hiện trong trường hợp có áp lực nước, do đó khi bịt phải dùng các biện pháp hữu hiệu, ngăn ngừa áp lực nước xói hỏng vật liệu vữa mới thi công.

- Dựa vào tình hình cụ thể, chọn vật liệu chống thấm bịt rò rỉ phù hợp, làm tốt công việc bịt điểm rò rỉ nước cuối cùng.

3. Xác định phương án sửa chữa bịt rò rỉ

- Tìm rõ nguyên nhân nước thấm đột của công trình ngầm: đầu tiên cần tìm rõ tình trạng nguồn nước, chất lượng nước và chất đất xung quanh gian tầng ngầm, nắm vững quy luật thay đổi của nước ngầm và ảnh hưởng của nước mặt, để xác định áp lực tương đối mà công trình phải gánh chịu; tìm hiểu nước sản xuất, nước sinh hoạt và tình hình thoát nước, làm rõ nguyên nhân gây nên thấm đột nước, để làm cơ sở xác định phương án sửa chữa bịt rò rỉ.

- Phân tích nguyên nhân thấm đột nước từ mặt kết cấu, đầu tiên cần tìm hiểu cường độ, độ cứng của kết cấu công trình có đáp ứng yêu cầu hay không, nền có hiện tượng lún không đều hay không, hiện tại đã ổn định chưa. Nói chung công tác sửa chữa bịt rò rỉ phải tiến hành trong trường hợp biến dạng kết cấu đã ổn định, vết nứt không tiếp tục mở rộng.

- Tìm hiểu tình hình thi công: cần tiến hành tìm hiểu tình hình thời tiết khi thi công, tình hình trộn, đổ, đầm, bảo dưỡng bê tông, vị trí để khe thi công, khe biến dạng, phương pháp xử lý,... để phán đoán nguyên nhân thấm đột nước của công trình.

- Kiểm tra những khuyết tật trong thi công bê tông: như ở công trình bê tông có hay không tình trạng bên trong không đặc chắc như tổ ong, rỗ mặt, lỗ rỗng, cùng với những ảnh hưởng đối với công trình thấm đột.

- Kiểm tra chất lượng vật liệu: tiến hành kiểm tra đối với vật liệu chống thấm dùng cho công trình, để phán đoán thấm đột của công trình có phải là do lựa chọn chất lượng vật liệu không tốt gây nên hay không.

- Trên cơ sở phân tích các mặt trên, dựa theo nguyên tắc kết hợp ngăn nước và chống thấm để quyết định phương án sửa chữa bịt rò rỉ. Xác định rõ vật liệu bịt rò rỉ nào. dùng công nghệ nào để tiến hành bịt rò rỉ ngăn nước, cùng với bố trí lớp chống thấm vĩnh cửu như thế nào.

10.5.2. Lỗ bê tông rò rỉ thấm

1. Đặc trưng sự cố

Trên tường hoặc tấm đáy của gian tầng ngầm, có lỗ rỗng thấm nước rõ rệt, có lỗ to lỗ nhỏ, còn có dạng tổ ong, nước ngầm từ những lỗ này thấm vào hoặc chảy ra.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chỗ cốt thép dầy đặc hoặc có nhiều chi tiết chôn sẵn trong bê tông, bê tông đầm không đặc chắc, xuất hiện các lỗ rỗng.

- Khi đổ bê tông, đổ vật liệu quá cao, sinh ra phân tầng đá tập trung thành một đồng, trong đó không có vữa xi măng, khiến cho bê tông xuất hiện tổ ong, thậm chí có khi xuyên qua tường.

- Đầm sót khi đổ bê tông, hoặc một mẻ đổ bê tông quá nhiều, phạm vi tác động của máy đầm không tới, làm cho bê tông xuất hiện tổ ong, lỗ rỗng.

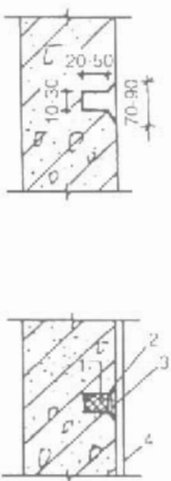
- Thao tác thi công không cẩn thận, trong bê tông có lẫn nhiều tạp chất như đất cục, mẫu gỗ,...

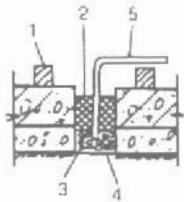
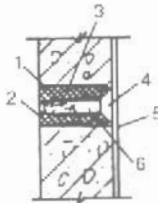
3. Phương pháp xử lý

Phương pháp bịt rò rỉ thường dùng như bảng 10.44.

Vữa keo xi măng đông cứng nhanh thường dùng cùng cấp phối và sử dụng như bảng 10.45.

Bảng 10.44. Phương pháp bịt rò rỉ lỗ rỗng bê tông

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
1	2	3	4
Phương pháp tốc độ nhanh trực tiếp bịt rò rỉ	Áp lực nước không lớn, nơi chung ở mức nước dưới 2m, lỗ rỗng rò rỉ nước tương đối nhỏ	Lấy điểm ướt trên bê tông làm tâm đường tròn, tạo thành lỗ có đường kính 10~30mm, sâu 20~50mm, vách lỗ phải thẳng góc với mặt chuẩn, sau đó dùng nước rửa sạch lỗ tròn, tiếp đó dùng vữa keo xi măng (tỉ lệ xi măng : phụ gia đông cứng nhanh là 1: 0,6), nặn thành hình chóp tròn có đường kính gần bằng đường kính lỗ, đợi cho vữa keo bắt đầu đông cứng, nhanh chóng dùng ngón tay cái ấn mạnh vữa keo vào trong lỗ, đồng thời ấn mạnh về phía xung quanh vách lỗ, để vữa keo và vách lỗ kết hợp chặt chẽ với nhau, tiếp tục ép khoảng 1 phút là được, sau khi kiểm tra không còn rò rỉ, tiếp tục làm lớp mặt chống thấm. 1. Vữa xi măng đông cứng nhanh; 2. Vôi thường; 3. Vữa xi măng; 4. Lớp chống thấm.	

1	2	3	4
Phương pháp thả ống bịt rò rỉ	Áp lực nước lớn, mực nước khoảng 2~4m, nhưng lỗ rò rỉ tương đối lớn	Dựa vào tình hình cụ thể của bê tông chỗ nước thấm, quyết định độ lớn và chiều sâu của lỗ đục, có thể lót một lớp đá dăm ở đáy lỗ, phía trên phủ một lớp giấy dầu hoặc tôn, đồng thời dùng ống cao su xuyên qua lớp giấy dầu đến lớp đá dăm, sau đó dùng vữa keo xi măng đông cứng nhanh đắp chặt, bịt kín bốn xung quanh lỗ, bề mặt thấp hơn lớp nền 10~20mm, sau khi kiểm tra không còn thấm nước, rút ống cao su ra, dùng vữa keo xi măng đông cứng nhanh bịt kín lỗ rò rỉ. Nếu là lỗ trên nền rò rỉ nước, bốn xung quanh chỗ rò rỉ nước xây tường chắn nước để dẫn nước rò rỉ ra ngoài tường. 1. Tường chắn; 2. Vữa keo xi măng; 3. Lớp giấy dầu; 4. Đá dăm; 5. Ống cao su.	
Phương pháp dùng nêm gỗ bịt rò rỉ	Khi áp lực nước rất lớn, mực nước trên 5m, lỗ rò rỉ nước không lớn	Dùng vữa keo xi măng chèn chắc ống gang có đường kính thích hợp ở chỗ rò rỉ nước, lỗ rò rỉ đã làm sạch, đầu ngoài của ống gang thấp hơn mặt nền 2~3mm, bốn xung quanh miệng lỗ láng vữa thuần xi măng và vữa cát, đợi sau khi có cường độ, dùng nêm gỗ có tấm bitum đóng vào trong ống gang, đồng thời lấp bằng vữa đông cứng nhanh, bề mặt láng vữa thuần xi măng và vữa cát, sau 24h, làm lớp mặt chống thấm. 1. Nêm gỗ; 2. Ống gang; 3. Vữa keo xi măng; 4. Vữa chống thấm; 5. Lớp chống thấm; 6. Vữa khô.	

Bảng 10.45. Cấp phối và sử dụng một số vữa keo xi măng đông cứng nhanh

Tên vữa xi măng đông cứng nhanh	Phạm vi sử dụng	Cấp phối	Thao tác
1	2	3	4
Vữa keo xi măng thủy tinh nước	Trực tiếp dùng bịt nhanh cho lỗ rò rỉ nước của bê tông	Nước thủy tinh : xi măng là 1 : 0,5~0,6 hoặc 1 : 0,8~0,9	Từ khi trộn đến khi hoàn thành khoảng 1~2 phút là vừa, khi thao tác cần đặc biệt nhanh, để tránh đông cứng
Vữa keo xi măng - chất nhanh khô	Có thể điều chỉnh thời gian đông cứng, dùng bịt trực tiếp cho các loại lỗ rò rỉ thấm nước khác nhau	Xi măng : chất khô nhanh là 100 : 50, đóng rắn < 1phút. Xi măng : nước : chất khô nhanh: 100 : 20 : 30 < 5 phút. 100 : 35 : 15 < 30 phút.	Đem xi măng và chất nhanh khô đã pha chế xong (hoặc nước) sau khi trộn đều theo tỉ lệ, có thể sử dụng ngay

1	2	3	4
Chất bịt rò rỉ 801	Trực tiếp bịt các lỗ rỗng rò rỉ nước khác nhau của bê tông	Chất bịt rò rỉ 801 : xi măng 1 : 2~3	Dùng vữa keo xi măng sau khi trộn đều xi măng poóc lăng thông thường mác 525 với chất bịt rò rỉ 801 có thể đông cứng trong vòng 1 phút, hiệu quả bịt tương đối tốt
Chất ngăn nước nhanh M131	Dựa theo thời gian cần thiết để xác định cấp phối	M301 : xi măng : nước 1 : vữa phải : 2; 1 phút 10s 1 : vữa phải : 4; 1 phút 30s 1 : vữa phải : 6; 19 phút 11s	Dựa vào độ lớn của lỗ rỗng, xe hỗn hợp thành hình cầu có độ lớn vừa phải để dùng, đợi khi tay cảm thấy nóng, nhanh chóng lấp vào trong lỗ đã đục xong và rửa sạch
Dung dịch vữa keo chống thấm sodium silicate 5 phèn	Dùng trực tiếp bịt nhanh lỗ rỗng rò rỉ nước của bê tông	Xi măng : chất chống thấm phèn 5 1 : 0,5~0,6 hoặc 1 : 0,8~0,9	Thời gian sơ ninh của dung dịch keo chống thấm phèn 5 là 1 phút 30s. Thời gian đông kết cuối cùng là 2 phút. Thời gian sơ ninh có liên quan với cấp phối, lượng nước dùng, nhiệt độ không khí, mô đun thủy tinh nước, vì thế phải thí nghiệm để xác định cấp phối. Khi chèn lấp, nên tiến hành vào thời điểm lúc dung dịch keo sắp đông cứng, để vữa keo sau khi chèn lấp vừa kịp thời đông kết

10.5.3. Vết nứt bê tông thấm dột

1. Đặc trưng sự cố

Các vết nứt trên bề mặt bê tông, khi bắt đầu xuất hiện rất nhỏ bé, sau đó dần dần mở rộng, hình dạng của vết nứt cũng không có quy luật, có vết nứt đứng, có vết nứt ngang, có vết nứt xiên,... nước ngấm thấm vào trong nhà dọc theo các vết nứt đó, gây nên thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

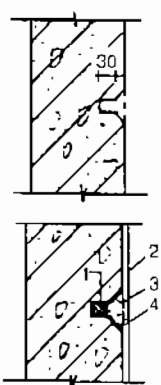
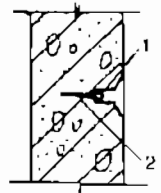
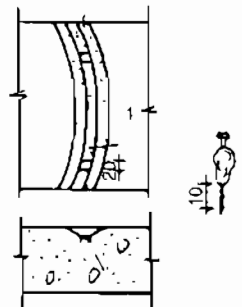
Vết nứt của bê tông có vết nứt co ngót, có vết nứt kết cấu, nguyên nhân chủ yếu có:

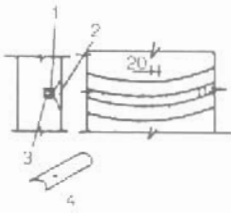
- Khi thi công bê tông trộn không đều hoặc dùng lẫn chủng loại xi măng, do đó co ngót không như nhau mà sinh ra vết nứt;
- Tính ổn định của xi măng đã sử dụng không đạt yêu cầu;
- Thiết kế xem xét không đầy đủ, công trình lún không đều, làm cho tường, sàn bê tông nứt gãy, xuất hiện vết nứt;
- Kết cấu bê tông không đủ độ cứng, dưới tác động của áp lực bên của đất và áp lực nước sinh ra biến dạng, xuất hiện vết nứt.

3. Phương pháp xử lý

Phương pháp xử lý vết nứt kết cấu bê tông gian tầng ngấm, thông thường dùng theo bảng 10.46.

Bảng 10.46. Xử lý vết nứt kết cấu bê tông gian tầng ngầm

Phương pháp xử lý	Phạm vi sử dụng	Cách làm cụ thể	Sơ đồ
1	2	3	4
Phương pháp bịt trực tiếp vết nứt	Thấm rò rỉ vết nứt bê tông có áp lực nước tương đối nhỏ	Cắt vết nứt thành rãnh hình có độ dốc chữ V, rửa sạch bằng nước, dùng vữa keo xi măng đông cứng nhanh vẽ thành sợi, đợi cho vữa bắt đầu sơ ninh, nhanh chóng lấp vào trong rãnh, đồng thời miết chặt sang hai bên, để vữa keo xi măng kết hợp chặt chẽ với rãnh, nếu vết nứt tương đối dài, có thể nhồi từng đoạn. Sau khi kiểm tra không rò rỉ nước, dùng vữa thuần xi măng hoặc vữa xi măng cát láng phẳng bề mặt rãnh, đợi sau khi có cường độ, làm lớp chống thấm cùng với bộ phận khác 1. Vữa xi măng đông cứng nhanh; 2. Lớp chống thấm; 3. Vữa xi măng cát; 4. Thuần vôi	
Phương pháp bịt dùng sợi dây	Dùng xử lý vết nứt rò rỉ nước áp lực nước tương đối lớn, nhưng chiều dài vết nứt ngắn	Đầu tiên đục thành rãnh lõm dọc theo vết nứt, dưới đáy rãnh dọc theo vết nứt đặt một dây thùng nhỏ, đường kính dây thùng phụ thuộc vào lượng nước rò rỉ, dài 200~300mm theo “phương pháp bịt rò rỉ vết nứt trực tiếp” trong rãnh khe nứt chèn vữa keo xi măng đông cứng nhanh, sau khi chèn lấp, lập tức rút ngay dây thùng nhỏ để nước rò rỉ chảy ra dọc theo lỗ để lại của thùng, cuối cùng lấp lỗ của thùng 1. Thùng nhỏ; 2. Vết nứt	
Phương pháp ghim phía dưới	Dùng khi áp lực nước ngầm tương đối lớn, mà chiều dài vết nứt dài	Vết nứt tương đối dài, có thể bịt từng đoạn theo phương pháp ghim phía dưới, mỗi đoạn dài 100~150mm, ở giữa để khe hở 20mm, sau đó dùng vữa keo xi măng có bọc đinh tròn, đợi vữa keo sắp đông cứng cắm vào khe hở, nhanh chóng nén chặt vữa vào khe hở xung quanh đinh, đồng thời xoay đinh và rút ra ngay để nước theo lỗ đinh chảy ra. Sau đó láng thuần vữa và vữa xi măng dọc theo rãnh, nén chặt và láng phẳng, đợi sau khi đông cứng dùng phương pháp trên để bịt lỗ. Nếu nước chảy tương đối lớn, có thể phun vật liệu phun vào trong lỗ để bịt lỗ 1. Nhồi vữa khe nứt	

1	2	3	4
Phương pháp tấm thép nửa hình tròn ở dưới	Dùng cho vết nứt có áp lực tương đối lớn, nước rò rỉ chảy mạnh	Đầu tiên tạo thành rãnh lõm và có mái dốc, kích thước phụ thuộc vào độ lớn của nước rò rỉ, trong đáy rãnh cứ cách 500~1000mm lồng vào một tấm thép nửa hình tròn, đồng thời cắm ống mềm vào trong lỗ tròn của tấm thép. sau đó bịt từng đoạn theo phương pháp bịt trực tiếp vết nứt, nước rò rỉ chảy ra theo ống mềm. sau khi kiểm tra vết nứt không rò rỉ, lãng thuận vữa, vữa xi măng mỗi thứ một lớp dọc theo rãnh, sau đó rút ống ra và lấp lỗ 1. Vữa; 2. Mặt lãng vữa; 3. 4. Tấm thép nửa hình tròn	

10.5.4. Khe thi công bê tông gian tầng ngầm rò rỉ nước

1. Đặc trưng sự cố

Tấm đáy, khối tường, cùng với nơi tiếp giáp của tấm đáy với khối tường của công trình gian tầng ngầm, không phải là đổ xong bê tông trong một lần, mà chỗ tiếp xúc giữa bê tông mới và cũ để lại khe thi công, những khe thi công này là nơi chống thấm kém nhất, nước ngầm thấm vào trong nhà dọc theo các khe này, gây nên thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Vị trí để khe thi công không thoả đáng, như để khe thi công ở trên tấm đáy, hoặc để khe thi công thẳng đứng ở trên tường bê tông;

- Trong quá trình dựng ván khuôn, buộc cốt thép, đặt cửa, đỉnh, gạch vụn rơi vào chỗ nối tiếp, khi đổ bê tông mới, không vớt bỏ những vật này ra, hình thành lớp kẹp ở chỗ nối tiếp;

- Khi đổ lớp bê tông mới, chỗ nối tiếp không phủ một lớp vữa xi măng, làm cho bê tông cũ và mới không thể kết hợp chặt chẽ với nhau, hoặc xuất hiện rỗ tổ ong ở chỗ nối tiếp;

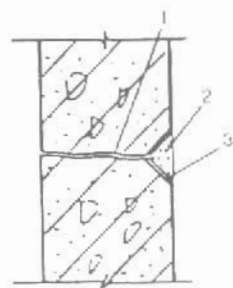
- Cốt thép quá dày đặc, khoảng cách giữa ván khuôn trong và ván khuôn ngoài hẹp, bê tông không đầm theo yêu cầu, nhất là ở chỗ nối tiếp giữa bê tông mới và bê tông cũ khó đầm đặc chắc;

- Phương pháp đổ vật liệu không thoả đáng, cốt liệu tập trung ở chỗ khe thi công;

- Chỗ nối tiếp bê tông mới và cũ co ngót, làm khe thi công nứt ra.

3. Phương pháp xử lý

- Xử lý bằng rãnh hình chữ V: dùng cho các khe thi công nối chung chưa thấm dột, dọc theo khe trên bê tông rạch thành rãnh hình chữ V, nếu gặp chỗ xốp, loại bỏ đá vụn

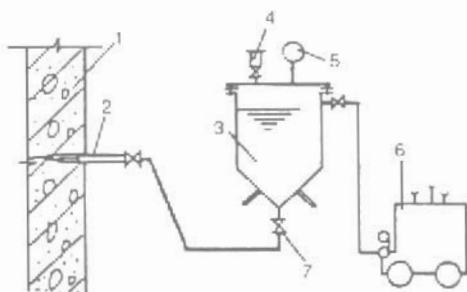


Hình 10.40. Xử lý bằng rãnh hình chữ V

1. Khe thi công; 2. Vữa xi măng cát; 3. Thuận vữa.

xốp, sau khi rửa sạch dùng vữa thuận xi măng lót đáy, dùng vữa xi măng cát 1 : 2,5 nén chặt láng phẳng từng lớp, như hình 10.40.

- Phương pháp bịt rò rỉ vữa keo xi măng đông cứng nhanh: khe thi công bê tông gian tầng ngầm đã xuất hiện thấm đột, nếu áp lực nước tương đối nhỏ, có thể tham khảo “phương pháp bịt rò rỉ trực tiếp” của tiết 10.5.3 để bịt lại; nếu áp lực nước tương đối lớn, có thể dùng “phương pháp bịt rò rỉ dùng sợi dây” hoặc “phương pháp tẩm thép nửa hình tròn ở dưới” để bịt lại; nếu là vết nứt áp lực nước lớn nước thấm chảy mạnh, có thể dùng “phương pháp tẩm thép nửa hình tròn ở dưới” để bịt rò rỉ.



Hình 10.41. Sơ đồ công nghệ phun vữa

1. Tường bê tông; 2. Phễu phun vữa; 3. Thùng khí nén; 4. Lỗ đưa vật liệu vào; 5. Đồng hồ áp lực; 6. Máy nén khí; 7. Van.

- Phương pháp bịt rò rỉ bằng phun vữa cyanogen: nếu kết cấu bên trong của bể tông không đặc chắc, khe thi công bê tông mới và cũ kết hợp không chắc, xuất hiện nứt tương đối lớn, có thể dùng phương pháp phun vữa cyanogen bịt rò rỉ. Khi xử lý, đầu tiên làm sạch chỗ khe hở nối tiếp bể tông bằng khí nén hoặc bàn chải sắt, dùng axêton hoặc xylene lau sạch dầu mỡ trên bề mặt, đồng thời đục rãnh hình chữ V dọc theo khe hở, rửa sạch sẽ. Sau đó chọn lỗ phun vữa ở chỗ rò rỉ mạnh nhất hoặc chỗ cắt nhau của vết nứt, đục lỗ phun vữa, lỗ sâu không nhỏ

hơn 50mm, khoảng cách lỗ là 500~1000mm, sau khi rửa sạch lỗ, dùng vữa xi măng đông cứng nhanh cố định phễu phun vữa ở bên trong lỗ, dùng tấm thép nửa hình tròn đặt dọc theo khe, dùng vữa xi măng đông cứng nhanh bịt ở vị trí rò rỉ nước, đợi sau khi đạt được cường độ nhất định, dùng nước có màu thử, kiểm tra bịt có chắc chắn hay không, các lỗ có thông với nhau không. Nếu không có vấn đề, bắt đầu phun dung dịch vữa, khe ngang phun từ đầu này tới đầu kia, khe đứng phun từ dưới lên trên. Đầu tiên chọn một lỗ phun vữa (thông thường chọn chỗ thấp nhất hoặc chỗ nước thấm lớn nhất, áp lực phun vữa nên lớn hơn áp lực nước ngầm là 0,05~0,10MPa sau khi lỗ bên cạnh phụt vữa ra, lập tức bịt lỗ này, vẫn tiếp tục ép vữa, để dung dịch vữa theo dòng nước ngược đi lên phía trước cho đến khi vữa không lên được nữa, lập tức đóng van phun vữa, sau đó ngừng phun vữa, tiến hành từng cái cho tới khi kết thúc. Sau khi kiểm tra không có hiện tượng rò rỉ nước, lấy phễu phun vữa ra, dùng vữa keo xi măng bịt kín lỗ. Công nghệ phun vữa như hình 10.41.

10.5.5. Khe biến dạng gian tầng ngầm rò rỉ nước

1. Đặc trưng sự cố

Khe biến dạng của gian tầng ngầm (bao gồm khe lún, khe co giãn) là bộ phận quan trọng của công trình chống thấm gian tầng ngầm. Do phương pháp cấu tạo của khe biến dạng khác nhau, đặc trưng thấm đột cũng khác nhau (bảng 10.47).

Bảng 10.47. Đặc trưng của hình thức thấm đột của khe biến dạng gian tầng ngầm

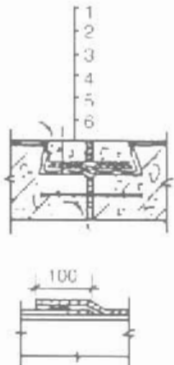
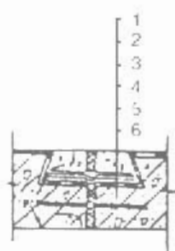
Hình thức cấu tạo	Thấm đột khe biến dạng của tấm cách nước kiểu chôn	Thấm đột khe biến dạng của tấm cách nước kiểu chôn sau	Thấm đột khe biến dạng của tấm neoprene kiểu dán	Thấm đột khe biến dạng của tấm neoprene kiểu sơn
Đặc trưng sự cố	Phần lớn xảy ra ở phía dưới khe biến dạng và chỗ chuyển góc của tấm cách nước	Nước rò rỉ thấm sinh ra ở khe nứt dọc theo hai phía của bê tông đổ phủ sau	Co ngót, nổi bóng lớp phủ trên bề mặt xuất hiện nước thấm đột	Co ngót, nổi bóng lớp phủ trên bề mặt xuất hiện nước thấm đột

2. Phân tích nguyên nhân

Vì khe biến dạng có cách làm khác nhau, nguyên nhân gây nên thấm đột nước có chỗ giống nhau, nhưng cũng có chỗ khác nhau (bảng 10.48).

Bảng 10.48. Nguyên nhân thấm đột khe biến dạng gian tầng ngầm

Cấu tạo khe biến dạng	Phân tích nguyên nhân thấm đột	Sơ đồ
1	2	3
Khe biến dạng dải ngăn nước kiểu chôn	- Dải ngăn nước chưa có biện pháp cố định, khi đổ bê tông bị lệch; - Bê tông ở hai cánh dải ngăn nước bọc không chặt, đầm không đặc chắc; - Cốt thép quá dày đặc, phương pháp đổ bê tông không thoả đáng, cốt liệu tập trung xuống phía dưới; - Khi đổ bê tông không cẩn thận, không làm sạch tạp chất xung quanh dải ngăn nước, hoặc dải ngăn nước bị hư hỏng 1. Bê tông bọc không chặt; 2. Cốt liệu tập trung	
Khe biến dạng dải ngăn nước kiểu chôn sau	- Vị trí rãnh lõm để sẵn không chính xác, chiều rộng hai phía của dải ngăn nước không bằng nhau; - Bề mặt rãnh lõm không bằng phẳng, quá khô, lớp thuận vữa quá mỏng, dưới dải ngăn nước còn có không khí; - Khoảng cách thời gian thi công đặt dải ngăn nước và lớp phủ quá dài, lớp thuận vữa co ngót khi khô hoặc bê tông co ngót; - Dải ngăn nước không xử lý trước theo quy định, tiếp xúc với bê tông không tốt 1. Lớp phủ; 2. Lớp thuận vữa; 3. Dải ngăn nước; 4. Lớp thuận vữa; 5. Lớp chống thấm; 6. Kết cấu bê tông	

1	2	3
Khe biến dạng tấm keo chlorobutyric kiểu dán	- Mặt đáy dán tấm neoprene không bằng phẳng, không chắc, không khô; - Keo dán không đảm bảo yêu cầu, nằm không chắc thời gian dán, khi dán cục bộ có bọt khí; - Lớp phủ quá mỏng, tấm keo bị bong dưới áp lực nước, làm lớp phủ bị phá hoại; - Chiều dài nổi chống không đủ, dính kết không chắc chắn; - Khi dùng vữa xi măng làm lớp phủ, bị nứt do quá dày 1. Lớp phủ; 2. Lớp thuận vữa; 3. Tấm neoprene; 4. Chất keo dán; 5. Lớp chống thấm láng mặt; 6. Kết cấu bê tông	 Tấm keo nổi chống
Khe biến dạng tấm keo chlorobutyric kiểu sơn	- Mặt lót hai phía khe biến dạng thô nhám, chiều dày quét lớp keo không đều, hoặc lớp keo bị bong; - Chỗ chuyển góc và trên rãnh nửa hình tròn dán vải thủy tinh không chặt, cục bộ xuất hiện bọt khí; - Rãnh lõm nửa hình tròn gần khe bị lớp phủ lấp chặt, không thể biến dạng co giãn; - Lớp phủ quá dày hoặc quá mỏng, sinh ra nổi bong bóng hoặc nứt co ngót khô 1. Lớp phủ; 2. Lớp bôi keo; 3. Vải sợi thủy tinh; 4. Lớp bôi keo; 5. Lớp chống thấm; 6. Kết cấu bê tông	

3. Phương pháp xử lý

Vì cấu tạo của khe biến dạng khác nhau, nguyên nhân gây nên thấm dột cũng hoàn toàn khác nhau, do đó khi tiến hành xử lý thấm dột phải tiến hành sửa chữa đối với tình hình cụ thể của từng công trình.

- Dai ngăn nước kiểu chôn thấm nước: có thể sửa chữa bịt rò rỉ theo “phương pháp xử lý nước thấm vết nứt” trình bày ở trên;

- Rò rỉ nước khe biến dạng của dai ngăn nước kiểu chôn sau: phải bóc bỏ toàn bộ, tiến hành bịt rò rỉ theo “phương pháp xử lý nước thấm vết nứt”;

- Thấm rò rỉ khe biến dạng của tấm keo chlorobutyric kiểu dán: phải bóc bỏ lớp phủ, tiến hành dán lại tấm chlorobutyric;

- Thấm rò rỉ khe biến dạng của tấm keo chlorobutyric kiểu sơn: phải bóc bỏ lớp phủ, sau khi bịt rò rỉ theo “phương pháp xử lý nước thấm vết nứt”, sơn lại tấm chlorobutyric;

- Phương pháp xử lý dán tấm cao su: với khe biến dạng mà áp lực nước ngấm tương đối nhỏ, thấm dột không nghiêm trọng lắm, có thể dán tấm cao su để tiến hành xử lý. Đục xôm nhẹ hai bên khe biến dạng, rộng khoảng 200mm, để bề mặt bằng phẳng, khô, sạch sẽ, tấm cao su mài nhám mặt, chỗ nổi chống làm thành dốc nghiêng, trên lớp lót và trên mặt tấm cao su đồng thời quét keo xy-401, dán nhanh chóng vào khi bề mặt có tính đàn hồi, ép chặt, cuối cùng ở bốn xung quanh tấm keo bịt kín bằng vật liệu chèn kín.

10.5.6. Thẩm rò rỉ đường ống xuyên qua tường gian tầng ngầm

1. Đặc trưng sự cố

Trong công trình gian tầng ngầm, thường hay xảy ra sự cố rò rỉ nước đường ống xuyên qua tường, nhất là khi mực nước ngầm tương đối cao, dưới tác động nhất định của áp lực nước, nước ngầm thấm vào trong phòng dọc theo chỗ tiếp xúc của đường ống xuyên qua tường với tường bê tông của gian tầng ngầm, ảnh hưởng nghiêm trọng tới việc sử dụng gian tầng ngầm.

2. Phân tích nguyên nhân

Đường ống xuyên qua tường ở trên vách của gian tầng ngầm, thông thường là ống gang hoặc ống thép, vỏ ngoài tương đối nhẵn, rất khó bám chắc vào bê tông và khối gạch xây, chỗ khe nối của đường ống với tường của gian tầng hầm, trở thành đường thấm nước chủ yếu, nguyên nhân chủ yếu dẫn đến thấm nước là:

- Vị trí của đường ống xuyên qua tường trên tường của gian tầng hầm, khi thi công phần xây không chờ trước, khi lắp đặt đường ống mới đục lỗ trên tường của gian tầng hầm, phá huỷ tính năng chống thấm tổng thể của tường, sau khi chôn đường ống, chèn lấp bê tông đá nhỏ, vữa cát không chặt, trở thành đường thấm nước chủ yếu;

- Khi tiến hành thi công tường bê tông của gian tầng hầm, tuy chôn sẵn ống lồng, nếu đường kính ống lồng khá lớn, thao tác đầm bê tông khối tường ở chỗ đáy ống tương đối khó khăn, rất dễ đầm không đặc chắc, ở nơi này dễ xuất hiện tổ ong, lỗ rỗng, trở thành đường thấm nước;

- Vị trí lắp đặt đường ống xuyên tường, chưa bố trí đĩa ngăn nước;

- Hàn trực tiếp đĩa ngăn nước trên đường ống xuyên tường, sau khi cố định vị trí thì đổ bê tông, để khối tường bê tông và đường ống xuyên qua tường liền thành một khối, khiến cho đường ống xuyên qua tường không thể có một chút khả năng biến dạng, dễ sinh ra lún không đều, rất dễ sinh ra rò rỉ ở những chỗ hư hỏng này;

- Đường ống nhiệt xuyên qua tường do xử lý không tốt, hoặc chỉ xử lý theo đường ống xuyên qua tường ở nhiệt độ bình thường, dưới tác động của chênh lệch nhiệt độ đường ống sinh ra biến dạng co giãn, lặp đi lặp lại ở trong khối tường, làm hư hỏng lớp chống thấm ở xung quanh đường ống, sinh ra nứt mà rò rỉ.

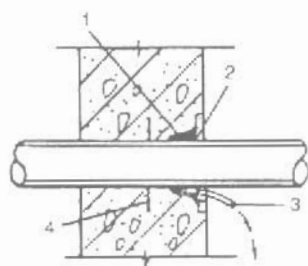
3. Phương pháp xử lý

Do đường ống qua tường xuyên qua bê tông, lớp chống thấm vật liệu cuộn hoàn chỉnh, sau khi xuất hiện nước rò rỉ xử lý tương đối khó khăn, cần phải có phương pháp thoả đáng, thao tác cẩn thận, mới có thể đạt được hiệu quả ngăn nước rò rỉ, phương pháp xử lý thường dùng có:

- Phương pháp bịt rò rỉ bằng vữa keo xi măng đông cứng nhanh: đây là một phương pháp bịt rò rỉ truyền thống, trước tiên dọc theo bốn xung quanh đường ống phía ngoài tường bê tông gian tầng hầm đục một rãnh lõm rộng 30~40mm, sâu 40mm, dùng nước rửa sạch, để không còn mạt và bụi, nếu phía ngoài đường ống xuyên tường bị gỉ, cần đánh giấy ráp sạch han gỉ, sau đó dùng dung dịch rửa sạch. Ở vị trí điểm tập trung rò rỉ nước tiếp tục đào sâu khoảng 70mm, dùng một ống nhựa có đường kính 10mm đâm đúng vào điểm rò rỉ, sau đó

dùng vữa keo xi măng đông cứng nhanh để cố kết chúng, quan sát nước rò rỉ có phải chảy ra từ ống nhựa hay không, nếu không chảy ra được cần đục ra làm lại, cho đến khi nước rò rỉ có thể chảy ra từ ống nhựa mới ngừng, dùng vữa keo xi măng đông cứng nhanh bịt dần từng điểm rò rỉ nước, cho đến khi toàn bộ được bịt hết. Tiếp đó trên mặt vữa keo xi măng đông cứng nhanh láng vữa thuần xi măng và vữa xi măng cát mỗi loại một lượt, dày khoảng 6~7mm, đợi đến khi vữa xi măng cát có cường độ nhất định, phía trên quét hai lớp vật liệu sơn chống thấm polyurethane hoặc vật liệu sơn chống thấm mềm khác, dày khoảng 2mm, sau đó dùng vữa cát chống thấm muối nhôm vô cơ làm lớp bảo vệ, chia làm hai lần, dày khoảng 15~20mm, đồng thời láng phẳng đánh mẫu, bảo dưỡng ẩm trong 7 ngày. Khi thấy ngoài ống dẫn nước mềm, xung quanh ống xuyên tường không còn rò rỉ, rút ống mềm ra, sau đó phụt vữa acrylamide vào trong lỗ. Tiến hành bịt nước, áp lực phụt vữa là 0,32MPa, sau khi bịt điểm rò rỉ, dùng xi măng đông cứng nhanh bịt lỗ (hình 10.42).

- Phương pháp bịt rò rỉ bằng cao su trương nở khi gặp nước: đầu tiên xung quanh tường bê tông chỗ đường ống xuyên qua đục một rãnh lõm rộng 30~40mm, sâu khoảng 40mm. Rửa sạch khe hở, làm sạch tạp chất, sau đó cắt một tấm cao su trương nở khi gặp nước dày 30mm, chiều dài tấm cao su lấy bằng một vòng đường ống, chỗ đầu nối cắm một ống dẫn nước có đường kính 10mm và để chúng đầm thẳng vào điểm rò rỉ nước, qua một ngày đêm, cao su trương nở xong, điểm thấm nước chính đã bị bịt lại, sau đó phun dung dịch vữa thủy tinh nước, chiều dài phun là 1~1,5mm. Tiếp đó đục theo khe nối của tấm cao su với bê tông của đường ống xuyên qua tường quét hai lớp polyurethane hoặc sơn chống thấm cao su silic dày 3~5mm, tiếp đó rải cát khô nóng lên, sau đó dùng vữa xi măng cát nhũ cao su chlorobutyric ion dương láng một lớp dày 15mm (cấp phối của xi măng : cát vữa : nhũ keo : nước là 1 : 2 : 0,4 : 0,2), sau khi lớp chống thấm này đạt cường độ nhất định, rút ống nước phụt vữa dung dịch chèn rò rỉ để bịt nước.



Hình 10.42. Phương pháp bịt rò rỉ bằng xi măng đông cứng nhanh

1. Vữa xi măng đông cứng nhanh;
2. Vữa cát chống thấm; 3. Ống nhựa mềm; 4. Đĩa chống thấm.

10.5.7. Thấm rò rỉ chỗ chôn chi tiết đặt sẵn gian tầng ngầm

1. Đặc trưng sự cố

Đối với gian tầng ngầm có lớp chống thấm vật liệu cuộn hoặc lớp chống thấm cứng, xung quanh chi tiết chôn sẵn xuyên qua lớp chống thấm, xuất hiện ẩm ướt hoặc rò rỉ ở mức độ khác nhau.

2. Phân tích nguyên nhân

- Thao tác thi công không cẩn thận, chưa đảm bảo xung quanh chi tiết chôn sẵn, hoặc chưa xử lý chống thấm theo yêu cầu;

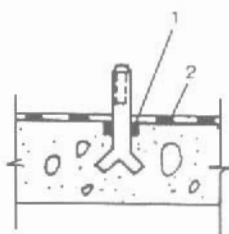
- Những tạp chất như lớp gỉ, dầu mỡ trên chi tiết chôn sẵn chưa được làm sạch, sau khi đóng vào bê tông trở thành đường thấm nước;

- Chỗ tiếp xúc của chi tiết chôn sẵn với lớp chống thấm xung quanh rạn nứt do chịu tác động của nhiệt, của chấn động, gây nên thấm rò rỉ.

3. Phương pháp xử lý:

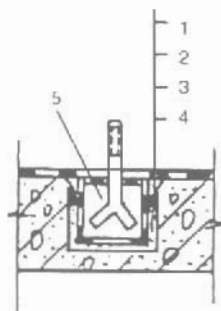
Đối với nước thấm ở chỗ chi tiết chôn sẵn, cần phải dựa vào tình hình cụ thể của chi tiết chôn sẵn và nguyên nhân rò rỉ để tiến hành xử lý, phương pháp xử lý nói chung có:

- Phương pháp trực tiếp bịt rò rỉ: đầu tiên đục một rãnh vòng xung quanh chi tiết chôn sẵn, rửa sạch rãnh, nhồi vữa keo xi măng đông cứng nhanh để bịt rò rỉ, sau đó làm lại lớp phủ chống thấm (hình 10.43).



Hình 10.43. Phương pháp trực tiếp bịt rò rỉ chi tiết chôn sẵn

1. Vữa keo xi măng đông cứng nhanh;
2. Lớp chống thấm.



Hình 10.44. Bịt rò rỉ chi tiết chôn sẵn bằng khối đúc sẵn.

1. Lớp chống thấm; 2. Vữa thuần xi măng đầm chặt;
3. Vữa keo xi măng; 4. Vữa cát đông cứng nhanh; 5. Khối đúc sẵn.

- Phương pháp bịt rò rỉ bằng khối đúc sẵn: đối với các chi tiết chôn sẵn do chấn động mà rò rỉ nước, khi xử lý đầu tiên cần đào chi tiết thép ra, tạo thành khối đúc sẵn, đồng thời tiến hành xử lý chống thấm khối đúc sẵn, đục hố trên lớp nền dùng để chôn khối đúc sẵn. Khi chôn, đầu tiên trong hố rải vữa xi măng đông cứng nhanh có tỉ lệ xi măng : cát là 1 : 1 và tỉ lệ nước : phụ gia đông cứng nhanh là 1 : 1, sau đó nhanh chóng đặt khối đúc sẵn, đợi cho vữa cát có cường độ nhất định, xung quanh lấp bằng vữa keo xi măng, đồng thời chèn bằng vữa thuần xi măng, sau đó ở mặt trên làm lớp chống thấm (hình 10.44).

- Phương pháp phun vữa bịt rò rỉ: nếu chi tiết chôn sẵn tương đối dày đặc, mà bề tổng của những bộ phận này không đặc chắc, có thể trước tiên phun vữa bịt rò rỉ ngăn nước, sau khi ngừng nước tiến hành xử lý theo hai phương pháp trên.

10.5.8. Thấm rò rỉ diện tích lớn trên mặt tường

1. Đặc trưng sự cố

Sau khi hoàn công gian tầng ngầm, trên mặt tường xuất hiện thấm đột diện tích lớn, nếu tường gian tầng ngầm là khối gạch xây, thấm đột càng nghiêm trọng.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chất lượng thi công bê tông hoặc khối xây không tốt, bên trong không đặc chắc, có những lỗ rỗng nhỏ, hình thành rất nhiều đường thấm nước, dưới tác động của áp lực nước ngầm đi vào những lỗ này tạo thành thấm đột diện tích lớn trên mặt tường;

- Gian tầng ngầm chưa xử lý chống thấm, hoặc có xử lý chống thấm, nhưng chất lượng kém;

- Mực nước ngầm thay đổi, áp lực tăng lên.

3. Phương pháp xử lý

Khi xử lý gian tầng ngầm thấm, diện tích lớn, đầu tiên nên hạ mực nước ngầm, cố gắng thao tác trong điều kiện không có nước, phương pháp xử lý thường dùng là:

- Xử lý bằng lán vữa xi măng cát chống thấm clorua sắt: cấp phối của vữa xi măng cát chống thấm clorua sắt là xi măng : cát : clorua sắt : nước là 1 : 2,5 : 0,03 : 0,5; cấp phối của vữa xi măng clorua sắt là xi măng : clorua sắt : nước là 1 : 0,03 : 0,5. Khi bịt, đầu tiên đục xòem mặt trát cũ, đục bỏ trát phẳng chỗ bong dộp, rửa sạch, trát một lớp vữa xi măng clorua sắt dày 2~3mm, lại trát một lớp vữa xi măng cát clorua sắt dày 4~5mm, dùng bàn xoa gỗ xoa phẳng. Sau 24h, lại trát một lớp vữa xi măng clorua sắt và một lớp vữa xi măng cát clorua sắt, cuối cùng đánh màu, sau 12h tưới nước bảo dưỡng 7 ngày.

- Phương pháp dán vải thủy tinh bằng êpôxy: thông thường dùng để sửa chữa rò rỉ từng mảng, đồng thời làm ở mặt đón nước, có thể thi công trên lớp lót khô hoặc ướt, nhưng không nên thi công trong điều kiện có nước thấm. Cấp phối của vật liệu dán êpôxy như bảng 10.49.

Bảng 10.49. Cấp phối vật liệu dán êpôxy

Tên vật liệu	I (trên mặt khô)		II (trên mặt ướt)	
	Keo lót	Keo mặt	Keo lót	Keo mặt
Êpôxy resin	100	100	100	100
Bitum (điểm chảy là 70 ⁰ C)			50 ~ 70	30 ~ 50
Methylbenzene (chất làm loãng)	50	20		
Chất tăng độ dẻo	8	8	8	8
Ethylenediamile (chất đông cứng)	10	10	12	12
Xi măng poóc lăng 325	50	100	50	100

Khi xử lý, đầu tiên đục bỏ các lỗ rỗng và chỗ không đặc chắc trên lớp lót, dùng vữa xi măng cát 1 : 2 lán phẳng, sau đó trên lớp nền quét lớp keo lót, dán ngay lớp vải sợi thủy tinh, đồng thời miết ra xung quanh để không khí thoát ra hết. Sau khi lớp lót sơ ninh, đồng thời kiểm tra không có bong bóng, trên lớp vải sợi thủy tinh đã dán lại quét hai lớp keo phủ, mỗi lớp dày 1,5~2,0mm.

- Dùng “chất chống thấm” để xử lý: trên công trình gian tầng ngầm thấm nước diện tích lớn, để đạt được hiệu quả nhanh chóng ngăn nước, có thể dùng “chất chống thấm” loại II sau khi trộn với nước quét lên mặt tường thấm dột, sẽ đông cứng rất nhanh và bịt rò rỉ. Có thể cho thêm 3~6% phụ gia đông cứng nhanh, để điều chỉnh thời gian đông kết.

10.5.9. Ẩm ướt mặt tường gian tầng hầm

1. Đặc trưng sự cố

Thông thường xuất hiện nhiều ở mặt tường gian tầng hầm lớp chống thấm cứng vữa xi măng cát của khối xây, đầu tiên trên mặt tường xuất hiện từng mảng vết tích ẩm ướt, trong trường hợp thông gió không tốt, nước bốc hơi chậm, mặt ẩm ướt dần dần mở rộng ra, hoặc hình thành thấm dột.

2. Phân tích nguyên nhân

- Thao tác thi công không cẩn thận, chưa nghiêm túc dựa theo yêu cầu lớp chống thấm để tiến hành thao tác, xem nhẹ tính liên tục tổng thể của lớp chống thấm;
- Độ dày mỏng của lớp chống thấm cứng không đều, miết không chặt hoặc bỏ sót không miết;
- Tính đặc chắc của khối xây không tốt, chất lượng khối xây kém, không no vữa;
- Chất lượng phụ gia chống thấm của lớp chống thấm cứng không đạt yêu cầu, tính năng chống thấm không tốt;
- Lớp chống thấm cứng sau khi trát xong chưa bảo dưỡng tốt, vữa sớm mất nước, nước bốc hơi quá nhanh, khiến cho lớp chống thấm hình thành các lỗ rỗng mao quản.

3. Phương pháp xử lý

- Phương pháp xử lý bằng bột litôpôn êpôxy: dùng phản ứng đẳng lượng ethylenediamine và axêton, tạo thành semiketone imide, cho vào trong dung dịch hỗn hợp êpôxy resins và mỡ dibutyl, bằng 16% của êpôxy resins, đồng thời cho thêm bột litôpôn, quét lên tường sạch và khô. Nếu trên mặt tường có chất kiềm, đầu tiên phải rửa bằng nước có axit, sau đó dùng nước sạch rửa sạch. Thông thường quét hai lần, chiều dày khoảng 0,3~0,5mm.
- Phương pháp xử lý bằng chất cyanogen: cấp phối là 100% carbamate preformed polymer, chất xúc tác là 1% triethanolamide, chất pha loãng bằng 10% axêton, độ 40% xi măng. Phương pháp thao tác là: đầu tiên đổ preformed polymer vào thùng đựng, dùng axêton làm loãng, cho thêm triethanolamide, tạo thành dung dịch vữa cyanogen, sau đó cho thêm xi măng, trộn đều là có thể sơn được. Nếu sau khi sơn vẫn còn thấm nhỏ, có thể quét thêm một lớp, sau khi quét rắc xi măng khô đánh mầu.
- Phương pháp xử lý bằng “chất chống thấm”: có thể dùng “chất chống thấm” loại I, thêm vào chất mầu để tạo thành mầu sắc cần thiết, quét trên mặt tường ướt, không chỉ có thể chống thấm, mà còn có thể trang trí trong nhà.

10.5.10. Thấm rò rỉ ở chỗ chuyển góc lớp chống thấm vật liệu cuộn

1. Đặc trưng sự cố

Gian tầng hầm nếu chống thấm bằng vật liệu cuộn, sau khi thi công xong công trình chủ thể của gian tầng hầm, xuất hiện thấm dột ở chỗ chuyển góc.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chỗ chuyển góc của mặt tường với mặt sàn của kết cấu gian tầng hầm, vật liệu cuộn không dán cẩn thận theo đường lượn của góc chuyển, kết cấu chủ thể xây sau hoặc đổ bê tông sau, vật liệu cuộn ở đây thường bị hư hỏng;
- Vật liệu cuộn sử dụng có tính dẻo không tốt, khi dẫn chỗ chuyển góc xuất hiện vết nứt, không đảm bảo được tính tổng thể chặt chẽ của lớp chống thấm;
- Chỗ góc quặt chưa thêm lớp tăng cường theo yêu cầu có liên quan.

3. Phương pháp xử lý

Đối với từng trường hợp cụ thể, cần dỡ bỏ vật liệu cuộn dán không chắc hoặc bị hư hỏng ở những chỗ góc quặt, nhồi mastic, hơ nóng bằng đèn khò, dán bổ sung vật liệu cuộn.

10.6. XỬ LÝ SỰ CỐ THẤM RÒ RỈ CỦA CÔNG TRÌNH

10.6.1. Rỗ tổ ong vách bể bê tông chứa nước

1. Đặc trưng sự cố

Rỗ tổ ong của bể tông vách bể nước là sự cố chất lượng dễ xảy ra nhất của vách bể tông của bể nước, thông thường có thể phát hiện sau khi tháo dỡ ván khuôn bê tông vách bể nước. Những khuyết tật thi công bê tông này thường xuất hiện ở chỗ liên kết giữa thành bể với đáy bể, đường ống xuyên qua tường, và phía dưới các chi tiết chôn sẵn, chỗ cốt thép tương đối dày đặc trong bê tông. Chỗ xuất hiện tổ ong, đá lộ ra rõ rệt, và những lỗ rỗng không được nhồi đầy bằng vữa xi măng cát giữa các viên đá.

Diện tích tổ ong lớn nhỏ khác nhau, có nông có sâu. Là vách bể của bể chứa nước, nếu xuất hiện rỗ tổ ong nghiêm trọng, sau khi tiến hành sửa chữa mới có thể sử dụng được.

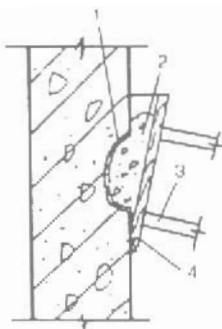
2. Phân tích nguyên nhân

- Vách bể tương đối mỏng, cốt thép lại dày đặc, thao tác thi công không cẩn thận, đầm không chặt;
- Khi đổ bê tông, độ sụt của bê tông quá nhỏ, tính lưu động kém;
- Khi nối tiếp đáy bể và vách bể, nối tiếp giữa bê tông mới và cũ kém, chỗ nối tiếp không sạch hoặc chưa phủ một lớp vữa xi măng cùng mác;
- Khi đổ bê tông vách bể, tổ chức thi công không hợp lý, khoảng gián cách thời gian khi đổ mỗi lớp bê tông quá dài, nhất là thi công trong mùa hè, bê tông đông cứng quá nhanh, bê tông đổ lớp trước đã bắt đầu đông kết, khi đổ bê tông lớp sau bị ngăn trở mà tạo nên các khuyết tật;
- Tỷ lệ cát trong bê tông của vách bể quá nhỏ;
- Chất lượng lắp đặt ván khuôn vách bể kém, khe hở quá lớn, khi đầm bê tông xuất hiện hiện tượng chảy vữa, lại không kịp thời xử lý.

3. Phương pháp xử lý

Khi xử lý loại sự cố này, đầu tiên cần làm rõ vị trí, diện tích, chiều sâu của bê tông có khuyết tật, đối với rỗ tổ ong trên vách bể cần xem tình hình cụ thể, dùng bê tông hoặc vữa xi măng để sửa chữa.

- Sửa chữa bằng bê tông: nếu tổ ong trên bề mặt vách bể trong phạm vi độ sâu nhất định, mà diện tích tổ ong cũng không lớn, có thể dùng bê tông để sửa chữa. Khi xử lý, đầu tiên đục bỏ phần bê tông xộp ở chỗ có tổ ong, khi đục cần chú ý đục xung quanh và phần dưới đến chỗ bê tông đặc chắc, đồng thời đục xôm để tăng cường lực dính kết giữa bê tông mới và cũ, sau đó dùng nước rửa sạch, để bề mặt bê tông sạch sẽ, không dính đất bụi, tiếp đó láng một lớp vữa xi măng và đổ bê tông ngay (hình 10.45). Khi đổ bê tông, bê tông mới đổ nên cao hơn mép trên của hố. Khi bê tông đạt tới cường độ nhất định thì tháo dỡ ván khuôn, đồng thời đục bỏ phần bê tông mới đổ lồi ra phía ngoài mặt vách bể, sau đó dùng vữa xi măng trát phẳng (hình 10.46). Bê tông mới đổ nên dùng cốt liệu thô có đường kính tương đối nhỏ, tỷ lệ cát khoảng 45%, đồng thời tăng lượng xi măng một cách thích đáng.



Hình 10.45. Sửa chữa tổ ong bằng bê tông

1. Lớp vữa xi măng; 2. Bê tông mới đổ;
3. Chống đỡ ván khuôn; 4. Ván khuôn.

Hình 10.46. Hoàn thiện sửa chữa tổ ong bằng bê tông

1. Bê tông mới đổ; 2. Lớp vữa xi măng.

- Sửa chữa bằng vữa xi măng: đối với lỗ tổ ong tương đối nông, diện tích khá lớn, hoặc tổ ong ở chân vách bê, có thể dùng vữa xi măng để sửa chữa. Khi sửa chữa, đầu tiên đục bỏ phần bê tông xốp ở chỗ tổ ong, rửa sạch, quét một lớp vữa thuần xi măng, sau đó dùng vữa xi măng đắp đặc chắc (hình 10.47). Tỷ lệ nước-xi măng của vữa xi măng cố gắng nhỏ để giảm co ngót, độ dẻo của vữa xi măng xác định theo tình hình thực tế, cấp phối của vữa xi măng có thể là xi măng : cát bằng 1 : 2,5, đồng thời thêm một ít phụ gia nở hoặc phụ gia đông cứng nhanh, nếu thêm dung dịch như styrene bivinyl, có thể tăng sự dính kết với lớp lót, đồng thời làm giảm thấm và co ngót. Đối với phụ gia của vữa cát sửa chữa bể nước, phải chọn dùng các sản phẩm không độc sau khi thấm nước, để tránh ô nhiễm nước. Nếu diện tích tổ ong tương đối lớn, mà sâu, khi sửa chữa nên dùng vữa thuần xi măng và vữa xi măng trát từng lớp chồng lên nhau (hình 10.48). Nếu lỗ tổ ong tương đối nông, nhưng diện tích lớn có thể phun vữa bằng khí nén để sửa chữa.

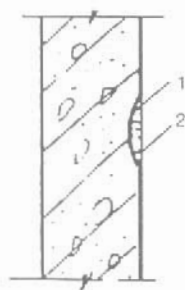
- Phương pháp đầm vữa cát khô: nếu diện tích lỗ tổ ong nhỏ nhưng tương đối sâu, có thể dùng phương pháp đầm vữa xi măng cát khô để xử lý. Trước khi xử lý, phải đục bỏ bê tông hoặc đá long xốp, dùng nước rửa sạch, quét một lớp vữa thuần xi măng trong hốc lỗ rỗng đã đục xong, sau đó nhồi vữa khô vào trong lỗ có lượng sử dụng tương ứng với độ lớn của hốc lỗ rỗng, đầm bằng thanh sắt hoặc chày gỗ, bên ngoài trát bằng vữa xi măng chống thấm, tưới nước bảo dưỡng sau khi đông cứng (hình 10.49).

Cấp phối vữa khô dùng là xi măng : cát bằng 1 : 2, sau khi trộn khô xi măng với cát, cho lượng nước vừa phải tạo thành vữa xi măng khô (trạng thái rời rạc, khô vè thành viên được), có thể cho vào vữa một lượng vừa đủ các loại phụ gia nở, chống thấm, đông cứng nhanh.

10.6.2. Lỗ rỗng vách bể nước bê tông

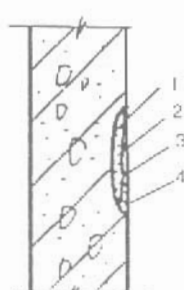
1. Đặc trưng sự cố

Lỗ rỗng trên vách bể nước bê tông, thông thường sau khi tháo dỡ ván khuôn là có thể phát hiện, phần lớn xảy ra ở chỗ tiếp giáp giữa vách bể và đáy bể, phía dưới đường ống xuyên qua vách bể nước và chi tiết chôn sẵn, chỗ cốt thép tương đối dày đặc. Trên vách bể xuất hiện các lỗ rỗng xuyên qua không có bê tông, ảnh hưởng rất lớn đối với chất lượng bể nước, cần tiến hành xử lý cẩn thận.



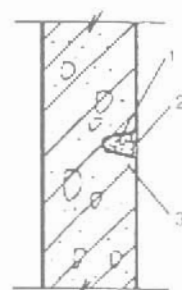
Hình 10.47. Sửa chữa bằng vữa xi măng

1. Lớp vữa thuần xi măng;
2. Vữa xi măng cát đắp và trát phẳng



Hình 10.48. Sửa chữa bằng từng lớp vữa xi măng

1. Vữa thuần xi măng;
2. Vữa xi măng cát;
3. Vữa thuần xi măng;
4. Vữa xi măng cát.



Hình 10.49. Đám vữa xi măng khô

1. Đám vữa xi măng khô;
2. Lớp vữa xi măng chống thấm;
3. Một lớp vữa thuần xi măng.

2. Phân tích nguyên nhân

Nguyên nhân xuất hiện lỗ rỗng trên vách bể nước bê tông giống như nguyên nhân xuất hiện rỗ tổ ong.

3. Phương pháp xử lý

Dùng bê tông trộn nước silic để sửa chữa lỗ rỗng bể nước, hiệu quả tương đối lý tưởng. Trước khi sửa chữa, đục bỏ bê tông, đá long ở xung quanh lỗ rỗng, cho đến bộ phận đặc chắc, đồng thời đục thành hình phễu ngoài nhỏ trong to, dùng bàn chải sắt vệ sinh bề mặt, rửa sạch bằng nước, đặt cốt thép trở lại vị trí cũ.

Bê tông chống thấm để bịt lỗ rỗng là trong bê tông trộn thêm nước silic, nghĩa là phụ gia chống thấm silic hữu cơ trộn với nước. Sau khi cho phụ gia chống thấm silic hữu cơ vào trong bê tông, các phần tử dạng thanh, dạng móc và dạng lưới ở bên trong hình thành khi kết tụ cùng đồng thời xảy ra với phản ứng thủy hoá của xi măng, chúng lấp vào trong các khe hở của bê tông, làm đặc chắc bê tông, nâng cao độ chống thấm. Ngoài ra, những hợp chất cao phân tử này có độ dẻo nhất định có thể giảm tính co ngót khô của bê tông một cách có hiệu quả, giảm nhẹ mở rộng vết nứt, nâng cao tính chống nứt của bê tông. Ngoài ra, chúng còn quyện thành một khối với silicat canxi ngậm nước dạng sợi, còn có ứng suất phân tán, ngăn ngừa ứng suất tập trung, cải thiện hiệu ứng bề mặt bên trong của bê tông, tăng cường tính dẻo của bê tông, khiến cho tính chống thấm, chịu kéo, độ bền của bê tông được cải thiện.

Khi thi công đầu tiên pha nước silic, cấp phối của chúng như bảng 10.50.

Bảng 10.50. Cấp phối của nước silic

Hạng mục	Phụ gia chống thấm silic hữu cơ	Nước
Tỉ lệ trọng lượng	1	7 ~ 9
Tỉ lệ thể tích	1	9 ~ 11

Cấp phối của xi măng và nước silic hữu cơ trong bê tông chống thấm là 1: 0,5. Khi thi công trước tiên lần lượt cho đá, xi măng, cát vào trộn khoảng 0,5~1 phút, sau đó cho nước silic vào trộn đều trong 3 phút.

Khi đắp các lỗ rỗng, đầu tiên ở xung quanh lỗ rỗng quét một lớp vữa xi măng, sau đó đổ liên tục bê tông chống thấm, khi sửa chữa, chiều dày các lớp theo chiều đứng khoảng 20~30cm là vừa, dùng máy đầm đầm chắc, nếu diện tích lỗ rỗng tương đối nhỏ, có thể đầm thủ công. Tưới nước bảo dưỡng 14 ngày. Khi cần thiết, trên bề mặt láng lớp vữa xi măng chống thấm có nước silic.

Ví dụ: Một bể trữ nước 500m³, đường kính 19m, cao 4,3m, chiều dày bê tông thành bể là 250mm, trong thi công xuất hiện lỗ rỗng có diện tích lớn, diện tích tới 1,2m². Vào tháng 12 năm đó, sửa chữa bằng bê tông chống thấm có nước silic, lúc đó nhiệt độ bình quân bên ngoài là -3,4⁰C, đã đập kín nắp bể, trong bể đốt 4 hoá lò, nhiệt độ bên trong là 9⁰C. Sau khi sửa chữa bằng bê tông chống thấm 12 giờ, đập bao tải và tưới nước bảo dưỡng 14 ngày. Sau 5 năm sửa chữa không thấy xuất hiện rò rỉ thấm.

10.6.3. Thấm nước vách bể (thùng) nước bê tông

1. Đặc trưng sự cố

Kết cấu bê tông như bể nước, thùng chứa vỏ mỏng sau khi tháo dỡ ván khuôn, mặt ngoài của bê tông vách (thùng) bể chưa phát hiện các khuyết tật chất lượng bê tông như vết nứt, tổ ong, lỗ rỗng. Sau khi thi công xong toàn bộ tiến hành thử nước hoặc sau khi sử dụng trong thời gian ngắn vách bể xuất hiện thấm nước, độ lớn diện tích thấm nước không bằng nhau, có khi liên thành một mảng, tình trạng thấm nước cũng hoàn toàn khác nhau, có khi chỉ có vết ngấm trên bề mặt, có khi tạo thành các giọt nước rơi xuống. Sau khi tháo hết nước, tiến hành kiểm tra chỗ thấm nước, thông thường nhìn bên ngoài cũng chưa phát hiện nguyên nhân thấm nước rõ rệt.

2. Phân tích nguyên nhân

- Chất lượng lớp chống thấm cứng không tốt, vữa chống thấm chưa được đầm đặc chắc, thao tác không cẩn thận;

- Đám bê tông không đặc chắc, bên trong có lỗ rỗng, bọt khí, hình thành đường thấm nước;

- Phụ gia chống thấm mà bê tông hoặc vữa sử dụng không có hiệu quả hoặc phương pháp sử dụng không đúng;

- Cấp phối đá của bê tông chống thấm không hợp lí, lượng cát quá ít, tỉ lệ nước-xi măng quá lớn, mác chống thấm thấp;

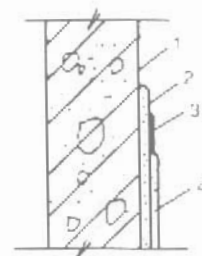
- Bảo dưỡng không tốt sau khi đổ bê tông, xi măng không thuỷ hoá một cách đầy đủ, đồng thời do lượng nước bốc hơi quá nhanh, trong bê tông hình thành rất nhiều lỗ rỗng nhỏ, làm thành đường thấm nước.

3. Phương pháp xử lí

- Phương pháp quét nước silic: nếu bể thấm nước không nghiêm trọng, chỉ là xuất hiện các ngấm ướt ngoài bề, có thể dùng phương pháp quét nước silic để tiến hành xử lí. Khi xử

lí, đầu tiên tháo cạn nước trong bể, cạo sạch rêu bám, vết bẩn ở bề mặt thành bể, dọn sạch lớp lót, sau đó quét một lớp nước silic lên thành bể, cấp phối của nước silic của phụ gia chống thấm nước silic hữu cơ: nước là 1 : 7 (tỉ lệ trọng lượng).

Ví dụ: một công trình bể chứa của phân xưởng xi măng nhà máy hoá chất là hình trụ tròn, cao 12m, đường kính 6,5m, tiến hành thử nước trước khi chính thức đưa vào sử dụng, phát hiện bể mặt thành bể số 1 và số 4 có ngấm nước với diện tích lớn, tiến hành xử lí bằng quét một lớp nước silic, hiệu quả sử dụng tốt.



Hình 10.50. Sơ đồ phân lớp láng vữa xi măng chống thấm

1. Lớp kết hợp vữa thuận xi măng;
2. Lớp lót vữa xi măng chống thấm;
3. Vữa thuận xi măng;
4. Vữa chống thấm bề mặt.

- Phương pháp láng vữa xi măng chống thấm: nếu bề nước bể tông rò rỉ thấm với diện tích lớn, tình trạng thấm lại tương đối nghiêm trọng, có thể xử lí bằng phương pháp láng vữa xi măng chống thấm. Trước khi xử lí tháo hết nước trong bể, đục xôm thành bể, sau đó rửa sạch bụi, quét một lớp vữa thuận xi măng dày 2~3mm, cấp phối xi măng : nước silic là 1 : 0,5, sau khi sơ ninh, lại láng một lớp lót vữa chống thấm dày 5~6mm, cấp phối xi măng : cát : nước silic là 1 : 2,5 : 0,5, đợi cho lớp vữa lót xi măng chống thấm sơ ninh, lại quét một lớp vữa thuận xi măng 2~3mm, cấp phối xi măng : nước silic là 1 : 0,5, sau khi sơ ninh láng lớp vữa xi măng chống thấm 6~7mm, cấp phối xi măng : cát : nước silic là 1 : 2,5 : 0,5 (hình 10.50). Sau khi đông cứng tưới nước bảo dưỡng 14 ngày.

- Phương pháp xử lí bằng chất “902”: đối với lớp lót thấm nước không rõ rệt có thể dùng phương pháp quét để xử lí. Đầu tiên, sau khi làm sạch lớp lót, thêm vào 0,40~0,55 nước trong chất bột rò rỉ hiệu quả nhanh “902”, trộn thành dạng hồ, dùng bàn chải lông quét đều lên lớp lót, khi quét lần lượt quét dọc quét ngang đổi nhau, cần thận chỗ tiếp giáp để ngăn ngừa rò rỉ thấm. Sau khi khô lớp đầu mới quét lớp thứ hai, mỗi mét vuông dùng khoảng 3kg, mỗi lần trộn phải dùng hết trong khoảng 30 phút.

Nếu thấm nước rõ rệt, có thể xử lí bằng phương pháp đánh mẫu. Trước khi xử lí, rửa sạch lớp lót, trong chất bột rò rỉ hiệu quả nhanh “902” thêm vào 30~40% nước, trộn thành dạng kem, sau đó dùng bay sắt, bàn xoa cạo su miết đều tuần tự trên bề mặt thành bể, chú ý chỗ tiếp giáp. Mỗi lớp dày 3mm, lớp đầu khô rồi mới quét lớp thứ hai, mỗi mét vuông dùng khoảng 5~8kg.

Ví dụ: một công trình phòng không nhân dân, nằm sâu dưới đất 5m, mức nước ngầm 1m, do chất lượng thi công kém, sau khi hoàn công vách bể tông thấm nước nghiêm trọng. Đã dùng chất bột rò rỉ hiệu quả nhanh “901”, lại dùng chất bột rò rỉ hiệu quả nhanh “902” xử lí chống thấm lớp lót với diện tích lớn, giải quyết được vấn đề chống thấm.

- Phương pháp xử lí bằng dung dịch nũ clo: cấp phối của dung dịch này là:

Dung dịch nũ (sản phẩm của nhà máy)	100;
Xi măng (mác ≥ 425)	150~200;
Nước	30~50;

Phốtphat natri (chất trung hoà, thuần chất) 3⁰/₁₀₀ nhỏ giọt cho tới khi pH = 7~8;
Chất cô đặc êpôxy ethane phenol gốc êpôxy (chất nhũ hoá, gọi tắt là OP) 3~6%;
Pôlyvinyl alcohol (chất tăng dẻo, gọi tắt là PVA) không lớn hơn 5⁰/₁₀₀;
Tributyl phosphate (chất tiêu bột, thuần chất) không lớn hơn 2,5⁰/₁₀₀.

Trước khi điều chế tính toán khối lượng sử dụng của các chất tham gia, lấy phốtphat natri chế thành dung dịch nước 10%, lọc để loại tạp chất; lấy chất cô đặc êpôxy ethane phenol gốc êpôxy chế thành dung dịch nước 4%; lấy pôlyvinyl alcohol đổ từ từ vào trong nước nóng, trộn cho đến khi tan toàn bộ trong nước, lọc qua là dùng được.

Trình tự điều chế là: Dung dịch nhũ → thêm vào 10% phốtphat natri, trộn cho tới khi pH = 7~8 → thêm vào 40% chất nhũ hoá OP → thêm nước, thêm 10% PVA → thêm xi măng có mác lớn hơn 425 làm chất độn → thêm vào chất tiêu bột axit phốtphoric, sau khi hết bột có thể dùng được.

Trước khi bịt rò rỉ chống thấm, làm bằng phẳng mặt bê tông, chỗ lồi lõm thô nhám của bề mặt dùng dung dịch nhũ clo miết phẳng, rửa bề mặt, nhưng không được để đọng nước, sau đó quét vữa xi măng dung dịch nhũ nhẹ nhàng từ trên xuống dưới, đồng thời chú ý ép chặt, xử lý tốt chỗ nối tiếp, đợi lớp trước khô mới quét lớp sau, lại quét lớp sau theo yêu cầu, cho đến khi đủ số lớp theo yêu cầu.

10.6.4. Công trình ngầm trào nước

1. Đặc trưng sự cố

Chủng loại công trình ngầm rất nhiều, như công trình phòng không ngầm, đường rãnh ngầm, giếng đứng,... những công trình này thông thường chôn tương đối sâu trong đất, đều là vách bê tông, yêu cầu bên trong không được rò rỉ nước. Nhưng trong quá trình sử dụng, vì áp lực nước ngầm rất lớn, chống thấm mất hiệu lực, thậm chí xuất hiện trào nước, bắn nước ra, ảnh hưởng nghiêm trọng tới sử dụng bình thường.

2. Phân tích nguyên nhân

- Mức nước ngầm thay đổi, áp lực nước ngầm tăng lên;
- Chất lượng thi công tường bê tông không tốt, bên trong không đặc chắc, có tổ ong, lỗ rỗng tương đối nghiêm trọng, khi thi công chưa xử lý một cách có hiệu quả;
- Xử lý không tốt chỗ nối tiếp của bê tông, thao tác thi công không cẩn thận, đai ngăn nước bị hư hỏng;
- Công trình lún không đều, làm cho vách bị nứt, tạo ra đường trào nước;
- Đối với công trình ngầm tương đối dài, do chênh lệch nhiệt độ các mùa, sinh ra ứng suất nhiệt tương đối lớn, khiến cho bê tông bị nứt.

3. Phương pháp xử lý

Nguyên tắc xử lý loại sự cố này là khiến rò rỉ lớn thành rò rỉ nhỏ, rò rỉ khe thành rò rỉ lỗ, làm cho rò rỉ nước diện tích lớn thành rò rỉ nước diện tích nhỏ, làm cho bộ phận rò rỉ nước tập trung vào một điểm hoặc một số điểm, cuối cùng bịt điểm rò rỉ nước này. Khi tiến hành xử lý bịt rò rỉ, có thể dựa vào tình hình khác nhau để chọn vật liệu bịt rò rỉ khác nhau. Dưới đây là mấy phương pháp bịt rò rỉ:

- Xử lý bằng chất bịt rò rỉ hiệu quả nhanh “901”: lấy chất bịt rò rỉ hiệu quả nhanh “901” thêm vào một ít nước tạo thành trạng thái dẻo, đợi cho bề mặt bắt đầu hút nước khô đi, bề mặt không còn bóng, tính dẻo giảm đi, tay sờ vào hơi có cảm giác nóng, dùng tay nắm vữa vẽ thành sợi hoặc thành viên nhanh chóng ép vào lỗ hoặc khe nứt rò rỉ nước, đồng thời dùng tay miết ra xung quanh, sau đó giữ chặt chỗ đã nhồi chất bịt rò rỉ, đồng thời giữ trong 1 phút, đợi cho chất bịt rò rỉ về cơ bản đã đông cứng, có thể bỏ tay ra, đẩy bề mặt lại, giữ ẩm ướt trong 3 ngày.

- Dùng vật liệu phun polyurethane tan trong nước bịt rò rỉ: vật liệu phun polyurethane tan trong nước không chỉ dễ phun mà còn có khả năng thích ứng với biến dạng của kết cấu, sau khi phun vữa, dung dịch gặp nước sẽ tự động phân tán đều, đồng thời nhanh chóng sinh ra phản ứng kết hợp, tạo ra chất keo có tính đàn hồi cao. Polyurethane tan trong nước có rất nhiều chủng loại, như WPU, TZS,...

Nói chung cách bịt rò rỉ khe nứt là đầu tiên tiến hành xử lý lớp lót, dọc theo vết nứt đục một rãnh sâu 70mm, rộng 50mm, đồng thời đục xòem hai bên mép, tiếp đó chôn một ống mềm PVC rỗng ruột Ø14mm, sau đó dùng vữa keo đông cứng nhanh bịt khe, dùng ngón tay miết chặt, đợi keo vữa mới khô xong, rút ống mềm từ từ về phía trước, hình thành lỗ tròn bịt kín, cứ 1,5m để một ống mềm PVC Ø10mm làm lỗ phun vữa. Sau khi bịt khe xong trát mặt bằng vữa xi măng chống thấm, sau 7 ngày giữ ẩm bảo dưỡng, có thể tiến hành phun vữa. Trước khi phun vữa, dùng nước có màu tiến hành ép thí nghiệm, kiểm tra có rò rỉ hay không, đồng thời cung cấp số liệu để khống chế áp lực phun vữa và lượng vữa phun, sau đó dùng tay điều chỉnh áp lực bơm phun vữa, ép vữa cách lỗ từ phía này sang phía kia, áp lực phun vữa khống chế khoảng 0,3~0,5MPa, khi ép vữa ở chỗ thấm rò rỉ, phải thường xuyên ép, ngừng để dung dịch vữa và nước cân đối nhau, đợi cho sau khi dung dịch vữa đông cứng lại tiếp tục ép, khi áp lực ép đạt tới 0,5MPa, thì ngừng phun vữa, rút ống phun vữa ra, sau 24h rút ống mềm PVC, dùng keo đông cứng nhanh bịt lại.

11. XỬ LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH TRANG TRÍ, CỬA VÀ NỀN SÀN

11.1. XỬ LÝ VẾT BẨN VÀ BIẾN MÀU CỦA LỚP TRANG TRÍ

Bẩn và biến màu có hại tới hiệu quả trang trí và mỹ quan của công trình. Loại bỏ bẩn và biến màu, phải nhận rõ nguyên nhân sinh ra bẩn và biến màu, giải quyết vấn đề một cách cơ bản. Vết bẩn có thể là do bụi bám dính, vết bẩn của tay, vật liệu dính kết bám vào, han gỉ hoặc các vết bẩn do chất gỗ, dầu mỡ, axit gây nên, hoặc do biến màu, mốc, rêu mọc gây nên. Mất màu có thể do chịu tác động của kiềm trong xi măng, axit dùng để rửa, hơi, nhiệt và ánh sáng; cùng với tác động mài mòn và vết màu của bản thân vật liệu gây nên (như tấm bê tông đúc sẵn, tấm nhôm).

Vết bẩn và biến màu thường xảy ra ở sàn, tường ngoài, tường trong và trần, từ vật liệu vô cơ như vật liệu đá, kim loại, vữa, bê tông,... đến vật liệu hữu cơ như gỗ, chất dẻo, polyme, giấy dán tường, vật liệu sơn, hầu như tất cả mọi vật liệu đều có hiện tượng này. Các bộ phận và vật liệu bẩn và biến màu thường gặp như ở bảng 11.3.

11.1.1. Xử lý vết bẩn bề mặt vật liệu đá

Vết bẩn bề mặt vật liệu đá, thường gặp có bám bụi, dầu các loại, nhựa cây, hắc ín, gỉ sắt, vật liệu dầu phủ kín. Phương pháp dọn sạch bẩn, phải dựa vào nguyên nhân sinh ra bẩn, tính chất, thành phần vật liệu đá để dùng những phương pháp khác nhau. Có nhiều loại thuốc thường dùng như: bột tẩy trắng, sodium phosphate, axêton, axit acetic 11 pentano, sodium dihydrogen, amine citrate, axit oxalic, hợp chất kiềm trong axit sulfuric, cách làm cụ thể, có thể xem bảng 11.1.

Bảng 11.1. Xử lý vết bẩn bề mặt vật liệu đá

Vật làm bẩn	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Bụi hoặc chất bám bẩn trên mặt nhẵn trong phòng	Vì chưa kịp thời dọn dẹp, bụi đọng lại, mức độ bẩn nhẹ	Đầu tiên dọn sạch bụi trên bề mặt vật liệu đá, tiếp đó lau bằng khăn trắng sạch. Sau đó cứ cách hai tháng dùng khăn lau bóng mặt một lần
	Do lâu ngày không dọn sạch một cách triệt để, dính các chất ô nhiễm	Dùng nước rửa hoặc dùng khăn ướt lau, sau đó dùng khăn khô lau lại một lần cẩn thận, sau khi khô, lại lau lại, bôi sáp
	Xung quanh khe nối vật liệu đá bị bẩn	Đầu tiên dùng bàn chải chải sạch bẩn, sau đó rửa nước, khi cần thiết phải dùng nước xà phòng ấm hoặc chất tẩy rửa tổng hợp để rửa sạch. Sau khi rửa, lại lau bằng khăn khô. Nếu dùng mặt cửa ướt, có thể do mặt cửa bám vào xung quanh khe nối làm bẩn, cần dọn sạch sẽ

1	2	3
Bụi hoặc chất bám bẩn trên mặt thô trong phòng	Do lâu ngày không dọn dẹp	Trên nguyên tắc dùng nước, nước xà phòng, chất tẩy rửa tổng hợp, axit photphoric natri rửa sạch, để tránh lại bị bẩn. Tốt nhất không dùng chất tẩy rửa loại axit hydrocloric. Nếu xét đến quan hệ thành phần chất bẩn, mà không thể không dùng loại axit hydrocloric, trước và sau lúc sử dụng cần rửa sạch bằng nước, nếu không axit còn lại trên mặt đá sẽ xâm nhập vào thành phần cốt sắt ở trong vật liệu đá sinh ra gỉ
Bụi hoặc chất bám bẩn trên mặt nhẵn ngoài nhà	Do lâu ngày không dọn dẹp	Rửa bằng axit yếu không ăn mòn vật liệu đá (axit oxalic, sodium phosphate), sau đó dùng nước rửa sạch. Sau khi khô dùng sáp đánh bóng. Nếu ở chỗ nối có vật liệu chèn chắc, nên cố gắng tránh rửa bằng các loại axit
Bẩn dạng chảy hoặc bẩn cũ trên mặt thô ngoài nhà	Do ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên	Xối bằng nước khó rửa sạch, phải dùng các hoá chất (như axit hydrocloric, axit phosphoric, axit oxalic)

11.1.2. Xử lý bẩn bề mặt bê tông

Do sự khác nhau của vật bẩn trên bề mặt bê tông, phương pháp làm sạch cũng khác nhau. Kinh nghiệm nước ngoài có thể tham khảo bảng 11.2.

Bảng 11.2. Xử lý bẩn bề mặt bê tông

Vật làm bẩn	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Nổi trắng	Do tác dụng của $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tạo ra trong quá trình đóng rắn của bê tông với CO_2 trong không khí sinh ra CaCO_3	Rửa bằng dung dịch nước axit hydrocloric theo tỉ lệ 1 : 8-10, sau đó rửa bằng nước sạch
Gỉ sắt	Đường ống rò rỉ nước, gỉ các chi tiết chôn sẵn, ma sát của các chi tiết thép bị dịch chuyển	Dùng sodium dihydrogen và nước, theo tỉ lệ 1: 6 (theo trọng lượng), điều chế thành dung dịch loãng, thấm vết bẩn bằng dung dịch này trong 30 phút, tiếp đó chà sát bằng bàn chải với dung dịch đó. Sau đó rắc lên tinh thể hydrosulfite. Dùng nước trộn canxi carbonate thành dạng hồ, bôi lên trên mặt tinh thể hydrosulfite, khi bôi vừa bôi vừa rắc tinh thể hydrosulfite, không được để hồ này tiếp xúc trực tiếp với vết bẩn, sau khi hồ khô bóc ra, khi cần thiết có thể làm lại cách trên
Đất sét	Bề mặt bê tông trực tiếp tiếp xúc với đất, do đất thấm thấu vào mao quản của bê tông	Nếu đất sét thấm thấu rất nghiêm trọng, dùng nước khó rửa sạch, có thể dùng axit hydrocloric hoà loãng với nước theo tỉ lệ 1: 10 để lau rửa, dùng nước sạch xối rửa lại. Nếu bề mặt bê tông có nhiều lỗ, có thể quét epôxy resin hoặc polyurethane resin

1	2	3
Mặt nền sáng tối không đều	Bụi và chất bẩn bám bẩn	Dùng dung dịch axit photphoric hoà với nước theo tỉ lệ 1: 30, chà sát lên bề mặt bê tông. Nếu không có axit photphoric, có thể dùng sáp thay thế
Bi tum	Đánh bật ra mép khe khi nhồi bi tum vào khe co giãn nhiệt độ của sàn bê tông, hoặc bi tum làm bẩn bộ phận khác của bê tông trong thi công	Đối với bi tum dầu mỡ, trước tiên làm lạnh, sau đó xúc bỏ. Đối với bi tum nhũ hoá, dùng đá mài thấm nước mài đi. Cấm không được dùng chất hoà tan để rửa, để tránh bi tum thấm vào bê tông khó làm sạch. Đối với bi tum chống thấm trên mặt tường bê tông, nên cố gắng cạo sạch, sau đó dùng cát phun để xử lí
Các loại sơn	Trong thi công trang trí trong và ngoài nhà, vật liệu sơn dính trên bề mặt bê tông	Vật liệu sơn dính lên chưa lâu, có thể dùng vải, giấy, khăn hoặc các loại có tính hấp phụ khác để hút đi, sau đó dùng bột giặt rửa sạch. Cấm không được dùng các chất hoà tan để rửa, để tránh sơn thấm vào trong bê tông. Vật liệu sơn dính lên đã khô, trước tiên có thể dùng methane dioxitde để thấm ướt, vài phút sau, từ từ cạo sơn đi, đồng thời dùng nước sạch xối rửa, sau cùng dùng bột xà phòng rửa sạch.
Nung nóng	Trực tiếp tiếp xúc với nguồn lửa, lửa làm bề mặt bê tông có vết bẩn	Đầu tiên dùng bột đá cọ vết bẩn, sau đó dùng giẻ thấm dung dịch hỗn hợp photphat natri và clorua canxi đắp lên trên vết bẩn, làm lại một số lần, cho đến khi hết vết bẩn mới thôi (phương pháp điều chế dung dịch hỗn hợp là: lấy tinh thể photphat natri 21b hoà tan trong 1 gallon nước, ngoài ra dùng một ít nước trộn clorua canxi thành dạng hồ, sau đó đổ vào thùng chứa có thể tích 2gallon, đổ đầy nước trộn đều.
Ấm khói	Khói thoát ra của ống khói hoặc vật cháy làm đen bề mặt bê tông	Trước tiên xịt bột xà phòng, sau đó dùng khăn ướt thấm sodium chlorate (bột tẩy trắng thông thường) để chà xịt cho đến khi trắng
Dầu mỡ	Dầu mỡ chảy ra từ xitec, thùng chứa, làm bẩn bề mặt bê tông	Trước tiên dùng bột talc, vôi bột, xi măng thông thường để hút khô dầu. (Nếu bẩn do bám bùn có dầu lâu ngày, trước tiên cạo bỏ đi), sau đó dùng nước xà phòng đặc, bột giặt, photphoric natri rửa sạch. Nếu vẫn còn vết bẩn có thể lấy benzen, bột vôi, đất vôi trắng, bột tal điều chế thành dạng hồ để chà xịt. Tiến hành nhiều lần, cho đến khi sạch vết dầu
Dầu bôi trơn	Sàn các gian xưởng, phòng thí nghiệm có máy móc thiết bị, chất bôi trơn sử dụng tương đối nhiều, dễ làm bẩn bề mặt bê tông	Đầu tiên cạo bỏ dầu bôi trơn, tiếp đó chải bằng bột giặt hoặc photphoric natri, sau đó bôi lên bề mặt bằng chất keo pha chế bằng diatomaceous earth và phenol, làm đi làm lại nhiều lần cho đến khi sạch hết vết bẩn. Nếu mặt bê tông bị bẩn nghiêm trọng có thể dùng bột tal hoặc cao lanh trộn với hỗn hợp dung dịch caustic soda có nồng độ 5%, cuối cùng dùng nước rửa sạch
Gi đồng	Nước chảy ra khi tiếp xúc với đồng, làm xuất hiện trên bề mặt bê tông vết bẩn màu xanh	Có thể dùng hỗn hợp ammonia chlorate với diatomaceous earth theo tỉ lệ trọng lượng 1: 4, thêm lượng nước amoniác vừa phải (nước amoniác có tỉ lệ thể tích là 10~30% tạo thành dạng keo, quét lên bề mặt có vết bẩn, dày 3~6mm, sau khi khô tự nhiên bóc đi, có thể làm nhiều lần như vậy, cho đến khi hết vết bẩn

Bảng 11.3. Bộ phận và vật liệu dễ bị ô nhiễm và biến màu

Vị trí mặt trang trí		Hiện tượng ô nhiễm và vết bẩn					Hiện tượng biến màu, thôi màu và ố màu					
		Nguyên nhân chủ yếu										
		Động bụi	Vết tay và dấu	Gỗ và gỉ sắt	Mốc và rêu	Nổi trắng	Kiểm (vữa cát)	Axit	Chất dán và vật liệu chèn khe	Nhiệt, ánh sáng, khí	Ố màu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Tường Vách	Xi măng		O		O	●						
	Thạch cao	O	O	●								
	Tường cenlulo	O	O	●	●		O			O		
	Gạch và ngói			O		●		●	O			
	Đá			●		●		●	●		●	
	Gỗ			O	O		●					
	Chất dẻo	●						O	●			
	Tấm trang trí								O	●		
	Bê tông					●			O	O	●	
Kim loại			O				●	O		O		
Vật liệu sơn			O	O	●	●	●					
Giấy dán tường		O	O	●	●				●	O		
Giấy dán tường ethylene		O	O	●	●				●	●		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sàn	Bê tông và xi măng										●
	Gạch và gạch men			○		●					
	Đá			●				●	○		
	Gỗ		○				●				
	Chất dẻo									○	●
	Vật liệu dẹt		○		●					○	
	Bi tum	○	○								
Ban công	Xi măng	●		○	○						
	Chất dẻo	●		○							
	Gỗ			○	●	●					
	Thạch cao			○							
	Bê tông				●	○					○
	Tấm amiăng	○			○						
	Tấm xenlulô	○			○						
	Tấm kim loại	●		○							○
	Các loại tấm	●							○		
	Giấy dán tường	●							●	●	
	Vật liệu sơn				●						

Ghi chú: Trong bảng ○ là thường có; ● là nhiều.

11.1.3. Xử lý vết bẩn gạch mặt tường ngoài

Tường ngoài dùng gạch gốm ốp trang trí, phương pháp xử lý vết bẩn có thể tham khảo bảng 11.4.

Bảng 11.4. Xử lý vết bẩn gạch gốm tường ngoài

Vật làm bẩn	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Nổi trắng	Do $\text{Ca}(\text{OH})_2$ chiết xuất ra trong quá trình đóng rắn vữa xi măng của gạch dẫn tác động với CO_2 tạo thành CaCO_3 gây nên. CaCO_3 này tạo ra ở bề mặt chỗ nối giữa các viên gạch và khe rỗng của bản thân viên gạch làm mặt viên gạch mốc trắng	Phương pháp hoá học: Đầu tiên dùng bàn chải sắt chải nước trên bề mặt viên gạch, sau đó dùng axit hydrocloric loãng (khoảng 3~5%) rửa hoà tan vết trắng, sau đó dùng nước sạch rửa sạch axit hydrocloric loãng. (Chú ý sự ăn mòn của axit hydrocloric loãng đối với vữa và vật liệu chèn khe). Phương pháp cơ học: Dùng vật liệu nghiền dần hồi đánh bóng, hiệu quả tốt, nó không chỉ làm sạch vết bẩn trên mặt gạch, mà còn làm sạch chất bẩn bám ở khe chèn và không có tác dụng phụ như rửa bằng axit hydrocloric

11.1.4. Xử lý vết bẩn mặt ốp gạch men sứ

Gạch men sứ là gạch tráng men, vết bẩn làm giảm độ trắng của gạch tráng men, làm đốm vàng, đen mặt. Phương pháp xử lý có thể tham khảo bảng 11.5.

Bảng 11.5. Xử lý vết bẩn gạch men sứ

Vật làm bẩn	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Gỉ	Nước rò từ máy nước, làm tăng phần gỉ sắt trong nước	Có thể rửa bằng dung dịch axit hydrocloric loãng. Sau khi lau hết bụi bẩn dùng nước sạch rửa hết axit hydrocloric loãng còn lại, có thể khôi phục độ trắng cũ của gạch tráng men, nhưng số lần rửa bằng axit không nên quá nhiều, để tránh làm tổn thương lớp men, đặc biệt là axit hydrocloric loãng có thể làm to các lỗ châm kim, chỗ thiếu men của gạch tráng men, làm tổn hại khe giữa các viên gạch tráng men, không được dùng máy mài, dao để cạo vết bẩn của gạch men, để tránh làm sứt mặt gạch men, làm sơ cào dễ bị bẩn
Cáu bẩn	Bụi bẩn trong khe gạch men tích tụ lại	

11.1.5. Xử lý vết bẩn và biến màu lớp sơn phủ

Do ảnh hưởng của môi trường và khí hậu, lớp sơn phủ (màng sơn) thường chịu hai loại tác động là tác động hoá học và vật lí. Thêm nữa vật liệu sơn phần lớn là vật liệu sơn hữu cơ, tính năng sử dụng của nó có tính hạn chế nhất định. Đồng thời thao tác vật liệu sơn cũng có chỗ khác nhau về mặt kĩ thuật. Do đó, thường có vấn đề như sai sót khi sơn và tính bền vững của màng sơn không đủ. Có thể tham khảo bảng 11.6 để xử lý.

Bảng 11.6. Xử lý vết bẩn và biến màu lớp mặt sơn

Vật làm bẩn và biến màu	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Cáu bẩn	Bề mặt màng sơn bị bẩn do cáu bẩn, bụi, dị vật	Sau khi dùng dung môi loãng rửa, rửa sạch bằng nước hoặc dung dịch trung tính. Sau khi khô quét trang trí lớp mặt
Ổ vàng	Màng sơn có màu vàng, đặc biệt nếu sử dụng sơn trắng, càng dễ biến màu vàng	Mặt sơn bị biến màu vàng, quét hai lớp sơn phủ, sau đó quét lớp sơn trang trí
Thôi màu	Do màu cũ thay đổi mà biến màu	Vật liệu sơn hữu cơ dễ thôi màu hơn vật liệu sơn vô cơ, sau khi làm sạch, quét lên lớp sơn trang trí
Mất độ bóng	Vật liệu sơn có độ bóng nhất định, phần lớn mất đi độ bóng	Làm sạch bề mặt, quét lại lớp sơn mặt
Hoá bột	Bề mặt màng sơn có hiện tượng hoá bột	Làm sạch bề mặt, bỏ lớp hoá bột, quét lại lớp sơn trang trí
Gỉ	Bề mặt màng sơn có vết gỉ, gỉ hồng, gỉ dạng sợi	Dùng vật liệu sơn có khả năng chống gỉ, cạo lớp lót trên mặt thép, xử lý chống gỉ bằng sơn chống gỉ có tính xâm nhập

11.1.6. Xử lý vết bẩn lớp mặt dán

Phương pháp xử lý vết bẩn lớp mặt dán, có thể tham khảo bảng 11.7.

Bảng 11.7. Xử lý vết bẩn lớp mặt dán

Vật làm bẩn	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Vết keo	1. Do chưa kịp thời làm sạch, keo dán trào ra ở chỗ nối giấy dán tường. 2. Khi nhân viên thao tác, do tay còn dính keo và dùng khăn lau không sạch	Dùng chất làm sạch lau nhiều lần trên vết keo, nhưng số lần không nên quá nhiều để tránh độ bóng và màu sắc của bề mặt giấy tường bị hư hỏng

11.2. XỬ LÝ SỰ CỐ LỚP TRANG TRÍ

11.2.1. Xử lý sự cố công trình trát láng

Công trình trát láng là chỉ lớp mặt vữa trát láng trên bề mặt tường trong, cột, trần và mặt tường ngoài, ban công, ô văng của công trình. Mục đích của trát láng là làm cho phòng bằng phẳng, sạch sẽ mỹ quan, cải thiện điều kiện lấy ánh sáng, tạo ra môi trường dễ chịu, đồng thời tăng khả năng giữ nhiệt, cách nhiệt, chống ẩm, cách âm. Trát tường ngoài là để công trình có khả năng chống phong hoá, đồng thời tăng cường cảm nhận nghệ thuật của công trình. Trong thi công công trình trát láng, những sự cố thường gặp, có thể tham khảo bảng 11.8 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.8. Xử lý sự cố công trình trát láng

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Nứt bong dộp	Vệ sinh lớp lót không sạch, nước tưới thấm không đều; mỗi lớp trát láng quá dày hoặc khoảng cách thời gian mỗi lớp quét quá ngắn; lớp vữa mất nước quá nhanh, hoặc bảo dưỡng không tốt, vật liệu vữa lớp lót quá kém, hoặc cấp phối không tốt; mặt trát vữa xi măng quá lớn, không bố trí khe phân cách.	Thao tác đục bỏ trát lại chính xác: 1. Kiểm tra phạm vi hư hỏng bong dộp, dùng búa nhỏ hoặc dao xây đập nhẹ bốn xung quanh chỗ hư hỏng, đục bỏ toàn bộ mặt trát không liên kết chắc chắn với lớp lót, cho đến mép đặc chắc đục không được thì thôi 2. Làm sạch đáy, đục miệng. Làm sạch nền, nếu lớp nền phong hoá, kiềm hoá phải cùng đục bỏ đi; miệng đục nghiêng khoảng 15° vào trong, để lớp vữa mới và cũ ngàm với nhau, không nghiêng ra ngoài thành hình chiếc chày, lớp mặt trang trí bốn xung quanh lỗ đục cũng cần cạo sạch, nếu lớp lót là khối gạch xây đục mạch gạch sâu 1~2cm để vữa chèn được vào trong mạch gạch, liên kết chắc chắn với mặt gạch 3. Tưới nước. Tưới ẩm nước lớp lót và bốn xung quanh lỗ đục. Nước tưới đều đặn, cũng không nên quá nhiều, cũng không được phụt nước để tránh quá ướt, vữa lót khó khô, dính kết không tốt. 4. Trát lớp lót. Trát theo số lớp và chiều dày mỗi lớp của lớp trát cũ. Nếu lớp lót là khối xây gạch, vữa lớp đầu dùng vữa vôi 1: 3 trát trên lớp lót của mặt gạch, đầu tiên trát chỗ tiếp xúc bốn xung quanh, trát dần vào phía trong, khi trát cần ép chắc, chỗ tiếp xúc càng cần chắc chắn, xong lớp đầu trát lớp thứ hai 5. Trát lớp phủ. Khoảng thời gian trát lớp phủ, xác định theo tình hình thực tế do điều kiện thời tiết và thành phần vữa, trên nguyên tắc để hai lớp lót khô được sáu bảy phần (dùng tay ấn nhẹ không có vết tay là được), thông thường khoảng 1~4h. Lớp phủ phải phẳng với lớp trát cũ, đồng thời chỗ liên kết dùng bàn chải chải nước để chắc và bóng
Nước mưa chảy ngược	Do mặt trát láng của bậu cửa sổ, mặt trên của lan can ban công ngoài cao, trong thấp, làm cho nước mưa chảy ngược vào trong nhà hoặc trên ban công	Đục bỏ lớp trát trát lại, để dốc ra phía ngoài; hoặc dùng cách tạo dốc, làm sạch mặt trát, sau đó quét lớp vữa xi măng, lại trát lớp phủ. Khi trát làm cho phía trong cao, phía ngoài thấp, tạo độ dốc ra phía ngoài
Nước mưa làm bẩn mặt tường ngoài	Ở mái hiên và ban công nhà, phía dưới của mép ô văng, khi thi công chưa làm rãnh rỏ nước, làm cho nước mưa chảy theo mặt tường ngoài, khiến cho mặt tường có dấu bẩn của nước mưa	Trên kết cấu nêu ở trên phải làm rãnh rỏ nước, đục rãnh rỏ nước, đồng thời trát xử lý; hoặc phía dưới kết cấu nêu ở trên làm thành hình dáng trong cao ngoài thấp

1	2	3
Hư hỏng do va đập	Do va đập hoặc ma sát của đồ dùng gia đình, máy móc, thiết bị đối với mặt tường	Đầu tiên đục sạch lớp vữa trát lót, xung quanh làm âm bằng nước, tiếp đó trát phẳng như lớp trát cũ, sau đó quét lớp phủ
Mặt tường nổ vôi	Do vữa vôi trộn với vữa xi măng còn những hạt vôi sống chưa tôi hết, trát xong tiếp tục thuỷ hoá làm thể tích tăng lên, khiến cho nổ vôi ở bề mặt lớp trát	Loại bỏ vôi nổ trên mặt tường, dọn sạch sẽ, tiếp đó dùng mattit thạch cao làm phẳng, sau đó quét lớp phủ mặt

11.2.2. Xử lý sự cố công trình mặt trang trí

Công trình trang trí là chỉ một loại công nghệ lắp dán lớp mặt trên lớp lót (nếu cạnh dài của vật liệu lớn hơn 40cm gọi là phương pháp “lắp”, nếu cạnh dài của vật liệu nhỏ hơn 40cm gọi là phương pháp “dán”). Tấm ốp mặt ngoài thường là đá hoa, đá hoa cương, gạch men, gạch gốm, mosaic thuỷ tinh, mosaic gốm sứ. Sự cố chất lượng thường gặp của loại mặt trang trí này, có thể tiến hành xử lý theo bảng 11.9.

Bảng 11.9. Xử lý sự cố công trình mặt trang trí

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Mặt dán nổi phồng, nứt, rơi từng mảng	Nổi phồng dộp: vật liệu ốp bị ngấm hoặc thời gian khô không nhiều, lớp lót không sạch hoặc trơn bóng quá Nứt: cường độ lớp lót quá thấp Rơi từng mảng: trọng lượng riêng của vật liệu ốp quá lớn, giữa lớp dán và lớp vữa lót, giữa lớp vữa lót và lớp móng có ứng suất cắt tương đối lớn	Đầu tiên nên bỏ vật liệu ốp nổi phồng và bị nứt, đồng thời loại bỏ keo hoặc vữa (chỗ có tấm bị rơi), tiếp đó vệ sinh sạch sẽ lớp đáy, thấm ẩm nước, sau đó quét lớp vữa xi măng, dùng vữa xi măng cát có cấp phối 1: 2~2,5 thêm vào 3~5% keo 107 làm chất dính kết, dán lại tấm mặt trang trí
Mặt chèn bị nứt, hư hỏng do va chạm	Nứt: do khi lắp các tấm ốp, khe hở giữa các tấm trên và dưới nhỏ, khi kết cấu biến dạng vì chịu nén, vật liệu tấm ốp chèn chịu lực nén theo chiều thẳng đứng; do lắp đặt tấm ốp không cẩn thận, các chất khí có tính ăn mòn và không	Nứt: có thể chữa bằng trộn mầu vào vữa xi măng có keo 107, mầu sắc của vữa nên cố gắng làm gần như bề mặt tấm ốp phải sửa chữa. Hư hỏng do va chạm: nên dùng êpôxy rêsin để vá góc bị rơi, trước khi vá, đầu tiên làm sạch mặt liên kết, sau khi khô, trên hai mặt dính kết bôi êpôxy rêsin với chiều dày 0,5mm sau đó mới dán, sau 3 ngày bảo dưỡng là được.

1	2	3
Mặt chèn bị nứt, hư hỏng do va chạm	khí ẩm (hoặc nước) luồn vào khe tấm, làm cho các chi tiết liên kết như lưới cốt thép và móc cầu bị ăn mòn, sau khi nở ra tạo lực đẩy ra phía ngoài đối với tấm ốp Hư hỏng do va chạm: tấm ốp trong quá trình vận chuyển hoặc sau khi chèn bảo dưỡng không tốt	
Miếng lấp bị rơi	Do nước mưa thấm nhập, ăn mòn chi tiết liên kết kim loại của tấm ốp với lưới cốt thép mặt tường. Đồng thời do chấn động từ bên ngoài, làm cho tấm ốp chèn có khả năng bị rơi xuống	Thông thường có thể dùng epôxy rêsin và bu lông neo; nếu tương đối nghiêm trọng, tháo dỡ một phần làm lại. 1. Phương pháp epôxy rêsin và neo bằng bu lông - Khoan lỗ: dùng khoan điện khoan lỗ đối với đá hoa (hoặc đá hoa cương) cần gia cố. Khoan từ bề mặt đá sâu vào 30mm trong lớp lót (tường gạch hoặc bê tông). Đường kính lỗ là $\varnothing 10\text{mm}$. Khi khoan, mũi khoan nên nghiêng xuống phía dưới 15°, để tránh sau khi phun vữa, vữa rêsin từ trong lỗ chảy ra. Sau khi khoan lỗ dọn sạch bụi trong lỗ bằng không khí nén 0,6MPa. - Phun vữa: cấp phối của vữa xi măng epôxy rêsin là: epôxy rêsin 6106 : dibutyl phthalate : chất làm rắn 590 : xi măng là: 100 : 20 : 20 : 100~200. Tiến hành phun vữa bằng súng phun rêsin có áp lực lớn nhất là 0,4MPa. Đầu súng nên cắm sâu vào đáy lỗ, làm cho trong lỗ đầy vữa rêsin. - Đặt bu lông neo: dùng bu lông thép số 3 $\varnothing 6\text{mm}$. Bu lông phải xử lí gỉ. Khi đặt, trước tiên quét một lớp epôxy rêsin trên bề mặt bu lông. Sau khi đặt, để tránh vữa từ trong lỗ trào ra làm bẩn mặt đá, có thể tạm thời dùng vữa vôi bịt lỗ hổng. Rêsin thừa trên bề mặt đá dùng axêton hoặc xylene nhanh chóng lau sạch. - Bịt miệng: sau 2~3 ngày dùng vữa xi măng trắng keo 107 có trộn màu để bịt miệng, để màu sắc gần với màu sắc của bề mặt đá. 2. Lắp lại một phần đá mặt tường - Sửa chữa lớp lót mặt tường: lớp lót mặt tường cần thẳng đứng, bằng phẳng, khoảng cách tới mặt đá không được nhỏ hơn 5cm, nếu không đủ phải đục hoặc sửa chữa. Mặt tường phải sạch sẽ, tưới nước ướt đều. - Kéo dây, ghép thử, đánh số: trên mặt lớp lót bật dấu đường tim, đường thẳng bằng. Sau đó tiến hành ghép đá thử, đánh số tuần tự chèn dán từ dưới lên trên.

1	2	3
Miếng lấp bị rơi		- Buộc lưới cốt thép trên mặt lớp lót, đồng thời liên kết chắc chắn với chi tiết chôn sẵn; hai đầu mặt bên trên dưới của đá ốp khoan lỗ tròn $\varnothing 5\text{mm}$, luồn sợi thép hoặc sợi thép tráng kẽm, buộc đá lên lưới cốt thép. - Lắp đặt lớp đá thứ nhất: đầu tiên đặt hai tấm ở hai đầu, làm phẳng và thẳng đứng, kéo dây ngang, sau đó theo số thứ tự lắp đặt lớp đá thứ nhất. Mỗi tấm đá đều cần phẳng và thẳng đứng, bốn góc phẳng, sau đó dùng nêm gỗ cố định. Chỗ khe nối đứng và ngang, cứ cách 10~15cm dùng vữa thạch cao (trong thạch cao thêm 20% xi măng) cố định tạm thời. - Phun vữa xi măng: chiều cao phun lần thứ nhất không vượt quá 1/3 chiều cao của tấm đá. Dùng vữa xi măng cát 1: 2,5 đổ từ từ vào khe mặt tường nền với tấm đá, sau khi đổ vữa lần thứ nhất 1~2h khi vữa sơ ninh, kiểm tra xem đá có bị dịch chuyển không, nếu lệch vị trí phải tháo ra lắp đặt lại. Phun vữa lần thứ hai đến cao độ bằng 1/2 tấm đá. Lần thứ ba thấp hơn tấm đá 5cm. Sau khi vữa đông cứng, rút nêm gỗ cố định ở miệng trên ra, dọn sạch miệng trên.

11.2.3. Xử lý sự cố công trình sơn dầu

Trong công trình sơn dầu, do chịu ảnh hưởng của các nhân tố như điều kiện thi công, thời tiết, chất lượng sơn dầu và kỹ thuật thao tác, có thể sinh ra các loại sự cố chất lượng. Sự cố chất lượng công trình thường gặp, có thể tham khảo bảng 11.10 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.10. Xử lý sự cố công trình sơn dầu

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Vết chảy (khi quét sơn dầu, dung dịch sơn chảy xuống tạo thành vết chảy, đặc điểm của nó là có dạng ngấn nước mắt và dạng nhân đứng)	Vết chảy dạng ngấn nước mắt thường xuất hiện ở chỗ góc cạnh hoặc chỗ liên kết, nguyên nhân là sau khi quét sơn hoặc phun sơn, không lau sạch sơn thừa ngay, mà sơn thừa chảy đến mặt sơn làm thành ngấn nước mắt. Vết chảy dạng nhân đứng, chủ yếu xuất hiện ở trên mặt thẳng đứng, nguyên nhân của nó là, màng sơn quét quá dày hoặc sơn quá loãng; dùng bàn chải nhỏ, lông bàn chải quá mềm, hoặc khi phun khoảng cách từ súng phun đến mặt phun quá gần, hoặc tốc độ di chuyển súng phun quá chậm, sơn phun quá loãng, áp lực không khí quá lớn; khi sơn, độ dính của sơn dầu quá lớn.	Xử lý vết chảy dạng ngấn nước mắt, khi vết sơn chưa khô, dùng bàn chải hoặc ngón tay xoa nhẹ trên vết sơn. Nếu vết sơn đã khô, có thể dùng dao nhỏ cạo vết sơn, hoặc dùng giấy ráp đánh phẳng vết sơn, sau đó dùng sơn sơn phủ. Xử lý vết chảy dạng nhân đứng, dựa theo các dạng khác nhau để quyết định. Thông thường đối với vết sơn loại phenolic aldehyde, keo e-ste, e-ste canxi, lập tức dùng chổi sạch quét một nước dầu thông ở chỗ vết sơn để vết sơn hoà tan lại, sau đó ấn mạnh bàn chải để quét phẳng vết sơn nhân. Nếu vết sơn đã khô, có thể dùng dao cạo

1	2	3
		sau đó quét sơn; vết sơn phun, có thể dùng chất hoà tan cùng loại quét ở chỗ vết sơn chảy, sau đó phun lại; đối với vết chảy của màng sơn đã khô, có thể dùng giấy ráp thô xoa phẳng vết sơn (không nên xuyên qua lớp lót), sau đó dùng sơn này sơn lại 1-2 lần
Thô nhám (bề mặt sau khi màng sơn khô xuất hiện các hạt nhỏ, ảnh hưởng mặt ngoài của màng sơn, độ bóng và độ phẳng)	Chất độn, chất mầu của sơn dầu nghiền không mịn, hoặc sơn dầu biến chất, hoặc vật liệu và dung môi không phối hợp với nhau; hiện trường không sạch, bụi bặm, cát bụi rơi vào bề mặt sơn; khi phun sơn, súng phun quá xa mặt phun, dung môi trong sơn bốc hơi quá nhanh làm cho sơn mất tính lưu động	Sau khi màng sơn xuất hiện các hạt, thông thường nên đợi màng sơn khô hẳn, dùng giấy ráp nhúng nước xà phòng ẩm làm phẳng, làm trơn các hạt, xoa khô nước, quét sạch bụi. Mặt sơn phun: có thể dùng cùng loại sơn sơn lại một lần; mặt sơn quét có thể dùng cùng loại sơn quét một lần; với sơn gốc nitơ có thể dùng bòng thấm sơn gốc nitơ loãng quét vài lần, sau đó đánh bóng bằng sấp, sấp cát
Gợn (trong thời gian ngắn sau khi quét xong lớp sơn phủ, màng sơn của lớp sơn lót sẽ tự nở ra, dịch chuyển, co ngót, có vết nhăn, phồng dộp, thậm chí bong ra.)	Sơn lót chưa khô, quét sơn phủ quá sớm, sơn lót và sơn phủ không phù hợp nhau, màng sơn lót không chịu được tác động của dung môi mạnh của sơn phủ, bị gợn, thao tác không nhanh khi quét lớp sơn phủ, số lần quét đi quét lại quá nhiều, dùng sơn gồm lác hoặc sơn gốc nitơ	Sau khi bị gợn xuất hiện vết nhăn, nổi bong bóng, nếu nhẹ có thể vá cục bộ, nghĩa là đánh bằng giấy ráp sau đó quét sơn lại. Nếu nặng có thể cạo bỏ toàn bộ sơn lót, sau đó sơn lại. Nếu sau khi bị gợn mà bong dộp, có thể cạo bỏ cục bộ hoặc toàn bộ, rồi sơn lại
Nhăn (trên màng sơn loại sơn dầu, vì bề mặt lớp sơn khô quá nhanh và nhanh chóng kết màng, ngăn cách tiếp xúc giữa lớp trong và không khí, làm cho khô chậm)	Khi quét sơn, hoặc sau khi quét sơn, gặp nhiệt độ cao hoặc mặt trời chiếu vào, chất lượng sơn không tốt, dung môi bốc hơi quá nhanh, sơn lót quá dày, chưa khô hết hoặc độ dính quá lớn, dùng lần sơn khô nhanh và sơn khô chậm	Nếu nhăn ít, có thể đánh giấy ráp sau đó sơn lại; nếu nặng, có thể cạo bỏ toàn bộ chỗ nhăn rồi sơn lại
“Cười”. Sau khi sơn lớp sơn phủ, màng sơn	Sau khi sơn lót khô chưa xử lí bề mặt đã sơn phủ, trên mặt lớp sơn có vết ố bẩn dầu, mỡ hôi, bám axit hoặc kiềm, có sấp hoặc sau khi quét sơn ẩm khối	Dùng chất hoà tan rửa lớp màng sơn “cười” đã khô, sau đó sơn lại

1	2	3
giống như tưới nước trên giấy nền, co ngót thành rãnh cửa, dạng viên tròn, lỗ chỗ làm hỏng lớp sơn phủ, lộ lớp sơn lót	Nhiều; thi công trong mùa mưa, ngày râm mát hoặc ở nơi ẩm ướt, trên mặt sơn có lẫn nước, mặt vật bị sơn quá trơn bóng hoặc lớp sơn lót quá bóng, sơn phủ không thể bám đều, hai loại sơn trộn không đều khi chế tạo.	
Mất bóng hoặc biến sắc (sơn bóng sau khi thành màng không bóng nữa, gọi là mất bóng. Màng sơn bóng sau khi khô, một thời gian sau hoặc một số tuần lễ dần dần không bóng nữa, gọi là biến sắc)	Bề mặt bị sơn có nhiều lỗ hoặc thô nhám; lớp quét sơn gồm lác và sơn gốc nitor quá ít; trong vật liệu sơn có lẫn dầu; chất làm loãng dùng quá nhiều (vượt quá 10%); vật liệu mẫu trong sơn quá nhiều mà trộn không đều; sơn bằng hỗn hợp nhiều loại sơn dầu có tính chất khác nhau (trong sơn gốc nitor trộn quá nhiều chất chống ẩm); bề mặt vật sơn có vết ố dầu, có nước; hoặc thời tiết ẩm ướt, hoặc không khí ẩm ướt, hoặc nhiệt độ trong thi công quá thấp; hoặc hiện trường thi công có bụi bẩn, hoặc màng sơn trong khi khô gặp gió, mưa, khói, nắng gắt chiếu vào, hoặc lớp sơn lót và mattít chưa khô đã sơn phủ	Màng sơn không bóng hoặc biến sắc, sau khi màng sơn khô phải quét lại, khi quét lại cũng phải chú ý nguyên nhân làm mất bóng và biến sắc, ngăn ngừa tiếp tục gây nên mất bóng và biến sắc
Bóng không đều (màng sơn sau khi khô, độ bóng màng lớn màng nhỏ, hoặc có vết bóng)	Trên mặt cục bộ chưa khô đã sơn lớp sơn phủ; nếu quét sơn axit alcohol tương đối dày quét không đều; khi quét lớp sơn phủ khô tương đối nhanh, số lần quét lại trên màng sơn quá nhiều; khi đánh sấp bóng đánh nhiều lần ở một chỗ	Thông thường dùng phương pháp đánh sấp để sửa chữa, nếu bóng không đều, có thể dùng giấy ráp mịn đánh một lần trên màng sơn, sau đó sơn lại lớp sơn phủ
Nổi trắng (sơn gốc nitorat hoặc sơn gồm lác sau khi khô, màng sơn thường có vân đục hoặc mẫu văng sữa, có vết trắng, màng sơn không bóng, bóng không đều)	Khi phun sơn dầu, độ ẩm tương đối trong không khí quá lớn (vượt quá 80%); dụng cụ sơn dầu mang theo nước vào trong sơn dầu; trên bề mặt sơn có dính keo thực vật có tính axit; độ ẩm của đồ trang trí bằng gỗ quá lớn; mặt sơn quét bằng sơn gồm lác, sau khi thành màng tiếp xúc với cốc nước nóng hoặc nổi cơm nóng; khối tường trong phòng mới xây dựng có độ ẩm lớn và tính kiềm trong vữa vôi lớn	Sơn gốc nitor nổi trắng, có thể dùng thiết bị tăng nhiệt bằng tia hồng ngoại để tăng nhiệt độ, sau đó trên màng sơn phun thêm lớp sơn gốc nitor chống ẩm. Sơn gồm lác nổi trắng, có thể sau khi chà bằng cồn, quét lại một lớp gồm lác, hoặc đốt bằng lửa.

1	2	3
Bong da (màng sơn sau khi khô, bong dộp cục bộ hoặc toàn bộ)	Bề mặt vật sơn không sạch, có vết bẩn dầu, nước, có lớp vỏ ôxy hoá; bề mặt sơn quá trơn bóng, hoặc xử lý không cẩn thận; chất sơn không tốt, có lẫn nhựa thông hoặc dùng quá nhiều chất pha loãng; phối hợp hai lớp sơn dầu không tốt, hoặc giữa hai lớp có dính bẩn, chưa khô hết; dùng mattít có dầu để bịt lớp lót, trước khi bả mattít chưa quét sạch dầu trên tường trát xi măng	Bong cục bộ, đục bỏ cục bộ để sửa chữa, nếu toàn bộ bị bong dộp, phải bóc bỏ toàn bộ, sơn lại lớp sơn dầu

11.2.4. Xử lý sự cố công trình mặt trang trí bằng sơn

Công trình mặt trang trí bằng sơn là chỉ mặt trang trí bằng màng sơn được hình thành khi sử dụng vật liệu sơn cao phân tử hữu cơ hoặc vô cơ quét lên mặt tường trong, trần, mặt tường ngoài. Sự cố công trình chất lượng thường gặp của mặt trang trí bằng sơn, có thể tham khảo bảng 11.11 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.11. Xử lý sự cố công trình mặt trang trí bằng sơn

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Vết nứt	Chất khô trong liều lượng pha chế sơn quá nhiều; lớp sơn quá dày; mặt vật sơn trương nở và co ngót; độ cứng của màng sơn lớn hơn mặt vật sơn	Nếu vết nứt tương đối rộng, có thể bơm epôxy resin. Nếu do nứt dẫn đến bong lớp, phải đục bỏ lớp sơn, sau đó trên mặt vật sơn dùng mattít bả bằng phẳng, sau đó sơn lại
Nổi bong bóng	Thành phần nước của lớp nền bốc hơi, dưới áp lực hơi nước của lớp phủ nổi bong; dung môi trong màng sơn bốc hơi, dưới áp lực lớp phủ nổi bong bóng; màng sơn có lỗ châm kim và mặt vật sơn nứt, sau khi ngấm nước, chất có thể hoà tan trong nước của màng sơn hoà tan ra, dưới áp lực đó lớp phủ nổi bong	Dùng kim châm phá vỡ mỗi một bọt bóng để khí thoát ra, sơn lại lớp sơn phủ trang trí; hoặc đục bỏ chỗ nổi bong, sau khi lau sạch bằng khăn khô tiến hành sơn lại
Bong lớp	Lực bám dính của bản thân vật liệu sơn kém, giữa mặt vật sơn với màng sơn có nước, dầu, bụi bẩn; có gỉ; phát triển phồng dộp	Đục bỏ màng sơn cũ và chỗ giòn gãy, sau khi làm phẳng mặt vật sơn vừa phải, tiến hành sơn trang trí lại
Vết hằn	Khí thải dễ giòn giáo dùng trong thi công hoặc các vật khác va chạm tới lớp phủ hình thành vết hằn	Với vết hằn lớn, sau khi sửa chữa lớp sơn lót, sơn lại lớp sơn phủ, với vết hằn nhỏ, có thể sơn lại lớp phủ
Lão hoá	Do ô nhiễm khí quyển như tia tử ngoại, ôzôn, hơi nước, nước có tính axit, nhiệt độ, độ ẩm, khói than, sulphur trioxide (SO ₃), làm cho độ bóng của vật liệu sơn giảm đi, bạc màu, đổi màu, tạo	Lão hoá mức độ nhẹ, dùng nước xối rửa chất bẩn trên bề mặt, sau khi khô quét lại lớp phủ trên bề mặt. Nếu mức độ lão hoá càng nhẹ, chỉ cần thay lớp sơn phủ mới.

1	2	3
Lão hoá	bột, biến trắng, bẩn, nấm mốc; nếu lão hoá mức độ nhẹ lớp vật liệu sơn nổi ít phần, đổi màu, bạc màu, độ bóng bề mặt giảm đi và dính bẩn; nếu lão hoá mức độ vừa phải (chất lượng giảm đi) trên lớp sơn nhiều chỗ có thể nhìn thấy bề mặt bị nứt, nở phồng, bong dộp một phần và lộ ra phần gốc; bề mặt trở nên giòn, bắt đầu bong ra; nếu lão hoá nặng (chất lượng giảm rõ rệt) chiều sâu vết nứt lão hoá có thể đến mặt vật sơn, xuất hiện bộ phận bong dộp rõ rệt, nhiều chỗ có thể nhìn thấy cốt liệu và chỗ giòn gãy, thấy nhiều mặt vữa xi măng, cường độ bám dính giảm, lộ ra lớp mặt vật sơn	Lão hoá mức độ vừa phải, dùng nước cao áp xối rửa sạch chỗ lão hoá, hoặc sau khi đục bỏ, rửa lại bề mặt, giữ lại lớp mặt vật sơn và lớp sơn tương đối hoàn hảo, dùng vữa xi măng cao phân tử sửa phẳng chỗ đục bỏ, sau đó sơn lại bằng sơn giống như màng sơn cũ hoặc có thể kết hợp trang trí lại bằng vật liệu sơn khác. Lão hoá nặng, dùng nước cao áp xối rửa hoặc dùng máy hoặc thủ công đục bỏ toàn bộ vật liệu sơn cũ, tiếp đó làm sạch bề mặt, toàn bộ dùng vữa xi măng cao phân tử hoặc vữa xi măng sửa bằng phẳng, sơn lại lớp sơn trang trí

11.2.5. Xử lí sự cố công trình quét bả thông thường

Mặt trang trí quét bả thông thường, là chỉ mặt tường trong, mặt trang trí trần bằng vữa có vôi, vữa vôi trắng, nước vôi. Sự cố chất lượng công trình thường gặp của loại mặt trang trí này, có thể tham khảo bảng 11.12 để tiến hành xử lí.

Bảng 11.12. Xử lí sự cố công trình quét bả thông thường

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lí
1	2	3
Rơi phần	Khi lớp trát đã khô, sau khi quét bả xong, thành phần nước trong vữa nhanh chóng bị lớp trát lắng hút làm mất nước. Kết tinh của hydrôxit canxi trong vữa tuy được tách ra nhưng khó than hoá thành cabonat canxi, chỉ là bám dính trên lớp trát, do tinh thể tồn tại đơn độc nhiều, bị than hoá ít, sau khi hút nước trong không khí, hạt nở ra, lúc khô lại co lại, sau thời gian dài sử dụng hoặc xoa nhẹ làm rơi phần	Loại bỏ mặt trang trí quét bả, làm sạch lớp trát lắng, thay bằng quét lớp sơn hữu cơ cao phân tử tan trong nước, như vật liệu sơn tường trong “106”. Hoặc sau khi làm sạch mặt trang trí quét bả, quét một lớp alkali trắng nung hoặc keo rapic, hoặc cho một lượng vừa phải keo kết tủa, keo 107 và một ít vữa vôi trắng có ít xenlulo
Phản ứng kiềm	Tính kiềm của vật liệu trát (như xi măng, vôi) lớn, nếu mặt vật liệu quá ẩm ướt, làm cho kiềm của lớp nền thấm ra ngoài, khiến cho giữa lớp vữa xoa mặt phủ ở ngoài và lớp trát của lớp nền có quá nhiều kiềm, dần dần làm cho lớp phủ bị mốc cục bộ, lớp trát thành sượng trắng. Phản ứng kiềm nghiêm trọng có thể làm cho bong lớp trát, dần dần rơi xuống, cuối cùng lộ ra cục bộ lớp nền	Nếu phản ứng kiềm tương đối nhẹ, có thể dùng nước sạch rửa vết mốc hoặc sượng trắng, đồng thời dùng bàn chải sắt chải sạch, tiếp đó dùng nước sạch rửa sạch, sau khi khô, quét lại lớp phủ. Nếu lớp phủ mới quét lại không chịu kiềm, nên xử lí trung hoà lớp trát lắng trước khi quét bả, nếu dùng dung dịch sulfat kẽm hoặc chloride kẽm có nồng độ 15~20%, quét vài lần trên mặt trát vữa xi măng hoặc vữa vôi, sau khi khô quét

1	2	3
Phản ứng kiềm		bỏ các hạt còn sót lại trên lớp quét, cũng có thể sau khi tiến hành xử lý bằng dung dịch axit hydrocloric loãng hoặc dung dịch axit axetic loãng lại quét lớp phủ không chịu kiềm. Nếu phản ứng kiềm tương đối nghiêm trọng, vì một phần lớp nền lộ ra, phải dùng vữa xi măng hoặc vữa vôi sửa chữa, trên lớp phủ có tính kiềm mới sửa chữa này, tốt nhất dùng dung dịch silicat mangan fluorat (mật độ tương đối là 1,075~1,162), cũng có thể dùng silicat fluorat kẽm hoặc nhôm quét vài nước trên mặt mới sửa, khoảng cách thời gian mỗi lần là 12~24h, để trung hoà các chất có tính kiềm, sau đó làm sạch hết các hạt phần động ở trên, rồi quét lớp phủ không chịu kiềm, nhưng cần chú ý khi xử lý trung hoà, lớp mặt mới sửa phải khô, nếu không kiềm trong khối tường sẽ bị đưa ra mặt ngoài, ảnh hưởng hiệu quả trung hoà
Vết chảy	Keo động vật hoặc rau câu trong vữa quá nhiều, khô khô, hoặc mặt tường chưa khô hết, bề mặt quá ẩm ướt, hoặc vữa pha chế quá loãng	Dùng bàn chải sắt hoặc dao cạo cạo bỏ vết chảy và dùng nước rửa sạch, bỏ các hạt phấn, đợi cho tường khô quét lại lớp phủ mặt
Gợn	Lớp vữa quét quá dày, mà bề mặt lớp lót ẩm ướt, khi lớp vữa khô, mặt ngoài khô nhanh, co ngót lớn, bên trong khô chậm, co ngót nhỏ, như vậy tạo ra nứt mai rùa, lớp vữa quét ở chỗ nứt vòng ra phía ngoài	Loại bỏ lớp gợn và các vết bẩn, rồi dùng mattit vinyl axit axetic chèn phẳng, thay bằng quét lớp sơn keo nhũ là tốt nhất. Vì màng sơn của keo nhũ là dạng có lỗ, thi công trên mặt tường hoặc trần mới hoặc có độ ẩm 8~10%, nước vẫn có thể thông qua các lỗ nhỏ của màng sơn bốc ra ngoài làm màng sơn không nứt, gợn hoặc nổi bong bóng
Nổi bong bóng	Lớp trát ướt, hoặc trong lớp trát có kiềm	Lớp trát lãg ẩm ướt làm nổi bong bóng, có thể làm sạch bong bóng, thay quét lớp sơn tan trong nước - keo nhũ. Trong lớp trát có lượng kiềm lớn, có thể dùng dung dịch silicat mangan fluorat (tỉ trọng là 1,075~1) hoặc silicat fluorat kẽm hoặc nhôm để trung hoà chất có tính kiềm

11.2.6. Xử lý sự cố công trình bồi dán

Khi thi công công trình bồi dán, đối với mặt dán xử lý không tốt, hoặc chịu ảnh hưởng của điều kiện thi công, thao tác thi công tạo ra sự cố chất lượng công trình, có thể tham khảo bảng 11.13 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.13. Xử lý sự cố công trình bồi dán

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Bồi dán không thẳng đứng	Không rọi mặt tường trước khi dán giấy dán tường, tấm giấy dán tường thứ nhất dán không thẳng đứng; trang trí hoa của giấy dán tường không song song với mép giấy, chưa xử lý đã dán; độ thẳng đứng vừa trát góc lồi lõm, bề mặt lớp lót sai lệch tương đối lớn, ảnh hưởng đến ghép khe nối bồi dán giấy tường và độ thẳng của hoa văn trang trí; giấy dán tường trang trí hoa văn dán chồm khe, hoa văn không chuẩn xác, sau khi cắt phần chồng nhau, hoa văn và mép giấy không song song với nhau	Phải tháo dỡ giấy dán tường dán không thẳng, sau khi mặt tường xử lý bằng phẳng, dán lại giấy dán tường. Khi dán lại, mặt tường phải bật đường thẳng đứng, để tránh phải dán lại. Tốt nhất sau khi dán 2~3 tờ giấy dán tường, dùng dây rọi kiểm tra độ thẳng đứng ở chỗ nối tiếp, kịp thời sửa chữa chỗ bị lệch.
Hở khe hoặc thiếu giấy	Giấy dán tường chưa cắt theo kích thước đã đo, kích thước cắt hơi nhỏ; khi cắt giấy dán tường dán chồm, không cắt một mạch chỗ nối tiếp, mà là thay đổi hướng dao cắt nhiều lần hoặc thước thẳng bị di chuyển, làm cho giấy dán tường chỗ thừa chỗ thiếu; khi nối ghép giấy dán tường thứ nhất và thứ hai chưa nối chính xác đã dán vào tường, hoặc do lực đẩy vừa dán ép quá mạnh làm cho giấy dãn ra, khi khô co trở lại	Nếu hở khe hoặc thiếu giấy, giấy dán tường mỏng nhẹ, có thể dùng sơn nhũ có màu sắc giống giấy dán tường điểm ở trong khe, sau khi màng sơn khô, có thể che đi. Đối với chỗ tương đối nghiêm trọng có thể dán giấy dán tường tương tự hoặc bóc ra dán lại. Khi dán lại, mỗi một tờ giấy dán tường đều phải sát với tờ trước để không còn khe hở, khi ép gạt keo dán, từ hướng ngang chỗ ghép khe ép đuổi ra ngoài, không được ép xiên ép đi ép lại hoặc ép từ hai bên ép vào giữa, phải để giấy dán tường chính xác để sau đó không xê dịch được nữa, nếu xảy ra xê dịch phải nhanh chóng đưa về vị trí cũ, nếu không sẽ gây ra sự cố cũ
Hoa văn màu sắc không đối xứng	Trước khi dán, cắt giấy dán tường một cách bừa bãi, không phân biệt đặc điểm của giấy dán tường có hoa và không có hoa trang trí; khi dán, chưa phân biệt cẩn thận hoa xuôi và hoa ngược in trên cùng một tờ giấy dán tường, trang trí hoa xuôi và hoa ngược, làm cho hoa trang trí của giấy dán tường bên cạnh không giống nhau; chưa xem xét kỹ căn phòng dán giấy dán tường, làm cho trang trí hoa của giấy dán tường không đối xứng ở hai bên cửa, cửa sổ, ở các cột đối xứng trong phòng và tường đối xứng hai bên	Đối với giấy dán tường trang trí có hoa sắc không đối xứng rõ rệt, phải tháo dỡ toàn bộ giấy dán tường, sửa chữa lớp mặt tường, dán lại. Khi dán lại, phải xem xét cẩn thận căn phòng có bộ phận đối xứng hay không. Nếu có, phải thiết kế cẩn thận các hàng dãy của hoa văn trang trí của giấy dán tường, đồng thời trước tiên dán chỗ đối xứng. Nếu không, như trong phòng chỉ có một cửa sổ lại không ở giữa, để làm cho họa tiết góc lồi của tường giữa các cửa sổ đối xứng, cũng có thể bật đường ım của cửa sổ, sau đó chia hoa giấy dán tường về hai phía, nếu không sẽ làm cho màu sắc của hoa không đối xứng

1	2	3
Chờm khe	Khi bôi dán, chưa nén ép tách riêng từng khe nối tiếp của hai tờ giấy dán tường, làm cho chúng chồng lên nhau	Có thể dùng thước thép ép chặt chỗ khe nối, dùng dao cắt bỏ giấy dán chờm khe, xử lí phẳng, sau đó dán giấy dán tường
Vênh mép	Mặt tường có bụi, vết dầu, mặt tường thô nhám, khô hoặc ẩm ướt, làm cho dung dịch keo dán không dính chắc với mặt tường, khiến cho giấy dán tường bị cuộn vênh lên, độ dính của keo dán kém, làm cho mép giấy dán tường vênh lên, đặc biệt ở chỗ góc lõm, tờ giấy dán tường thứ hai dán trên lớp nhựa của tờ giấy dán tường thứ nhất, càng dễ có hiện tượng vênh lên; giấy dán tường ở chỗ góc lồi vòng qua góc lồi ít hơn 2cm, không thể khắc phục sức căng bề mặt của giấy dán tường cũng dễ bị vênh lên	Lật tờ giấy dán tường bị vênh, kiểm tra nguyên nhân, nếu mặt tường có vết bẩn, đợi sau khi làm sạch bởi keo dán dán chắc; nếu độ dính của keo dán kém, phải đổi keo dán có tính dính kết tốt để dán; nếu mép vênh của giấy dán tường đã khô cứng, ngoài việc dùng keo có tính dính kết tương đối mạnh để dán, còn cần ép chặt, đợi sau khi dán phẳng mới có thể bỏ lực ép đi
Phòng dộp	Khi dán giấy, ép keo ra không đúng, ép đi ép lại dung dịch keo quá nhiều, làm cho dung dịch keo khi khô mất đi tác dụng dính kết. Lực ép đẩy quá nhỏ, keo thừa không thể ép ra được, ở lại bên trong giấy dán tường, lâu ngày không khô được hình thành lỗ rỗng dạng tổ ong trong keo. Không gạt được hết không khí bên trong giấy tường ra ngoài hình thành bọt khí; chiều dày keo dán ở mặt tường và mặt trong giấy dán tường không đều hoặc bỏ sót; mặt tường ẩm ướt, độ ẩm vượt quá 8%, hoặc chưa dọn sạch bụi, vết dầu trên bề mặt; bề mặt dán giấy của lớp nền tẩm thạch cao có bột hoặc bong dộp, vôi trắng hoặc lớp nền thạch cao tương đối xốp, cường độ thấp, có vết nứt, phòng dộp, chỗ lõm chưa dùng mattít làm phẳng, vá chắc chắn	Do lớp nền có hơi ẩm hoặc không khí tạo thành phòng dộp, dùng dao cắt giấy dán tường, để hơi ẩm và không khí thoát ra, đợi lớp nền hoàn toàn khô và không khí trong các chỗ phòng dộp thoát ra ngoài, dùng bơm tiêm y tế bơm keo vào trong chỗ phòng dộp, để giấy dán tường dán được chắc chắn. Nếu bên trong giấy dán tường có quá nhiều dung dịch keo, có thể dùng bơm tiêm y tế xuyên qua giấy dán tường hút dung dịch keo ra, sau đó ép chặt
Nhăn nếp	Chất lượng giấy dán tường không tốt hoặc giấy dán tường quá mỏng, kĩ thuật thao tác không tốt	Phát hiện nhăn nếp, nếu giấy dán tường chưa khô hoàn toàn, có thể bóc giấy dán tường dán lại. Nếu đã khô, chỉ có thể tháo dỡ giấy dán tường, sau khi làm sạch lớp nền, dán lại. Khi dán, sau khi dùng tay đặt giấy phẳng, mới có thể dùng bàn gạt để nén ép, dùng lực đều. Nếu giấy dán tường chưa trở ra bằng phẳng, không được dùng thước thép gạt ép vừa, đặc biệt là giấy dán tường đã xuất hiện nhăn nếp, phải bóc nhẹ giấy dán tường, dùng tay chậm chậm đẩy phẳng, đợi không còn nếp nhăn, mới ép đẩy phẳng

1	2	3
Bóng	Trên bề mặt giấy dán tường có vết keo chưa lau sạch, màng keo phản quang; với giấy dán tường có họa tiết hoặc giấy dán tường tương đối dày, khi dán dùng sức ép quá lớn đối với bàn gạt, ép phẳng họa tiết hoặc lớp chất dẻo dày khiến cho bề mặt giấy dán tường trơn bóng phản quang	Bề mặt giấy dán tường có vết keo bóng, có thể dùng khăn có nước ẩm phủ lên chỗ có vết keo, đợi sau khi màng keo mềm ra, nhẹ nhàng bóc màng keo hoặc lau sạch; đối với mặt trang trí giấy dán tường diện tích phản quang tương đối lớn do dùng sức quá mạnh khi gạt keo gây nên, phải bóc giấy dán tường cũ, dán lại giấy dán tường mới
Màu không đều	Vật liệu của giấy dán tường không tốt, dễ thôi màu; lớp nền ẩm ướt, hoặc nắng gắt làm cho màu của mặt giấy dán tường đổi thành màu trắng; Vì giấy dán tường tương đối mỏng, màu thắm của lớp nền thấu đến lớp mặt của giấy dán tường	Bóc bỏ lớp giấy dán tường bạc màu, giữ lại giấy dán tường có màu sắc như nhau, đồng thời tránh thi công trong môi trường mặt trời chiếu trực tiếp vào hoặc trong môi trường có khí độc, mặt trang trí giấy dán tường màu sắc khác nhau nhiều, phải bóc bỏ dán lại

11.2.7. Xử lý sự cố công trình tấm che phủ

Tấm che phủ thông thường dùng trang trí mặt tường trong và trần. Tấm che phủ thường dùng có các loại tấm: gỗ dán, cellulose, thạch cao, thép mỏng, hợp kim nhôm. Dựa vào vật liệu tấm phủ khác nhau, phương pháp lắp đặt có: ghim cố định, nén ép cố định, dán cố định, ngàm cố định, chêm cố định, dặt cố định, cố định ghim nhựa nhỏ. Sự cố chất lượng công trình thường gặp của loại trang trí này, có thể tham khảo bảng 11.14 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.14. Xử lý sự cố công trình tấm che phủ

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Vết gỉ trên mặt tấm	Khi lắp đặt tấm gỗ dán, tấm cellulose dùng đinh để cố định, lâu ngày do mũ đinh gỉ, đầu tiên trên mặt tấm xuất hiện vết gỉ màu vàng, sau này vết gỉ dần dần mở rộng làm cho toàn bộ bề mặt tấm xuất hiện nhiều vết gỉ, ảnh hưởng tới hiệu quả trang trí	Nếu bề mặt tấm có vết gỉ, phải làm sạch vết gỉ ở lỗ đinh, đồng thời đóng sâu mũ đinh vào tấm 0,5~1mm, sau khi sơn lớp sơn chống gỉ trên lỗ đinh, xoa phẳng bằng mattít dầu, sau đó phun (quét) sơn dầu toàn bộ mặt tấm
Phồng dộp vênh góc	Vì tấm cellulose gỗ dán nở khi ẩm, co ngót khi khô, sau khi lắp đặt, tấm cellulose khô hút nước trong không khí sẽ nở ra, mà sau khi lắp đặt không nở ra được do dính cố định, làm phồng dộp, vênh góc	Sau khi lắp đặt, tấm cellulose phồng dộp, vênh góc, ảnh hưởng tới hiệu quả sử dụng và hiệu quả trang trí, phải tháo dỡ thay lại. Để đảm bảo không xảy ra loại sự cố này, trước khi lắp đặt phải xử lý ngâm nước vừa phải đối với tấm cellulose, đồng thời phơi khô mát, để mặt tấm không còn nước, lại cũng tương đối khô, mới có thể sử dụng. Ở hiện trường thi công thường sử dụng phương pháp cách ngày ngâm nước, buổi tối hong khô, ngày thứ hai sử dụng, có thể đảm bảo chất lượng sau khi trang trí

1	2	3
Biến dạng	Khi dùng tấm thạch cao làm mặt che phủ, tấm biến dạng do chịu ẩm ướt trong vận chuyển và xếp dỡ, khi lắp đặt lựa chọn không cẩn thận; hoặc chưa kịp thời xử lý chống ẩm tấm thạch cao sau khi lắp đặt, tấm biến dạng do môi trường ẩm ướt	Do biến dạng của tấm thạch cao ảnh hưởng tới hiệu quả sử dụng và hiệu quả trang trí, nên nếu xảy ra phải tháo dỡ làm lại. Khi sửa lại, để tránh biến dạng của tấm thạch cao, sau khi lắp đặt tấm thạch cao phải xử lý chống ẩm ngay. Phương pháp xử lý, có thể phun (quét) vật liệu sơn chống ẩm trên bề mặt tấm thạch cao, Vật liệu sơn chống ẩm có ba phương pháp điều chế sau: 1. Xăng pha loãng dầu trẩu chín: tỉ lệ thể tích là: dầu trẩu chín : xăng là 3: 7. 2. Dung dịch nhũ vinyl chlorite Lấy dung dịch nhũ 10% axit photphoric 3 natri trung hoà đến độ pH là 7~8, sau đó cho thêm vào dung dịch nhũ 5% keo 107 (hoặc polyvinyl alcohol nồng độ 10%) để tăng độ, trộn đều. 3. Nhũ hoá dầu trẩu chín Dầu trẩu chín: nước: axit mỡ rắn: xà phòng là 30: 70: 0,5: 1~2. Khi điều chế hoà tan xà phòng vào nước sôi cho đến khi nguội tới nhiệt độ bình thường, trộn axit mỡ rắn vào dầu trẩu chín, dùng phương pháp tưới nước gia nhiệt đến 70~80^oC, axit mỡ rắn tan trong dầu trẩu chín, sau khi trộn đều từ từ đổ vào nước xà phòng, tạo thành dung dịch nhũ là được
Xung quanh cong vênh ở giữa vồng xuống	Gây nên do tấm mặt phủ bột chất dẻo canxi dùng định hoa nhựa cố định, vì chiều dày xung quanh tấm khác nhau, thêm nữa diện tích hoa nhựa tương đối nhỏ, bốn góc khó ép phẳng	Giữa các hoa nhựa dọc theo mép tấm thêm vít gỗ có khoảng cách bằng nhau để cố định tấm chất dẻo canxi, khoảng cách ghim không nên lớn hơn 150mm, mũ ghim cao bằng mặt tấm, phải rửa mũ đinh lộ ra ngoài. Hàng dây của ghim phải thẳng, đồng thời sơn bằng sơn có cùng màu với mặt tấm, để tránh gỉ, đảm bảo bề mặt đẹp
Phồng dộp (hoặc bong keo vênh cạnh)	Khi dán tấm che phủ bằng nhựa, do mặt tường không phẳng, lồi lõm cục bộ, dung dịch keo bôi không đều hoặc mặt tường có chỗ chống đỡ không chắc chắn, sức chống đỡ không đều đã làm cho tấm che phủ vênh cạnh phồng dộp hoặc bong keo	Cách mép chỗ phồng dộp (hoặc bong keo) khoảng 1~2cm, khoan 2 lỗ nhỏ có đường kính 3mm, dùng bơm tiêm bơm epôxy resin loãng vào, dùng kim tiêm cho xúc vật, bơm đầy chỗ phồng dộp (ép dung dịch keo ra xung quanh, rồi ép hết keo thừa ra), sau đó ép giấy dẽm. Trước tiên khoan 2 lỗ nhỏ ở vị trí tương ứng trên tấm ép. Khi nén nhăm đúng vào lỗ nhỏ của tấm nhựa, để thuận lợi chống đỡ trần có thể thải không khí và dung dịch keo thừa từ lỗ nhỏ của tấm ép, khi giảm

1	2	3
Phồng dộp (hoặc bong keo vênh cạnh)		ép dùng mattít épôxy rêsin bít các lỗ nhỏ của mặt tấm, đồng thời quét sơn rêsin cùng mẫu với mặt tấm. Đối với cạnh vênh, nên bôi keo lại ở chỗ cạnh vênh, đồng thời dùng thanh gạt gạt đều, ép vừa sau khi đã sửa phẳng mặt tường

11.3. XỬ LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH NỀN VÀ SÀN

11.3.1. Xử lý sự cố lớp mặt vữa xi măng cát

Sự cố chất lượng công trình lớp mặt vữa xi măng cát thường gặp trong thi công có: nổi vữa, phồng dộp, nứt mai rùa, khe nứt, đọng nước. Có thể tham khảo bảng 11.15 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.15. Xử lý sự cố lớp mặt vữa xi măng cát

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Nổi vữa	Mác xi măng thấp, hoặc dùng xi măng quá thời hạn đã đóng vón vì ẩm; cát quá mịn; tỉ lệ nước-xi măng quá lớn; hàm lượng bùn trong cát quá lớn; ép quá sớm hoặc quá muộn; bảo dưỡng quá sớm hoặc chưa bảo dưỡng, vữa xi măng cát đóng băng, chưa đạt đủ cường độ đã chịu tải trọng	Nổi vữa ở diện tích nhỏ, dùng máy mài mài có nước ở chỗ nổi vữa Nổi vữa ở diện tích lớn, dùng bàn chải sắt chải sạch cát nổi ở chỗ nổi vữa, tưới nước ẩm, sau đó dùng vữa keo xi măng: keo 107: nước (1: 0,25: 0,35) làm lớp lót, sau khi lớp lót sơ ninh, trước khi đông cứng quét lớp mặt, tỉ lệ vữa keo là xi măng: keo 107: nước (1: 0,2: 0,45), lớp mặt thông thường quét 2~3 lần, lượt sau phải quét khi lượt trước đã khô. Cuối cùng tiến hành bảo dưỡng. Đối với mặt nền xi măng nổi vữa nghiêm trọng, cần xử lý làm lại, nghĩa là dỡ bỏ toàn bộ lớp mặt, đục xôm tưới ẩm, sau đó quét một lượt vữa thuần xi măng có tỉ lệ nước xi măng là 0,4~0,5 (thêm lượng keo 107 vừa phải), rồi phủ mặt bằng vữa xi măng cát theo tỉ lệ thể tích 1: 2, vừa xoa vừa vừa phủ lớp mặt
Phồng dộp	Bề mặt lớp đệm dòn không sạch sẽ, có vữa nổi hoặc chất bẩn khác; tưới nước bề mặt lớp đệm không đủ, quá khô; bề mặt lớp đệm đọng nước, làm tỉ lệ nước xi măng đột nhiên tăng, vữa xi măng quét đã khô cứng vì gió	Nếu diện tích ở góc gian nhỏ hơn 0,1m ² mà phồng dộp không có vết nứt, nói chung không cần sửa chữa; khi sửa chữa cục bộ, phải đục bỏ chỗ phồng dộp, đục vào lớp kết hợp tốt 30~50mm, trước khi sửa chữa 1~2 ngày, xối rửa lớp mặt ẩm nước. Khi sửa chữa, quét một lớp vữa thuần xi măng với tỉ lệ nước xi măng 0,4~0,5. Nếu lớp mặt tương đối dày, sửa chữa làm nhiều lần, chiều dày mỗi lần

1	2	3
Phồng dộp		không nên lớn hơn 20mm, sau khi đóng rắn dùng cát ẩm hoặc bao tải ướt bảo dưỡng. Đối với phồng dộp có diện tích lớn, phải đục đi toàn bộ lớp mặt, đục xôm lớp lót, làm lại lớp mặt mới.
Nứt mai rùa	Cường độ xi măng thấp, tính ổn định kém; cát quá mịn, vữa trộn không đều, tỉ lệ nước xi măng quá lớn; lớp lót khô, trước khi phủ lớp mặt chưa ướt đầm; nhiệt độ quá cao, gió thổi và nắng chiếu, không nhanh chóng tưới nước bảo dưỡng; diện tích quá lớn, không để khe phân cách, cường độ lớp lót không đủ; tải trọng thì công quá lớn	Vì nguyên nhân gây ra nứt mai rùa của nền phức tạp, do đó trước khi xử lý phải điều tra rõ nguyên nhân vết nứt, sau đó mới tiến hành xử lý. Nếu vết nứt nhỏ, không có hiện tượng phồng dộp, mà không có chất lỏng chảy qua, nói chung không cần xử lý. Nếu vết nứt tương đối lớn, có thể dùng vữa xi măng (vữa xi măng keo 107) bít (hoặc chèn) để xử lý. Nếu vết nứt do thay đổi kết cấu gây nên, cần xử lý cùng với tình trạng kết cấu.
Vết nứt dọc theo chiều rộng của tấm sàn đúc sẵn	Vết nứt do mô men âm sinh ra ở đầu tấm gây nên; khi thi công vữa ở gối tấm sàn không đặc chắc; đổ vữa khe nối đầu không cẩn thận; neo cốt thép chôn sẵn trong tấm không chắc; co ngót nhiệt độ dọc theo tấm sàn	Nếu vết nứt xuất hiện tương đối nhỏ, mà tấm sàn không có yêu cầu chống thấm, thông thường không cần sửa chữa. Nếu vết nứt tương đối rộng lại có yêu cầu chống thấm, cần tiến hành sửa chữa; có thể đục rãnh ở chỗ khe nứt rộng khoảng 10mm, sâu 20mm, sau đó dùng vữa keo chèn phẳng. Trước khi chèn cần làm sạch khe. Cũng có thể dùng bê tông đá nhỏ mác không nhỏ hơn C20 để chèn, đồng thời đặt tấm lưới cốt thép.
Vết nứt dọc theo chiều dài của tấm sàn đúc sẵn	Đổ bê tông khe sàn không đặc chắc, bảo dưỡng không cẩn thận, chịu tải quá sớm; độ cứng của cấu kiện đúc sẵn kém, sinh ra biến dạng đàn hồi dưới tác dụng của tải trọng; khi lắp đặt tấm sàn đúc sẵn, giữa các tấm sát nhau hình thành “khe”, khi lắp đặt vữa gối tấm không đặc chắc hoặc không có vữa, dưới tác động của tải trọng bên trên, sàn lún không đều	Nếu số lượng vết nứt tương đối ít, vết nứt tương đối nhỏ, sàn không có yêu cầu chống thấm, có thể không cần sửa chữa. Nếu số lượng vết nứt tuy ít, vết nứt tương đối nhỏ, nhưng sàn có yêu cầu chống thấm, cần phải sửa chữa. Cần đục khe của tấm có vết nứt, để mặt kết hợp tạo thành hình có độ dốc, độ dốc $h/b = 1: 1 \sim 1: 2$. Mặt và sườn tấm sàn đúc sẵn cũng cần đục xôm và dọn sạch sẽ, dùng nước xối rửa, sau khi mặt bão hoà khô mới sửa chữa. Khi sửa chữa, trước tiên quét một nước thuần vữa xi măng trong khe tấm, tiếp đó đổ bê tông đá nhỏ. Đổ lần đầu bằng 1/2 chiều sâu khe tấm, đợi se nước đổ lần thứ hai. Nếu khe tấm tương đối hẹp, đầu tiên dùng vữa xi măng cát 1: 2 đến 1: 2,5 đổ 20~30mm, sau khi đầm đặc chắc lại đổ bê tông đá nhỏ C20, đổ đến chỗ cách mặt tấm sàn 10mm, đầm chắc, nhưng không đánh mẫu, bảo dưỡng 2 ~ 3 ngày.

1	2	3
Vết nứt dọc theo chiều dài của tấm sàn đúc sẵn		trong thời gian bảo dưỡng không cho phép người qua lại. Khi sửa chữa lớp mặt, đầu tiên quét lớp vữa thuận xi măng ở mặt tấm và chỗ nối ghép, sau đó dùng vật liệu giống như lớp mặt để chèn. Khi đánh mẫu chú ý nén chắc hai bên chỗ ghép nối, sau khi đông cứng dùng cát ẩm hoặc bao tải ướt dẩy lại bảo dưỡng. Nếu vết nứt ở trong phòng tương đối nhiều, phải đục toàn bộ lớp mặt, đục vào khe tấm 10~20mm, bên trên đổ lớp bê tông cốt thép có chiều dày không nhỏ hơn 30mm, bên trong đặt một tấm lưới cốt thép hai hướng ($\varnothing 4@150\sim 200\text{mm}$) đổ bê tông đá nhỏ mác không thấp hơn C20, vừa đổ vừa xoa, đồng thời tiến hành bảo dưỡng theo yêu cầu
Động nước trên mặt nền có lỗ thu nước	Cao độ nền của ban công, hành lang, gian vệ sinh thông thường nên thấp hơn mặt nền 20~50mm, nhưng do không để ý trong thiết kế, hoặc khi thi công cốt cao độ của mặt nền không chính xác có thể không đạt yêu cầu	Phải đục bỏ toàn bộ lớp mặt, sau đó lấy hố thu nước làm trung tâm, tạo độ dốc theo độ dốc nhất định mở ra bốn xung quanh; sau khi xoa mặt, dùng thước gạt phẳng. Trước khi lắp đặt hố thu nước cần kiểm tra cao độ hố thu nước có chính xác hay không, khi lắp đặt dù bố trí hố thu nước thấp hơn một chút, cũng không được cao hơn cốt cao độ

11.3.2. Xử lý sự cố lớp mặt granitô

Lớp mặt granitô là một loại lớp mặt tương đối kinh tế trong nhà hiện đại, trang trí nền sàn. Sự cố chất lượng công trình sàn granitô thường gặp trong thi công có thể tham khảo bảng 11.16 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.16. Xử lý sự cố mặt sàn granitô

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Phồng dộp	Do số lớp granitô nhiều, không cùng thời gian, công nghệ vật liệu khác nhau, xử lý không tốt, đều có thể ảnh hưởng đến dính kết mà sinh ra phồng dộp. Biểu hiện chủ yếu của phồng dộp là: dính kết giữa lớp tạo phẳng và lớp nền không chắc hoặc dính kết giữa lớp tạo phẳng và lớp mặt không tốt. Nguyên nhân chủ yếu gây nên phồng dộp là: dọn không sạch sẽ lớp nền (hoặc lớp tạo phẳng), có bụi bặm, phế	Phồng dộp lớp mặt, đặc biệt là phồng dộp có vết nứt trên diện tích lớn, ảnh hưởng tới tuổi thọ sử dụng. Khi sửa chữa cố gắng để kích thước tấm sửa sau vuông vức. Nếu có thể nên sửa cả tấm trong một ô vuông, hiệu quả tốt hơn. Cần chú ý cố gắng để màu sắc của lớp mặt sau khi sửa chữa giống như màu sắc lớp mặt cũ. Nếu khó làm, thông thường đục thành từng tấm trát lại, để khe nối tiếp cũ và mới thành hình chữ nhật

1	2	3
Phồng dộp	liệu, ở lớp mặt (hoặc lớp tạo phẳng) quét không cẩn thận lớp vữa kết hợp	vuông vức, tuy mẫu sắc có khác nhau, nhưng không ảnh hưởng lớn tới mỹ quan. Cấp phối, vật liệu mẫu, mẫu sắc và quy cách đá của lớp trang trí sửa chữa phải giống như cũ. Trước tiên có thể làm mẫu theo các tỉ lệ khác nhau, thông qua so sánh quan sát thực tế, chọn cấp phối tương tự với nguyên dạng. Có thể quét trước keo 107 trên lớp nền để lớp mặt trang trí kết hợp chắc chắn với lớp nền
Dải phân cách không hiện rõ	Khi rải lớp mặt bằng vữa xi măng đá, chiều dày quá cao, vượt quá dải phân cách tương đối nhiều; mài đá không kịp thời, để cường độ xi măng đá lớp mặt quá cao; lăn đầu mài bóng, dùng số hiệu đá mài quá lớn, lượng mài mòn tương đối ít. Khi mài dùng nước quá nhiều, làm cho lượng mài mòn tương đối ít	Nếu dải phân cách không hiện rõ, có thể rắc một ít cát dưới đá mài, tăng lượng mài mòn, để tăng tốc độ mài, nhanh chóng mài ra các dải phân cách
Độ bóng bề mặt kém, lỗ rỗ nhiều	1. Khi mài, quy cách đá mài không đều, sử dụng không tốt; số lần mài mòn không đủ (thông thường không được ít hơn 3 lần); khi mài chưa chú ý độ bóng của bề mặt; trước khi bôi sấp chưa quét dung dịch axit oxalic, hoặc rải trực tiếp axit oxalic dạng bột lên trên mặt nên tiến hành lau khô làm không đủ độ bóng. 2. Trong quá trình mài bóng dùng phương pháp xoa vữa để bổ sung, xoa qua loa chưa lấp hết các lỗ rỗ	1. Đối với bề mặt thô nhám, độ bóng kém, hoặc xuất hiện bề mặt granitô có vết từng mảng, phải dùng máy mài đá cứng mịn hoặc máy mài chạy đầu mài lại cho tới khi bóng mặt mới thôi. 2. Nếu có nhiều lỗ rỗ, phải dùng lại phương pháp xoa bổ sung vữa, cho tới khi không còn lỗ rỗ sau khi mài
Vết nứt	Chất lượng thi công lớp nền không tốt, thời gian thi công vội vã kết cấu lún không ổn định; vật liệu lớp lót co ngót không ổn định, ống đường điện chôn ngầm quá cao, cố định vữa không tốt; lớp nền dọn không sạch sẽ; khe nối tấm sàn gỗ không đặc chắc; tải trọng nền quá tập trung	Dùng máy mài mài toàn bộ nền cũ, loại bỏ bụi bẩn, dùng xà phòng dimethyl lau rửa hết dầu, sau đó quét epôxy resin, phủ cát. Ngày hôm sau loại bỏ cát không bám dính, sau đó quét một lượt epôxy resin

11.3.3. Xử lý sự cố lớp mặt vải sơn

Lớp mặt vải sơn có thể chia thành hai loại dựa theo sự khác nhau của vật liệu dính kết. Loại thứ nhất là lớp mặt vải sơn synthetic resin dạng dung môi lấy synthetic resin làm vật liệu keo dính kết (hoặc gọi là lớp mặt chất dẻo vải sơn), thường dùng lớp mặt vải sơn epôxy resin, polyester không bão hoà, polyurethane. Nhưng do giá resin cao, thi công phức tạp, nên ít sử dụng. Loại thứ hai là lớp mặt vải sơn xi măng polyme dùng resin hoà tan trong nước hoặc dung dịch nhũ kết hợp với xi măng tạo thành vật liệu keo dính. Sau khi trộn polyme vào xi măng đồng thời trộn đều với chất độn, vật liệu mẫu, đóng rắn tạo thành một

khối. Dùng nhiều nhất là lớp mặt sơn xi măng piolaform (keo 107). Sự cố chất lượng công trình lớp mặt vữa sơn thường gặp trong thi công, tham khảo bảng 11.17 để tiến hành xử lí.

Bảng 11.17. Xử lí sự cố lớp mặt vữa sơn

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lí
1	2	3
Màu sắc bề mặt lớp mặt vữa sơn xi măng keo mẫu 107 thẩm nhậ không đều, không bóng	Gây ra do trộn không đều khi điều chế vữa mẫu từ keo 107 và vật liệu mẫu, không trộn đều vữa mẫu và xi măng khi điều chế keo dùng cho vữa sơn. Bản thân lớp mặt không bóng sau khi quét keo này lên vữa	Sau khi thi công quét lớp phủ, cách ngày có thể dùng giấy ráp số 0 mài phẳng, sau khi mài màu sắc bề mặt thẩm nhậ không đều, không bóng, ảnh hưởng tới hiệu quả trang trí, có thể xử lí bằng hai cách dưới đây: 1. Đợi cho lớp mặt vật liệu sơn khô hoàn toàn (thông thường là sau 3 ngày), trực tiếp bôi sấp lên sàn, trong sấp bôi sàn nên thêm ít chất hoà tan (như dầu thông, dầu hoả) và một ít chất mẫu. Sàn sau khi bôi sấp bóng đẹp, nâng cao tính năng chịu mài mòn. 2. Trên lớp quét đã mài phẳng, quét một lớp sơn nền tan trong nước có tính năng chịu mài mòn tốt (như dung dịch nhũ vinyl chlorite) thêm lớp sơn mỏng gồm chút ít chất mẫu và chất phân tán. Sau đó trên mặt bôi ít sấp, càng bóng thêm, có hiệu quả trang trí tốt.
Phồng dộp lớp mặt vữa sơn ether peroxide, dính kết không chắc	Do không phối hợp sơn lót với sơn phủ, mattít cũng không dùng vinyl chlorite để điều chế, làm cho lớp sơn bong lớp phồng dộp.	Phải đục bỏ lớp sơn phồng dộp, dùng bàn chải sắt chải vữa, vôi và vết dầu còn sót lại, sau đó dùng chất hoà tan hoặc dung dịch caustic soda, carbonat natri (kiềm đá) lau rửa, đồng thời dùng nước xối sạch. Đợi cho lớp nền khô hoàn toàn (độ ẩm nhỏ hơn 6%), quét lại lớp phủ ethylene overchlorinated, hình dáng sửa chữa cố gắng vuông vắn
Vật liệu sơn lớp mặt polyurethane tách rời nền và phồng dộp	1. Vữa (hoặc bê tông) lớp nền chưa khô hoàn toàn, trong thành phần của vật liệu sơn lớp phủ pôlyurethane có muối (~NCO) khác, có phản ứng khi gặp nước, tạo ra carbonic thể khí: $(\sim\text{NCO})_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \sim\text{NHCONH}\sim + \text{CO}_2\uparrow$, làm cho lớp lót và lớp phủ tách ra, phồng dộp 2. Vật liệu sơn lớp lót thường ở dạng chất hoà tan, lượng sử dụng thường là 0,2kg/m ² , nếu có chỗ lượng sử dụng vượt quá 0,2kg/m ² , trong trường hợp thông thường, chất hoà tan trong vật	Nếu lớp phủ và lớp lót hoàn toàn tách rời nhau, phải đục bỏ xong toàn bộ lớp sơn mới tiến hành sửa chữa. Trước khi sửa chữa, để cho đáy nền khô tự nhiên, sau khi khô hoàn toàn mới tiến hành thi công làm mới. Nếu lớp phủ và lớp lót một phần tách rời nhau, thì chỉ cần đục bỏ phần tách rời đó, đồng thời để cho đáy nền khô, sau khi quét sơn lớp lót, mới quét lớp phủ sơn pôlyurethane

1	2	3
	liệu sơn lót không thể bốc hơi hết. Sau khi lớp sơn phủ polyurethane cứng, chất hoà tan trong vật liệu sơn lót sẽ đẩy lớp sơn polyurethane gây ra phồng dộp	
Bản thân vật liệu sơn phồng dộp, lớp mặt polyurethane (bong bóng sinh ra ở trong lớp sơn)	1. Trộn vật liệu không nhuyễn, phần dư thừa của vật liệu chính phản ứng với nước trong không khí tạo thành khí carbonic, phần dư thừa của chất đóng rắn trong trường hợp đặc biệt không đóng rắn 2. Cấp phối không chính xác 3. Có lẫn thành phần nước	Đục bỏ phần phồng dộp, sửa chữa bằng cách dùng vật liệu cùng loại để quét lại

11.3.4. Xử lý sự cố lớp mặt tấm lát

Lớp mặt tấm lát là lớp mặt sàn dùng gạch bông gốm sứ, đá hoa, đá hoa vụn, gạch xi măng hoa, bê tông đúc sẵn, đá granitô để lát. Sự cố chất lượng công trình lớp mặt tấm lát thường gặp loại này, có thể tham khảo bảng 11.18 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.18. Xử lý sự cố lớp mặt tấm lát

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Phồng dộp	1. Lớp nền dính kết không chắc với vữa khô. 2. Dính kết giữa mặt tấm lát với lớp kết hợp vữa khô không tốt. 3. Bốn góc của tấm lát, do phương pháp đặt không thoả đáng gây nên phồng dộp	Sửa lại chỗ có phồng dộp, khi sửa lại thì công theo cách đặt thử, nghĩa là sau khi đặt lớp kết hợp vữa xi măng khô, đặt tấm lát trên vị trí lát, theo đúng khe dọc ngang, dùng búa da (hoặc vỏ gỗ) gõ nhẹ trên tấm lát, để vữa đặc chắc, sau khi đập búa tới cao độ lát, dịch tấm lát sang một bên, kiểm tra kĩ lớp dính kết vữa xem có bằng phẳng đặc chắc hay không. Nếu có chỗ không đặc chắc, phải nhanh chóng bổ sung thêm vữa, cuối cùng rải lớp vữa xi măng có tỉ lệ nước xi măng là 0,4~0,5, mới chính thức lát
Chênh lệch cao thấp của khe nối lớn	Tấm lát không phẳng là do lớp vữa khô không phẳng gây nên, bốn góc phẳng, bộ phận ở giữa cao lên, là do tấm lát có sai số kích thước lớn gây nên	Sửa lại chỗ chênh lệch cao thấp hơi lớn, chỉnh phẳng lớp kết hợp vữa hoặc chọn tấm lát khác có kích thước đạt yêu cầu. Phương pháp thi công sửa lại giống như xử lý phồng dộp
Khe nối rộng hẹp không bằng nhau	Thao tác thi công không thành thực, khi thao tác không tuân theo phương pháp thao tác quy định của quy phạm và yêu cầu của quy phạm đối với chiều rộng khe nối	Chỗ nghiêm trọng cần sửa lại. Khi sửa lại nếu tấm lát lát trên lớp kết hợp vữa xi măng, tấm lát dùng trình tự thao tác thi công lát thử, điều chỉnh chiều rộng khe nối để rộng hẹp như nhau, đồng thời tiến hành bơm vữa hai lần cho khe nối. Nếu tấm lát lát trên lớp kết

1	2	3
Khe nối rộng hẹp không bằng nhau		hợp mattit bị tum, phải dùng phương pháp ép vữa, ép vữa một lần đầy khe tấm, để rộng hẹp bằng nhau. Lúc này thao tác yêu cầu cao, nếu xuất hiện mặt khe thấp hơn mặt tấm lát, sẽ trở thành nơi tích tụ dung dịch (hoặc dung môi) có tính ăn mòn sau này, tạo thành <u>nguồn gây hư hỏng chất lượng</u>
Lớp mặt hư hỏng	Sau khi lát tấm lát, bảo vệ lớp mặt không tốt, có khi xếp các loại vật liệu một cách tùy tiện, có khi xếp ống gang, giàn giáo thép góc, thường tạo ra các khuyết tật không thể sửa chữa được, có khi do dùng vật liệu không tốt	Hư hỏng nghiêm trọng, tiến hành sửa lại, phương pháp sửa lại là: trên lớp kết hợp vữa xi măng dùng phương pháp lát thủ, trên lớp kết hợp mattit dùng phương pháp ép vữa ra. sau khi tiến hành dọn dẹp rửa sạch đối với lớp mặt bị mài hư hỏng, tiến hành mài hoặc bôi sấp hai lần

11.3.5. Xử lý sự cố sàn gỗ

Mặt sàn gỗ là chỉ tấm gỗ lát trên sàn (nền). Theo quy cách của tấm và phương pháp tổ hợp, có thể phân thành sàn lát theo tấm và lát ghép hoa. Sự cố chất lượng công trình thường gặp trong thi công loại sàn này, có thể tham khảo bảng 11.19 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.19. Xử lý sự cố sàn gỗ

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Sàn gỗ long ra hoặc vòng lên	Độ ẩm dọc theo gỗ xà, gỗ lan can tương đối cao, sau khi lắp đặt sinh ra hiện tượng co ngót, làm cho sàn gỗ long ra; nếu độ ẩm của vật liệu cách âm dưới lớp sàn gỗ tương đối cao, sàn gỗ hút khí ẩm mà biến dạng nở ra, làm cho sàn gỗ vòng lên	Nếu sàn gỗ long ra, vòng lên nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sử dụng, cần tháo dỡ lát lại; nếu cục bộ long ra, có thể thay đổi cục bộ. Nếu sàn gỗ vòng lên mức độ nhẹ, có thể dùng biện pháp bào đi để sửa chữa
Dầm gỗ mục nát	Nguyên nhân mục nát chủ yếu của dầm gỗ sàn, nhà là thông gió không tốt hoặc ẩm ướt. Bộ phận mục nát thường thấy ở chỗ gối đỡ	Dựa vào nguyên nhân gây ra mục nát, có thể dùng phương pháp sửa chữa tương ứng. Nếu thông gió không tốt, có thể tăng lỗ thông gió ở tấm dưới chân, tăng cường lưu thông không khí. Đối với chỗ mục nát, phải xem mức độ mục nát, có thể giải quyết bằng cách thay thế hoặc tăng cây chống gối đỡ. Khi thi công, có thể tháo dỡ tấm lát, đợi sau khi thay thế hoặc gia cố dầm, lát và đóng đinh tấm lát, sau đó quét lớp sơn sàn. Đối với chỗ mục nát cá biệt diện tích tương đối nhỏ, có thể sửa bằng cách gia cường. Nghĩa là bỏ phần mục nát, gia cố một đoạn hoặc một lớp gỗ tương đối tốt, để bộ phận liên kết giữa cũ và mới tạo thành một khối

1	2	3
Mặt sàn gỗ hư hỏng	Nguyên nhân chủ yếu là hư hỏng cơ học, đặc điểm của nó là khe hở giữa các tấm gỗ trở nên to ra, tấm gỗ gãy, nứt ra	Nếu khe hở quá lớn hoặc nứt quá rộng, có thể dùng cách bịt khe để sửa chữa, bào một thanh gỗ hình thang to tương đương với khe hở, hai mặt bôi keo, mặt nhỏ hướng xuống phía dưới, nhét vào trong khe, sau khi keo khô, bào bỏ phần cao hơn mặt sàn. Nếu sàn gỗ gãy, có thể thay trực tiếp, bỏ tấm gỗ gãy, sau đó dựa vào độ lớn của diện tích, lát mặt sàn mới. Nếu khe hở giữa các tấm gỗ nhỏ hơn 3mm, có thể xử lý bằng phương pháp chèn mattít
Mặt sàn gỗ có lỗ hổng	Rơi các mắt gỗ	Bỏ lớp mặt chỗ có lỗ hổng, ghim lớp mặt sàn gỗ có diện tích tương đương với chỗ đó, để phần mới và cũ được bằng phẳng như nhau
Sàn ghép hoa mục nát	Sàn ghép hoa ở gần cửa, cửa sổ, do nước mưa hoặc sương trên cửa sổ kính chảy vào khe tấm, làm tấm sàn luôn ở trạng thái ẩm ướt, tạo điều kiện cho gỗ mục nát	Nếu chỉ là lớp mặt sàn ghép hoa mục nát, có thể tháo dỡ mặt sàn mục nát, dán ghép hoa lại lớp mặt sàn gỗ Nếu ảnh hưởng đến lớp lót tấm gỗ ghép hoa (lớp lót cũng là gỗ) cũng mục nát, cần tháo dỡ phần mục nát, sửa lại phần lớp lót và sửa lại lớp mặt tấm lát ghép hoa
Bong sàn ghép hoa	Vật liệu gỗ hút ẩm nở ra, dính kết không tốt	Lớp mặt và lớp nền cùng sửa chữa. Khi sửa chữa, dùng chất hoà tan lau sạch dầu bẩn lớp lót, tiếp đó dùng máy hút bụi dọn sạch, sau đó dùng vữa sửa phần thấp trũng, cũng có thể dùng keo dán, để phần sửa chữa không bị bong ra. Sau khi lớp lót sửa chữa đã khô, tiếp đó dán lại sàn. Keo dán có thể dùng xi măng keo có độ dính cao như cao su, epôxy resin và ethylene acetic axit.

11.3.6. Xử lý sự cố lớp mặt chất dẻo

Lớp mặt chất dẻo có thể chia thành tấm chất dẻo (tấm chất dẻo mềm, nửa cứng), thảm chất dẻo hoặc tấm sàn chất dẻo đổ tại chỗ không có khe. Sàn chất dẻo loại này hiện nay đã được sử dụng rộng rãi ở trong công trình dân dụng tương đối cao cấp như khách sạn, nhà ở, phòng trưng bày, bệnh viện, sự cố chất lượng công trình thường gặp của loại lớp mặt này, có thể tham khảo bảng 11.20 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.20. Xử lý sự cố lớp mặt chất dẻo

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Nổi cục vênh cạnh	Lớp lót không bằng phẳng, mặt lớp lót thô nhám, không nhẵn; mặt lớp lót không khô và không sạch sẽ; tấm chất dẻo trước khi phủ chưa qua xử lý sấp, bôi dung dịch keo không đều	Xử lý nổi cục: chỗ cách mép nổi cục khoảng 1~2cm, khoan 2 lỗ nhỏ có đường kính 3mm, cho dung dịch keo epôxy resin loãng vào trong bơm tiêm, dùng kim tiêm súc vật, bơm đẩy vào bong bóng (dung dịch keo trào ra bốn xung quanh) ép dung dịch keo thừa ra, sau đó lót giấy ép lại. Khoan 2 lỗ nhỏ ở vị trí tương ứng trước khi ép tấm. Khi ép chính đúng lỗ nhỏ của tấm chất dẻo, để có thể đẩy không khí và keo thừa ra

1	2	3
Nổi cục vênh cạnh		từ lỗ nhỏ của tấm ép. Khi thời ép, dùng mattit épôxy rêsin bịt kín, đồng thời ở trên mặt quét sơn épôxy có cùng màu với mặt tấm. Xử lí vênh cạnh: bôi lại keo dùng tấm gạt gạt đều, sau đó ép
Biến dạng co dãn	Trước khi dán tấm chất dẻo chưa qua xử lí nhiệt, khi dán chưa chú ý dán cách đoạn theo chiều ngang và dọc của tấm	Nếu biến dạng co giãn nghiêm trọng, sẽ làm nứt khe tấm, hoặc vì co ngót mà làm nứt khe nối, cần phải tiến hành sửa lại. Xử lí nhiệt trước đối với tấm PVC mềm. Phải có người chuyên trách, nắm chắc nhiệt độ nước nóng và thời gian ngâm. Đối với tấm PVC nửa cứng, do cán nén sản xuất, nói chung trị số co ngót chiều dọc lớn, mà chiều ngang không những không co ngót, ngược lại hơi nở một chút, do đó khi dán, phải dán cách đoạn theo hướng dọc và ngang
Lệch khe giữa các tấm chất dẻo	Kích thước tấm không có quy cách, sai số tương đối lớn, khi dán do tay yếu khoẻ không đều mà làm sai số cộng dồn	Lệch khe nghiêm trọng cần sửa lại, phải lựa chọn tấm có quy cách như nhau để dán. Để tránh khi dán cộng dồn sai số, cứ cách 5~6 tấm, phải có vị trí đường không chế vượt qua 1~2 tấm, sau khi dán về phía trước một khoảng cách, dán quay trở lại, ở vị trí chưa dán, bổ sung tấm chất dẻo, như vậy cứ qua một đoạn lại điều chỉnh một lần, tránh cộng dồn sai số khe đến cuối, tạo ra lệch khe rõ rệt. Khi dán bổ sung, có thể nhẹ uốn cong tấm, sau khi chỉnh đúng khe, dùng sức ép phẳng tấm, đập cho đặc chắc
Hàn làm cho sản biến màu vàng, cháy	Gây nên do khi hàn nối tấm mặt, vì không khống chế chặt chẽ áp lực đồng hồ không khí và nhiệt độ. Nhiệt độ khống chế mà quy phạm quy định là 180~250 ⁰ C, nếu nhiệt độ quá cao sẽ phân giải chất dẻo, làm cho chất tăng dẻo của bản thân chất dẻo nhanh chóng bay hơi ảnh hưởng tới độ mềm của chất dẻo, làm cho mặt chất dẻo biến thành màu vàng, thậm chí đốt cháy	Đối với tấm hoặc khe hàn chất dẻo biến màu vàng, đốt cháy sau khi cắt ra bổ sung hoặc hàn lại

11.4. XỬ LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH TRẦN

11.4.1. Xử lí sự cố trần la ti

Trần la ti, là chỉ một loại trần mà lớp nền của trần dùng tấm gỗ, mặt trần trát. Sự cố chất lượng công trình trần thường gặp của loại này, có thể tham khảo bảng 11.22 để tiến hành xử lí.

Bảng 11.21. Xử lý thảm bẩn

Loại bẩn	Các bước làm sạch
Côn, nước tiểu, tàn thuốc, gỉ sắt, máu, bia, rượu, nước hoa quả, nước muối, bã chè, thuốc tẩy trắng, mực	1. Đổ dung dịch I lên miếng vải 2. Dùng vải chà vết bẩn (không nên chà mạnh) 3. Dùng khăn giấy thấm nước thừa 4. Sau khi làm khô dọn sạch bằng máy hút bụi
Mỡ bò, hoa quả, nước hoa quả, mỡ, dầu ăn, thuốc mỡ, sơn dầu, nước hoa, xi giấy, ổ dầu, sáp	1. Đổ dung dịch I chà vết bẩn 2. Dùng khăn giấy thấm chất lỏng thừa 3. Đợi cho khô 4. Dùng chất dung dịch đổ vào miếng vải 5. Lại dùng dung dịch I chà vết bẩn 6. Dùng khăn giấy thấm chất lỏng thừa 7. Sau khi làm khô dọn sạch bằng máy hút bụi
Sô cô la, trứng gà, kẹo, kem, sữa bò, nước ga, chất nôn mửa	1. Dùng dung dịch I hoặc dung dịch II chà vết bẩn 2. Dùng khăn giấy thấm chất lỏng thừa 3. Sau khi làm khô dọn sạch bằng máy hút bụi

Ghi chú: Dung dịch I: Lấy 30ml chất làm sạch thảm thêm một thìa dấm trộn với 120ml nước;

Dung dịch II: lấy 7ml băng sa trộn với 300ml nước

Chất hoà tan: dùng chất rửa khô, nhưng không nên quá nhiều, cũng nên tránh tiếp xúc với khe thảm

Bảng 11.22. Xử lý sự cố trần la ti

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Nứt bong vò	1. Chất lượng vật liệu la ti kém, biến dạng dẫn nở khi ướt, co ngót khi khô; khe la ti quá nhỏ hoặc quá rộng; 2. Khung xương, la ti, thép treo của trần, dưới tác động lâu dài của tải trọng làm cho độ võng tăng lên (trần xệ xuống); 3. Chiều dày giữa đáy la ti với khe tấm, chiều dày lớp trát không bằng nhau; 4. Trát bằng vữa xi măng, vữa hỗn hợp vôi xi măng độ co ngót lớn (trát vữa vôi, vữa vôi giấy, vữa vôi sơ gai vụn tương đối tốt).	1. Trần xệ xuống Kích phần trần xệ xuống, dùng thép treo hoặc miếng gỗ vuông nhỏ để gia cố. Nếu khoảng cách của dầm ngang chính quá lớn, có thể tăng thêm một thanh dầm ngang, liên kết với dầm phụ bằng miếng gỗ nhỏ. 2. Xử lý bong vò (phân lớp) Nếu đồng thời có vết nứt và bong vò, do tính tổng thể yếu đi, không có cách cứu chữa, chỉ có thể tháo ra làm lại, (đặc biệt khi lớp lót là la ti, chỉ có thể sửa chữa dùng lại). - Nếu bong vò (phân lớp) không có vết nứt, tình tổng thể tốt (thông thường xuất hiện trên lớp nền của sàn bê tông cốt thép), dựa theo kinh nghiệm của Nhật Bản có thể dùng phương pháp cố định vỏ bong, có hai cách làm: - Phương pháp bơm keo dính để cố định: nghĩa là dùng epôxy resin có độ dính thấp bơm vào bên trong chỗ phân lớp, để chúng dính kết với nhau, dùng bu lông dài để neo, đường kính lỗ bơm epôxy resin có độ dính thấp là 9~10,5mm. Dùng ghim dài xuyên qua lỗ này cố định vào lớp nền bê tông. Chiều sâu neo khoảng 30mm, mỗi mét vuông neo 2~4 ghim.

1	2	3
Nứt bong vó		- Phương pháp đóng ghim cố định: dùng épôxy rêsin và ghim kim loại cố định lớp vữa vào tấm sàn bê tông, đinh dài 50mm, có ren, đường kính lỗ khoan là 16mm, mỗi mét vuông khoảng 1~4 ghim
Rơi	Nếu kết cấu trần và khung có độ võng tương đối lớn, lớp vôi trát ở dưới trần sẽ rơi	Đầu tiên phải giải quyết vấn đề kết cấu trần xệ xuống, phương pháp như trên. Sau đó tiến hành sửa chữa phần bị rơi. Nếu diện tích sửa chữa tương đối lớn, phải đính thêm bố sợi dây hoặc tăng thêm một lớp lưới cốt thép. Cách làm như sau: sau khi vữa lớp lót tương đối khô, khi trát lớp phủ bằng vữa cốt giấy lần thứ hai, đem một nửa số sợi dây chải đều lần lượt dán lên lớp vữa trát, sau khi lớp vữa thứ hai tương đối khô trát lớp thứ ba, đem nửa số sợi dây còn lại chải đều lần lượt dán lên lớp vữa, gạt phẳng đồng thời dùng bàn xoa xoa phẳng. Nếu thêm một lớp lưới thép, cần cố định lưới thép trên lớp lót, sau đó trát vữa sửa chữa.

11.4.2. Xử lý sự cố tấm trần nhân tạo

Tấm trần nhân tạo, vật liệu tấm thường dùng có tấm gỗ dán, tấm sợi nhân tạo, tấm hút âm, tấm phoi bào, tấm gỗ vụn, tấm rơm cỏ, tấm bã mía, tấm hút âm bông khoáng, tấm xi măng amiăng.

Phương pháp xử lý sự cố chất lượng công trình thường gặp của tấm trần nhân tạo giống như phương pháp xử lý sự cố tấm che phủ. Nhưng vì tấm trần ở vị trí nằm ngang, do đó xử lý sự cố trần tấm nhân tạo, còn có thêm hai phương pháp xử lý sự cố, có thể xem bảng 11.23.

Bảng 11.23. Xử lý sự cố tấm trần nhân tạo

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Trần xệ xuống	Thanh treo lỏng lẻo, miếng gỗ nhỏ liên kết tuột khỏi vị trí hoặc đo khoảng cách của dầm khung chính quá lớn	Kích lại chỗ trần bị xệ xuống, gia cố bằng thanh treo hoặc tấm gỗ nhỏ. Nếu khoảng cách của dầm khung chính quá lớn, có thể tăng thêm một thanh dầm khung chính, lúc này phải dùng miếng gỗ nhỏ tăng thêm liên kết khung và khung phụ
Nứt chỗ tiếp giáp trần với vữa trát khối tường	Trình tự thao tác không chính xác	Trình tự thao tác, đầu tiên trát khối tường, sau làm trần, đồng thời ở xung quanh tường để các rãnh lõm hoặc các nếp gỗ

11.4.3. Xử lý sự cố trần tấm hợp kim nhôm

Tấm hợp kim nhôm dùng làm mặt trang trí trần, có đặc điểm của vật liệu kim loại, bề mặt phẳng, thẳng, đường nét mạnh mẽ mà nhẹ nhàng.

Trần hợp kim nhôm là một loại trần lắp đặt vật liệu thành bộ, lắp ghép hoá. Sự cố công trình thường gặp trong quá trình lắp đặt, có thể tham khảo bảng 11.24 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.24. Xử lý sự cố trần tấm hợp kim nhôm

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Trần không phẳng	Khống chế mốc cao độ ngang không tốt	Phải bật đường mốc cao độ bốn xung quanh trần chính xác ở trên tường, sai số không được lớn hơn $\pm 5\text{mm}$. Nếu nhịp tương đối lớn, tại vị trí thích đáng ở giữa nên thêm điểm khống chế mốc cao độ, sau đó tiến hành điều chỉnh trần đã lắp đặt. Chỗ nào không bằng phẳng nghiêm trọng, cần dỡ ra làm lại
	Phương pháp lắp đặt tấm hợp kim nhôm không tốt, nghiêm trọng có thể thành hình lượn sóng	Phải tháo dỡ tấm hợp kim nhôm, sau khi nắn thẳng khung lắp đặt lại
	Treo vật nặng trực tiếp trên dầm khung xương để trần biến dạng cục bộ	Phải cố định thiết bị treo với kết cấu, không được trực tiếp treo ở trên dầm khung
	Thanh treo trần không chắc, làm cục bộ xệ xuống	Kiểm tra neo thanh treo với kết cấu có chắc chắn hay không, cường độ thanh treo có đạt yêu cầu hay không, sau khi kiểm tra xác định có cần thay đổi thanh treo hoặc neo lại hay không
	La ti biến dạng, chưa nắn thẳng đã lắp đặt	Sau khi lắp đặt nếu phát hiện la ti không thẳng, phải tháo dỡ la ti sau khi điều chỉnh mới lắp đặt lại
Khe nối rõ rệt (chỗ nối dài của la ti) 1. Lộ đầu trắng 2. Khe nối không phẳng, lệch	Chủ yếu do để vật liệu gây nên	Sau khi tháo dỡ la ti, dùng dũa sửa phẳng chỗ đầu cắt, sau đó dùng keo có cùng màu (có thể dùng keo silic) sửa chỗ đầu cắt. (Mục đích dùng keo là: kết hợp khít, che kín chỗ đầu trắng chỗ cắt đầu)
Trần và thiết bị đặt không ổn định	Chưa dựa theo độ lớn mở lỗ ở trần để xác định phương pháp thi công	1. Nếu đục lỗ to trên trần để lắp đặt thiết bị (như quạt thông gió), dễ làm cho chất lượng bít lỗ giữa trần và thiết bị không đạt yêu cầu. Có thể tháo dỡ thanh nẹp, trước tiên lắp đặt thiết bị, sau đó lắp đặt thanh nẹp bít lỗ. 2. Khi đục một lỗ nhỏ trên trần (như lỗ đèn kiểu ngàm trên trần), đầu tiên cần vẽ đường tìm lỗ nhỏ trên trần, sau khi xác định vị trí, dùng cưa mở lỗ dần. Làm như vậy để đảm bảo vị trí lỗ chính xác.

11.4.4. Xử lý sự cố trần lắp ghép dạng di động

Trần lắp ghép dạng di động, là chỉ một loại trần thay đổi thuận lợi, đem mặt trang trí (như tấm bông khoáng, tấm fibrô thủy tinh, tấm thạch cao trang trí, tấm trang trí chất dẻo canxi, tấm chất dẻo bột) mà trên mặt có nhiều hình vẽ và màu sắc đặt nổi trên khung xương (dùng hợp kim nhôm hoặc vật liệu kim loại khác ép thành hình), trần loại này thông thường không đẹp, sự cố chất lượng công trình thường gặp trong quá trình thi công, có thể tham khảo bảng 11.25 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.25. Xử lý sự cố trần lắp ghép dạng di động

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Bề mặt trần không chắc chắn hoặc khoảng cách thanh treo lớn hơn 1,2m	Hệ thống trần treo lắp đặt không chắc chắn hoặc khoảng cách thanh treo lớn hơn 1,2m	Dùng cách căng trùng thanh treo để điều chỉnh, khi cần thiết tăng thêm số lượng thanh treo
	Khung xương chịu vật nặng như đèn hoặc quạt	Cần tách rời hệ thống treo như đèn, quạt thông gió với trần, thành hệ thống riêng
	Tấm trang trí biến dạng do ẩm ướt	Khi chọn vật liệu, loại bỏ tấm trang trí bị ẩm ướt trong vận chuyển và trong bảo quản, không nên lắp đặt. Trong thi công cần thí nghiệm đạt yêu cầu áp lực nước đường ống phía trên trần xong mới có thể lắp đặt tấm trần, ngoài ra, nếu có biến dạng, nứt gãy có thể thay thế
Bề mặt dầm khung xương bản hoặc hư hỏng	Vận chuyển hoặc bảo quản không tốt	Chọn vật liệu cẩn tỉ mỉ, bề mặt vật liệu phải tiến hành xử lý ôxy hoá dương cực hoặc đốt sơn
	Trong thi công do làm trần trước làm mặt tường và mặt nền sau. Trong thi công tường, sàn, sao nhãng chú ý có thể làm bản hoặc va đập vào khung xương và nhôm góc	Nên dùng biện pháp bảo vệ, có thể ở chỗ dễ ô nhiễm (như gậy bản nhôm góc bit đầu khi sơn mặt tường) dán một băng giấy hoặc dán băng dính, để làm bản, phải nhanh chóng làm sạch
Sai cốt cao độ	Sai cốt cao độ trần Khi thi công chưa đánh dấu cốt cao độ trần trên mặt tường hoặc trên mặt cột, đồng thời đặt vật liệu chèn lỗ cố định trên mặt tường hoặc mặt cột, hoặc mặt dưới của vật liệu chèn lỗ trùng với đường cốt cao độ	Dựa vào đường cốt cao độ thiết kế của dầm khung xương, kéo đủ đường khống chế cốt cao độ dọc ngang, tiến hành làm phẳng và điều chỉnh dầm khung xương (thông qua thanh treo). Nếu diện tích gian phòng tương đối lớn, nên cho vòng lên vừa phải. Chỉnh phẳng nên từ một đầu chỉnh đến đầu kia. Nhôm góc bit đầu (khung xương cạnh) nên dính chắc vào cốt cao độ mặt tường hoặc mặt cột. Khi cố định nói chung thường dùng ghim xi măng cường độ cao, khoảng cách của ghim không nên lớn hơn 50cm. Nếu cường độ vật liệu lớp nền tương đối thấp, lực giữ không đủ, phải dùng biện pháp tương ứng, đổi dùng bu lông nở hoặc tăng chiều dài ghim
	Cốt cao độ thiết bị thấp hơn cốt cao độ của trần	Cần đổi phương án thiết kế, nếu không không thể thi công trần

11.4.5. Xử lý sự cố trần lắp ghép dạng kín

Trần lắp ghép dạng kín, là chỉ một loại trần mà khung không lộ ra ngoài, bề mặt tấm trang trí có hiệu quả tổng thể. Loại trần này về mặt cấu tạo chia thành bốn lớp, đó là: móc thanh treo (gỗ hoặc kim loại), lắp đặt khung xương (gỗ hoặc kim loại), cố định lớp nền, xử lý mặt trang trí.

Vật liệu tấm trang trí thường dùng có các loại vật liệu nhẹ như: tấm gỗ dán, tấm thạch cao giấy, tấm thạch cao giấy phòng cháy, tấm thạch cao đục lỗ hút âm, tấm bông khoáng, tấm xốp chất dẻo canxi.

Trong thi công loại trần này, sự cố chất lượng công trình thường gặp, có thể tham khảo bảng 11.26 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.26. Xử lý sự cố trần lắp ghép dạng ngàn

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Chỗ ghép tấm trang trí không bằng phẳng	Thao tác thi công không cẩn thận, chọn vật liệu không tốt	Khi cố định vật liệu tấm cỡ lớn như tấm giấy thạch cao, tấm gỗ dán, giữa các tấm phải để khe hở khoảng 3mm, sau đó dùng mattit miết phẳng. Nếu dùng tấm thạch cao, phải sử dụng thạch cao chèn khe chuyên dụng, đồng thời chỗ ghép tấm dán một lớp giấy nối khe đục lỗ
Độ phẳng tấm trần kém	Khoảng cách thanh treo hơi lớn, hoặc chỗ lớn chỗ nhỏ	Vị trí khoảng cách của thanh treo phải đánh dấu ở mặt dưới sàn, đồng thời đặt trước chỉ tiết chôn sẵn hoặc bu lông nở, hoặc bản dính cố định
	Khoảng cách giữa khung xương tới mặt tường hơi lớn	Xét từ mặt ổn định, khoảng cách giữa khung xương tới mặt tường phải nhỏ hơn 10cm
	Khoảng cách giữa khung xương phụ hơi lớn	Nếu sử dụng vật liệu tấm cỡ lớn, khoảng cách không lớn hơn 50cm là vừa
	Nếu dùng bu lông cố định, độ lớn của khoảng cách từ bu lông đến cạnh tấm không đều nhau, nếu bu lông sát ngay mép tấm, sẽ làm cho lực để cố định bu lông không đủ	Nếu sử dụng tấm thạch cao mặt giấy, khoảng cách bu lông đến cạnh tấm hoặc đầu mút tấm không nên nhỏ hơn 1cm, cũng không nên lớn hơn 1,6cm. Khoảng cách bu lông giữa tấm không nên lớn hơn 20cm
	Chiều đặt khung xương phụ không thoả đáng	Hướng đặt dầm khung xương phụ phải thẳng góc với cạnh dài tấm trang trí, có lợi cho việc xếp đặt dính vít
Sự cố chất lượng khác như chỗ ghép tấm bị nứt	Không sử dụng công cụ chuyên dụng tương ứng với vật liệu trang trí	Đối với sự cố ảnh hưởng tới độ vững, có thể dùng công cụ chuyên dụng tương ứng với vật liệu trang trí để tiến hành gia cố sửa chữa. Đối với các vết nứt ảnh hưởng tới mỹ quan, có thể tiến hành biện pháp phủ sơn dầu hoặc dùng các biện pháp che đậy khác

11.4.6. Xử lý sự cố trần dạng hờ

Trần dạng hờ, là chỉ thông qua khối đơn nguyên hoặc tổ hợp khối đơn nguyên có hình dạng riêng, tạo thành một loại trần vừa che kín lại vừa thoáng có cảm giác rất mạnh. Sự cố chất lượng thi công thường gặp của loại trần này, có thể tham khảo bảng 11.27 để xử lý.

11.5. XỬ LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH CỬA ĐI, CỬA SỔ

11.5.1. Xử lý sự cố công trình cửa đi, cửa sổ hợp kim nhôm

So với cửa đi, cửa sổ gỗ thông thường, cửa đi, cửa sổ thép, cửa đi, cửa sổ hợp kim nhôm có ưu điểm là: nhẹ, tính năng bịt kín tốt, mẫu sắc đẹp, chịu ăn mòn. Sự cố chất lượng lắp đặt thường gặp của cửa đi, cửa sổ hợp kim nhôm, có thể tham khảo bảng 11.28 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.27. Xử lý sự cố trần dạng hở

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
Lắp đặt cấu kiện đơn thể không ngay ngắn	Kích thước gia công cấu kiện đơn thể có sai số, khi lắp đặt cấu kiện đơn thể chưa kéo đường không chế	Vì lắp đặt riêng chiếc cấu kiện không ngay ngắn, không thuận, làm cho cảm giác trần bị hư hỏng, phải tiến hành điều chỉnh thông qua thiết bị treo
Nhìn rõ thiết bị, đường ống phía trên trần	Chưa xử lý không gian bên trên trần	Có hai phương pháp xử lý: 1. Dùng phản xạ của ánh sáng đèn, để phía trên tối, thiết bị, đường ống trong không gian trở nên mờ mờ, lại dùng mặt nền sáng để thu hút sức chú ý. 2. Quét lên bề tông của tấm trần và đường ống thiết bị mầu tro tối, làm mờ ảo thị giác của con người

Bảng 11.28. Xử lý sự cố cửa đi, cửa sổ hợp kim nhôm

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Cửa sổ ngoài thấm nước	Độ kín kém, xử lý cấu tạo không tốt, giữa xung quanh khung cửa sổ và kết cấu có khe hở; Bậu cửa sổ ngoài dốc ngược nước chảy vào, chỗ tiếp giáp khung cửa sổ và mặt trang trí bịt khe không kín	1. Bịt: bịt tất cả các đường thấm nước khung dưới. Có thể dùng keo chèn chống thấm bơm vào chỗ đầu nối góc vuông của khung bên và khung dưới của cửa sổ và chỗ có đầu đinh ốc lộ ra ngoài. Có thể miết mạch chỗ tiếp giáp của khung cửa sổ với mặt trang trí. 2. Thải: thải nước đọng trong khung dưới. Có thể khoan một lỗ nhỏ khoảng 1~2mm ở cạnh bên và đầu đường ray (khoảng cách dựa theo yêu cầu để quyết định), để có nước đọng có thể thải ra ngoài qua các lỗ nhỏ. 3. Sửa lại: Bậu cửa sổ ngoài dốc ngược.
Khó mở (nếu diện tích cánh cửa $\leq 1,5m^2$, lực mở $\leq 40N$, nếu diện tích cánh cửa $> 1,5m^2$, lực mở $\leq 60N$)	1. Nguyên nhân chủ yếu ảnh hưởng tới kéo đẩy cửa sổ trượt là đường ray biến dạng. 2. Cánh cửa sổ biến dạng, hoặc khung cửa sổ biến dạng cũng làm kéo đẩy khó khăn. 3. Cửa sổ mở ngang mở không linh hoạt, chủ yếu là do bản lề cửa sổ biến dạng. 4. Bậu cửa sổ ngoài quá cao cũng ảnh hưởng tới mở cửa sổ.	1. Cần làm sạch các tạp chất trong khung, để được sạch sẽ. 2. Thông thường cần thay đổi, nếu không cho dù sửa chữa cũng ảnh hưởng tới mỹ quan vì bề mặt hư hỏng. 3. Phần lớn có thể sửa chữa, cá biệt cần thay thế. 4. Sửa phẳng phần vượt qua cao.
Vật liệu hình hư hỏng	1. Màng oxy hoá bị hỏng, chủ yếu là do vữa rơi vào bề mặt nhôm hình, sau khi đông cứng mới dọn dẹp, dẫn đến bề mặt màng oxy hoá bị hư hỏng.	1. Đơn vị lắp đặt cửa đi, cửa sổ, dán giấy keo bảo vệ màng lên bề mặt khung cửa sổ, đồng thời sau khi giấy keo bị phá hoại, phải kịp thời sửa chữa, đơn vị xây dựng phải chú ý bảo vệ thành phẩm.

1	2	3
Vật liệu hình hư hỏng	2. Khung cửa sổ, vật liệu cánh biến dạng: chủ yếu là do chịu nén cục bộ gây nên, nếu thanh ngang của giàn giáo gác qua khung cửa sổ, rất dễ làm biến dạng góc.	2. Cần tăng cường quản lý hiện trường, hề biến dạng, nhẹ có thể nắn thẳng, nặng cần thay thế.
Chất lượng kín khí không tốt	1. Mát bằng nilông, mát bằng cao su, hoặc độ dài không đủ. 2. Băng chèn cao su hai mép kính chọn dùng không đúng, có khe hở lớn, băng chèn nhỏ, tạo thành lòng lẻo long ra. Có khe hở nhỏ, băng chèn rộng, kết quả là không chèn vào được. 3. Chất lượng vật liệu băng chèn cao su không tốt, có khi chỉ dùng 1 năm đã xuất hiện nứt nghiêm trọng, mất đi tính đàn hồi ảnh hưởng độ kín. 4. Bơm keo chèn silicone vào quá mỏng, không có tác dụng bịt kín và chống thấm.	1. Băng bịt kín nếu mất trong thi công, cần kịp thời bổ sung. 2. Có một số băng cao su chèn khe, dễ bị bong ra ở chỗ chuyển góc, ở chỗ chuyển góc cần bơm keo để có thể dính băng. 3. Cửa lò xo mở phiền phức, biên độ dao động lớn, nếu dùng băng cao su chèn khe, dễ làm băng tuột ra, nên dùng keo chèn silicone chèn khe, hoặc phủ một lớp keo dính trên băng cao su. 4. Cửa kéo đẩy nhà cao tầng, vật liệu chèn khe phía ngoài nên dùng keo chèn silicone toàn bộ.
Cửa lò xo vấp chân hoặc khi mở quá dài	Kiểm tra điều chỉnh thử nghiệm lò xo sàn không tốt	Điều chỉnh thử lò xo, để đóng mở linh hoạt. Khi đóng nên cách nhau một khoảng thời gian, để sau khi người bước vào cửa không bị đập gót, thông thường nên khống chế khoảng 10s, nhưng tốc độ đóng không nên quá chậm, để tránh ảnh hưởng tới độ kín

11.5.2. Xử lý sự cố công trình cửa đi, cửa sổ gỗ

Vật liệu gỗ thường biến dạng do sự thay đổi của độ ẩm. Loại biến dạng này có ảnh hưởng rất lớn đối với chất lượng cửa đi, cửa sổ gỗ đã gia công. Tính chất co ngót khi khô, giãn nở khi ẩm ướt của vật liệu gỗ, là nguyên nhân quan trọng của cửa đi, cửa sổ sinh ra các dạng khuyết tật. Sự cố chất lượng thường gặp trong lắp đặt cửa đi, cửa sổ gỗ, có thể tham khảo bảng 11.29 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.29. Xử lý sự cố công trình cửa đi, cửa sổ gỗ

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Mộng Lòng lẻo	Do thay đổi lượng nước trong không khí làm mộng co ngót hoặc giãn nở, làm giảm lực bám dính của mộng với lỗ mộng, từ đó long ra, làm cho mộng lòng lẻo	Chỗ chốt bị lỏng lẻo chèn nêm gỗ có dán keo dính, để chốt kết hợp chặt chẽ

1	2	3
Mặt tấm bị nứt	Mặt tấm của tấm giữa cửa gỗ dán, khi khe dán nứt, gọi là tách keo. Nguyên nhân là do trước khi chế tạo vật liệu tấm chưa khô hẳn. Sau khi chế tạo do khô mà co ngót khe dán chịu lực tác động, sinh ra hiện tượng tách keo.	Phương pháp xử lí, do độ lớn của khe tách keo quyết định 1. Phương pháp bả mattit: dùng cho các vết nứt nhỏ: nghĩa là làm sạch khe hở, dùng mattit có cùng màu hoặc có màu tương tự chèn vào khe nứt, sau khi khô mài bóng, quét sơn đầu cùng màu với màu cũ. 2. Phương pháp bịt khe: dùng cho các vết nứt rộng 3~5mm: nghĩa là bào một thanh gỗ mỏng có cùng chiều dài và chiều rộng với vết nứt (mặt cắt là hình thang) bôi keo và chèn vào khe hở, đợi sau khi keo khô, bào bỏ đi phần thanh gỗ cao hơn mặt sàn, để chúng bằng phẳng, sau đó quét sơn cùng màu 3. Dán lại: nếu vết nứt quá lớn, cần tháo ra dán lại.
Cánh cửa đi, cửa sổ xệ xuống	Do trọng lượng bản thân cánh cửa đi, cửa sổ và ảnh hưởng của điều kiện tự nhiên làm mộng lỏng lẻo	Phương pháp xử lí giống như mộng bị lỏng. Khi tháo tác, cần dùng phương pháp đệm, đệm cánh cửa đi, cửa sổ vuông vắn, sau đó chèn nêm gỗ có keo ở lỗ mộng, để mộng và lỗ mộng khít với nhau. Đồng thời chốt ở đầu và hai bên mép kính chèn nêm gỗ, để chốt không bị lỏng lẻo.
Cánh cửa đi, cửa sổ cong vênh và biến dạng uốn cong	Gỗ của cửa đi, cửa sổ chưa khô hẳn, độ ẩm quá lớn	Có ba cách xử lí: 1. Phương pháp hong lửa: hạ cánh cửa đi, cửa sổ xuống dùng nước làm ẩm chỗ cong vênh, sau đó dùng lửa hong, để một đầu kích chặt không di động, đầu kia ấn xuống phía dưới, ở giữa đệm một miếng gỗ, xem mức độ uốn cong thay đổi vị trí gỗ đệm và vị trí hong lửa, tiến hành nhiều lần cho đến khi nắn thẳng hoàn toàn 2. Dùng thiết bị nắn thẳng cánh cửa đi, cửa sổ: thiết bị này là một ống thép, hai đầu có chốt có thể dẫn ra thu vào, ở giữa ống có bu lông hiệu chỉnh theo chiều thẳng góc. Khi sử dụng, hạ cánh cửa bị cong vênh, đưa thiết bị nắn thẳng gác trên góc đối diện của cửa (dùng chốt cố định), thông qua vặn chặt bu lông hiệu chỉnh để tạo áp lực, tiến hành hiệu chỉnh đối với cánh cửa, sau khi nắn thẳng xong, đầu và chỗ liên kết cạnh bên của góc đối cánh cửa xuất hiện rãnh hở to nhỏ khác nhau, dùng gỗ cứng hoặc mảnh tre làm nêm, bôi ít keo dán, ép vào trong rãnh, sau đó hạ thiết bị nắn thẳng ra, cánh cửa sẽ giữ được bằng phẳng. 3. Phương pháp nắn thẳng bằng thủ công: đối với cánh cửa cong vênh không nghiêm trọng lắm, sau khi tháo ra, đặt nằm trên sàn làm việc phẳng hoặc trên nền cứng, dùng sức nén hai góc đối diện cong vênh xuống, lúc này hai góc đối nhau kia xuất hiện khe hở, theo như cách trên, dùng nêm gỗ cứng hoặc tre chèn vào rãnh là có thể nắn thẳng được cửa
Cánh cửa đi, cửa sổ tự mở	1. Khung cửa đi, cửa sổ dựng không thẳng, nghiêng ra phía ngoài.	1. Khi xử lí phải dựng đứng khung, nếu độ nghiêng không lớn, có thể dịch bản lề phía trên ra phía ngoài, dịch bản lề phía dưới vào phía trong, để cánh

1	2	3
Cánh cửa đi, cửa sổ tự mở	2. Do mũ đỉnh vít gỗ của bản lề không phẳng 3. Khe cánh cửa đi, cửa sổ không tốt, không đóng được cửa đi, cửa sổ	cửa đi, cửa sổ ở vào trạng thái thẳng đứng, không để cánh tự mở 2. Khi xử lý cần thay vít gỗ thích hợp để hai mặt bản lề khít vào nhau, mũ vít không va vào nhau, cũng có thể giải quyết được 3. Khi xử lý phải dịch bản lề, điều chỉnh khe, để đóng mở được linh hoạt
Nước mưa từ cửa đi, cửa sổ chảy vào trong phòng	1. Nước mưa mặt tường ngoài dọc theo lanh tổ chảy đến cửa đi, cửa sổ, lại dọc theo khe giữa khung trên và khung giữa với cánh cửa đi, cửa sổ chảy vào trong nhà 2. Nước mưa dọc theo đồ dưới của cửa chảy vào trong nhà 3. Cửa sổ mở vào trong, nước mưa chảy vào trong nhà từ giữa chỗ đầu dưới cánh cửa sổ với khung dưới 4. Nước mưa khi có gió to chảy vào cửa đi, cửa sổ	1. Có thể trên lanh tổ hoặc trên khung trên và khung giữa lần lượt bố trí đường rỏ nước. 2. Có thể phía dưới đồ dưới thêm tấm gạt nước, đồng thời ở trên nền làm bậu xi măng chắn nước. Nếu cửa mở vào phía trong, bậu chắn nước bố trí ở trên nền phía dưới tấm gạt nước phía ngoài cửa 3. Nếu ở đồ dưới cánh cửa sổ đặt tấm gạt nước, ở khung dưới khoan lỗ thoát nước chảy ra phía ngoài 4. Phía trên cửa đi, cửa sổ nên bố trí ô văng

11.5.3. Xử lý sự cố công trình cửa đi, cửa sổ thép

Sự cố chất lượng thường gặp trong lắp đặt cửa, cửa sổ thép, có thể tham khảo bảng 11.30 để tiến hành xử lý.

Bảng 11.30. Xử lý sự cố công trình cửa đi, cửa sổ thép

Biểu hiện sự cố	Nguyên nhân	Phương pháp xử lý
1	2	3
Biến dạng cánh cửa đi, cửa sổ	Do trong quá trình gia công cửa đi, cửa sổ thép công nghệ hàn không tốt hoặc xử lý trong quá trình vận chuyển không tốt, làm cho thép hình biến dạng	1. Đóng nhẹ cánh cửa đi, cửa sổ, quan sát độ rộng khe có phù hợp yêu cầu của quy định hay không. Nếu không phù hợp yêu cầu, cần vận nhẹ phía trên của khung, cho đến khi đạt được yêu cầu độ rộng khe 2. Nếu các tấm kính lệch không đều, có thể dùng đệm gỗ cứng lấy búa gỗ nhẹ ở đầu cuối tấm, cho tới khi ngang phẳng 3. Nếu khung ngoài uốn cong, đầu tiên đục đi phần vữa trang trí, chỉnh khung ngoài, khi gõ chỉnh cần có đệm gỗ cứng 4. Nếu cánh cửa đi, cửa sổ đóng quá chặt, khó mở, có thể lay nhẹ cánh, tra dầu vào trục bản lề, để đóng mở không có tình trạng bật lại

1	2	3
Biến dạng khung cửa đi, cửa sổ	Khi lắp đặt khung cửa đi, cửa sổ không cẩn thận hoặc trong quá trình xây khối xây làm khung bị chèn	Khi lắp đặt cần kiểm tra mức độ vuông vắn thẳng thắn. Trong quá trình xây, vừa xây vừa quan sát mức độ vuông vắn thẳng thắn, nếu phát hiện lệch cần nhanh chóng sửa chữa, nếu biến dạng nghiêm trọng, cần tháo ra điều chỉnh
Khe hở giữa khung cửa đi, cửa sổ và lỗ cửa, cửa sổ quá lớn	Trong quá trình xây, lỗ để sẵn quá lớn	Xử lý bằng biện pháp chèn khe: 1. Cắt một thanh thép dẹt có chiều rộng bằng chiều dày của khung, chèn vào khe. Dùng phương pháp hàn điểm hàn chắc thép dẹt với khung. 2. Cũng có thể khi tiến hành trát trang trí mặt tường trong ngoài, dùng vữa xi măng cát 1: 1~1: 2 chèn đầy khe để đảm bảo đặc kín
Đổ dưới cửa thép cao hơn mặt nền (tạo thành khe có độ rộng quá lớn)		Có thể ở đổ dưới cánh cửa hàn một thép dẹt ở bên trong và bên ngoài, để độ rộng khe phù hợp yêu cầu
Kích thước cửa thép quá lớn, độ cứng kém		Có thể ở đổ dưới cửa thép hàn một thép góc, để tăng cường độ cứng của cửa

12. VẬT LIỆU DÙNG ĐỂ XỬ LÝ SỰ CỐ

Vật liệu xây dựng thường dùng trong xử lý sự cố chủ yếu là thép và xi măng, do tính năng cơ học cùng với những điều cần chú ý khi sử dụng của hai loại vật liệu này rất dễ tìm thấy trong các loại tài liệu, vì vậy những nội dung này không đưa vào đây, mà chỉ giới thiệu vật liệu vữa phun, chất keo dính của kết cấu, vữa và bê tông có tính năng đặc biệt cùng với vật liệu chèn chống thấm dùng trong xử lý sự cố.

12.1. VẬT LIỆU VỮA PHUN

Vật liệu vữa phun là dung dịch vữa dùng vật liệu có thành phần nhất định pha chế thành, Loại dung dịch vữa này dưới áp lực nhất định có thể phun vào trong nền đất, vết nứt đá hoặc vết nứt trong bê tông và khối xây, chúng khuếch tán, dính kết và đóng rắn có thể đạt được mục đích gia cường hoặc chống thấm, bịt rò rỉ.

Vật liệu vữa phun có thể chia thành hai loại theo sự phát triển của lịch sử: đầu tiên dùng vật liệu vữa phun dạng hạt. Vật liệu vữa phun dạng hạt là dùng vật liệu dạng hạt như đá vôi, đất sét xi măng làm thành phần chủ yếu, đôi khi thêm chút ít phụ gia, thêm nước thành dung dịch vữa dạng nhũ, loại vật liệu vữa phun này có các hạt rắn, khó phun vào các khe nhỏ, mà thời gian đóng rắn của xi măng dài, vữa xi măng phun vào chỗ rò rỉ nước, có nước chảy đã bị nước làm loãng trôi đi trước khi đóng rắn. Do đó, chỉ có thể dùng để sửa chữa vết nứt bê tông nơi không có nước chảy và các khuyết tật tương đối lớn. Nhưng, nguồn vữa vôi và vữa xi măng rộng, giá thấp, tạo thành đá có cường độ nhất định, vẫn là vật liệu vữa phun cơ bản được dùng rộng rãi. Vào những năm 40 vật liệu vữa phun hoá chất phát triển; Vật liệu vữa phun hoá chất có thể bổ sung chỗ chưa đủ của vật liệu vữa phun dạng hạt, đó là vì vật liệu vữa phun hoá chất thuộc loại dung dịch thật, không có hạt, dễ phun, có thể phun vào các khe nứt nhỏ, ngoài ra, có thể điều chỉnh thời gian dính kết theo yêu cầu của công trình, do đó phạm vi sử dụng rộng, có thể dùng để sửa chữa các vết nứt nhỏ, cũng có thể dùng chống thấm, bịt rò rỉ ở chỗ có nước chảy. Thường dùng có các loại thuỷ tinh nước, chất gỗ, epôxy resin, methyl methacrylate, acrylamide và polyurethane.

Vật liệu vữa phun theo thành phần chủ yếu có các loại: đá vôi, xi măng, thuỷ tinh nước, chất gỗ, acrylamide, muối axit acrylic, amino resin, epôxy resin, methyl methacrylate và polyurethane. Dựa vào đối tượng phun vữa có thể chia thành vật liệu vữa phun xử lý nền, vật liệu vữa phun gia cường kết cấu và vật liệu vữa phun chống thấm bịt rò rỉ.

12.1.1. Vật liệu vữa phun nền

Vật liệu vữa phun có tác dụng mạnh để sửa chữa nền. Cần dựa vào tính chất đất và tính thấm của nền để chọn vật liệu tương ứng. Hiện nay vật liệu vữa phun nền thường dùng có vữa vôi, vữa xi măng, thuỷ tinh nước, chất gỗ, acrylamide và polyurethane, urea-formaldehyde resin. (Ở mục này giới thiệu bốn loại đầu, acrylamide và polyurethane sẽ nói kĩ ở mục 12.1.2). Vữa đá vôi phù hợp với nền đất trương nở, vữa xi măng phù hợp với nền thông thường, nền có hệ số thấm nhỏ có thể dùng vật liệu vữa phun hoá chất tương ứng. Thành phần, tính năng và sử dụng của các loại vật liệu vữa xem bảng 12.1.

Bảng 12.1. Vật liệu phun vữa nền

Chủng loại	Thành phần chủ yếu	Độ dính ban đầu của vữa (Pa.s)	Vết nứt có thể phun qua hoặc đường kính hạt (mm)	Hệ số thấm của chỗ có thể phun qua (cm/s)	Thời gian dính kết của dung dịch vữa	Cường độ chịu nén của khối dính kết hoặc khối đá (MPa)	Hệ số thấm của khối dính kết hoặc khối đá (cm/s)	Phương thức phun vữa	Cách dùng chủ yếu
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vữa vôi	Ca(OH)_2							Phun vữa từng cấp áp lực	Dùng cho nền đất trương nở
Xi măng	① Vữa thuần xi măng	0,005 ~0,01	0,5~1	$10^{-1} \sim 5 \times 10^{-1}$	8~12h	10~20		Một loại dung dịch	①, ②, ③ Dùng phun vữa gia cố cho nền nói chung, vết nứt khối 0,5~3mm
	② Xi măng-thủy tinh nước				Vải giấy đến vải chực phụt	10~25,25		Hai loại dung dịch	
	③ Xi măng có phụ gia	0,005 ~0,01	0,5~1	$10^{-1} \sim 10^{-3}$	4~6h	5~25		Một loại dung dịch	④ Dùng để xuyên qua, khe hở lộ ra ngoài, lỗ rỗng và vết nứt rộng hơn 3mm
	④ Vữa xi măng cát, vữa xi măng vôi								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Thủy tinh nước	Thủy tinh nước-clorua canxi	0,1	0,2~0,5	$10^{-1} \sim 10^{-2}$	Ngay	3~6	10^{-4}	Một loại hoặc hai loại	Gia cố nền đất, gia cố nền đất yếu, lớp cát, gia cố bịt nước lớp đất xung tích, ổn định nền
	Thủy tinh nước-axít silic fluoritd	0,005 ~0,003	-	-	30~60ph	2~4	-	-	
	Thủy tinh nước-aluminat natri	0,005 ~0,01	0,1~0,2	10^{-2}	Vài phút đến vài chục phút	0,5~1,5	$10^{-5} \sim 10^{-6}$	Hai loại dung dịch	
	Thủy tinh nước-chất hữu cơ	0,0018 ~0,0035	0,1~0,2	10^{-2}	Vài phút đến vài chục phút	0,7~1,8	-	Hai loại dung dịch	
	Thủy tinh nước-carbonic	-	0,1~0,2	10^{-2}	Vài phút đến vài chục phút	1~3	-	Hai loại dung dịch	
Chất gỗ	Dung dịch vữa phế liệu giấy	0,002 ~0,005	0,03	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	Vài phút đến vài chục phút	0,4~0,9	$10^{-7} \sim 10^{-8}$	Một loại, hai loại dung dịch	Gia cố nền đất, chống thấm công trình bê tông, xây
	Crômat pôtasium								

1. Vữa vôi

Gia cố vữa vôi dùng cho nền đất trương nở, đó là vì các ion Ca^{2+} của vữa vôi có thể được hấp thụ trong thể keo của đất trương nở, sinh ra tác dụng kết tụ hình thành keo, ngoài ra, còn sinh ra keo $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, keo chèn đầy các lỗ rỗng, bọc các hạt đất hình thành lớp vỏ cứng, lớp vỏ cứng đạt được chiều dày nhất định có thể loại bỏ nguyên nhân bên trong của co giãn, từ đó ổn định, gia cố nền.

Cấp phối thường dùng là: dùng vôi sống có lượng vôi trên 70% hoà tan trong nước, lọc qua lưới lọc 1mm, tạo thành vữa vôi có tỉ lệ nước - vôi là 0,6~0,7. Khi thi công, dùng áp lực 0,3~0,8MPa phun vữa từng lớp, cho đến khi vết nứt trên mặt trào ra vữa vôi thì dừng.

2. Vữa xi măng

Vữa xi măng có đặc điểm là tạo thành khối đá có cường độ cao, nguồn vật liệu rộng, giá thành thấp và công nghệ phun vữa đơn giản, trong vữa xi măng cho thêm các loại phụ gia còn có thể cải tạo tính phun của vữa xi măng, nâng cao cường độ khối đá, cho đến nay, xi măng vẫn là vật liệu phun vữa cơ bản rộng rãi nhất, vữa xi măng dùng để gia cố nền, gia cường các khuyết tật trong nội bộ bê tông, và xử lý các vết nứt tương đối rộng của cấu kiện, khối tường.

- Vữa thuần xi măng

Vữa thuần xi măng khi dùng để gia cố nền đất thường dùng xi măng poóc lăng thông thường có mác không thấp hơn 325, tỉ lệ nước xi măng là 1,0~0,5.

Vữa thuần xi măng có thể phun bê tông có vết nứt rộng bằng hoặc lớn hơn 0,5mm, lúc này thường dùng xi măng poóc lăng hoặc poóc lăng thông thường có mác 425 trở lên, tỉ lệ nước xi măng xem xét tổng hợp các nhân tố như cường độ, mật độ sau khi đông cứng và phương pháp vận chuyển, nên dùng 0,3~0,6. Nếu có thể dùng xi măng nở hoặc xi măng sulphat aluminat đông cứng nhanh, tạo thành đá càng đặc chắc, nếu chiều rộng vết nứt tương đối rộng và thể tích phun vữa tương đối lớn có thể dùng vữa xi măng cát.

Với công trình chống thấm và công trình bị rò rỉ khẩn cấp, vữa xi măng dùng để phun vữa tùy thuộc vào tính chất của công trình, chọn dùng xi măng đặc chủng (mục 12.1.3).

- Vật liệu vữa xi măng-thuỷ tinh nước

Trong vữa xi măng cho thêm thuỷ tinh nước tạo thành vật liệu vữa xi măng-thuỷ tinh nước, nó không chỉ có toàn bộ đặc điểm của vữa xi măng, mà thời gian kết dính có thể điều chỉnh tùy ý từ vài giây đến vài chục phút, sau khi phun tỉ lệ tạo đá tới 100%, nâng cao tính dễ phun so với vữa thuần xi măng, có thể gia cố cho vết nứt đá nền và lớp cát vừa và thô, cũng có thể bị rò rỉ.

Cấp phối thường dùng là: dùng xi măng poóc lăng thông thường tạo thành vữa xi măng có tỉ lệ nước-xi măng là 0,55~0,60; mô đun của thuỷ tinh nước là 2,4~2,8, nồng độ là 30~45⁰Be'. Tỉ lệ thể tích của vữa xi măng và thuỷ tinh nước là 1: 0,4~1, (với 1: 0,4~0,6 cường độ tạo thành đá tốt nhất). Thường dùng chất làm chậm là photphat natri, natridibasic phosphate bằng 1~3% trọng lượng xi măng, đồng thời tạo thành dung dịch 10% để sử dụng.

- Phụ gia của dung dịch vữa xi măng

Để cải thiện tính năng của vữa xi măng có lợi cho thi công, hoặc nâng cao chất lượng tạo thành đá, có thể thêm các loại phụ gia vào trong vữa xi măng như: phụ gia kỵ nước, phụ gia dẫn khí, phụ gia đông cứng chậm, phụ gia đông cứng nhanh, phụ gia chống đóng băng, phụ gia chống ăn mòn.

+ Phụ gia kỵ nước: để điều chế vữa xi măng có tính lưu động tốt, cường độ tạo đá cao có thể sử dụng phụ gia kỵ nước.

Thông thường, để đáp ứng đòi hỏi của trình tự phun vữa, khi điều chế vữa xi măng phải cho nước vào bằng 30~110% trọng lượng xi măng, mà lượng nước theo lý thuyết thủy hoá xi măng chỉ là 25% của trọng lượng xi măng, phần lớn nước thừa không ngừng bốc hơi trong khối đông rắn tạo thành khe rỗng và đường mao quản để lại trong khối đông rắn, từ đó làm giảm cường độ và tính bền vững của khối tạo thành đá. Công năng của phụ gia kỵ nước là dựa vào tác động vật lý hoá học của bề mặt chúng làm cho xi măng sau khi cho nước vào hình thành lớp nước bao quanh kết cấu kết tủa toả ra, từ đó nâng cao tính lưu động của vữa xi măng, đạt được mục đích tăng bán kính khuếch tán của vữa xi măng. Lúc này, nếu giữ cho tính lưu động không thay đổi, có thể giảm 15% nước, cường độ tạo thành đá có thể tăng 15~20%. Phụ gia kỵ nước thông thường có canxium sulfonic, sodium sulfonic, NF, NNO, UNF, FDN, MF, xây dựng I, JN và HN thuộc họ naptalen; còn có phụ gia kỵ nước SM hiệu quả cao thuộc họ rêsin. Lượng trộn của phụ gia kỵ nước thường dùng khoảng 0,5%. Chọn chủng loại phụ gia kỵ nước xác định theo chủng loại xi măng, như xi măng sulphat aluminat nên dùng FDN, xi măng aluminat cao nên dùng SM, tóm lại, cần dựa vào bản thuyết minh của phụ gia kỵ nước hoặc thông qua thí nghiệm để xác định.

+ Phụ gia dẫn khí: có thể sinh ra các bọt khí cực nhỏ, độc lập, phân bố đều đặn trong vữa xi măng, chịu tác động quay theo trục, tăng tính lưu động của vữa xi măng, nâng cao tính có thể phun. Nếu giữ cho tính lưu động không thay đổi, có thể giảm khoảng 10% nước, nâng cao cường độ tạo thành đá. Đồng thời, các bọt khí nhỏ có thể cắt các đường thấm nước mao quản trong vữa xi măng, do đó có thể nâng cao tính bền vững chống thấm, chống lạnh của khối tạo thành đá, do đó phụ gia dẫn khí dùng nhiều ở công trình chống thấm.

Phụ gia dẫn khí thường dùng có vật kết tụ nóng nhựa cô lô phan, là phản ứng kết hợp nóng nhựa cô lô phan với axit sulfuric, phenol, sau đó qua trung hoà hydrôxit natri tạo thành, lượng trộn nhựa cô lô phan khoảng 0,05~0,12% trọng lượng xi măng, lượng dẫn khí khoảng 3~6% là vừa, nhiều quá sẽ có tác dụng ngược lại.

+ Phụ gia đông cứng chậm: dùng khi nhiệt độ cao hoặc bản thân xi măng đông kết quá nhanh làm giảm độ lưu động, không có lợi cho phun vữa, có thể thêm một lượng vừa phải phụ gia đông cứng chậm, kéo dài thời gian đông kết, tăng bán kính khuếch tán. Phụ gia đông cứng chậm thường dùng có photphat natri, natridibasic phosphate, đường mật và canxium sulfonic.

+ Phụ gia đông cứng nhanh: khi chống thấm, bịt rò rỉ hoặc sửa chữa rỗ lớn, lỗ rỗng, vữa xi măng cần đông cứng nhanh, lúc này có thể trộn vừa phải phụ gia đông cứng nhanh. Phụ gia đông cứng nhanh thường dùng có thủy tinh nước, nồng độ dung dịch thủy tinh nước là 30~40% Be', lượng trộn khoảng 1~3% trọng lượng xi măng. Các chủng loại phụ gia đông cứng nhanh khác xem phần 12.3.3.

3. Vật liệu phun vữa loại thủy tinh nước

Vật liệu vữa loại này ngoài chất chính là thủy tinh nước, còn cần thêm phụ gia dính kết khác, tác dụng của phụ gia kết dính là để phản ứng với chất chính, tạo thành keo dính kết axit silic bọc bề mặt hạt cát, đất hình thành màng mỏng đồng thời lấp đầy khe rỗng, từ đó cố kết cát đất. Phụ gia dính kết thường dùng có clorit canxi, aluminat natri, axit silic fluorat, chất hữu cơ,...

Dùng clorit canxi làm phụ gia dính kết vì nó có phản ứng hoá học với thủy tinh nước, sinh ra keo dính axit silic, phản ứng như sau:

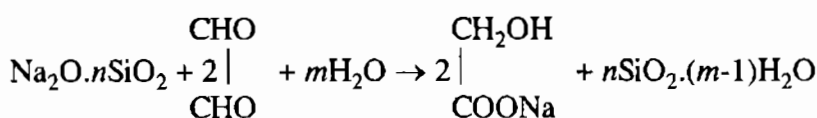


Khi phun vữa, clorit canxi và dung dịch thủy tinh nước lần lượt bơm vào trong lớp cát, hai loại dung dịch nhanh chóng sinh ra keo dính axit silic trên mặt tiếp xúc, sau đó tạo thành màng mỏng trên bề mặt hạt và lấp đầy khe rỗng, cố kết cát, đất.

Nếu aluminat natri là phụ gia kết dính cũng có phản ứng hoá học với thủy tinh nước, chất sinh ra ngoài keo silicat còn có keo muối nhôm, đó là $\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_2$, có tác dụng gia cố và ngăn nước tương đối tốt.

Nếu phải đồng thời trộn thêm axit silic fluorat làm phụ gia dính kết cũng sẽ có phản ứng hoá học với nước thủy tinh, thay đổi carbonat natri nặng có thể điều chỉnh thời gian dính kết (từ vài phút đến một giờ).

Các chất hữu cơ như muối hữu cơ có tính axit, mỡ axit hữu cơ, các loại andêhyt cũng có thể làm phụ gia dính kết, lúc này, chất hữu cơ tan trong nước trước, chất hoà tan này có phản ứng với thủy tinh nước sinh ra keo dính, do đó thời gian dính kết dài, độ dính thấp, tính khuếch tán tốt. Như, lấy gluoxal làm chất tan trong nước khi dính kết, phản ứng với thủy tinh nước như sau:



Nếu đồng thời sử dụng phụ gia dính kết hữu cơ cho thêm một lượng nhất định axit (như axit axêtic), thì thời gian dính kết có thể điều chỉnh tùy ý.

Ngoài ra, axit photphoric, bicarbonat natri, clorit magne có thể hợp thành phụ gia dính kết phức hợp, sulphat aluminium và axit oxalic cũng có thể tạo thành phụ gia dính kết phức hợp.

Cấp phối thường gặp của vật liệu vữa phun thủy tinh nước như bảng 12.2, tính năng của thủy tinh nước xem bảng 12.1.

Nền gia cố bằng thủy tinh nước gọi là nền silic hoá, nền silic hoá thường dùng clorit canxi làm phụ gia dính kết, để giảm chi phí gia cố, đồng thời giảm độ lún phụ thêm khi gia cố.

Dung dịch hoá học mà silic hoá dùng và phương pháp thi công phải dựa vào chất đất và hệ số thấm của đất, chọn dùng theo quy định của bảng 12.3.

Bảng 12.2. Lượng sử dụng phụ gia dính kết trong thủy tinh nước

Tên phụ gia dính kết	Lượng dùng keo dính (lượng dùng theo thể tích của chất keo dính với thể tích của thủy tinh nước là 1)	Yêu cầu kỹ thuật của nguyên vật liệu
Clorit canxi	1,22	Thủy tinh nước: $n = 2,8\sim 3,2$; $Be' = 40\sim 45^0$. Mật độ tương đối của clorit canxi 1,26~1,28
Aluminat natri	1	Thủy tinh nước: $n = 2,3\sim 2,4$; $Be' = 40^0$. Al_2O_3 trong dung dịch clorit canxi, 160~190g/lít.
Axit silic fluorat	0,1 ~ 0,4	Thủy tinh nước: $n = 2,4\sim 3,4$; $Be' = 30\sim 45^0$. Nồng độ của axit silic fluorat 28~80%.
Gluoxal và axit axêtic	Gluoxal : axit axêtic là: (0,2~0,6) : 0,02	Thủy tinh nước: $n = 3,2$; Mật độ tương đối là 1,4. Nồng độ của gluoxal 35%; Mật độ tương đối là 1,25. Nồng độ axit axêtic: 90%
Anhydrit carbonic	Mỗi mét khối đất ép vào 1~2kg CO_2 , lại bơm dung dịch thủy tinh nước, lại ép vào 3~4kg CO_2/m^3 đất	

Bảng 12.3. Dung dịch hoá học mà silic hoá dùng

Phương pháp thi công	Hệ số thấm của đất (cm/s)	Mật độ dung dịch ($t = 18^0C$)	
		Thủy tinh nước ($n = 2,5\sim 3,3$)	Clorit canxi
Điện động hai dung dịch silic hoá	10^{-4}	1,13 ~ 1,21	1,07 ~ 1,11
Áp lực hai dung dịch silic hoá	$10^{-4} \sim 10^{-2}$	1,35 ~ 1,38	1,26 ~ 1,28
	$10^{-2} \sim 2 \times 10^{-2}$	1,38 ~ 1,41	
	$2 \times 10^{-2} \sim 8 \times 10^{-2}$	1,41 ~ 1,44	
Áp lực một dung dịch silic hoá (dùng cho hoàng thổ lún)	$10^{-4} \sim 2 \times 10^{-3}$	1,31 ~ 1,25	

Ghi chú: Lấy từ “Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu công trình nền và móng” (GBJ 202-83)

Tổng khối lượng dung dịch hoá học mà gia cố silic hoá cần dùng, có thể tính theo công thức sau:

$$Q = K \times V \times n \times 1000$$

Trong đó:

Q - Tổng số lượng sử dụng dung dịch (lít);

V - Thể tích đất silic hoá (m^3);

n - Tỷ lệ khe rỗng của đất;

K - Hệ số kinh nghiệm.

Với đất yếu, đất sét, cát mịn: $K = 0,3 \sim 0,5$;

Với cát vừa, cát thô: $K = 0,5 \sim 0,7$;

Với sỏi: $K = 0,7 \sim 1,0$;

Với hoàng thổ lún: $K = 0,5 \sim 0,8$.

4. Vật liệu phun vữa loại chất gỗ

Dung dịch vữa chất gỗ cùng với phụ gia dính kết, phụ gia đông cứng nhanh sau khi phối hợp thành dung dịch vữa có thể tạo thành keo dính. Thành phần chủ yếu của nó là dung dịch phế liệu giấy chế tạo giấy bằng phương pháp axit, giá thành rẻ, do đó loại vật liệu vữa phun này dùng tương đối nhiều khi gia cố nền, chống thấm bịt rò rỉ.

Vật liệu phun vữa chất gỗ chủ yếu có hai loại: vật liệu phun vữa chất gỗ crômi và vật liệu phun vữa chất gỗ không có crômi, tỷ lệ pha chế thường dùng xem bảng 12.4 và 12.5.

Bảng 12.4. Tỷ lệ cấp phối vật liệu phun vữa chất gỗ crômi

Tên vật liệu và yêu cầu kỹ thuật	Lượng sử dụng (g trong 100ml dung dịch vữa)
Bột khô dung dịch phế liệu vữa giấy	25 ~ 35
Sodium cromate nặng (1g/ml dung dịch)	8 ~ 108
Clorua sắt (0,5g/ml dung dịch)	1 ~ 3
Sulfate ferrous ($FeSO_4$)	2

Bảng 12.5. Tỷ lệ cấp phối dung dịch vữa chất gỗ không có crômi

Tên vật liệu và yêu cầu kỹ thuật	Lượng sử dụng	Tác dụng
Dung dịch phế liệu vữa giấy sulphit (hàm lượng chất rắn 40%)	100ml	Chất chính
Sulphat ammonium (thuần hoá chất)	20 ~ 22mg	Chất kết dính
Dung dịch clorua sắt (nồng độ 0,5g/ml)	4 ~ 8ml	Chất đông cứng nhanh
Dung dịch clorua đồng (nồng độ 0,1g/ml)	8ml	Chất đông cứng nhanh
Nước ammoniac (hàm lượng ammoniac 25%)	8ml	Chất đông cứng nhanh
Clorat ammonium (nồng độ 0,2g/ml)	32ml	Chất đông cứng nhanh

- Vật liệu phun vữa chất gỗ crômi

Nếu trong cấp phối trên cho thêm khoảng 5% băng sa, có thể làm cho cường độ vật đóng rắn tăng gấp đôi. Nhưng độ dính của dung dịch vữa tăng lên đôi chút, thời gian dính kết kéo dài.

Đem chất gỗ đổ clorua hóa, có thể nâng cao hoạt tính. Do đó độ dính của dung dịch vừa giảm; thời gian dính kết ngắn; với nhiệt độ thường có thể điều chỉnh từ mười mấy giây đến mấy chục phút; cường độ khối tạo đá có thể nâng cao 30%.

Trong chất gỗ crômi có ion crômi, do đó cấp phối cần chính xác, quá trình phun vừa cần có biện pháp ngăn ngừa ion crômi hoà tan, tạo thành chất bẩn.

- Vật liệu phun vừa chất gỗ không có crômi

Trong cấp phối trên do dùng peroxosulfuric axit amine thay thế crômat natri nặng để giảm ô nhiễm môi trường. Tính năng vật liệu vừa tương tự vật liệu vừa phun chất gỗ crômi.

12.1.2. Vật liệu vừa phun kết cấu

Nếu vết nứt bê tông hoặc khối xây cần gia cố tăng cường hoặc chống thấm bịt rò rỉ, thường dùng vật liệu vừa phun kết cấu tiến hành gia cường. Có khi chỉ vì chống thấm bịt rò rỉ cũng có thể dùng vật liệu vừa phun chống thấm bịt rò rỉ để gia cường. Vật liệu vừa phun kết cấu thường dùng có vật liệu vừa phun loại xi măng (xem 12.1.1), dung dịch epôxy rêsin, dung dịch methyl methacrylate, cùng với dung dịch vừa polyurethane-xi măng.

Sửa chữa vết nứt của cấu kiện xây dựng thông thường sử dụng dung dịch epôxy rêsin loại phản ứng đông rắn ở nhiệt độ bình thường. Methyl methacrylate dễ phun, có thể phun vào khe nứt rộng 0,05mm, có cường độ dính kết nhất định, nhưng có nhược điểm là sợ nước, sợ oxy. Polyurethane có ba loại, trong đó, trị số co ngót của vật liệu vừa polyurethane không tan trong nước và tan trong nước lớn hơn epôxy rêsin, cường độ dính kết thấp, tính chịu kiềm kém, nhiệt độ dính kết và nhiệt độ bảo dưỡng thấp hơn epôxy rêsin, do đó phù hợp với sửa chữa khe nứt nhỏ; Polyurethane đàn hồi có hệ số giãn nở lớn, thích hợp với sửa chữa khe co ngót của bê tông. Nhưng cường độ chịu nén của polyme polyurethane thấp, không thể dùng làm vật liệu gia cường kết cấu. Chỉ khi cho thêm vừa xi măng, tạo thành dung dịch vừa polyurethane-xi măng, mới có thể làm vật liệu vừa phun kết cấu, xem 12.1.3. Bảng 12.6 là tính năng và công dụng vật liệu vừa phun kết cấu nêu ở trên.

1. Vật liệu vừa phun epôxy rêsin

Vật liệu vừa phun epôxy rêsin lấy epôxy rêsin làm chính, thêm lượng nhất định chất làm rắn, chất pha loãng, chất tăng dẻo tạo thành.

- Vật liệu chủ yếu tạo thành dung dịch vừa và tính năng

+ Chất chính: chất chính của vật liệu vừa phun loại này là epôxy rêsin, do sự khác nhau về kết cấu, chủng loại tương đối nhiều, như epôxy rêsin dạng A 2 phenol, epôxy rêsin aldehyt phenolic, epôxy rêsin nhóm epôxy rêsin, epôxy rêsin nhóm béo,...

Thường dùng nhất là epôxy rêsin dạng A 2 phenol, bởi vì lực dính kết mạnh, co ngót nhỏ, tính ổn định trước và sau khi đông rắn đều tương đối tốt, tính cách điện và tính năng cơ học tốt. Dựa theo độ lớn của phân tử lượng có thể chia thành ba loại: phân tử lượng là 300~700, điểm hoá mềm nhỏ hơn 50⁰C, là chất lỏng dẻo đặc có màu hổ phách hoặc màu vàng nhạt, gọi là rêsin phân tử thấp; điểm hoá mềm khoảng 50~100⁰C, là rêsin phân tử trung bình; điểm hoá mềm lớn hơn 100⁰C, là rêsin cao phân tử, hai loại sau là chất rắn giòn.

Nhãn hiệu và tính năng epôxy rêsin thường dùng ở bảng 12.7, trong công trình sửa chữa gia cố thường dùng *618 và *6101.

Bảng 12.6. Vật liệu phun vữa kết cấu thường dùng

Chủng loại	Thành phần chủ yếu	Độ dính ban đầu của dung dịch vữa (Pa.s)	Vết nứt có thể phun hoặc đường kính hạt (mm)	Hệ số thấm của bộ phận có thể phun vào (cm/s)	Thời gian đông rắn của dung dịch vữa keo	Cường độ chịu nén của khối kết thành đá (MPa)	Hệ số thấm của khối kết thành đá (cm/s ¹)	Cách phun vữa	Nơi sử dụng chủ yếu
Épôxy resin	Épôxy resin, amine, chất pha loãng	~0,01	0,2 (vết nứt)			40~80 (cường độ dính kết 1,2~2,0)		Một dung dịch	Có thể trong trạng thái ẩm ướt sửa chữa vết nứt bê tông, chống thấm bit rò rỉ
Methyl methacrylateg	Methyl methacrylateg, butyl ester	0,0007 ~0,001	0,05 (vết nứt)			60~80 (cường độ dính kết 1,2~2,2)		Một dung dịch	Xử lý vết nứt nhỏ của bê tông, dính kết cấu kiện, chống thấm bit rò rỉ
Polyurethane - xi măng	Polyurethane, xi măng poóc lăng thông thường	0,35			Không có phụ gia: 1~2h; 0,5~3% ethamile mười mấy giây đến vài chục phút	35,0		Một dung dịch	Sửa chữa vết nứt bê tông, 0,5~3mm có thể khôi phục cường độ
Xi măng	① Xi măng nơ ít hoặc xi măng aluminat đông cứng nhanh, xi măng poóc lăng thông thường mác 425 trở lên ② Vữa xi măng cát	0,005 ~0,01	0,5~1	0,1~0,5	Khoảng 8h	10~20		Một dung dịch	① Sửa chữa vết nứt bê tông 0,5~3mm, gia cường. ② Các lỗ rỗng, khe hở thông suốt, khe hở lộ ra ngoài và các vết nứt có độ rộng lớn hơn 3mm

Bảng 12.7. Nhân hiệu và tính năng epôxy rêsin thường dùng

Nhãn hiệu cũ	Điểm hoá mềm (°C)	Trị số epôxy	Nhãn hiệu mới
*618	< 2,5 (Pa.s)①	0,48~0,54	E - 51
*6101	14 ~ 22	0,40~0,47	E - 44
*634	20 ~ 28	0,38~0,45	R - 42
*637	20 ~ 35	0,30~0,40	E - 35
*601	64 ~ 76	0,18~0,22	E - 20
*604	85 ~ 95	0,09~0,15	E - 12

Ghi chú: ① vì 618 là thể lỏng ở nhiệt độ bình thường, cần đo độ dính.

+ **Chất đóng rắn:** chủng loại chất đóng rắn của epôxy rêsin rất nhiều, chất đóng rắn chủ yếu thường dùng là primary amine, para amine của nhóm béo hoặc fatty amine thay đổi tính chất phân tử lượng cao. Phân tử lượng của chất đóng rắn càng lớn, không chỉ ít bay hơi, khó gây ra ô nhiễm, mà còn có tác dụng tăng dẻo, do đó gần đây có khuynh hướng dùng chất đóng rắn cao phân tử, nếu dùng a-min làm chất đóng rắn, phải xác định lượng sử dụng chính xác, nhiều quá hoặc ít quá đều ảnh hưởng tới mật độ liên kết vật đóng rắn, còn ảnh hưởng tới tính năng cơ học. Các sản phẩm chất đóng rắn như bảng 12.28, lượng sử dụng của chất đóng rắn có thể tính theo công thức sau:

$$A = \frac{B}{C} \times D$$

Trong đó:

A - Lượng chất đóng rắn amine;

B - Phân tử lượng của amine;

C - Số nguyên tử hydro bay hơi của phân tử amine;

D - Trị số epôxy.

+ **Chất làm loãng và chất tăng dẻo:** chất làm loãng và chất tăng dẻo đều có hai loại là hoạt tính và không hoạt tính. Hoạt tính có thể tham gia phản ứng đóng rắn, chất tăng dẻo có phân tử lượng lớn có thể làm cho vật đóng rắn có đặc điểm là không giòn, không tách, bề mặt không có dầu, do đó khi chọn dùng chất tăng dẻo nên chọn loại phân tử lượng cao.

Chất làm loãng và chất tăng dẻo epôxy rêsin thường dùng có thể xem ở bảng 12.8.

Bảng 12.8. Chủng loại chất làm loãng và chất tăng dẻo thường dùng

Chất làm loãng		Chất tăng dẻo	
Không hoạt tính	Hoạt tính	Không hoạt tính	Hoạt tính
Axêton, benzene, toluene, dimethyl benzene	Ester gốc epôxypropane benzene (*690); ester gốc epôxypropane (*501); epôxy rêsin glixêrin (*662); ethandionlierin ester (*669)	Dibutyl phthalate Dicapryl phthalate Ethyl phosphate Tributyl phosphate Triphenyl phosphate Tritolyl phosphate	- Polyamide rêsin phân tử thấp (*650, *200, *600). - Cao su polysulfide thể lỏng (LP-3, LP-2)

- Chung loại sản phẩm dung dịch vữa êpôxy

Dựa theo chủng loại chất làm loăng, dung dịch vữa êpôxy rêsin có thể chia thành ba loại:

+ Chất làm loăng không hoạt tính. Độ dính của chất làm loăng này thấp, toả nhiệt trong quá trình đóng rắn ít, điều chế đơn giản, sử dụng thuận lợi, bảng 12.9 có 4 tỉ lệ pha chế. Khi pha chế đầu tiên hoà êpôxy rêsin vào nước làm nóng dần dần đến 30°C , trộn đều, sau đó lần lượt cho chất làm loăng, chất tăng dẻo vào, cuối cùng cho chất đóng rắn vào.

+ Chất làm loăng hoạt tính. Độ dính của chất làm loăng này cao, tính có thể phun của dung dịch vữa được pha chế tương đối kém, cần chờ nghiên cứu phát triển.

+ Chất làm loăng $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}.\text{CHO}$ - axêton. Đây là chất làm loăng hiện nay dùng rộng rãi, trước phản ứng chúng là dung dịch có độ dính nhỏ, do đó nâng cao tính dễ phun của dung dịch vữa, sau phản ứng sinh ra cao phân tử không hoà tan, không chảy, có thể cải thiện tính dẻo của vật đóng rắn, tăng cường độ dính kết của vết nứt có nước, như liều lượng pha chế 1, 2 trong bảng 12.9. Nhưng lượng nhiệt toả ra thời kì đầu của chất làm loăng này lớn, tốc độ đóng rắn thời kì sau chậm.

Để cải thiện nhược điểm lượng nhiệt toả ra thời kì đầu của chất làm loăng $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}.\text{CHO}$ -axêton, có thể để $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}.\text{CHO}$ -axêton phản ứng trước thành hỗn hợp đơn thể $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}.\text{CHO}$ với axêton. Như cấp phối số 3 trong bảng 12.9. Phương pháp tạo thành trước $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}.\text{CHO}$ với axêton là đem 1~2 phần tử gam $\text{C}_4\text{H}_3\text{O}.\text{CHO}$ hỗn hợp với 1 phần tử gam axêton, đồng thời nhỏ 2~4g dung dịch hydrôxít natri, sau khi trộn đều, phản ứng, làm lạnh có thể dùng.

Vật liệu phun vữa EG do Viện Nghiên cứu thành phẩm bê tông Tô Châu nghiên cứu, rêsin phun vữa loại AB của Viện Nghiên cứu Bộ Luyện kim đều thuộc loại vật liệu phun vữa êpôxy rêsin.

Vữa phun dung dịch loại EG có thể sửa chữa các vết nứt kết cấu nhỏ có chiều rộng 0,05mm, chiều sâu 300mm, cường độ dính kết lớn hơn cường độ bê tông.

Rêsin loại AB dùng êpôxy rêsin độ dính thấp, chất làm loăng hoạt tính, là hệ thống hoá chất có thể đóng rắn trong môi trường khô hoặc ẩm ướt, rêsin bản thân co ngót ít, cường độ cao, khả năng thích ứng mạnh. Chúng có hai dạng hoà tan và nhũ, đối với các khuyết tật như vết nứt nhỏ ($\geq 0,05\text{mm}$), vết nứt tương đối rộng ($>1\text{mm}$), đối với khe hở phòng dộ của vữa cát, bê tông, khối xây ($>2\text{mm}$), chỉ cần chọn dung dịch rêsin AB với các loại khác nhau, đều có thể đạt được hiệu quả dự kiến.

Rêsin AB là dung dịch keo hai nhóm (A và B), khi sử dụng trộn theo tỉ lệ chính xác theo trọng lượng để sử dụng, mỗi lần trộn không nên vượt quá 500g là vừa, vừa điều chế vừa sử dụng, tính năng và tỉ lệ cấp phối sử dụng của rêsin AB như bảng 12.10.

2. Vật liệu vữa phun methyl methacrylateg

- Vật liệu chủ yếu và tính năng của dung dịch vữa

Độ dính của methyl methacrylateg thấp, có thể đóng rắn trong nhiệt độ thấp ($-19\sim-23^{\circ}\text{C}$), cường độ dính kết của khối tích tụ lớn, do đó methyl methacrylateg có thể phun vào vết nứt nhỏ 0,05mm, dưới áp lực 0,2~0,3MPa dung dịch vữa có thể xâm nhập vào 40~60mm trong bê tông, cường độ chịu kéo dính kết lớn nhất tới 1,6MPa, phun vào khe khô có thể khôi phục tính toàn khối của bê tông.

Bảng 12.9. Cách điều chế và tính năng dung dịch vữa épôxy

Số TT	Cách điều chế		Độ dính (Pa.s)	Cường độ chịu nén (MPa)	Cường độ chịu kéo (MPa)	Cường độ dính kết (MPa)	Đặc tính
	Tên vật liệu	Lượng dùng (g)					
1	Épôxy resin *6101	100	$6 \times 10^{-3} \sim 12 \times 10^{-3}$	60 ~ 80	70 ~ 80	1,2 ~ 2,8	
	C ₄ H ₉ O ₂ CHO	25 ~ 80					
	Axêton	25 ~ 80					
	Polyamide *600	20					
	DMP - 30	5 ~ 15					
2	Épôxy resin *6101	100	15×10^{-3}	40	-	1,6 ~ 5	Dùng cho mùa đông nhiệt độ thấp hơn -7 ~ -11 ⁰ C
	C ₄ H ₉ O ₂ CHO	25 ~ 50					
	Axêton	80					
	703 ①	20 ~ 30					
	DMP - 30	3 ~ 10					
3	Éthylenediamine	15	$30 \times 10^{-3} \sim 27 \times 10^{-3}$	4,7	5,2	0,7 ~ 1,2	Trước khi cho furfural và axêton vào, để chúng phản ứng thành furfural và axêton có thể tránh được toả nhiệt quá lớn ở thời kì đầu
	KH 550 ②	6					
	Épôxy resin *6101	100					
	Trấu lán axêton	70					
	Axêton	20 ~ 40					
4	Divinyl triamine	20 ~ 22	15 phút $4,5 \times 10^{-3}$ 105 phút 27×10^{-3}	17,9		Ấm 28 ngày: 1,25	Dung dịch vữa loại chất lìm lững không hoạt tính, cách pha chế này có thể dùng xử lí vết nứt bê tông ẩm ướt
	Épôxy resin *6101 (g)	100					
	Dibutyl phthalate (ml)	10					
	Xylene (ml)	40					
	Épôxy chloropropane (ml)	20					
	Hắc ín (g)	25					
	Éthylenediamine (ml)	10					
	DMP - 30 (ml)	5					

Ghi chú: ① Chất đông rắn nhiệt độ thấp 703 gồm có axêton, formaldehyde, ethylenediamine theo tỉ lệ phân tử lượng 1 : 3 : 3

② KH 550 là silicone hydride.

Nhưng trong quá trình tích tụ có co ngót thể tích 20%, để tạo thành lỗ rỗng trong vết nứt ngang, giảm cường độ dính kết bình quân. Cần chú ý dùng trong phun vữa gia cường.

Ngoài chất chính, còn cần cho thêm chất dẫn dắt, chất tăng nhanh, chất loại bỏ oxy, chất ngăn cản tích tụ, để tăng thêm một bước tính năng của dung dịch vữa, còn có thể dùng chất thay đổi tính chất. Tính năng và tác dụng của chúng như bảng 12.11.

Bảng 12.10. Tính năng và cấp phối sử dụng của resin AB

Số hiệu	AB - 1	AB - 2	AB - 3	AB - 10
Chủng loại	Dạng dung môi	Dạng dung môi	Dạng dung môi	Dạng hoà tan
Hình thức bên ngoài	Dung dịch trong không màu	Dung dịch hồng nhạt	Dung dịch hồng sẫm	Dung dịch nhũ vàng nhạt
Độ dính ở 18°C (Pa.s)	0,6 ~ 0,7	4,5 ~ 5	15,0 ~ 17,0	-
Cường độ chịu nén (MPa)	> 55	> 45	> 70	-
Cường độ chịu kéo (MPa)	> 10	> 8	> 10	-
Cường độ chịu uốn (MPa)	< 5,0	> 5,0	> 5,0	-
Cường độ dính kết (MPa)	> 3	> 3	> 3	> 3
Cấp phối (A: B)	4 : 1	4,5 : 1	4 : 1	1 : 3

Ghi chú: Số liệu của cường độ chịu uốn, cường độ dính kết dựa vào cường độ phá hoại sau khi kết hợp resin với bê tông, đều đứt gãy bê tông, resin hoàn hảo.

Bảng 12.11. Tính năng và vật liệu tạo thành dung dịch vữa methyl methacrylate

Tên vật liệu	Chất chính	Chất dẫn dắt	Chất tăng nhanh	Chất khử bỏ oxy	Chất ngăn trở tích tụ	Chất đổi tính chất
1	2	3	4	5	6	7
Tác dụng		Giảm khả năng hoạt động dẫn dắt tích tụ	Thêm một bước giảm khả năng hoạt động dẫn dắt tích tụ	Ôxy cản trở dẫn dắt, chất khử bỏ oxy có thể kết hợp với oxy để loại bỏ oxy	Giảm tốc độ tích tụ, nâng cao tính dễ phun	Nâng cao cường độ dính kết, khắc phục ảnh hưởng bất lợi của nước
Chủng loại thường dùng	Methyl methacrylic	Benzoyl peoxide	Methyl toluidie	Benzen esulfilic	Axit nutgall khô	- Butyl methacrylate - Axit methyl propyl - Polyester resin không bão hoà - Styrene - Axit acrylic

1	2	3	4	5	6	7
Tính năng	Chất lỏng trong, không màu, dễ bốc hơi, có mùi như ether, dễ tan trong nước, độ dính thấp, dễ tích tụ	Kết tinh màu trắng, không tan trong nước, tính năng hoá học rất mạnh, chịu nhiệt, có thể phân giải và nổ dưới ánh nắng mặt trời	Dung dịch trong dạng dầu màu vàng nhạt, không tan trong nước, tan trong mỡ	Có thể bị oxy trong không khí làm cho oxyt hoá biến chất	Kết tinh màu trắng, điểm chảy ở 131~133°C, tan trong nước và mỡ dễ biến chất	
Những điều cần chú ý		Sản phẩm có 30% nước, khi sử dụng lọc bỏ nước, có thể khô trong gió		Giữ kín	Giữ kín, tránh ánh sáng	

- Điều chế dung dịch vữa methyl methacrylate và tính năng của vật tích tụ

Cấp phối của methyl methacrylate xem bảng 12.12. Khi điều chế, trước tiên cân methyl methacrylate và chất đối tính chất, rồi cho thêm benzoyl peroxide, benzen esulfilic, khi cần thiết thêm axit nutgall, trộn đều, nếu khi trộn, dùng nitơ hoặc carbonic, có thể giảm ảnh hưởng của oxy, sau khi chất rắn hoà tan hết lại cho thêm methyl toluidine. Nếu muốn nâng cao tính năng của dung dịch vữa, có thể cho thêm một chút chất đối tính chất.

Trong methyl methacrylic bán ở thị trường thường có một ít chất cản trở tích tụ, nếu hàm lượng chất ngăn cản tích tụ loại phenol vượt quá 0,01%, trước khi điều chế cần rửa bằng kiềm hoặc tẩy bằng cách chưng cất để tách ra.

Tính năng của dung dịch vữa methyl methacrylate và vật tích tụ xem bảng 12.13.

Bảng 12.12. Cấp phối của methyl methacrylate

Tác dụng	Tên vật liệu	Kí hiệu	Trạng thái	Lượng sử dụng
Chất chính	Methyl methacrylic	MMA	Lỏng	100
Chất dẫn dất	Benzoyl peroxide	BPO	Rắn	1 ~ 1,5
Chất tăng nhanh	Methyl toluidic	DMA	Lỏng	0,5 ~ 1,5
Chất loại bỏ oxy	Benzen esulfilic	TSA	Rắn	0,5 ~ 1,0
Chất ngăn tích tụ	Axit nutgall	PA	Rắn	0 ~ 0,1

Ghi chú: Đơn vị tính toán: thể lỏng dùng ml hoặc l, thể rắn dùng g hoặc kg.

Bảng 12.13. Tính năng của dung dịch vữa methyl methacrylate và chất tích tụ

Tính năng của dung dịch vữa					Tính năng của vật tích tụ			
Ngoại quan	Mật độ	Độ dính (Pa.s)	Sức căng bề mặt	Nhiệt độ tích tụ (°C)	Chịu nén (MPa)	Chịu kéo (MPa)	Dính kết	
							Chịu nén (MPa)	Chịu cắt (MPa)
Chất lỏng trong suốt không có màu, có mùi ether	0,94 ~ 1,0	$6,9 \times 10^{-3}$ ~ 10×10^{-3}	1/3 của nước đến gần bằng nước	Nhiệt độ bình thường -19 ~ -23	60 ~ 85	13,5 ~ 17,5	0,6 ~ 1,6	2,4 ~ 3,6

12.1.3. Vật liệu vữa phun chống thấm bịt rò rỉ

Đối với công trình thấm rò rỉ nghiêm trọng hoặc công trình chống thấm, cần dùng phương pháp phun vữa áp lực để gia cố. Vật liệu vữa phun thường dùng có vật liệu vữa phun như xi măng, acrylamide, polyurethane (bảng 12.14).

Vật liệu vữa phun loại xi măng dùng để chống thấm bịt rò rỉ chỉ phù hợp với vết nứt bê tông không có nước chảy và gia cường các khuyết tật tương đối lớn, lúc này nên dùng xi măng aluminat nở ít đông cứng nhanh, xi măng aluminat nở ít, xi măng poóc lăng đông cứng nhanh không co ngót. Ở vị trí đòi hỏi cường độ cao, hoặc thời gian đông cứng nhanh có thể trộn xi măng vào vật liệu vữa phun hoá chất như thuỷ tinh nước, polyurethane để sử dụng.

Vật liệu vữa phun hoá chất chủ yếu dùng cho công trình chống thấm là vật liệu vữa phun loại acrylamide, polyurethane tan trong nước và polyurethane không tan trong nước loại polyurethane, xử lý rò rỉ nước công trình chống thấm có biến dạng 3 ~ 5mm và xử lý vết nứt bê tông biến dạng lặp đi lặp lại có thể dùng dung dịch vữa polyurethane đàn hồi. Vật liệu vữa phun hoá chất loại epôxy resin và axit methylacrylic có thể dùng làm vật liệu vữa phun kết cấu cũng có thể dùng làm vật liệu vữa phun chống thấm.

1. Vật liệu vữa phun loại acrylamide

Acrylamide gồm chất chính acrylamide và chất liên kết, chất tăng nhanh, chất dẫn dắt.

Acrylamide là tinh thể bột màu trắng, dễ hút ẩm biến chất, tự bốc khói khi có năng gất, thậm chí cháy, do đó phải giữ kín trong nơi râm mát.

Chất liên kết thường dùng là acrylamide 2 gốc methyle NN, độ tan tương đối nhỏ, mùa đông nên dùng nước nóng hoà tan đồng thời loại bỏ chất không tan, cân đúng chính xác.

Chất dẫn dắt thường dùng là chất oxy hoá mạnh - peroxosulfuric axit amine, chịu ẩm dễ phân giải thoát ra oxy và ôzôn, do đó cần giữ kín và cần chú ý không thể dùng thùng chứa bằng sắt điều chế acrylamide.

Chất tăng nhanh β - propionitrile gốc dimehylamie là chất hoàn nguyên, nó xảy ra phản ứng hoàn nguyên oxy hoá với chất dẫn dắt peroxosulfuric axit amine, sinh ra gốc ion tăng nhanh tích tụ acrylamide.

Bảng 12.14. Vật liệu phun vữa chống thấm bit rô ri thường dùng

Chủng loại	Vật liệu phun vữa dạng hạt	Vật liệu phun vữa hoá chất				
		Loại acrylicamide	Loại polyurethane			Đàn hồi
			Không tan trong nước	Tan trong nước		
1	2	3	4	5	6	7
Thành phần chủ yếu	Loại xi măng	Loại acrylicamide	Isocyanate, polyether resin	Polyether điều chế từ isocyanate, epôxy hydrocacbua	Vữa phun chia nhóm riêng	Isocyanate, ricinus oil
Độ dính ban đầu của dung dịch (Pa.s)	0,005 ~ 0,01	0,0012	0,01 ~ 0,2	0,008 ~ 0,025	0,104	0,05 ~ 0,2
Vết nứt có thể phun hoặc đường kính hạt (mm)	0,5 ~ 1	0,01	0,015	0,015		
Hệ số thấm của bộ phận có thể phun (cm/s)	$10^{-1} \sim 5 \times 10^{-1}$	10^{-4}	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	$10^{-3} \sim 10^{-4}$		

1	2	3	4	5	6	7
Thời gian đông cứng của keo dung dịch vữa	Khoảng 8h	Ngay lập tức tới khoảng mười phút	Vài phút đến vài chục phút	Một vài phút đến vài chục phút	Mấy chục giây đến vài chục phút	Vài phút đến vài chục phút
Cường độ chịu nén của khối đông rắn (MPa)	10,0 ~ 20,0	0,3 ~ 0,8	3,0 ~ 25,0	0,5 ~ 15	Thêm 100% nước chịu kéo là 2	
Hệ số thấm của khối đông rắn (cm/s)		$10^{-4} \sim 10^{-8}$	$10^{-5} \sim 10^{-7}$	10^{-6}		
Phương thức phun vữa	Một dung dịch	Một, hai dung dịch	Một dung dịch	Một dung dịch	Một dung dịch	Một dung dịch
Công dụng chủ yếu	Sửa chữa vết nứt bề tông trong điều kiện không có nước chảy và sửa chữa công trình chống thấm có khuyết tật tương đối lớn	Chống thấm bít rò rỉ, gia cố nền yếu	Ổn định, gia cố nền móng, chống thấm bít rò rỉ công trình ngầm, sửa chữa vết nứt bề tông (không dùng gia cường)			Khe co ngót bề tông, khe thi công, chống thấm, bít rò rỉ khe biến dạng

Lượng sử dụng của chất dẫn dắt có thể trong phạm vi nhất định điều chỉnh thời gian dính kết, ferrous sulfat là chất hoàn nguyên mạnh, có thể làm tăng nhanh sự sinh sản ra gốc ion, tăng nhanh sự tích tụ của agrylamide, do đó gọi là phụ gia đông cứng nhanh, potassium ferricyanide tiêu hao các ion, gọi là phụ gia đông cứng chậm. Do đó, nếu chúng phối hợp sử dụng theo tỉ lệ nhất định với chất dẫn dắt có thể khiến cho dung dịch vừa thu được thời gian đông cứng thích hợp theo mong muốn. Bơm vừa bịt rò rỉ đối với nước thấm hoặc nước chảy tập trung trên mặt tường hoặc trên mặt đất, thời gian dính kết thông thường là 3~5s, bơm vừa bịt rò rỉ đối với các vết nứt rò rỉ nước, thời gian dính kết thông thường là 20~30s.

Thí dụ tỉ lệ cấp phối của acrylamide có thể xem bảng 12.15.

Bảng 12.15. Tỉ lệ cấp phối dung dịch vữa acrylamide

Số TT	Tên vật liệu	Tác dụng	Lượng sử dụng (%)
1	Acrylamide	Chất chính	9 ~ 9,5
2	NN acrylamide hai gốc methyle	Chất liên kết	0,5
3	Dung dịch nước formaldehyde	Chất liên kết	1
4	Peroxosulfuric axit amine	Chất dẫn dắt	0,5
5	β - propionitrile gốc dimehylamine hoặc triethanolamide	Chất tăng nhanh	0,4
6	Potassium ferricyanide	Chất làm đông cứng chậm	0 ~ 0,01
7	Ferrous sulfat	Chất làm đông cứng nhanh	0 ~ 0,01
8	Sodium hydroxit hoặc nước ammonia	Chất điều tiết độ pH	
9	Nước	Dung môi	89

Độ dính của dung dịch vữa 10% acrylamide tương đương với nước, độ dính thấp, dễ phun. Dung dịch vữa sau khi dính kết hệ số thấm của khối dính kết là $10^{-9} \sim 10^{-10}$ cm/s, hệ số thấm của khối đá có thể đạt tới 10^{-8} cm/s, có thể cho rằng không thấm nước, nhưng cường độ chịu nén thấp, do đó chỉ dùng cho công trình chống thấm bịt rò rỉ (nhưng do chất dính kết giãn nở khi ẩm co ngót khi khô mà không thích hợp với bơm vữa bịt rò rỉ đối với khe biến dạng và các bộ phận nơi lúc khô lúc ướt) và nền yếu, như cổ kết lớp cát mịn, không nên dùng để gia cường. Để thay đổi nhược điểm cường độ chịu nén thấp, thêm xi măng vào acrylamide có nồng độ 10% hoặc tương đối thấp, tỉ lệ trọng lượng xi măng sử dụng với acrylamide là (2~0,6) : 1, lúc này có thể nâng cường độ khối đá lên khoảng 20 lần, đồng thời giảm giá thành.

Pha chế dung dịch vữa: lần lượt cân theo thứ tự 1, 2 và triethanolamide, thêm nước đạt một nửa tổng thể tích, gọi là dung dịch A, cân số hiệu 4 cho nước đạt một nửa tổng thể tích, gọi là dung dịch B.

Dung dịch A : dung dịch B bằng 1 : 1 (tỉ lệ thể tích).

2. Vật liệu vữa phun loại pôlyurethane

Vật liệu vữa phun hoá chất pôlyurethane là cao phân tử thuộc loại pôlyurethane, do phản ứng của isocyanate và hợp chất gốc polyhytroxen tạo thành. Chúng loại và tỉ lệ cấp phối

của nguyên vật liệu dùng để tạo thành cao phân tử pôlyurethane có thể thu được pôlyurethane có tính năng khác nhau. Vật liệu vữa phun hoá chất pôlyurethane có thể chia thành ba loại: tan trong nước, không tan trong nước và đàn hồi.

- Vật liệu vữa phun pôlyurethane không tan trong nước

Vật liệu vữa phun pôlyurethane không tan trong nước là do isocyanate và hợp chất gốc hydroxyl (thường dùng polyether) tích tụ mà thành. Trong dung dịch vữa dùng loại polyamino pha chế tạo thành có nhóm gốc -NCO chưa phản ứng, khi gặp nước lập tức có phản ứng liên kết, tạo thành chất kết hợp không tan trong nước. Cho nên dung dịch vữa không bị làm loãng trong nước hoặc chảy đi. Trong quá trình phản ứng sinh ra carbonic, làm cho thể tích nở ra, làm tăng sức cố kết, sinh ra lực nén nở tương đối lớn, thúc đẩy dung dịch vữa khuếch tán lần thứ hai, tăng phạm vi khuếch tán, từ đó tăng hiệu quả gia cố bịt rò rỉ, thời gian tích tụ của dung dịch vữa có thể điều chỉnh tùy ý, thi công thuận lợi.

Vì trạng thái của chất cố kết là dạng bột, cường độ chịu nén thấp, trong trường hợp có nước lực dính kết với vách bê tông cũng rất thấp, do đó chỉ có thể làm vật liệu bịt rò rỉ, phù hợp với bịt rò rỉ cho công trình và công trình chống thấm và gia cố ổn định nền, không có tác dụng gia cường kết cấu bê tông.

Phương pháp sản xuất dung dịch vữa pôlyurethane dùng để phun có “phương pháp một bước” và “phương pháp hai bước”. Phương pháp một bước là trộn một lần chất chính, chất pha loãng và chất xúc tác tạo thành vữa, nhược điểm của phương pháp này là phản ứng quá nhanh, toả nhiệt tập trung quá nhiều, khó khống chế. Phương pháp hai bước là ở nhà máy trước tiên dùng phản ứng của isocyanate pôlyether gốc polyhytroxen tạo thành chất “sẽ tích tụ” kết hợp thấp, khi phun vữa trộn chất kết hợp thấp, chất pha loãng, chất xúc tác và các phụ gia khác điều chế thành dung dịch vữa. “Phương pháp hai bước” phản ứng chậm chạp, ít tập trung toả nhiệt, dễ khống chế, do đó thường dùng phương pháp hai bước.

Ví dụ cấp phối của chất sẽ tích tụ của vật liệu phun vữa pôlyurethane không tan trong nước theo phương pháp hai bước ở bảng 12.16. Cấp phối dung dịch vữa điều chế chất sẽ tích tụ số *3 trong bảng 12.6, xem bảng 12.17. Tính năng kỹ thuật của dung dịch vữa ở bảng 12.18.

Bảng 12.16. Cấp phối chất sẽ tích tụ pôlyurethane theo phương pháp hai bước

Vật liệu		Số hiệu				
		1	2	3	4	5
Methyl benzene		34,8	34,8	30,0	88,8	51,0
Polyether rêsin	204	20,0	-	10,0	-	-
	303	-	10,0	10,0	-	20,4
	604	-	-	-	36,0	-
Dibutyl phthalate		-	-	10,0	27,0	-
Axêton		-	-	10,0	6,0	14,3
Xylene		-	-	-	21,0	14,3

**Bảng 12.17. Cấp phối dung dịch vữa chất sê tích tụ số hiệu *3
trong bảng 12.16 (% theo trọng lượng)**

Tên vật liệu	Tỉ lệ cấp phối	Tác dụng
Chất sê tích tụ số *3	100	Chất chính
50% dung dịch axêton chất nổi bọt	1	Chất hoạt tính bề mặt
50% dung dịch axêton truxo	1	Chất nhũ hoá
50% mỡ triethylamide dibutyl	0,1 ~ 0,5	Chất xúc tác

Nếu dùng phương pháp một bước sản xuất dung dịch vữa, dung dịch vữa sau khi hỗn hợp sẽ bắt đầu phản ứng, thời gian dính kết ngắn, tốt nhất dùng phun vữa bọt rời rã, ví dụ cụ thể xem bảng 12.19.

Bảng 12.18. Tính năng kĩ thuật của dung dịch vữa điều chế chất sê tích tụ số hiệu *3

Nội dung	Hình thức bên ngoài	Mật độ tương đối	Độ dính (Pa.s)	Thời gian dính kết (phút)	Cường độ chịu nén của khối kết đá (bảo dưỡng 3 ngày trong không khí) (MPa)	Cường độ dính kết (dính khô, bảo dưỡng 3 ngày trong không khí) (MPa)
Tính năng	Chất lỏng trong suốt vàng nhạt	1,15	0,091	25	8,12	1,13

Bảng 12.19. Ví dụ cấp phối dung dịch vữa pôlyurethane phương pháp một bước

Tên vật liệu	Số hiệu	
	1	2
Polyisocyanate gốc polybenzene	100	100
Polyether rêsín N-303	18	67
Polyether rêsín N-204	72	0
Axêton	10	83
Thiếc hữu cơ	0,2	0
Triethanolamide	1	2
Chất nổi bọt	0	1

- Vật liệu vữa phun pôlyurethane tan trong nước

Vật liệu vữa phun pôlyurethane tan trong nước có hai loại, một là vật liệu vữa phun bọt rời rã cao phân tử một nhóm loại mới; hai là vật liệu vữa phun pôlyurethane hai nhóm.

Pôlyurethane tan trong nước một nhóm sau khi gặp nước sẽ tự phân tán, tạo nhũ và kết tụ ngay, do đó vật kết tụ không gây ô nhiễm khi ngâm trong nước. Khi gặp nước cũng sẽ đồng thời nổi bọt nở ra, độ nở có thể điều chỉnh thông qua cấp phối. Nó là loại vật liệu dung dịch vữa phun đơn chất, công nghệ thi công đơn giản, không cần cho thêm chất xúc tác, chất đóng rắn, rửa thiết bị cũng thuận lợi, dùng để chống thấm khe biến dạng của công trình

ngâm, mặt tường trong, tường ngoài, nền, đường hầm xe lửa. Tính năng vật liệu vữa phun ở bảng 12.20. Khi thi công áp lực không nên cao quá, để tránh vỡ ống và vữa bắn vào mắt. Khi bảo quản cần cách nước, khí ẩm, giữ kín ở nơi râm mát, tránh nắng chiếu vào, nghiêm cấm tiếp xúc với lửa. Trước khi vận chuyển không cho chất pha loãng, để vận chuyển an toàn.

Bảng 12.20. Tính năng vật liệu vữa phun pôlyurethane một nhóm tan trong nước

Tính năng		Số liệu kĩ thuật
Hình thức bên ngoài Độ dính ở 25 ⁰ C (Pa.s) Thời gian đông rắn Hệ số giãn nở		Thể lỏng trong suốt màu hồ phách vàng nhạt 0,104 Vài chục giây đến vài chục phút 2 ~ 3 lần
Cường độ dính kết (mặt nhẵn của bê tông) (MPa)		Khô Ẩm ướt 1,8 ~ 2,0 0,6 ~ 0,8
Độ giãn dài (%)	Trộn 300% lượng nước (hàm lượng rắn 17,5%) Trộn 300% lượng nước (hàm lượng rắn 10%)	Khoảng 200 Khoảng 300
Cường độ chịu kéo (MPa)	Trộn 100% lượng nước Trộn 250% lượng nước Trộn 500% lượng nước	2,0 1,5 0,8
Tính thích ứng đối với chất lượng nước: pH		3 ~13

Ghi chú: theo tài liệu của Thượng Hải

Hai nhóm pôlyurethane tan trong nước do phản ứng của polyisocyanate và polyether sinh ra.

Dung dịch hai nhóm pôlyurethane tan trong nước gồm khối sẽ tích tụ với phụ gia hợp thành. Ở Trung Quốc khối sẽ tích tụ chủ yếu có hai loại cường độ thấp và cường độ cao, thành phần của chúng như bảng 12.21.

Bảng 12.21. Thành phần khối sẽ tích tụ cường độ cao, cường độ thấp hai nhóm, tan trong nước

Chủng loại khối sẽ tích tụ	Khối sẽ tích tụ cường độ cao	Khối sẽ tích tụ cường độ thấp
Tên vật liệu và tác dụng	Methyl benzene (80/20) (chất chính) Êpôxy propane (604) (chất chính) Polyether ethylene oxide (phân tử lượng 1500) (chất chính) Dibutyl phthalate (chất hoà tan) Dimethyl benzene (chất hoà tan) Axit sulfuric (chất ngăn tích tụ)	Methyl benzene (80/20) (chất chính) Êpôxy propane, êpôxy ethane Ether hỗn hợp (phân tử lượng 1000~4000) (chất chính)

Sử dụng phụ gia giống như sử dụng polyurethane không tan trong nước. Tính năng vật liệu vữa chế tạo từ hai loại chất sẽ tích tụ và tính năng của khối cốt kết như bảng 12.22.

Bảng 12.22. Vật liệu phun vữa polyurethane hai nhóm tan trong nước và tính năng khối sẽ tích tụ

Tính năng	Cấp phối khối sẽ tích tụ cường độ cao	Cấp phối khối sẽ tích tụ cường độ thấp
<i>Tính năng dung dịch vữa:</i> Độ dính (Pa.s) Thời gian dính kết Hệ số thấm ở trong đất cát	0,025 ~ 0,070 Vài giây đến vài chục phút Tốt nhất là dung dịch vữa acrylamide	Quyết định ở lượng nước hoặc chất hoà tan Vài phút Tốt nhất là dung dịch vữa acrylamide
<i>Tính năng của khối kết hợp</i> Chịu nén của khối cát kết hợp (MPa) Chịu kéo (MPa) Mô đun đàn hồi giãn dài (MPa) Co ngót (90 ngày)	6,0 ~ 16,7 7,8 (không có chất làm loãng) 147,0 (không có chất làm loãng) 2%	0,1 ~ 5,0 - - -

Phạm vi sử dụng của vật liệu polyurethane hai nhóm tan trong nước về cơ bản tương tự như polyurethane không tan trong nước.

- Polyurethane đàn hồi

Polyurethane đàn hồi do phản ứng của isocyanate với hợp chất polylytoroxen sinh ra. Thay đổi chủng loại, tỉ lệ cấp phối của hợp chất polylytoroxen và diisocyanate có thể thu được khối đàn hồi có mức độ khác nhau, có loại độ giãn dài của nó đạt trên 600%, có thể phù hợp với biến dạng của vết nứt, là vật liệu lí tưởng phun khe co giãn bê tông, khe thi công, khe biến dạng. Cấp phối và tính năng của dung dịch vữa như bảng 12.23.

Cấp phối pha chế khối sẽ tích tụ: dùng polyether, ricinus oil hỗn hợp theo tỉ lệ cấp phối, khi trộn cho thêm methyl benzene (TDI), phản ứng trong 2h dưới nhiệt độ 50~80⁰C, trước phản ứng hoặc sau phản ứng thêm 10% dibutyl phthalate, sau khi làm nguội, do hàm lượng phân trăm của NCO, được khối sẽ tích tụ.

- Vữa polyurethane - xi măng

Do xi măng có tính năng cơ học tương đối tốt, vữa polyurethane - xi măng có thể dùng làm vật liệu vữa phun gia cường, thông thường, sau một ngày gia cường có thể tương đương tiêu chuẩn bê tông C35. Dùng nó gia cường kết cấu bê tông có vết nứt, có thể khôi phục cường độ. Cấp phối của vật liệu vữa loại này và tính năng khối cốt kết xem bảng 12.24.

12.1.4. Tính độc của vật liệu vữa phun xi măng và cách phòng hộ

Hiện nay trong các vật liệu vữa phun sử dụng hoá chất, trừ thủy tinh nước là cho rằng không độc, phần lớn đều có độc tính ở mức độ khác nhau, bao gồm tính kích thích, tính ăn mòn, dẫn đến quá nhạy, dễ cháy, dễ nổ, gây nên nguy hiểm đối với sức khoẻ và an toàn của con người, khi sử dụng vật liệu vữa phun hoá chất cần chú ý ngăn ngừa ô nhiễm môi trường và trúng độc đối với nhân viên thi công.

Bảng 12.23. Thành phần và tính năng dung dịch vữa polyurethane đàn hồi

Kí hiệu	Dung dịch vữa *1		Dung dịch vữa *2		Dung dịch vữa *3	
	Dung dịch A	Dung dịch B	Dung dịch A	Dung dịch B	Dung dịch A	Dung dịch B
Cấp phối	Phản ứng của ricinus oil với TDI được khối sẽ tích tụ có 10~13% NCO	30% axeton MOCA 100 phần Dung dịch polyether 220 của MOCA 30% MOCA 50 phần	Phản ứng của ricinur oil với TDI được khối sẽ tích tụ có 13% NCO	Polyether 303 25 phần 50% dung dịch polyether axetic butyl ester 430 14 phần	Khối sẽ tích tụ dùng theo cách pha chế *2: 90 phần Xăng: 5 phần Axeton 5 phần	Polyether 303 20 phần 50% dung dịch polyether axetic butyl ester 430 20 phần
	Phản ứng của polyether 220 với TDI được khối sẽ tích tụ có 4,5~6,5% NCO	100 phần	Xăng: 10 phần Axeton: 10 phần			
Tính năng						
Mật độ tương đối (34°C)	1,021 ~ 1,029		1,027		1,04 ~ 1,05	
Độ dính 20°C, (Pa.s)	0,078 ~ 0,114		0,054 ~ 0,083		1,012	
Độ giãn dài kéo đứt (%)	230 ~ 300		113 ~ 200		150	
Lực chống căng đứt (MPa)	11,7		6,5 ~ 7,6		6,2 ~ 7,5	
Biến dạng vĩnh viễn kéo đứt (%)	3 ~ 5		2 ~ 3		Cơ bản không thay đổi	
Lực nén ép một nửa (MPa)	3,8		-		-	
Lực nén ép phá hoại (MPa)	> 7,0		3,5 ~ 4,0		3,5 ~ 3,7	
Cường độ dính kết mẫu thí nghiệm hình số 8 (MPa)	Mặt khô	2,1 ~ 3,2	Khoảng 1,0		1,5 ~ 2,0	
	Mặt ướt	2,1 ~ 3,2	Khoảng 1,0		1,5 ~ 2,0	
	Mặt có dầu	2,1 ~ 3,2	Khoảng 1,0		Khoảng 1	

Ghi chú: Bảng 12.23 lấy từ cuốn “Kĩ thuật khoan vữa hoá chất”

Bảng 12.24. Cấp phối của vật liệu vữa pôlyurethane - xi măng và tính năng của khối cốt kết

Thành phần dung dịch vữa		Tính năng của dung dịch vữa và khối cốt kết	
Khối sẽ tích tụ pôlyurethane	100	Độ dính (50% xi măng) (Pa.s)	0,35
Đibutyl benzoate	10	Mật độ tương đối (22°C)	1,1 ~ 1,4
Axêton	10	Thời gian dính kết	Không có phụ gia 0,5~3% triethylamide 1 ~ 2h Mười mấy giây đến mấy chục phút
Truxo	1	Cường độ chịu nén (28 ngày) (MPa)	Khoảng 35,0
Xi măng poóc lăng thông thường	50~80	Cường độ dính kết (mẫu hình số 8, ba ngày) (MPa)	3,45

Bảng 12.25. Chất độc có trong vật liệu vữa phun hoá chất

Tên hợp chất	Công dụng	Tính độc và nguy hại
Isocyanate	Điều chế dung dịch vữa pôlyurethane	Chất khí toả ra có tác dụng kích thích mạnh đối với niêm mạc mắt, mũi, miệng, khí quản, có thể làm viêm da, viêm đường hô hấp, viêm giác mạc mắt, chảy nước mắt
Thiếc hữu cơ	Điều chế dung dịch vữa pôlyurethane	Có mùi cây cỏ thối, tính kích thích mạnh, tính độc lớn, hấp thụ qua da, đường hô hấp, đường tiêu hoá, tích tụ chất độc trong cơ thể
Triethyl diamidogen	Điều chế dung dịch vữa pôlyurethane	Chất lỏng kích thích mùi vị, kích thích da dẫn đến dị ứng
Triethylamine	Điều chế dung dịch vữa pôlyurethane	Chất lỏng kích thích mùi vị, thường xuyên tiếp xúc dễ bị viêm giác mạc mắt
Alkylol amine gốc dimethyl	Điều chế dung dịch vữa pôlyurethane	Chất lỏng có mùi ammoniac, kích thích trung khu thần kinh
Axêton	Chất pha loãng của dung dịch vữa pôlyurethane, epôxy resin	Chất lỏng có mùi thơm đặc biệt, hấp thụ thường xuyên có tác dụng say, tính độc không lớn, chất nguy hiểm dễ cháy loại I
Dimethyl benzene	Chất pha loãng của dung dịch vữa pôlyurethane, epôxy resin	Chất lỏng có mùi thơm, có tính độc, có thể làm căng mạch máu và say
Ethylenediamile	Chất làm rắn epôxy resin	Dễ bay hơi, có độc, kích thích lớn đối với cơ thể
Metaphenylene diamine	Chất làm rắn epôxy resin	Tính độc tương đối lớn, làm bỏng da, quần áo
Aniline gốc dimethyl	Điều chế methyl methacrylate	Có mùi thối và độc
Phenol (bột phenol)		Có độc, dung dịch đặc đối với da có tính ăn mòn mạnh, bị phenol làm bỏng có thể dùng cồn rửa sạch
Acrylamide	Điều chế propyl	Có độc tố nhất định, kích thích hệ thống trung khu thần kinh
Peroxosulfuric axit amine	Điều chế propyl	Kích thích da, ăn mòn ray đường sắt
Potassium chromate nặng	Điều chế vật liệu vữa chất gỗ crômát	Độc, là một chất dễ gây ung thư phổi

Chất độc và tình trạng nguy hiểm thường gặp trong vật liệu vừa phun hoá chất như bảng 12.25.

Chất độc có trong vật liệu vừa phun hoá chất, cho dù là thể rắn, thể lỏng hay thể khí đều có thể thông qua đường hô hấp, đường tiêu hoá và tiếp xúc qua da hấp thụ vào cơ thể, dẫn đến trúng độc. Có một số thuốc như bột phenol, acrylamide, tiếp xúc thời gian ngắn, với lượng ít không có ảnh hưởng rõ rệt, nhưng tiếp xúc thời gian dài, với lượng lớn, có tác dụng tích tụ đối với cơ thể con người, cũng sẽ nguy hại nghiêm trọng. Do đó khi tiếp xúc thuốc có chất độc này, phải dùng các biện pháp phòng hộ hữu hiệu.

Biện pháp phòng hộ hữu hiệu bao gồm:

- Thông gió tốt: khi sản xuất, lưu giữ, vận chuyển, chế tạo dung dịch vừa và thi công dùng các biện pháp thông gió hữu hiệu, khi có điều kiện có thể dùng phương pháp đốt cháy, xử lý nước, hấp thụ bằng than hoạt tính, xử lý hơi nước để loại bỏ thành phần có hại trong khí thải, ngăn ngừa ô nhiễm môi trường.

- Bảo hộ lao động: nhân viên thi công cần đeo khẩu trang phòng hộ có bộ phận lọc qua than hoạt tính, kính phòng hộ, mặc quần áo phòng hộ, đeo găng tay cao su hoặc chất dẻo và ống tay áo chuyên dụng. Phải có đai ngộ sức khoẻ cần thiết theo quy định đối với sản xuất và nhân viên sử dụng, đồng thời kiểm tra sức khoẻ định kì.

- Cấm ăn uống trên hiện trường sản xuất và thi công, để tránh chất độc hại thông qua đường ăn uống vào cơ thể.

- Người bị bệnh đường hô hấp nói chung không nên tham gia công tác phun vừa vật liệu có isocyanate và amin hữu cơ.

- Người và quần áo bị bắn cần kịp thời xử lý: nếu da có dính dung dịch vừa có thể dùng nước nóng, xà phòng, dung dịch cồn hoặc chất tẩy thể lỏng (bảng 12.26) để rửa sạch. Nếu da dính isocyanate, sau khi dùng nước và xà phòng rửa, có thể dùng nước amôniac loãng rửa (bảng 12.26), sau khi rửa sạch bôi kem dầu.

Bảng 12.26. Tỷ lệ chất tẩy rửa

Chủng loại chất tẩy rửa	Chất tẩy rửa thể lỏng			Chất tẩy rửa thể rắn					Dung dịch amôniac loãng (tỷ lệ thể tích)	
	Thành phần vật liệu	Ethanol (%)	Nước (%)	Dung dịch amôniac đặc (%)	Mùn cưa (%)	Đất trắng (diatomite) (%)	Ethanol (%)	Triethanolamide (%)	Nước (%)	Nước amôniac đặc (%) (tỷ trọng 0,88)
Lượng vật liệu sử dụng		50	45	5	23	38	19,2	3,8	11,5	10

Nếu da dính epôxy rêsin, có thể dùng chất tẩy rửa (bảng 12.26), hoặc mùn cưa, bột chà bần để chà, sau đó dùng xà phòng, nước nóng rửa sạch, không được dùng chất tẩy rửa có tính thẩm thấu tương đối mạnh như axêton để rửa, nếu dính dung dịch vữa chất gỗ crômi, có thể dùng kiềm thay thế sodium sulfate để rửa. Nếu dính hợp chất thiếc hữu cơ, lập tức dùng dung dịch manganat kali cao để rửa.

Nếu mắt bị dung dịch vữa trực tiếp phụt vào, phải nhanh chóng dùng nhiều nước sạch hoặc nước muối ăn rửa sạch, sau đó dùng dung dịch nước băng sa rửa sạch. Nếu nghiêm trọng phải đưa vào bệnh viện trị liệu.

Sau khi quần áo bị bắn phải dùng ngay chất tẩy rửa thể lỏng để xử lí, sau đó dùng nước giặt sạch.

12.2. CHẤT KEO DÁN KẾT CẤU

Chất keo dán kết cấu còn gọi là chất dính kết. Nói chung chất liên kết hai vật liệu rắn như nhau hoặc khác nhau, đều gọi là chất keo dán, trong công trình gia cố sửa chữa ngành xây dựng thường dùng chất keo dán.

12.2.1. Phân loại và chủng loại keo dán

Chất keo dán kết cấu là chỉ chất dán kết hợp có sức dính kết cao trong phạm vi nhiệt độ sử dụng thực tế.

Dựa theo thành phần hoá học có thể chia thành rêsin nóng rắn, epôxy nóng dẻo, cao su và loại hỗn hợp.

Dựa theo tải trọng có thể gánh chịu, có dạng kết cấu chịu được tải trọng lâu dài và dạng kết cấu phụ chịu được tải trọng mức độ nhất định, chủng loại như bảng 12.27.

Dựa theo mức độ chịu nhiệt phân biệt dạng kết cấu chịu nhiệt và dạng kết cấu thông thường. Về định nghĩa chịu nhiệt của keo dán, cho đến nay vẫn chưa xác định, thông thường cho rằng, dạng keo dán kết cấu có thể sử dụng lâu dài (1~5 năm) ở nhiệt độ 121~176⁰C là keo dán kết cấu chịu nhiệt. Ví dụ, keo dán epôxy-aldehyde phenolic có thể sử dụng lâu dài ở nhiệt độ -60~260⁰C; lấy epôxy rêsin họ epôxy chịu nhiệt làm thành phần chủ yếu có thể pha chế được keo dán sử dụng ở nhiệt độ 175~204⁰C, chúng đều là keo dán kết cấu chịu nhiệt.

Bảng 12.27. Phân loại và chủng loại keo dán kết cấu

Phân loại		Chủng loại keo dán kết cấu
Dạng kết cấu	Rêsin đóng rắn nóng	Phenolic adehyde, epôxy, pôlyeser không bão hoà, polyesteramide, polybenzothyoazole
	Dạng hỗn hợp	Phenolic adehyde-cao su gốc cuanogen, epôxy-phenolic adehyde, epôxy-ni lỏng, epôxy-cao su pôlyulfide Phenolic adehyde-cao subutyl
Dạng kết cấu phụ	Rêsin đóng rắn nóng	Phenolic adehyde, amine đặc, urea formaldehyde, epôxy, polyacrylate, silic hữu cơ
	Rêsin dẻo nóng	Pôlyamide, pôlyurethane, pôlyester bão hoà
	Cao su	Cao su silic, cao su pôlyulfide, cao su pôlyurethane

12.2.2. Chủng loại, thành phần, tính năng của keo dán kết cấu thường dùng

Hiện nay keo dán kết cấu chủ yếu là loại êpôxy rêsin của rêsin có tính đóng rắn nóng.

1. Thành phần chủ yếu và tác dụng của keo dán êpôxy rêsin

Keo dán êpôxy rêsin là keo dán dùng êpôxy rêsin làm thành phần chủ yếu để điều chế, chủng loại của êpôxy rêsin tương đối nhiều, keo dán kết cấu chủ yếu lấy êpôxy rêsin dạng A 2 phenol làm chính.

Êpôxy rêsin trước khi đóng rắn là rêsin dẻo nóng dạng đường, vì trong kết cấu phân tử của nó có nhóm gốc êpôxy mạnh, do đó có thể xảy ra phản ứng liên kết với nhiều chất rắn khác hình thành chất tích tụ cao có kết cấu dạng lưới. Nếu dùng fatty amine thay đổi tính chất làm chất đóng rắn, tính giòn của keo dán nhỏ.

Để cải thiện một số tính năng của keo dán và yêu cầu công nghệ, thường cho thêm chất tăng dẻo, chất tăng tính dai, chất độn, chất pha loãng. Dùng chất cao phân tử tăng dẻo có đặc điểm là ít độc, có tính dai nhất định, không rò rỉ và có tính xúc biến.

Thành phần keo dán êpôxy rêsin và tác dụng của nó xem bảng 12.28.

Bảng 12.28. Thành phần của keo dán êpôxy rêsin và tác dụng

Tên nhóm	Tác dụng	Vật liệu thường dùng
Vật liệu dính	Có tác dụng dính kết, có tác dụng quyết định đối với tính năng dính kết và phương pháp điều chế của keo dán	Êpôxy rêsin dạng A hai phenol
Chất đóng rắn	Có phản ứng hoá học với vật liệu dính, khiến cho hợp chất cao phân tử dạng đường liên kết thành khối. Chủng loại và lượng sử dụng của nó, trực tiếp ảnh hưởng thời kì hoạt tính của keo dán, điều kiện đóng rắn và tính năng cơ học sau khi đóng rắn	Fatty amine thay đổi tính chất, ethylenediamine, triethyl hydrocarbua 4 amine, polyhydrocarbua polyamine, divinyl cyamide triamine, benzene dicarboxylic amine, divinyl cyamide triamine và hợp chất ether gốc êpôxy propane
Chất tăng dẻo và tăng tính dai	Cải thiện tính dai, tính mềm và tính đàn hồi của lớp dán, nâng cao cường độ xung kích và cường độ bong dộp	Dibutyl phthalic, tribenzene sulfite, polyulfide phân tử thấp, cao su loại butyronitrile thể lỏng, polyurethane và rêsin loại polyamide phân tử thấp
Vật liệu độn	Tăng độ dẻo, độ dính; giảm hệ số nở nhiệt, giảm co ngót; nâng cao tính dai chống va đập và nâng cao cường độ cơ học; nâng cao tính chịu nhiệt	Xi măng poóc lăng, tro bụi than, bột talc, bột asbestos, bột đá vôi, bột nhôm
Chất pha loãng	Vật liệu dính phân tán, giảm độ dính của keo dán, điều chế keo dán thành chất lỏng có độ dính vừa phải, thuận lợi cho thi công, nâng cao tính dính kết	Axêton, dimethyl benzene, chất hoà tan hoạt tính 690
Các phụ gia khác	Xúc tiến dính kết, chống mốc, phòng độc, ổn định	Chất chống lão hoá, chất ngăn trở tích tụ, chất chống mốc, chất phòng độc, chất ổn định

Ghi chú: keo dán thường do vài loại trong bảng hỗn hợp thành, vật liệu dán là phần không thể thiếu của keo dán, ngoài ra có thể bỏ đi một vài thành phần khác dựa vào chủng loại keo dán.

2. Chủng loại keo dán êpôxy rêsin

Phương pháp điều chế keo dán êpôxy rêsin thay đổi theo đối tượng dán, công dụng, chiều rộng vết nứt. Ví dụ về phương pháp điều chế thường dùng của công trình xây dựng xem bảng 12.29.

Hiện nay keo dán kết cấu êpôxy dùng tương đối nhiều cho công trình thực tế, chủ yếu có keo dán kết cấu xây dựng dạng ET, keo dán sửa chữa sản phẩm xi măng dạng A-1 và keo dán kết cấu xây dựng 6202 do Viện Nghiên cứu sản phẩm bê tông xi măng của Tô Châu nghiên cứu, keo ET đã dùng nhiều trong kỹ thuật gia cố sửa chữa nhanh để dán bản thép bên ngoài cấu kiện bê tông; nhiều loại keo dán xây dựng YJ do Tổng Viện Nghiên cứu xây dựng Bộ Luyện kim nghiên cứu chế tạo; chất đóng rắn ở nhiệt độ thấp YH-82 của xưởng hoá chất Diên An thành phố Thiên Tân sản xuất; keo dán êpôxy rêsin hai nhóm dạng JGN do Sở Nghiên cứu hoá học vật lý Đại Liên và Sở Khoa học xây dựng Liêu Ninh nghiên cứu điều chế dán bản thép trên cấu kiện bê tông cốt thép chịu uốn thu được hiệu quả lý tưởng. Tính năng mấy loại keo dán của Trung Quốc lần lượt giới thiệu ở các bảng 12.30, 12.31, 12.32, 12.33.

Bảng 12.29. Phương pháp điều chế keo dán êpôxy rêsin

Số TT	Êpôxy rêsin (g)	Chất đóng rắn (g)	Chất tăng dẻo, chất tăng tính dai (g)	Vật liệu độn (g)	Chất pha loãng (g)	Công dụng
1	2	3	4	5	6	7
1	F-44 100	Ethylene-diamine 8~10ml	Dibutyl phthalate 10~25	-	Dimethyl benzene hoặc axêton (40~60)	Vết nứt kín
2	E-44 100	Ethylene-diamine 10			Dimethyl benzene hoặc axêton 15	Sửa chữa lớp dính kết
3	E-44 100	Ethylene-diamine 15	Dibutyl phthalate 40~50	Xi măng poóc lăng 200	Dimethyl benzene: butyl alcohol = 1:1, lượng vừa phải	Sửa chữa vết nứt bê tông
4	E-44 100	Ethylene-diamine 6~8ml	Dibutyl phthalate 40~50ml	Xi măng poóc lăng 400		Sửa chữa
5	E-44 100	Ethylene-diamine 15	Dibutyl phthalate 10~20	Xi măng poóc lăng 200	Dimethyl benzene: butane-diol = 1:1, lượng vừa phải	Dán thép, gỗ, bê tông, kính, gạch đá, gốm sứ
6	E-42 100	Trithyl hydrocar-bua 4 amine 10	Polyester không bão hoà 20		Dimethyl benzene 20	Dán nối đầu bê tông cũ và mới

1	2	3	4	5	6	7
7	E-42 100	Meleate 30		Xi măng poóc lăng 50		Dán bê tông hoặc kim loại (-60 ⁰ C ~60 ⁰ C)
8	E-20 100	Ethylene- diamine 95% 7ml		Bột talc 150		Dán tăng cường cấu kiện bê tông
9	E-20 100	Ethylene- diamine 95% 6~8ml		Xi măng poóc lăng 300		Sửa chữa vết nứt mái
10	E-44 100	Trithyl hydrocar- bua 4 amine 10	JLY-121 cao su nhiều sulphat 100			Vật liệu chịu nước, chịu dầu, chịu chấn động, nổi lửa, bịt kín và lớp sơn chống ẩm
11	E-44 100	Ketoi- mine 16	Chất khác: Axit salicylic: 3~5 Diethanola- Mine: 10	Carbonat canxi: 20 Xi măng: 100		Dán trong nước, sửa chữa bê tông

Bảng 12.30. Keo dán dùng để sửa chữa kết cấu bê tông

Chỉ tiêu tính năng	Keo dán kết cấu xây dựng loại ET	Keo dán sản phẩm xi măng loại A-1	Keo dán xây dựng 6202
1	2	3	4
Bên ngoài, màu sắc	Trạng thái dính dạng kem Nhóm A màu trắng bạc Nhóm B màu vàng đến vàng sẫm	Trạng thái dính dạng kem Nhóm A màu hổ phách Nhóm B màu vàng lá cọ	Trạng thái dính dạng kem Nhóm A màu trắng bạc Nhóm B màu lá cọ
Mật độ tương đối	1,19	A: 1,10 ± 0,05; B: 1,00 ± 0,05	A: 1,17 ± 0,05; B: 1,00 ± 0,05
Hệ số co ngót hoá cứng (mm/m)	Thuần keo: 6,7 × 10 ⁻⁴ Keo cát: 5,2 × 10 ⁻⁴	< 0,2%	< 0,08%
Cường độ chịu nén	Thuần keo: 82,8MPa Keo cát: 105,2MPa	78,7	-
Cường độ chịu kéo	Thuần keo: 9,8MPa Keo cát: 9,3MPa	6	-
Cường độ chịu uốn	Thuần keo: 33,2MPa Keo cát: 30,5MPa	49,6	-
<i>Cường độ dính kết</i>			
- Vữa xi măng cát	> 4,3MPa	4,5MPa	5MPa
- Gỗ	-	10MPa	-

1	2	3	4
- Vữa cát mới cũ	> 4,8MPa	-	-
- Thép và bê tông	Chịu kéo > 6,0MPa Chịu cắt > 6,0MPa	-	-
- Thép và thép	11,7MPa	-	-
Chịu kéo khi lão hoá 500h	-	3,5MPa	3,5MPa
Thời gian bảo hành	> 2 năm	> 2 năm	> 2 năm
Công dụng	Nối gia cường, gia cố cấu kiện chịu lực. Sửa chữa vết nứt sản phẩm bê tông và xi măng, sửa chữa các khuyết tật hư hỏng. Dính kết bê tông mới và cũ. Dán bê tông với các vật liệu gỗ, kim loại, kính, gốm sứ, chất dẻo cứng	Dùng cho nhiều loại keo dính	Sửa chữa vết nứt thanh bê tông ống xi măng và cấu kiện bê tông
Thời gian sử dụng keo	-	> 20 phút (150g vật liệu 20 ^o C)	> 20 phút (150g vật liệu 20 ^o C)

Bảng 12.31. Keo dán xây dựng YJ

Kí hiệu chủng loại	YJ-1	YJ-3	YJ-8	YJ-9	Bột kim loại
1	2	3	4	5	6
Tính chất	Keo dán épôxy resin dạng nhũ hai nhóm, chịu nước, chịu ăn mòn	Keo dán épôxy resin dạng nhũ hai nhóm	Dạng kem một nhóm	Dạng dung dịch nhũ một nhóm	Keo dán dạng bột một nhóm
Cường độ dính kết (MPa)					
- Với gạch gốm	5,0~7,0	3,0~5,0	> 0,72 (gạch vỡ)	Vữa với xi măng poóc lăng 525: 2,43	0,24~0,45
- Với bê tông	> 2,7 (bê tông vỡ)	> 2,7 (bê tông vỡ)	Với mosaic 0,64		-
- Với đá hoa	Đá vỡ	Đá vỡ	Với gỗ: > 0,62 (gỗ hỏng)		
- Với bản thép	3,0~4,0	-	Với chất dẻo xốp > 0,18 (bản hỏng)		

1	2	3	4	5	6
Cường độ dính kết sau khi nóng ẩm (MPa) (qua 70°C, 99%RH 7 ngày)	4,0~5,0	2,0~3,0	1,13 (60°C)	-	1,87
Chịu lão hoá (480h)	Không thay đổi	Không thay đổi	-	-	-
Tính chống thấm nước (1~4mm), keo ngâm nước hai năm	Không thấm nước	Không thấm nước	-	-	-
Công dụng	Nền chống ăn mòn, nền ẩm ướt. Dán kim loại, đá hoa cương, gỗ, gạch gốm chịu axit	Các loại tấm gạch mặt trang trí xây dựng	Dán chất dẻo xốp, tấm hút âm bông khoáng, gỗ	Dán gạch, tấm trang trí, chế tạo bê tông đá nhò dùng để gia cố sửa chữa	Dán tấm hút âm bông khoáng và tấm thạch cao trên bê tông, gạch, tấm trần trang trí

Bảng 12.32. Chất đóng rắn nhiệt độ thấp epôxy rêsin YH-82

Đặc điểm	Sử dụng	Tính năng	Cấp phối vữa cát epôxy (theo trọng lượng)
Dùng chúng điều chế keo dán vữa cát epôxy dùng để dán, sửa chữa cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép trong điều kiện nhiệt độ thấp +5~-10°C	Dán và sửa chữa các sản phẩm bê tông	Amin: 500~600 Độ dính (20°C) 0,4~0,6Pa.s Với keo dán vữa cát epôxy: - Cường độ chịu nén: 100MPa - Cường độ chịu kéo: 20MPa Mô đun đàn hồi chịu kéo: 1,0 × 10 ³ MPa	Epôxy rêsin E44 hoặc E51: 100 phần Ethandion gliserin ether: 20 phần C ₄ H ₁₀ O.CO ₂ H 5 phần Chất đóng rắn YJ-82 30 phần Xi măng poóc lăng thông thường *525 100 phần Cát 250 phần
Pha chế: cho YH-82 vào trong ba thành phần đã được trộn đều trước, sau khi đều đổ hỗn hợp xi măng cát đã trộn vào, sau khi trộn đều có thể sử dụng.			

Bảng 12. 33. Keo kết cấu xây dựng loại JGN7

Chủng loại	Thành phần chủ yếu	Chỉ tiêu cường độ (MPa)	Nhiệt độ sử dụng (°C)
JGN-1	Nhóm A: Epôxy rêsin hai phenol Nhóm B: Chất đóng rắn A : B là 3 : 1	Chịu kéo > 25 Chịu nén > 50 Chịu cắt ≥ 15 (thép-thép) > 5 (thép-bê tông)	Cường độ không giảm với nhiệt độ dưới 60°C. Nên là 10~30°C Đóng rắn ở 20°C Nếu là 15~20°C thời gian sử dụng là 30~50 phút
JGN-2	Nhóm A: Epôxy rêsin hai phenol Nhóm B: Chất đóng rắn A : B là 4 : 1	Chịu kéo > 18 Chịu nén > 45 Chịu cắt ≥ 18	Cường độ chịu cắt trên 60°C giảm ≤ 20% Nếu là 15~20°C thời gian sử dụng là 60 phút Đóng rắn ở 20°C

3. Chất xử lí mặt tiếp xúc bê tông

Chất xử lí mặt tiếp xúc bê tông YJ-302 và chất xử lí mặt tiếp xúc vữa bê tông YJ-303 của Tổng Viện Nghiên cứu xây dựng Bộ Luyện kim đã nghiên cứu thành công dùng để xử lí bề mặt trước lúc dán có thể thay thế rửa kiềm bề mặt bê tông hoặc bề mặt lớp nền, loại bỏ dầu và xử lí đánh xờm, không chỉ giảm các bước thi công, giảm cường độ lao động, mà có thể nâng cao khả năng dính kết, tính năng của chúng xem bảng 12.34 và 12.35.

Bảng 12.34. Tính năng chất xử lí mặt tiếp xúc bê tông YJ-302

Tính chất chủ yếu	Cường độ dính kết (MPa)					Công Dụng	
	Vật bị dán	Điều kiện bảo dưỡng	Chưa qua xử lí	Dùng YJ-302 xử lí	Xử lí đánh xờm		
Dung dịch nhũ hai nhóm épôxy rêsin	Bê tông-vữa xi măng cát	Điều kiện bình thường	0,04~0,07	1,3~1,5	0,4~0,5	Dùng để xử lí sơn bề mặt của bê tông mới và cũ với mặt trang trí, gạch (như gạch men, mosaic thủy tinh, đá hoa), để tăng lực dính kết	
		Sau 75 lần thay đổi nhiệt độ (từ -15 ^o C đến nhiệt độ bình thường)	0	0,5~0,6	-		
		Lão hoá thủ công (tương đương 20 năm)	-	Không thay đổi	-		
	Gạch men-vữa xi măng cát	Điều kiện thông thường	0,08~0,13	0,5~0,6	-		
	Mosaic thủy tinh-vữa xi măng cát	Điều kiện thông thường	0,05~0,15	0,6~0,9	-		
	Đá hoa-vữa xi măng cát	Điều kiện thông thường	0,03~0,06	0,4~0,6	-		
	Bê tông-vữa xi măng cát	Cường độ chịu cắt (MPa)					
		2 tháng nhiệt độ bình thường	0,66	> 2,25	-		

Bảng 12.35. Tính năng chất xử lí mặt tiếp xúc bê tông YJ-303

Tình trạng	Cường độ dính kết (MPa) (dính kết bê tông - vữa xi măng cát, diện tích dính kết 500cm ²)		Cường độ dính kết chịu nước, chịu nóng lạnh thay đổi (MPa)				Phạm vi sử dụng
	Trát vữa khi đang ướt	Trát vữa sau khi khô	Trong nhà, 14 ngày	Trong nước, lớn hơn 2 ngày	Nóng lạnh 25 lần	Trong hộp ẩm nóng 7 ngày	
Dung dịch nhũ đơn nhóm epôxy rêsín	0,50~0,52	0,50~0,70	0,90	0,58	0,62	1,53	Xử lí mặt tiếp xúc vữa lớp nền bê tông, tăng lực dính kết, rửa kiềm lớp nền, loại bỏ dầu và xử lí đánh xờm

4. Rêsín cường độ cao đông rắn nhanh cố định neo

Viện Nghiên cứu hoá chất Lê Minh Bộ Công nghiệp hoá chất và 3 phân xưởng của Tổng xưởng vật liệu xây dựng hóa chất Hội Lệ Thượng Hải cùng nghiên cứu điều chế sản xuất một loại keo dán cường độ cao, nhóm kép, đông rắn nhanh, gọi là chất cố định neo. Tác dụng cơ bản của chất cố định neo trong công trình là làm cho các chi tiết liên kết như cốt thép hoặc bu lông (gọi là thanh neo), dưới tác động của chất cố định neo găm chặt chân trong “khối ngàm” (“khối ngàm” thường chỉ kết cấu bê tông, khối tường, nền đá mà chân thanh neo găm vào). Chủ yếu dùng để gia cố cải tạo công trình, gia cố thanh chống của giếng mỏ, đường hầm, tính năng tin cậy, sử dụng thuận lợi.

Tính năng cơ học của chất cố định neo như bảng 12.36.

Bảng 12.36. Tính năng cơ học của chất cố định neo

Cường độ Tính năng cơ học (MPa)	Chịu nén		Chịu kéo		Chịu uốn		Chịu cắt	
	70~80		20		40		-	
Lực cố định neo								
Khối chèn	Đá				Bê tông			
Số thanh neo	3	3	3	3	3	3	3	
Đường kính lỗ neo	Ø38mm				Ø12,5mm			
Đường kính thanh neo	Ø25mm				Ø8mm			
Thời gian trộn bê tông	30s				20s			
Thời gian bảo dưỡng	1 phút	0,5h	24h	1h				
Thời gian đợi đo	58~60s	30~50 phút	22h	Khoảng 1h				
Kích thước chất neo (mm)	Ø32 × 330				Ø10 × 30	Ø10 × 60	Ø10 × 90	
Lực cố định neo (kN)	20,9~64	82,1~87,7	75,2~89,1	9,3	14,1	15,4		
				Phần đầu có ren				

Thời gian keo đông rắn của chất cố định neo là vài phút tới vài chục phút, lực neo cố định có thể đạt tới điểm chảy của cốt thép, có thể sử dụng trong khối ngậm ướt hoặc khô. Chất cố định neo sau khi đông rắn, chịu ngậm trong dầu, trong axit, trong nước và trong dung dịch hoá chất.

Chất cố định neo có hai chủng loại, tham số kĩ thuật chủ yếu của chúng như bảng 12.37.

Bảng 12.37. Mã hiệu và tham số chủ yếu của chất cố định neo

Mã hiệu	Thời gian đông rắn	Thời gian bảo dưỡng	Ghi chú
Loại A-I	1~3 phút	1h	Số liệu trong bảng đo ở trong phòng 20~25°C. Nếu nhiệt độ xuống thấp, thời gian đông rắn và bảo dưỡng đều tăng lên, ngược lại rút ngắn.
Loại A-II	15~20 phút	1h	

5. Ví dụ thực tế ứng dụng

Dầm ngang của khung bê tông một trạm biến áp 35kV, bê tông bong dộp, cốt thép gỉ nghiêm trọng, đã dùng phương pháp dán thép gia cố, dùng keo dán kết cấu ET bôi lên bề mặt bê tông và cấu kiện đã được xử lí, ghép lại, kẹp chặt, chỉ qua hơn 1h đã hoàn thành nhiệm vụ cứu chữa. Hiệu quả tốt.

Chất xử lí mặt tiếp xúc YJ-302, YJ-303, mấy năm nay đã sử dụng ở nhiều nơi, hàng ngàn công trình ở Trung Quốc, diện tích tới trên 5 triệu mét vuông, thư viện Bắc Kinh dùng YJ-302 dán gạch mặt ốp tường ngoài, toà nhà chung cư ngoại giao Bắc Kinh quét vôi trên mặt bê tông nhẵn phẳng, nhà máy đường sắt Thiên Tân dùng keo này dán bê tông mới và cũ, đều thu được hiệu quả tốt.

12.2.3. Lựa chọn keo dán kết cấu

Chủng loại keo dán kết cấu nhiều, khi sử dụng có hiệu quả tốt, phải dựa vào tính chất của vật bị dán và yêu cầu sử dụng dán để lựa chọn chính xác.

Cơ sở lựa chọn keo dán như sau:

1. Kết cấu và tính năng của đối tượng dán

Kết cấu và tính năng của đối tượng dán là nhân tố quan trọng lựa chọn keo dán, chủ yếu bao gồm ba mặt dưới đây:

- Kết cấu của đối tượng dán: nếu đối tượng dán là vật liệu tốt, nên chọn dùng keo dán tốt, ngược lại, vật liệu bình thường nên chọn keo dán bình thường, với vật liệu cenlulô nên chọn dùng phenolic aldehyde rêsin, urea formaldehyde rêsin, polyammonia rêsin, êpôxy rêsin và một số keo dán rêsin dẻo nóng. Như vậy, kết cấu tương tự, tính trộn lẫn tốt, có lợi cho khuếch tán, lực dính kết hài hoà, thống nhất với nội lực của keo dán, dính kết sẽ dễ chắc chắn.

- Tính năng của đối tượng dán là nhân tố ảnh hưởng quan trọng lựa chọn keo dán.

Đầu tiên cần xem xét hệ số nở nhiệt của keo dán phải tương tự với đối tượng dính kết, nếu hệ số nở nhiệt của chúng chênh lệch nhau quá lớn, sẽ hình thành nội ứng suất trong quá trình hình thành đầu nối sử dụng, dễ làm đầu nối dán keo hư hỏng.

Đồng thời, còn phải xem xét tính năng cơ học của đối tượng dính kết, như, khi chọn keo dán dán bê tông, phải dựa vào cường độ đối tượng dán – bê tông để lựa chọn. Mọi người đều biết, bê tông là vật liệu giòn, cường độ chịu nén cao, chịu kéo chỉ bằng $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{13}$ chịu nén. Cường độ chịu kéo của keo dán nói chung cao hơn bê tông, do đó dễ thu được hiệu quả lí tưởng, còn cường độ chịu nén của keo dán không nhất thiết cao hơn bê tông, cho nên, khi lựa chọn keo dán gia cố, gia cường bê tông, phải khiến cho cường độ chịu nén của chúng tương đương với cấp bê tông. Ngoài ra, mô đun đàn hồi của bê tông phải cao hơn mấy lần đến mười mấy lần keo dán, nếu lớp dính kết đạt tới chiều dày nhất định, thì không thể đảm bảo hai phần bị dán cùng chịu lực, lúc này nên chọn dùng keo dán mà chất độn của nó có mô đun cao.

Tính năng bề mặt của đối tượng dính kết đối với mức độ vững chắc của hệ thống dính kết có ảnh hưởng rất lớn, thông thường, bề mặt đối tượng dán ở vào trạng thái năng lượng cao, hoạt tính cao, mức độ nhám vừa phải và sạch sẽ thì lực dính kết cao.

- Keo dán trên bề mặt đối tượng dán phải ở trạng thái ướt

Keo dán chọn dùng phải là dạng dung dịch dễ chảy, mà cùng với bề mặt vật dán ở vào trạng thái ướt, nghĩa là keo dán phải tự động triển khai trên bề mặt vật bị dán, để phân tử keo dán sát với phân tử bề mặt vật bị dán, dán vững chắc.

Thông thường, dán các cấu kiện chịu tải trọng như kim loại, bê tông, dùng keo dán resín rắn nóng; dán tấm cách âm, tấm trang trí và cấu kiện không chịu tải dùng keo dán resín dẻo nóng; trong điều kiện chịu xung kích, chấn động, hoặc chịu ăn mòn, dùng keo dán dạng cao su. Dính kết giữa bê tông và vữa dùng keo dán epôxy resín hoặc ethylene resín (ethylene resín thuộc loại keo phi kết cấu). Keo dán thường dùng để dán bê tông với kết cấu vật liệu khác xem bảng 12.38.

Bảng 12.38. Chủng loại keo dán thường dùng dán bê tông với vật liệu khác

Vật liệu bị dán	Chọn chủng loại keo dán
Bê tông - gỗ	Keo epôxy, keo pioloform, keo chlorobutyric
Bê tông - chất dẻo	Keo polyurathane, keo chlorobutyric, keo ester axit acrylic ①
Bê tông - cao su	Keo chlorobutyric
Bê tông - đá, sành sứ	Keo epôxy resín, keo ester axit acrylic ①, keo polyurethane
Bê tông - chất sợi dệt	Keo chlorobutyric
Bê tông - kim loại	Keo epôxy resín, keo ester axit acrylic ①, keo polyurethane

Ghi chú: ① là keo dạng phi kết cấu, nhiệt độ tăng cao, lực dính kết hạ xuống nhanh

2. Trạng thái sử dụng

Khi chọn keo dán, phải xem xét các trạng thái sử dụng như ngoại lực phải gánh chịu, nhiệt độ, độ ẩm chất môi giới tiếp xúc của bộ phận nối đầu và điều kiện làm việc bên trong và ngoài nhà.

- Chọn dùng theo trạng thái chịu lực của bộ phận nối đầu

Trạng thái chịu lực của đầu nối có nhiều dạng như: chịu nén, chịu kéo, chịu cắt, nứt, bong dộp, yêu cầu chịu nén, chịu kéo của đầu nối keo dán để đáp ứng, nhưng nứt và bong dộp có quan hệ mật thiết với chủng loại, cấp phối keo dán. Thông thường, cường độ chịu kéo, chịu cắt của keo dán loại rêsin tương đối cao, còn cường độ chống bong dộp, chống nứt tương đối yếu, keo dán loại cao su có tính đàn hồi tốt, cường độ chống bong dộp cao. Nhưng không chỉ như vậy, nhân tố ảnh hưởng cường độ của keo dán tương đối nhiều, cho dù cùng một chủng loại keo dán, nhưng công thức pha chế khác nhau, tính dẻo của chúng cũng khác nhau, như, tính dẻo của êpôxy tăng theo trình tự dưới đây:

Êpôxy - nhiều amin < êpôxy - pôlyamide < êpôxy - nhiều sulfide amine

Do đó, dính kết khe co giãn của bê tông và cấu kiện bê tông chịu tải trọng động, có thể tham khảo bảng 12.39 chọn dùng keo dán có tính dai, để đáp ứng yêu cầu cường độ chống bong dộp, chống nứt của bộ phận nối đầu.

Bảng 12.39. Phạm vi chọn dùng keo dán dựa theo tình trạng chịu lực

Yêu cầu chung	Yêu cầu có tính mềm, dẻo
Rêsin đóng rắn nóng	Êpôxy - cao su pôlysulfide Phenolic aldehyde - cao su butyronitrile Phenolic aldehyde - cao su butyl

- Nhiệt độ sử dụng

Nhiệt độ là nhân tố quan trọng chỉ đứng sau tác động ngoại lực. Nếu nhiệt độ môi trường sử dụng cao hoặc thấp đều cần phải xem xét lựa chọn keo dán tương ứng. Tính chịu nhiệt của các loại keo dán khác nhau rất xa, nói chung là: keo dán cao su 60~80⁰C, keo dán rêsin ethylene 60~120⁰C, keo êpôxy 80~200⁰C, keo aldehyt phenolic 200~400⁰C, có thể thấy rêsin dẻo nhiệt và keo dán cao su không phù hợp điều kiện làm việc chịu nhiệt. Rêsin dẻo nhiệt và cao su ở dưới nhiệt độ giòn hoá (nhiệt độ thủy tinh hoá) sẽ chuyển từ trạng thái dẻo mềm sang trạng thái thủy tinh, do đó, trong điều kiện sử dụng thường xuyên ở nhiệt độ thấp nên dùng loại cao su thủy tinh hoá ở nhiệt độ thấp, để tránh chuyển hoá thành trạng thái thủy tinh mà mất đi tính mềm dẻo. Ngoài ra, thay đổi các nhóm của keo dán êpôxy rêsin cũng có thể cải thiện tính năng sử dụng ở nhiệt độ thấp, dùng cao su pôlysulfide thay đổi tính chất êpôxy rêsin, điều chế thành cao su pôlysulfide-êpôxy, có thể chịu được nhiệt độ thấp -50⁰C

Nếu vật bị dán thường xuyên chịu sự thay đổi nhiệt độ mạnh, không nên chọn dùng rêsin rắn nóng, vì chúng thiếu tính đàn hồi, nếu chịu nhiệt giãn nở, chịu lạnh co ngót dễ làm cho chỗ dính kết bị phá hoại, lúc này nên chọn dùng keo dán loại cao su, cũng có thể chọn dùng keo dán êpôxy rêsin có thành phần nhất định (dùng chất đóng rắn vừa phải có thể đạt được keo dán êpôxy rêsin có tính chịu lạnh, chịu nhiệt tương đối tốt).

- Độ ẩm

Keo dán trong môi trường độ ẩm cao, hoặc khô ẩm thay đổi, lực dính kết hạ xuống rõ rệt, nghiêm trọng hơn so với thấm nước, lúc này cần chọn dùng keo rắn ẩm, như keo pôlyurthane, polyvinyl ancol butanol (thuộc loại keo không kết cấu), cũng có thể dùng

keo dán épôxy rêsin có trộn một lượng nhỏ chất hoạt tính bề mặt (như oP), sau khi thêm chất hoạt tính bề mặt có thể nâng cao 10~20% cường độ dính kết trong điều kiện ẩm ướt.

- Điều kiện ngoài nhà

Vật liệu cao phân tử là thành phần chủ yếu của keo dán hữu cơ, chỗ dán nếu sử dụng thường xuyên ở ngoài nhà, chịu tác động của nắng mưa, bụi và oxy hoá, như vậy, vật liệu cao phân tử dễ mất đi tính năng vẫn có, do đó tính năng lão hoá chịu thời tiết của phần lớn keo dán hữu cơ tương đối kém. Chỉ có keo dán mà vật liệu gốc là clorobutyric, polysulfur, silic hữu cơ, pôlyurethane dạng lỏng, cùng với épôxy rêsin có các hoạt tính thay đổi tính chất và tính năng chống lão hoá tương đối tốt như pôlyester rêsin, khi chỗ dán thường xuyên lộ ra ngoài nhà mới chọn dùng chúng.

12.3. VỮA, BÊ TÔNG TÍNH NĂNG ĐẶC BIỆT

Khi sửa chữa cấu kiện bê tông mà vết nứt có độ rộng tương đối lớn, diện tích thương tổn tương đối lớn, hoặc để đáp ứng yêu cầu khác nhau của môi trường xung quanh sử dụng bê tông, có thể dùng các loại vữa hoặc bê tông có tính năng đặc biệt: dùng xi măng đông cứng nhanh để trộn vữa hoặc bê tông trong công trình sửa chữa nhanh; để nâng cao tính chống nứt của bê tông và tăng cường tính chống thấm của bê tông có thể trộn vật liệu nở vào để pha chế bê tông co ngót; nếu yêu cầu độ đặc chắc hoặc cường độ dính kết của bê tông tương đối cao, hình dạng mặt sửa chữa phức tạp, hiện trường thi công chật hẹp, sử dụng ván khuôn không thuận lợi hoặc các yêu cầu đặc biệt khác, có thể dùng bê tông phun; nếu có yêu cầu tương đối cao đối với cường độ, tính dai, tính chống nứt và tính bền vững của bê tông, có thể dùng vữa polyme hoặc bê tông polyme; đối với công trình bê tông có yêu cầu chịu axit, chịu ăn mòn có thể dùng bê tông chịu axit hoặc chịu ăn mòn.

12.3.1. Xi măng đông cứng nhanh

Trong công trình sửa chữa nhanh để nhanh chóng phát huy tác dụng của xi măng, đạt được mục tiêu gia cố, đòi hỏi thời kỳ đầu cường độ cao, thời gian đông cứng ngắn. Xi măng thuộc loại này có mấy loại dưới đây

1. Xi măng cứng nhanh

Cường độ thời kỳ đầu của xi măng cứng nhanh cao, dùng cường độ 3 ngày để biểu thị mức xi măng, thường dùng có xi măng poóc lăng cứng nhanh và xi măng sulfat aluminat cứng nhanh. Ngoài ra, xi măng alumin cao cũng dùng cường độ 3 ngày để quyết định mức, chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng của chúng như bảng 12.40, 12.41, 12.42. Clanhke chủ yếu của xi măng sulfat aluminat cứng nhanh là C_4A_3S ($4CaO.3Al_2O_3.SO_3$) và $C_2S(2CaO.SiO_2)$, xi măng có tính nở, bê tông dùng chúng để trộn có tính chống nứt, tính chống thấm tốt, mà tính năng chống ăn mòn mạnh.

2. Xi măng đông cứng nhanh

Xi măng đông cứng nhanh không chỉ có cường độ cao trong thời kỳ đầu, mà còn đông rắn nhanh (bắt đầu đông rắn không sớm hơn 10 phút), gọi là xi măng *hai nhanh*. Thường dùng có xi măng poóc lăng và xi măng aluminat cao đông cứng nhanh, chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng lần lượt ở bảng 12.42, 12.43. Mức xi măng poóc lăng đông cứng nhanh lấy cường độ sau 4h.

Bảng 12.40. Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng của xi măng poóc lăng cứng nhanh

Nội dung			Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm			
Tính năng vật lí	Độ mịn		Còn lại trên sàng 0,08mm không quá 10%			
	Thời gian ninh kết		Thời gian bắt đầu đông rắn không sớm hơn 45 phút, Đông rắn không muộn hơn 10h			
	Độ ổn định		Kiểm nghiệm bằng phương pháp chung đạt yêu cầu			
	Cường độ (MPa)	Mác	Cường độ chịu nén		Cường độ chịu uốn	
			1 ngày	3 ngày	1 ngày	3 ngày
		325	14,7 (150)	31,9 (325)	3,4 (35)	4,9 (50)
375		16,7 (170)	36,8 (375)	3,9 (40)	5,9 (60)	
425	18,6 (190)	41,7 (425)	4,4 (45)	6,3 (64)		
Thành phần hoá học	Ôxit mangan		Không quá 5% trong clanhke, nếu xi măng qua kiểm tra tính ổn định đạt yêu cầu, có thể nới rộng đến 6%			
	Sulphur ôxit 3		Hàm lượng trong xi măng không vượt quá 10%			
Phạm vi sử dụng	Công trình đòi hỏi có cường độ sớm, công trình sửa chữa nhanh, công trình chịu va đập và động đất, thi công mùa đông, sản xuất các cấu kiện đúc sẵn bê tông và bê tông ứng suất trước					

Bảng 12.41. Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng của xi măng sulfat aluminat cứng nhanh

Nội dung			Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm						
Tính năng vật lí	Độ mịn		Diện tích bề mặt không thấp hơn 4.000cm ² /g						
	Thời gian ninh kết		Thời gian bắt đầu đông rắn không sớm hơn 25 phút, Đông rắn không muộn hơn 3h						
	Cường độ (MPa)	Mác	Cường độ chịu nén			Cường độ chịu uốn			
			12h	1 ngày	3 ngày	12h	1 ngày	3 ngày	
			425	29,4 (300)	34,4 (350)	41,7 (425)	5,9 (60)	6,4 (65)	6,9 (70)
			575	36,8 (375)	44,1 (450)	51,5 (525)	6,4 (65)	6,9 (70)	7,4 (75)
625	39,2 (400)	51,5 (525)	61,3 (625)	6,9 (70)	7,4 (75)	7,8 (80)			
Thành phần hoá học			Không cho phép xi măng xuất hiện ôxit canxi						
Phạm vi sử dụng		Dùng cho công trình có cường độ sớm, công trình sửa chữa nhanh, công trình thi công mùa đông, công trình ngầm, trộn bổ sung xi măng co ngót, xi măng nở, xi măng tự ứng suất, vữa xenlulô thủy tinh, dùng làm vật liệu phun vữa							

Bảng 12.42. Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng của xi măng poóc lăng đông cứng nhanh

Nội dung			Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm					
Tính năng vật lí	Độ mịn		Diện tích bề mặt không thấp hơn 4.500cm ² /g					
	Thời gian ninh kết		Thời gian bắt đầu đông rắn không sớm hơn 10 phút, Đông rắn không muộn hơn 1h					
	Độ ổn định		Kiểm nghiệm bằng phương pháp chung đạt yêu cầu					
	Cường độ (MPa)	Mác	Cường độ chịu nén			Cường độ chịu uốn		
			4h	1 ngày	28 ngày	4h	1 ngày	28 ngày
		2 nhanh-150		14,7	18,6	31,9	2,7	3,4
2 nhanh-200		19,6	24,5	41,7	3,3	4,5	6,3	
Thành phần hoá học	Ôxit mangan		Hàm lượng không quá 5% trong clanhke					
	Sulphur ôxit 3		Hàm lượng không vượt quá 9,5% trong xi măng					
Phạm vi sử dụng		Chủ yếu dùng để sửa chữa nhanh công trình						

Ghi chú: lấy trong JC 314-82

3. Xi măng đặc biệt cứng nhanh

Tốc độ tăng trưởng cường độ của xi măng cứng đặc biệt nhanh rất nhanh, mác của xi măng lấy cường độ chịu nén không lớn hơn 24h, thời gian đông cứng ngắn, trong 2 phút đã sơ ninh, thời gian đông cứng có thể điều chỉnh, chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng ở bảng 12.44.

Bảng 12.43. Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng của xi măng alumin cao

Nội dung			Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm			
Tính năng vật lí	Độ mịn		Còn lại trên sàng 0,08mm không quá 10%			
	Thời gian ninh kết		Thời gian bắt đầu đông rắn không sớm hơn 40 phút, Đông rắn không muộn hơn 10h			
	Cường độ (MPa)	Mác	Cường độ chịu nén		Cường độ chịu uốn	
			1 ngày	3 ngày	1 ngày	3 ngày
		425	35,3 (360)	41,7 (425)	3,9 (40)	4,4 (45)
		525	45,1 (460)	51,5 (525)	4,9 (50)	5,4 (55)
625	54,9 (560)	61,3 (625)	5,9 (60)	6,4 (65)		
725	64,7 (660)	71,1 (725)	6,9 (70)	7,4 (75)		
Thành phần hoá học	Hàm lượng ôxit silic hai ≤ 10%, hàm lượng ôxit mangan ba ≤ 3%					
Phạm vi sử dụng	Thời gian thi công công trình ngắn, sửa chữa nhanh công trình quốc phòng, đường và công trình đặc biệt, thi công mùa đông, công trình chịu ăn mòn sulphat					

Ghi chú: lấy trong GB 201-81

Bảng 12.44. Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm và phạm vi sử dụng của xi măng đặc biệt cứng nhanh

Nội dung		Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm			
Thời gian ninh kết	Xi măng	Thời gian bắt đầu đông rắn không sớm hơn 2 phút, Đông rắn không muộn hơn 10 phút			
	Thêm 0,2% sodium tartrate vào xi măng	Thời gian bắt đầu đông rắn không sớm hơn 15 phút, Đông rắn không muộn hơn 40 phút			
Cường độ (MPa)	Mác	Cường độ chịu nén		Cường độ chịu uốn	
		2h	1 ngày	2h	1 ngày
	225	22,1 (225)	34,3 (350)	3,4 (35)	5,1 (55)
Phạm vi sử dụng	1. Khoáng vật chủ yếu của clanhke là CA, do đó không thể dùng lẫn với các loại xi măng khác, có thể tiếp xúc với xi măng poóc lăng đã đông rắn; 2. Nhiệt độ sử dụng < 50°C; 3. Không thể dùng cho công trình bê tông ứng suất trước; 4. Dùng sodium tartrate, sodium fluorosilicate để điều chỉnh thời gian đông cứng; 5. Dựa vào cường độ thiết kế để quyết định cấp phối bê tông dùng để đổ và sửa chữa, W/C không lớn hơn 0,42, lượng xi măng sử dụng không lớn hơn 400kg/m ³ ; 6. Nếu dùng cho bê tông khối lớn nên có biện pháp giảm nhiệt độ.				

Ghi chú: lấy trong ZBQ11002-85

4. Phụ gia đông cứng siêu nhanh của xi măng

Phụ gia đông cứng siêu nhanh NX cho vào xi măng có thể tạo thành xi măng cứng nhanh, xi măng đông cứng nhanh, xi măng đặc biệt cứng nhanh, dùng để chống thấm, bịt rò rỉ, sửa chữa nhanh, xây dựng nhanh, gia cố nền đường, công trình ngầm, sử dụng đơn giản.

Thành phần hoá học chủ yếu của phụ gia đông cứng siêu nhanh NX là CaO-Al₂O₃-CaSO₄, có thể trộn vào xi măng poóc lăng, xi măng poóc lăng thông thường, xi măng poóc lăng xỉ quặng, xi măng tro bụi than nếu thay thế 10%~25% xi măng, cường độ chịu nén sau 1h có thể đạt được 12~16MPa, nếu phối hợp sử dụng với phụ gia kị nước, cường độ chịu nén sau 1h có thể đạt được 25~32MPa. Thời gian đông rắn có thể dùng phụ gia đông cứng chậm để điều chỉnh, thời gian bắt đầu đông rắn thay đổi trong phạm vi 1~90 phút.

Ứng dụng thực tế: khi dùng để cố định thanh neo, dùng cấp phối bê tông dưới đây, trị số cường độ chịu nén của bê tông có thể đạt theo trị số của bảng 12.45.

Cấp phối: NX : xi măng = 1 : 5

Xi măng : đá = 1 : 4

W/C = 0,25

Bảng 12.45. Cường độ chịu nén của bê tông mà trong xi măng có thêm NX (MPa)

Thời gian	1h	3h	6h	12h	24h	3 ngày	7 ngày	28 ngày
Cường độ	12,5	18,0	23,6	31,7	58,5	59,3	72,6	73,4

5. Vật liệu chịu ăn mòn cứng nhanh loại lưu hoàng

Vật liệu cường độ cao cứng nhanh, chịu ăn mòn lấy lưu hoàng làm vật liệu dính kết, thêm chất độn, chất tăng độ dai qua chung cất tạo thành, thêm vật liệu mịn và cốt liệu thô, vừa có thể tạo thành ba loại sản phẩm keo lưu hoàng,... vữa lưu hoàng và bê tông lưu hoàng.

- Đặc điểm của chúng loại vật liệu lưu hoàng

+ Tính năng tốt, đặc biệt dùng để sửa chữa công trình gấp

• Cường độ cứng cao. Như cường độ chịu kéo của bê tông lưu hoàng sau 48h có thể đạt được 3,5~6,0MPa, cường độ chịu nén có thể đạt được 45~63MPa; đổ bê tông sau 30 phút, có thể đạt được 65% cường độ tối hạn.

• Kết cấu đặc chắc, chịu nước, chống thấm, mác chống thấm lớn hơn 10.

• Thi công đơn giản. Không cần bảo dưỡng đặc biệt có thể đưa vào sử dụng; đối với vật liệu lưu hoàng đã thi công sau khi nóng chảy còn có thể sử dụng lại.

+ Có tính năng chịu ăn mòn hoá học tốt có thể sử dụng làm vật liệu chịu ăn mòn.

Tính chịu axit tốt, chịu axit sulfuaric đặc, axit hydrochloric và axit nitric 40%, nếu lấy graphic hoặc sulphat barium làm chất độn có thể chịu được axit hydrofluoric và axit fluosilicat.

Có thể chịu được loại dung dịch như muối ammonium, muối clorua, dầu máy và các loại cồn.

Vì lưu hoàng có tính năng cách điện tốt, do đó còn có thể chịu ăn mòn điện hoá học.

Nhưng, loại vật liệu này không chịu axit nitric đặc, kiềm mạnh, vì lưu hoàng tiếp cận gần điểm chảy sẽ mềm hoá và biến dẻo, do đó không dùng ở chỗ nhiệt độ cao hơn 80⁰C và nơi nóng lạnh thay đổi, nơi tiếp xúc với lửa và nơi có vật nặng va đập.

- Nguyên vật liệu của hệ thống vật liệu loại lưu hoàng

+ Lưu hoàng: lưu hoàng dùng cho công nghiệp có độ thuần nhất không thấp hơn 94%, độ ẩm nhỏ hơn 1%.

+ Bột chịu axit: phần lớn dùng bột thạch anh, bột diabase và bột andesite. Bột diabase phải trộn với bột thạch anh theo tỉ lệ 1: 1 để sử dụng hỗn hợp, nếu có yêu cầu chịu axit hydrofluoric có thể dùng bột graphic hoặc sulphat barium.

+ Cốt liệu nhỏ chịu axit: thường dùng cát thạch anh.

+ Cốt liệu thô chịu axit: thường dùng đá thạch anh, đá granit, gạch chịu axit.

+ Chất tăng dai: phần lớn dùng cao su polysunphat, nếu sử dụng ở nhiệt độ không lớn hơn 60⁰C cũng có thể dùng bột PVC.

- Cấp phối và công nghệ điều chế

Cấp phối của keo, vữa, bê tông lưu hoàng như bảng 12.46.

Điều chế keo, vữa lưu hoàng có thể tiến hành theo các bước dưới đây:

+ Đun lưu hoàng tới nhiệt độ 130~150⁰C để mất nước và nóng chảy.

+ Chất tăng dai chia thành từng đợt cho vào lưu hoàng nóng chảy trộn liên tục trong 20 phút.

+ Chất bột, cốt liệu nhỏ sau khi khử nước bằng chất tăng dai trong vòng 30 phút trộn vào lưu hoàng nóng chảy.

+ Tiếp tục trộn keo (vữa) lưu hoàng nói ở trên trong 3h, đổ vào khuôn hình chữ V ở nhiệt độ $140 \pm 5^{\circ}\text{C}$, sau khi kiểm tra mẫu thí nghiệm đạt yêu cầu (sau khi nguội không nổi cục, không có vết lõm, không phân lớp) đổ thành miếng nhỏ để sử dụng sau này.

+ Nếu không đạt yêu cầu cho thêm chất tăng dai và lưu hoàng tiếp tục nấu.

Điều chế bê tông lưu hoàng hình thành là nhồi keo lưu hoàng hoặc vữa cát vào trong lớp đá dăm phủ mặt.

Bảng 12.46. Cấp phối của keo, vữa, bê tông lưu hoàng

Cấp phối (% trọng lượng)	Tên vật liệu				
	Keo lưu hoàng			Vữa lưu hoàng	Bê tông lưu hoàng
	1	2	3		
Lưu hoàng	58~60	54~60	70~72	50	Keo lưu hoàng 40~50 hoặc vữa cát
Bột silic	17~20	18~20	-	8,5	
Bột than	-	-	26~28	-	
Bột diabase	19~20	18~20	-	8,5	
Cốt liệu nhỏ	-	-	-	30	
Sợi asbeston	-	-	-	0~1	
Cao su pôlysunphat	1~2	-	1~2	2~3	
PVC	-	3~5	-	-	5~60
Cốt liệu thô	-	-	-	-	

Ghi chú: bột than là bột than chì, dùng cho công trình chịu axit hydrofluoric; bột silic là bột đá thạch anh

12.3.2. Bê tông bù đắp co ngót

Bê tông trộn bằng xi măng poóc lăng thông thường, do xi măng đông cứng trong không khí đều có hiện tượng co ngót (chủ yếu là co ngót do nước bốc hơi và chênh lệch nhiệt độ bên trong và bên ngoài bê tông gây nên), khiến cho bên trong bê tông sinh ra co ngót có hạn chế mà chịu ứng suất kéo, bê tông là loại vật liệu giòn, cường độ chịu kéo thấp, do đó dễ sinh ra các vết nứt nhỏ bên trong bê tông, làm giảm tính chống thấm, tính chống lạnh, tính bền.

Bê tông trộn bằng xi măng nở, trong thời kì đầu đông cứng thể tích nở ra, trong điều kiện ràng buộc do sự dính kết giữa đá xi măng và cốt thép làm cho cốt thép dẫn dài ra do chịu kéo, cốt thép bị kéo sinh ra ứng suất nén đối với bê tông, loại ứng suất nén mà bê tông sinh ra do bản thân xi măng thuỷ hoá gọi là tự ứng suất, dùng trị số tự ứng suất (MPa) biểu thị, bù đắp bê tông co ngót (cũng gọi là bê tông nở ít hoặc bê tông không co ngót), trị số tự ứng suất của bê tông nở hoặc bê tông tự ứng suất lần lượt là 0,2~0,7MPa; 0,8~2,0MPa và lớn hơn 2MPa.

Trị số tự ứng suất 0,2~0,7MPa sinh ra trong bê tông cơ bản triệt tiêu ứng suất kéo sinh ra khi bê tông co ngót và từ biến, từ đó bù đắp co ngót, có tính chống nứt, chống thấm (mức chống thấm cao nhất tới 36) và tăng lực dính kết với bê tông cũ khi sửa chữa bê tông.

Khi dùng bê tông co ngót bù đắp, sức trương nở của bê tông phải phù hợp với điều kiện hạn chế, khi sửa chữa vết nứt bê tông khả năng nở có thể nhỏ một chút, nhưng trong khe ghép vách ống đúc sẵn và nối đầu chi tiết đúc sẵn cùng với nhồi các loại lỗ để sẵn nếu dùng bê tông hoặc vữa bù đắp co ngót, sức hạn chế của bê tông cũ xung quanh lớn, có khi còn có tương đối nhiều sự hạn chế của cốt thép, thậm chí tiếp cận hạn chế cứng, nên dùng xi măng và cấp phối có khả năng nở tương đối lớn, tỉ lệ nước xi măng tương đối nhỏ, lượng dùng xi măng tương đối lớn, để tăng cường bù đắp trương nở của bê tông co ngót.

Chủng loại xi măng nở phụ gia nở tương đối nhiều, dùng cho bù đắp co ngót có 5 loại chính là: loại poóc lăng, loại alunite, loại trương nở ít ở nhiệt độ thấp, sulfat aluminat và phụ gia nở. Trong đó dùng nhiều nhất là loại alunite, phụ gia nở UEA cũng dần dần được người sử dụng hoan nghênh.

Cấp phối và tính năng của bê tông bù đắp co ngót như bảng 12.47. Thiết kế cấp phối của bê tông bù đắp co ngót có thể dùng phương pháp thí nghiệm cấp phối, lượng xi măng sử dụng thông thường không ít hơn 280kg trên một mét khối bê tông, tỉ lệ cát thấp hơn bê tông thông thường một chút. Sử dụng phụ gia cần thông qua thí nghiệm. Mặt tiếp xúc với bê tông cũ cần xử lý nghiêm ngặt theo yêu cầu. Sau khi thi công xong cần che lại, bảo dưỡng giữ ẩm trong 10~14 ngày.

Phụ gia nở UEA là phụ gia nở dùng clanhke sulfat aluminat chế tạo đặc biệt cùng nghiền với alunite, thạch cao, phụ gia mà ra. Mật độ là 2,85g/cm³. Diện tích bề mặt là 3.000~3.500cm²/g, có màu xám tro. Trong năm loại xi măng lớn trộn thêm 8~14% UEA có thể trộn thành bê tông bù đắp co ngót. Đã sử dụng ở 10 công trình lớn của Á Vận hội và các công trình quan trọng của các nơi như Thiên Tân và các thành phố khác, đều thu được hiệu quả mong muốn. UEA đã được nhiều nơi của Trung Quốc sản xuất.

UEA có thể trộn sử dụng trong 5 loại xi măng là: xi măng poóc lăng, xi măng poóc lăng thông thường, xi măng poóc lăng xỉ quặng, xi măng poóc lăng silic tro núi lửa và xi măng poóc lăng tro than, nhưng tốt nhất là dùng để trộn vào xi măng poóc lăng, xi măng poóc lăng thông thường và poóc lăng xỉ quặng mác 425 trở lên. Hàm lượng UEA trong bê tông tùy thuộc vào công dụng mà khác nhau (bảng 12.48).

12.3.3. Bê tông phun

Bê tông phun là bê tông hình thành do dùng máy phun với sự trợ giúp của không khí nén đưa bê tông đông cứng nhanh phun với tốc độ cao vào đá hoặc bề mặt kết cấu.

Bê tông phun dùng gia cố sửa chữa diện tích lớn cho các loại kết cấu khác nhau, như: nhà ở, dầm cầu, hầm, bể nước, nhà máy, ống khói, thân đập, giếng mỏ và đường hầm.

Cấp cường độ bê tông phun có C15, C20, C25, C30, C40, C50, bê tông phun phải đông cứng nhanh, để giảm thiểu bắn ra, kịp thời có tác dụng chống đỡ, vì cần phải phun qua miệng phun, cho nên yêu cầu khi vận hành lực cản nhỏ, khó bị tắc, đồng thời còn cần có cường độ cao ở thời kì sau, cùng với dính kết tốt với vật liệu sửa chữa, do đó, có yêu cầu đặc biệt đối với vật liệu.

Bảng 12.47. Chủng loại, cấp phối và phạm vi sử dụng của bê tông bù đắp co ngót

Chủng loại	Tính năng chủ yếu	Thành phần xi măng và tỉ lệ cấp phối bê tông	Phạm vi sử dụng
1	2	3	4
Bê tông bù đắp co ngót poóc lăng	Chịu nén của bê tông: > 20MPa Tỉ số nở tự do: 0,05~0,29% Cấp chống thấm: S 2,5①	Cấp phối xi măng: Xi măng poóc lăng thông thường 425: 85~88% Xi măng alumina và thạch cao dihydrate: 7~15% (trong đó SO_3: Al_2O_3 = 1 : 2) Mỗi mét khối bê tông đá nhỏ dùng 360~380kg xi măng nêu ở trên trộn thành bê tông C25. Cấp phối của bê tông: Xi măng: cát: đá: nước là: 1: 1,98: 2,65: 0,55	Mái chống thấm cứng, bê tông chống thấm
Bê tông nở ít nhiệt độ thấp	Tính năng xi măng: Bắt đầu đông rắn: > 45 phút Đông rắn: < 12h Độ ổn định: chung cất đạt yêu cầu Mác: 325, 425 Toả nhiệt (J/g): 176, 197 Tỉ số nở tuyến (%): 1 ngày: $\geq 0,05$ 7 ngày: $\geq 0,10$ 28 ngày: $\geq 0,50$	Thành phần xi măng: Xi lò cao nghiền Clanhke xi măng poóc lăng Thạch cao	Công trình bê tông khối lớn, chống thấm, chống sulphat đòi hỏi toả nhiệt thấp và bù đắp co ngót
Bê tông nở aluminat	Tự ứng suất của bê tông 0,5~1,0MPa Cấp chống thấm của bê tông: $\geq S 2$ Tính năng xi măng 525 Chịu nén: 3 ngày 24,5 7 ngày 34,3 28 ngày 51,5 Chịu uốn: 3 ngày 4,1 7 ngày 5,3 28 ngày 7,8 Tính năng xi măng 625 Chịu nén: 3 ngày 29,4 7 ngày 43,1 28 ngày 61,3 Chịu uốn: 3 ngày 4,9 7 ngày 6,1 28 ngày 8,8 Tỉ số nở tuyến (%): 1 ngày: $\geq 0,15\%$ 1% $\leq$ 28 ngày, không nhỏ hơn 0,35%	Cấp phối xi măng: Clanhke xi măng poóc lăng ($kH \leq 0,90$, mác > 525): 50~63% Alunite ($Al_2O_3 \geq 18\%$, $SO_3 \geq 16\%$): 12~15% Thạch cao cứng thiên nhiên: ($SO_3 \geq 48\%$): 9~11% Xi quặng hoặc bụi tro than: 15~20% Cấp phối bê tông: Lượng xi măng: 80~450kg/m³. W/C = 0,4~0,5	Trát chống thấm, liên kết khe đổ bê tông sau hoặc sửa chữa bê tông, nối đầu dầm, cột, đường ống

1	2		3	4
Loại phụ gia trương nở bù đắp co ngót của bê tông	Chủng loại phụ gia nở	Phụ gia nở aluminat	Thành phần chủ yếu là aluminat và thạch cao, điều chỉnh hàm lượng tùy theo mục đích sử dụng, thông thường 15~20% trọng lượng xi măng, không nên dùng xi măng poóc lăng.	Có thể tạo thành bê tông hoặc vữa bù đắp co ngót; cũng có thể dùng làm vữa phun áp lực sửa chữa công trình và bịt rò rỉ thấm nước mái và dưới đất
		Phụ gia nở UEA	Hàm lượng trộn khoảng 8~14% trọng lượng xi măng, xem bảng 12.48	
		Phụ gia nở clorua canxi	Đá vôi nung ở nhiệt độ nhất định cho lượng vừa phải thạch cao và xi quặng ướt nghiền ra. Trong bê tông bù đắp co ngót cho vào 8~9%	
Bê tông trộn bằng xi măng poóc lăng cứng nhanh không co ngót	Tính năng xi măng Độ mịn: còn lại trên sàng 0,08mm: < 10%; Bắt đầu đông rắn: không sớm hơn 10 phút Đông rắn: không muộn hơn 6h Tính ổn định: đạt yêu cầu theo phương pháp chung cất Tỷ số nở: 1 ngày không nhỏ hơn 0,02%; 28 ngày không nhỏ hơn 0,3% Mác: 525, 625, 725		Thành phần xi măng Clanhke xi măng poóc lăng; Thạch cao dihydrate; Phụ gia nở	Dùng để trộn bê tông đổ sau của nút khung lắp ghép và neo cốt thép, vữa hoặc bê tông liên kết, các công trình khe nối của bê tông đổ tại chỗ, công trình bê tông đòi hỏi cứng nhanh, cường độ cao, không co ngót
Bê tông trộn bằng xi măng sulfat aluminat ít trương nở	Tính năng xi măng Không cho phép có fCaO; Diện tích bề mặt không nhỏ hơn 400m ² /kg; Bắt đầu đông rắn: không sớm hơn 30 phút Đông rắn: không muộn hơn 3h Mác: 525 Tỷ số nở tự do (%): 1 ngày: không nhỏ hơn 0,05 28 ngày: không lớn hơn 0,5		Thành phần xi măng Clanhke xi măng sulfat aluminat (thành phần chủ yếu là sulfat aluminat canxi và dicanxium silicate); Thạch cao dihydrate (có thể điều chỉnh nở).	Tạo thành bê tông chống thấm, bê tông bù đắp co ngót, bê tông sửa chữa công trình, vữa phun áp lực

Ghi chú: ① Cấp chống thấm S 2,5 tương đương với mức chống thấm B 25 trước kia (chịu áp lực nước 25kG/cm²)

Bảng 12.48. Cấp phối tham khảo của bê tông hoặc vữa trộn UEA

Sử dụng	Mác bê tông	Độ sụt (cm)	Loại xi măng	Lượng vật liệu sử dụng (kg/m ³)				Ghi chú
				Xi măng	UEA	Cát	Đá	
Dùng cho bê tông bù đắp co ngót mái chống thấm cứng	C 30	1~2	Xi măng poóc lăng 425, 525 hoặc xi măng poóc lăng xi quăng	330 0,87	50 0,13	682 1,82	1130 2,87	Quy cách của đá: 5~12 190 0,50
		1~2		313 0,87	47 0,13	705 1,86	1150 3,19	Quy cách của đá: 5~15 180 0,50
Bê tông chống thấm trộn ở hiện trường	C 20	6~8	Xi măng poóc lăng xi quăng 325 hoặc xi măng poóc lăng thông thường	317 0,88	43 0,12	720 2,00	1145 3,20	Có thể trộn thêm một lượng vữa phải phụ gia ki nước 180 0,50 177 0,45 170 0,49 187 0,46 208 0,48 180 0,50 185 0,47
	C 25			349 0,89	48 0,11	716 1,80	1167 2,94	
	C 25			304 0,88	42 0,12	735 2,12	1200 3,42	
	C 30			358 0,88	49 0,12	655 1,61	1165 2,86	
	C 35	6~8	Xi măng poóc lăng xi quăng 425 hoặc xi măng poóc lăng thông thường	378 0,88	52 0,12	669 1,56	1091 2,54	
	C 30			317 0,88	43 0,12	693 1,93	1237 3,44	
	C 35			352 0,89	45 0,11	660 1,66	1239 3,12	
Xử lí khe co giãn		4~6	425	345 0,84	55 0,16	630 1,58	1170 2,93	Thêm phụ gia ki nước 2,5kg/m ³ . 180 0,45 171 0,45
			525	330 0,87	50 0,13	620 1,63	1250 3,29	
Xử lí tổ ong, lỗ rỗng, vết nứt bê tông	Vữa keo UEA	Độ khuếch tán 15~16cm	Xi măng poóc lăng thông thường hoặc xi quăng 425 hoặc 525	90%	10%	-	-	W/C = 0,26~0,23
	Vữa cát UEA	Độ khuếch tán 7~8cm						W/C = 0,38~0,42

Ghi chú: hai dòng chữ trong bảng: dòng trên là vật liệu dùng cho 1m³, dòng dưới là tỉ lệ sử dụng vật liệu

1. Xi măng

Ưu tiên sử dụng xi măng poóc lăng có mác không thấp hơn 425 hoặc xi măng poóc lăng thông thường, phải dựa vào môi trường sử dụng khác nhau để chọn dùng những chủng loại xi măng khác nhau; nếu có sulfat aluminat ăn mòn dùng xi măng chống sulphat; nếu muốn có cường độ sớm dùng xi măng poóc lăng cứng nhanh hoặc xi măng sulfat aluminat có cường độ sớm; nếu có phản ứng kiềm - cốt liệu, dùng xi măng kiềm thấp; với kết cấu chịu lửa dùng xi măng canxi thấp alumin cao.

2. Cốt liệu

Cốt liệu thô tốt nhất dùng cuội sỏi, đá dăm cũng được, đường kính hạt lớn nhất không lớn hơn 20mm, cốt liệu lớn hơn 10mm phải nhỏ hơn 30%, cốt liệu nhỏ nên dùng cát vừa, cát thô, mô đun độ mịn lớn hơn 2,5.

3. Phụ gia

Bê tông phun phải đông cứng nhanh, để giảm thiểu bắn ra, nói chung sơ ninh không lớn hơn 5 phút, đóng rắn không lớn hơn 10 phút, cho nên trong bê tông phun phải thêm lượng phụ gia đông cứng nhanh vừa phải, chủng loại phụ gia đông cứng nhanh như ở bảng 12.49.

Bảng 12.49. Chủng loại và lượng sử dụng của phụ gia đông cứng nhanh

Chủng loại	Thành phần chủ yếu	Lượng sử dụng	Xi măng phù hợp	Tính năng bê tông (phút)	
				Bắt đầu đóng rắn	Đóng rắn
Hồng tinh loại I	Clanhke ôxit nhôm: cacbonnat natri: vôi sống = 1: 1: 0,5	2,5~4		2~5	5~10
Loại 711	Clanhke ôxit nhôm, thạch cao	2,5~3,5		< 5	< 10
Loại 782	Alumina, clanhke ôxit nhôm, vôi sống	6~7			
Loại Nghiều Sơn	Clanhke dùng kiềm thổ thay thế thuần kiềm	3,5		< 5	< 10
Loại TS - 1	Sản phẩm phụ khi sản xuất $\text{Li}(\text{OH})_2$, hàm lượng Li_2O_2 khoảng 0,2%	5~7	Xi măng sulfat aluminat		
Loại TS - 2	LiCl	2~4	Xi măng sulfat aluminat		
J 85	Clanhke ôxit nhôm Thành phần khác	3~5			
Loại D	Alunite nung 25~35% Clanhke ôxit nhôm 50~75% Muối vô cơ 0~5%	4~5			
Loại bụi than	Khoáng vật xi măng C_{12}A_7	10~15			
8880	Aluminat natri Alumina Phụ gia tăng cường độ	4~6			

Nếu dùng phụ gia đông cứng nhanh cho một loại xi măng nào đó phải đáp ứng với điều kiện sau:

Bắt đầu đông rắn ≤ 3 phút; đông rắn ≤ 12 phút.

Cường độ chịu nén sau 8h không nhỏ hơn 0,3MPa.

Tổn thất cường độ 28 ngày lớn nhất không lớn hơn 30%.

Không có tác dụng ăn mòn cốt thép.

Phụ gia đông cứng nhanh có tác dụng ăn mòn đối với da của người, khi sử dụng cần chú ý phòng hộ.

Trong bê tông phun còn có thể thêm nhiều phụ gia khác, như: để giảm nước, nâng cao cường độ bê tông, cải thiện tính chống thấm và chống lạnh, đối với các loại xi măng khác nhau có thể cho phụ gia kỵ nước tương ứng; để giảm bụi và giảm thiểu bắn ra có thể dùng một ít phụ gia tăng độ dính; nâng cao tính chống thấm của bê tông có thể dùng phụ gia chống thấm; để loại bỏ nút co ngót của bê tông có thể trộn thêm lượng phụ gia nở vừa phải. Hiệu quả càng tốt khi cùng trộn thêm các loại phụ gia trên. Tốt nhất phải tiến hành thí nghiệm khi sử dụng phụ gia.

Để đáp ứng yêu cầu thi công phun bê tông và công trình, cấp phối bê tông nên phù hợp yêu cầu dưới đây:

Xi măng : cốt liệu = 1: 4 ~ 1: 4,5;

Lượng xi măng cho mỗi mét khối khoảng 400kg;

Tỉ lệ cát: 0,45~0,55;

Tỉ lệ nước xi măng: 0,45~0,5.

Để cải thiện cường độ chịu kéo, chịu uốn, chịu va đập, tính chống nứt và tính dai của bê tông phun, còn có thể dùng bê tông phun sợi thép (steel fiber reinforce concrete), cấp phối của chúng là:

Xi măng: cát: đá = 1: 2: 2;

Đường kính của sợi thép là 0,25~0,4mm; chiều dài khoảng 20~30mm, lượng sử dụng khoảng 80~100kg/m³.

12.3.4. Vữa và bê tông pôlyme

Bê tông pôlyme gồm vật liệu dính kết vô cơ, pôlyme và cốt liệu, nó có ưu điểm của pôlyme hữu cơ và vật liệu dính kết vô cơ, tính năng cơ học và tính bền của nó đều tốt hơn bê tông thông thường.

Phân loại, đặc điểm công nghệ và công dụng của bê tông (vữa) pôlyme như bảng 12.50.

1. Nguyên vật liệu bê tông ngấm pôlyme và công nghệ

Nguyên liệu chủ yếu của bê tông ngấm pôlyme là vật liệu gốc và dung dịch ngấm. Có lúc còn cần cho một lượng phụ gia vừa phải.

Chất ngấm và rêsin thường dùng có methyl methacrylic (MMA), styrene (S), axit acrylic methyl ester (MA), polyester rêsin (P), êpôxy rêsin (E), acrylonitrine (AN) và pôlyester-styrene. Thường dùng nhất là hai loại đầu.

Bảng 12.50. Phân loại, đặc điểm công nghệ và công dụng của bê tông (vữa) pôlyme

Chủng loại	Vật liệu dính kết	Đặc điểm công nghệ	Đặc tính và công dụng	Hiệu quả kinh tế kỹ thuật
Bê tông ngâm pôlyme	Xi măng	Sấy khô bê tông đã đông cứng, rút chân không, dùng áp lực ngâm vật rời, bảo dưỡng bằng phương pháp gia nhiệt hoặc tia phóng xạ chiếu đến để vật rời tụ hợp lại	Cường độ cao, tính bền tốt, chịu mài mòn, dùng sửa chữa công trình mà bê tông xung quanh vết nứt có hiện tượng rời rạc; cấu kiện đặc biệt có yêu cầu cường độ cao, bền vững	Trong quá trình sửa chữa, nhất là trong sửa chữa các kết cấu chịu tải như dầm, không cần tháo dỡ kết cấu cũ, tránh hiện tượng tạm thời giảm khả năng chịu tải và vượt tải cho kết cấu. Thi công an toàn, đơn giản, tiết kiệm thời gian và sức lực
Bê tông xi măng pôlyme	Xi măng, pôlyme	Pôlyme và xi măng cùng làm chất dính kết, lượng sử dụng pôlyme bằng 5~20% trọng lượng xi măng. Công nghệ tạo hình giống như bê tông thông thường	Tính bền vững tốt, tính dính kết tốt, chủ yếu dùng lấp đất nền không có khe, nối đầu bê tông mới và cũ, sửa chữa công trình. Vữa xi măng pôlyme thường dùng để sửa chữa bề mặt và dán vật liệu trang trí	Thi công thuận lợi, công nghệ đơn giản, hiệu quả sửa chữa tốt
Bê tông dính kết pôlyme (bê tông resín)	Pôlyme	Dùng pôlyme trộn với cốt liệu mà bê tông thông thường sử dụng	Cường độ cao, dính kết, chịu ăn mòn, chịu đông lạnh, chịu mài mòn và tính chống thấm tốt, dùng để sửa chữa bê tông và chôn bu lông neo, chống thấm mái và công trình ngầm	Thi công thuận lợi, công nghệ đơn giản, đóng rắn nhanh, giá thành rẻ

Bảng 12.51. Phụ gia thường dùng của dung dịch ngâm

Chủng loại phụ gia	Vật liệu thường dùng	Tác dụng
Chất ngăn cản tích tụ	Paradiodoxybenzene, benzoquynone,	Ngăn cản tự động tích tụ ở nhiệt độ bình thường
Chất dẫn dất	Peroxide, percarbonate	Khi tích tụ bằng phương pháp gia nhiệt, dùng chất dẫn dất, tích tụ các đơn chất
Chất xúc tác	Axit naphthenic cobantum, cobantum caprylic, methyl toluidine	Tăng nhanh sự phân giải của chất dẫn dất, khiến cho các đơn chất tích tụ ở nhiệt độ thường
Chất liên kết	MMA, S, axit o-phthalic, ester hydrocacbua dipropyl	Làm cho các chất tích tụ kiểu đường chuyển thành kiểu khối
Chất pha loãng	MMA, S	Làm giảm độ dính của dung dịch ngâm, làm tăng độ thấm thấu

Dựa theo công nghệ và yêu cầu tính năng trong dung dịch ngấm còn phải trộn thêm một lượng phụ gia vừa phải, chủng loại phụ gia và vật liệu thường dùng như ở bảng 12.51. Bảng 12.52 là các tham số công nghệ ngấm bề mặt ở hiện trường

Bảng 12.52. Tham số công nghệ ngấm bề mặt

Đơn thể	Độ dính đơn thể (Pa.s)	Khoảng cách giữa dụng cụ xây khô đến mặt chịu nhiệt (mm)	Nhiệt độ mặt chịu nhiệt (°C)	Thời gian xây khô (h)	Thời gian ngấm (h)	Độ sâu ngấm (mm)
90%S + 10%P	$1,42 \times 10^{-3}$	600	120	8	8	23
90%S + 10%P	$1,42 \times 10^{-3}$	600	120	8	14	23
90%S + 10%P	$1,42 \times 10^{-3}$	600	120	12	14	25
80%S + 20%P	$2,41 \times 10^{-3}$	600	120	12	12	20
70%S + 30%P	$4,74 \times 10^{-3}$	600	120	12	12	20

2. Nguyên vật liệu và cấp phối của bê tông xi măng polyme

Vật liệu dính kết của bê tông xi măng polyme là:

- Xi măng: thường dùng xi măng poóc lăng, xi măng alumina cao hoặc xi măng cứng nhanh;

- Polyme: polyme thường dùng có dung dịch nhũ cao su, dung dịch nhũ resin nóng rắn hoặc nóng mềm, polyme tan trong nước, polyme thể lỏng.

Nếu xi măng có trộn polyme trong sản phẩm xuất xưởng chưa cho chất tan bột, khi trộn phải cho lượng chất tan bột vừa phải.

Cấp phối của bê tông (vữa) xi măng polyme như bảng 12.53.

Cấp phối, tính năng và tình hình sử dụng của ba loại vữa xi măng polyme nghiên cứu và thường dùng gần đây ở Trung Quốc như bảng 12.54.

3. Bê tông resin (bê tông polyme)

Bê tông resin tạo thành do dính kết giữa polyme (synthetic resin) với cốt liệu của bê tông thông thường.

Loại polyme này gồm có resin đóng rắn nóng (polyester không bão hoà, epôxy resin, polyurethane, phenolic andehyde resin và furan resin); hắc ín resin (hắc ín epôxy resin, urea-formaldehyde hắc ín) cùng với bitum và các chất của nó (bitum, epôxy bitum, bitum cao su). Polyme thường dùng là epôxy resin và polyester không bão hoà.

Cấp phối của bê tông polyme như ở bảng 12.55.

Cường độ của bê tông polyme cao hơn bê tông xi măng, nói chung có thể đạt tới 80MPa, một ngày có thể đạt được 50% cường độ 28 ngày, nhưng dễ giảm xuống do nhiệt độ tăng cao, tính dính kết, chịu ăn mòn, chịu nóng lạnh, chịu mài mòn và chống thấm (với áp suất 20 ất một phe không thấm nước) nói chung đều được nâng cao.

Bảng 12.53. Cấp phối vữa xi măng pôlyme

Số TT	Cấp phối tham khảo (theo trọng lượng)			Chiều dày (mm)	Công dụng
	Xi măng	Cốt liệu mịn	Pôlyme		
1	1	0 ~ 1	Trên 0,2	-	Khe nối bê tông hoặc vữa mới và cũ
2	1	0 ~ 3	Trên 0,2	-	Vật liệu sửa chữa vết nứt
3	1	2 ~ 3	0,9 ~ 1,0	1 ~ 2	Lớp lót của vật liệu phủ lớp mặt
4	1	3	0,4 ~ 0,6	5 ~ 6	Lớp giữa của vật liệu phủ lớp mặt
5	1	3	0,5 ~ 0,6	3 ~ 4	Lớp trên của vật liệu phủ lớp mặt

Bảng 12.54. Cấp phối và tính năng vữa pôlyme

Nội dung	Viện KH thuỷ lợi Nam Kinh	Sở Vật liệu xây dựng Bắc Kinh	Viện Nghiên cứu sản phẩm xi măng bê tông Tô Châu
Thành phần chủ yếu hoặc cấp phối của pôlyme	Acrylic anhydride, dung dịch nhũ tích tụ	Dung dịch nhũ EVA: 100%; BO-20: 5,5%; C-28: 2,5%	Dung dịch nhũ cao phân tử, kí hiệu là MA
<i>Cấp phối của vữa xi măng pôlyme</i>			
Tỉ lệ xi măng-cát	1: 0,8 ~ 1,2	1: 2 ~ 4	
Tỉ lệ pôlyme-xi măng	0,2 ~ 10,0	1: 4 ~ 10	0,25 ~ 0,50
Tỉ lệ nước-xi măng	0,2 ~ 0,3	0,30 ~ 0,45	
<i>Cường độ vữa xi măng pôlyme (MPa)</i>			
Chịu nén	21,4 ~ 60,3	44,0 ~ 51,0	
Chịu gập	4,7 ~ 25,3	9,0 ~ 12,5	
Dính kết	2,9 ~ 6,6	Dính kết chịu gập: 5,7	Nâng cao gấp ba lần
Ví dụ thực tế sử dụng	Sửa chữa mái cỡ lớn chống mục mái, kết cấu bến tàu Trạm Giang, mặt cầu của cống Vạn Phúc, vết nứt dọc đầm cầu, hiệu quả tốt	Sửa chữa công trình xả nước của hồ chứa nước Trai Đường, Sùng Thanh, chi phí tiết kiệm 50~75%	Sửa chữa thấm rò rỉ mái và mặt tường của toà nhà Cục Lương thực huyện Ngô Giang, toà nhà học của Trường Cán bộ lương thực, hiệu quả chống thấm tốt

12.4. VẬT LIỆU CHỐNG THẤM BỊT RÒ RỈ

Do thiết kế, thi công, sử dụng và bảo dưỡng không cẩn thận bê tông dễ sinh ra các loại khuyết tật, khuyết tật tới một mức độ nhất định sẽ sinh ra hiện tượng thấm rò rỉ, thường gặp nhất là công trình chống thấm bê tông ngầm, thấm đột ở công trình chống thấm. Mỗi công trình, mỗi bộ phận công trình khác nhau, mức độ thấm đột khác nhau, đều phải dùng những vật liệu khác nhau để chống thấm bịt rò rỉ. Như bảng 12.56 là vật liệu chống thấm thường dùng ở những bộ phận khác nhau của công trình (vật liệu phun vữa chống thấm bịt rò rỉ xem 12.1.3).

12.4.1. Vật liệu bịt rò rỉ loại vữa keo, vữa đông kết nhanh

Vật liệu keo dùng để chống thấm bịt rò rỉ đòi hỏi đông kết nhanh, thời gian đông kết có thể điều chỉnh (sơ ninh từ vài giây đến vài giờ), để kịp thời phát huy tác dụng bịt rò rỉ của vật liệu mà không bị nước thấm cuốn trôi đi. Nếu vật liệu dính kết có tính trương nở đôi chút thì càng tốt, không những có thể tránh được bản thân vật liệu sửa chữa hình thành khe co ngót, mà còn có thể gia cường dính kết với vật liệu bị sửa chữa.

Loại vật liệu này bao gồm các loại xi măng dùng trực tiếp mà bản thân đông cứng nhanh, có tính trương nở, cùng với trộn thêm các loại phụ gia trong xi măng thông thường (mác cao hơn 425), như phụ gia giúp đông kết, phụ gia chống thấm, phụ gia bịt rò rỉ, phụ gia siêu đông cứng nhanh.

1. Vật liệu chống thấm bịt rò rỉ loại xi măng

Khi bịt rò rỉ khẩn cấp có thể dùng xi măng đông cứng đặc biệt nhanh (xem 12.3.1), xi măng nở cứng nhanh hoặc xi măng nở alumina thạch cao, nếu gia nhiệt xi măng alumina thạch cao tới 200⁰C, để thạch cao hai nước biến thành thạch cao nửa nước, hiệu quả bịt rò rỉ càng tốt. Nếu sửa chữa trên diện tích lớn dùng xi măng nở alunite (xem 12.3.2), hoặc xi măng poóc lăng nở, thành phần và tính năng của xi măng poóc lăng nở xem bảng 12.57. Công trình chống thấm thông thường dùng xi măng poóc lăng đông cứng nhanh không co ngót và xi măng sulfat aluminat nở ít (bảng 12.57).

2. Vữa keo, vữa tăng đông cứng

Xi măng dùng để chế tạo vữa keo, vữa tăng đông cứng nên dùng xi măng poóc lăng có mác không thấp hơn 425, để tăng nhanh xi măng đông cứng nâng cao khả năng chống thấm của vật liệu có thể cho trộn thêm phụ gia như chất tăng đông rắn: thủy tinh nước, thạch cao, chất chống thấm hoặc chất bịt rò rỉ.

- Thạch cao

Vật liệu bịt rò rỉ vữa keo thạch cao-xi măng dùng lượng nước sử dụng để điều chỉnh thời gian đông rắn, thời gian bắt đầu đông rắn khoảng 2~5 phút. Cấp phối như bảng 12.58. Khi bịt rò rỉ dùng nước trộn với thạch cao-xi măng thành dạng hồ nhồi vào chỗ thấm dột.

Bảng 12.55. Cấp phối tham khảo của bê tông resin

Tên		Bê tông polyester	Bê tông epôxy	Bê tông phenolic andehyde	Bê tông polyurethane
Vật liệu dính kết	Chủng loại	Polyester resin không bão hòa	Epôxy resin có chất đông rắn	Phenolic andehyde resin	Polyurethane có chất đông rắn, vật liệu độn
	Lượng sử dụng (%)	10	10	10	20
Lượng sử dụng vật liệu độn (CaCO ₃) (%)		12	10	10	-
Cốt liệu (mm) (%)	Cát mịn	(0,1~0,8) 20	(1~1,2) 20	(<1,2) 20	(<1,2) 20
	Cát thô	(0,8~4,8) 25	(1,2~5) 15	(1,2~5) 15	(1,2~5) 15
	Đá	(4,5~20) 33	(5~20) 45	(5~20) 45	(5~20) 45
Vật liệu khác		Chất xúc tác peroxide	Dibutyl phthalate	-	-

Bảng 12.56. Bảng tham khảo vật liệu chống thấm, bịt rò rỉ ở những bộ phận khác nhau của công trình

Bộ phận	Mức độ thấm rò rỉ	Vật liệu chống thấm bịt rò rỉ thường dùng
<i>Công trình nói chung</i>		
Mặt tường, mặt sàn bê tông	Chống thấm, mối quan (bề mặt có khuyết tật không ảnh hưởng chịu lực của kết cấu)	Lót vữa xi măng dày 2mm, rồi dùng vữa xi măng trát phẳng; trước tiên trát một lớp keo dính kết êpôxy, sau đó dùng vữa keo êpôxy trát phẳng
	Thấm nước mặt tường, mặt sàn	Vật liệu sơn chống thấm bi tum cao su clorobutyric dạng nhũ nước, tăng cường bằng phối hợp với vải sợi xenlulo; vật liệu sơn chống thấm pôlyurethane; sơn vụn năng kị nước; vật liệu sơn chống thấm đảm bảo
	Rò rỉ vết nứt, lỗ rỗng	Vữa keo, vữa xi măng rắn nhanh
	Rò rỉ thấm nghiêm trọng	Phun vữa áp lực: xi măng, êpôxy rêsin, chất gốc OH
Khe biến dạng, khe thi công, nối đầu kết cấu mới cũ	Nước rò rỉ thấm	Nhồi, dán hoặc bơm vật liệu chống thấm mềm hoặc đàn hồi
Ống xuyên tường, ống chôn sẵn, khe nối sàn đúc sẵn	Nước rò rỉ thấm	Nhồi vật liệu chèn đàn hồi hoặc bơm vữa
Khe nối tấm mái chống thấm cứng (bao gồm tường mái, tường đầu hồi, khe biến dạng, xénô)	Rò rỉ nước	Nhồi vật liệu đàn hồi, keo PVC, keo chất dẻo, keo chèn xây dựng
Mặt tấm mái chống thấm cứng	Rò rỉ nước	Bù thêm vữa xi măng co ngót; vật liệu sơn chống thấm: vật liệu sơn chống thấm bi tum astestos, vật liệu sơn chống thấm bi tum cao su clorobutyric dạng nhũ nước, vật liệu sơn chống thấm cao su silicon, sơn chống thấm bi tum cao su tái sinh, vữa xi măng pôlyme
<i>Công trình chống thấm</i>	Lỗ nhỏ rò rỉ thấm	Vật liệu bịt keo rắn nhanh, keo thủy tinh nước-xi măng, thạch cao-xi măng, xi măng-vữa chống thấm, xi măng-chất khô nhanh, chất bịt rò rỉ 801
	Vết nứt rò rỉ thấm	Xi măng cho thêm chất chống thấm alum, còn lại dùng vật liệu bịt rò rỉ lỗ nhỏ, vật liệu phun vữa
	Rò rỉ thấm với diện tích lớn	Trát vữa xi măng, vữa xi măng nở, vữa xi măng chống thấm clorua sắt, vật liệu sơn hắc ín êpôxy, êpôxy dán vải sợi thủy tinh
	Rò rỉ thấm công trình biến dạng	Bịt rò rỉ chống thấm bằng nhiều lớp sơn lấy vulcanized fatty oil làm chính, pôlyurethane đàn hồi
	Rò rỉ thấm nghiêm trọng	Phun vữa áp lực: xi măng (xi măng + phụ gia kị nước hoặc xi măng + thủy tinh nước), acrylamide, êpôxy rêsin, methyl methacrylic
<i>Công trình ngầm</i>	Rò rỉ thấm	Vữa hắc ín êpôxy

Bảng 12.57. Xi măng poóc lăng nở

Tổ hợp	Tính năng						
	Độ mịn	Sơ nhĩn (phút)	Đông cứng (h)	Tính ổn định	Cường độ	Tỉ số nở (%)	
						1 ngày	28 ngày
Dùng xi măng poóc lăng, xi măng aluminat cao và thạch cao trộn theo tỉ lệ nhất định rồi nghiền hoặc sau khi lần lượt nghiền nhỏ trộn với nhau	0,08mm, còn lại trên sàng không nhiều hơn 10%	> 20	< 10	Chung và ngâm nước 28 ngày đạt yêu cầu	Mác: 325, 425, 525	Không nhỏ hơn < 0,3	Không nhỏ hơn 1,0

Bảng 12.58. Cấp phối vật liệu bột rơ ri thạch cao-xi măng

Tên vật liệu	Xi măng poóc lăng 425	Bột thạch cao sống (nung 10 phút)	Nước
Tỉ lệ theo trọng lượng	100	100	80

- Thuỷ tinh nước và phụ gia loại muối clorua kim loại

Chúng loại phụ gia chống thấm rất nhiều, thành phần và cấp phối keo bột rơ ri của phụ gia chống thấm loại thuỷ tinh nước và muối clorua kim loại thường dùng như bảng 12.59.

Các bước điều chế chất tăng đông cứng loại thuỷ tinh nước như sau: dựa theo cấp phối đông nước, đun nóng đến 100⁰C, cho các loại phen vào trong nước tiếp tục đun và trộn đều, đợi cho tan hết, hạ nhiệt độ xuống 30~40⁰C, cho tiếp silicat natri lại trộn đều, sau nửa giờ có thể dùng, nếu không dùng phải để trong thùng kín phi kim loại để bảo quản.

Nếu dùng keo vữa hoặc vữa xi măng đông cứng nhanh chống thấm bột rơ ri cục bộ bằng phụ gia tăng đông cứng thuỷ tinh nước, cũng có thể tham khảo cấp phối của bảng 12.61.

- Phụ gia chống thấm không đông cứng nhanh

Chúng loại của phụ gia chống thấm hoặc bột chống thấm không đông cứng nhanh có rất nhiều, thường gặp có phụ gia chống thấm loại bột kim loại (quen gọi là vữa tránh nước), phụ gia chống thấm clorua sắt, phụ gia chống thấm M1500 và phụ gia chống thấm silic hữu cơ. Ba loại đầu dùng nhiều nhất, có bán trên thị trường.

+ Vữa tránh nước

Cấp phối của vữa tránh nước như bảng 12.62, cấp phối của vữa chống thấm chế tạo theo bảng là xi măng: cát = 1: 2 (tỉ lệ thể tích), lượng sử dụng phụ gia chống thấm là 1,5~5% trọng lượng xi măng.

+ Phụ gia chống thấm clorua sắt

Phụ gia chống thấm clorua sắt có bán trên thị trường, cũng có thể tự pha chế. Thành phần chủ yếu và yêu cầu chất lượng là: tổng hàm lượng của clorua sắt và prôtochlorua sắt phải không ít hơn 400g/l, tỉ lệ hàm lượng là 1: 1, rồi cho thêm sulphat aluminium hoặc sulfat aluminium potassium bằng 5~10% trọng lượng dung dịch phụ gia chống thấm.

Bảng 12.59. Cấp phối phụ gia tăng nhanh chống thấm và vữa keo bít rò rỉ

Chủng loại	Phụ gia chống thấm loại thủy tinh nước					Phụ gia chống thấm muối clorua kim loại	2F-1 Phụ gia chống thấm cứng nhanh
Tên phụ gia chống thấm	Thủy tinh nước	Chất khô nhanh	Phụ gia chống thấm phèn 2	Phụ gia chống thấm phèn 4	Phụ gia chống thấm phèn 5		
<i>Thành phần của phụ gia chống thấm</i>							
Thủy tinh nước	100	200 Be' = 40	400	40 Be' = 42~48	144; mô đun: 2,45 mật độ tương đối: 1,47	CaCl ₂ ở dạng lỏng (dùng cho công nghiệp) 31	Gồm có clorua sắt, clorua nhôm, die-thanola-mine
Sodium sulfate		2					
Fluorite		0,001					
Sulfat đồng			1	0,1	1		
Pôtassium chromate nặng			1	0,1	0,2	Clorua nhôm 4,9 (dùng cho công nghiệp) (Be' = 34)	
Sulfat alu-minium potassium				0,1	1		
Cromat potassium sulfate				0,1			
Sulfat sắt					0,45		
Nước		14	60	6	81	64,1	
Cấp phối hoặc tính năng vữa keo bít rò rỉ	Thủy tinh nước: xi măng là 1: 0,5~0,6 (hoặc 0,8~0,9)	Lượng sử dụng dựa theo thời gian đông rắn ở bảng 12.60 để dùng	Dùng trộn vào xi măng hoặc vữa xi măng	Trộn vào xi măng, khoảng 40s sơ ninh	Xi măng: phụ gia chống thấm phèn 5 là 1:0,5~0,6 (hoặc 0,8~0,9)	Lượng dùng bằng 1,5~5% trọng lượng xi măng. Tỷ lệ nước: phụ gia = 0: 0,5. Không chế thời gian đông rắn bằng nước	Đóng rắn nhanh, sớm có cường độ, chống dột, chống thấm

Bảng 12.60. Quan hệ giữa lượng sử dụng chất khô nhanh và thời gian đông cứng

Số TT	Thời gian đông rắn (phút)	Xi măng (g)	Cát (g)	Nước (g)	Chất khô nhanh (g)
1	1	100	-	-	50
2	5	100	-	20	30
3	30	100	-	35	15
4	60	500	1000	280	70

Bảng 12.61. Cấp phối tham khảo của keo vữa, vữa xi măng đông cứng nhanh chống thấm loại thủy tinh nước

Tên	Cấp phối (theo trọng lượng)				Thời gian sơ ninh (phút)
	Xi măng	Cát	Phụ gia	Nước	
Keo vữa đông cứng rất nhanh	1		0,69	0,44~0,52	2
Keo vữa đông cứng vừa	1		0,20~0,28	0,40~0,52	6
Vữa đông cứng rất nhanh	1	2,2	0,45~0,58	0,15~0,28	1
Vữa đông cứng vừa	1	2,2	0,20~0,28	0,40~0,52	3

Bảng 12.62. Tỷ lệ cấp phối phụ gia chống thấm vữa tránh nước (% theo trọng lượng)

Vật liệu	Axit mỡ cứng	Carbonat natri	Nước amoniac	Clorua natri	Hydroxit kali	Nước
Cấp phối 1	4,13	0,21	3,10	0,005	0,82	91,735
Cấp phối 2	2,63	0,16	2,63	-	-	94,580

Bảng 12.63. Cấp phối vật liệu chống thấm clorua sắt

Tên vật liệu	Cấp phối	Mức chống thấm
Keo vữa xi măng	Xi măng: nước: phụ gia chống thấm = 1: 0,35: 0,03	-
Vữa xi măng	Xi măng: cát: phụ gia chống thấm = 1 : 0,45~0,52 : 0,03	> 24
Bê tông	Xi măng: nước: phụ gia chống thấm = 1 : 0,55 : 0,03 Lượng xi măng cho 1m ³ bê tông không ít hơn 300kg Độ sụt của bê tông: 30~50mm	40

Dùng chúng có thể pha chế ra keo vữa, vữa, bê tông, tỷ lệ cấp phối và tính năng của chúng như bảng 12.63. Bê tông chống thấm clorua sắt là một trong các bê tông chống thấm có phụ gia chống thấm tốt nhất, dùng cho công trình bê tông chống thấm đây không có cốt thép, ít cốt thép của kết cấu trong nước và chống thấm những công trình ngầm thông thường, sửa chữa và trát thấm rò rỉ diện tích lớn của công trình ngầm.

+ Phụ gia chống thấm bịt kín xi măng vô cơ M1500

Phụ gia chống thấm bịt kín xi măng vô cơ M1500 có thể thấm vào bên trong bê tông xi măng và cùng với xi măng tạo thành thể keo bịt kín các mao quản, do đó có tác dụng chống thấm. Phun trên mặt lưng có thể nâng cao áp lực chống thấm 0,3MPa, phun trên mặt đón nước có thể nâng cao áp lực chống thấm 0,4MPa, dùng để chống ẩm, chống thấm, ngăn nước cho bê tông, gạch, mặt tường, mái sàn. Ngoài ra, M1500 còn chống hút nước, chống phong hoá và nâng cao khả năng chống ô nhiễm, tính năng kỹ thuật như bảng 12.64.

- Chất bịt rò rỉ và chất đóng rắn siêu nhanh cho xi măng NX

Trên thị trường chất bịt rò rỉ cường độ cao đông cứng nhanh có nhiều chủng loại, trên công trình sử dụng tương đối nhiều là chất bịt rò rỉ 801 và chất ngăn nước nhanh M131 có cường độ cao. Chất đóng rắn siêu nhanh cho xi măng NX cũng có thể dùng để chế tạo keo

vữa đông cứng nhanh. Lượng sử dụng của ba loại vật liệu này để điều chế keo vừa đông cứng như bảng 12.65.

Bảng 12.64. Tính năng kĩ thuật của phụ gia chống thấm M1500

Tính năng	Chỉ tiêu
Màu sắc	Chất lỏng không màu trong suốt
Trị số pH	8,5
Sức căng bề mặt (N/cm)	0,000362
Tính chống thấm khi chưa quét M1500 (MPa)	0,3
Tính chống thấm sau khi quét (MPa)	0,7
Độ kiềm (số KOH tương đương với mỗi ml)	45,7

Bảng 12.65. Bảng tham khảo lượng sử dụng của M131, 801, NX trong keo vừa đông kết nhanh

Tên phụ gia	Cấp phối			Thời gian đông rắn	
	Loại xi măng và lượng sử dụng	Lượng sử dụng phụ gia	Nước	Bắt đầu đông rắn	Đóng rắn
M131	Lượng xi măng poóc lăng thông thường vừa đủ	1	2	45s	1 phút 10s
			4	1 phút	1 phút 30s
			6	5 phút	19 phút 11s
801	2~3 xi măng poóc lăng có mác 425 trở lên	1	Không dùng nước	1 phút	
NX	Một phần xi măng poóc lăng thông thường mác 425, cũng có thể dùng xi măng poóc lăng, xi măng poóc lăng xi quặng hoặc tro than nhưng thời gian đông cứng có thay đổi một chút	15	0,4	6 phút 10s	6 phút 40s
		20		3 phút 45s	4 phút
		25		2 phút 5s	2 phút 5s

12.4.2. Vật liệu sơn chống thấm

Vật liệu sơn chống thấm trước lúc đông rắn ở dạng lỏng sệt, sau khi đông rắn hình thành màng chống thấm hoàn chỉnh không có khe, trọng lượng riêng nhỏ, tính đàn hồi, tính giãn dài đều tốt, tính chịu nước tốt, và lại bản thân vật liệu chống thấm là vật liệu chủ yếu của lớp chống thấm, cũng là chất dính kết. Nó dùng để xử lí chống thấm cho mặt tường, mặt sàn và miệng các đường ống có hình dạng phức tạp, miệng ống thoát nước, góc âm dương. Ngoài ra, sau khi xử lí chèn vật liệu bít kín ở khe biến dạng, khe thi công, khe nối tiếp tấm mái, có thể quét lên lớp sơn chống thấm (đồng thời có thể thêm vật liệu xenlulô gia cường, các loại vải không dệt), để tăng cường hiệu quả chống thấm.

Vật liệu sơn chống thấm dựa theo trạng thái dung dịch có thể chia làm ba loại: loại dung môi, loại sữa, loại phản ứng, loại dung môi dễ cháy, dễ nổ, có độc, khi thi công loại dung dịch bốc hơi dễ gây nên ô nhiễm, hiện ít sử dụng. Dựa theo sự khác nhau của thành phần chủ yếu chất tạo màng có thể chia thành 5 loại: resin tổng hợp, cao su, bi tum cao su, bi tum và xi măng. Khi sửa chữa công trình vật liệu sơn chống thấm thường dùng có 6 loại dưới đây.

Bảng 12.66. Tính năng và công dụng của bốn loại sơn chống thấm

Tính năng vật liệu sơn	Bi tum asbestos	Bi tum cao su tái sinh dạng sữa	Bi tum cao su chloroprene dạng sữa	Polyurethane (xường hoá chất Hoài Âm sản xuất)					Polyurethane mẫu (mác Ngũ hoa)	851* Cao su quét màng
				PU-101	PU-102	PU-103	PUT-102 dạng hắc ín	PUF-103 dạng ngăn cháy		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tính chịu nhiệt	> 90°C	80°C, 5h, ≥ 45%	80°C, 5h, không rò giọt	-						-40 ~300°C
Lực dính kết (MPa)	> 0,6	≥ 0,2	≥ 0,2	0,6					> 0,6	> 2
Tính không thấm nước	Áp lực nước động 0,8MPa, 4h không thấm nước	Áp lực nước động 0,1MPa, 0,5h không thấm nước	Áp lực nước động 0,1~0,2MPa, 0,5h không thấm nước	0,3MPa, 2h, không thấm nước						< 0,8MPa
Mềm ở nhiệt độ thấp	Cuộn trên thanh Ø10 ở 7°C không nứt	Cuộn trên thanh Ø10 không nứt ở -10°C trong 2h	-10°C trong 5h không đứt	-30°C không có vết nứt						
Tính chống nứt	Màng dày 4mm, khe rộng 4mm không nứt vết nứt nền	Màng sơn không nứt trên vết nứt nền rộng 2mm	Màng sơn không rạn trên vết nứt nền rộng 2mm	-						Màng dày 1mm không nứt (>1,2mm)
Tỉ lệ giãn dài làm đứt (20°C) (%)				≥ 300					≥ 300	> 200

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cường độ chịu kéo (MPa)				> 2,45	> 1,6	> 1,0	> 1,6	> 1,0	> 1,5	> 2
Cấp phối thường dùng A : B				1 : 1	1 : 2	1 : 3	1 : 2	1 : 3		
Phạm vi sử dụng	Cho lượng vật liệu cốt vữa phải (vải không đệt, sợi thuỷ tinh) dùng để sửa chữa mái chống thấm giấy dầu và chống thấm mái bê tông	Sửa chữa mái giấy dầu và sửa chữa mái chống thấm cứng	Sửa chữa mái giấy dầu, chống thấm mái bê tông, chống ấm, chống thấm bê tông dưới đất	Chống thấm đặc biệt, chống thấm kín khí, bố trí ở dưới nước lâu dài	Chống thấm đặc biệt, chống thấm công trình ngầm	Chống thấm thường, chống thấm mái	Tính chịu thời tiết kém, dùng để chống thấm mái cần thêm lớp bảo vệ	Có yêu cầu ngăn cháy ở nơi có đường ống hoá chất		

Ghi chú: * thành phần cao su của màng sơn 851 là polyurethane hắc ín.

bằng 15~20% êpôxy, lúc này cường độ chịu nén dưới nước sau 3h có thể đạt tới 50MPa, chịu gấp là 3,0~4,0MPa. Vật liệu sơn êpôxy hắc ín dùng để bịt rò rỉ cho các vết nứt nhỏ ở bề mặt bê tông và bê tông không đặc chắc gây ra thấm với diện tích lớn. Cấp phối của chúng như ở bảng 12.67.

Bảng 12.67. Cấp phối vật liệu sơn êpôxy hắc ín (tỉ lệ trọng lượng)

Nơi sử dụng	Cấp phối					
	Êpôxy rêsin	Hắc ín	Ethylenedi-amine	Methyl benzene	Benzene dicarboxylic axit dibutyl ester	Xi măng (chất độn)
I.ôp lót	100	100	12	50	5	100
I.ôp phủ	100	50	12	25	5	100

Điều chỉnh lượng sử dụng methylbenzene và xi măng có thể tạo ra độ đậm đặc theo yêu cầu, khi dùng cần quét ba lần, một lớp lót, hai lớp mặt.

Tăng vừa phải lượng xi măng (250~450), hoặc trộn thêm bột thạch anh, bột talc (300~400), có thể tạo thành keo, dùng để sửa chữa vết nứt, mặt rỗ, lộ cốt thép và bong dộp mảng nhỏ.

Trong êpôxy rêsin trộn thêm bi tum than đá có thể tạo thành chất kết dính dán vải thủy tinh, cấp phối theo bảng 12.68. Vải êpôxy dán thủy tinh dùng để sửa chữa rò rỉ trong công trình chống thấm, phương pháp thi công là một lớp vải ba lớp sơn, phía ngoài quét hai lớp

Bảng 12.68. Cấp phối vật liệu dán êpôxy

Tên vật liệu	Êpôxy rêsin	Bi tum than đá (mềm ở 70°C)	Benzene dicarboxylic axit dibutyl ester (chất tăng dẻo)	Ethylene-diamine (chất đóng rắn)	Xi măng poóc lăng mac 325 trở lên (vật liệu độn)
Keo lớp lót	100	50~70	8	12	50
Keo lớp phủ	100	30~50	8	12	100

6. Chất chống thấm “quebaoshi” gốc xi măng (của Trung Quốc)

Phụ gia chống thấm “quebaoshi” là một loại phụ gia chống thấm vô cơ dạng bột của Mĩ, dùng chúng chia nhóm trộn với xi măng trắng, bột đá thạch anh có thể tạo thành vật liệu sơn vô cơ, sau khi điều chỉnh cấp phối ba loại này, có thể dùng để quét sơn, trát hoặc chèn khe. Trước khi vật liệu sơn đóng rắn đối với vật liệu có nhiều lỗ rỗng như vữa xi măng có độ thấm nhất định, sau khi thâm nhập vào bên trong có thể kết hợp thành một khối với bê tông, gạch, đá, lấp đường thấm nước, hình thành chống thấm dạng cứng.

Chúng dùng để chống thấm, bịt rò rỉ cho công trình chống thấm, bịt rò rỉ chống thấm cho nhà bếp, khu vệ sinh và mái cho công trình công nghiệp dân dụng, chống thấm và trang trí cho tường ngoài tường trong của công trình, cũng dùng chống thấm cho tường bên, tấm đáy của gian tầng ngầm hoặc rò rỉ nước trên diện tích lớn. Cấp phối dùng cho các phương pháp thi công khác nhau và tính năng vật liệu sơn ở bảng 12.69 và 12.70.

Bảng 12.69. Cấp phối sử dụng khác nhau của “quebaoshi”

Các bước thi công	Phương pháp thi công		
	Phương pháp trát	Phương pháp sơn	Phương pháp chèn
Lớp sơn thứ nhất	Phụ gia chống thấm: nước = 1: 0,3~0,4	Phụ gia chống thấm: nước = 1: 0,6~0,7	Phụ gia chống thấm: nước = 1: 0,6
Lớp sơn thứ hai	Phụ gia chống thấm: nước = 1: 0,8	Phụ gia chống thấm: bột = 1: 0,9~1,0	Phụ gia chống thấm: cát mịn: nước = 1: 1: lượng vừa phải
Lớp sơn thứ ba	-	-	Phụ gia chống thấm: nước = 1: 0,6

Bảng 12.70. Tính năng cơ học vật lí của “quebaoshi”

Tính năng		Chỉ tiêu
Chịu nhiệt độ cao Chống nứt ở nhiệt độ thấp ($^{\circ}\text{C}$) Lực dính kết (N/mm^2) Tỉ số hút nước (%)		Nước sôi 100°C trong 5h không thay đổi -40 $\geq 1,7$ 0,7 ~ 1,0
Cường độ chịu nén (MPa)	Thuần vữa Vữa cát	25 22
Cường độ chịu gập (MPa)	Thuần vữa Vữa cát	6 5
Chống thấm (MPa)	Thuần vữa Vữa cát	0,5 > 1,5

Ngoài ra, có một số vật liệu bịt kín, như kem chất dẻo, kem Thượng Hải cũng là vật liệu sơn chống thấm, thường dùng để chống thấm mái.

Khi dùng kem chất dẻo, sau khi làm nóng để tan ra, trực tiếp sơn lên lớp lót sạch và khô, chiều dày lớp sơn khoảng 3mm.

Nếu dùng kem Thượng Hải, cần dùng cách tưới nước để kem được gia nhiệt tới $80\sim 90^{\circ}\text{C}$, sau đó đổ vào chất hoà tan. Cấp phối như sau:

Kem Thượng Hải: dầu thông nhẹ = 100: 100;

Kem Thượng Hải: dầu thông nặng: xăng = 60: 20: 20.

12.4.3. Vật liệu bịt kín

Sửa chữa nước thấm đột ở những chỗ như khe biến dạng, khe thi công, khe nối tấm mái, tường chắn mái, tường đầu hồi đều cần dọn sạch khe cũ sau đó nhồi vật liệu bịt kín đàn hồi, cấp phối và tính năng của vật liệu bịt kín thường dùng như bảng 12.71.

12.5. VẬT LIỆU HOÁ CHẤT KHÁC

Trong quá trình sử dụng công trình, nhiều tổ hợp vật liệu sẽ bị ô nhiễm, biến màu, gây mốc, cần có các hoá chất tương ứng để xử lí. Bảng 12.72 là một số chất tẩy rửa và phương pháp tẩy rửa.

Bảng 12.71. Cấp phối tham khảo và tính năng của vật liệu chèn thường dùng

Tên vật liệu chèn	Keo PVC	Keo chất dẻo		Keo polyurethane (hai nhóm)		Keo chèn axit acrylic
Cấp phối (%)						
Ilac ín	100	100		Nhóm A: chất sẽ tích tụ polyurethane	100	Dùng dung dịch sữa axit acrylic làm vật liệu chính, thêm chất tăng dẻo, chất chống đông lạnh, chất ổn định, vật liệu màu trộn đều nghiền nhỏ
PVC epôxy	10~15	-		Nhóm B: Ancon loại polyether (chất sulfat)	62	
PVC chất dẻo cũ	-	18		Chất dẻo: ôxít titanium than CaCO ₃	10 0,1 70	
Dicapryl phthalate (chất tăng dẻo)	8~15	5				
Canxium stearate (chất ổn định)	0,2~1	-		Thiếc hữu cơ	0,05	
Bột talc hoặc bụi tro than (chất dẻo)	10~30	30		Ôxít silíc mịn	3	
Xylenc hoặc hắc ín	-	18		Chất thấm sulfocarbamide	0,5	
Tính năng		Loại 802	Loại 703			
Tính chịu nhiệt (°C)	> 80	80	70	Không bị nứt biến thành bột		SA-101
Tính giãn dài, tính mềm ở nhiệt độ thấp	-25°C giãn dài trên 10%	-20°C	-30°C	Lạnh -40°C uốn không có vết nứt		70°C, 5h đạt yêu cầu -35°C
Giãn dài ở nhiệt độ bình thường (%)	> 200			> 300		300~400
Cường độ chịu kéo (MPa)	> 0,05					360
Cường độ dính kết (MPa)	> 0,1					1,2
Cường độ giãn 150%	•			> 0,1MPa		Với vữa khô 0,45MPa
Tỉ lệ đàn hồi trở lại (%)	≥ 80			Không nhỏ hơn 90		> 85
Cường độ chống bong dộp (MPa)				≥ 0.3		

Bảng 12.72. Chất tẩy rửa thường dùng của vật liệu xây dựng

Số TT	Vật bản biến màu và đặc trưng	Chất tẩy rửa thông thường và phương pháp xử lý
1	<i>Ô nhiễm vật liệu nhôm</i>	
	Ăn mòn thông thường	Chất tẩy rửa dung cụ độ ăn trung tính 0,5~2%
	Vết bẩn do vật liệu sơn, dầu nhờn, dầu các loại, hắc ín	Cồn, benzene
	Điểm biến màu, ăn mòn	Chất dạng hồ có bột nghiền nhỏ
2	<i>Vết muối mặt gạch ngói tường ngoài</i>	Sau khi rửa bằng axit hydrocloric loãng 3~5% hoặc chà xát vật liệu nghiền nhỏ đàn hồi, quét lớp chất kị nước
3	<i>Rêu mốc trên bê tông cốt thép, bê tông, vữa</i>	Sau khi lau bằng bột bleaching powder quét lớp chất kị nước
4	<i>Đá bị vết bẩn</i>	
	Vật liệu đá thông thường	Dùng bột bleaching powder, photphat natri, axêton, axit axetic 11 pentano, sodium dihydrogen, amine citrate, axit oxalic
	Vật liệu đá đánh bóng	Axit oxalic, carbonat natri
5	<i>Bề mặt bê tông</i>	
	Vết muối	Axit clohydric 10%
	Vết gỉ sắt	Quét lớp axit citric : nước = 1 : 6, khoảng 30 phút
	Sáng tối không đều trên mặt nền	Quét lớp axit photphoric : nước = 1: 30
	Bi tum	Sau khi mài vụn dùng nước rửa sạch, sau đó làm sạch bằng chất dạng hồ của diatomaceous larth và phenol
	Vết bẩn do lửa gây ra	Sau khi dùng bột đá nhẹ chà xát, quét hỗn hợp photphat natri và ôxit canxi. Phương pháp cấp phối của dung dịch này là: 4,4kg và 220.000kg nước, 423,6kg bột vôi cho vào nước, sau đó trộn chúng thành 4.400.000 lít
	Loại dầu thể lỏng	Dùng bột talc, chalk, bột vôi nung hoặc xi măng để hấp phụ, sau đó dùng bột xà phòng hoặc photphat natri chà xát
	Dầu nhờn	Sau khi cạo dùng xà phòng, photphat natri, chất tẩy rửa chà xát, sau đó dùng chất dạng hồ điều chế bằng diatomaceous larth và xăng quét lên bề mặt khô
6	<i>Mặt tường dán giấy dán tường biến màu (do thành phần formaldehyde của chất dính kết gây ra)</i>	Dùng dung dịch axit oxalic
7	<i>Vết bẩn bi tum trên da hoặc trên mặt đồ dùng</i>	Bột rửa bi tum (do Tô Châu sản xuất)
8	<i>Vết bẩn dầu trên da</i>	Kem rửa tay không cần nước (do Tô Châu sản xuất)
9	<i>Khối dầu nhà bếp</i>	Kem rửa khối dầu nhà bếp (do Tô Châu sản xuất)

Ghi chú: Chất kị nước do Viện Nghiên cứu khoa học xây dựng Tô Châu sản xuất, phun vào mặt tường có tác dụng chống thấm chống ẩm, chống mốc, chống rêu, giữ màu.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1

CHUYỂN ĐỔI CẤP CƯỜNG ĐỘ BÊ TÔNG RA MÁC BÊ TÔNG
(Theo TJJ 10-74 “Quy phạm thiết kế kết cấu bê tông cốt thép”)

Mác bê tông	100	150	200	250	300	400	500	600
Cấp cường độ bê tông	C8	C13	C18	C23	C28	C38	C48	C58

PHỤ LỤC 2

BẢNG PHÂN LOẠI ĐẤT HIỆN TRƯỜNG XÂY DỰNG
(Theo GBJ 11-89 “Quy phạm thiết kế chống động đất xây dựng”)

Loại hiện trường	Chiều dày lớp đất phủ d (m)				
	0	$2 < d \leq 3$	$3 < d \leq 9$	$9 < d \leq 80$	$d > 80$
Cứng	I				
Cứng vừa		I		II	
Mềm vừa		I	II		III
Mềm yếu		I	II	III	IV

PHỤ LỤC 3

PHÂN LOẠI CƯỜNG ĐỘ VẬT LIỆU
(Theo GBJ 3-88 “Quy phạm thiết kế kết cấu khối xây”)

Cấp cường độ khối xây và vữa, dùng theo quy định dưới đây:

Cấp cường độ gạch nung thông thường, gạch xi măng không nung, gạch đất sét thông tâm chịu tải trọng	MU30 (300); MU25 (250); MU20 (200); MU15 (150); MU10 (100) và MU7,5 (75).
Cấp cường độ khối xây	MU15; MU10; MU7,5; MU5; MU3,5.
Cấp cường độ đá	MU100; MU80; MU60; MU50; MU40; MU30; MU20; MU15; MU10.
Cấp cường độ vữa	M15; M10; M7,5; M5; M2,5; M1; M0,4.

Ghi chú: Số trong dấu ngoặc là mác quy định tiêu chuẩn cũ của vật liệu xây dựng.

BẢNG ĐỐI CHIẾU THUẬT NGỮ HOÁ CHẤT

胺	Amine	甲基丙烯酸	Axit methyl propyl
安山岩	Andesite	碱酸钙	Axit alkali canxi
丙烯晴	Acrylonitrine	碱酸钠	Axit alkalinatri
丙酮	Aseton	碱酸钙白垩	Axit alkali canxi chalk
丙烯酸	Axit acrylic	焦性没食子酸	Axit nutgall khô
丙烯酸甲脂	Axit acrylic methyl ester	硫酸氨	Ammonia sulfate
丙烯酸树脂	Acrylic resin	甲基丙烯酸脂	Axit methylacrylic
丙烯酸胺	Acrylic amine	环烷酸钴	Axit naphthenic cobantum
丙烯酰胺(内凝)	Acrylamide	硫酸	Axit sulfuric
苯甲酸	Axit phenylformic	磺酸钙	Axit sulfonic canxi
苯二甲酸	Axit benzene dicarboxylic	邻苯二甲酸	Axit O-phthalic
次甲樟双丙烯酰胺	Acrylamide hai gốc methyle	氯化铵	Ammonia chlorade
醋酸戊烷	Axit acetic 11 pentano	铝酸钠	Aluminat natri
醋酸	Axit acetic	磷酸	Axit phosphoric
草酸	Axit oxalic	密胺	Amine đặc
醇	Ancon	柠檬酸胺	Amine citrate
醇胺	Achylol amine	氢氟酸	Axit hydrofluoric
二甲基双丙稀酰胺	Acrylamide dimethyl	氰酸	Axit cyanic
二甲基双丙稀酰胺	Acrylamide amine gốc dimethyl	柠檬酸	Axit citric
二甲基乙醇胺	Alkylol amine gốc dimethyl	明矾石	Alunite
二丙烯酸	Axit hydrocachua dipropyl	脂肪酸	Axit fatty
二甲基苯胺	Amiline gốc dimethyl	仲酸	Axit para
氟硅酸	Axit silic fuorat	己二醇二编水甘	Aminoethyl alcohol
矾土	Alumila	油醛	
粉醛	Andehyde bột	烷基	Alkyle
矾	Alum	酰	Acyl
		水杨酸	Axit salicylic
		石棉	Astestos

吐温丙酮	Aceton truxo	甲基丙烯酸丁酯	Butyl methacrylate
铁红醇酸	Axit alcohol sắt	荧光粉	Bột huỳnh quang fluonite
异氰酸	Axit isocyanic	碳酸氢钠	Bicbonat natri
亚磷酸	Axit iodous	漂白粉	Bleaching powder
硝酸	Axit nitric	双酚	Bishphenol
乙缩醛	Axetat	氨基甲酸酯	Carbamate
盐酸	Axit hydrochloric	白垩土	Chalk
亚硫酸	Axit sulfurous	丁苯橡胶系	Cao su butadienestyren
乙醇胺	Aminoethyl alcohol	丁基橡胶系	Cao su butyl
氯光粉	Bột chlorine	硫酸铬钾	Cromat potassium sulfate
滑石粉	Bột talc	铬木质	Cromate
苯	Benzene	铬钾矾(紫矾)	Chroml arcanite
苯醌	Benzoquinone	二氧氰三胺	Cyanide triamine dioxide
苯二甲酸二丁酯	Benzene dicarboxylic axit dibutyl ester	聚硫橡胶	Cao su polysulfide
苯二甲胺	Benzene dicarboxylic amine	发泡灵	Chất nổi bọt
苯基醚	Phenyl ester	甘蔗	Cane
丁酯	Butyl ester	苛性钠	Caustic soda
丁烯二酸酐	Butylene hai simple anhydride	氯化钙	Chlorua canxi
丁二醇	Butanediol	氯化镁	Chlorua magie
丁腈	Butyronitrile	氯丁	Chlorobutyric
丁醇	Butyl alcohol	氯化亚铁	Iron dichloride
对甲苯亚磺酸	Benzen esulfilic	氯化丁基橡胶	Caos su clorua hoa
过氧化二苯甲酰	Benzen - teroxyde 2	氯模化聚乙烯	Chlorination polyethylene
过氧化苯甲酰	Benzoyl peroxide	氯磺化聚乙烯	Cheorosulfonated
钙塑泡	Bột chất dẻo canxi	蓝矾	Chulcanthite
高聚物改性沥青	Bi tum cao phân tử thay đổi tính chất	氯乙烯	Chlorethene
环氧丙烷苯基醚	Benzene epoxy chloroalkalon	煤焦油	Coal tar
氯丁橡胶改性沥青	Bituminous peoprene	木质磺酸钙	Canxium sulfonic
		氯乙烯	Chlorethene

硬脂酸钙	Canxium stearate	磷酸三乙脂	Ethyl phosphate
碳酸玛白垩	Carbonat canxi	乙胺	Ethamile
辛酸钴	Cobantum caprylic	乙醇	Ethanol (rượu etylic)
氰	Cyanogen	乙烯	Ethylene
苯甲酸二丁脂	Dibutyl bezoate	乙醚	Ether
二甲基	Dimethyl	乙二醇	Ethandiol
二甲苯	Dimethyl benzene	乙二胺	Ethylenediamine
二氧化碳	Dioxide carbon	乙基己酯	Ester ethyl hexa
二异氰酸酯	Diisocyanate	酯	Ester
二乙醇胺	Diethanolamine	醚	Ether
二乙烯三胺	Divinyl cyamide triamine	乙二醇二缩水甘油醚	Ethandiongliserin ester
二乙醚	Diethyl ester	铁红环氧	Epoxy iron-oxit rel
硅唑土	Diatomaceous larth	酚醛	Furan resin
硅酸二钙	Dicalcium silicate	糠醛	Furfural
邻苯二甲酸二丁脂	Dibutyl phthalate	糠叉丙酮	Purfural & aseton
辉绿岩	Diabase	硫酸三丁脂	Tributyl sulfate
桐油	Dầu trầu	硫酸亚铁	Ferrous sulfate
邻苯二甲酸二辛酯	Dicapryl phthalate	硫酸亚铁	Ferrous sulfate
白土	Đất trắng	甲醛	Formaldehyde
胺基甲酸乙脂	Ethyl formate amine	脂肪胺	Fatty amine
二丙烯酯	Ester hydrocacbua dipropyl	呋喃树脂	Furan resin
环氧乙烷	Epoxy ethane	甘油	Griserin
环氧丙烷	Epoxy propane	胶合板	Gỗ dán
环氧烷类	Epoxy hydrocacbua	氰凝剂	Gốc OH
环氧丙烷丁基醚	Ether gốc epoxy propane	三乙	Gốc triethyl
环氧氯丙烷	Epoxy chloropropane	羟基	Gốc hydroxyl
环氧丙烷聚酯	Epoxy propane polyester	乙基	Gốc ethyl
磷酸三乙酯	Ethyl phosphate	乙二醛	Gluxal
		石墨	Graphic
		异氰酸基	Gốc -NCO
		泛白	Hiện ra màu trắng

硫酸碳合物	Hợp chất Carbonsulfate	氯盐	Muối chlorus
焦油尿醛树脂	Hắc ín urea formaldehyde resin	甲基丙烯酸甲脂 (甲凝液)	Methy methacpylateg
亚硫酸氢盐	Hydrosufite	玛瑙脂	Ma tit
亚硫酸氢盐	Hydrosulfite	三乙胺二丁脂	Mỡ trithylamide dihutyn
羟基的聚醚	Hydroxy polyether	脂	Mỡ
羟	Hytoroxen	顺丁系二酸酐	Meleate
烷	Hydrocacbua chưa no	氨水	Nước ammonia
氢化	Hydrogenation	硅水	Nước silicat
异氰酸酯	Isocyanate	环烷酸盐	Naphthenate
氯化亚铁	Iron dichloride	磷酸氢二钠	Natridibasic phosphate
菜胶	Keo rapic	脂环族	Nhóm Epoxy resin
酮亚胺	Ketoimile	脂肪族	Nhóm béo
磷酸三甲粉基脂	Lindol	环氧丙烷丙共聚 醚	Oxirane propyl compolymer polyester
铵盐	Muối amonium	丙凝	Propyl
二甲基苯胺	Methyl toluidine	苯酯	Phenyl esrer
二氯甲烷	Methylene dichloride	苯二甲基	Phenylenedime thylene
二氧化甲烷	Mathane dioxide	苯基多次甲多异 氰酸酯	Polyisocyanate gốc benzene
二甲基苯胺	Methyl toluidie	对苯二粉	Paradioxybenzene
二丁脂	Mỡ dibutyl	伯胺	Primary amine
甲苯二异氰酸酯	Methyl benzene	多苯基多次甲基 多异氰酸酯	Polyisocyanate gốc polybenzene
亚基双丙烯酰 胺	Mythylenedia CoA- amin	多元醇	Polyhydric ahcohol
机基丙烯酸甲酯	Methacrylic methyllster	多羟	Polyhytoroxen
甲胺苯	Methylamine benzene	多乙烯多胺	Polyhydrocacbua polyamine
甲基丙烯酸丁脂	Mỡ butyl methacrylate	二甲胺基丙酯	Propyl ester gốc dimethylamie
甲基丙烯酸	Methynacrilicefter	二甲胺基丙腈	Propionitrile gốc dimethylamie
甲氧基	Methoxyl		
甲基二异氰酸脂	Mỡ toluene isocyanic axit		
间苯二胺	Metaphenylene diamine		

铬酸钾	Potassium chromate	聚酰胺	Polyamide
酚	Phenol	聚乙酸醇缩醛	Proloform
过氧化苯甲	Phenyl peroxide	聚胺基甲酸酯	Polyurethane
过氧化物	Peroxide	聚丙烯酸双酯	Polyacrylate
过碳酸盐	Percarbonate	聚酰亚胺	Polyesteramide
过硫酸胺	Peroxosulfuric axit amine	聚醛	Polyaldehyde
过苯三酚	Pyrogallol no	聚丙烯	Polypropylene
苯基醚	Phenyl ether	聚丙烯胺	Polyamide
酚醛	Phenolic andehyde	环氧乙烷聚醚	Polyether ethylene oxide
聚酯	Polyester	硫氰酸钾	Postassium thiocyanate
聚硫化物	Polysulfur	松焦油	Pine tar
聚硫胺酯	Polysulfide amin ester	硼钡酚醛	Phenolic ahdehyt boron
聚氨酯	Polyurethane	铁红粉醛	Phenolic aldehyde sat
聚乙酸醇缩甲醛 胶	Piolaform	铁氧化钾	Potassium ferricyamide
聚酰胺酯	Polyamide ester	铁氰化钾	Potassium ferricyamide
聚苯并咪唑	Polybenzothiozole	预聚体	Preformed polymer
聚硫	Polysulfide	蓖麻油	Ricinus oil .
聚胺树脂	Polyamonia resin	发泡灵树脂	Resin nổi bọt
聚乙烯	Polyethylene	甲醇	Rượu metylic
聚乙醇醇	Polyvinyl alcohol	肖氏	Shote
聚乙烯醇	Polyvinyl alcohol	苯乙烯	Styrene
聚醚	Polyether	半酮亚胺	Semiketore imide
聚酸胺	Poly axit amine	次氯酸钠	Sodium hypochlorite
聚氯乙烯胶泥	Polyvinyl chloride PVC	胆矾	Salzburg vitriol
聚氨树脂	Polyamonia resin	硅氧烷	Siloxanes
聚氨基甲酸酯	Polyerethane	硅酸盐	Silicat
聚胺脂	Piolaform	硅酸钙	Silicat axit calcium
聚酯树脂	Polyester resin	氟硅酸钠	Sodium fluorosilicate
聚乙醇醇丁醛	Polyvinyl ancohol butanol	硅酮	Silicon copper

硅酸钠	Silicat sodium	刨花板	Tấm phối bào
硅烷偶联剂	Silicone hydride	二水石膏	Thạch cao dihydrate
硅氧烷聚合物	Siloxane polymerization	甲苯	Toluene
合成树脂	Synthetic resin	酒石酸钠	Tartrate sodium
硫酸铝盐	Sulfat aluminat	硫酸三丁脂	Tributyl sulfate
硫酸铝	Sulfat aluminium	硫脲透导体	Thiourea add uct
硫酸钙	Silicat canxi	磷酸三酯	Triester phosphate
硫化胺	Sulfide amine	磷酸三苯酯	Triphenyl phosphate
酒石酸钠	Sodium tartrate	磷酸三甲酚酯	Tritolyl phosphate
柠檬酸钠	Sodium dihydrogen	磷酸三苯酯	Triphenyl phosphate
硫酸钠	Sodium sulfate	磷酸三丁脂	Tributyl phosphate
硫酸化合物	Sulfocarbons	三乙掌二胺	Trithyl diamidogen
硫酸钡	Sulfat barium	三乙烯四胺	Trithyl hydrocarbua 4 amine
硫酸盐	Sulfat	三乙醇胺	Triethanolamide
硫酸铝钾(明矾)	Sulfat aluminium potassium	三乙胺	Trithylamide
氯酸钠	Sodium chlorate	亚磷酸三苯酯	Tribenzene sulfite
	Bột tẩy trắng	松节油	Turnitine
磷酸氢二钠	Sodium dihydrogenphosphate	尿醛树脂	Urea formaldehyde resin
磷酸钠	Sodium phosphate	尿醛	Urea foraldehyde
磷酸二氢钠	Sodium dihydrogen	醋	Vineger
三乙胺水杨酸	Salicylic trithylamide	乙烯醇	Vinyl alcohol
木质磺酸钠	Sodium sulfonic	油膏	Vul canizedfattyoil
氢氧化钠	Sodium dihydrogen	矾石	Websterite
亚硫酸	Sulfurous	硫酸铝盐水泥	Xi măng aluminat
氧化硅	Silicon oxide	纤维	Xenlulo
对甲基醋酸基团	Tosate		

SỔ TAY XỬ LÝ SỰ CỐ CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

TẬP III

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản :

TRỊNH XUÂN SƠN

<i>Biên tập :</i>	NGUYỄN MINH KHÔI ĐÀO NGỌC DUY
<i>Chế bản :</i>	NGUYỄN ĐĂNG SƠN
<i>Trình bày bìa :</i>	NGUYỄN HỮU TÙNG
<i>Sửa bản in :</i>	NGUYỄN MINH KHÔI ĐÀO NGỌC DUY

In 200 cuốn khổ 19 x 27cm tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng. Giấy chấp nhận đăng ký kế hoạch xuất bản số 50-2009/CXB/289-92/XD ngày 13-01-2009. Quyết định xuất bản số 354/QĐ-XBXD ngày 10-12-2009. In xong nộp lưu chiểu tháng 12-2009.

$\frac{6X-(414)}{XD - 2009}$	50 - 2009
------------------------------	-----------

Giá : 78.000đ