

THIẾT KẾ CẤU TẠO KIẾN TRÚC NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Các bộ phận cấu trúc chung của nhà công nghiệp

Như đã trình bày ở trên, nhà công nghiệp là loại nhà được xây dựng để đáp ứng nhu cầu tạo ra các sản phẩm phục vụ cho con người. Trong thực tế nhà công nghiệp có nhiều kiểu, phù hợp với nhiều loại dây chuyền sản xuất khác nhau của nhiều ngành công nghiệp khác nhau. Chúng có thể là nhà một mục đích, nhà linh hoạt, hoặc là nhà vạn năng; có thể là loại một tầng, nhiều tầng hoặc hỗn hợp; có một nhịp hay nhiều nhịp; nhà có hoặc không sử dụng cầu trục vận chuyển nâng; có hoặc không có cửa mái; v. v. (xem Chương III, mục 3.1).

Mặc dù có sự đa dạng, phong phú như vậy, song về phương diện cấu tạo, nhà công nghiệp cũng được hình thành từ các bộ phận kết cấu tương tự như trong nhà dân dụng.

Tuy nhiên, do có những đặc điểm và yêu cầu công năng riêng, cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp cũng có nhiều nét khác biệt với nhà dân dụng. Ví dụ : do nhu cầu sản xuất, trong nhà công nghiệp còn sử dụng một số loại kết cấu đặc biệt như dầm cầu chạy (hay còn được gọi là dầm cầu trục) để đỡ đường ray cho cầu trục vận chuyển nâng đi lại; các kiểu cửa mái chuyên dụng dùng để chiếu sáng hay thông gió tự nhiên; hệ thống sườn chống gió; hệ giằng, các giá đỡ thiết bị, sàn lửng, tầng kỹ thuật giữa kết cấu đỡ sàn hoặc kết cấu đỡ mái, v. v.

Theo đặc điểm chức năng, các bộ phận cấu trúc của nhà công nghiệp được chia ra làm bốn nhóm chính :

- Kết cấu chịu lực ;
- Kết cấu bao che ;
- Kết cấu sàn - nền ;
- Các kết cấu phụ ;

+ *Kết cấu chịu lực* : là các kết cấu nhận tất cả các tải trọng xuất hiện ở ngôi nhà và truyền xuống đất qua móng, bảo đảm sự ổn định và bền vững của ngôi nhà. Các tải trọng tác động lên nhà thường bao gồm: *tải trọng cố định* như trọng lượng bản thân của kết cấu xây dựng, áp lực của nền đất; *tải trọng tạm thời* như tải trọng bản thân các thiết bị sản xuất, con người, thiết bị vận chuyển, áp lực gió, v. v.

Kết cấu chịu lực của nhà có thể được tạo thành từ các kết cấu chịu lực thẳng đứng (như tường, cột), các kết cấu chịu lực nằm ngang (như dầm, giàn, xà gồ, panen sàn - mái) và hệ

giằng dọc nhà. Chúng cũng có thể được cấu tạo từ hệ khung vòm (kết cấu chịu lực kiểu dầm uốn cong) và các kết cấu liên kết theo phương ngang (tấm mái, hệ giằng, v.v.).

Ngoài ra, kết cấu chịu lực nhà công nghiệp cũng có thể là kết cấu không gian (như vỏ móng, dây treo) và các dạng kết cấu mới khác.

+ *Kết cấu bao che* có chức năng bảo vệ không gian trong nhà khỏi các tác động xấu của khí quyển, hoặc có thể dễ dàng tạo ra môi trường vi khí hậu nhân tạo cần thiết trong nhà theo đúng yêu cầu của sản xuất.

Kết cấu bao che thường bao gồm :

- Tường ngoài, cửa sổ, cửa đi, cửa cổng;
- Mái, cửa mái.

+ *Sàn - nền và các kết cấu phụ* đó là kết cấu chịu lực của nền tầng một hoặc mặt sàn ở các tầng khác; các loại cầu thang, vách ngăn, sàn thao tác, móng máy, v.v.

2. **Những nguyên tắc chung cho thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp**

Sự đa dạng về chức năng của nhà công nghiệp đã dẫn đến sự đa dạng về giải pháp kiến trúc, kết cấu và cấu tạo kiến trúc của nhà.

Như đã trình bày ở các phần trên, trong quá trình sản xuất, các nhà công nghiệp thường sử dụng nhiều loại máy móc khác nhau về tính năng, khối tích, hình dạng, trọng lượng..., có lúc cần sử dụng đến cả cầu trục để vận chuyển nâng nguyên vật liệu, hàng hóa, thành phẩm; quá trình sản xuất lại cũng thường sinh ra nhiều nhiệt thừa, bụi bặm, các chất ăn mòn, sự rung động; hoặc có khi lại đòi hỏi vệ sinh cao, chế độ vi khí hậu đặc biệt, v.v. Tất cả những cái đó ảnh hưởng quyết định đến giải pháp kết cấu và cấu tạo của nhà.

Ngoài ra, sự phát triển không ngừng của kỹ thuật xây dựng và vật liệu xây dựng cũng tác động không nhỏ đến các giải pháp cấu tạo nhà công nghiệp.

Những nguyên tắc chung cho thiết kế cấu tạo nhà công nghiệp là :

- Phải phù hợp với yêu cầu chức năng : kết cấu và cấu tạo nhà phải thoả mãn những yêu cầu và đặc điểm của sản xuất;
- Bảo đảm bền vững dưới các tác động bất lợi của sản xuất và khí hậu tự nhiên;
- Đáp ứng tối yêu cầu công nghiệp hoá xây dựng;
- Phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc của tòa nhà;
- Có các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật hợp lý nhất.

Chương VI

KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP

Kết cấu chịu lực của nhà công nghiệp - như đã nói ở trên - được hình thành từ nhiều dạng khác nhau, bảo đảm sự ổn định và bền vững của nhà trong suốt thời gian tồn tại của nó. Có mấy dạng kết cấu chịu lực chủ yếu được sử dụng trong xây dựng nhà công nghiệp hiện nay như sau:

- *Kết cấu tường chịu lực* (Hình 4.11.a);
- *Kết cấu khung chịu lực* (Hình 4.12; 4.13; 4.14);
- *Kết cấu dạng bát khung* (Hình 4.11.b.);
- *Kết cấu không gian* (Hình 4.15).

Việc lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực cho nhà công nghiệp - về nguyên tắc - cần phải dựa trên các yêu cầu mà công nghệ sản xuất đòi hỏi; dựa vào trị số và đặc điểm tải trọng tác động lên kết cấu; các yêu cầu về độ bền vững của ngôi nhà; các thông số về đặc điểm không khí trong phòng; khả năng biểu hiện kiến trúc và văn đê kinh tế trong xây dựng.

+ *Kết cấu bêtông cốt thép* có độ bền cao, không cháy, ít biến dạng, tiết kiệm thép, ít bị xâm thực, chi phí bảo quản trong quá trình sử dụng thấp.

Nhược điểm cơ bản của chúng là có trọng lượng riêng lớn, chi phí vận chuyển và xây lắp cao. Trong những năm gần đây, việc sử dụng kết cấu dự ứng lực đã cho phép giảm chi phí vật liệu, mở rộng phạm vi sử dụng và vượt qua được những nhược điểm.

Kết cấu bêtông cốt thép được sử dụng kinh tế nhất trong các xưởng có nhịp dưới 30m, bước cột đến 12m, chiều cao cột dưới 14,4m, Q từ 50 T trở xuống, cho các phân xưởng nhỏ.

+ *Kết cấu thép, hợp kim* có nhiều ưu điểm: khả năng chịu lực cao do có tính đồng nhất, nhẹ, dễ dàng đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa trong chế tạo và xây lắp, chi phí vận chuyển thấp. Nhược điểm cơ bản của kết cấu kim loại - đặc biệt kết cấu thép - là dễ bị phá hoại bởi các chất xâm thực và tác động của nhiệt độ cao.

Tuy nhiên, do có nhiều ưu điểm như vậy, nên chúng được sử dụng rất rộng rãi trong các ngành cơ khí, luyện kim, cho các nhà công nghiệp thấp tầng cần xây dựng nhanh. Với các ngành sản xuất yêu cầu không gian lớn, có thể sử dụng kết cấu kim loại dạng vòm phẳng, vòm lưỡi, vỏ dạng lưỡi không gian, dây căng, v. v.

Tuy vậy, theo kinh nghiệm, sử dụng kết cấu kim loại kinh tế nhất trong các trường hợp sau :

- Nhịp nhà từ 30 m trở lên và bước cột từ 12 m, chiều cao cột từ 14,4 m trở lên ;
- Trong các nhà có tải trọng động lớn, có sử dụng cầu trục với $Q > 50 \text{ T}$;
- Cho các phân xưởng nóng ;
- Nhà được xây trong vùng vận chuyển khó khăn, hoặc cho một số trường hợp đặc biệt.

Hiện nay trên thế giới đã và đang sử dụng rộng rãi các xưởng nhà công nghiệp được chế tạo sẵn.

nhờ vậy giảm nhẹ công tác thiết kế, chế tạo và xây lắp, đồng thời dễ dàng phù hợp với yêu cầu linh hoạt ngày càng tăng của không gian sản xuất.

+ *Kết cấu gạch, đá chịu lực* là loại kết cấu được sử dụng khá nhiều vì đây là vật liệu truyền thống, rẻ tiền, dễ xây dựng, song khả năng chịu lực không cao, khả năng công nghiệp hoá thấp, thi công bị kéo dài. Do đó trong thực tế xây dựng công nghiệp nên sử dụng cho các nhà có nhịp bé, tải trọng tác động lên gối tựa không lớn, nhà thấp tầng, diện tích sử dụng nhỏ, v.v.

+ *Kết cấu gỗ* rất ít được sử dụng trong xây dựng công nghiệp ở Việt Nam do có nhược điểm dễ cháy, dễ mục mọt, khả năng chịu lực không lớn. Tuy vậy chúng có ưu điểm là chịu được muối và một số chất xâm thực.

Nếu được xử lý tốt như ở các nước tiên tiến, kết cấu gỗ có thể được sử dụng nhiều hơn, cho phép vượt qua được những nhịp khá lớn, đặc biệt khi sử dụng kết hợp với thép.

+ *Kết cấu chịu lực bằng chất dẻo* mới được sử dụng trong xây dựng công nghiệp cách đây không lâu và còn hạn chế. Tuy nhiên, với khả năng chịu được xâm thực của nhiều loại hoá chất, chúng là một trong những loại kết cấu có nhiều hứa hẹn trong tương lai.

Kinh nghiệm xây dựng công nghiệp ở các nước tiên tiến cho thấy, giá thành vật liệu làm kết cấu chịu lực và vận chuyển chiếm khoảng 60% giá thành lắp ráp xây dựng chúng, vì vậy nếu giảm được chi phí vật liệu và trọng lượng kết cấu, sẽ giảm giá thành xây dựng nhà khá nhiều.

6.1 Kết cấu chịu lực nhà công nghiệp một tầng

Kết cấu chịu lực nhà công nghiệp một tầng có thể được làm bằng tường chịu lực, khung chịu lực, bát khung hoặc kết cấu không gian.

Loại kết cấu tường chịu lực chỉ được sử dụng rộng rãi cho nhà có nhịp nhỏ dưới 12m, cao dưới 6m, có hoặc không có cần trục treo, cấu tạo của chúng tương tự như trong nhà dân dụng, do đó không nêu lại ở đây.

Dưới đây chỉ trình bày cấu tạo các dạng kết cấu còn lại.

6.1.1 Kết cấu khung chịu lực

Trong nhà công nghiệp một tầng, kết cấu khung chịu lực có thể bằng bê tông cốt thép, bằng thép hoặc kết hợp giữa hai loại với nhau.

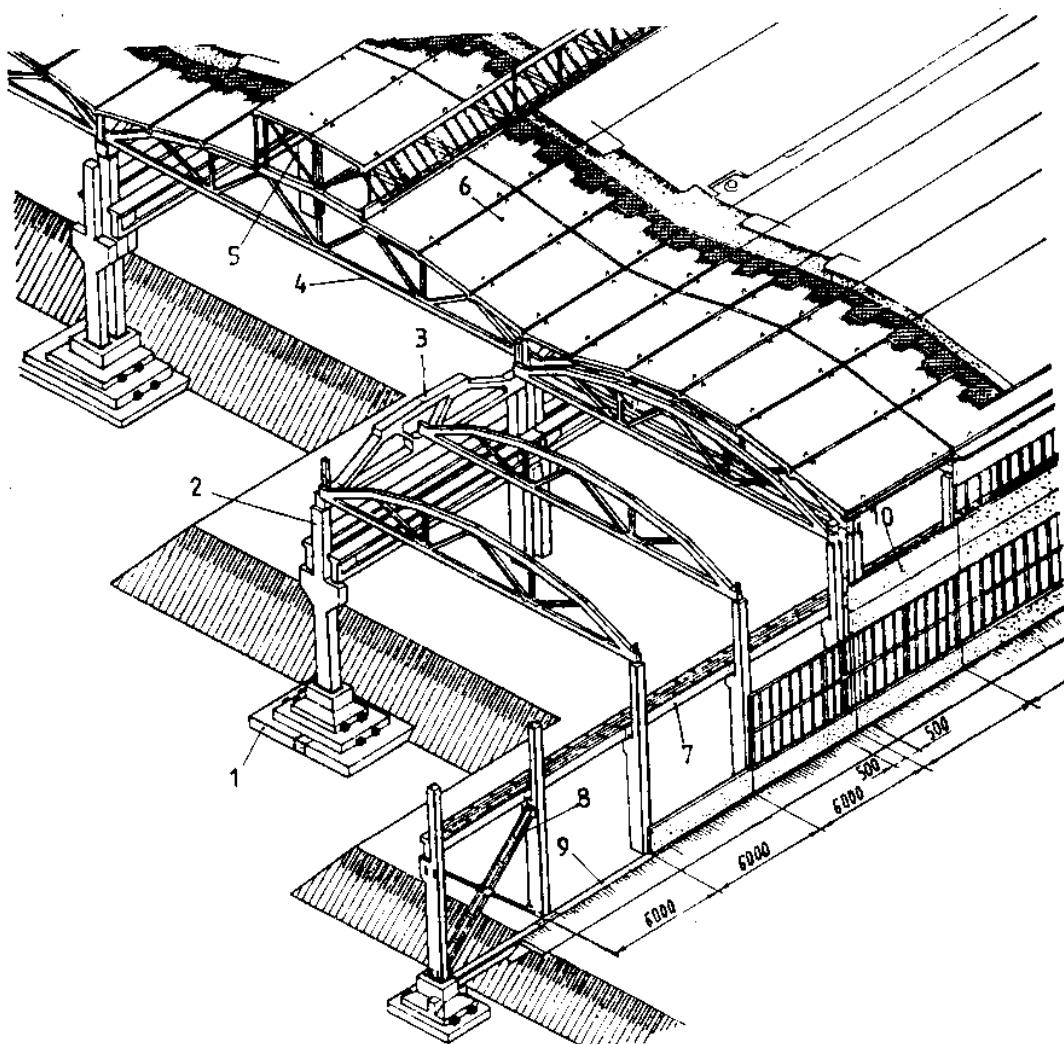
+ *Khung bê tông cốt thép* (Hình 6.1) có thể toàn khối hay lắp ghép; có thể là khung khớp, khung cứng hay là vòm.

Loại toàn khối - khung cứng có độ ổn định lớn, có tính linh hoạt cao, tiết kiệm vật liệu, dễ dàng đáp ứng yêu cầu sản xuất cũng như thẩm mỹ kiến trúc, nhưng thi công chậm, khả năng công nghiệp hoá ở mức độ cao không lớn.

Loại lắp ghép thường - khung khớp tuy độ cứng kém hơn, song mức độ công nghiệp hoá cao, dễ thiết kế, chế tạo, xây lắp, do đó được sử dụng rộng rãi.

Để khắc phục nhược điểm trên, hiện nay trong xây dựng công nghiệp hay sử dụng loại khung lắp ghép toàn khối.

Vòm làm việc như một thanh uốn cong, chịu lực nén là chính, nên có độ cứng rất lớn.



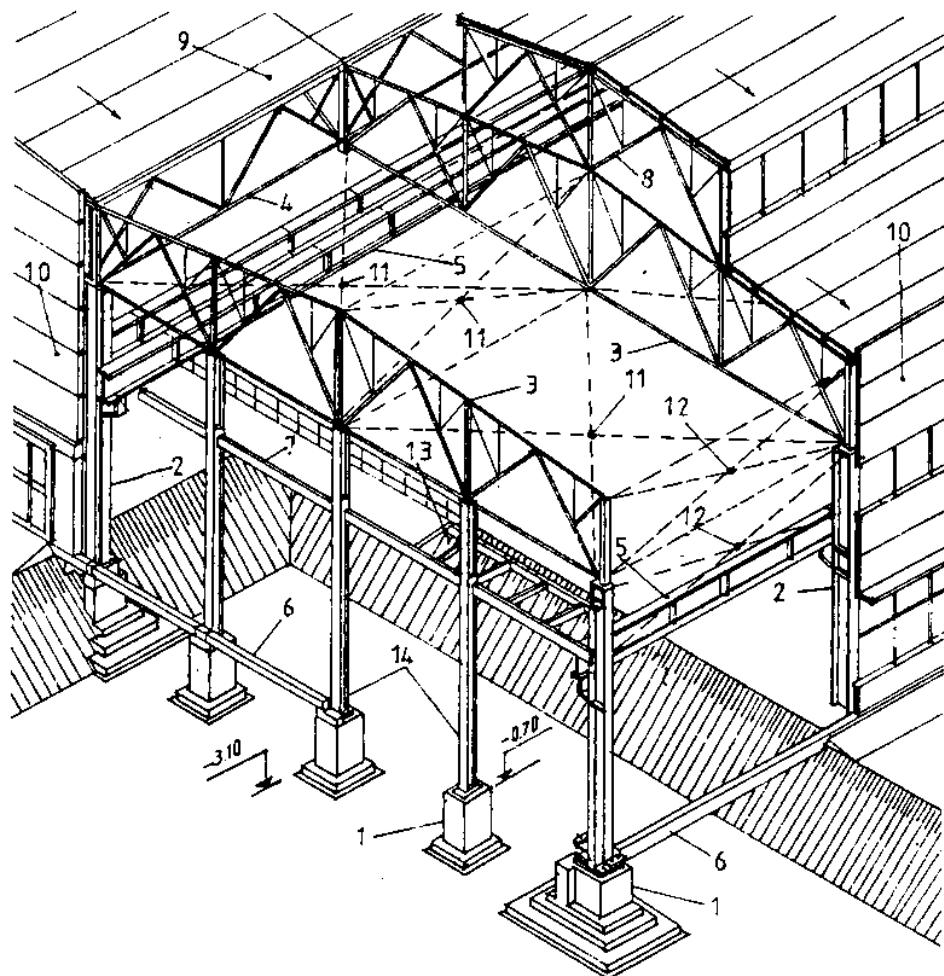
Hình 6.1: Khung bêtông cốt thép lắp ghép nhà công nghiệp một tầng

1- móng; 2- cột; 3- kết cấu dỡ kèo; 4- kết cấu dỡ mái; 5- khung cửa mái; 6- pa nén mái; 7- đầm cầu chay; 8- giằng đứng ở cột; 9- đầm móng; 10- pa nén tường biên; 11- các lớp mái; 12- khe biến dạng;

+ *Khung thép* (Hình 6.2) được chia làm ba nhóm chính :

- Khung phẳng kiểu khớp bằng thép được sử dụng hợp lý nhất khi nhịp nhà $30 \div 42$ m, bước cột đến 12 m, song với giải pháp hợp lý nhịp giàn có thể lên đến 90 m. Cầu trục vận chuyển nâng có thể lớn hơn 30 T .

- Khung cứng bằng thép có các cột, móng, xà ngang, xà dọc, hệ giằng ... liên kết cứng với nhau, do đó chúng có độ cứng lớn, tiết diện đầm xà nhỏ hơn, trọng lượng bản thân nhỏ hơn.
- Kết cấu chịu lực dạng vòm bằng thép làm việc theo kiểu uốn - nén, nên tính hợp lý cao, có thể vượt qua các nhịp rất lớn.



Hình 6.2 : Khung chịu lực nhà công nghiệp một tầng bằng thép

1- móng biên và móng giữa; 2- cột; 3- kết cấu mang lực mái; 4- kết cấu đỡ kèo; 5- dầm cầu chạy; 6- dầm móng; 7- dầm giằng trên; 8- khung cửa mái; 9- pa nẹp mái; 10- pa nẹp tường; 11- hệ giằng mái; 12- giằng vét trên; 13- sàn công tác; 14- cột chống gió; (bước cột biên = 6m; bước cột giữa = 12m)

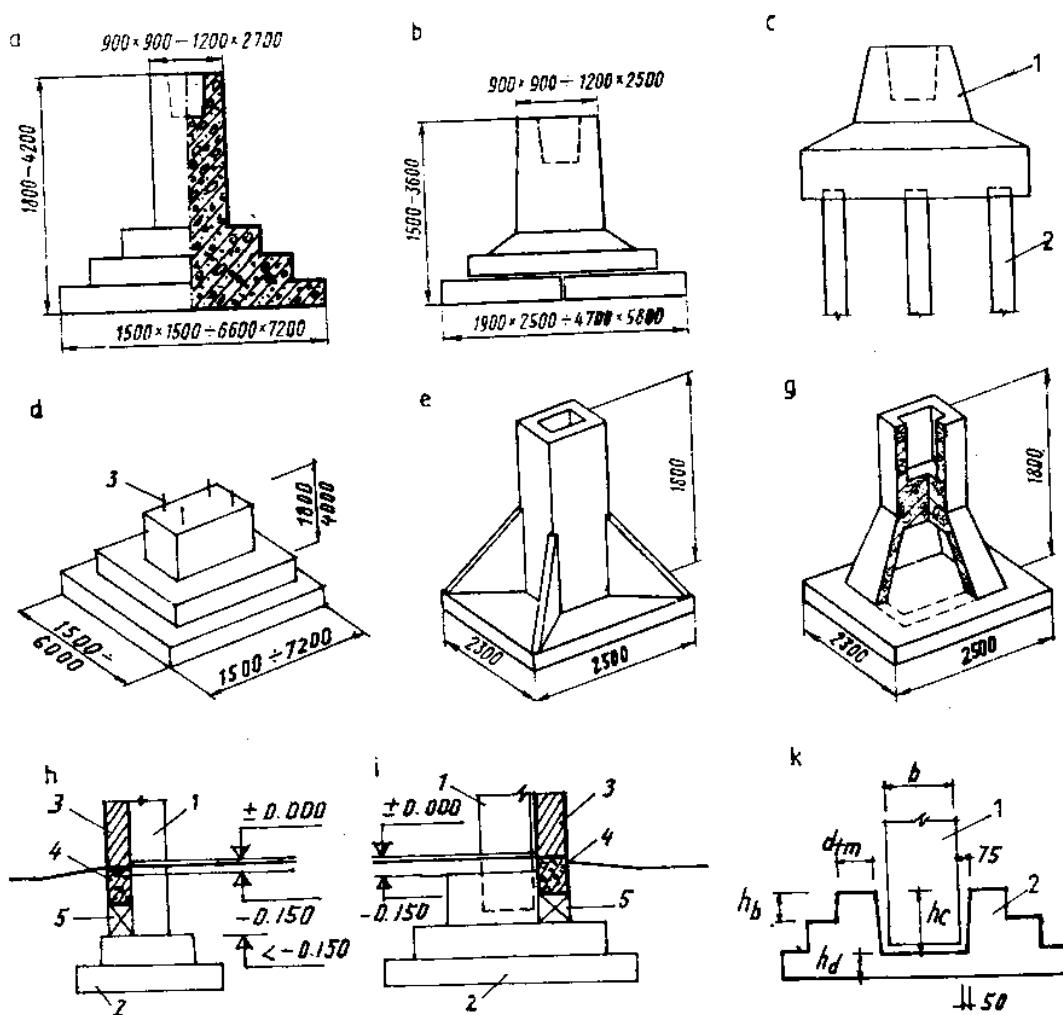
6.1.1.1 Kết cấu khung chịu lực lắp ghép

Khung lắp ghép là loại được sử dụng phổ biến nhất hiện nay khi xây dựng nhà công nghiệp một tầng. Các bộ phận kết cấu chính của hệ khung phẳng lắp ghép là khung ngang (bao gồm móng, cột, xà ngang), hệ giằng và các kết cấu theo phương dọc khác.

II Mónsg

Móng là bộ phận kết cấu chịu lực được chôn dưới đất, nhận tất cả các tải trọng của khung nhà, lực gió, tải trọng thiết bị sản xuất, v.v, truyền xuống nền đất. Trong bất kỳ trường hợp nào, móng đều được làm bằng bê tông cốt thép. Giá thành móng thường chiếm 6-12% (có khi lên đến 30% hoặc lớn hơn) giá thành công trình.

Móng cần phải kiên cố, bền chắc, ổn định, phù hợp với loại khung ngang bên trên và kính tế. Móng có nhiều loại, chúng có thể là móng đơn; móng bâng; móng bè dạng toàn khối, lắp ghép, hoặc lắp ghép toàn khối (Hình 6.3).



Hình 6.3 : Các loại móng cơ bản của nhà công nghiệp một (hoặc hai tầng)

- a/ Móng đơn toàn khối; b/ Móng đơn lấp ghép; c/ Móng cọc : 1- móng; 2- cọc; d/ Móng cột thép; e/ Móng cọc kiểu sườn; g/ Móng vỏ; h/ Móng đế thấp; i/ Móng đế cao; k/ Quan hệ giữa móng và cột : 1- cột; 2- móng; 3- tương; 4- dầm móng; 5- khối kê dầm móng.

Tùy theo sức tải của nền đất, biện pháp thi công hoặc giải pháp cụ thể của việc tổ chức sản xuất, v. v, mà móng được chôn sâu hay chôn nông.

+ *Móng cho cột của khung bêtông cốt thép thường là móng đơn dạng cốc* hay còn được gọi là móng cốc (tức là có chừa sẵn lỗ để chôn cột, độ sâu không nhỏ hơn chiều rộng lớn nhất của tiết diện cột đơn, hoặc không nhỏ hơn $1/3$ - đối với cột hai thân, miệng cốc hơi lõm).

Khi mặt móng có cốt thấp hơn mặt nền hoàn thiện $0,15$ m, được gọi là *móng đế cao*; còn khi cốt mặt móng được đặt sâu hơn cốt $- 0,15$ m, được gọi là *móng đế thấp*.

+ *Móng cho cột của khung thép là móng đơn - đặc*, có chôn sẵn các bulong để neo để chân cột thép. Mật móng thường chôn sâu hơn mặt nền $0,4 \div 1$ m, để đặt đế cột thép, sau đó bọc bêtông.

Móng đơn thường được tạo thành bậc để tiết kiệm bêtông và giảm trọng lượng bản thân, số bậc được xác định theo tính toán. Khi trọng lượng móng dưới $6T$ thường đổ toàn khối, trên $6T$ - nên làm theo kiểu lắp ghép từ ba khối : để chôn cột, thân và đáy móng. Thân và đáy móng lắp ghép có thể toàn khối hoặc từ nhiều khối, được liên kết với nhau bằng hàn (các chi tiết thép chôn sẵn) và vữa xi măng cát vàng hoặc bêtông hạt nhỏ.

Phụ thuộc vào tải trọng đè lên móng, loại cột và nền đất, chiều cao móng $0,6 \div 4,2$ m, còn kích thước đáy móng $1,5 \div 7,2$ m.

Với mục đích giảm bớt trọng lượng bản thân của móng và chi phí vật liệu, ở các nước tiên tiến còn sử dụng móng đơn có sườn hay móng vỏ.

Khi xây dựng công trình trên nền đất yếu hoặc cát chảy, nên dùng móng cọc kiểu chống hay ma sát.

Móng được đặt lên lớp đệm cát vàng hoặc đệm bêtông đá dăm dày từ $100mm$ trở lên.

2/ Cột

Cột tựa lên móng, nhận các tải trọng thẳng đứng từ mái, dầm cầu chạy và thiết bị vận chuyển nâng, tường treo, v. v; các tải trọng nằm ngang như lực gió, lực hẫm của cầu trục v. v.

Cột thường được hoàn thành từ hai loại vật liệu chính, do đó được chia làm hai nhóm : cột bêtông cốt thép và cột thép. Khi thiết kế và chế tạo cột cần chú ý đến yêu cầu bền vững, không bị biến dạng, bảo đảm khả năng công nghiệp hóa xây dựng và tính kinh tế.

+ *Các cột bêtông cốt thép lắp ghép* được chia làm hai nhóm chính (Hình 6.4) :

- *Cột không có vai* - sử dụng cho nhà không có cầu trục hoặc nhà có cầu trục treo;
- *Cột có vai* - sử dụng cho nhà công nghiệp có cầu trục vận chuyển nâng.

Theo vị trí cột, chúng được chia làm hai nhóm : *cột biên* và *cột giữa*. Trong nhà có cầu trục cột biên có một vai, cột giữa có hai vai.

Hình dạng và kích thước cột được lựa chọn tùy theo tải trọng đè lên cột, chiều cao cột, kích thước nhịp và bước cột.

* *Trong nhà không có cầu trục hoặc có cầu trục treo :*

- Khi Q đến $5T$; $B = 6, 12m$ và $L = 6$ đến $24m$, Hei đến $9,6m$, nên dùng *cột đặc có tiết diện vuông, chữ nhật, chữ I*, với kích thước tiết diện cột $a \times b = (300 \div 500) \times (300 \div 600) mm$.

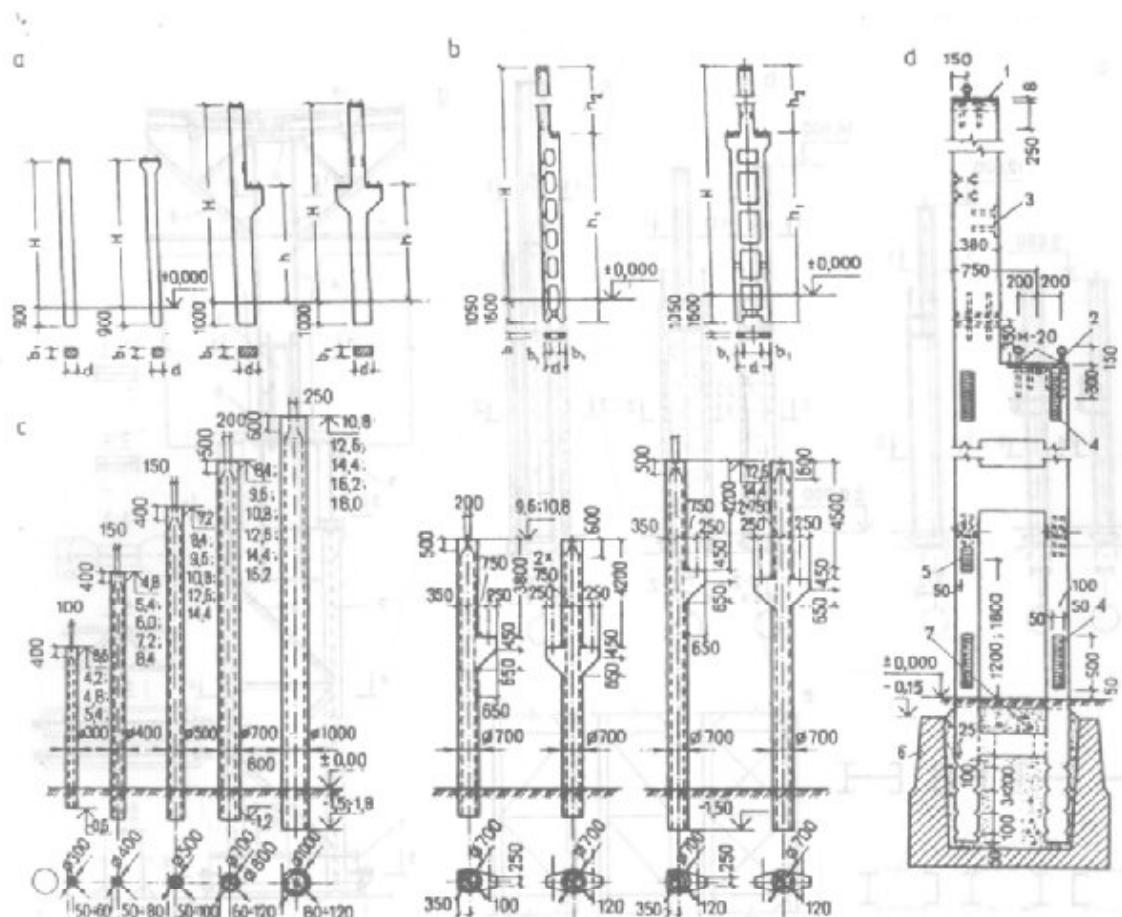
- Khi các thông số trên lớn hơn - nên dùng *cột rỗng* (cột hai thân) với kích thước tiết diện (400 ÷ 500) x (800 ÷ 1300)mm.

* Trong nhà có cấu trúc, cột có hai phần : cột trên và cột dưới.

- Khi Q đến 20T; B = 6; 12m; L đến 24m; Hc đến 10.8m, nên dùng cột có tiết diện chữ nhật (400 ÷ 500) x (600 ÷ 800)mm.

- Khi Q đến 30T; L đến 30m; Hc đến 12.6m dùng cột tiết diện chữ I (400 ÷ 500) x (800 ÷ 1200)mm.

- Khi Q đến 50T; L đến 36m; Hc đến 18m, nên dùng *cột hai thân*, với kích thước phần cột dưới (400 ÷ 600) x (1000 ÷ 2500)mm.



Hình 6.4 : Các dạng cột bê tông cốt thép nhà công nghiệp một tầng

a/ Cột có tiết diện chữ nhật đặc cho nhà không hoặc có cấu trúc ; b/ Cột tiết diện tròn rỗng ; c/ Cột tiết diện tròn ; d/ Cấu tạo chi tiết cột hai thân có vai :

1- đệm thép và bu lông neo; 2- đệm thép và bu lông neo trên vai cột ; 3 - thép chờ để liên kết với đàm cầu chạy; 4- thép chờ để liên kết với hệ giằng đứng; 5- thép liên kết panen tường ; 6- móng ; 7- bê tông chèn.

Kích thước phần cột trên thường ($400 \div 600$) x ($300 \div 700$)mm, đặc hoặc rỗng.

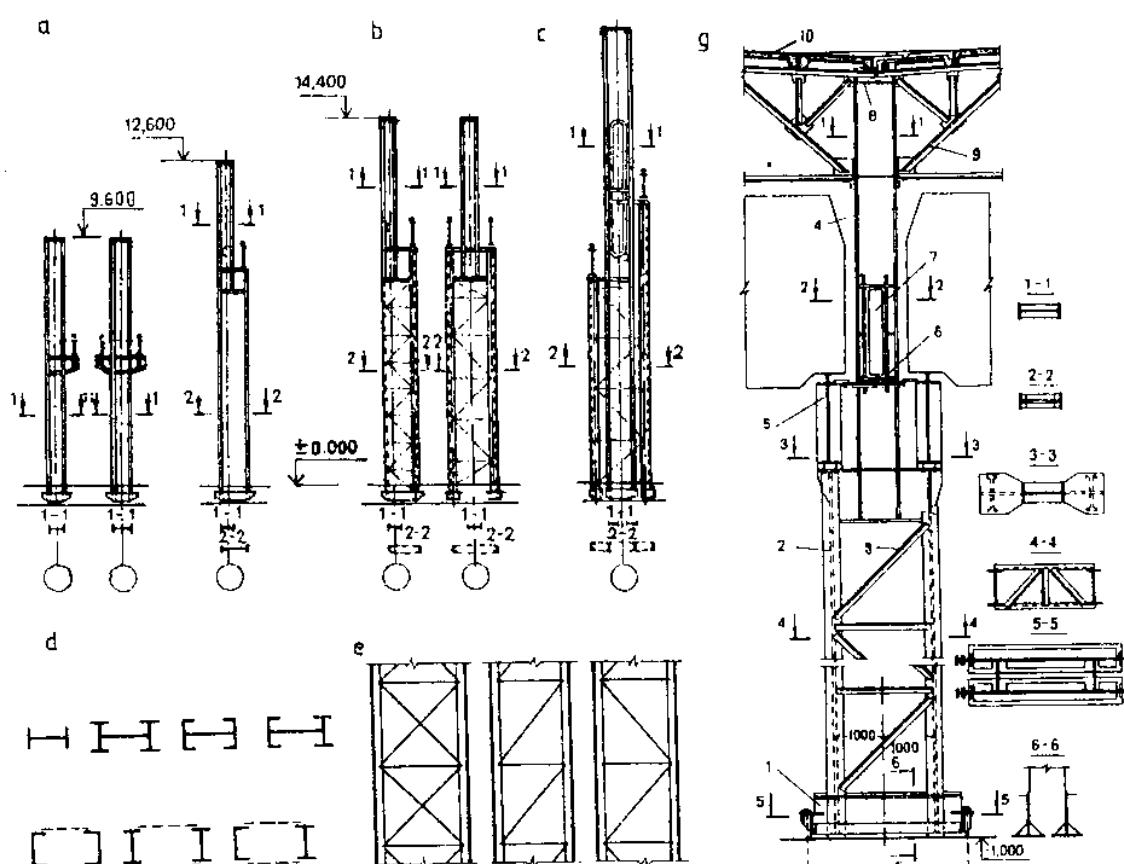
Hiện nay người ta còn dùng cột có tiết diện tròn rỗng, hoặc cột có dạng chữ T, chữ F với công xon dài $2,5 \div 3$ m cho nhà công nghiệp có nhịp đến 12m.

Nếu nhà có hai, ba tầng cầu trục, cột sẽ có hai, ba tầng vai cột.

Khi chế tạo, cần chú ý đặt sẵn trên thân cột các chi tiết thép để liên kết cột với dầm cầu chạy, dầm giằng, tường, kết cấu mang lực mái, v.v. Cột bê tông cốt thép được chế tạo từ bê tông mác $200 \div 600$, cốt thép dạng khung hàn.

Để giám sát trọng lượng cột, có thể thay phần cột trên bằng thép.

+ Cột bằng thép (Hình 6.5) không vai hoặc có vai được chia ra làm hai nhóm chính :



Hình 6.5 : Các loại cột thép nhà công nghiệp một tầng

a/ Cột một thân tiết diện đặc không đổi và thay đổi; b/ Cột rỗng có tiết diện thay đổi; c/ Cột phân cách;
d/ Các dạng tiết diện cột; e/ Các kiểu bố trí thanh giằng cho cột rỗng; g/ Cấu tạo chi tiết một loại cột thép
hai vai : 1- đè cột; 2- thân cột dưới; 3- thanh giằng; 4- thân cột trên; 5- dầm cầu chạy; 6- giàn hàn;
7- lối đi xuyên qua cột; 8- đèn cột; 9- giàn mái; 10- panen mái

- Cột đặc (có tiết diện không đổi hoặc thay đổi, cột có bậc hay không có bậc);
- Cột rỗng (có tiết diện rỗng, có hoặc không có bậc, bao gồm cột tổ hợp - các thanh cùng làm việc chung, và cột phân cách - hai nhánh cột làm việc riêng).

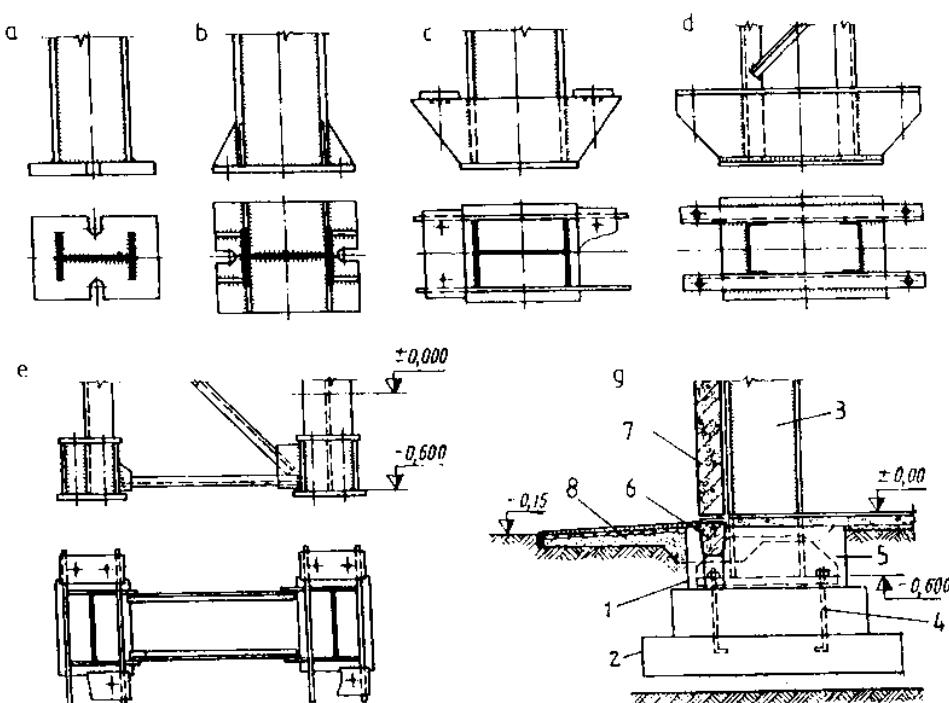
* *Cột đặc*: có tiết diện không đổi dùng khi Q đến 20 T, Hе đến 9,6m, khi Q = 20 ÷ 75 T, nên dùng cột đặc có bậc. Cột đặc thường có tiết diện chữ I hoặc chữ nhật từ thép hình hay thép bán tổ hợp lại bằng mối hàn liên tục, với kích thước tiết diện đến 400 x 1000 mm.

Nên dùng *cột rỗng* khi kích thước tiết diện trên 400 x 1000 mm.

* *Cột tổ hợp*: được sử dụng khi Q > 75 T, chúng được tạo thành từ hai thanh trụ chính, có tiết diện chữ I hoặc chữ U, tổ hợp từ thép hình hay thép bán, được hàn giằng với nhau bởi hệ thanh giằng bằng thép bán hay thép góc. Các thanh giằng được bố trí theo dạng dấu nhän, chéo hoặc tam giác, phụ thuộc khoảng cách giữa hai thanh trụ.

* *Cột phân cách*: được sử dụng khi Q > 150 T, hoặc khi có dự kiến mở rộng xưởng. Đối với cột phân cách, các thanh giằng được đặt theo phương ngang.

Tài trọng từ cột được truyền xuống móng qua *dế cột bằng thép*. Để cột thép thường có mấy dạng: dạng tấm có hay không có sườn già cương; dạng dầm để (Hình 6.6).



Hình 6.6 : Các dạng đế cột thép nhà công nghiệp

a/ Đế kiểu tấm; b/ Đế có sườn; c/ Đế có sườn và thanh ngang; d/ Đế kiểu dầm; e/ Đế cho cột hai thân; g/ Cấu tạo liên kết cột với móng, dầm móng : 1- đế cột; 2- móng đơn; 3- cột thép; 4- bu lông neo cột; 5- bê tông bọc đế cột; 6- dầm móng; 7- tường biên; 8- hè tường

Việc lựa chọn dạng đê dầm thường phụ thuộc vào tải trọng đè lên đầu cột và nhịp nhà : khi momen uốn không lớn, thường dùng dạng tấm; còn khi momen uốn lớn - chọn loại dầm đê.

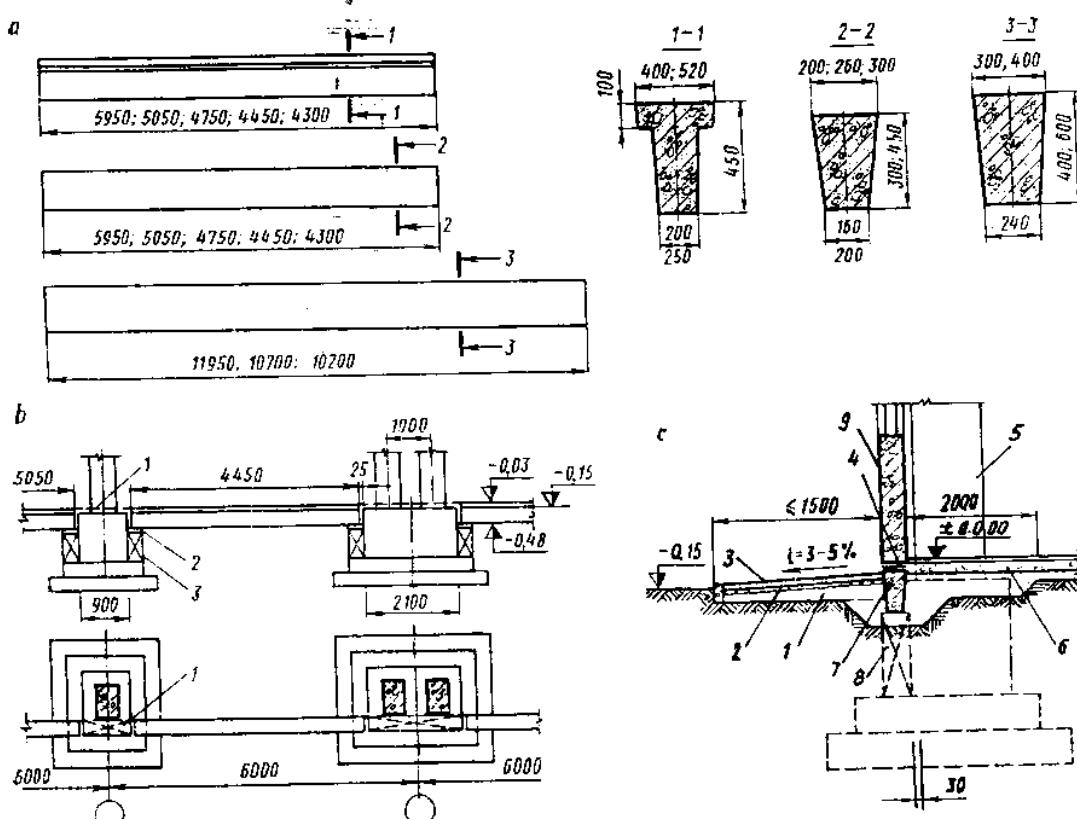
Các đê cột này được neo vào móng bêtông cốt thép bằng các bulong, sau đó được bọc bêtông để bảo vệ.

3/ Dầm móng

Để nâng cao tốc độ thi công, trong nhà kiểu khung lắp ghép, móng của tường bao che (hoặc tường ngăn dọc nhà) được thay bằng dầm móng. Dầm móng lúc này tựa trực tiếp lên móng. Tùy theo vị trí tường, dầm móng có thể đặt ở mặt ngoài, mặt trong, hoặc khoảng giữa các cột. Chiều dài dầm móng phụ thuộc bước cột và vị trí đặt móng. Dầm móng thường có tiết diện chữ nhật, hình thang ngược hoặc chữ T, bằng bêtông cốt thép (Hình 6.7).

Để chống biến dạng, phía dưới và bên dầm móng được chèn bằng cát, đá dăm nhỏ v.v.

Tại nơi có bố trí lối ra vào cho ô tô, tàu hỏa, không được đặt dầm móng.



Hình 6.7 : Dầm móng và chi tiết liên kết

a/ Các dạng dầm móng bêtông cốt thép; b/ Các giải pháp đặt dầm móng : 1- lớp bê tông dày 120mm; 2- lớp đệm bằng vữa dày 20mm; 3- khói đệm; c/ Chi tiết liên kết với hàng cột biên : 1- cát lót ; 2, 3- các lớp cát tạo vỉa hè; 5- cột; 6- đệm bêtông nền; 7- dầm móng; 8- khói kê dầm móng; 9- tường biên.

4/ Kết cấu mang lực mái

Xà ngang trong khung phẳng thực chất là kết cấu đỡ mái hay còn được gọi là kết cấu mang lực mái. Chúng được làm bằng bê tông cốt thép hoặc thép. Việc lựa chọn chúng tùy thuộc loại mái, nhịp và bước cột của nhà.

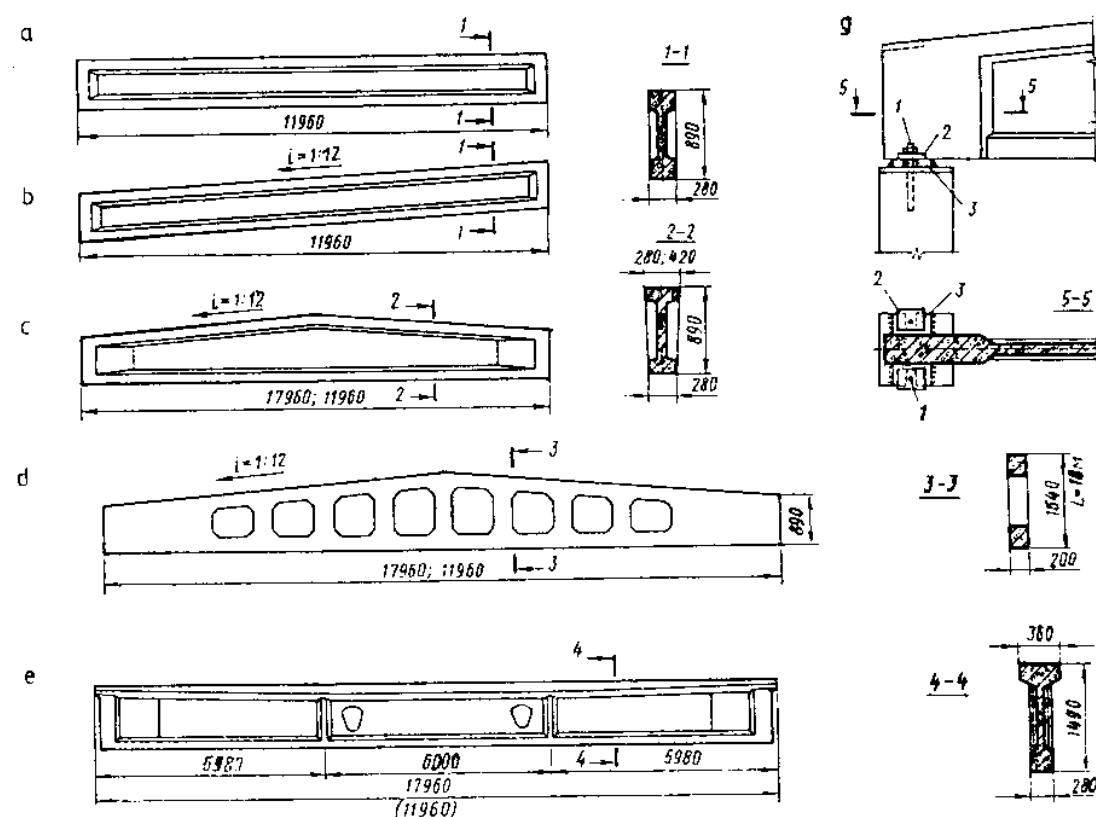
+ *Kết cấu mang lực mái bằng bê tông cốt thép* được sử dụng khi bước cột 6 ; 12m còn nhịp từ 36m trở xuống. Chúng được chia làm hai nhóm : dầm và giàn.

- *Dầm bê tông cốt thép* được sử dụng khi nhịp nhà đến 24m (6 ; 9 ; 12 ; 18 ; 24m). Chúng có dạng chữ nhật cánh song song (khi nhịp dầm $6 \div 18m$) hoặc hình thang (khi nhịp dầm đến 24m) và được chế tạo bình thường hoặc ứng lực (Hình 6.8).

Tiết diện ngang của dầm bê tông cốt thép có dạng chữ T - khi nhịp dầm đến 9m, dạng chữ I - khi nhịp dầm $12 \div 24m$. Những kích thước cơ bản khác xem trên hình vẽ.

Dầm được chế tạo từ bê tông mác $200 \div 300$; dầm ứng lực trước - từ bê tông mác $300 \div 500$.

Khi chế tạo cần để sẵn các chi tiết thép để liên kết với các kết cấu khác. Chúng có thể đúc toàn khối hoặc chia thành nhiều đoạn, sau đó được khuếch đại tại công trường.

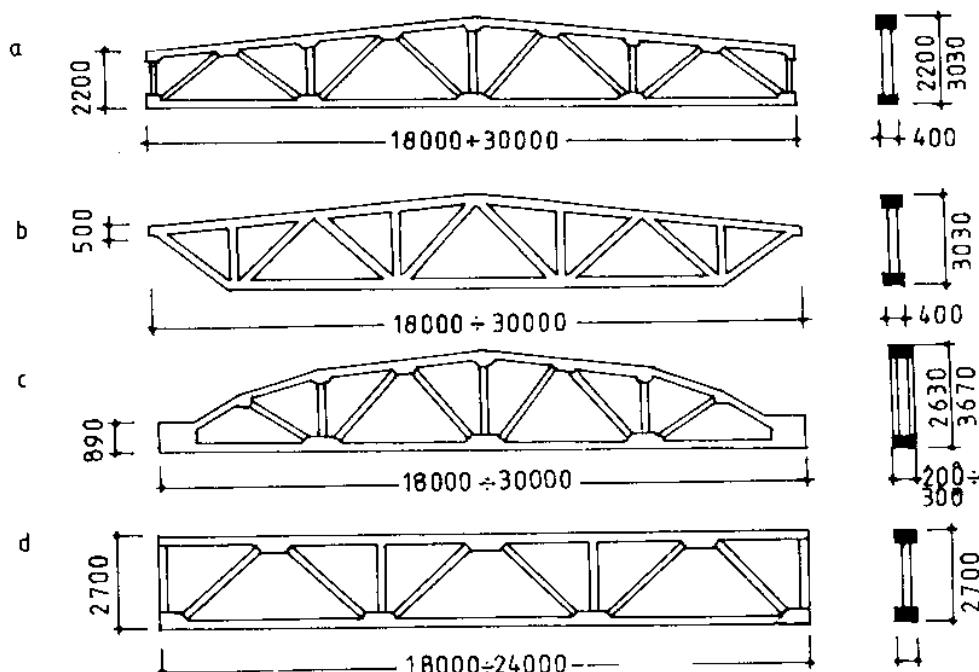


Hình 6.8 : Các loại dầm mái bê tông cốt thép

a, b/ Dầm mái có cánh song song; c/ Dầm hai dốc; d/ Dầm hai dốc đục lỗ; e/ Dầm có sườn tang cường;
g/ Chi tiết liên kết dầm vào cột : 1- bulong neo; 2- róng đèn; 3- tấm thép dày dầm; 4- tấm thép dán cột

- Giàn bêtông cốt thép được sử dụng cho nhịp nhà 18 ÷ 36m, nhưng kinh tế nhất là loại 24 ÷ 30m . Giàn bêtông cốt thép có nhiều loại (Hình 6.9), tuy nhiên trong điều kiện khí hậu Việt Nam nên sử dụng loại hình thang hoặc cánh cung gãy khúc để thoát nước mưa được dễ dàng.

Giàn bêtông cốt thép cho phép bố trí cản trực treo đến 5T. Giàn có thể được chế tạo hoàn chỉnh hoặc chia thành nhiều khối để tiện lợi cho vận chuyển, việc khuếch đại sẽ được tiến hành bằng phương pháp hàn và chèn bằng vữa xi măng tại nơi xây dựng.



Hình 6.9: Các loại giàn bêtông cốt thép

a/ Giàn hình thang; b/ Giàn đa giác; c/ Giàn cánh cung; d/ Giàn có hai cánh song song

Những kích thước cơ bản của giàn xem trên hình vẽ. Giàn được chế tạo bằng bêtông mác 200 ÷ 500, cốt thép thường hoặc ứng lực trước.

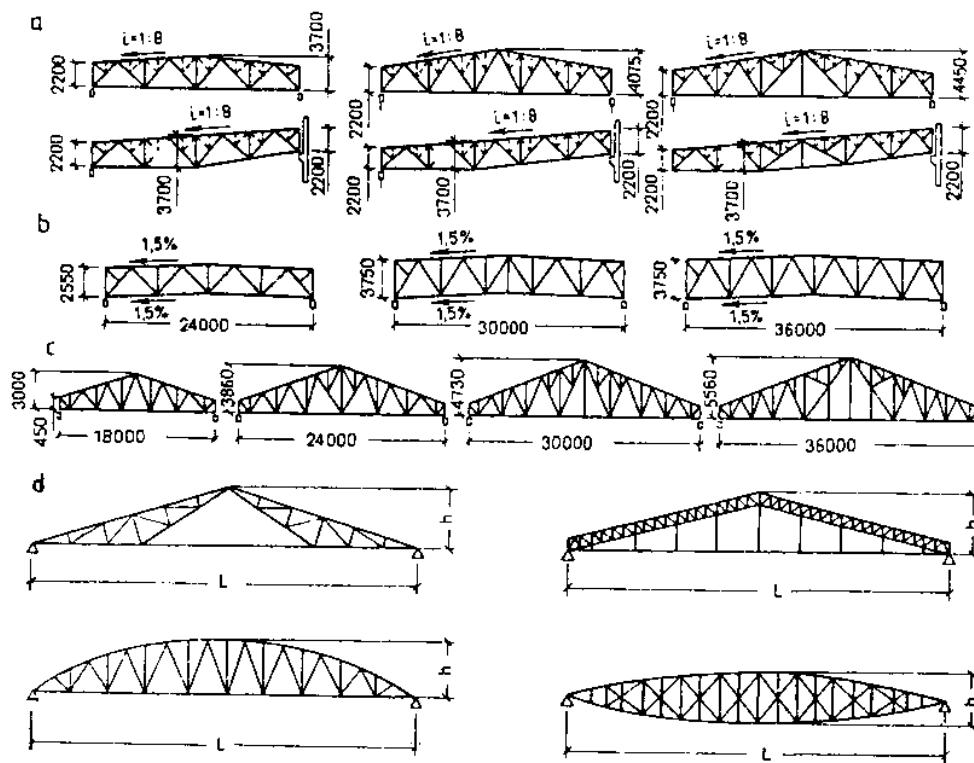
Liên kết của dầm, giàn vào cột xem hình 6.8.g.

+ *Kết cấu mang lực mái bằng thép* có nhiều loại khác nhau theo hình dáng và cấu tạo. Việc lựa chọn chúng phụ thuộc yêu cầu sản xuất, giải pháp tổ chức không gian xưởng, nhịp nhà và vật liệu lợp.

Kết cấu mang lực mái bằng thép được chia làm hai nhóm : dầm và giàn.

- *Dầm thép* được sử dụng kinh tế nhất khi nhịp nhà đến 18m. Chúng thường có tiết diện chữ I, từ thép hình hay thép bán tổ hợp hàn, tiết diện không đổi hoặc thay đổi theo giá trị momen tác động lên dầm.

- Giàn thép có nhiều loại (Hình 6.10) được sử dụng khi nhịp nhà lớn hơn 18m, soi hợp lý - kinh tế nhất chỉ khi nhịp nhà lớn hơn 30m. Giàn được làm từ thép góc, các thanh giàn được liên kết với nhau qua bản mặt, bằng bulông hoặc hàn. Thông thường các mặt ở cánh trên cách nhau 3m hoặc 1,5m; còn ở cánh dưới - 6m.



Hình 6.10 : Các loại giàn mái bằng thép nhà công nghiệp

a/ Giàn hình thang một và hai dốc; b/ Giàn có cánh song song hai dốc; c/ Giàn tam giác; d/ Giàn nhịp lớn.

Hiện nay, trong xây dựng công nghiệp còn sử dụng giàn làm từ thép tròn hoặc thép ống. Ưu điểm của loại này là có trọng lượng nhẹ, chi phí vận chuyển không cao, giá thành chung hơ.

Giàn thép được liên kết với cột dưới dạng ngầm hay khớp (Hình 6.11).

5/ Kết cấu đỡ kết cấu mang lực mái

Kết cấu này còn được gọi là kết cấu trung gian hay là kết cấu đỡ kèo, chúng được sử dụng khi cản trốn cột, nhưng bước của kết cấu đỡ mái vẫn là 6m .

Kết cấu trung gian bằng bêtông cốt thép có thể là dầm hoặc giàn (Hình 6.12), nhịp từ $12 \div 18m$. Kết cấu trung gian liên kết với cột bằng cách hàn các bản thép được đế sẵn lại với nhau, còn của kết cấu đỡ mái với kết cấu trung gian bằng bulông neo.

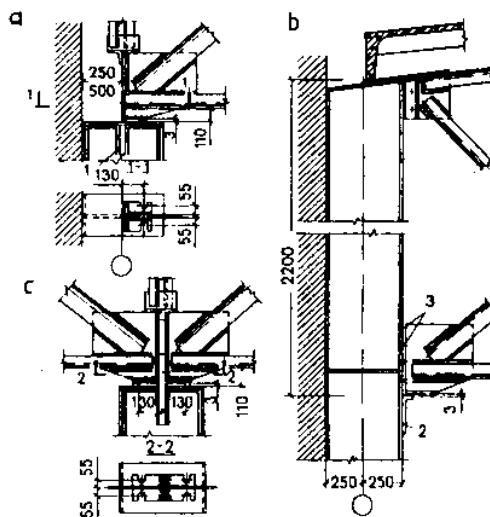
Khi kết cấu này được làm bằng thép, phụ thuộc vào loại kết cấu mang lực mái, chúng có thể là kiểu dầm hoặc giàn (Hình 6.12.c).

6/ Dầm cầu chạy (hay là dầm cầu trục)

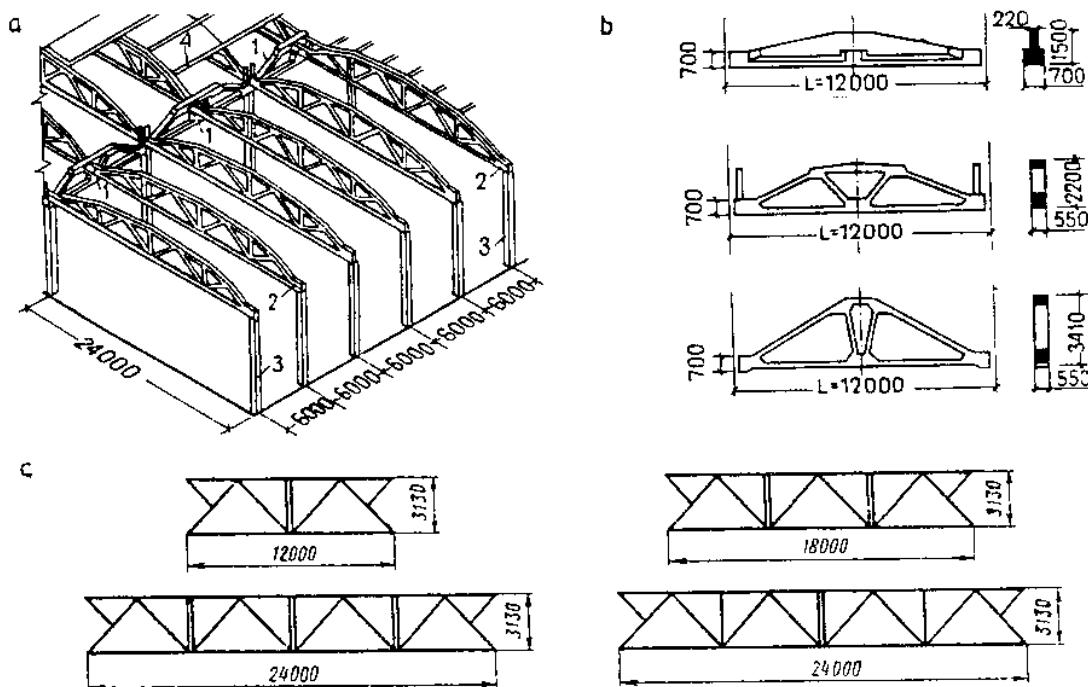
Dầm cầu chạy được làm bằng bê tông cốt thép (Hình 6.13) hoặc bằng thép (Hình 6.14). Chúng được đặt lên vai cột, theo phương dọc nhà để đỡ ray của cầu trục vận chuyển nâng; đồng thời bảo đảm độ cứng của hệ khung theo phương dọc nhà.

+ *Dầm cầu chạy bê tông cốt thép* có tiết diện ngang hình chữ T hoặc chữ I , được sử dụng khi nhịp dầm (bước cột) 6 ; 12m, Q không lớn hơn 30T . Tuy nhiên có lúc do yêu cầu của sản xuất, chúng cũng được dùng khi Q đến 250T, có chế độ làm việc nhẹ hoặc trung bình.

Dầm cầu chạy liên kết với vai cột bằng bulong neo và hàn. Ray liên kết với dầm bằng móc neo hay bằng kẹp thép đặt cách nhau 750mm. Cuối đường ray phải đặt các trụ chắn bằng thép.

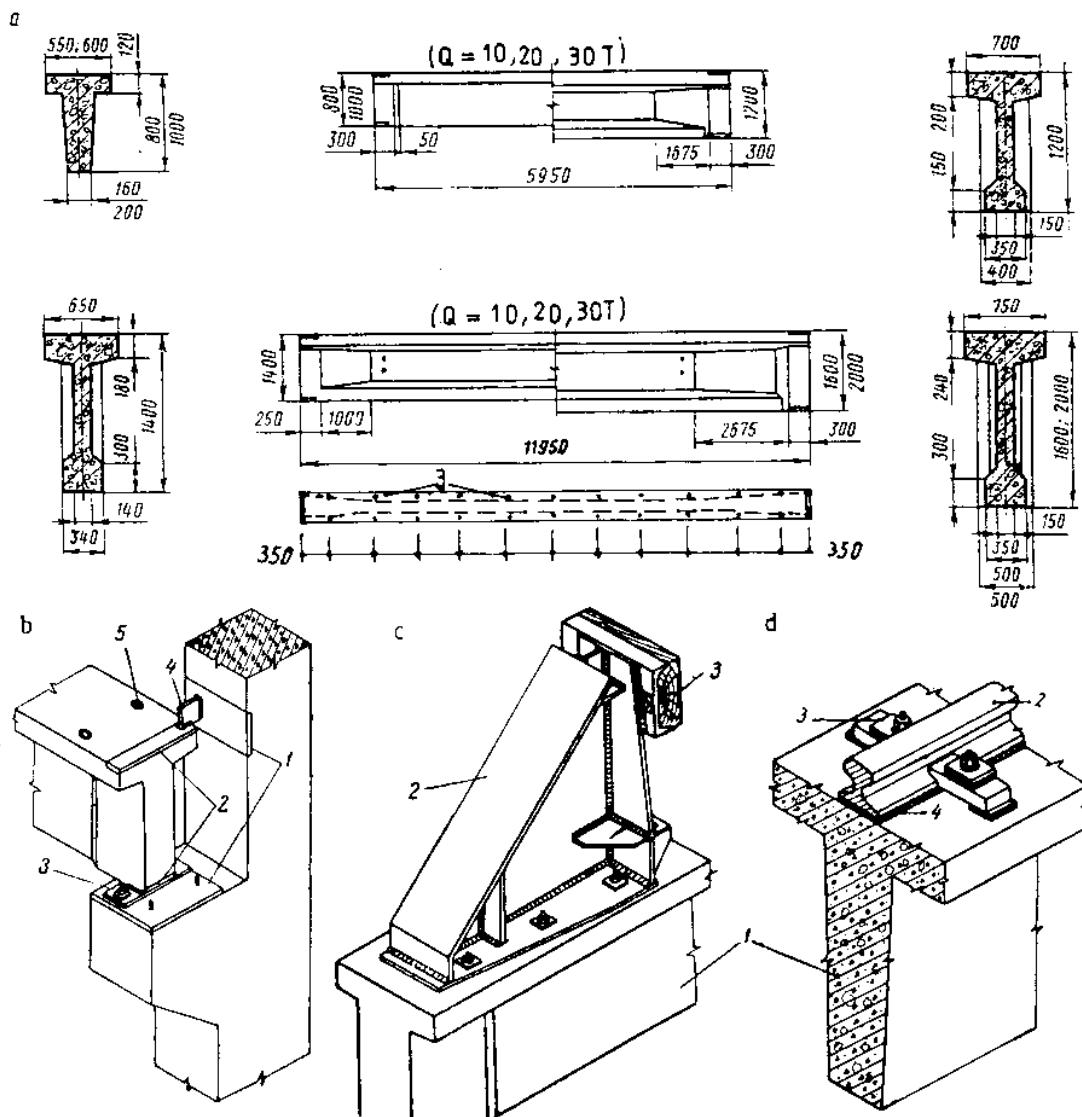


Hình 6.11: Liên kết giàn thép với cột thép
a/ Liên kết khớp ở cột biến; b/ Liên kết ngầm ở cột biến; c/ Liên kết ngầm giữa các giàn với cột



Hình 6.12 : Kết cấu đỡ kèo

a/ Sơ đồ bố trí kết cấu đỡ kèo cho nhà công nghiệp có bước cột giữa 12m : 1- kết cấu đỡ kèo; 2- kết cấu mang lực mái ; 3- cột ; 4- panen mái ; b/ Các dạng kết cấu đỡ kèo BICKI ; c/ Kết cấu đỡ kèo bằng thép



Hình 6.13 : Dầm cầu chạy bê tông cốt thép và các loại liên kết

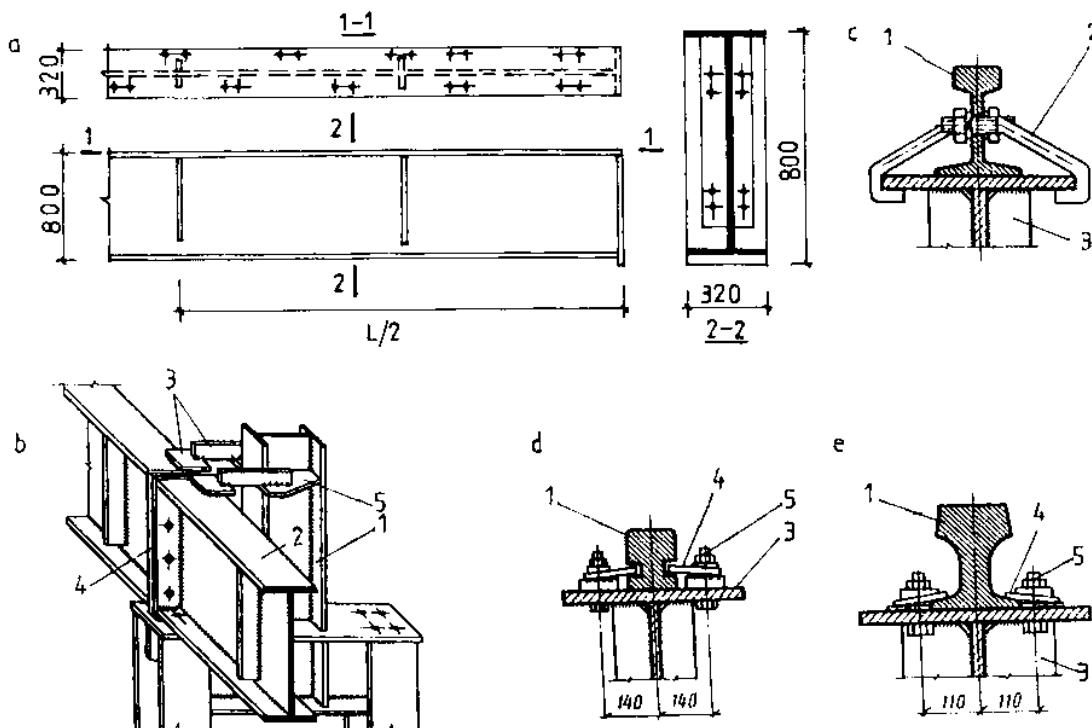
a/ Các loại dầm cầu chạy bê tông cốt thép ; b/ Liên kết dầm vào cột : 1- bản thép ở cột ; 2- bản thép ở dầm ; 3- bulong neo; 4- thanh hàn; 5 - lỗ neo ray; c/ Trụ chấn cuối dầm : 1- dầm cầu chạy; 2- trụ thép; 3- khôi gỗ đệm; d/ Liên kết ray vào dầm : 1- dầm cầu chạy; 2- ray; 3- chi tiết kẹp ray; 4- đệm dầm hởi; 5- lỗ đẽo neo ray

+ *Dầm cầu chạy bằng thép* (Hình 6.14) lắp ghép có độ cứng không bằng loại liên tục, song chế tạo và thi công đơn giản hơn. Tiết diện ngang dầm cầu chạy thép có thể đặc hoặc rỗng.

Loại tiết diện đặc hình chữ I không đều cánh được sử dụng khi $B = 6$; còn loại đều cánh được sử dụng khi $B = 12m$, với sức trục bất kỳ. Chúng được làm từ thép hình hay thép bản tố hợp hàn hoặc tản. Để tăng cường độ cứng theo phương ngang, khi chiều cao dầm lớn, dầm được

tăng cường các sườn đứng cách nhau 1.5m. Chiều cao dầm - tùy theo sức trục và bước cột - lấy $600 \div 2000\text{mm}$. Thực tế cho thấy, khi $Q > 150\text{T}$ nên chế tạo dầm bằng phương pháp tách.

Khi $B = 18\text{m}$ trở lên nên dùng loại có tiết diện rỗng kiểu giàn giàn đoạn hay liên tục.



Hình 6.14 : Các loại dầm cầu chạy bằng thép, các giải pháp liên kết

a/ Dầm cầu chạy bằng thép tiết diện đặc; b/ Liên kết dầm vào cột : 1- cột trên; 2- dầm cầu chạy;

3- thanh hàn; 4- liên kết hai dầm dầm;

c, d / Liên kết ray và dầm : 1- ray; 2- bu lông kiểu móc; 3- dầm cầu chạy; 4- bản kẹp; 5- bu lông

Trong nhà có cần trục treo, dầm cầu chạy dạng chữ I vừa là kết cấu chịu lực, vừa là ray. Dầm được liên kết với kết cấu đỡ mái hoặc dầm sàn bằng kết cấu treo. Nhịp của dầm treo là 6 ; 12m, có khi đến 24m,

Khi treo dầm ray vào giàn mái, nên treo đúng mắt giàn, nếu không đúng - cần phải thêm dây treo để tăng cường khả năng chịu lực cho thanh cánh dưới.

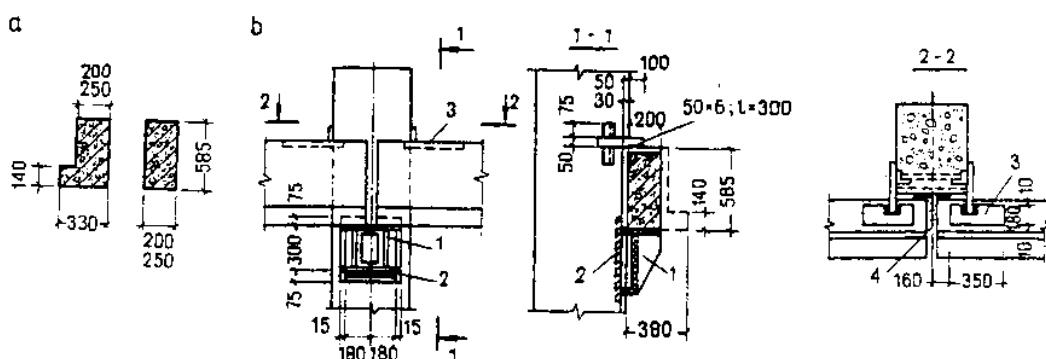
7/ Dầm giàn

Dầm giàn là hệ thống dầm đặt lên vai cột bằng bêtông cốt thép hay bằng thép, làm nhiệm vụ đỡ các mảng tường bao che khi thay đổi độ cao, làm lanhnô cho các lối cửa lớn, đồng thời tăng cường độ cứng dọc nhà khi tường làm bằng khói nhô.

Dầm giằng bê tông cốt thép lắp ghép thường dài 6 hoặc 12m, kích thước và hình dạng tiết diện ngang của dầm phụ thuộc vào bước cột và lực tác động lên nó (Hình 6.15).

Dầm liên kết với cột bằng cách hàn các bản thép chôn sẵn ở dầm và cột.

Trong khung thép, dầm giằng có tiết diện chữ I, U hoặc chữ nhật, được làm từ thép hình hoặc thép bán tổ hợp hàn. Dầm tựa lên vai cột phụ bằng thép và liên kết vào cột bằng hàn.



Hình 6.15 : Dầm giằng - liên kết vào cột

a/ Các loại dầm giằng; b/ Liên kết dầm giằng vào cột :

1- công xôn thép; 2- thép chờ ở cột; 3- thép chờ ở dầm; 4- bê tông chén khe hở

8/ Hệ khung chống gió

Hệ khung chống gió hay còn gọi là hệ sườn tường được sử dụng nhằm mục đích bảo đảm sự ổn định của tường nhà khi có tác động của lực gió lên tường nhà.

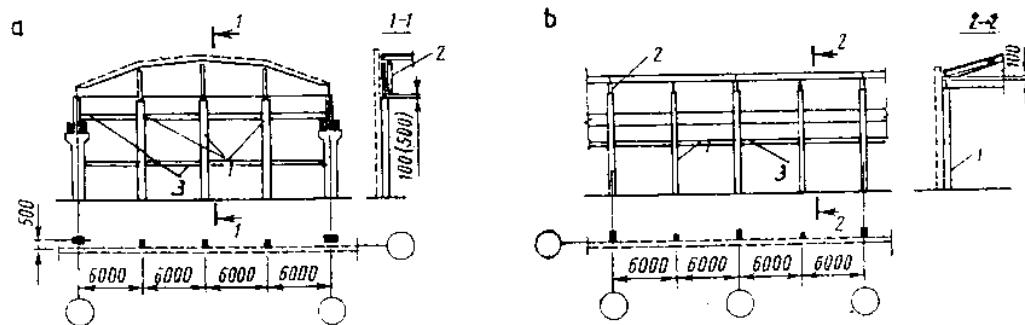
Hệ khung chống gió được sử dụng trong các trường hợp sau :

- Tường nhà lợp bằng tấm nhẹ, tường bằng gạch của nhà có cầu trục làm việc ở chế độ nặng, cho tường pa nén khi $B = 12m$, còn pa nén tường dài 6m;
- Khi nhà có nhịp và bước cột lớn hơn 6m, chiều cao lớn hơn 30m;
- Trong các nhà xây dựng tháo lắp được, v. v.

Hệ sườn tường trong khung bê tông cốt thép, cũng như trong khung thép gồm có các cột và xà ngang. Nếu phía dưới có cổng hay cửa đi lớn, cột chống sẽ tựa lên dầm hay giàn vượt. Khi bước cột 6m, nhưng tường lợp bằng tấm nhẹ, sườn chống gió chỉ có các xà ngang.

Cột sườn chống gió liên kết ngầm với móng, liên kết khớp với các bộ phận khác của mái, để có thể nhận được tải trọng gió ở mái và tường rồi truyền xuống móng.

Cột sườn chống gió bằng bê tông cốt thép thường có phần trên từ dầm, giàn mái trở lên bằng thép chữ I, còn các xà ngang có tiết diện chữ nhật hoặc chữ L, tương tự như dầm giằng. Khoảng cách giữa các xà ngang phụ thuộc vào các máng tường giữa cột và xà. Khi tường dày 110; 220mm, diện tích máng tường đó $9 : 12 \text{ m}^2$, khi cần thiết có thể thêm các trụ chống phụ (Hình 6.16).



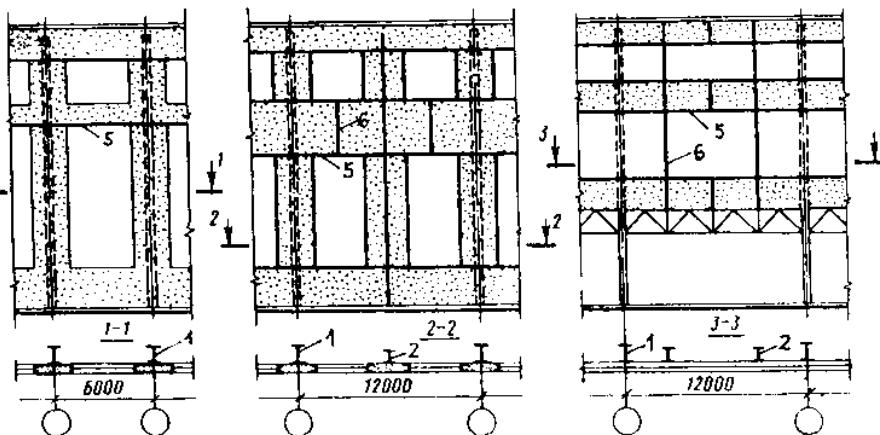
Hình 6.16 : Hệ sườn chống gió trong khung bêtông cốt thép

a/ Hệ sườn chống gió dẫu hôi nhà ; b/ Hệ sườn chống gió tường bên khi bước cột lớn hơn 6m :
1- cột chống gió; 2- đầm mái; 3- các xà ngang.

Trong khung thép, cột và xà được làm bằng thép có tiết diện chữ nhật, I, hoặc U (Hình 6.17).

Hình 6.17 :
Hệ khung chống
gió trong khung
thép nhà công
nghiệp một tầng

a/ Sơ đồ bố trí hệ
sườn chống gió
tường bên khi bước
cột bằng 6 và 12m;



b/ Sơ đồ bố trí hệ
sườn chống gió
tường hôi nhà :
1- cột chịu lực
chính; 2- cột chống
gió; 3- hệ giằng
ngang ở thanh cảnh
dưới giàn mái ;
4- hành lang cầu
đầu hôi nhà ; 5- xà
ngang của hệ
khung chống gió;
6- cột chống phay;
7 - cửa đi - cống;
8 - giàn chịu lực
mái ; 9 - cửa
mái;

9/ Hệ giằng

Trong hệ kết cấu khung chịu lực nhà công nghiệp một tầng, độ ổn định theo phương ngang được đảm bảo bằng khung ngang. Độ ổn định không gian theo phương dọc nhà được đảm bảo bằng hệ giằng dọc nhà.

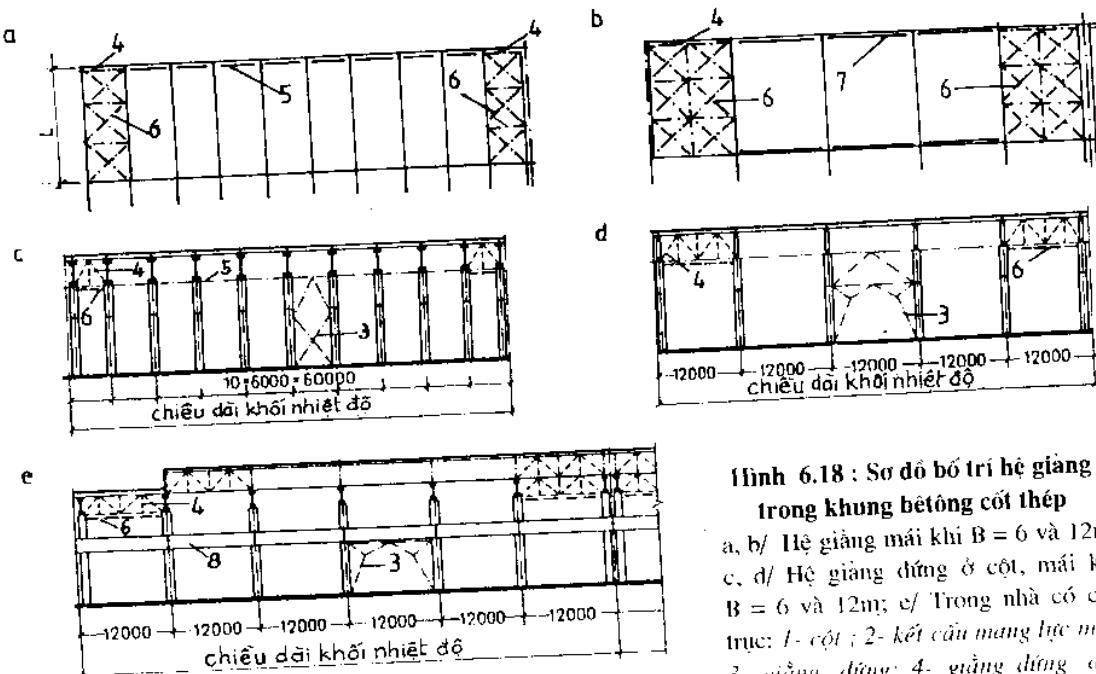
Hệ giằng dọc trong khung chịu lực bê tông cốt thép hay thép gồm có hai nhóm :

- *Hệ giằng cột*

- *Hệ giằng mái*

Việc lựa chọn chúng phải tùy thuộc vào nhiều yếu tố: loại khung, các thông số cơ bản của nhà, loại cầu trục và sức nâng của chúng, tải trọng gió tác động lên nhà, v.v.

Hình 6.18 ; 6.19 giới thiệu các hệ giằng trong khung bê tông cốt thép và khung thép.



Hình 6.18 : Sơ đồ bố trí hệ giằng trong khung bê tông cốt thép
 a, b/ Hệ giằng mái khi $B = 6$ và $12m$;
 c, d/ Hệ giằng đứng ở cột, mái khi $B = 6$ và $12m$; e/ Trong nhà có cầu trục: 1- cột; 2- kết cấu mang lực mái; 3- giằng đứng; 4- giằng đứng dẫu giàn; 5- thanh chống; 6- hệ giằng ngang cánh dưới giàn; 7- hệ giằng dọc dẫu giàn mái; 8- dầm cầu chạy giàn;

* *Hệ giằng đứng ở cột* bảo đảm cho nhà không bị biến dạng dọc do lực gió và lực hàn của cầu trục. Hệ giằng này thường bằng thép và được đặt ở khoảng giữa đoạn khối nhiệt - lún, dưới dạng dẫu nhän hoặc kiểu công.

Kiểu dẫu nhän được sử dụng khi bước cột bằng 6 hay 12m, chiều cao đến đỉnh cột He (đối với nhà không có cầu trục) hoặc đến đỉnh ray He đến $12,6$ m (trong nhà có cầu trục);

Kiểu công được sử dụng khi $B = 12 ; 18m$, còn He và He đến $14,6m$, hoặc khi cần bố trí hệ đi bên dưới. Trong nhà có cầu trục, khi chiều cao phần cột trên lớn hơn $3m$, cần phải bố trí hệ giằng cột trên tại hai đầu đoạn nhiệt - lún và tại nơi có hệ giằng cột dưới.

Liên kết hệ giằng vào cột bằng cách hàn các bản có sẵn ở giằng và ở cột.

* *Hệ giằng mái* gồm có hai nhóm : hệ giằng ngang và hệ giằng đứng.

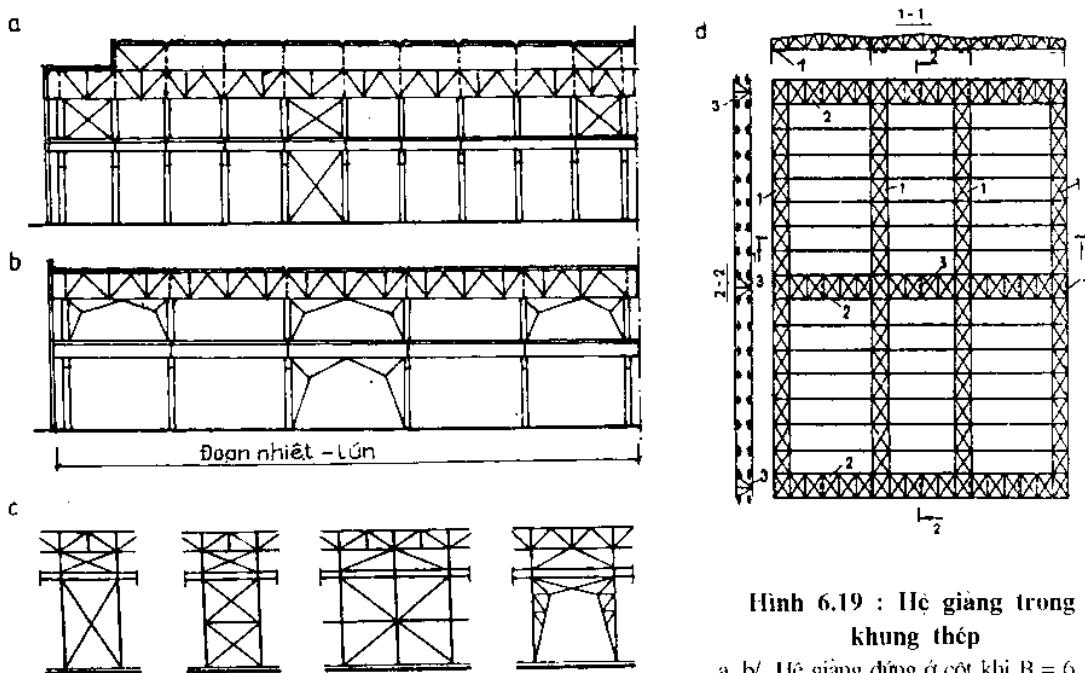
+ *Hệ giằng ngang* được bố trí ở mặt phẳng cánh trên và ở mặt phẳng cánh dưới kết cấu mang lực mái để tăng sự ổn định của mái.

Hệ giằng mặt phẳng cánh trên được sử dụng trong trường hợp :

- . Mái lợp bằng các tấm nhẹ (tôn, phibrô xi măng...);
- . Cho nhà lợp bằng panen nhưng có sử dụng cầu trục sức nâng lớn, làm việc ở chế độ nặng;
- . Cho nhà có cửa mái suốt cả đoạn nhiệt - lún;

Trong nhà lợp bằng panen nhưng có cầu trục nhẹ, panen sẽ làm việc như một hệ giằng.

Giằng được làm bằng thép hình dẫu nhân và được bố trí ở hai gian giới hạn đoạn nhiệt - lún, nếu khi đoạn nhiệt - lún quá dài, có thể bố trí thêm một giằng ở giữa.



Hình 6.19 : Hệ giằng trong khung thép

a, b/ Hệ giằng đứng ở cột khi $B = 6$ và $12m$; c/ Một số dạng giằng đứng ở cột; d/ Hệ giằng mái khung thép nhiều nhịp:

1- giàn giằng dọc nhà; 2- giàn giằng ngang nhà; 3- giằng đứng đầu và giữa giàn mái

Hệ giằng mặt phẳng cánh dưới được sử dụng để bảo đảm sự ổn định chung của mái, tăng cường độ cứng thanh cánh dưới và độ cứng chung của nhà khi có sử dụng cầu trục làm việc nặng.

- . Khi giàn mái bằng bê tông cốt thép, hệ giằng được bố trí ở hai gian giới hạn đoạn nhiệt-lún;
- . Khi giàn bằng thép, hệ giằng được bố trí theo chu vi khối nhiệt - lún. Khi nhà có nhiều nhịp, có thể bỏ một hệ giằng dọc của hai nhịp kề liền.

+ Hệ giằng dâng trong mái được sử dụng để tăng cường độ ổn định dọc của hệ giàn mái. Chúng có thể được bố trí ở đầu hay ở giữa kết cấu mang lực mái. Nếu đầu dâng hay giàn mái lớn hơn 800mm, cần có giằng đầu dâng dạng liên tục hay gián đoạn (khi có sử dụng kết cấu trung gian thì không cần). Khi nhịp nhà $\geq 24m$ cần thêm hệ giằng đứng giữa các giàn (một hay vài ba giằng tùy theo nhịp giàn), có dạng liên tục hay bán liên tục (giằng chéo kết hợp thanh chống).

6.1.1.2. Khung cứng

Bên cạnh kết cấu khung phẳng chịu lực kiểu dâng cột, trong thực tế xây dựng công nghiệp, khung cứng bằng bêtông cốt thép hoặc kim loại cũng được sử dụng khá nhiều cho một số ngành công nghiệp cần có không gian rộng rãi, tính linh hoạt cao, nội thất nhẹ nhàng thoáng đãng.

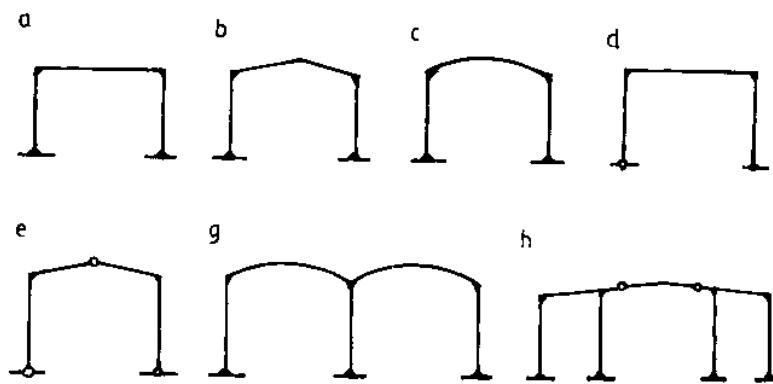
- Trong kết cấu khung cứng, nhờ dâng ngang liên kết cứng với cột, cho nên so với khung dâng phẳng thường, chúng có độ cứng lớn hơn. Các bộ phận chịu lực cơ bản của khung cứng như cột, dâng làm việc dưới dạng chịu nén lệch tâm và uốn, là kết cấu chuyển tiếp từ kết cấu dâng cột sang kết cấu vòm - làm việc kiểu chịu nén, do đó tiết diện dâng xà nhỏ hơn, trọng lượng bản thân giảm.

Khung cứng có thể một hoặc nhiều nhịp, không khớp, hai hoặc ba khớp. Xà ngang có thể thẳng, gãy khúc hay cong (Hình 6.20). Việc lựa chọn dạng khung cứng phụ thuộc vào nền đất, nhịp khung, tải trọng tác động lên khung và yêu cầu của kiến trúc.

1/ Khung cứng bêtông cốt thép

Khung cứng bêtông cốt thép có cấu tạo xà ngang thẳng như cấu kiện chịu uốn, còn xà cong và gãy khúc có lực dọc tương đối lớn khi có tải trọng đứng tác động, do đó có cấu tạo như kết cấu chịu nén. Cột được cấu tạo như cấu kiện chịu nén lệch tâm.

Nhịp khung cứng xà ngang có thể đạt đến 18m, còn xà gãy khúc và cong - đến 55m.



Hình 6.20 : Các dạng khung cứng nhà công nghiệp nhiều tầng

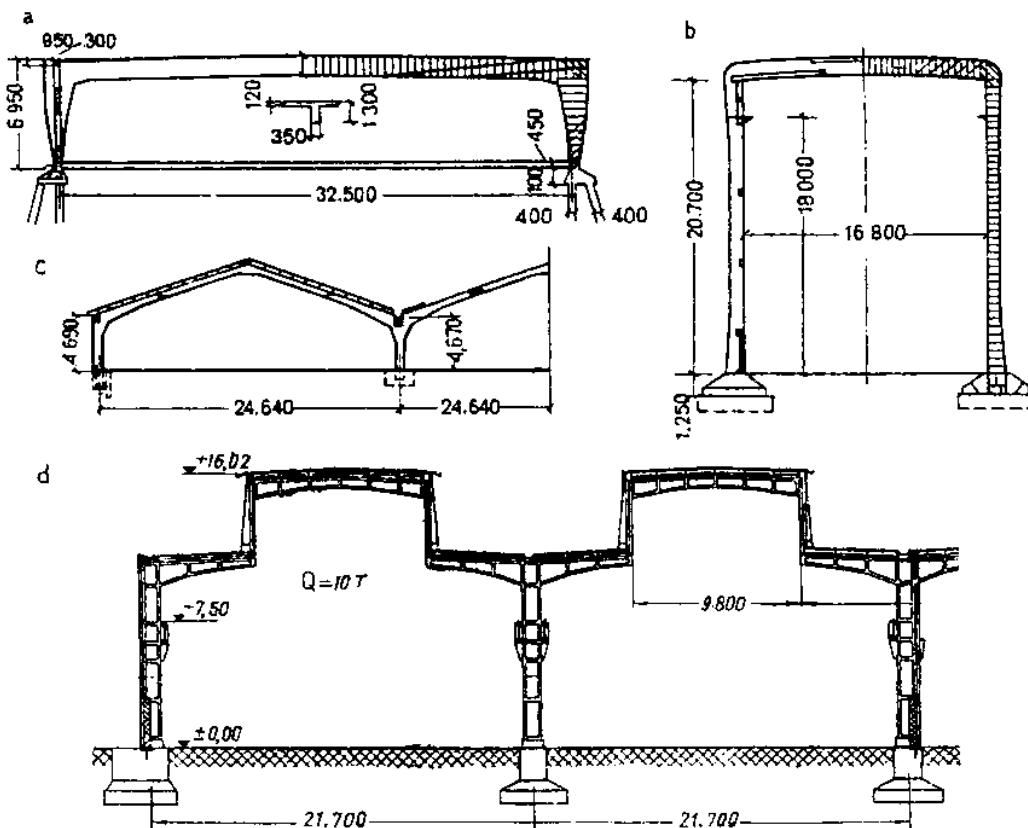
a/ Khung cứng không khớp xà phẳng; b, c/ Xà gãy, xà cong; d/ Khung cứng hai khớp; e/ Khung cứng ba khớp; g, h/ Khung cứng nhiều khớp.

Hình 6.21 giới thiệu cấu tạo một số loại khung cứng bê tông cốt thép đã được xây dựng.

Do liên kết mắt cứng, nên tại các mắt cứng cột - xà và chỗ gãy khúc xuất hiện mô men uốn rất lớn. Để bảo đảm mắt cứng không bị biến dạng, cần tăng cường tiết diện đầu cột và mút xà, mắt dâng (kể cả cốt thép). Để giảm ứng suất cục bộ, góc trong của nút khung phải có nách tròn hoặc xiên . Khi độ cứng của cột nhỏ hơn độ cứng của dâng, cho phép làm nách vuông.

Trong khung cứng toàn khối, tiết diện của dâng cột (trừ tại các mắt) không thay đổi. Cột có thể nối cứng hoặc khớp với móng. Khi nối cứng, tại chân cột có mô men uốn nên cốt thép phải

kéo thẳng vào móng. Móng có thể kiểu đúng tâm hoặc lệch tâm, tùy giá trị mô men ở chân cột. Khi liên kết khớp, tại đó có cấu tạo đặc biệt.



Hình 6.21 : Một số dạng khung cứng bêtông cốt thép đã được xây dựng trên thế giới

- a/ Khung cứng hai khớp xà ngang; b/ Khung cứng không khớp xà ngang; c/ Khung cứng không khớp xà gãy khúc nhiều nhịp; d/ Khung cứng lắp ghép có cửa mái (Hungari).

Hiện nay, khung cứng loại thường hay ứng suất trước, có dạng toàn khối hay lắp ghép, có nhịp 32 ÷ 55m được sử dụng khá rộng rãi trong xây dựng công nghiệp.

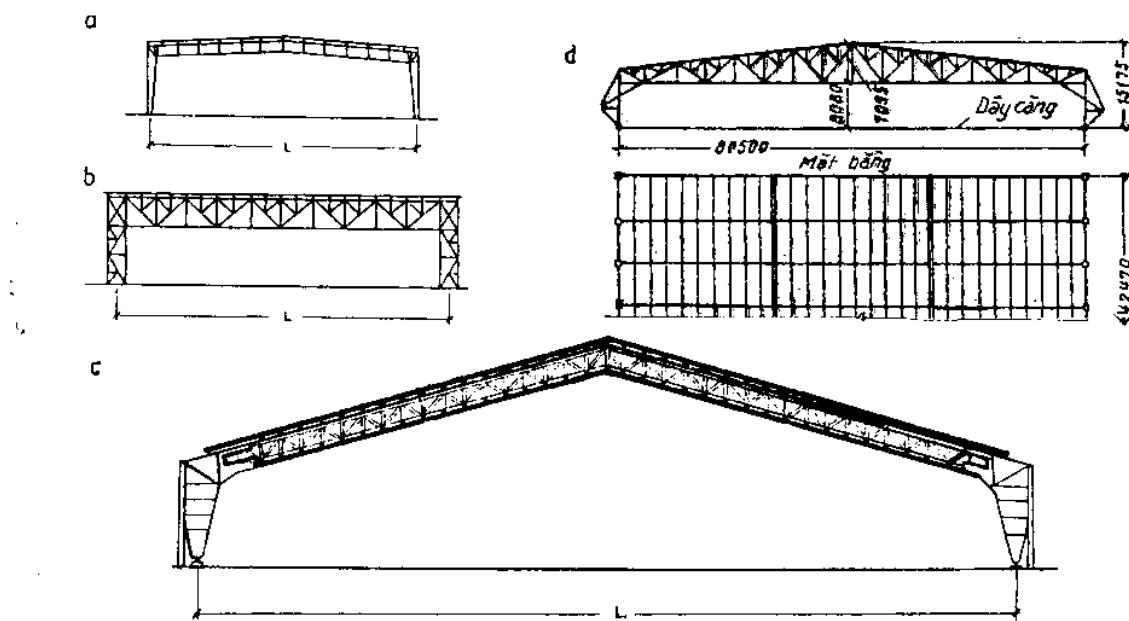
Kết cấu khung cứng bêtông cốt thép được sử dụng trong các nhà công nghiệp không hoặc có cầu trục với nhịp đến 30m. Trong các nhà sản xuất có lưỡi cột vuông của nhà máy dệt, cơ khí, có thể dùng khung cứng xà gãy để làm mái răng cưa.

Để đảm bảo độ cứng dọc cần sử dụng giằng ở cột kiểu mắt cứng hay giằng chéo bằng thép.

2/ Khung cứng bằng thép

Trong khung cứng bằng thép, cột và xà ngang có tiết diện đặc hoặc rỗng, tổ hợp từ thép hình hay thép bản. Nhờ xà liên kết cứng với cột, có sử dụng thêm cốt thép ứng lực trước, nên

nhip khung có thể đạt đến 100m. Hình 6.22 giới thiệu một số dạng khung cứng bằng thép nhà công nghiệp đã được xây dựng.

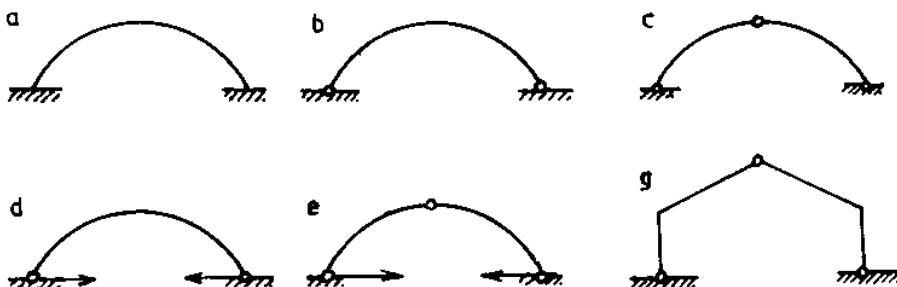


Hình 6.22 : Một số dạng khung cứng bằng thép nhà công nghiệp một tầng

- a/ Khung cứng tiết diện đặc; b/ Khung cứng tiết diện rỗng; c/ Khung cứng tiết diện rỗng hai khớp xà gãy khúc ; d/ Khung cứng hai khớp tiết diện rỗng có dây cang.

6.1.1.3 Vòm

Vòm là một dạng kết cấu phẳng, có thể xem như đó là một thanh dầm uốn cong, là một kết cấu chịu uốn - nén (Hình 6.23). Vòm đã được ứng dụng nhiều trong xây dựng cầu và các công trình dân dụng. Trong xây dựng công nghiệp vòm được sử dụng cho các nhà xưởng cần nhịp lớn.



Hình 6.23 : Một số sơ đồ vòm nhà công nghiệp

- a/ Vòm không khớp; b/ Vòm hai khớp; c/ Vòm ba khớp; d/ Vòm hai khớp có dây cang; e/ Vòm ba khớp có dây cang; f/ Vòm gãy khúc ba khớp

Vòm được chia ra làm mấy loại : *vòm không khớp*, *hai khớp* và *ba khớp*, với nhiều dạng cong, thoái, gãy khúc hoặc tam giác. Trong đó, dạng cong là hợp lý nhất, do đó cho phép mở rộng kích thước nhịp, đặc biệt khi có dùng thêm dây căng ứng lực trước chống lực đạp. Độ cong của vòm phải được xác định sao cho trục phân chia của kết cấu trùng với trục lực nén để vòm thường xuyên và chủ yếu chịu lực nén. Vòm có thể làm bằng bêton cốt thép hoặc thép.

II/ Vòm bêton cốt thép

Vòm bêton cốt thép được sử dụng lần đầu tiên cho xây dựng công nghiệp vào năm 1919 ở Pháp. Thực tế cho thấy khi nhịp nhà từ 24m trở lên vòm kinh tế hơn khung giàn; khi có dự ứng lực, nhịp vòm có thể đạt đến 96m. Vòm được làm từ bêton cốt thép toàn khối hay lắp ghép.

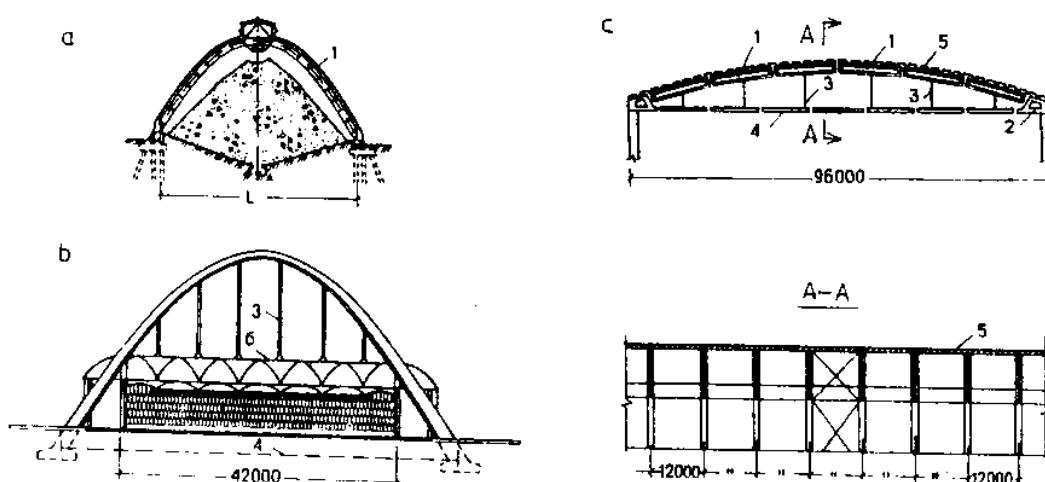
+ *Vòm không khớp* đơn giản, nhưng mỏng lại lớn. Khi đặt lên đầu cột hoặc để tiết kiệm vật liệu phải có thêm thanh kéo dâng vòm (trên không hoặc dưới đất). Vòm không khớp có thể đạt đến 96m. Vòm không khớp cũng có thể được dùng để làm sườn của vòm mỏng.

Độ cong hợp lý của vòm (kể từ mặt đất đến đỉnh vòm) : $f = 1/2 \div 1/4$ nhịp vòm. Khi có thêm dây căng : $f = 1/8 \div 1/10$ nhịp vòm.

+ *Vòm hai khớp* cũng đơn giản nên được sử dụng khá rộng rãi. Do có khớp nên không bị biến dạng khi có tác động của nhiệt. Lực đạp phát sinh trong vòm được truyền vào gối tựa hoặc thanh kéo. Độ cong : $f = 1/5 \div 1/8$ nhịp vòm. Nhịp vòm hai khớp có thể đạt đến 80m.

+ *Vòm ba khớp* tạo được nhịp lớn, song cấu tạo khớp phức tạp nên ít dùng. Độ cong của vòm $f = 1/2 \div 1/4$ nhịp vòm.

Hình 6.24 giới thiệu một số kết cấu chịu lực dạng vòm bêton cốt thép đã được xây dựng cho các công trình công nghiệp ở Anh, Hungari.



Hình 6.24 : Một số dạng vòm bêton cốt thép đã được xây dựng

a/ Vòm hai khớp; b/ Vòm không khớp có dây kéo; c/ Vòm mái láp ghép tựa lên cột :
1- thanh vòm; 2- gối tựa; 3- dây treo thanh kéo; 4- thanh kéo; 5- tấm lợp; 6- mái xường.

Tiết diện thanh của các loại vòm có thể đặc hoặc rỗng, hình hộp hay chữ T.

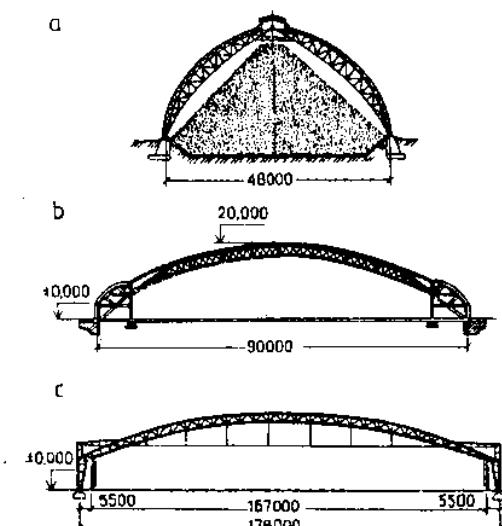
Mái trong kết cấu vòm có thể lợp lên trên, trong thân vòm hoặc mái treo.

Trong nhà khung kiểu vòm cần trực vận chuyển nâng là cần trực cồng, hoặc cần trực treo đến 5 tấn (Hình 6.24.c).

2/ Vòm thép

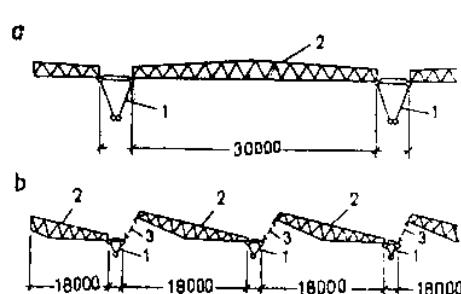
Vòm thép nhẹ nhàng, cứng, kinh tế khi nhịp vòm từ 50m (cho vòm ba khớp) đến 200m (cho vòm hai hoặc không khớp). Chiều cao chung của nhịp vòm $f = 1/2 \div 1/15$ nhịp vòm. Tiết diện vòm có thể đặc hoặc rỗng, với chiều cao tiết diện đặc bằng $1/50 \div 1/80$, còn cho tiết diện rỗng : $1/30 \div 1/60$ nhịp vòm.

Hình 6.25, Hình 6.26 giới thiệu một số dạng vòm thép đã được sử dụng cho nhà công nghiệp.



Hình 6.25 : Các loại vòm thép cánh cong

a/ Vòm ba khớp; b/ Vòm hai khớp; c/ Vòm hai khớp có dây kéo tựa lên cột.



Hình 6.26 : Một số dạng mái nhà công nghiệp nhịp lớn từ vòm thép

a/ Mái cát dọc mái xưởng làm từ vòm tiết diện tam giác và giàn thép ;

b/ Mái cát dọc nhà xưởng kiểu rang cưa từ vòm thép tiết diện tam giác và giàn thép ;

1- vòm tiết diện tam giác; 2- giàn thép; 3- cửa mái.

6.1.2. Kết cấu không gian

Kết cấu không gian xuất hiện cách đây hơn 60 năm trong xây dựng các công trình dân dụng và công nghiệp. Đây là một dạng kết cấu chịu lực hợp lý không những về mặt chịu lực, kinh tế, mà còn có nhiều hiệu quả trong biểu hiện nghệ thuật kiến trúc.

Theo đặc điểm làm việc của kết cấu, cầu lợp, vật liệu làm kết cấu, v.v, kết cấu không gian được chia ra làm 3 nhóm : kết cấu vỏ mỏng, kết cấu không gian bằng kim loại và kết cấu dây treo.

6.1.2.1 Kết cấu vỏ mỏng

Khác với kết cấu phẳng làm việc theo một phương, kết cấu vỏ mỏng làm việc theo nhiều phương, chúng vừa là kết cấu chịu lực vừa là kết cấu bao che. Do chúng có những đặc

điểm như vậy, nên có độ cứng lớn, tiết kiệm vật liệu, cho phép vượt qua và che phủ những không gian rộng lớn, những mặt bằng có hình dáng bất kỳ, đồng thời đáp ứng tối các yêu cầu về tính linh hoạt và vạn năng của công nghiệp hiện đại. Mật khác do kết cấu vỏ mỏng đa dạng về hình dáng, nên bản thân nó hoàn thành được hai chức năng : kết cấu chịu lực và là một phương tiện không thể thay thế được để tổ hợp kiến trúc nhà công nghiệp nhịp lớn.

Hạn chế cơ bản của kết cấu vỏ mỏng là tính toán và thi công phức tạp, kéo dài thời gian hoàn thành công trình.

Kết cấu vỏ mỏng từ bê tông cốt thép có nhiều loại : vỏ cong một chiều, vỏ cong hai chiều, vỏ uốn cong ngược chiều.

II/ Vỏ mỏng cong một chiều

Đặc trưng cơ bản của vỏ mỏng cong một chiều là chúng được tạo bởi đường sinh thẳng chạy trên mặt chuẩn cong hay biến tướng thành gãy khúc, gấp nếp, răng cưa. Chúng được chia thành hai nhóm : vỏ trụ (vỏ trụ ngắn, vỏ trụ dài), vỏ xếp (gãy khúc, gấp nếp, răng cưa).

* Vỏ trụ được chia làm hai loại chính : vỏ trụ dài, vỏ trụ ngắn. Mặt chuẩn của vỏ trụ là một phần của đường tròn, đường cong. Nói chung, vỏ trụ được tạo thành từ màng vỏ tựa lên màng cứng (kiểu tấm hay sườn cứng, giàn) và thanh cầu kiện biên ở chân vỏ.

Khoảng cách giữa hai vách cứng theo phương dọc (l_1) gọi là nhịp vỏ; khoảng cách giữa các sườn cứng theo phương ngang (l_2) được gọi là độ dài sóng hay là chiều rộng của vỏ.

Vỏ trụ có thể có một sóng hay nhiều sóng, một nhịp hay nhiều nhịp.

Nếu tỷ lệ : - l_1 / l_2 bằng hoặc lớn hơn 1, ta có vỏ trụ dài ;

- l_1 / l_2 nhỏ hơn 1, ta có vỏ trụ ngắn.

Tính chất làm việc của hai loại này khác nhau: vỏ trụ dài làm việc như một đâm có tiết diện cong, còn vỏ trụ ngắn làm việc theo phương ngang là chính.

Vỏ trụ bê tông cốt thép có thể đổ toàn khối hay lắp ghép.

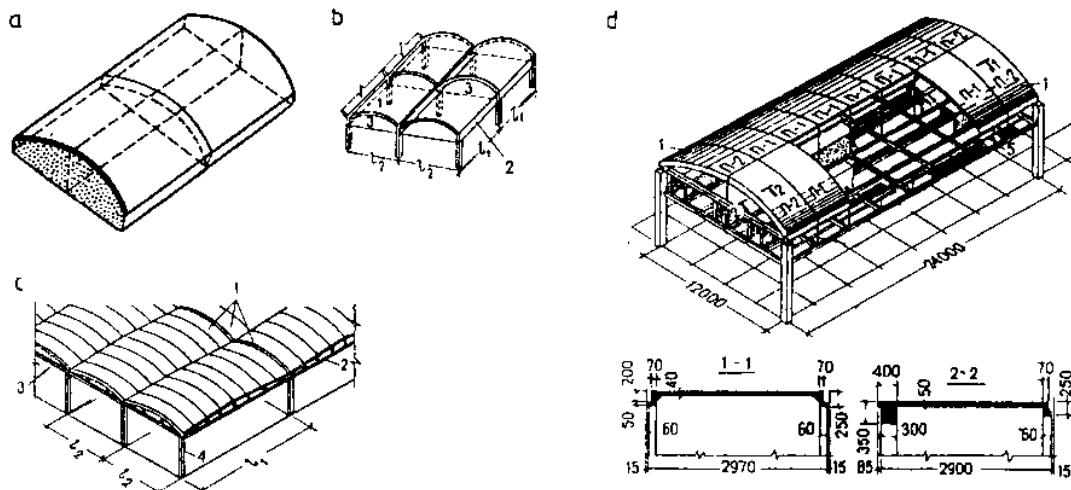
+ Trong vỏ trụ dài (Hình 5.26) tỷ số l_1 / l_2 có thể đạt đến 4 hoặc lớn hơn. Sóng vỏ có thể đạt đến 20m, còn nhịp vỏ $24 \div 48$ m là hợp lý nhất. Tuy nhiên, ở Hungari và Anh đã xây dựng được nhịp vỏ 76m và 90m.

Cấu tạo chung của vỏ trụ dài như sau :

- Chiều cao vỏ $f = (1/6 \div 1/10) l_1$;
- Chiều cao cầu kiện biên $hb = (0,4 \div 0,6) f$;
- Chiều dày vỏ $5 \div 8$ cm.

Phần vỏ có thể có sườn hay không, sườn có thể đặt phía trong hay phía ngoài vỏ.

Vỏ trụ toàn khối hợp lý và kinh tế, song chi phí thi công lớn, khó khăn lúc chế tạo. Hiện nay người ta hay dùng vỏ trụ lắp ghép.



Hình 6.27 : Vô trụ dài được sử dụng trong nhà công nghiệp

a/ Sơ đồ hình học của vô trụ dài; b/ Sơ đồ kết cấu vô trụ dài toàn khối; c/ Cấu tạo chung của vô trụ dài lắp ghép; d/ Cấu tạo chi tiết của một vô trụ dài lắp ghép: 1- phần vỏ; 2- đầm viền chân vỏ; 3- mảng cứng; 4- cột;

Hình 6.27.d giới thiệu cấu tạo một vô trụ dài lắp ghép với kích thước 24 x 12m. Lúc này, vỏ được chia thành 16 tấm có kích thước 3 x 6m, có sườn, chiều dày vỏ 4 ÷ 5cm. Các tấm tựa lên đầm viền ứng lực trước và liên kết toàn khối với nhau.

+ Vô trụ ngắn (Hình 6.28)

Vô trụ ngắn là loại kết cấu vô mỏng gắn liền vào các vách cứng (kiểu tấm, vòm hay giàn) đặt cách nhau 6 hoặc 12m. Trong vô trụ ngắn nhịp vỏ bao giờ cũng nhỏ hơn bước vỏ nên độ cứng rất lớn, không cần đầm viền.

Chiều cao hợp lý của vỏ f không nhỏ hơn 1/7 bước vỏ.

Khi dùng vỏ lắp ghép, vỏ trụ ngắn được chia thành các phần sau đây :

- Tấm vỏ cắt dọc dạng panen thường phẳng hoặc cong với kích thước 1,5 x 6m, hoặc 3x12m;
- Mảng ngắn kiểu tấm hay giàn với nhịp đến 36m;
- Đầm viền có chiều cao bằng 1/10 ÷ 1/15 nhịp vỏ.

Sau đó tiến hành lắp ghép toàn khối (Hình 6.28.c).

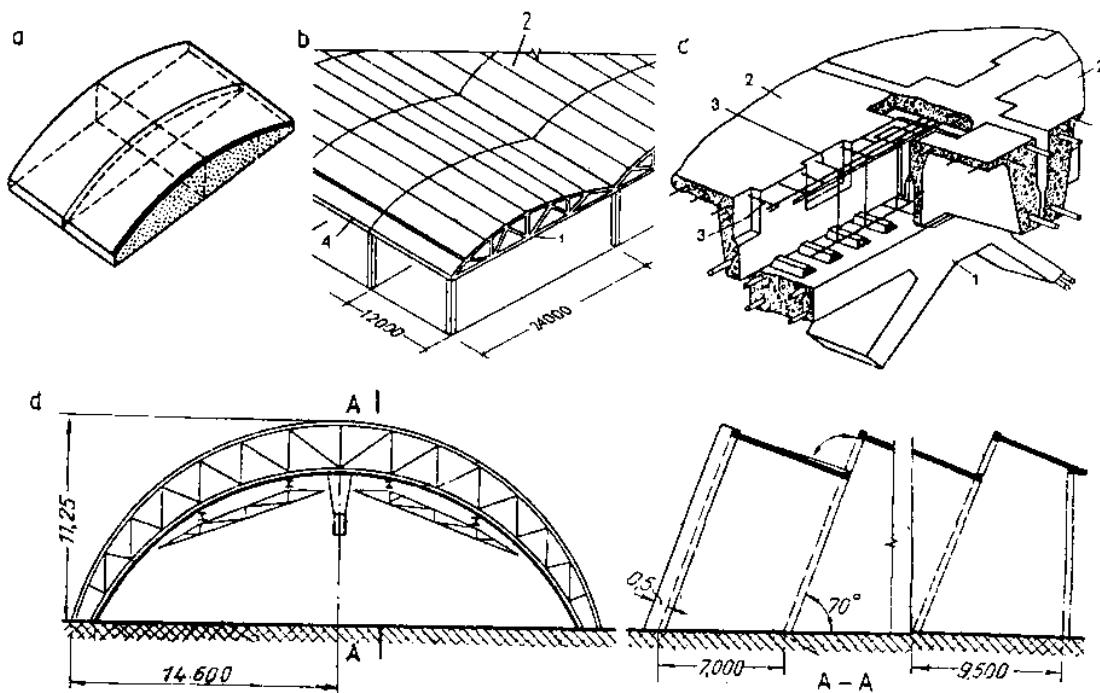
+ Vô xếp (Hình 6.29)

Vô xếp hay còn được gọi là vỏ gấp nếp là một biến tướng của vỏ trụ dài. Chúng được hình thành khi chuyển phần vỏ cong thành một vỏ gãy khúc có dạng đa giác, hình thang hay tam giác (hình dạng tương tự các tấm lợp nhẹ), và làm việc như kết cấu đầm.

Vô xếp có thể có một hay nhiều bước sóng, có thể đổ toàn khối hay lắp ghép.

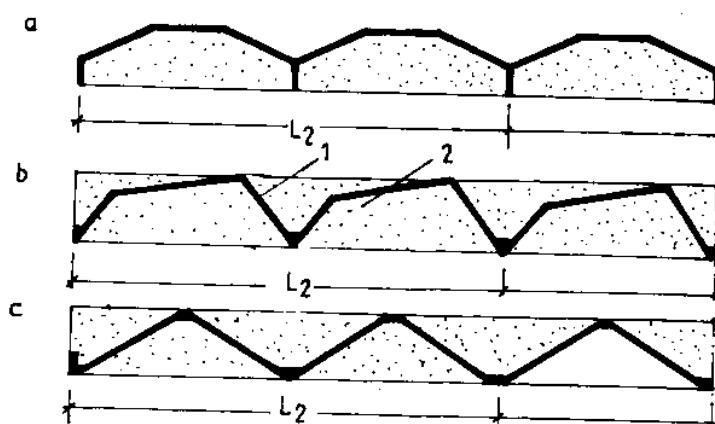
Cấu tạo của vỏ xếp tương tự như các vỏ trên.

Nhược điểm cơ bản của vỏ xếp là bị uốn cục bộ theo phương ngang, nên bước vỏ bị hạn chế, chỉ từ 3 ÷ 3,5m, còn nhịp vỏ chỉ đạt đến 24m, nếu có ứng suất trước, nhịp vỏ có thể đạt đến 36m.



Hình 6.28 : Cầu tạo vỏ trụ ngắn cho nhà công nghiệp

- a/ Sơ đồ hình học ; b/ Cầu tạo chung vỏ trụ ngắn lắp ghép ; c/ Cầu tạo chi tiết nối các tấm vỏ đơn vị ;
1- mảng cứng kiểu giàn ; 2- tấm vỏ kiểu panen ; 3- cốt thép chịu lực dê sàn ; 4- đầm viền ;
d/ Mái xường nhà công nghiệp được làm từ 6 vỏ trụ ngắn đặt nghiêng (Thụy Điển)



Hình 6.29 : Cầu tạo vỏ xếp nhà công nghiệp

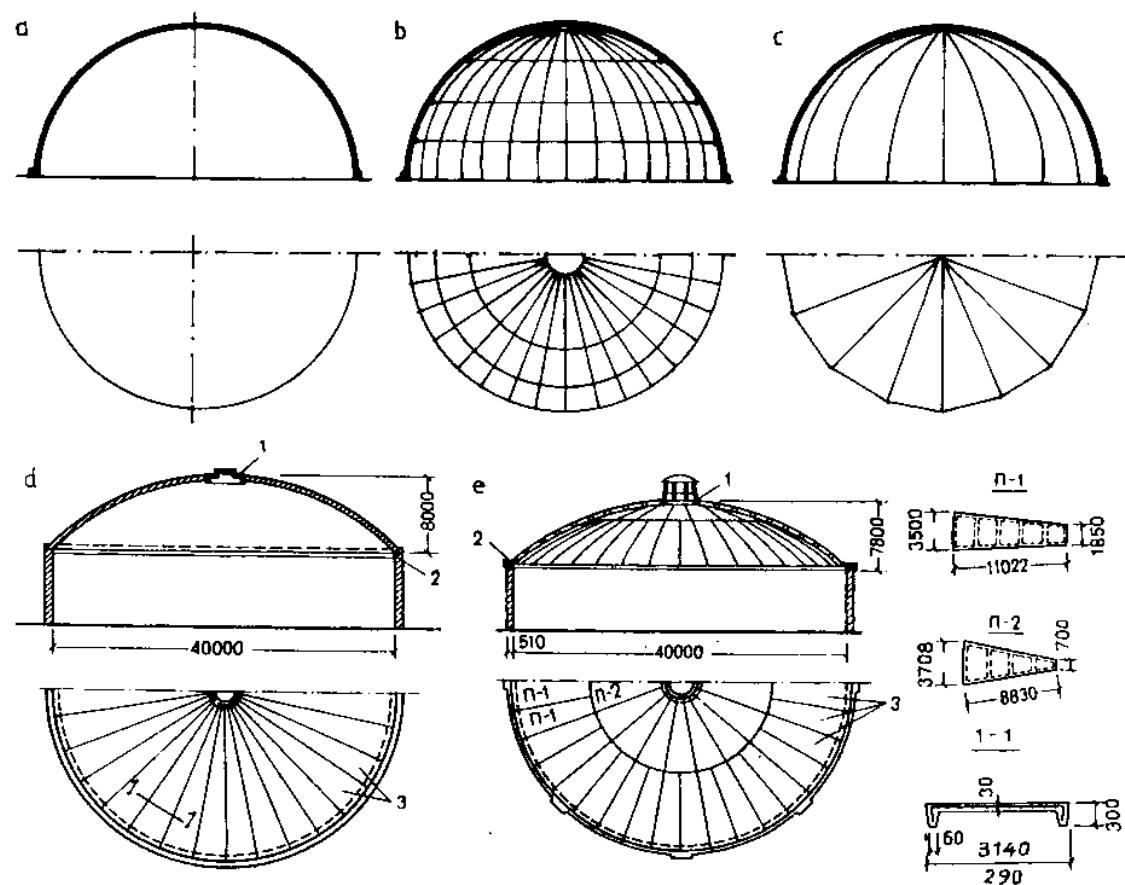
- a/ Kiểu da giác ; b/ Kiểu hình thang ; c/ Kiểu tam giác
1- vỏ mỏng ; 2- mảng cứng

2/ Vỏ cong hai chiều

Vỏ mỏng cong hai chiều được đặc trưng bằng các đường sinh của hai chiều vuông góc với nhau là những cung tròn. Chúng có hai loại chính : vỏ cupon (vỏ bát úp) và vỏ thoái.

+ Vỏ cupon dùng khi mặt bằng có dạng hình tròn, đó là một trong những dạng kết cấu chịu lực hợp lý nhất vì chỉ làm việc như kết cấu chịu nén.

Vò cupon có thể tựa trực tiếp lên móng hay lên cột hoặc tường vòng tròn với đường kính đến 100m hoặc lớn hơn. Vò cupon có nhiều loại : vò tròn, vò có sườn, vò mũi dưới dạng toàn khôi hay lắp ghép (Hình 6.30).



Hình 6.30 : Các dạng vò cupon bằng bêton cốt thép

a/ Vò tròn ; b/ Vò có sườn (theo kính, vĩ tuyến hoặc soán) ; c/ Vò dạng mũi ; d, e/ Cấu tạo vò cupon bêton cốt thép lắp ghép không và có sườn : 1- vành đai tựa phía trên ; 2- vành đai tựa phía dưới ; 3- cấu tạo các tấm đơn vị của vò.

Cấu tạo chung của vò cupon bao gồm các phần chính sau đây :

- Phần vò móng;
- Đai chịu lực đạp phía dưới;
- (và đai chịu lực nén phía trên - nếu đỉnh vò có để lỗ cửa).

Chiều cao toàn vò được xác định sơ bộ như sau $f = (1/2 \div 1/8)$ đường kính vò.

Khi vò có sườn, sườn vò thường được bố trí theo phương kính tuyến hoặc kết hợp giữa kính và vĩ tuyến. Cũng có thể bố trí kiểu sườn lưới tam giác hoặc lục giác.

• + Vò thoái cong hai chiều

Vò thoái, về cấu tạo là vò trụ cong hai chiều, do đó có độ ổn định lớn. Chúng có thể có một hay nhiều hước sóng, một hay nhiều nhịp, là vò thoái ngắn hay dài. Vò thoái có thể được sử dụng cho các nhà công nghiệp không có hoặc có cần trục treo đến 5 tấn, hoặc sử dụng cho các nhà công nghiệp có mặt bằng hình vuông hay chữ nhật, với lưới cột từ 18 x 18 đến 36 x 36m.

Cấu tạo chung của vò thoái bao gồm :

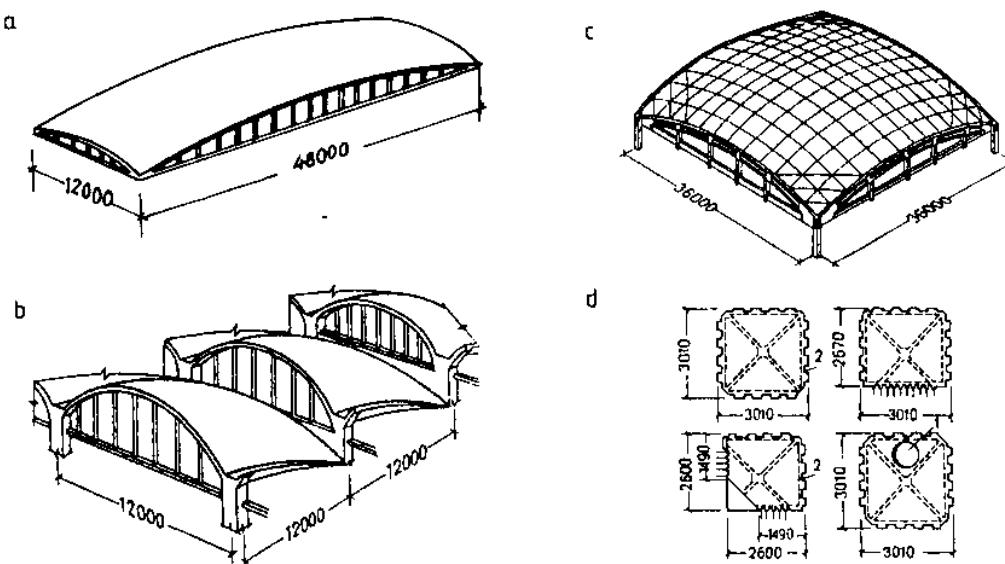
- Phần vò móng :
- Các vách cứng (dầm, giàn, vòm, tường chịu lực) đặt theo chu vi vò.

Chiều cao vò thoái $f = (1/5 \div 1/6)$ cạnh ngắn nhất của nó.

Vò có thể đổ toàn khối hay lắp ghép, tròn hay có sườn tăng cường (Hình 6.31).

Khi dùng giải pháp lắp ghép, vò được chia thành các tấm đơn vị hình vuông hay hình chữ nhật, sau đó liên kết toàn khối.

Trong thực tế xây dựng, vò thoái có thể đạt đến kích thước 102 x 102m, trên vò có thể chứa các lỗ vuông hay tròn để lấy ánh sáng.



Hình 6.31 : Các dạng vò thoái dùng cho xây dựng công nghiệp

a/ Vò thoái đều nhịp dài ; b/ Vò thoái không đều ; c/ Vò thoái lắp ghép ; d/ Các tấm đơn vị 3x3m.

3/ Vò cong hai chiều ngược nhau

Vò cong hai chiều ngược nhau là vò paraboloid - hiperboloid hay còn được gọi đơn giản là vò yên ngựa (Hình 6.32).

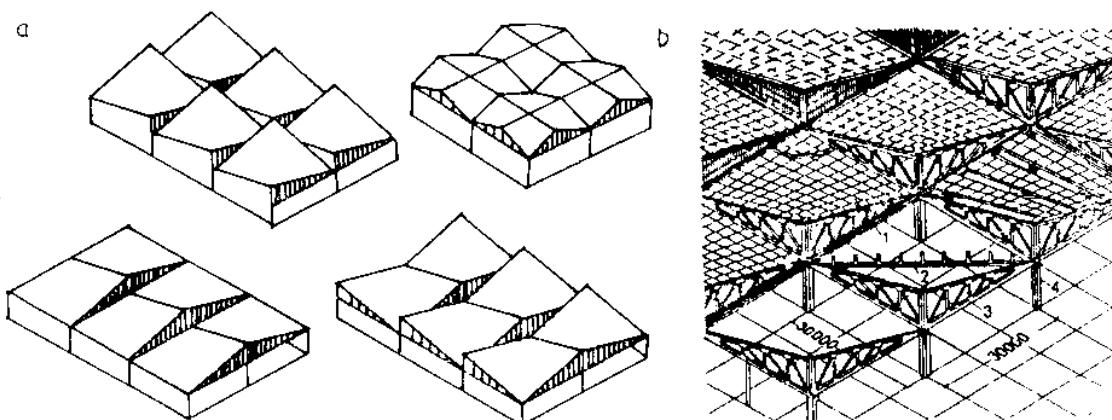
Vò yên ngựa có ưu điểm là tự bám thân nó đã có sức biểu hiện kiến trúc phong phú, có khối tích nhỏ nhất khi diện tích mái bằng nhau, có độ ổn định cao, đồng thời rất thuận lợi cho việc bố trí cần trục treo, rất phù hợp với các nhà công nghiệp đòi hỏi tính linh hoạt cao.

Vò yên ngựa có thể che phủ cho các mặt bằng hình vuông hay chữ nhật, với kích thước từ 6 x 18 đến hơn 42 x 42m.

Vò yên ngựa có thể tựa lên đầu cột hoặc trực tiếp lên móng. Trong xây dựng công nghiệp vò yên ngựa thường được tựa lên cột.

Nhược điểm cơ bản của loại vò này là có cấu trúc phức tạp, do vậy chế tạo, thi công xây lắp phức tạp, làm tăng giá thành xây dựng công trình.

Cũng như các loại vò móng khác, vò yên ngựa cũng có thể chế tạo dưới dạng toàn khối hay lắp ghép toàn khối từ nhiều tấm vò đơn nguyên.



Hình 6.32 : Các dạng vò móng bê tông cốt thép kiểu yên ngựa

a/ Các dạng mái kiểu yên ngựa; b/ Cấu tạo mái yên ngựa với lưỡi cột 30 x 30m :

1- các tấm mái; 2- xà dỗ phụ bằng kim loại; 3 - kết cấu giàn viền; 4- cột

4/ Vòm vò móng

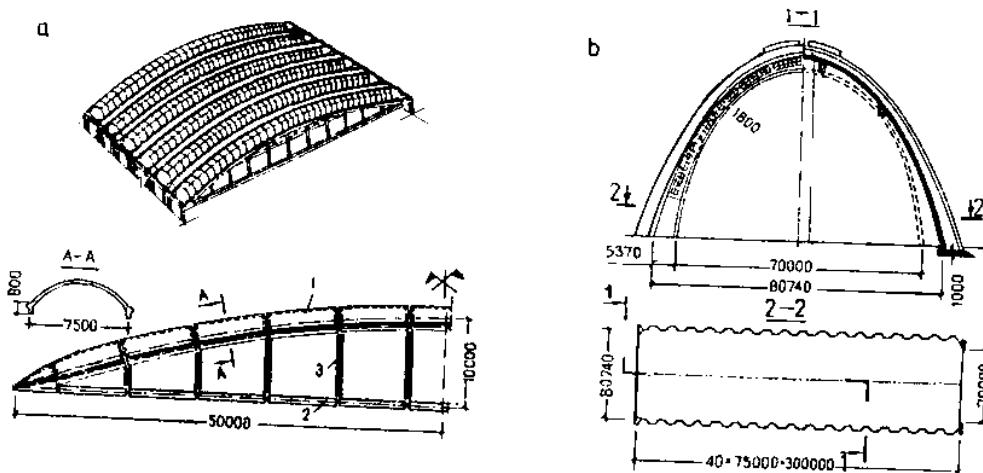
Vòm vò móng là sự kết hợp giữa đặc tính làm việc của vò móng và vòm, do đó nó là một trong những kết cấu chịu lực hợp lý nhất, có độ cứng rất lớn và cho phép vượt qua được chiều rộng nhịp đến 100m.

Trong xây dựng công nghiệp, các loại vòm vò có tiết diện ngang dạng lượn sóng, gãy khúc, cong hai chiều, toàn khối hay lắp ghép được sử dụng phổ biến nhất. Chúng có thể tựa lên cột, tường chịu lực hay trực tiếp lên móng (Hình 6.33).

Khi xây dựng lắp ghép, người ta chia kết cấu vò thành nhiều cấu kiện đơn vị để dễ dàng trong chế tạo và vận chuyển, sau đó sẽ khuếch đại kết cấu vò móng tại hiện trường theo kiểu lắp ghép toàn khối.

Giữa các vòm vò có thể lợp bằng panen bê tông cốt thép hoặc panen kính để lấy ánh sáng.

Kinh nghiệm nước ngoài cho thấy vòm vò tựa trực tiếp lên đầm móng là kinh tế, hợp lý nhất, chúng cho phép giảm giá thành xây dựng từ 15 đến 20%.



Hình 6.33 : Các dạng vòm vỏ móng

- a/ Vòm vỏ dạng mó cầu của một nhà sản xuất ở St. Petersburg (Nga) - hình dạng chung và chi tiết :
1- đòn nguyên vỏ bê tông cốt thép lắp ghép ; 2- thanh chịu kéo; 3- thanh treo;
b/ Vòm vỏ móng lượn sóng gãy khúc ở Paris (Pháp) : mặt cắt ngang, mặt hàn và vỏ.

6.1.2.2 Kết cấu không gian bằng kim loại

Kết cấu không gian bằng kim loại còn được gọi là *kết cấu lưới không gian*, được hình thành từ hai bộ phận chính là :

- Thanh chịu lực (có dạng hình ống, hình vuông bằng thép hợp kim);
- Nút liên kết (hình cầu, cầu đa diện, v. v.).

Liên kết của các thanh chịu lực vào các nút của kết cấu lưới không gian có thể bằng bu lông, vít xoắn, rãnh kẹp khớp hay hàn, v. v.

Đơn vị cơ sở để tổ hợp thành kết cấu lưới không gian là lưới tam giác, lưới tháp tam giác, lưới tháp đáy vuông.

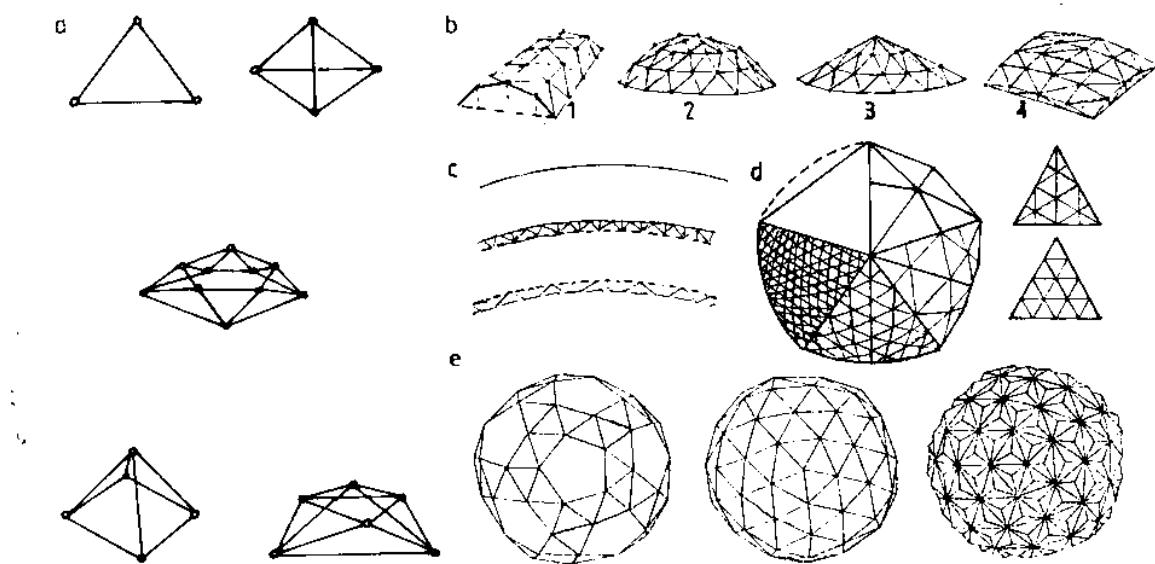
Kết cấu thanh lưới không gian bằng kim loại được chia làm hai nhóm : một lớp thanh, hai hoặc nhiều lớp thanh.

- *Hệ thống một lớp thanh lưới* tạo thành những dạng kết cấu không gian có bề mặt cong một hoặc hai chiều (kiểu vỏ lưới trụ, bán cầu, thoái).

- *Hệ thống hai hoặc nhiều lớp thanh* cấu tạo từ lưới tháp, sẽ tạo thành các tấm lưới không gian phẳng, uốn lượn hoặc kiểu vỏ lưới (Hình 6.34).

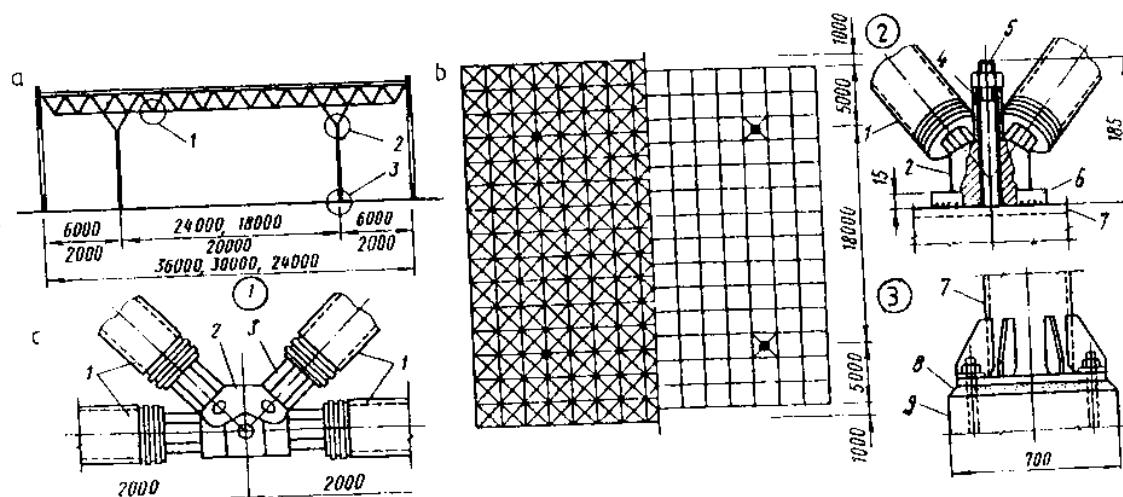
Chiều cao kết cấu của tấm lưới không gian thường lấy bằng $1/25 \div 1/30$ nhịp, và nhịp của chúng có thể đạt đến trên 100m.

Hình 6.34 giới thiệu một trong những công trình được xây dựng từ kết cấu thanh lưới không gian và cấu tạo của nó ở Cộng hòa Liên bang Nga.



Hình 6.34 : Kết cấu không gian bằng lưới kim loại

a/ Các dạng đơn vị cơ sở để tổ hợp thành kết cấu lưới thanh không gian ; b/ Các dạng vỏ lưới kim loại ;
c/ Tiết diện vỏ một lớp, hai lớp; d, e/ Các phương án tạo thành vỏ lưới có mặt bằng đa giác, tam giác, tròn.



Hình 6.35 : Kết cấu mái phẳng không gian kiểu " Môđun " Nga

a/ Mặt cắt; b/ Mặt bằng mái cánh trên và cánh dưới; c/ Chi tiết cấu tạo 1,2, 3 : 1- thanh thép ống; 2- mít liên kết;
3- róng đèn ống; 4- ống kim loại; 5- bulông neo vào cột; 6- tấm thép; 7- cột; 8- vữa xi măng; 9- móng

6.1.2.3 Kết cấu dây treo

Hiện nay, kết cấu dây treo được sử dụng khá rộng rãi trong xây dựng công nghiệp, đặc biệt cho các nhà nhíp trung bình và lớn, mặt bằng không có cột bên trong. Đến nay kết cấu dây treo có thể đạt đến nhíp $100 \div 200$ m.

Ưu điểm cơ bản của kết cấu dây treo là bộ phận chịu lực cơ bản của chúng là dây cảng chỉ chịu kéo, do đó, việc lựa chọn tiết diện dây chỉ theo yêu cầu bền vững, mỹ quan kiến trúc. Ngoài ra, kết cấu dây treo lắp ráp đơn giản, phù hợp với mọi hình dáng mặt bằng, chỉ tiêu thép không lớn ($5 \div 6 \text{ kG/m}^2$ mái).

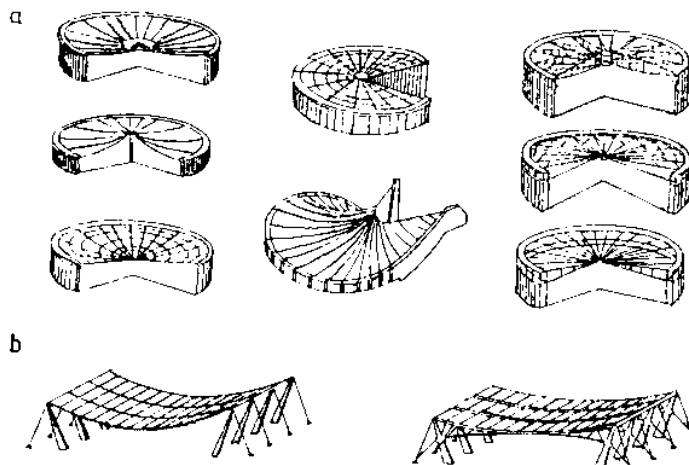
Nhược điểm cơ bản của chúng là việc xây dựng các gối tựa chống lực đap phức tạp, độ cứng chung không đều.

Kết cấu dây treo được chia làm hai nhóm chính (Hình 6.36) :

- Kết cấu dây treo có dai khép kín;
- Kết cấu dây treo dai hở.

Khi dùng *dai khép kín* (dạng tròn, ôvan, elip) ứng suất ngang trong dây truyền thẳng vào dai tựa, dai tựa làm việc như một kết cấu chịu nén. Toàn bộ hệ thống đó được đặt lên hệ thống cột hoặc tường chịu lực, tạo thành không gian xương cẳng thiết.

Loại *kết cấu treo dai hở* thường sử dụng cho nhà sản xuất có mặt bằng hình vuông, chữ nhật. Lúc này lực ngang trong dây cảng chỉ chịu kéo truyền vào cột neo, hoặc thanh darm trên hệ cột neo, khung cứng bê tông cốt thép.



Hình 6.36 : Sơ đồ các dạng mái treo thông dụng

- a/ Kết cấu mái treo có dai khép kín loại một dây và hai dây cảng;
- b/ Kết cấu mái treo có dai hở loại một dây và hai dây cảng.

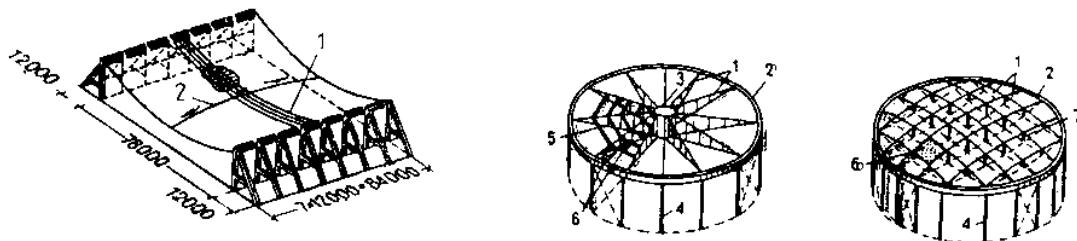
Kết cấu treo có kiểu một dây (mái lõm) hoặc hai dây (mái lồi). Loại một dây có cấu tạo đơn giản, song tổ chức thoát nước mái phức tạp (trừ trường hợp có thêm cột chống ở giữa - mái kiểu lêu). Để khắc phục nhược điểm đó, người ta dùng kết cấu treo hai dây.

Kết cấu treo hai dây được chia làm hai loại :

- Kết cấu treo hai dây có hệ thanh chống ;
- Kết cấu treo hai dây có hệ thanh giằng.

Hệ thống kết cấu này tạo nên mái lồi, dễ thoát nước, đồng thời có thể chống lại áp lực âm ở mái (Hình 6.37).

Thông thường, để chống lại áp lực âm sinh ra ở mái, cần phải dùng các tấm lợp nặng như bê tông cốt thép ($170 \div 200 \text{ kG/m}^2$), hoặc các tấm lợp bằng bê tông nhẹ dày $50 \div 60 \text{ cm}$.



Hình 6.37 : Một số dạng kết cấu mái dày cảng

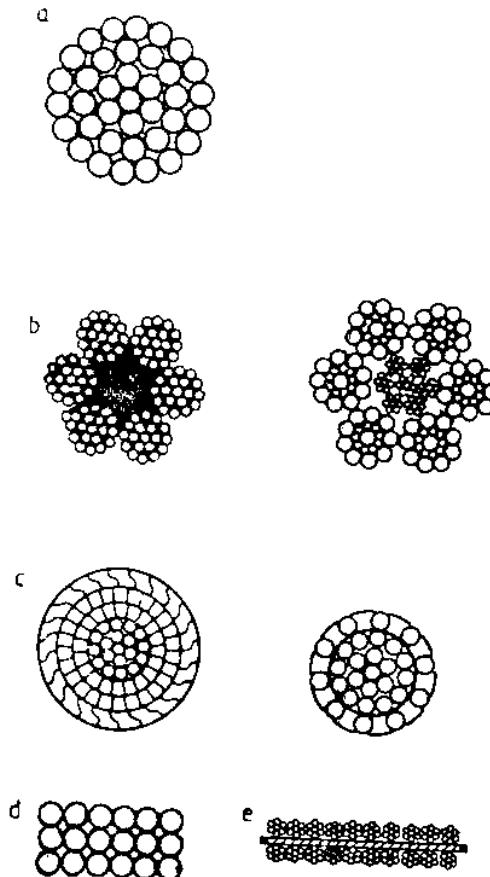
- a/ Kết cấu dây cảng dài hở : 1- dây cảng chính; 2- dây chằng;
- b/ Kết cấu hai lớp dây cảng hướng tâm;
- c/ Kết cấu hai lớp dây cảng kiểu lưỡi : 1- dây cảng; 2- dây ngoài chịu nén; 3- dây nam châm kéo; 4- cột; 5- thanh chống ngang; 6- tám mái; 7- thanh chống đứng

Dây cáp treo mái được tạo thành từ các sợi dây thép (thường hoặc không giò) có đường kính $0,5 \div 6\text{mm}$. Tùy thuộc vào giải pháp liên kết với cột hay đai để chọn một trong các loại cáp sau đây (Hình 6.38) :

- *Cáp xoắn* : dây trung tâm được bọc bởi các lớp sợi xoắn quanh (d đến 65 mm);
- *Bó cáp* : từ nhiều sợi cáp xoắn lại với nhau;
- *Sợi cáp kín hoặc hở* : tâm là sợi cáp tròn được bọc quanh bằng các sợi có tiết diện hình tròn;
- *Sợi cáp vuông hay chữ nhật* từ các sợi dây tròn, buộc từng đoạn hay bọc vỏ chung;
- *Băng cáp* : nhiều sợi cáp liên kết với nhau bằng băng đai.

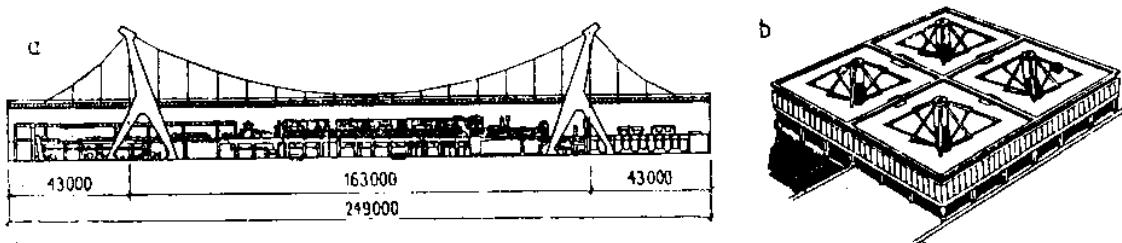
Hiện nay, nhiều nước phát triển đã và đang sử dụng thành công nhiều loại kết cấu dây cảng cho xây dựng nhà công nghiệp.

Hình 6.39 giới thiệu một số nhà công nghiệp ở nước ngoài đã sử dụng kết cấu dây treo thuận túy hoặc kết hợp, nhờ vậy đã tạo nên những nét kiến trúc riêng.



Hình 6.38 : Cấu tạo một số loại dây cáp của kết cấu dây treo nhà công nghiệp

- a/ Cáp xoắn ; b/ Bó cáp ; c/ Bó cáp kín hoặc hở ;
- d/ Cáp tiết diện chữ nhật ; e/ Cáp kiểu băng.



Hình 6.39 : Một số nhà công nghiệp sử dụng kết cấu dây cung

a/ Kết cấu mái treo của một xưởng in ở Phần Lan; b/ Kết cấu mái treo từ dây cung và tấm lưỡng không gian phẳng ở Italia;

6.2 Kết cấu chịu lực nhà công nghiệp nhiều tầng

Như đã trình bày ở các phần trên, nhà công nghiệp nhiều tầng rất phù hợp với các ngành công nghiệp nhẹ, thực phẩm, hoá chất, cơ khí nhẹ, v.v. Mặc dù nhà công nghiệp nhiều tầng có nhiều loại (nhà phố biển - với các thông số xây dựng thống nhất; nhà hợp khối một tầng với nhiều tầng; nhà có số tầng hỗn hợp...), song về mặt cấu tạo, ngoài các bộ phận cấu trúc tương tự như nhà công nghiệp một tầng, chúng còn có thêm hệ thống sàn giữa các tầng và hệ giao thông đứng.

Kết cấu chịu lực của nhà công nghiệp nhiều tầng bao gồm loại tường chịu lực, khung hoàn toàn, khung không hoàn toàn và các dạng kết cấu chịu lực kết hợp với vỏ mỏng, dây treo.

- *Kết cấu tường chịu lực* có nhiều nhược điểm về khả năng chịu lực, tính linh hoạt thấp, do đó rất hạn chế sử dụng. Cấu tạo của chúng - vê cơ bản - giống nhà dân dụng.

- *Kết cấu bán khung* có tường biên chịu lực, phần giữa là hệ thống đầm cột, chúng chỉ sử dụng hợp lý cho các nhà có kích thước dài, rộng nhỏ, số tầng không nhiều.

- *Kết cấu khung hoàn toàn* có khả năng chịu lực cao, xây dựng nhanh, phù hợp với các nhà sản xuất linh hoạt, vạn năng, do đó được sử dụng phổ biến nhất.

Kết cấu khung hoàn toàn chịu lực nhà công nghiệp nhiều tầng có hai dạng chủ yếu : *khung giằng có đầm* và *khung không đầm* toàn khối hay lắp ghép (Hình 6.40).

Vật liệu làm khung chủ yếu bằng bêtông cốt thép, song trong một số trường hợp, do đặc điểm tải trọng, yêu cầu sản xuất, v.v, khung giằng được làm bằng thép.

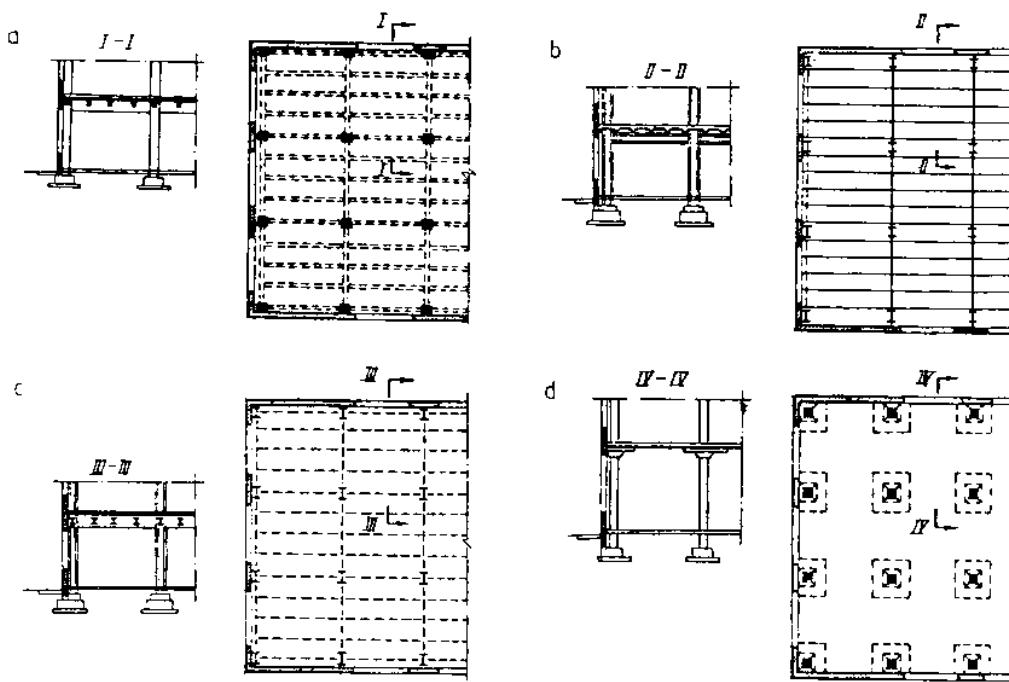
6.2.1 Khung giằng có đầm

Khung giằng có đầm được chia làm hai loại : khung bêtông cốt thép, khung thép.

+ *Khung bêtông cốt thép* có thể toàn khối hay lắp ghép.

Khung giằng toàn khối làm việc theo hai phương, có độ cứng và độ bền lớn, tính linh hoạt của

cấu trúc cao, phù hợp với các nhà công nghiệp có các thông số xây dựng và kỹ thuật không thống nhất, v.v, song thi công chậm, chưa đáp ứng hoàn toàn yêu cầu công nghiệp hóa xây dựng. Về mặt cấu tạo, khung bê tông cốt thép toàn khối nhà công nghiệp nhiều tầng - về cơ bản giống nhà dân dụng, do đó không trình bày ở đây.



Hình 6.40 : Sơ đồ các dạng khung chịu lực nhà công nghiệp nhiều tầng

- a/ Khung có dầm bê tông cốt thép toàn khối; b/ Khung có dầm bê tông cốt thép lắp ghép;
- c/ Khung có dầm lắp ghép bằng thép; d/ Khung bê tông cốt thép không dầm.

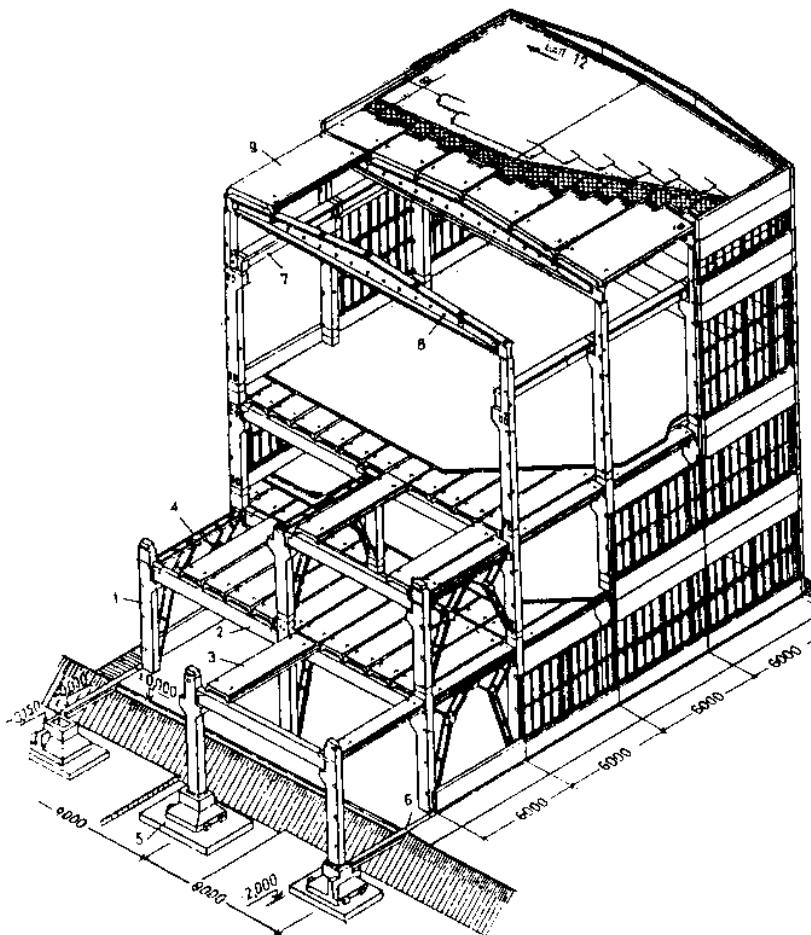
Dưới đây chủ yếu trình bày về khung giằng có dầm lắp ghép bằng bê tông cốt thép và bằng thép, là những loại được sử dụng rộng rãi nhất trong xây dựng công nghiệp hiện nay.

+ *Khung giằng bê tông cốt thép có dầm lắp ghép* hay còn có tên gọi là khung sàn có dầm lắp ghép, được sử dụng rộng rãi nhất cho các nhà công nghiệp cao 5 ÷ 6 tầng, có lối cột 6 x 6m và 9 x 6m, có khi đến 12 x 6 m (Hình 6.41).

Cấu trúc chung của khung bao gồm :

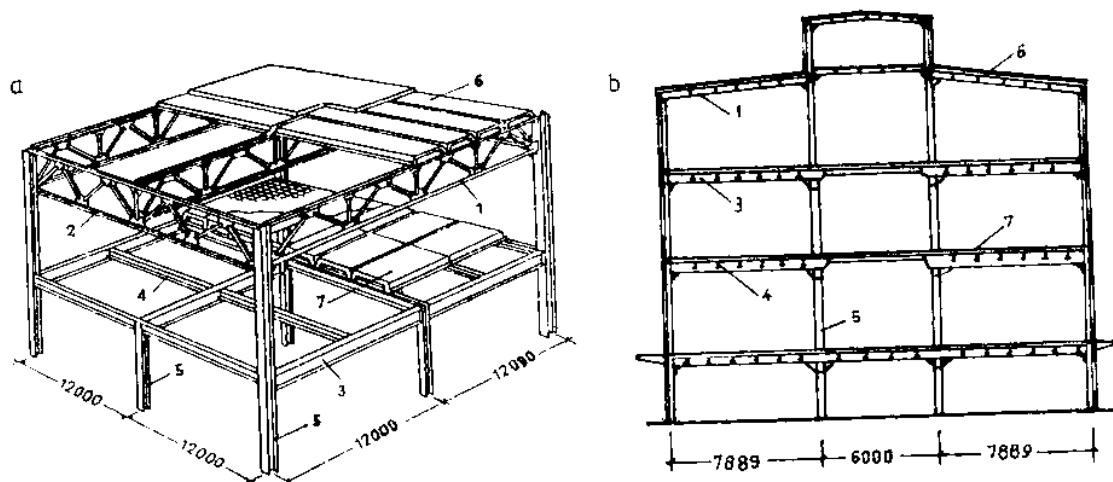
- Hệ khung ngang làm từ móng, cột, kết cấu mang lực mái, kết cấu đỡ sàn; liên kết khớp hay ngầm tùy theo sơ đồ khung và yêu cầu bảo đảm độ cứng theo phương ngang;
- Các tấm sàn, mái và hệ giằng dọc (kết cá dầm cầu chạy - nếu có), bảo đảm độ cứng theo phương dọc nhà.

Nhờ có khung ngang làm việc độc lập, do đó trên sàn có thể chừa - tương đối tự do - các lỗ để đặt thiết bị, rất phù hợp với các nhà công nghiệp có dây chuyên công nghệ thẳng đứng có thiết bị sản xuất, đường ống kỹ thuật, nút giao thông đứng, v.v. xuyên qua sàn.



◀ **Hình 6.41 :**
Toàn cảnh khung
bê tông cốt thép có đầm
lắp ghép kiểu toàn
khối
1- cột; 2- đầm sàn chịu
lực; 3- tấm sàn; 4- hệ
giằng dọc dọc nhà;
5- móng đơn; 6- đầm
móng; 7- đầm cát
chay; 8- đầm mái;
9- panen mái.

+ **Hình 6.42** giới
thiệu một số dạng kết
cấu khung sàn có đầm
bằng thép lắp ghép
của nhà công nghiệp
nhiều tầng.



Hình 6.42 : Một số dạng khung thép nhà công nghiệp nhiều tầng
a/ Khung thép nhà hai tầng; b/ Khung thép nhà công nghiệp nhiều tầng : 1- đầm hoặc giàn mái; 2- kết
cấu đỡ kết cấu mang lực mái; 3- đầm sàn chính; 4- đầm sàn phụ; 5- cột; 6- panen mái; 7- tấm sàn

Dưới đây là cấu tạo chi tiết của khung sàn cốt dầm.

I/ Móng và dầm móng

Móng cột và dầm móng tường trong khung sàn cốt dầm lắp ghép có cấu tạo tương tự như móng nhà công nghiệp một tầng.

2/ Cột

Cột khung nhà công nghiệp nhiều tầng được chia làm hai loại : *cột biên* và *cột giữa*.

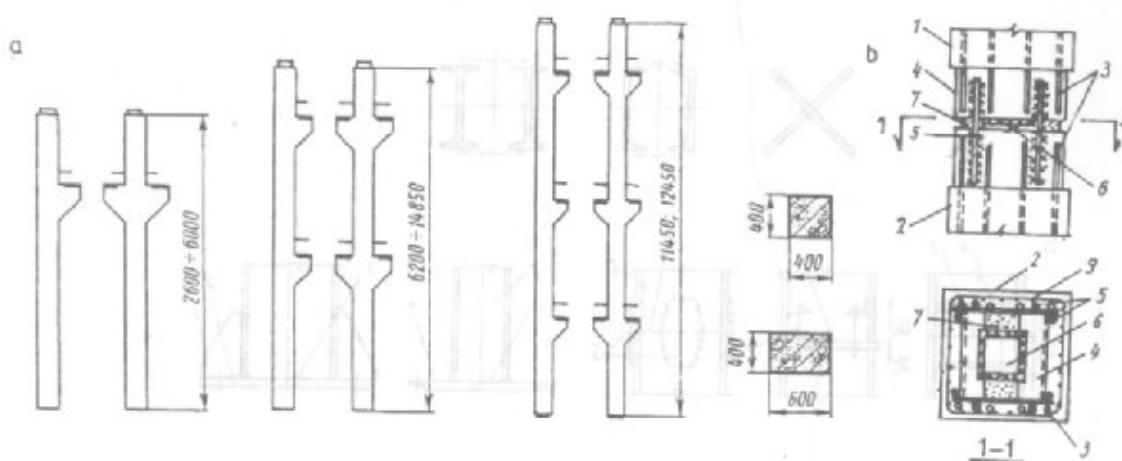
+ Trong khung bêtông cốt thép, cột có thể được chế tạo với chiều dài bằng chiều cao một, hai hay ba tầng - tùy thuộc khả năng cầu lắp (Hình 6.43). Thông dụng nhất là loại cột có chiều dài bằng chiều cao hai tầng nhà.

Khi phải nối cột, chỗ nối nên cách mặt sàn $0,6 \div 0,7m$, để thuận tiện cho thi công.

Để phù hợp với yêu cầu công nghiệp hóa trong chế tạo, điều hợp các cầu kiện khác của nhà, thông thường tiết diện của cột được giữ nguyên kích thước ở tất cả các tầng, hoặc chỉ có hai loại kích thước cho tất cả các tầng nhà (chỉ cần thay đổi hàm lượng thép và mác bêtông).

Tiết diện cột thường có dạng hình vuông hay chữ nhật, với kích thước xê dịch trong khoảng từ $(300 \div 400) \times (300 \div 600)$ mm hoặc lớn hơn.

Cột được chế tạo từ cốt thép khung hàn, mác bêtông $200 \div 500$. Khi chế tạo cột, cần chú ý đặt sẵn các chi tiết thép để nối cột và liên kết cột với các bộ phận khác của khung.



Hình 6.43 : Các loại cột bêtông cốt thép lắp ghép nhà công nghiệp nhiều tầng

a/ Các loại cột :

1- vai cột có bản thép đệm ; 2- cốt thép chịu lực để săn ; 3- hộp thép nối ở đầu và đuôi cột ;

b/ Chi tiết mối nối cột :

1- cột trên ; 2- cột dưới ; 3- cột thép chịu lực chè sาน ở cột ; 4- hộp nối ở đầu cột bằng

thép góc ; 5- mấu thép nối thép chịu lực hai đầu cột ; 6- bàn thép kê điều chỉnh độ cao ;

7- bêtông bọc mối nối.

Có nhiều giải pháp nối cột. Hình 6.43.b giới thiệu một phương án nối cột thông dụng nhất : hàn nối các cốt thép chịu lực với nhau, sau đó quấn lưới thép, trát vữa bêtông bọc mối nối. Đây là mối nối ướt của kiểu lắp ghép toàn khối.

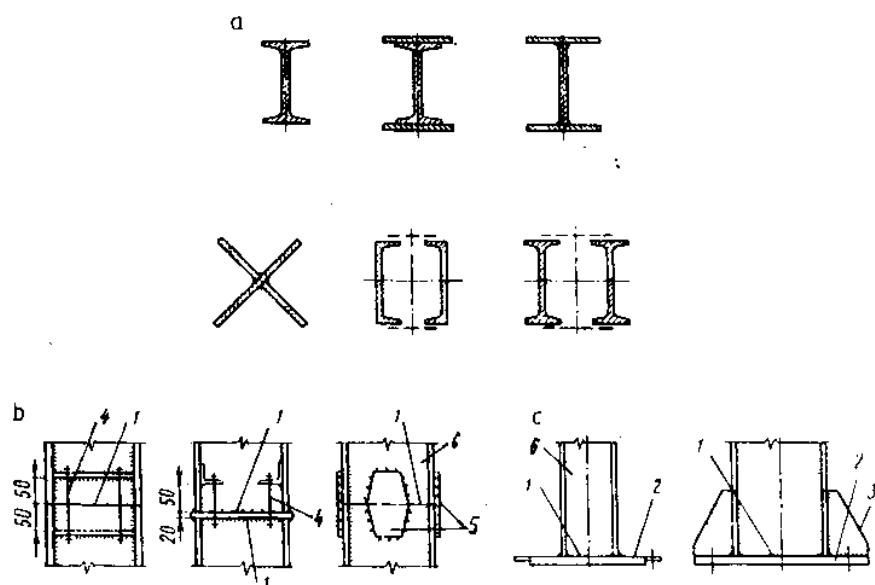
+ Trong khung thép, cột thép thường có tiết diện chữ I, được chế tạo từ thép hình hoặc thép bản tổ hợp hàn. Khi tải trọng tác động lên sàn lớn, nên dùng cột hộp hoặc cột rỗng tổ hợp (Hình 6.44.a).

Chiều dài của cột thép lắp ghép có thể lấy bằng độ cao của hai, ba tầng nhà (khoảng $8 \div 15m$), lấy theo độ cứng, đặc điểm nâng cầu, điều kiện chế tạo, phương tiện vận chuyển, v.v.

Có nhiều giải pháp nối cột thép (Hình 6.44.b).

Trong khung thép, mõ men uốn ở chân cột bé, do đó để chân cột thép thường có cấu tạo đơn giản kiểu bản đế hoặc bản đế có sườn tăng cường (Hình 6.44.c).

Để cột được neo vào móng bằng các bulông neo đặt sẵn trong móng. Chân cột được bọc bảo vệ bằng bêtông để chống gỉ.



Hình 6.44 : Chi tiết cấu tạo cột thép nhà công nghiệp nhiều tầng

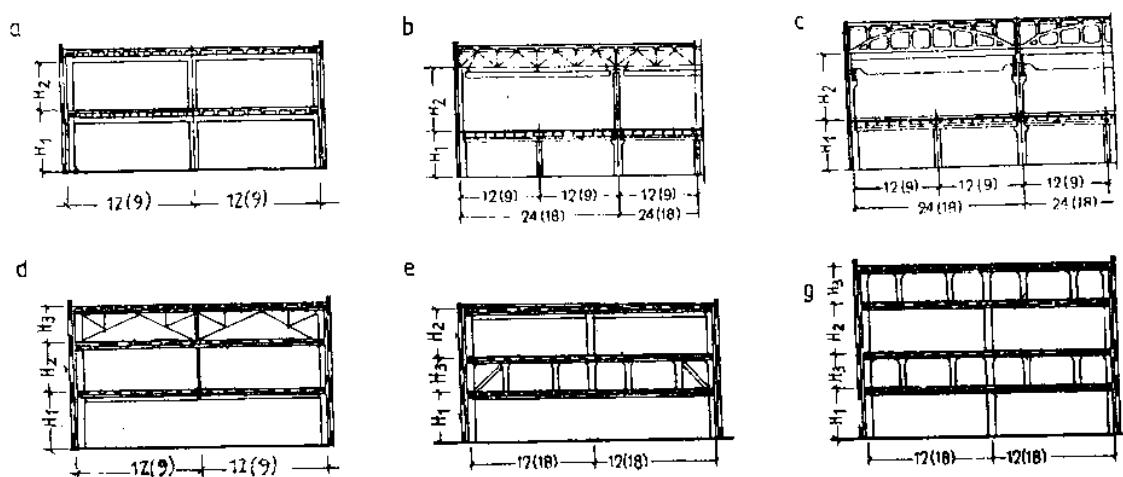
a/ Các loại tiết diện cột thép; b/ Chi tiết nối cột thép; c/ Chi tiết đế cột thép; d/ Chi tiết liên kết đầm với cột : 1- khe nối; 2- bản thép đế cột; 3- sườn giàn cường; 4- bulông neo; 5- bản thép hàn nối; 6- cột thép; 7- gối đỡ

3/ Kết cấu đỡ sàn

Kết cấu đỡ sàn trong khung nhà công nghiệp nhiều tầng có thể là đầm hay giàn tùy thuộc kích thước nhịp và bước cột, tải trọng tác động lên sàn, yêu cầu của công nghệ và tổ chức hệ thống kỹ thuật phục vụ sản xuất.

Do yêu cầu sản xuất, trong một nhà công nghiệp lưới cột ở các tầng có thể khác nhau, do đó hình thức cấu tạo khung sẽ khác nhau, đặc biệt trong nhà hai tầng.

Hình 6.45 giới thiệu một số dạng khung chịu lực có kết cấu đỡ sàn, mái khác nhau khi lưới cột ở các tầng khác nhau.



Hình 6.45 : Một số giải pháp bố trí kết cấu đỡ sàn, mái trong nhà công nghiệp nhiều tầng

a/ Khung dầm toàn khối; b/ Khung dầm, giàn có cầu trục treo; c/ Khung dầm, giàn có cầu trục;
d/ Khung sàn treo; e/ Khung cột chống đỡ mái; g/ Khung giàn có tầng kỹ thuật

+ Trong *khung bêtông cốt thép*, dầm được sử dụng khi nhịp của nó đến 12m, khi nhịp lớn hơn 12m hoặc có yêu cầu bố trí tầng kỹ thuật, nên dùng giàn (Hình 6.46).

- *Dầm* có tiết diện chữ nhật, chữ I được sử dụng khi panen sàn (tấm sàn) gác lên mặt dầm; dầm có tiết diện chữ T ngược, chữ thập (dầm có cánh), được sử dụng khi tấm sàn gác lên cánh dầm (Hình 6.46.a). Các kích thước cơ bản của dầm được thể hiện trên hình vẽ.

Khi lắp ghép thường (có mối nối khô), dầm được chế tạo hoàn chỉnh, có đặt sẵn các bản thép cần thiết để liên kết với cột, tấm sàn. Giải pháp này hiện nay ít dùng vì các mối nối dễ bị phá hoại do xâm thực, độ cứng của khung không lớn.

Khi lắp ghép toàn khối (có mối nối ướt), dầm được chế tạo chưa hoàn chỉnh : một phần cốt thép chịu lực được chừa sẵn, lộ ra ngoài để nối với các cốt thép chịu lực đặt sẵn ở cột, sau đó mối nối được đổ bêtông bảo vệ.

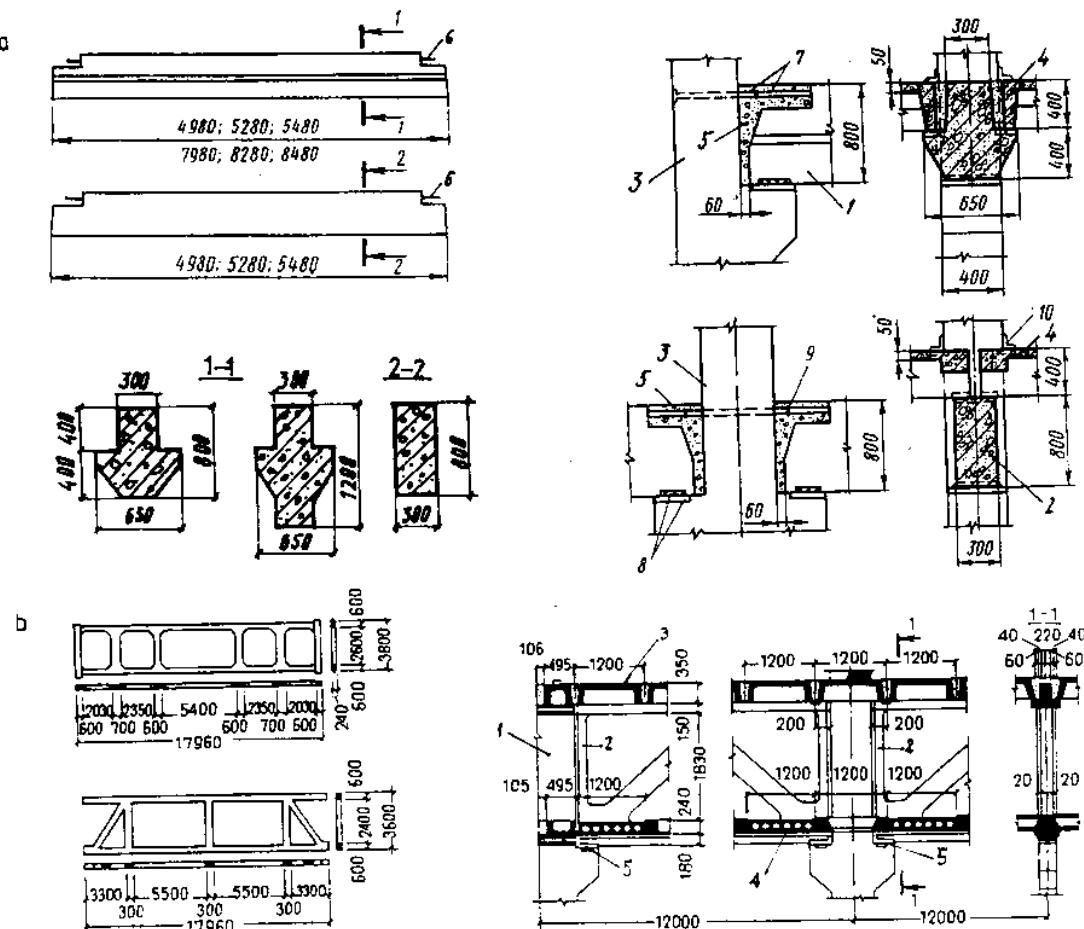
Trong thực tế, do những yêu cầu nào đó, cột khung không có vai hoặc có vai ngầm, do đó cấu tạo của cột và dầm, giải pháp liên kết có nhiều khác biệt so với các loại trên.

- *Giàn đỡ sàn* có nhiều loại (Hình 6.46.b), có hoặc không có thanh xiên, tùy giải pháp sử dụng không gian giàn, chiều cao giàn có thể đạt đến 3,6m, có thể dùng để làm tầng kỹ thuật.

+ Trong *khung thép*, dầm sàn thường có tiết diện chữ I, U, được chế tạo từ thép hình hoặc thép bán tổ hợp hàn, tản hoặc bulong (Hình 6.47). Nếu nhịp dầm dài, chiều cao tiết diện dầm lớn, đọc theo thân dầm được tăng cường thêm bằng các sườn thép đứng.

Có nhiều giải pháp bố trí dầm :

- *Giải pháp đơn giản* : các dầm được bố trí song song với nhau theo phương nhíp nhà, tựa lên vai hay đầu cột. Các tấm sàn, loại kích thước lớn sẽ tựa trực tiếp lên dầm. Giải pháp này rất phù hợp với các nhà sản xuất có các thiết bị nhẹ đặt trực tiếp lên sàn.

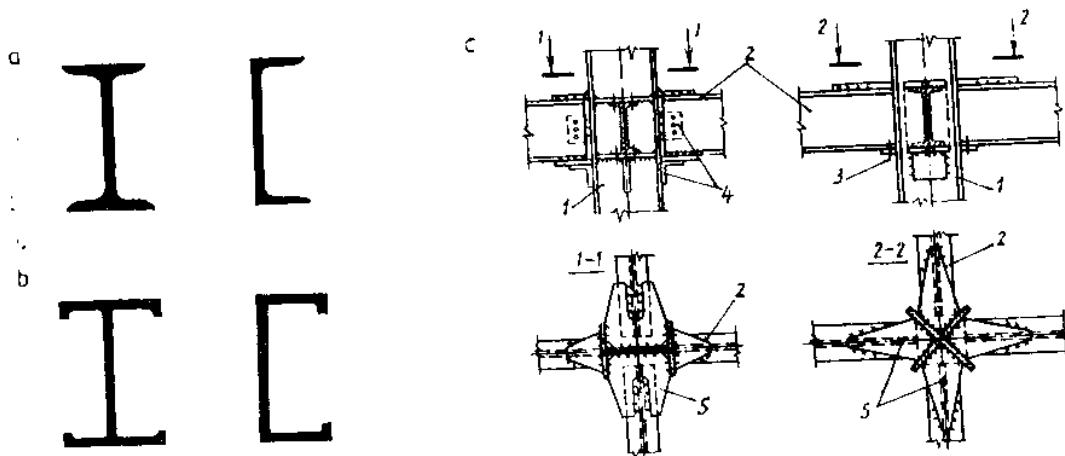


Hình 6.46 : Các dạng kết cấu chịu lực đỡ sàn nhà công nghiệp nhiều tầng

- a/ Dầm sàn bê tông cốt thép và chi tiết liên kết với cột kiểu toàn khối : 1- dầm sàn có tai; 2- dầm sàn không tai; 3- cột có vai; 4- panen sàn; 5- bê tông bọc mối nối; 6- cốt thép chịu lực ở dầm; 7- thép nối ; 8- các bản thép đặt sẵn ở dầm, vai cột ; 9- mối hàn ; 10- thép gờ;
- b/ Giàn đỡ sàn và chi tiết liên kết với cột khi có tầng kỹ thuật : 1- cột; 2- giàn chịu lực; 3- panen sàn tầng sản xuất ; 4- panen sàn tầng kỹ thuật ; 5- mối hàn liên kết ;

- *Giải pháp phổ thông* : hệ dầm chính đặt theo phương nhíp nhà, các dầm phụ đặt vuông góc với dầm chính. Các tấm sàn kích thước trung bình sẽ tựa lên cả hai dầm, độ cứng của sàn sẽ lớn hơn. Giải pháp này sẽ rất phù hợp với các nhà công nghiệp có thiết bị nặng hoặc trung bình, được đặt trực tiếp lên sàn.

- *Giải pháp phức tạp*: hệ dầm gồm có ba loại chính, phụ, dầm sàn, được đặt vuông góc với nhau. Với loại này độ cứng rất lớn và đặc biệt phù hợp với các loại sản xuất có các thiết bị đặt xuyên qua sàn, hoặc cần chứa các lỗ kỹ thuật; cho hệ khung làm giá đỡ, v.v.



Hình 6.47 : Dầm thép trong nhà công nghiệp

a/ Tiếp diện ngang các loại dầm thép : 1- thép cản phổ thông; 2- thép mỏng dập hình ; b/ Chi tiết liên kết dầm thép với cột : 1- cột; 2- dầm; 3- buồng; 4- gối đỡ; 5- bản thép giằng.

Các dầm trong hệ dầm được liên kết với nhau theo một trong ba phương án : liên kết chồng, liên kết bằng mặt hoặc liên kết thấp.

Khi cần dùng giàn đỡ sàn, cấu tạo của giàn - vê cơ bản - tương tự như cấu tạo giàn mái có cánh song song nằm ngang. Không giàn giữa các giàn có thể dùng làm tầng kỹ thuật.

Liên kết của dầm, giàn thép vào cột thép bằng hàn hoặc bu lông (Hình 6.47.b).

4/ Tấm sàn

Trong nhà công nghiệp nhiều tầng kiểu khung chịu lực, sàn thường được tạo thành từ các tấm panen bê tông cốt thép sẵn với kích thước lớn.

Có ba loại tấm sàn thông dụng nhất (Hình 6.48) :

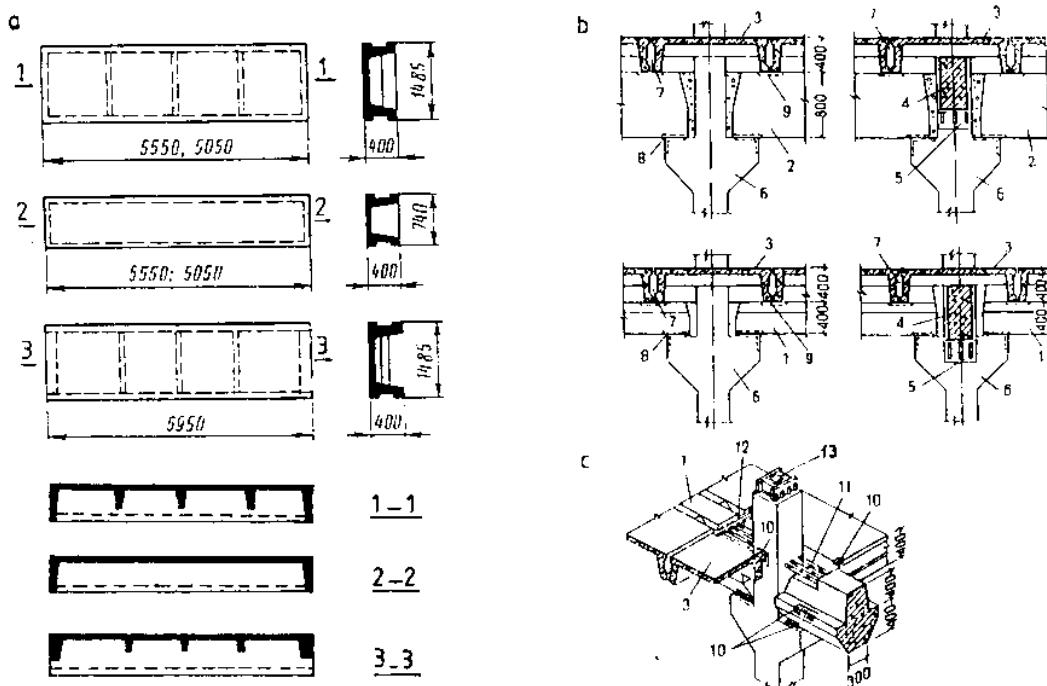
- Tấm sàn nhiều sườn : có sườn gờ bao quanh và sườn ngang tăng cường, loại này có độ cứng lớn, hay được sử dụng nhất;

- Tấm sàn chỉ có gờ bao quanh : sườn tăng cường được bố trí theo chu vi tấm, độ cứng không cao bằng loại trên, song cho mặt đáy trần đẹp hơn;

- Tấm sàn kiểu ống : loại này thi công khó, song mặt đáy sàn phẳng, cho nội thất đẹp.

Các tấm sàn này được chế tạo từ bê tông mác 200 ± 400, cốt thép thường hay ứng lực trước.

Liên kết panen sàn vào dầm, dầm vào cột chủ yếu bằng phương pháp hàn, các khe hở được chèn bằng vữa bê tông hay vữa xi măng (Hình 6.48.b).

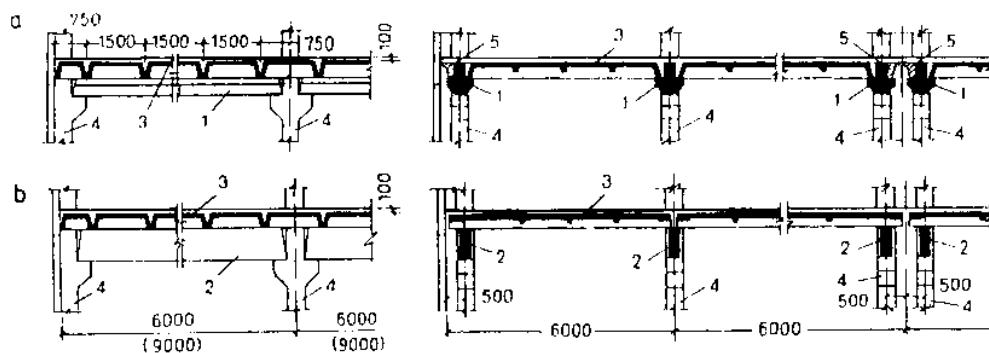


Hình 6.48 : Các tấm sàn bê tông cốt thép - chi tiết liên kết

a/ Các loại tấm sàn; b/ Chi tiết liên kết các tấm sàn với dầm và vòi cột; c/ Phối cảnh:

1- dầm có vai; 2- dầm không vai; 3- panen sàn; 4- dầm giằng; 5- gối đỡ bằng thép; 6- cột có vai;
7- bê tông chèn; 8- hàn nối; 9- thép ở dầm; 10- thép có sẵn để hàn nối dầm với cột và panen sàn;
11- thép nối dầm - cột; 12- thanh giằng hai panen; 13- hộp nối cột.

Cách sắp xếp panen sàn trong hệ khung dầm thường phụ thuộc loại dầm (Hình 6.49).



Hình 6.49 : Các phương án sắp xếp tấm sàn

a/ Với dầm có vai; b/ Với dầm không vai :

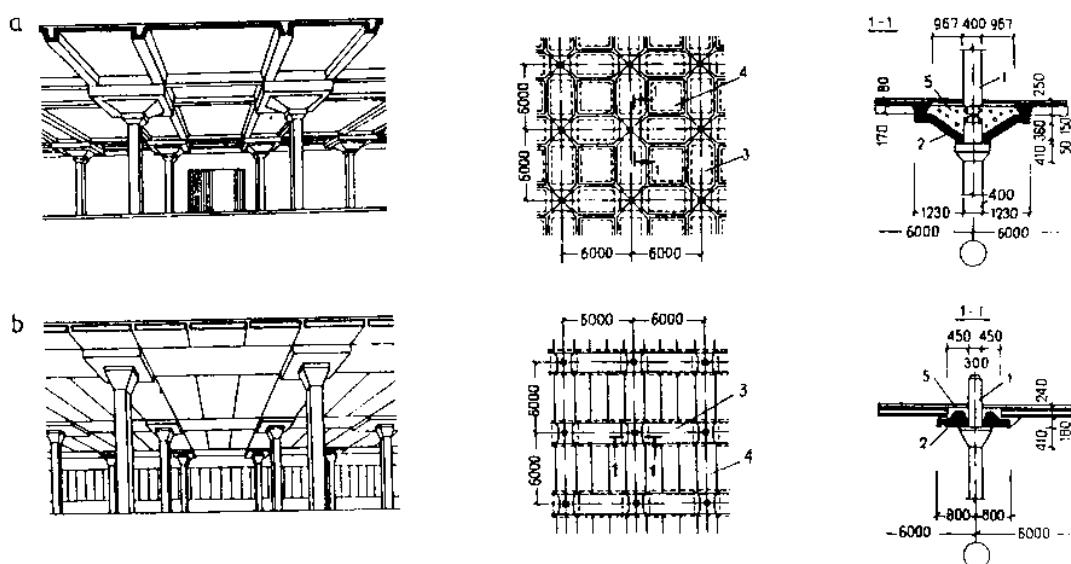
1- dầm có vai; 2- dầm không vai; 3- panen; 4- cột; 5- bê tông chèn khe hở

6.2.2 Khung sàn không dầm (sàn nấm)

Khung sàn không dầm thường được làm bằng bê tông cốt thép, dạng toàn khối hay lắp

ghép, cho các nhà có tải trọng trên sàn không lớn. Loại toàn khối có độ cứng lớn, song thi công chậm, do đó hiện nay chủ yếu dùng loại lắp ghép với lưỡi cột 6 x 6 và 9 x 6m.

Đặc điểm cấu tạo của khung sàn nấm là các đầu cột được cấu tạo thành công xôn như mũ nấm để đỡ tấm sàn, do đó không cần đến dầm. Khung sàn nấm lắp ghép có nhiều dạng (Hình 6.50).



Hình 6.50 : Một số dạng khung sàn nấm lắp ghép

- a/ Khung có tâm sàn đặt theo hai phương ; b/ Khung có tâm sàn đặt theo một phương :
1- cột; 2- mõm cột; 3- tấm sàn giữa cột; 4- tấm sàn giữa nhịp; 5- bê tông chèn

Dưới đây giới thiệu cấu tạo một dạng khung sàn nấm lắp ghép (Hình 6.51).

1/ Móng

Móng của khung sàn nấm lắp ghép tương tự như móng của khung bê tông cốt thép lắp ghép.

2/ Cột

Cột khung sàn nấm có tiết diện tròn với $d = 400 \div 500\text{mm}$, hoặc vuông với kích thước $(400 \times 400) \div (500 \times 500\text{mm})$. Chiều cao cột lấy bằng chiều cao tầng, chân và đầu cột hơi vát. Để đỡ mõm cột, đầu cột có công xôn kiểu đai - thường được gọi là đài cột.

3/ Mõm cột

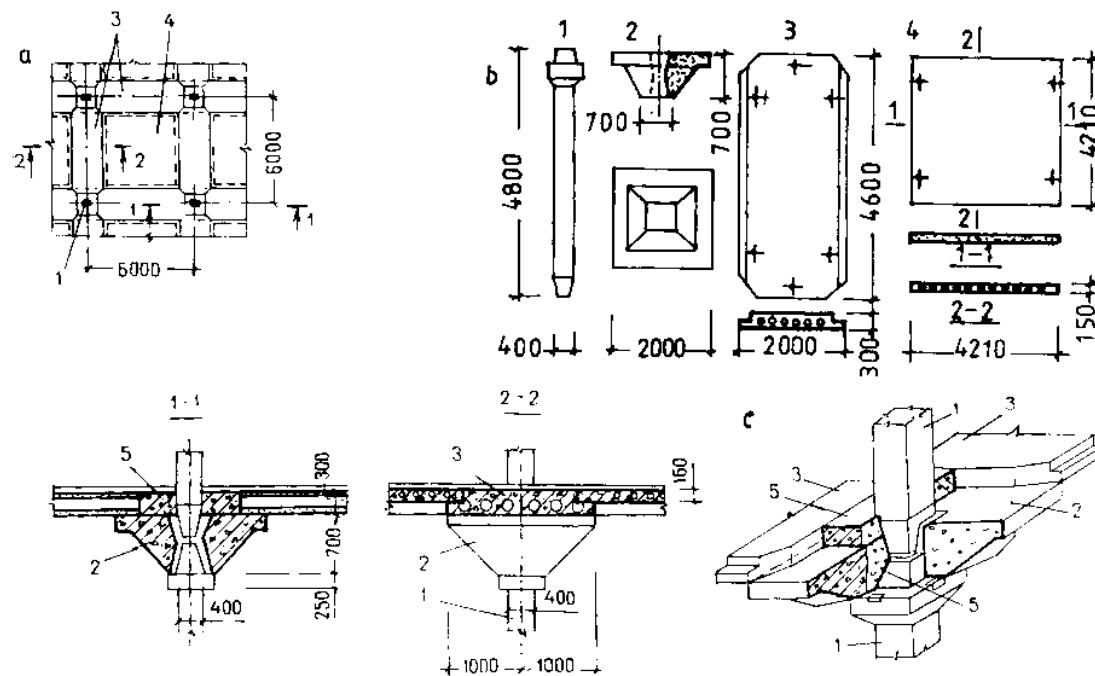
Mõm cột thực chất là công xôn lắp ghép, tựa lên đài cột để đỡ các tấm sàn giữa cột. Mõm cột thường có dạng tháp cụt có lỗ xuyên qua, kích thước mỗi chiều $1600 \div 2700\text{mm}$, cao đến 700mm . Mõm cột hàng cột biên không đối xứng.

4/ Tấm sàn giữa cột

Tấm sàn giữa cột có mặt bằng hình chữ nhật vát góc với chiều rộng $1600 \div 3200\text{mm}$, dài $3600 \div 4600\text{mm}$, dày $160 \div 180\text{mm}$, có gờ để đỡ tấm sàn giữa nhịp. Chúng được kê theo phương của nhịp và bước cột. Tiết diện tấm có thể đặc hoặc kiểu hộp.

5/ Tấm sàn giữa nhịp

Tấm sàn giữa nhịp có mặt bằng hình vuông với kích thước hai chiều từ 3100 ÷ 4200mm, dày 150mm, đặc hoặc rỗng. Hình 6.51.c giới thiệu liên kết của các cấu kiện với nhau.



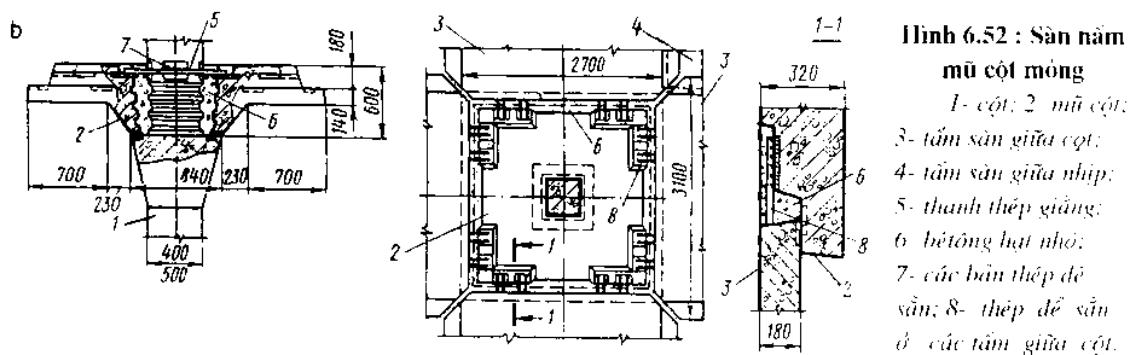
Hình 6.51 : Cấu tạo chi tiết một loại sàn nám thông dụng

a/ Mặt bằng chi tiết một đơn vị; b/ Các bộ phận cơ bản của khung sàn nám; c/ Phối cảnh chi tiết liên kết :

1- cột; 2- mũ cột; 3- tấm sàn giữa cột; 4- tấm sàn giữa nhịp; 5- phần bê tông chèn chân cột; 6- dài cột;

7- chi tiết thép để liên kết dài cột với mũ cột.

Trong thực tế, ngoài các loại sàn nám đã giới thiệu, để giảm nhẹ cảm giác nặng nề của mũ cột, có thể dùng loại sàn nám mũ cột mỏng (Hình 6.52).



Hình 6.52 : Sàn nám
mũ cột mỏng

1- cột; 2- mũ cột;

3- tấm sàn giữa cột;

4- tấm sàn giữa nhịp;

5- thanh thép giằng;

6- bê tông hụt nhỏ;

7- các bản thép dẹp

sàn; 8- thép để sàn

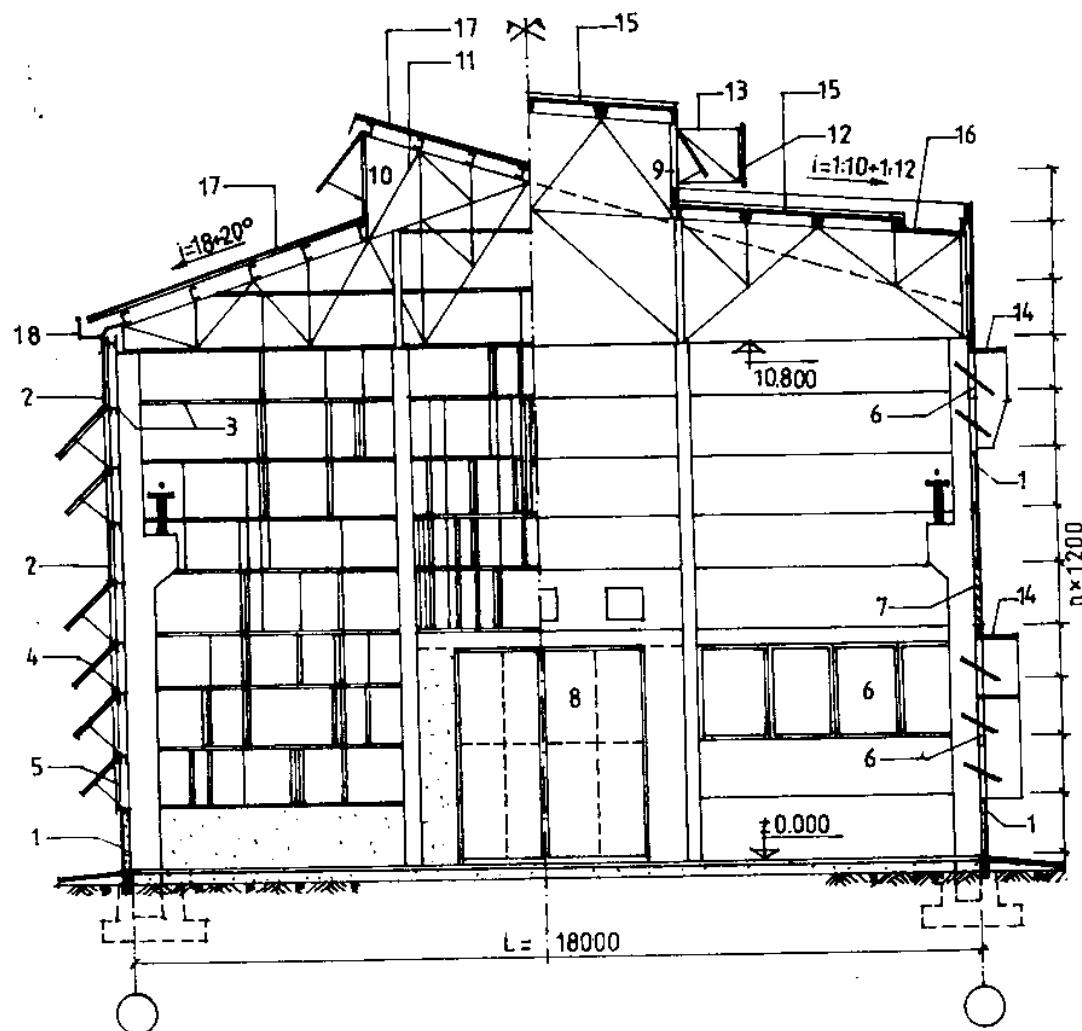
ở các tấm giữa cột.

Chương VII

KẾT CẤU BAO CHE NHÀ CÔNG NGHIỆP

Kết cấu bao che nhà công nghiệp bao gồm hai nhóm chính sau đây :

- + Kết cấu bao che theo phương đứng như tường, cửa sổ, cửa đi;
- + Kết cấu bao che theo phương nằm ngang như mái, cửa mái (Hình 7.1).



Hình 7.1 : Các bộ phận cơ bản của kết cấu bao che nhà công nghiệp

- 1- panen tường; 2- tường bằng tấm nhẹ; 3- xà gỗ và sườn tường; 4- cửa thoáng bằng tấm nhẹ; 5- cửa trống;
6- cửa kính lật trực giữa; 7- chớp thoáng; 8- cửa cổng; 9- cửa mái thông gió; 10- cửa mái hồn hợp;
11- khung cửa mái; 12- tấm chắn cửa mái; 13- khung chịu lực của tấm chắn; 14- lanh tô và ô văng;
15- panen mái; 16- sê nô thoát nước trong; 17- tấm lợp nhẹ; 18- sê nô ngoài.

Cơ sở chủ yếu để thiết kế cấu tạo kiến trúc kết cấu bao che nhà công nghiệp là đặc điểm công nghệ sản xuất bên trong, tính chất công trình, đặc điểm khí hậu địa phương và ý đồ tổ hợp kiến trúc.

7.1 Kết cấu bao che thẳng đứng

Kết cấu bao che thẳng đứng bao gồm : tường, cửa sổ, cửa đi, cửa cống ... có chức năng bảo vệ không gian bên trong xuống khỏi các tác động xấu từ bên ngoài.

7.1.1 Tường

Trong nhà công nghiệp tường được chia thành các loại sau :

- Theo giải pháp kết cấu gồm có: tường chịu lực, tường tự mang, tường treo;
- Theo vật liệu làm tường : tường gạch xây, tường khối xây, tường panen bê tông cốt thép, tường từ tâm nhẹ;
- Theo khả năng cách nhiệt gồm có tường không cách nhiệt và tường cách nhiệt;
- Theo vị trí đặt tường : tường ngoài, (tường ngăn bên trong), tường dọc, tường ngang, tường hối.

Những yêu cầu chủ yếu khi thiết kế cấu tạo tường là :

- Phù hợp với yêu cầu sản xuất và điều kiện tiện nghi cho người lao động;
- Bảo đảm được độ ổn định và bền vững dưới tác động của các loại tải trọng, lửa, chất xâm thực, v. v;
- Phù hợp với yêu cầu công nghiệp hóa xây dựng;
- Phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc;
- Có chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật hợp lý.

7.1.1.1 Tường gạch và khối xây nhỏ

Loại tường này, do có những hạn chế về các đặc tính kỹ thuật, thường được sử dụng cho các nhà có kích thước nhỏ, có môi trường sản xuất ẩm ướt, xâm thực, có bố trí nhiều lỗ cửa sổ, cửa đi, lỗ thiết bị không theo quy luật.

- *Tường chịu lực* có chiều dày từ 220mm trở lên bằng gạch đặc, phụ thuộc vào các loại lực tác động, chiều cao, chiều dài của tường. Tại nơi có đặt dầm mái, cần xây thêm bô trụ. Tường chịu lực được xây lên móng bằng gạch, đá hoặc bê tông cốt thép.

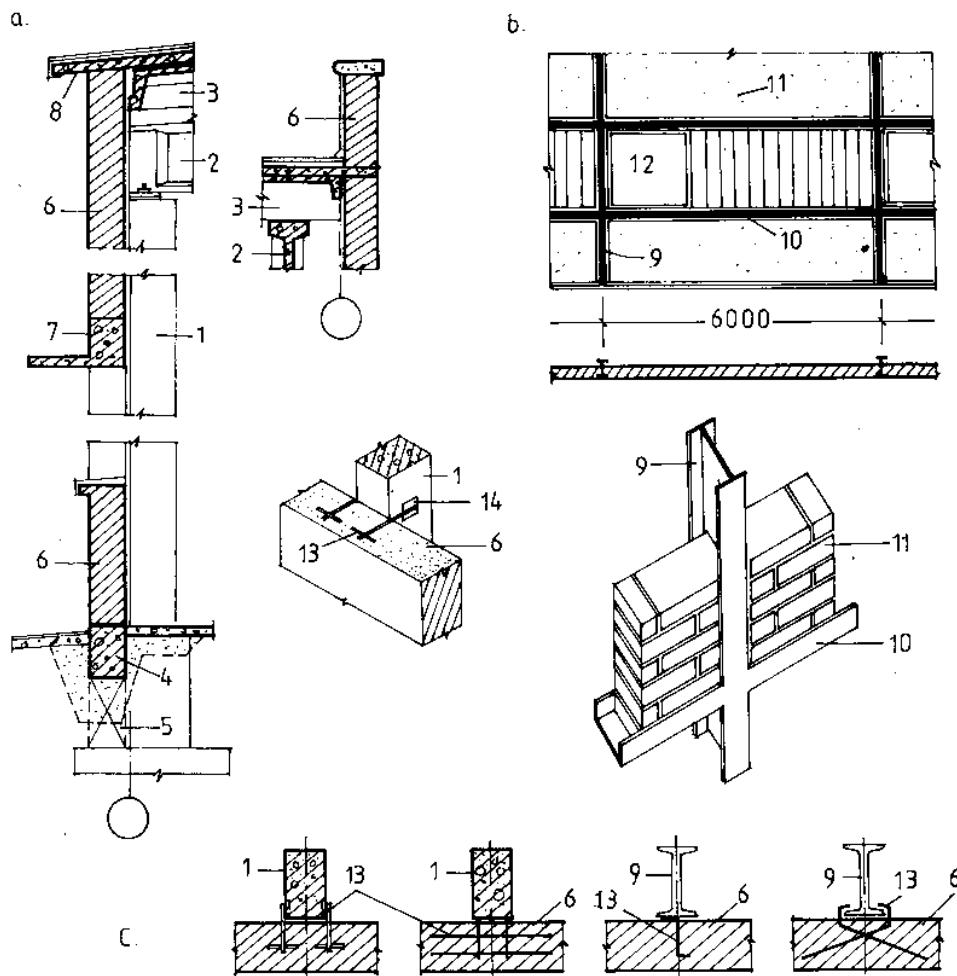
- *Tường tự mang* có chiều dày 110, 220mm bằng gạch đặc hoặc rỗng, được xây lên móng bằng gạch, dầm móng bê tông cốt thép và dầm giằng tăng cường.

Tường treo có chiều dày từ 110 đến 220mm, tốt nhất được làm bằng gạch rỗng. Chúng được xây lên dầm móng, dầm giằng bê tông cốt thép hoặc thép (Hình 7.2).

Tường trên các lỗ cửa sổ, cửa đi, lỗ thiết bị, v. v, được xây lên các lanh tô, dầm giằng bằng bê tông cốt thép, hoặc bằng thép.

Để khắc phục việc thi công chậm, có thể chế tạo sẵn các khối xây bằng vật liệu đó trong nhà máy với kích thước khá lớn (đến 1,2 x 3 x 0,65m).

Khi xây dựng loại tường này cho nhà khung cần chú ý neo tường vào cột bằng các móc neo bằng thép (Hình 7.2.c).



Hình 7.2 : Các loại tường gạch nhà công nghiệp

a/ Tường tự mang xây trên dầm móng; b/ Tường gạch treo; c/ Chi tiết neo tường gạch :

1- cột bêtông cốt thép; 2- dầm mái; 3- panen mái; 4- dầm móng; 5- khôi kê dầm; 6- tường gạch tự mang; 7- lanh tô và óvăng; 8- mái đua; 9- cột thép; 10- xà ngang; 11- tường treo; 12- cửa sổ; 13- neo thép.

7.1.1.2 Tường bằng panen bêtông cốt thép

Tường panen bêtông cốt thép có khả năng đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá cao trong xây dựng công nghiệp. Chúng được chia làm hai loại : tường không cách nhiệt và tường cách nhiệt. Mặt ngoài của panen có thể trang trí bằng nhiều chất liệu khác nhau.

1/ Tường không cách nhiệt

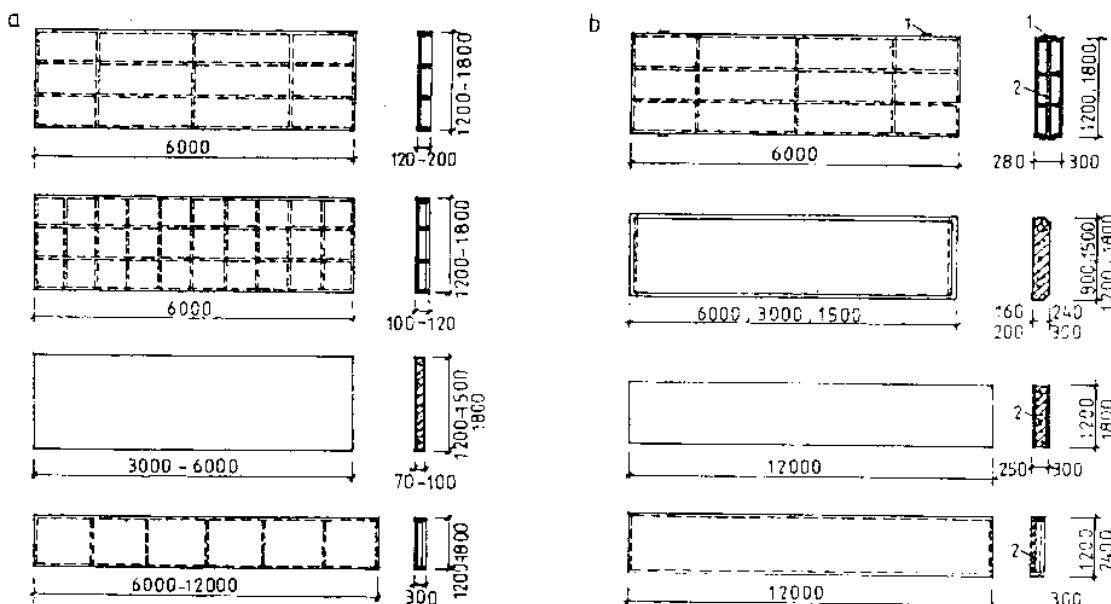
Tường không cách nhiệt được sử dụng cho các phần xưởng ngoài, các phần xưởng có quá trình sản xuất sinh nhiệt thừa, cho các xí nghiệp xây dựng ở vùng khí hậu nóng.

Tường panen thường là tường tự mang hoặc là tường treo, được chế tạo bằng bê tông cốt thép thường hoặc ứng lực trước, bê tông mác 200 ÷ 400, có sườn hay tiết diện đặc. Kích thước danh nghĩa của panen thường là : cao 1,2; 1,5; 1,8m ; dài 6 hoặc 12m; rộng đến 300mm, bán mỏng 30mm (Hình 7.3.a). Tùy theo phương án bố trí tường mà ở góc nhà có hoặc không có khói góc.

Khi có sử dụng khói góc, chiều dày và chiều cao khói thường lấy bằng chiều dày panen tường.

2/ Tường panen cách nhiệt

Tường panen cách nhiệt có cấu tạo từ một lớp hoặc nhiều lớp, với kích thước chung tương tự panen thường (Hình 7.3.b).



Hình 7.3 : Các tấm tường (panen) bê tông cốt thép

a/ Loại không cách nhiệt (từ trên xuống : loại sườn thừa ; loại sườn ; tấm đặc ; sườn thừa dài 12m) ;

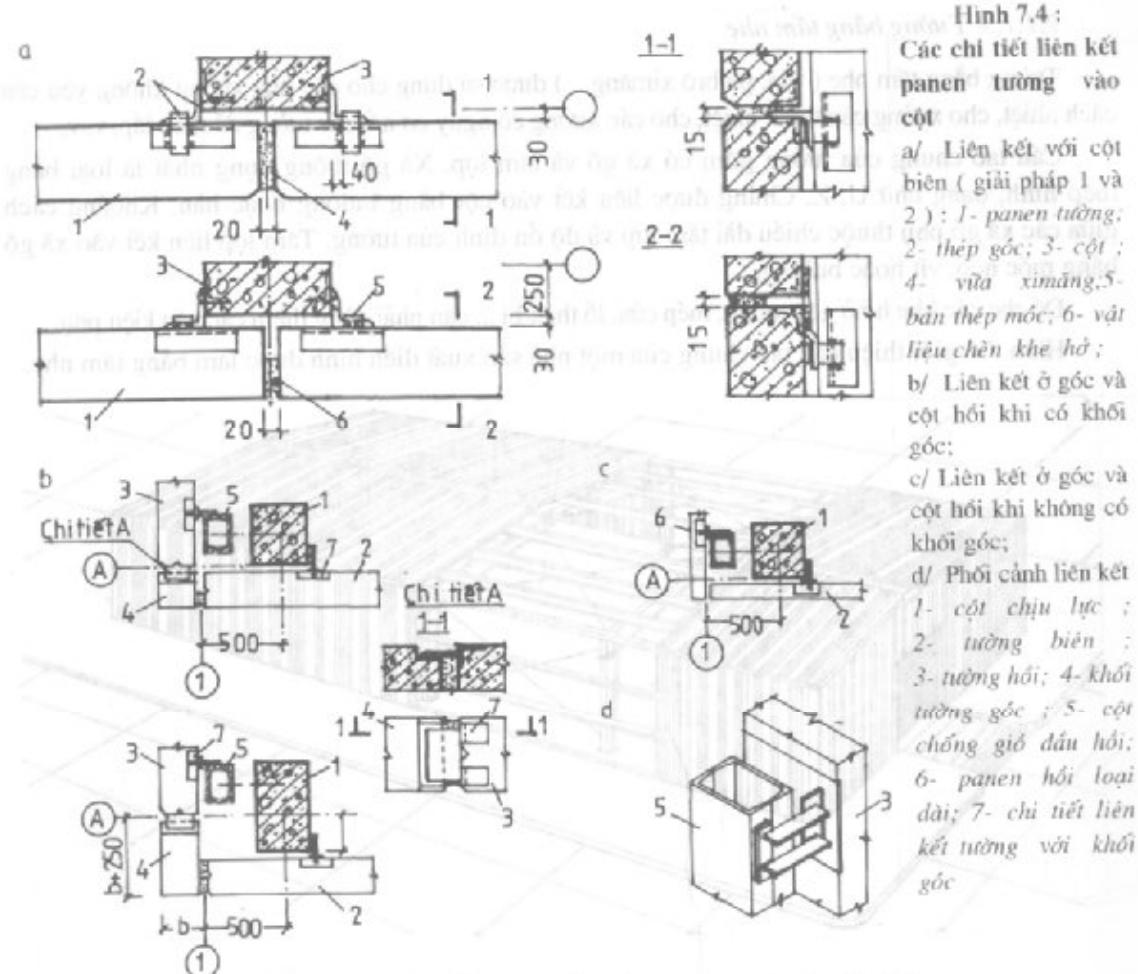
b/ Loại cách nhiệt (từ trên xuống : loại ba lớp ; kiểu bàn ; loại nhiều lớp ; loại có khung cảng ốp bê tông nhẹ) :

1- bản thép để liên kết hai panen ; 2- lớp cách nhiệt.

Liên kết panen vào cột phải chắc chắn, dễ bảo quản và chống được biến dạng nhiệt. Có thể neo bằng bulong móc, móc neo hoặc hàn. Hình 7.4 giới thiệu hai trong số nhiều giải pháp cấu tạo liên kết panen tường vào cột.

Từ các tấm panen điển hình, chúng ta có thể tổ hợp thành những mặt đứng tòa nhà công nghiệp phù hợp với yêu cầu chức năng bên trong.

Hình 7.5 giới thiệu một số giải pháp tổ hợp mặt đứng nhà công nghiệp từ các tấm panen .



Hình 7.4 :

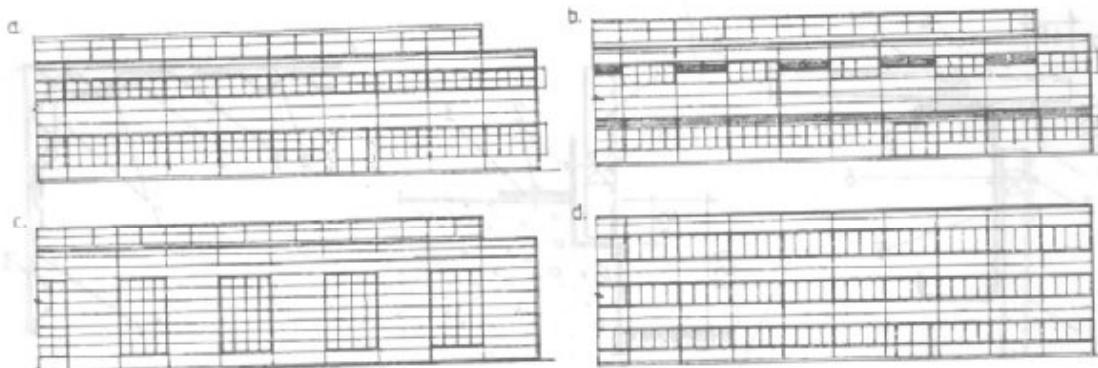
Các chi tiết liên kết panen tường vào cột

a/ Liên kết với cột biên (giải pháp 1 và 2) : 1- panen tường; 2- thép góc; 3- cột ; 4- vữa xi măng; 5- bản thép móc; 6- vật liệu chèn khe hở;

b/ Liên kết ở góc và cột hối khi có khối góc;

c/ Liên kết ở góc và cột hối khi không có khối góc;

d/ Phối cảnh liên kết
1- cột chịu lực ;
2- tường biên ;
3- tường hối; 4- khối tường góc ; 5- cột chống gió đầu hối;
6- panen hối loại dài; 7- chi tiết liên kết tường với khối góc



Hình 7.5 : Tổ hợp mặt đứng nhà công nghiệp từ các tấm panen

a/ Tổ hợp tường và cửa sổ thành băng ngang; b/ Tương tự - có thêm chớp ngang; c/ Tổ hợp tường và cửa sổ thành băng theo phương đứng; d/ Tổ hợp mặt đứng nhà công nghiệp nhiều tầng

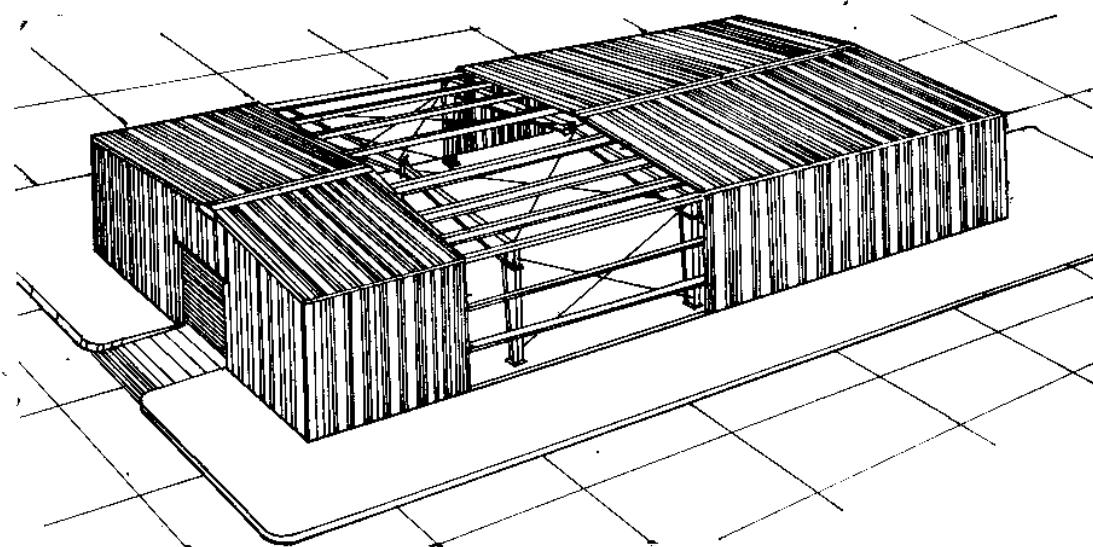
7.1.1.3 Tường bằng tấm nhẹ

Tường bằng tấm nhẹ (tôn, phibrô ximăng...) được sử dụng cho các nhà xưởng không yêu cầu cách nhiệt, cho xưởng cần thoát nhiệt, cho các xưởng có nguy cơ nổ, các tường dễ tháo lắp, v. v.

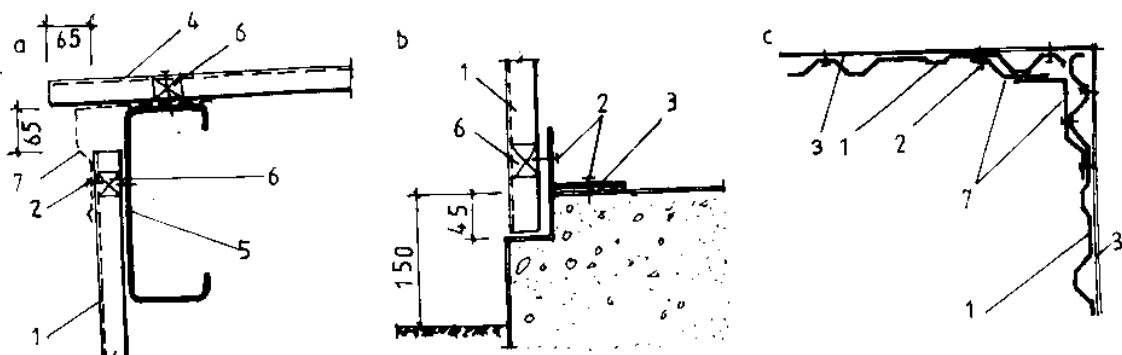
Cấu tạo chung của tường gồm có xà gỗ và tấm lợp. Xà gỗ thông dụng nhất là loại bằng thép hình, dạng chữ U, Z. Chúng được liên kết vào cột bằng bulông hoặc hàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phụ thuộc chiều dài tấm lợp và độ ổn định của tường. Tấm lợp liên kết vào xà gỗ bằng móc neo, vít hoặc bulông.

Để che các khe hở ở góc tường, mép cửa, lỗ thiết bị ... cần phải dùng thêm các cấu kiện phụ.

Hình 7.6 giới thiệu cấu tạo chung của một nhà sản xuất điển hình được làm bằng tấm nhẹ.



Hình 7.6 : Cấu tạo chung của nhà công nghiệp lợp bằng tấm nhẹ



Hình 7.7 : Chi tiết cấu tạo liên kết tường bằng tôn vào cột

a/ Liên kết tường với mái; b/ Liên kết chân tường; c/ Liên kết ngang ở góc nhà :

1- tấm tôn tường; 2- vít; 3- xà gỗ tường; 4- tôn mái; 5- xà gỗ mái; 6- khói kè; 7- tấm tôn che khe hở;

Với tường nhẹ, để bảo vệ chân tường khỏi bị hư hỏng do va chạm, phần chân tường cao 1,2 ÷ 2m có thể được làm bằng gạch, khối xây, hoặc bằng panen bêtông cốt thép.

Khi xưởng có yêu cầu cách nhiệt, tường nhẹ cách nhiệt sẽ được làm nhiều lớp từ các tấm nhẹ bảo vệ và lớp cách nhiệt ở giữa hoặc các panen điển hình với kích thước tùy ý từ các tấm nhẹ và lớp cách nhiệt. Chúng được liên kết vào cột bằng các móc neo.

7.1.2 Cửa sổ, cửa đi, cửa cổng nhà công nghiệp

7.1.2.1 Cửa sổ

1/ Phân loại chung

Trong nhà công nghiệp, cửa sổ được chia thành các loại sau :

+ Theo chức năng có cửa sổ chiếu sáng, cửa sổ thông gió và cửa sổ hỗn hợp.

- Cửa chiếu sáng được làm bằng kính cố định;
- Cửa thông gió được làm bằng chớp gỗ, kim loại, nhựa, v. v. cố định;
- Cửa hỗn hợp được làm bằng cửa kính xoay theo trực đứng, ngang, chớp kính xoay, hoặc một phần kính cố định, một phần chớp thoáng, cửa kính lùa.

+ Theo hình thức có cửa sổ gián đoạn, cửa bằng ngang, cửa bằng đứng, cửa mảng lớn.

- Cửa sổ loại ô gián đoạn thường sử dụng cho các nhà có kết cấu tường chịu lực, cho các xưởng có yêu cầu ánh sáng không nhiều;
 - Khi xưởng cần nhiều ánh sáng, có thể dùng cửa bằng ngang một hoặc nhiều lớp;
 - Cửa sổ bằng đứng cho ánh sáng tốt, song không đồng đều;
 - Cửa sổ mảng lớn rất phù hợp với các nhà công nghiệp kiểu Pavillon.

Theo kinh nghiệm, trong điều kiện khí hậu Việt Nam nên dùng loại cửa kính lật trực ngang ở giữa hoặc ở trên để có thể chiếu sáng, thông gió tự nhiên tốt, đồng thời chống được mưa hắt.

Loại cửa, hình dáng, kích thước và vị trí bố trí cửa sổ được xác định trên cơ sở của yêu cầu chiếu sáng của sản xuất, thông gió tiện nghi trong xưởng, đặc điểm sản xuất và giải pháp tổ hợp kiến trúc mặt đứng tòa nhà.

2/ Cấu tạo chung

Tương tự như trong nhà dân dụng, cấu tạo chung của cửa sổ nhà công nghiệp gồm có : khuôn cửa, cánh cửa và trong một số trường hợp còn có thêm hệ thống đóng, mở cửa.

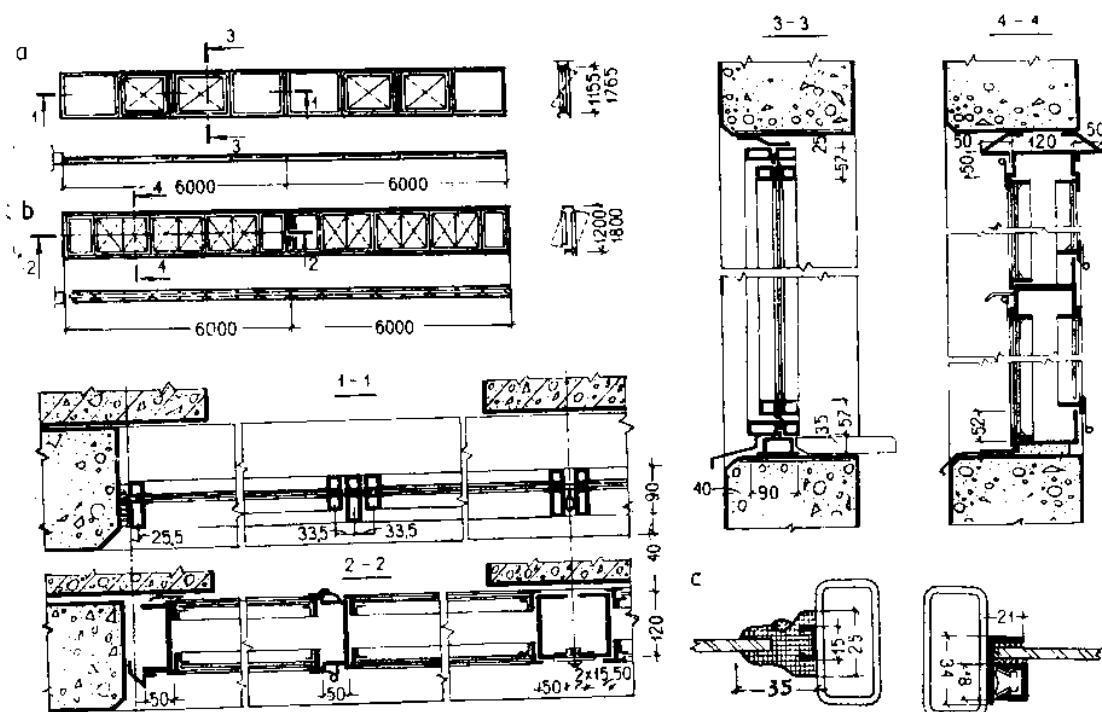
+ *Khuôn cửa* viền quanh lỗ cửa để đỡ cánh và làm gờ hắt nước. Chúng được làm bằng gỗ tốt, bêtông cốt thép, kim loại, bằng chất dẻo xây dựng và cũng có thể chỉ là hèm bằng vữa.

+ *Cánh cửa* được cấu tạo từ khung cánh bằng gỗ, kim loại, chất dẻo tổng hợp, (bêtông cốt thép); các tấm lợp bằng panô gỗ, kính, kim loại ... tùy theo yêu cầu chức năng của cửa sổ.

Với mục đích thống nhất hoá trong xây dựng, chiều rộng cửa nên lấy theo bội số của 0,5m, còn chiều cao - bội số của 0,6m. Khi xây dựng nhà công nghiệp theo mẫu trong các catalô của các hãng chế tạo cấu kiện xây dựng, kích thước cửa được lấy theo mẫu, không cần theo qui định trên.

Nhìn chung, cấu tạo cửa sổ nhà công nghiệp tương tự như trong nhà dân dụng.

Hình 7.8 giới thiệu cấu tạo một số loại cửa sổ thông dụng của nhà công nghiệp để tham khảo. Thực tế xây dựng công nghiệp hiện nay còn đa dạng, phong phú hơn nhiều.



Hình 7.8 : Cấu tạo cửa kính từ kim loại - kính

a/ Cửa bằng một lớp kính - khuôn bằng các thanh kim loại; b/ Cửa bằng hai lớp kính - khuôn bằng các thanh kim loại; c/ Một số giải pháp liên kết kính vào khuôn kim loại

7.1.2.2 Cửa đi, cửa cổng nhà công nghiệp

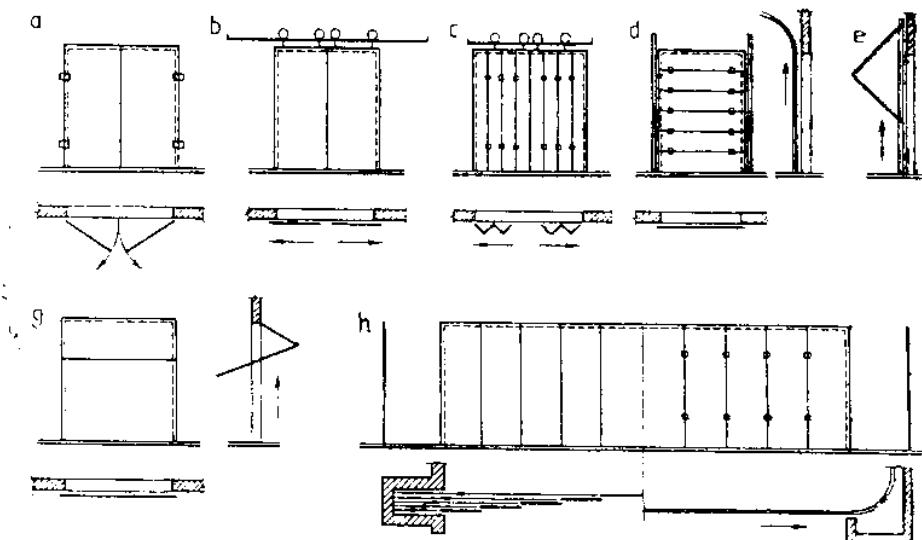
Cửa đi được sử dụng để công nhân đi lại hoặc dùng để thoát người. Kích thước cửa được xác định tùy thuộc số cửa đi, số lượng công nhân viên của xưởng, yêu cầu thoát người, v. v. Về cấu tạo, cơ bản giống cấu tạo cửa đi nhà dân dụng.

Cửa cổng được sử dụng cho các phương tiện vận chuyển hàng hóa và người làm việc qua lại. Kích thước cửa cổng nhà công nghiệp được xác định theo yêu cầu của sản xuất và phải cao hơn, rộng hơn kích thước thiết bị vận chuyển và hàng hóa $0,4 \div 1m$.

- Cửa cổng cho xe đẩy tay, xe chạy acqui, xe gùòng có kích thước : $2 \times 2,4m$; (rộng x cao)
- Cho xe ôtô các loại : $3 \times 3; 4 \times 3; 4 \times 3,6m;$
- Cho tàu hỏa ray hẹp (1000mm) : $4 \times 4,2m;$
- Cho tàu hỏa ray rộng (1435mm) : $4,7 \times 5,6m.$

Với các xưởng sửa chữa, lắp ráp máy bay, tàu thủy... kích thước cửa cổng còn lớn hơn nhiều.

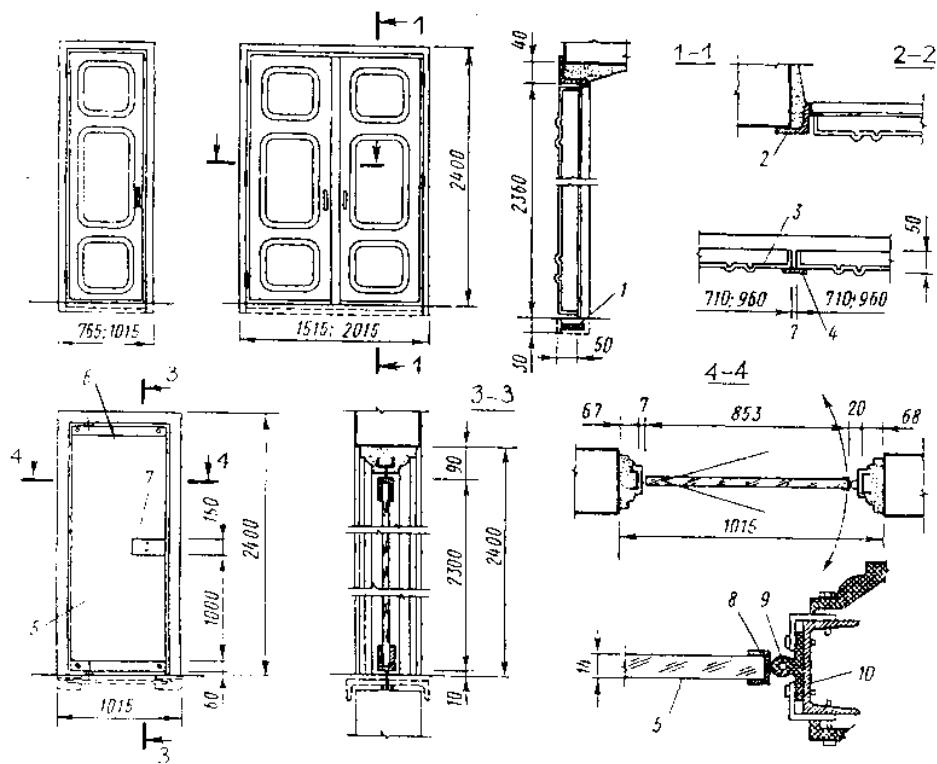
Cửa - cổng có nhiều loại (Hình 7.9). Cánh cửa cổng có thể làm bằng gỗ, gỗ khung thép hay bằng kim loại; khuôn cửa bằng bê tông cốt thép hoặc bằng thép.



Hình 7.9 :
Các loại cửa -
cổng cơ bản nhà
công nghiệp

a/ Cửa xoay trực
đứng ; b/ Cửa
đẩy ngang ;
c/ Cửa xếp đứng;
d/ Cửa cuộn lên
trên ; e/ Cửa xếp
ngang ; f/ Cửa
gấp lên phía trên;
g/ Cửa đẩy ngang
nhiều lớp

Hình 7.10 giới thiệu cấu tạo một loại cửa - cổng nhà công nghiệp thông dụng.



Hình 7.10 :
Cấu tạo một số
loại cửa công
bằng kim loại -
kính

a/ Bảng kim
loại; b/ Bảng
kim loại và kính :
1- bảng thép;
2- khuôn cửa làm từ
thép góc; 3- tay
nắm kim loại;
4- nẹp che
khe hở bảng kim
loại; 5- kính
hàn cơ; 6- nẹp
kim loại; 7- tay
nắm kim loại;
8- khung hợp kim
nhôm; 9- gioang
cao su; 10- hộp
khung thép chữ U.

7.2 Mái , cửa mái nhà công nghiệp

7.2.1 Mái

1/ Phân loại mái nhà công nghiệp

+ Theo sơ đồ kết cấu, mái được chia ra làm hai loại : mái kết cấu phẳng và mái không gian.

- Trong mái kết cấu phẳng (gồm mái bêtông cốt thép hoặc vật liệu nhẹ), kết cấu bao che và kết cấu chịu lực làm việc độc lập với nhau, phần bao che chỉ tham gia chịu lực một phần.
 - Mái kết cấu không gian có kết cấu chịu lực đồng thời là kết cấu bao che, rất phù hợp với nhà nhấp lớn.

+ Theo độ dốc mái, mái được chia ra làm ba loại :

- Mái bằng với độ dốc thoát nước $i = 1/8 \div 1/12$, làm bằng bêtông cốt thép;
- Mái dốc với $i > 1/8$, bằng bêtông cốt thép hoặc tấm nhẹ;
- Mái phẳng với $i = 0\%$, dùng để chứa nước cách nhiệt, hay được dùng ở các nước vùng Trung Á.

+ Theo tính chất cách nhiệt sẽ có hai loại mái :

- Mái cách nhiệt : dùng cho các nhà có độ cao tầng đến mái $< 6m$ và cho các nhà có yêu cầu bảo ôn bên trong;
- Mái không cách nhiệt : dùng cho các nhà có chiều cao tầng $> 6m$, không cần chế độ bảo ôn.

+ Theo vật liệu làm mái, mái nhà công nghiệp được chia làm hai nhóm :

- Mái bằng bêtông cốt thép (mái nặng);
- Mái bằng các tấm lợp nhẹ (mái nhẹ).

2/ Những yêu cầu chung cho thiết kế cấu tạo mái là :

- Có độ bền vững cao, phù hợp với các yêu cầu của công nghệ sản xuất;
- Có khả năng thoát nước nhanh, chống thấm tốt;
- Thỏa mãn yêu cầu công nghiệp hóa xây dựng;
- Có chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật hợp lý.

7.2.1.1 Mái bêtông cốt thép

Mái nhà bằng bêtông cốt thép có độ bền vững cao chịu lửa tốt, do đó được sử dụng rộng rãi trong các nhà công nghiệp có yêu cầu bền vững cao, niên hạn sử dụng khá lâu dài. Nhược điểm của loại mái này chủ yếu là nặng nề, thi công lâu, khi hư hỏng khó sửa chữa.

Cấu tạo chung của mái bêtông cốt thép gồm hai phần chính : lớp chịu lực và các lớp chức năng.

1/ Lớp chịu lực

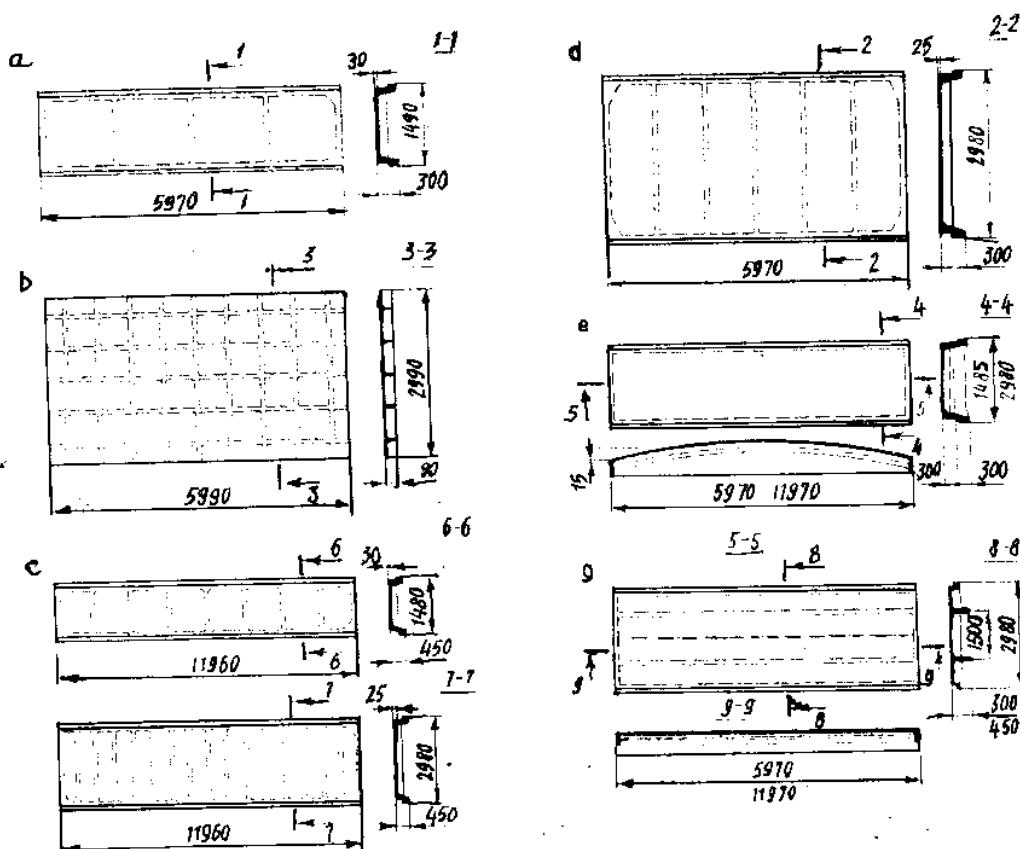
Lớp chịu lực có chức năng đỡ toàn bộ các lớp lợp, thiết bị đặt trên mái, cũng có khi chúng giữ luôn chức năng cách nước. Lớp chịu lực có thể được đổ toàn khối hay lắp ghép.

- *Loại toàn khối* có độ bền cao, tiết kiệm thép, song thi công chậm, khả năng công nghiệp hóa không cao, vì vậy chỉ nên dùng cho các nhà có diện tích mái không lớn và cho mái vòm mỏng, hoặc do yêu cầu công nghệ đòi hỏi. Về cấu tạo, cơ bản giống cấu tạo mái trong nhà dân dụng. Với loại mái này, nếu xử lý chống thấm tốt, lớp chịu lực đồng thời sẽ là lớp cách nước.

- *Lớp chịu lực lắp ghép* được sử dụng rộng rãi hơn do đáp ứng được yêu cầu công nghiệp hóa và xây dựng nhanh chóng. Chúng được chia thành các tấm (panen) có kích thước nhỏ hoặc lớn.

Hiện nay loại panen có kích thước nhỏ ít được dùng vì bất tiện trong thi công và dễ bị thấm dột do mái bị co giãn nhiệt.

- Loại panen có kích thước $1,5 \times 6$; 3×6 ; 3×12 m là loại được sử dụng rộng rãi nhất.
- Hình 7.11 là các loại panen mái không cách nhiệt thông dụng nhất hiện nay ở nhiều nước.



Hình 7.11 : Các loại pa nẹp mái nhà công nghiệp lắp ghép

a - d/ Panen thừa sườn; b/ Panen sườn ô vuông; c/ Panen dày sườn; e/ Panen kiểu mõ; f/ Panen sườn - cánh.

Ở nước ta hay sử dụng loại panen có sườn thừa, kích thước $1,5 \times 6 \times 0,3$ m, do thiết kế, chế tạo đơn giản, trọng lượng vừa phải.

Chiều dày bán giữa các sườn thường $3 \div 5$ cm. Khi cần thiết, có thể chừa sẵn các lỗ trống để đặt thiết bị chiếu sáng hoặc các thiết bị kỹ thuật.

Panen liên kết vào kết cấu mang lực mái bằng cách hàn các chi tiết thép chờ ở hai đầu kiện.

2/ Các lớp lợp chức năng

Trong mái bê tông cốt thép, ngoài lớp chịu lực còn có các lớp lợp chức năng cần thiết khác như sau : lớp chống thấm; lớp cách nhiệt; lớp bảo vệ; lớp làm phẳng; các lớp cách hơi, chống xâm thực, v. v.

Số lượng các lớp này và thông số kỹ thuật của chúng, được xác định tùy thuộc vào loại kết cấu mái, đặc điểm và chế độ sản xuất, môi trường sản xuất và khí hậu địa phương, v. v.

+ Lớp cách nhiệt

Lớp cách nhiệt được sử dụng khi cần cách nhiệt cho nhà công nghiệp có chiều cao tầng đến mái nhỏ hơn 6m, hoặc cho nhà công nghiệp cần chế độ vỉ khí hậu bên trong ổn định.

Lớp cách nhiệt thông dụng nhất hiện nay ở nước ta là bê tông bọt xốp hay bê tông xốp... được đặt trực tiếp lên tấm mái. Chiều dày lớp cách nhiệt được xác định theo tính toán, sao cho chúng có thể cách nhiệt hoặc giữ nhiệt tốt, phù hợp với yêu cầu của sản xuất và tiện nghi cho người lao động bên trong nhà.

Một điều đáng chú ý ở đây là : để không làm giảm khả năng cách nhiệt của các vật liệu nói trên, lớp chống thấm bắt buộc phải đặt lên chúng.

Trong các xưởng có hơi nước đọng dưới mái, bên dưới lớp cách nhiệt cần phải có thêm lớp cách nước bằng vữa xi măng cát, vữa bitum, dán hai - ba lớp giấy dầu hoặc tấm màng nhựa cách nước hoặc quét sơn tổng hợp cách nước, v. v.

Để tránh hư hỏng lớp cách nhiệt do co dãn nhiệt, cần chừa khe hở rộng $5 \div 10\text{mm}$, cách nhau $4 \div 6\text{m}$, theo hai chiều trong lớp làm phẳng.

Lớp cách nhiệt bằng bọt nhựa xốp ở nước ta chỉ nên ốp phía dưới panen.

Ngoài các loại trên, trong thực tế còn sử dụng loại *cách nhiệt bằng lớp không khí lưu thông* trên lớp cách nước, chúng có cấu tạo như trong nhà dân dụng.

Nhược điểm của loại mái này là làm trọng lượng mái tăng lên.

+ Lớp chống thấm

Lớp chống thấm, đúng như tên gọi của nó, được sử dụng để chống thấm dột cho mái có lớp chịu lực mái làm bằng bê tông cốt thép lắp ghép. Vật liệu dùng để chống thấm được lựa chọn tùy thuộc vào độ dốc mái, lượng mưa, đặc điểm khí hậu từng vùng.

Ở các nước xứ lạnh, người ta thường dùng giấy dầu cuộn (ruberit) dán chồng lên nhau $2 \div 4$ lớp bằng bitum nóng, hoặc các màng chất dẻo cách nước.

Ở nước ta, do nhiệt độ mặt mái về mùa hè có thể lên đến 70 độ C, mưa nắng lại thất thường, giấy dầu rất chống hư hỏng, dễ gãy dột, vì vậy không nên dùng.

Loại vật liệu chống thấm được sử dụng phổ biến nhất cho mái bê tông cốt thép lắp ghép nhà công nghiệp ở nước ta là *dán bê tông cốt thép chống thấm*.

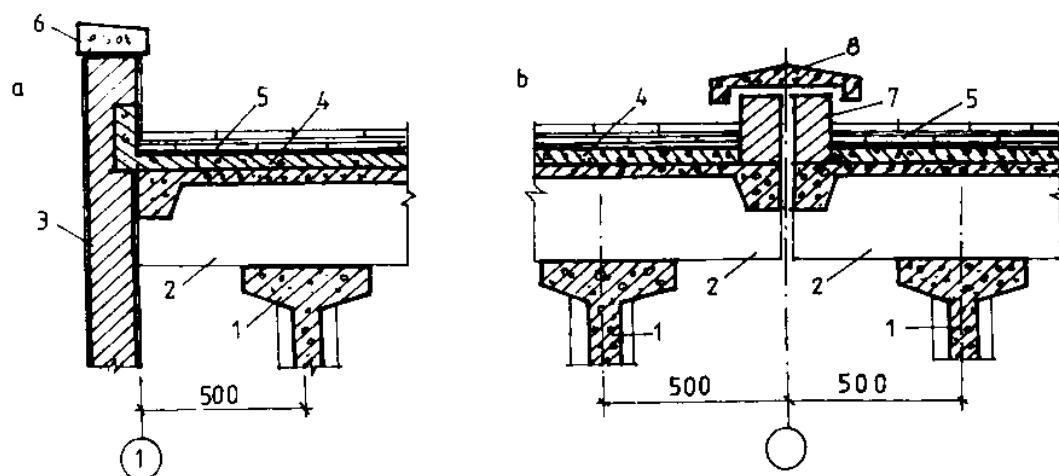
Loại dán bê tông cốt thép chống thấm thường có chiều dày 4 cm, với lưới thép $200 \times 200\text{mm}$, có $d = 4 \div 6\text{mm}$. Sau khi đổ bê tông cần tiến hành ngâm nước xi măng chống thấm (như trong xây dựng nhà dân dụng).

Để tránh bê tông bị nứt, làm mất tính cách nước do co dãn nhiệt, cứ cách 12m theo hai chiều nhì phải làm các khe co dãn nhiệt, ở giữa khe đổ đầy nhựa đường.

Nhược điểm cơ bản của loại vật liệu cách nước này là thi công phức tạp, làm tăng tải trọng mái, khó sửa chữa khi bị hư hỏng.

Gần đây, ở các nước tiên tiến người ta sử dụng khá phổ biến loại *vật liệu cách nước bằng nhựa polime tổng hợp*. Loại này chống thấm tốt, trọng lượng nhẹ, có khả năng chống xâm thực, thi công nhanh, chúng ta có thể nghiên cứu sử dụng để thay thế loại trên.

Khi chống thấm cho mái, cần chú ý đến biện pháp chống dột ở tường hối, biên, khe lún, v.v, (Hình 7.12).



Hình 7.12 : Các biện pháp chống dột tại tường hối và khe biến dạng cho mái bê tông cốt thép

a/ Chống dột tại tường hối; b/ Chống dột tại khe biến dạng : 1- đàm mái; 2- panen mái; 3- tường hối; 4- lớp gạch lá nem bảo vệ mái; 5- bê tông cốt thép chống thấm; 6- mũ tường; 7- tường xây chắn bằng vữa xi măng; 8- mũ che khe lún bằng bê tông cốt thép hoặc tôn tráng kẽm (có biện pháp liên kết đặc biệt).

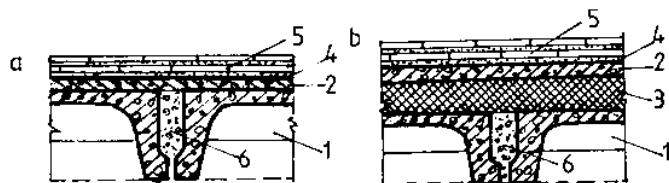
+ Lớp bảo vệ

Đây là lớp che phủ toàn bộ bề mặt mái để bảo vệ cho các lớp bên dưới khỏi bị hư hỏng do khí hậu và các chất xâm thực. Vật liệu dùng làm lớp bảo vệ được sử dụng phổ biến nhất ở nước ta là gạch lá nem lát 2 lớp lèch mạch. Để chống co dãn nhiệt, lớp bảo vệ được chia thành ô vuông 2 ÷ 3m, khe hở được đổ đầy nhựa đường.

+ Lớp liên kết và làm phẳng

Lớp này được sử dụng để làm phẳng mặt mái, tạo độ dốc đúng yêu cầu, liên kết lớp bảo vệ mái. Chúng được làm bằng vữa xi măng - cát mác 50 (hay vữa bitum - cát), dày 1 - 4mm.

Hình 7.13 giới thiệu hai loại mái bằng bê tông cốt thép không cách nhiệt và có cách nhiệt cho các nhà công nghiệp thông dụng.



Hình 3.13 : Các giải pháp
cấu tạo các lớp mái nang

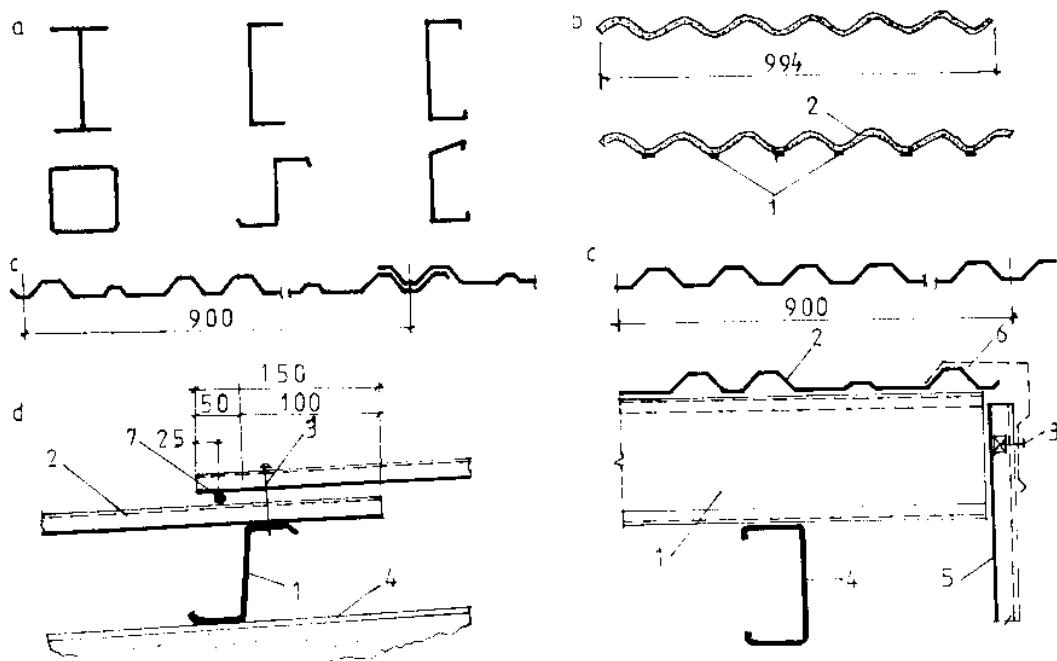
- Mái không cách nhiệt;
- Mái cách nhiệt : 1- panen;
- đan bê tông cốt thép chống
thấm; 3- lớp cách nhiệt;
- lớp làm phẳng và liên kết;
- vách lá ném ; 6-bê tông chèn.

7.2.1.2. Mái bằng các tấm lợp nhẹ

Mái bằng các tấm lợp nhẹ là loại mái được lợp bằng tôn kim loại, lợp sóng hoặc gáy khúc, bằng phi bê tông xi măng và các tấm nhựa cứng tổng hợp khác. Loại mái này chủ yếu dùng cho các nhà công nghiệp cần thoát nhiệt, có kết cấu mang lực mái là kèo tam giác hoặc cần xây dựng nhanh.

Với các nhà công nghiệp có chiều cao tầng thấp nhưng cần chống nóng, bảo ôn cho phòng sản xuất, cũng có thể dùng loại này, nhưng cần có trần cách nhiệt hoặc ốp lớp cách nhiệt dưới mái.

Cấu tạo chung của loai mái này gồm có hai bộ phận chính : xà gồ và tấm lợp (Hình 7.14).



Hình 7.14 : Cấu tạo mái bằng vật liệu nhẹ

a/ Các loại xà gồ thép; b/ Các loại tấm phibrô xi-măng : bình thường và có thanh thép tăng cường ; 1- lá thép dán vào dây sống tấm; 2- tấm phibrô xi-măng; c/ Các dạng tôn kim loại; d/ Chi tiết liên kết tôn vào xà gồ : 1- xà gồ; 2- tấm lợp; 3- vít liên kết; 4- kết cấu chịu lực mái; 5- tấm nường; 6- tấm ốp góc; 7- matit chống đột

+ Xì gó :

Xà gồ được làm từ thép hình chữ U hoặc bằng tôn uốn chữ Z, với chiều cao 100 ÷ 200mm tùy

theo trọng lượng tấm lợp, bước xà và kết cấu giằng mái (cũng có khi được làm bằng bê tông cốt thép, hoặc giàn thép, v.v.). Xà gỗ được liên kết vào vì kèo bằng bu lông.

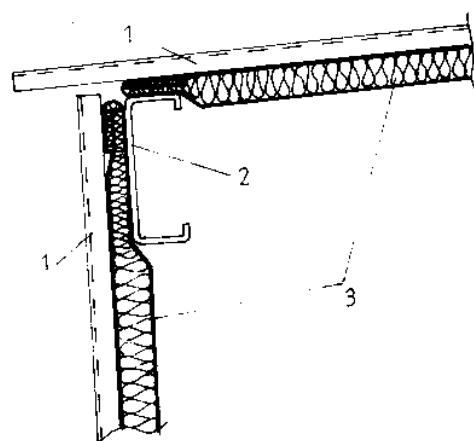
+ Tấm lợp

- *Tấm lợp phibrô ximăng* lượn sóng thường có kích thước rộng $600 \div 750$ mm, dài $1,2 \div 2,8$ m, dày $6 \div 8$ mm. Có khi tấm dài đến 3,6m với nhiều màu sắc khác nhau (Anh, Mỹ). Để tăng khả năng chịu lực uốn dọc lên 2 lần, các sóng dưới của tấm được dán thêm những băng thép.

Mái phibrô ximăng thường có độ dốc $18 \div 25^\circ$. Các tấm được liên kết vào xà gỗ bằng móc neo thép $d = 4; 6$ mm, hoặc bằng vít.

- *Tấm tôn tráng kẽm* hay hợp kim nhôm có nhiều dạng : lượn sóng hay gãy khúc, với nhiều màu sắc khác nhau.

Ở Cộng hòa Liên bang Nga thường sản xuất các tấm tôn với chiều rộng $600 \div 1000$ mm, dày $0,6 \div 1,75$ mm, dài $1100 \div 9000$ mm, có khi đến 12.000 mm hoặc dài tùy ý.



Hình 7.15 : Cấu tạo mái, tường tách nhiệt

1- tấm mái; 2- xà gỗ; 3- lớp cách nhiệt;

Hungari lại sản xuất các tấm tôn có kích thước $600 \div 1000$ mm, dài $2000 \div 12.000$ mm; dày $0,7 \div 0,8$ mm;

Công ty ZAMIL STEEL (Ả Rập Xê Út) có loại tôn rộng $300 \div 1006$ mm, dày $0,5 \div 0,7$ mm.

Khi sản xuất đồng bộ, còn có thêm các tấm đặc biệt để ốp nóc, che khe co dãn, máng nước, tường hối, v.v.

Các tấm tôn liên kết vào xà gỗ bằng móc neo hay ốc vít. Mái tôn thường có độ dốc $15 \div 20^\circ$.

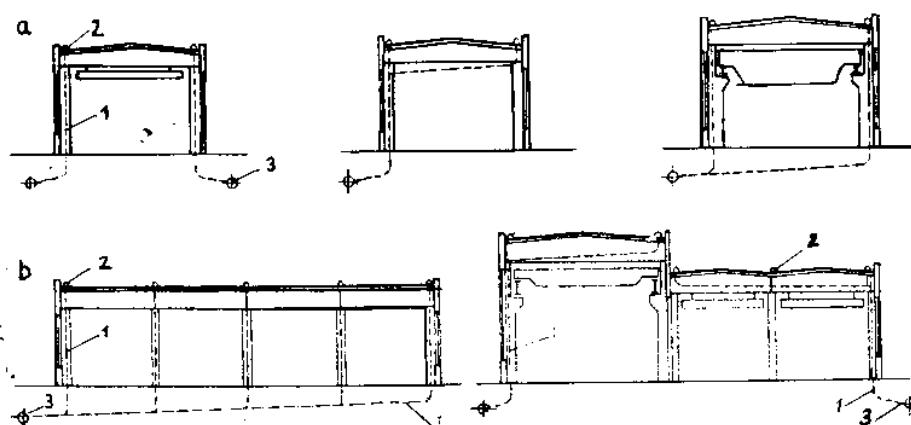
Trong các nhà mái nhẹ cần cách nhiệt, song không cần trần treo, tấm cách nhiệt sẽ được đặt dưới hoặc giữa hai lớp tôn (Hình 7.15).

7.2.1.3 Thoát nước mái cho nhà công nghiệp

Vấn đề chống thấm dột cho các nhà công nghiệp cần được đặc biệt chú ý khi lựa chọn và thiết kế các giải pháp tổ chức thoát nước mái. Thoát nước mưa cho mái có thể dưới dạng để chảy tự do, hoặc theo hệ thống thu - dẫn xuống hệ thống thoát nước ngầm.

- Loại thứ nhất chỉ sử dụng khi chiều cao đến mái dưới 6m và chiều rộng mái < 30 m; khi chiều cao cửa mái hoặc độ chênh lệch mái trong mái đặt cấp < 3 m. Để chống hắt, mái phải nhô ra khỏi tường $300 \div 600$ mm hoặc lớn hơn.

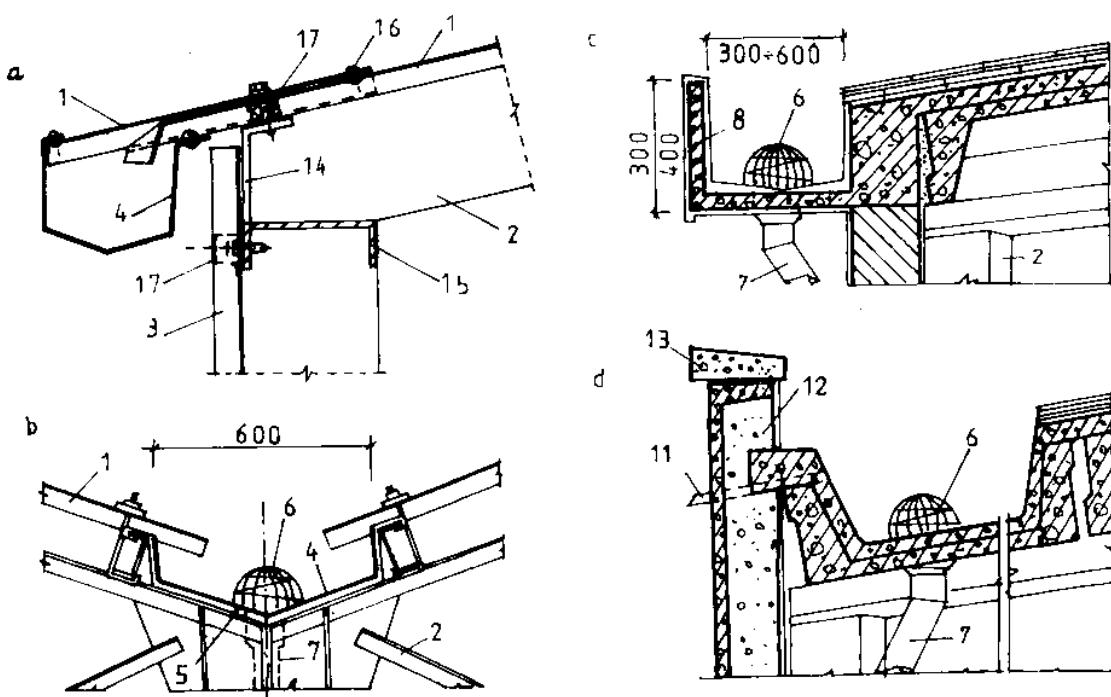
- Khi chiều cao đến mái hơn 6m; chiều cao cửa mái hoặc độ chênh lệch các mái trong mái đặt cấp > 3 m, nên sử dụng giải pháp thứ hai. Hệ thống máng nước, phễu thu, ống dẫn có thể đặt phía trong hay ngoài tường biển, còn khi nhà nhiều nhịp, cửa mái dạng M hoặc có chênh lệch mái, cần đặt thêm hệ thống thu dẫn nước mưa ở phần giữa mái (Hình 7.16).



Hình 7.16 :
Sơ đồ tổ chức thoát
nước mưa trong
mái nhà công
nghiệp

a/ Cho nhà một
nhẹ; b/ Cho
nhà nhiều nhẹ hoặc
chênh lệch mái :
1- ống dẫn nước
mưa; 2- phễu thu;
3- ống dẫn dọc

Hình 7.17 giới thiệu một số giải pháp cấu tạo hệ thống thoát nước mưa nhà công nghiệp có
mái nhẹ và mái nặng.



Hình 7.17 : Một số giải pháp cấu tạo thoát nước mái cho nhà công nghiệp

a/ Mái nhẹ có máng nước ngoài; b/ Mái nhẹ có máng nước giữa; c, d/ Cho mái nặng ;

1- tấm lợp nhẹ; 2- kết cấu mang lực mái; 3- tấm tường; 4- máng thu nước; 5- giá đỡ máng nước; 6- luôi
chắn rác; 7- ống dẫn đứng; 8- sénô bêtông cốt thép; 9- máng bêtông cốt thép; 10- bêtông chống thấm;
11- ống tràn; 12- bêtông xít; 13- mõi che đầu tường; 14- thép dỡ; 15- xà gỗ; 16- vít liền kết; 17- khói kê đệm

7.2.2 Cửa mái nhà công nghiệp

7.2.2.1 Phân loại

Cửa mái được sử dụng trong các trường hợp sau :

- Khi các nhà công nghiệp có chiều rộng khá lớn, vượt quá khả năng chiếu sáng và thông gió tự nhiên của cửa sổ;

- Cho các phân xưởng nóng, cần tăng cường thoát nhiệt thừa

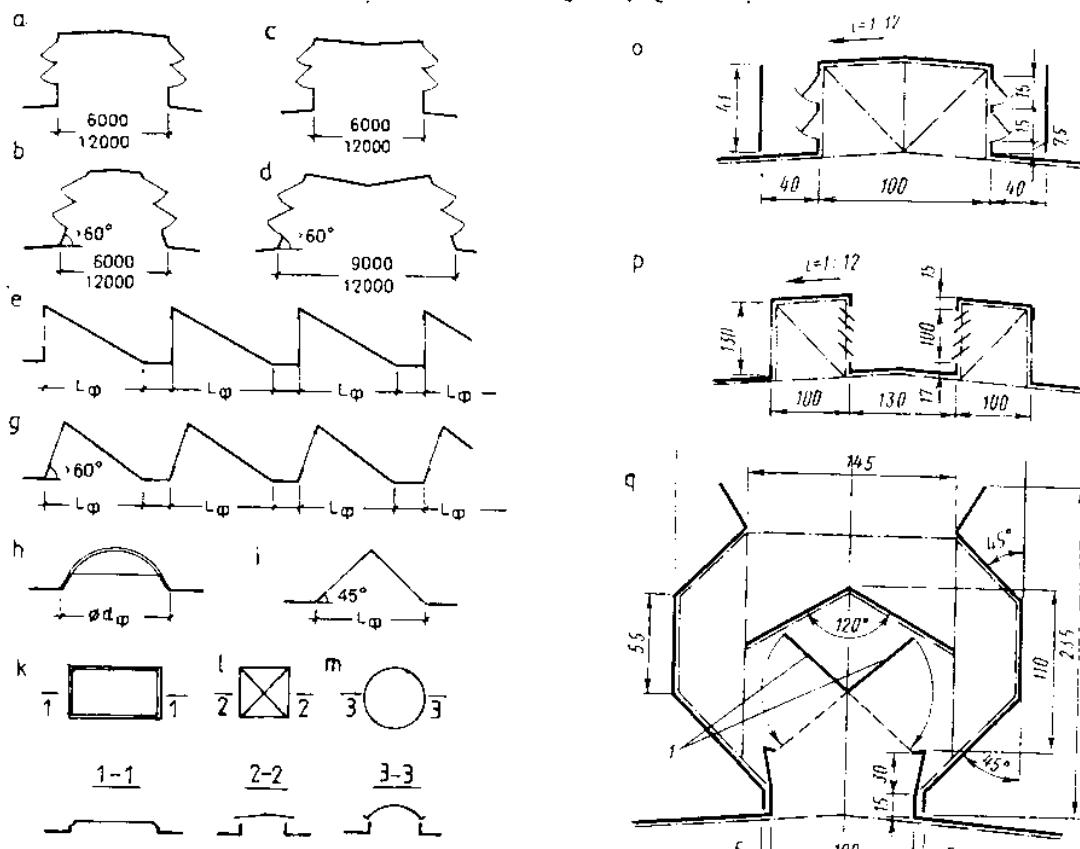
Cửa mái nhà công nghiệp có nhiều loại (Hình 7.18) :

- * Theo đặc điểm chức năng, cửa mái có ba loại:

- Cửa mái chiếu sáng với hệ thống cửa kính cố định;
 - Cửa mái thông gió kiểu cửa chớp, lỗ thoáng hay có cấu tạo đặc biệt;
 - Cửa mái hỗn hợp với hệ thống cửa kính đóng, mở được.

- * Theo hình dáng, cửa mái được chia thành ba nhóm sau:

- Cửa mái kiểu chồng diêm (chồng mái);
 - Cửa mái kiểu rồng cửa;
 - Cửa mái kiểu sáng đỉnh đinh đầu kiểu bàng; hoặc giàn đ



Hình 3.18 : Các loại cửa mái chiếu sáng và thông gió được sử dụng trong nhà công nghiệp

a-b-c-d/ Các dạng cửa mái chiếu sáng kết hợp thông gió tự nhiên ; e-g/ Các loại cửa mái chiếu sáng xiên; h-i-k-l-m/ Các dạng cửa mái chiếu sáng định đầu kiều hông hoặc độc lập; n- o-p / Các dạng cửa mái thông gió tích cực : có tấm chắn, kiều Baturin, kiều đặc biệt cho các phần xưởng nóng;

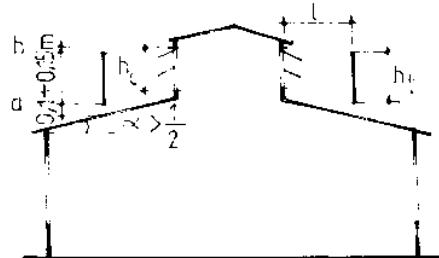
Việc lựa chọn kiểu cửa mái trước hết phụ thuộc vào yêu cầu chức năng sử dụng, đặc điểm khí hậu vùng xây dựng, chế độ vi khí hậu cần thiết trong phòng sản xuất, đồng thời có tính đến hiệu quả thẩm mỹ nội, ngoại thất ngôi nhà và tính hợp lý kinh tế trong xây dựng.

- *Với cửa mái chiếu sáng :* độ chiếu sáng của cửa mái phụ thuộc vào kiểu cửa mái, diện tích lỗ cửa lấy ánh sáng, độ nghiêng cánh cửa và cách sấp xếp cửa. Thực tế cho thấy, ở Việt Nam, để chiếu sáng (hoặc kết hợp thông gió) nên dùng loại cửa mái chống diêm thẳng đứng, cửa mái dạng rãng ; cửa cánh thẳng đứng có trục theo hướng Đông - Tây $\pm 15^\circ$ là hợp lý - kinh tế nhất.

Cửa mái kiểu chống diêm thẳng đứng nên dùng cho các nhà công nghiệp có nhịp từ 12m trở lên, với các thông số cơ bản như sau : chiều rộng khung cửa (Lem) nên lấy $0,3 \div 0,6$ nhịp nhà, chiều cao cửa mái (Hem) = $(0,3 \div 0,5)$ Lem, với diện tích lỗ cửa mái lấy ánh sáng phải lớn hơn 35% diện tích sàn. Để thống nhất hóa, Lem = 6m cho nhịp nhà 12; 18m ; Lem = 9 ; 12m cho nhịp nhà từ 24m trở lên.

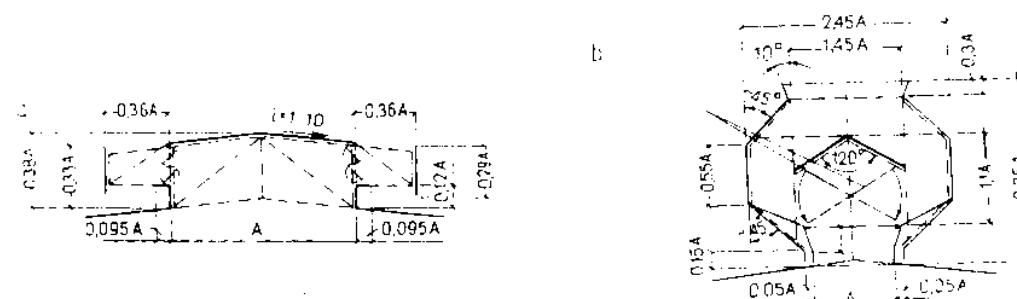
- *Đối với cửa mái thông gió,* hình thức và kích thước của chúng phụ thuộc vào yêu cầu về mức độ thông gió, đặc điểm sản xuất bên trong nhà, hình thức thông gió, chiều rộng nhà, hướng gió thổi, v. v. Với các phân xưởng ngoài chỉ nên dùng loại cửa mái kết hợp; với các phân xưởng nóng hoặc rất nóng nên dùng loại cửa mái thông gió bình thường hoặc tích cực với các thông số cơ bản theo tính toán (Hình 7.19) :

- Khoảng cách từ tâm chấn đến cửa mái : $I = (1.05 \div 1.10) h_c$;
- Chiều cao tâm chấn $h_t \approx h_c$;
- Khoảng cách từ mặt mái đến tâm chấn : $a = 100 \div 150\text{mm}$.



Hình 7.19 : Các thông số tính toán của cửa mái thông gió

Hình 7.20 giới thiệu một số giải pháp cấu tạo nguyên tắc cửa mái công nghiệp ở nước ngoài.



Hình 7.20 : Một số ví dụ về cấu tạo nguyên tắc cửa mái thông gió tích cực ở nước ngoài
a/ Cửa có tâm chấn tạo áp lực âm; b/ Cửa mái kiểu Baturin.

7.2.2.2 Cấu tạo chung

Cửa mái nhà công nghiệp được hình thành từ các bộ phận sau : kết cấu chịu lực, kết cấu bao che và các bộ phận chức năng phụ.

1/ Kết cấu chịu lực

Kết cấu chịu lực của cửa mái thông thường là khung bêtông cốt thép hay thép. Loại khung bêtông cốt thép chỉ dùng cho khung nhà bằng bêtông cốt thép; còn khung thép dùng được cho nhà có khung chịu lực bằng thép hay bêtông cốt thép.

- *Khung cửa mái* được cấu tạo từ khung ngang và hệ giằng .

- *Khung ngang* được tạo thành bởi các thanh chống đứng, xà ngang và các thanh xiên.

Nhịp của khung chịu lực cửa mái của mái bêtông cốt thép bao giờ cũng nhỏ hơn nhịp cửa mái mỗi bên 150mm (khi panen mái dài 6m) hoặc 250mm (khi panen mái bằng 12m) để tiện cho việc điều phôi các cầu kiện khác của mái nhà, chân và mái của cửa mái.

Hình 7.21 giới thiệu một số dạng và cấu tạo khung ngang cửa mái chống diêm. Liên kết khung cửa mái vào kết cấu chịu lực mái bằng bu lông và hàn.

Để ổn định các khung ngang theo phương dọc cần sử dụng thêm các hệ giằng.

2/ Bộ phận bao che và các kết cấu phụ

Bộ phận bao che của cửa mái thường bao gồm mái, cánh cửa kính hoặc chớp thông gió và bệ chân cửa mái.

- *Mái* của cửa mái thường có cấu tạo đồng bộ với mái nhà. Bệ chân cửa mái phải làm cao lên để chống mưa hắt.

- *Cánh cửa* của cửa mái chiếu sáng hoặc hỗn hợp thường được làm bằng, có tám tôn chấn khe hở giữa các cánh để chống mưa hắt, có trục xoay nằm ngang ở phía trên, ở giữa (đóng mở bằng mô tơ điện) hoặc cố định.

Chiều cao cánh cửa có thể lấy bằng 1250; 1500; 1750mm hoặc 1200; 1500; 1800mm.

Chiều dài 6 hoặc 12m, theo bước khung.

Cánh cửa được làm bằng thép hình đặc chủng.

Đầu hồi cửa mái được che kín bằng gạch xây, panen hoặc tôn.

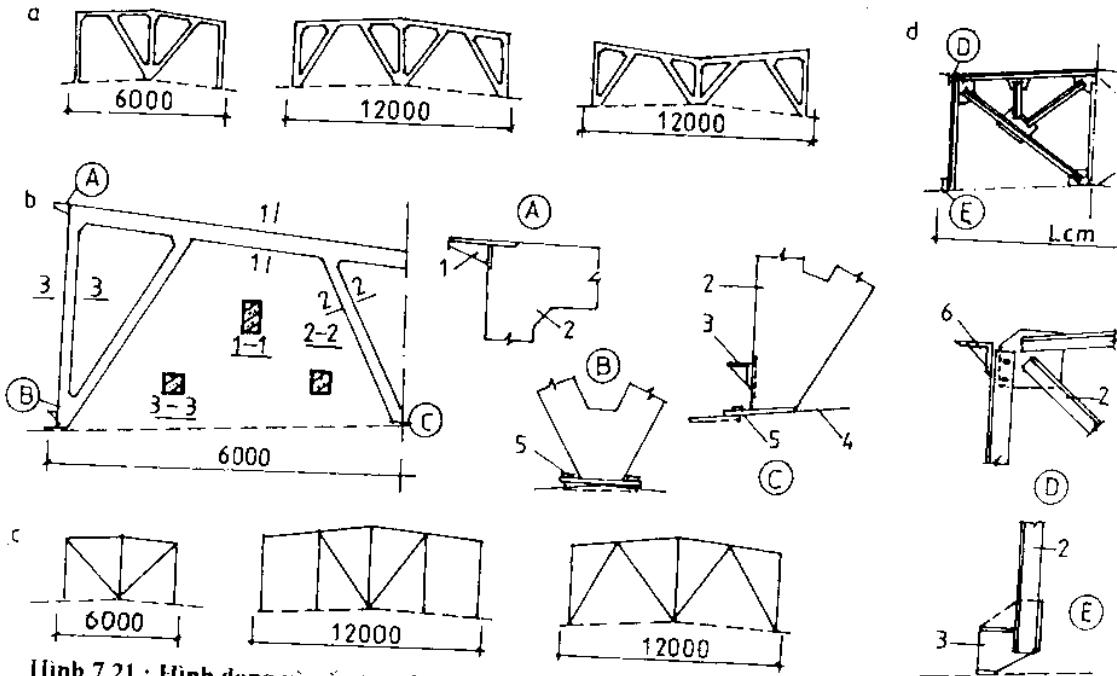
Hình 7.22 giới thiệu cấu tạo một số loại cửa mái thường gặp ở Việt Nam.

- *Các kết cấu phụ* của cửa mái bao gồm tám chân cho cửa mái thông gió, hệ thống đóng, mở cửa và thiết bị lau chùi, sửa chữa cửa mái.

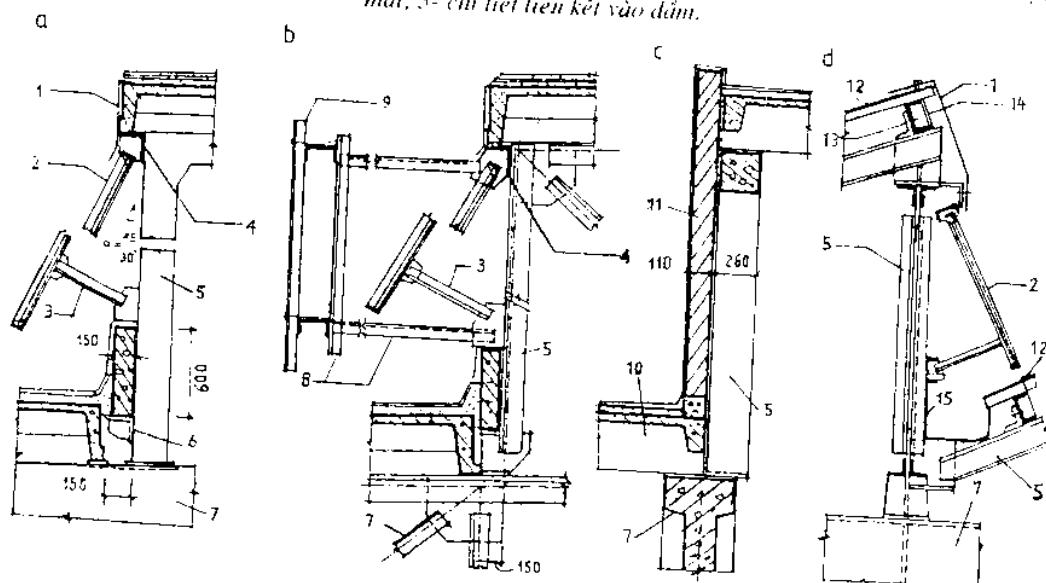
Ngoài các loại trên, trong thực tế xây dựng công nghiệp còn sử dụng loại cửa mái chiếu sáng đinh đầu (ánh sáng chiếu thẳng từ trên xuống) có khả năng chiếu sáng rất cao, nhẹ nhàng, có thể bố trí tùy ý theo yêu cầu chiếu sáng. Chúng đặc biệt hợp lý khi sử dụng cho các nhà kính có điều hòa vi khí hậu; hoặc cho các nhà có kết cấu vỏ mỏng, dây treo.

Cửa mái chiếu sáng đinh đầu có thể bố trí phân tán hoặc thành hàng, kiểu lồi hay phẳng.

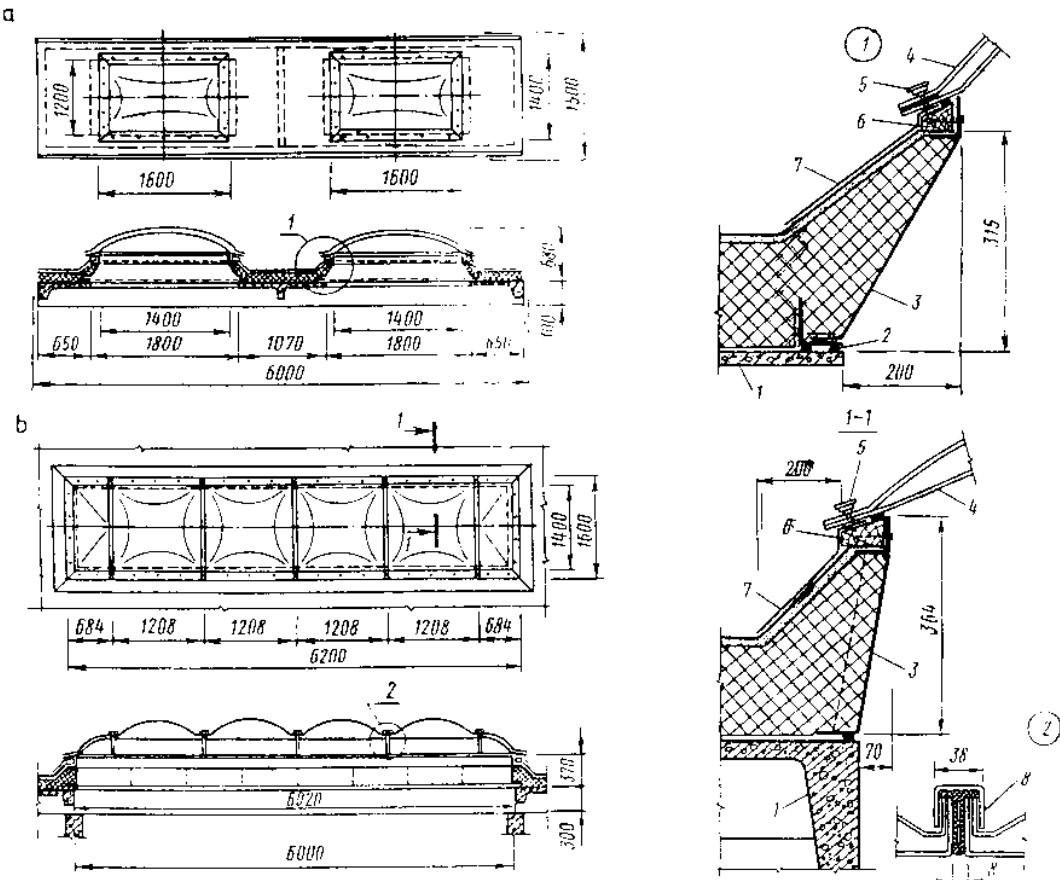
Hình 7.23 giới thiệu cấu tạo một số dạng cửa chiếu sáng đinh đầu được sử dụng ở nước ngoài.



Hình 7.21 : Hình dạng và cấu tạo chung của khung chịu lực ngang của cửa mái nhà công nghiệp
 a/ Các loại khung chịu lực BTCT; b/ Cấu tạo chi tiết; c/ Loại khung chịu lực bằng thép; d/ Cấu tạo chi tiết : 1-6- cung xôn thép dỡ panen mái; 2- khung chịu lực; 3- gối thép dỡ chân cửa mái; 4- kết cấu chịu lực mái; 5- chi tiết liên kết vào dầm.

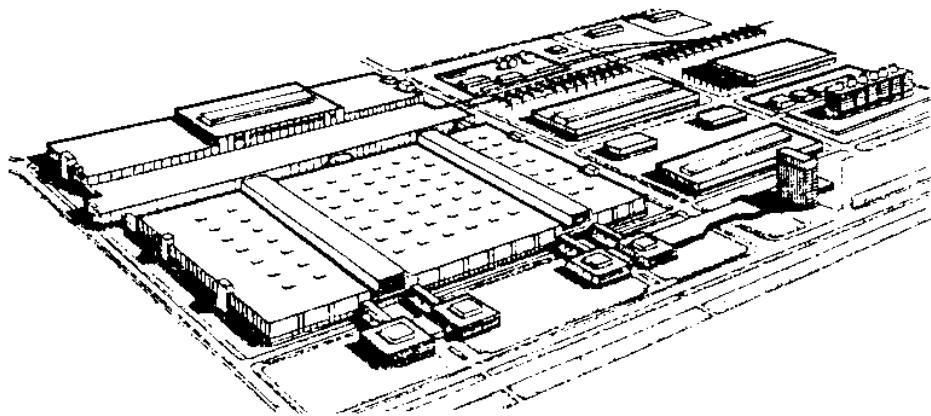


Hình 7.22 : Cấu tạo chi tiết cửa mái nhà công nghiệp
 a/ Chi tiết biến cửa BTCT; b/ Cho cửa có tâm chấn; c/ Chi tiết hối cửa mái; d/ Cho mái rạng cửa khung thép:
 1- tôn hắt nước; 2- cánh cửa mái; 3- thanh thép chống cửa mái; 4- cung xôn dỡ panen; 5- khung cửa
 mái; 6- cung xôn dỡ panen chân cửa mái; 7- kết cấu dỡ mái; 8- khung dỡ tâm chấn cửa; 9- tâm chấn
 10- panen mái; 11- tường hối cửa mái; 12- tâm lợp; 13- vòi gõ; 14- móc neo; 15- mảng đán nước;



Hình 7.23 : Cấu tạo cửa mái chiếu sáng định dạng panen

a/ Panen bố trí cửa hình cầu phân tán : mặt bàng; mặt cát; b/ Panen bằng kính tổ hợp : mặt bàng; mặt cát;
 1- tấm mái; 2- vật liệu chèn chống dột; 3- vòng đai cửa; 4- kính hình cầu; 5- vít; 6- gối tựa vòm kính;
 7- tấm tôn hắt nước; 8- tấm ốp khe hở



Hình 7.24 : Phối cảnh một nhà máy sử dụng nhiều loại cửa mái khác nhau cho các xưởng

Chương VII

NỀN, SÀN VÀ CÁC KẾT CẤU PHỤ

8.1 Nền, sàn

8.1.1 Những vấn đề chung

Kết cấu nền, sàn nhà công nghiệp có ảnh hưởng lớn đến chất lượng công trình, năng suất lao động và chất lượng sản phẩm, do đó khi lựa chọn loại và giải pháp cấu tạo chúng phải dựa vào đặc điểm và yêu cầu sản xuất, các loại tác động nền sàn, yêu cầu chất lượng công trình.

8.1.1.1 Những yêu cầu chung cho thiết kế nền sàn công nghiệp

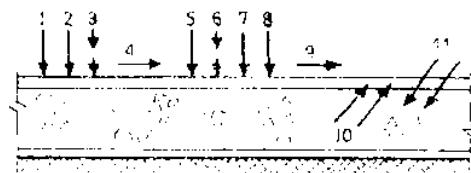
Nền, sàn nhà công nghiệp thường chịu nhiều tác động khác nhau từ trên xuống và dưới lên do sản xuất và môi trường :

- Lực tĩnh : trọng lượng thiết bị, vật liệu sản xuất, người, sản phẩm;
- Lực động sinh ra do thiết bị sản xuất hoạt động, con người di lại;
- Lực rung và va chạm do máy móc hoạt động,(va chạm sản xuất, v. v.);
- Các lực tác động từ dưới lên (áp lực nền đất);
- Các chất xâm thực dạng khí, nước; môi trường không khí, v. v. (Hình 8.1).

Chính vì vậy, khi lựa chọn kết cấu nền sàn công nghiệp cần phải dựa vào đặc điểm của công nghệ sản xuất, yêu cầu tổ chức môi trường lao động, các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật.

* Những yêu cầu chung khi thiết kế nền - sàn là :

- Phù hợp cao nhất những yêu cầu của công nghệ sản xuất;
- Có độ bền cơ, lý cao dưới tác động của các loại tải trọng, các chất xâm thực;
- Không cháy và chịu lửa tốt;
- Không sinh tia lửa trong các phân xưởng có nguy cơ cháy, nổ;
- Không trơn trượt, vệ sinh, để bảo quản, sửa chữa, v. v;
- Bảo đảm mỹ quan;



Hình 8.1 : Các tác động bên ngoài lên nền, sàn nhà công nghiệp

1- lực tĩnh; 2- tải trọng động; 3- tải trọng rung động; 4- lực trượt ngang; 5- nhiệt độ môi trường không khí; 6- lực va đập nóng; 7- chất xâm thực; 8- chất lỏng và độ ẩm; 9- tĩnh điện; 10- tác động từ nền đất lên; 11- tác động sinh hóa.

- Hợp lý - kinh tế.

Trong nhà công nghiệp, do yêu cầu của sản xuất, có thể tồn tại một lúc nhiều loại nền - sàn khác nhau, nhưng khi xây dựng nên hạn chế số lượng chủng loại. Mặt khác, khi thiết kế cần chú ý đến cách bố trí và tải trọng máy móc để xử lý sàn - nền, móng máy, móng rãnh kỹ thuật, v.v.

8.1.1.2 Cấu tạo chung của sàn nền nhà công nghiệp

Cấu trúc chung của nền sàn công nghiệp thường bao gồm các bộ phận sau :

1/ Lớp áo phủ mặt

Đây là lớp trực tiếp chịu tác động cơ, lý, hóa học, là lớp quyết định chất lượng nền sàn và sản xuất. Lớp phủ mặt được chia làm ba loại chính: lớp áo liên tục (đất đầm chặt, các loại sỏi, v.v.); lớp áo bằng vật liệu rời (các loại gạch, tấm bê tông, kim loại, gỗ, v.v.); lớp áo bằng vật liệu cuộn (các loại tấm nhựa tổng hợp).

2/ Lớp đệm

Lớp đệm giữ chức năng truyền lực xuống nền đất. Chúng thường được làm bằng các vật liệu như cát, xỉ, đá đầm, sỏi, bê tông đất, bê tông gạch vỡ hay đá đầm. Trong nhà nhiều tầng, đó chính là panen hay bản sàn.

Việc lựa chọn loại lớp đệm phụ thuộc vào đặc điểm sản xuất, tải trọng bên trên và sức chịu tải của đất :

- Nếu lớp áo nền bằng đất, bê tông đất, tấm kim loại thì lớp đệm là đất, cát đầm chặt;
- Nếu lớp áo nền bằng vật liệu rời, cuộn thì lớp đệm bằng các loại bê tông chịu được các tác động cơ, lý, hóa tương ứng;
- Với các phần xưởng nóng, mặt nền chịu trực tiếp tác động của nhiệt độ cao, lớp đệm thường làm bằng vật liệu rời;
- Để chống mao dẫn của nước ngầm, lớp đệm được làm bằng vật liệu to để tạo độ rỗng;

Chiều dày lớp đệm được xác định theo tính toán. Theo kinh nghiệm thực tế, chiều dày tối thiểu của lớp đệm có thể lấy từ 60mm đến 100mm phụ thuộc loại vật liệu làm lớp đệm.

3/ Lớp trung gian

Lớp trung gian giữ hai chức năng : làm phẳng mặt lớp đệm và liên kết các lớp khác nhau thành một khối. Chúng có thể là vữa xi măng - cát; vữa bitum - cát; thủy tinh lỏng, v.v. phụ thuộc vào lớp áo phủ mặt và đặc điểm cơ, lý, hóa tác động lên nền.

4/ Các lớp cách nhiệt, cách âm, cách nước: được sử dụng theo từng yêu cầu cụ thể của sản xuất và điều kiện tự nhiên.

5. Lớp nền: là lớp đỡ tất cả các lớp trên, ở nền nhà đó là nền đất tự nhiên ít lẫn chất hữu cơ; ở nhà nhiều tầng, đó là sàn chịu lực.

8.1.2 Cấu tạo các loại nền - sàn công nghiệp

8.1.2.1 Nền có lớp áo bền tục (Hình 8.2.a + g)

Loại nền này có nhiều dạng, với đặc trưng cơ bản của chúng là có lớp phủ mặt toàn khối như :

1/ Nền đất

Nền làm bằng đất có cấu tạo đơn giản, rẻ tiền, dễ thi công, sửa chữa, nhưng hay sinh bụi bẩn. Nền đất được sử dụng cho các phần xưởng có tải trọng động, tĩnh lớn, có nhiệt độ cao tác động lên nền. Lớp áo đồng thời là lớp đệm - được làm bằng đất; bê tông đất (đất trộn cát, sỏi, đá dăm, xi, xi dăm chật).

2/ Nền cát phoi

Nền cát phoi được làm từ hỗn hợp sỏi, cát, đất sét; hỗn hợp đá dăm to, nhỏ có hoặc không rải nhựa đường, vữa ximăng cát. Chúng thường được sử dụng ở những nơi xe cộ qua lại, cho nhà kho.

3/ Nền bằng bê tông ximăng, bê tông nhựa đường

Nền bằng bê tông ximăng, nhựa đường có cường độ chịu lực cao, chịu mài mòn ... được sử dụng trong các xưởng sản xuất có độ ẩm cao, có tác động của dầu, mỡ, kiềm, axit, khoáng, nơi ôtô hay đi lại. Mặt nền được làm vữa ximăng cát vàng hoặc bê tông ximăng (chứu dầu, mỡ, kiềm), bê tông nhựa đường (chứu axit) mức cao. Lớp đệm bằng bê tông đá dăm thường có mức thấp.

4/ Nền bằng đá mài

Nền bằng đá mài có lớp áo bằng ximăng - đá hạt lựu mài nhẵn (gránit), lớp đệm bằng bê tông hay đá dăm dăm chật. Loại nền này đẹp, vệ sinh, chịu được tác động của dầu mỡ, kiềm.

5/ Nền bằng vữa và bê tông chịu axit

Nền bằng vữa và bê tông chịu axit có lớp áo bằng vật liệu chịu axit như vữa thủy tinh lỏng có thêm các phụ gia cần thiết: vữa ximăng ít vôi, ximăng xi lò cao, tro núi lửa. Trên lớp đệm phải được phủ bằng bitum.

8.1.2.2 Nền bằng vật liệu rời (Hình 8.2.h + m).

Nền bằng vật liệu rời được đặc trưng bởi lớp áo phủ mặt được hình thành từ các tảng, khối rời liên kết với nhau bằng vữa hoặc không vữa như gạch, đá, tấm lát, tấm kim loại, v.v.

1/ Nền bằng gạch gốm

Nền bằng gạch gốm có độ chịu lực không lớn, song đơn giản, rẻ tiền. Gạch được lát nằm hoặc via, gắn kết bằng vữa ximăng - cát hay vữa nhựa đường. Lớp đệm bằng cát, xi, đá dăm dăm chật hoặc bằng bê tông mức thấp.

2/ Nền bằng đá

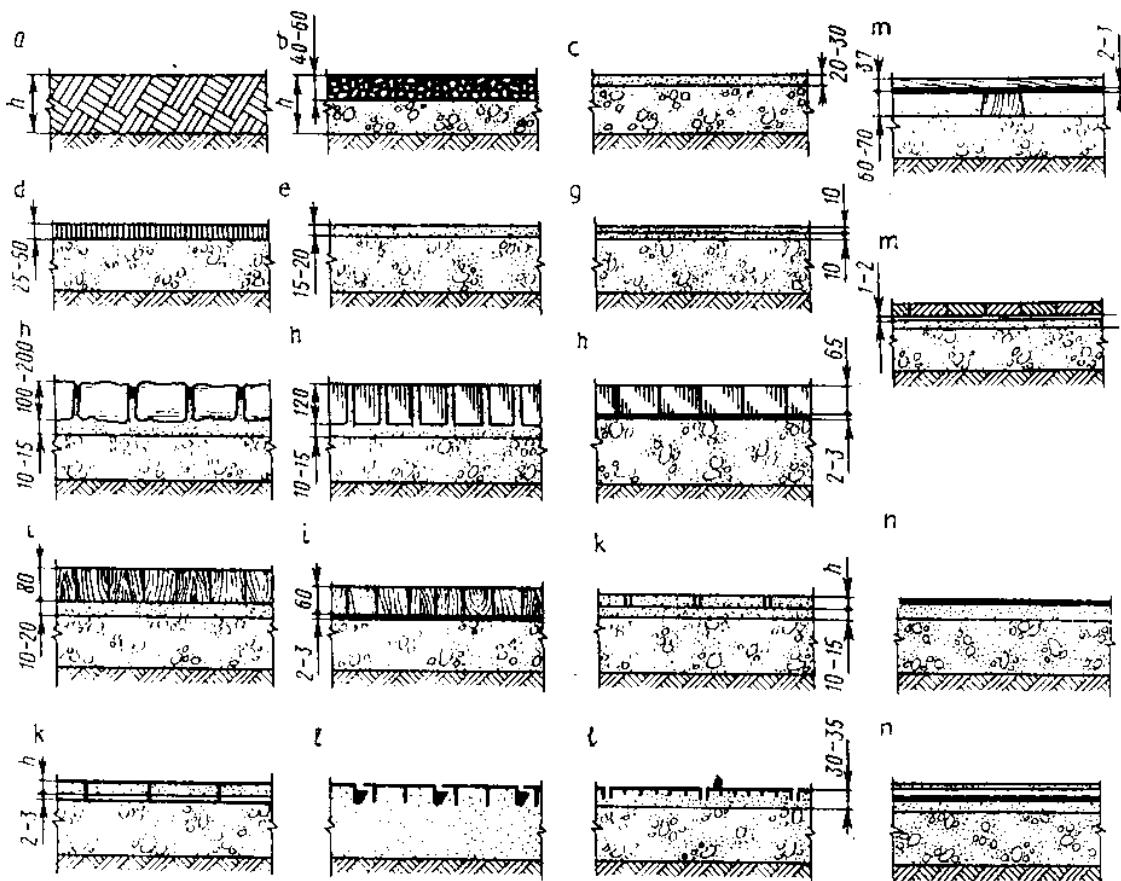
Nền bằng đá có độ chịu lực lớn, chịu va chạm, rẻ tiền, song không bằng phẳng, sinh bụi ...,

..., thường được sử dụng cho các phòng sản xuất có nhiệt độ cao, và chuserManager, kho chứa thiết bị nặng, đường ôtô, v.v.

Đá có thể không được gia công (đá hộc) hay có già công thành khối chữ nhật. Các tảng đá được lát có quy luật trên lớp đệm cát, xỉ, đất hỗn hợp...thậm chí là đệm bêtông. Các khe hở có thể không chèn hoặc được chèn bằng vữa ximăng, vữa nhựa đường, phụ thuộc vào yêu cầu và đặc điểm công năng sử dụng.

3/ Nền bằng các tấm lát

Nền bằng các tấm lát có lớp áo bằng các tấm đá mài, tấm gạch gốm, tấm bêtông ximăng hay tấm bêtông nhựa đường, tấm granitô, v. v. Các tấm này được đặt lên lớp đệm bằng cát, đất nén, đá dăm dầm chật hay bêtông đá dăm. Vật liệu liên kết thường là vữa ximăng, vữa nhựa đường, tùy thuộc đặc điểm và yêu cầu sản xuất.



Hình 8.2 : Cấu tạo các loại sàn - nền trong nhà công nghiệp

- a/ Nền bê tông đất nén; b/ Nền đá lát nhựa đường; c/ Nền xi măng hoặc bê tông; d/ Nền bê tông – nhựa đường; e/ Nền granitô; g/ Nền bê tông chịu axít; h/ Nền đá lát; i/ Nền bê tông gỗ khói; k/ Nền bê tông các tẩm lát; l/ Nền bê tông tẩm lát kim loại ; m/ Nền bê tông gỗ tẩm ; n/ Các loại nền bê tông vật liệu tấm cuộn.

4/ Nền bằng các tấm kim loại

Nền bằng các tấm kim loại có lớp phủ mặt bằng các tấm gang hay thép dúc, được sử dụng cho các phân xưởng luyện kim có nhiệt độ cao, tải trọng lớn tác động. Các tấm kim loại được đặt trên lớp đệm cát, đất nén, đá dăm đầm chặt (hoặc bê tông).

5/ Nền bằng gỗ

Nền bằng gỗ có tính đàn hồi cao, nhẹ, ấm, hút âm, không sinh bụi...song dễ cháy, mục. Chúng thường được sử dụng cho các vùng thao tác của công nhân phân xưởng sợi, dệt, cho các nhà phục vụ sinh hoạt, hành chính - quản lý.

Gỗ được gia công kiểu khối (cắt ngang) hoặc kiểu tấm (cắt dọc).

8.1.2.3 Nền bằng vật liệu từ nhựa tổng hợp (Hình 8.2.n)

Bên cạnh các loại nền sàn kể trên, trong xây dựng công nghiệp còn sử dụng nền có lớp phủ mặt bằng các cuộn chất dẻo tổng hợp. Chúng đáp ứng được nhiều yêu cầu của một số loại sản xuất có hóa chất tác dụng, yêu cầu có vệ sinh, cách âm và không thấm nước.

Lớp áo của loại nền này được sản xuất dưới dạng liên tục, tấm hay cuộn. Chúng được dán bằng keo tổng hợp vào lớp đệm bê tông đã được làm phẳng mặt.

8.1.3 Cấu tạo một số chi tiết chủ yếu của nền sàn nhà công nghiệp

Khi xây dựng nền sàn nhà công nghiệp cần chú ý đến giải pháp cấu tạo của một số bộ phận đặc biệt trong nền sàn (Hình 8.3).

Trong nhà công nghiệp, nhiều lúc không đơn thuần chỉ sử dụng một loại nền đồng nhất cho một mặt bằng xưởng. Vì vậy, trong nền thường hình thành các khe phân chia giữa các loại đó. Để bảo vệ chúng cần có các biện pháp xử lý (Hình 8.3.a,b,c).

Ngoài những trường hợp trên, để chống lún, co dãn nhiệt, khi thiết kế và xây dựng, cần thiết phải làm các khe biến dạng nền (Hình 8.3.d,e,g), cấu tạo chân tường - nền.

Để phục vụ cho sản xuất, trong nền nhà công nghiệp thường bố trí các mương rãnh để đặt các loại đường dây, đường ống kỹ thuật, cấp thoát nước, v. v. Cấu tạo xử lý chúng cần phải được quan tâm đến.

8.2 Cấu tạo các kết cấu phụ chủ yếu trong nhà công nghiệp

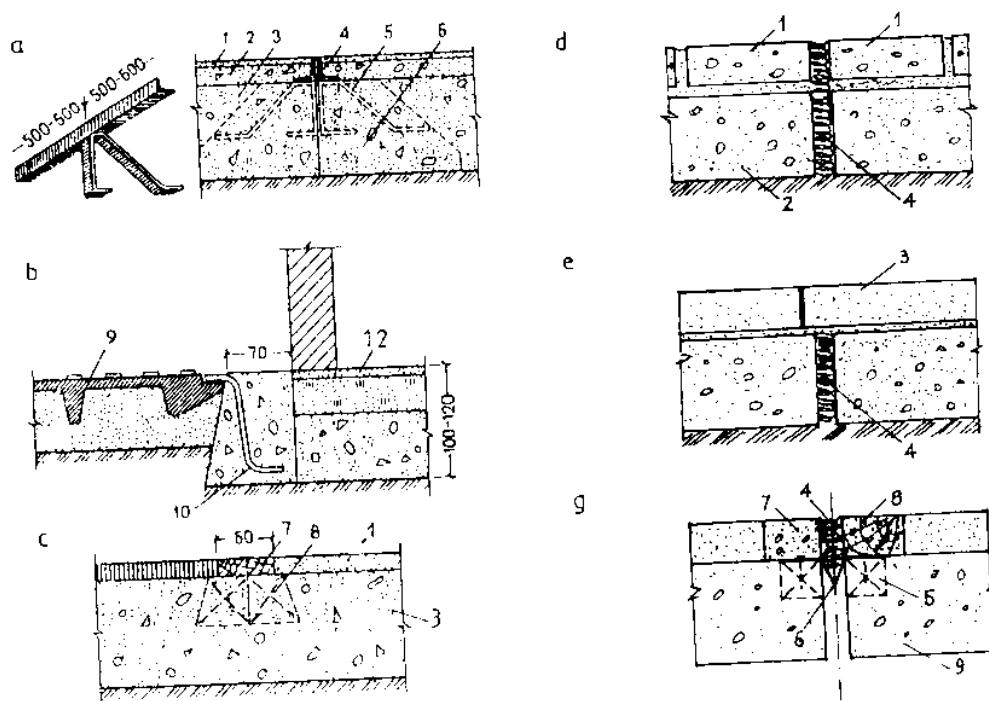
8.2.1 Cầu thang

Cầu thang được sử dụng trong nhà công nghiệp bao gồm mấy loại: cầu thang chính; cầu thang phụ trợ : cầu thang chống cháy và cầu thang phục vụ sự cố.

8.2.1.1 Cầu thang chính

Loại cầu thang này mang chức năng phục vụ sự liên hệ giữa các tầng sàn xuất với nhau hoặc

kết hợp phục vụ cho các tầng của nhà sinh hoạt - quản lý xưởng. Vị trí, số lượng và chiều rộng về thang đã được trình bày ở phần II.



Hình 8.3 : Cấu tạo một số chi tiết sàn - nền nhà công nghiệp

a/ Cấu tạo khe phân chia nền cùng loại; b/ Tại nơi có nền liên tục và nền bằng tấm lát kim loại; c/ Chi tiết cấu tạo bảo vệ mép khe phân chia nền : 1, 2, 3- các lớp nền; 4, 5- thép góc bảo vệ khe và neo; 6- bê tông; 7- bo bờ khe bằng gỗ; 8- gạch gỗ; 9- tấm lát kim loại; 10- neo thép; d/ Cấu tạo tại khe biến dạng chèn; e/ Mặt nền bằng vật liệu rỗng, đệm toàn khối ; g/ Tại khe lún : 1, 2, 3- các lớp nền; 4- bitum chèn khe; 5- gạch gỗ; 6- tấm tôn không gi hình chữ V ; 7- bo bê tông; 8- bo gỗ; 9- lớp đệm

Trong nhà công nghiệp, lồng cầu thang có thể gắn liền với kết cấu chịu lực của nhà hoặc tách ra khỏi kết cấu chịu lực của nhà. Trường hợp sau sẽ cho giải pháp cấu tạo và kết cấu nhà đơn giản hơn, tính linh hoạt của nhà tăng lên.

Đối với các nhà sản xuất có sử dụng thang máy, nên nghiên cứu kết hợp với cầu thang, hộp kỹ thuật đứng, v.v, tạo thành một nút giao thông đứng. Cầu tạo cầu thang loại này, về cơ bản giống như nhà dân dụng.

Hình 8.4 giới thiệu cấu tạo cơ bản của một loại cầu thang công nghiệp.

8.2.1.2 Cầu thang phụ trợ

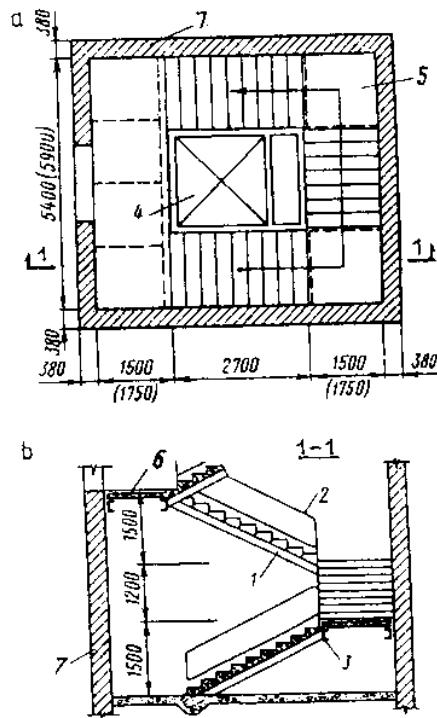
Cầu thang phụ trợ được sử dụng phục vụ cho sản xuất, chúng được dùng cho công nhân lên các khu vực sản xuất đứng độc lập, lên cầu trục, v.v. Cầu thang phụ trợ thường có độ dốc từ 45° đến 90° , chiều rộng về thang $0,6 \div 1m$, chiều cao bậc $0,2 \div 0,3m$, được làm chủ yếu bằng thép thường

hoặc thép chống gỉ có dạng bản hoặc tròn. Bản bậc thang, chiếu nghỉ nên có lỗ, gờ hoặc khía chống trượt. Cầu thang được chế tạo bằng phương pháp hàn, còn liên kết với kết cấu khác bằng bulong (Hình 8.5).

8.2.1.3 Cầu thang chữa cháy, an toàn

Cầu thang chữa cháy, cầu thang an toàn được sử dụng khi chiều cao nhà trên 10m, nhà có mái chênh lệch, có cửa mái kiểu chống diêm.

Khi nhà cao dưới 30m, mái chênh lệch, có cửa mái chống diêm, thang được đặt thẳng đứng, với chiều rộng vế thang 0,6m, có lan can kiểu lồng (Hình 8.6).

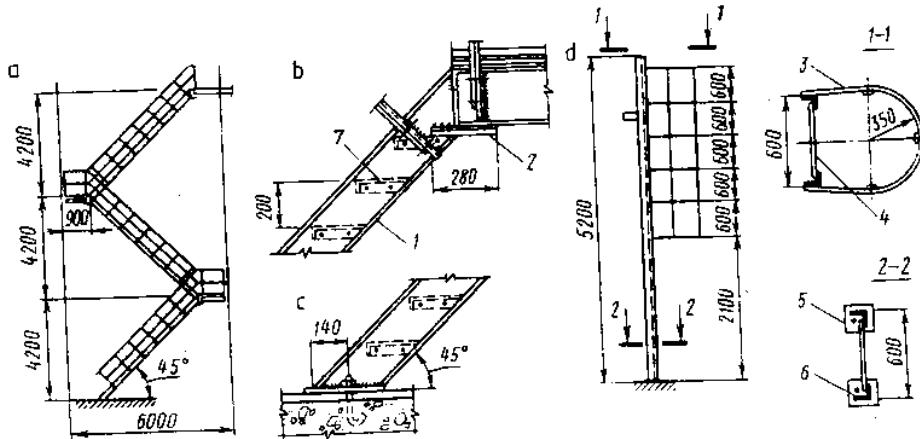


Hình 8.4 :

Cấu tạo một nút giao thông đứng nhà công nghiệp

a/ Mặt bằng; b/ Mặt cắt :

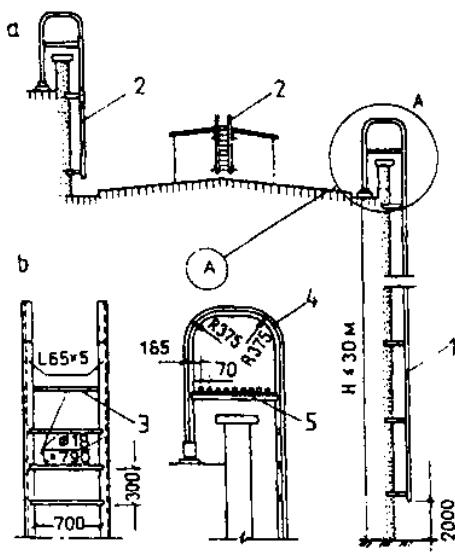
1- vế thang; 2- tay vịn; 3- đàm đỡ chiếu nghỉ; 4/ thang máy;
5- chiếu nghỉ; 6- chiếu tối; 7- tường chịu lực của nút;



Hình 8.5 : Cấu tạo cầu thang phụ trợ trong nhà công nghiệp

a/ Hình dáng chung của cầu thang phụ trợ; b/ Chi tiết gối tựa phía trên và dưới; c/ Chi tiết cầu thang đứng : 1- cốn thang; 2- thép góc; 3- thép bản; 4, 7- bậc thang; 5- bản thép ; 6- thép góc

Khi nhà cao trên 30m, vế thang đặt nghiêng một góc $< 80^\circ$, chiều rộng vế thang 0,7m. Để người sử dụng đỡ mệt, cứ lên cao 8m nên đặt một chiếu nghỉ có lan can bảo vệ.

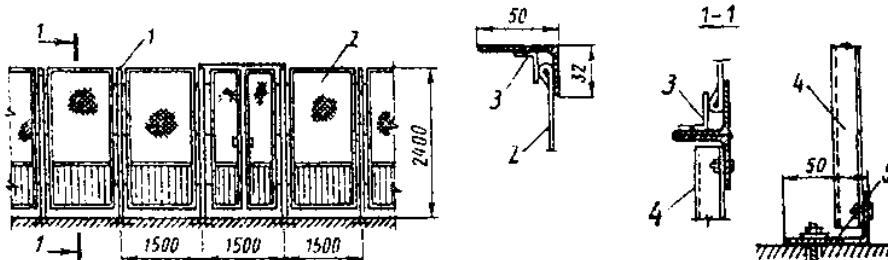


Hình 8.6 : Cấu tạo cầu thang chữa cháy

a/ Sơ đồ bố trí; b/ Chi tiết : 1- cầu thang lên mái; 2- cầu thang lên nóc cửa mái; 3- bậc thang; 4- tay vịn; 5- sàn nghỉ.

chiếu sáng và thông gió tự nhiên, dễ dàng thay đổi khi tổ chức lại sản xuất. Tùy theo yêu cầu cụ thể, tường lửng (hay còn được gọi là vách ngăn) có thể làm bằng gỗ, kim loại, gạch, bê tông cốt thép, kín hoàn toàn hay không hoàn toàn.

Hình 8.7 giới thiệu cấu tạo một loại vách ngăn.



Hình 8.7 : Cấu tạo tường ngăn lửng trong xưởng sản xuất bằng kim loại

1- cột thép 60 x 60 mm; 2- hàn kim loại; 3- thép góc; 4- tấm ốp chân tường; 5- liên kết tường ngăn với nền.

8.2.2.2 Tường ngăn kín

Được sử dụng khi cần xây dựng các phòng có yêu cầu cách ly hoàn toàn để chống ồn, độc hại, hoặc để điều hòa vi khí hậu trong phòng, v.v. Tường loại này, tùy theo yêu cầu cụ thể, có thể làm bằng gạch, bê tông cốt thép, tấm nhẹ, v.v.

8.2.3 Tăng kỹ thuật và sàn thao tác

8.2.3.1 Tăng kỹ thuật

8.2.3.2 Sàn thao tác

Sản thao tác trong các nhà công nghiệp được sử dụng để di lại, thao tác, sửa chữa, kiểm tra thiết bị sản xuất, v.v.

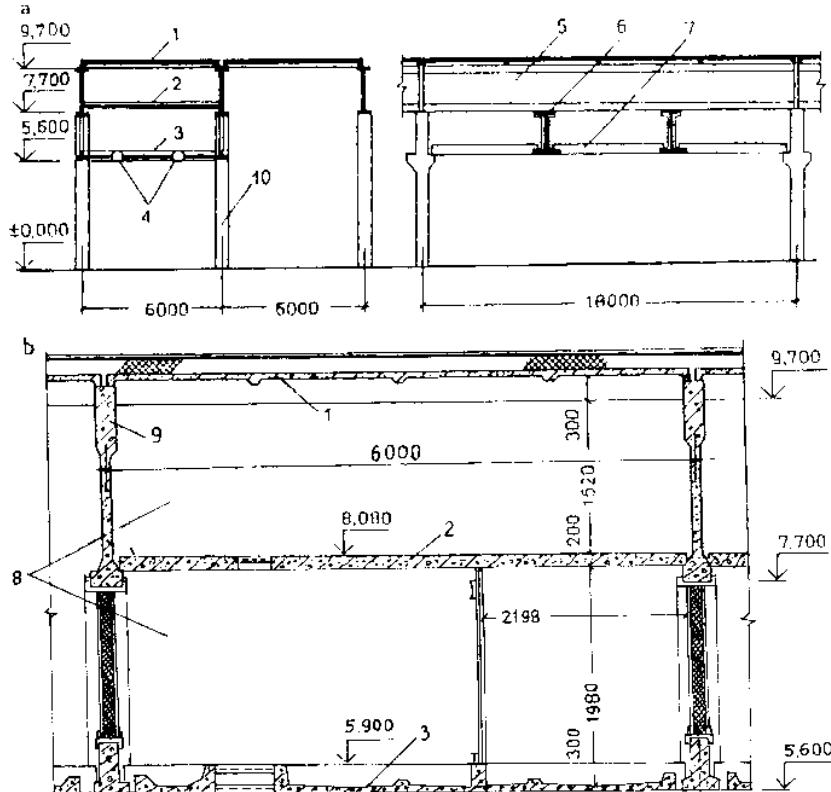
Sàn thao tác thường có dạng giá đỡ hoặc giá đai. Nói chung sàn thao tác được cấu tạo từ kết cấu chịu lực kiểu dầm.

Dâm sàn thao tác tựa lên các kết cấu chịu lực cơ bản của nhà, của thiết bị công nghệ hoặc lên các gối tựa đặc biệt.

Hình 8.9 giới thiệu cấu tạo sàn thao tác của phân xưởng lò Mae tanh.

8.2.4 Móng máy

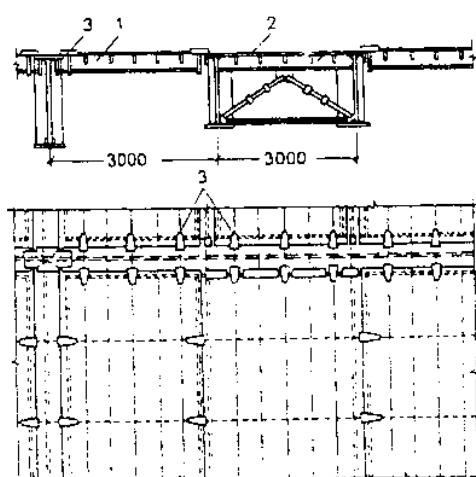
Trong nhà công nghiệp, thiết bị sản xuất có thể đặt trực tiếp lên nền, sàn (khi trọng lượng máy móc nhẹ) hoặc lên móng máy riêng (khi tải trọng máy nặng, có lực động lớn).



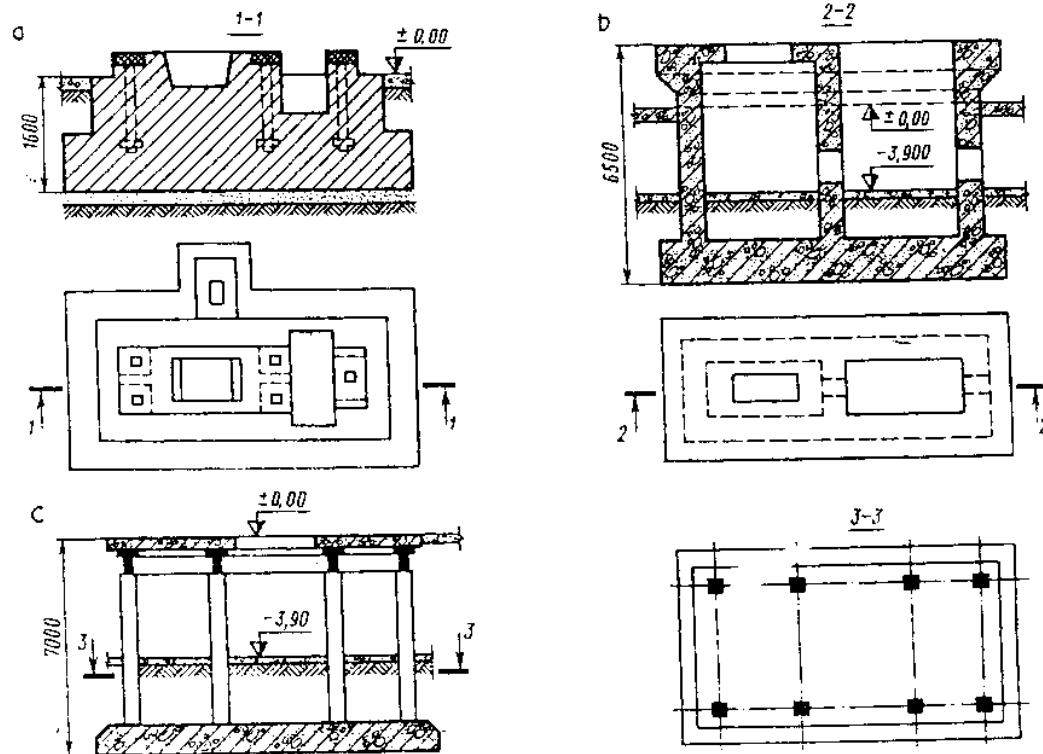
Hình 8.8 : Cấu tạo tầng kỹ thuật trong nhà công nghiệp

a/ Sơ đồ bố trí chung ; b/ Cấu tạo chi tiết : 1- tám mái; 2- tám trên hộp thông gió; 3- tám sàn; 4- hộp đèn; 5- không gian giữa các kết cấu chịu lực; 6- kết cấu treo trán ; 7- tám trán ; 8- hộp thông gió ; 9- đầm mái ; 10- cột.

Cần cù vào loại thiết bị, điều kiện đặt máy và đặc điểm nền đất, khi lắp đặt máy có thể dùng móng toàn khối đặt sâu trong nền đất, móng tường hoặc móng khung (Hình 8.10).



Hình 8.9 : Cấu tạo một loại sàn thao tác
1- tám chân; 2- các блок сан; 3- bản thép nhỏ.



Hình 8.10 : Các loại móng máy công nghiệp
a/ Móng đặc toàn khối; b/ Móng kiểu tường; c/ Móng kiểu khung

PHẦN PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I

HƯỚNG DẪN LÀM ĐỒ ÁN MÔN HỌC KTCN CHO SINH VIÊN CÁC NGÀNH XÂY DỰNG DD-CN, VẬT LIỆU XÂY DỰNG, MÔI TRƯỜNG, V. V.

A . YÊU CẦU ĐỐI VỚI ĐỒ ÁN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

A.1 *Nội dung đồ án :*

- 1/ Vẽ sao chép lại tổng mặt bằng nhà máy
- 2/ Thiết kế kiến trúc nhà sản xuất chính
- 3/ Thiết kế cấu tạo kiến trúc: 3 chi tiết kiến trúc

A.2 *Mục đích của đồ án :*

- 1/ Tạo điều kiện cho sinh viên vận dụng những kiến thức lý thuyết đã học, kinh nghiệm thực tế và các môn học liên quan... để thiết kế và hiểu biết một số nhà sản xuất loại đơn giản, phổ biến;
- 2/ Nắm được sơ bộ những phương pháp thiết kế kiến trúc một nhà công nghiệp;
- 3/ Rèn luyện kỹ năng thể hiện được một đồ án kiến trúc công nghiệp sơ bộ.
- 4/ Hiểu được thế nào là thiết kế kiến trúc một nhà công nghiệp;

A.3 *Yêu cầu thể hiện :*

Đồ án được thể hiện trên 2 đến 3 bản vẽ khổ A1 bằng bút chì hoặc bút kim (có thể thêm màu).

Nội dung bản vẽ bao gồm :

- Tổng mặt bằng xí nghiệp công nghiệp được thiết kế : tỷ lệ 1/1000;
- Mặt đứng, mặt hông phân xưởng : tỷ lệ 1/150 đến 1/200;
- Mặt bằng , mặt cắt dọc phân xưởng : tỷ lệ 1/200 đến 1/250;
- Mặt cắt ngang phân xưởng : tỷ lệ 1/150;
- Ba chi tiết cấu tạo kiến trúc : tỷ lệ 1/20.
(trong đó có một chi tiết từ móng đến mái)

B. NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

B.1 Thiết kế kiến trúc nhà sản xuất chính của nhà máy bêtông đúc sẵn

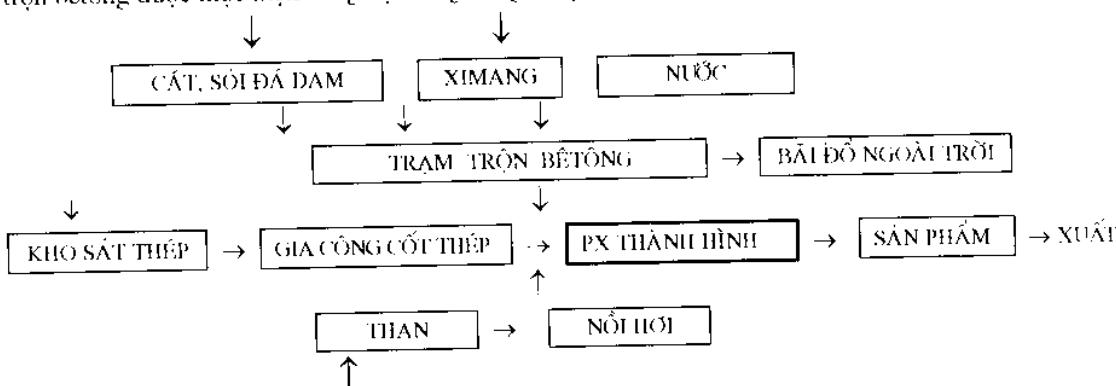
Các số liệu để thiết kế :

1/ Tên phân xưởng : PHÂN XƯỞNG THÀNH HÌNH

2/ Dây chuyền sản xuất toàn nhà máy :

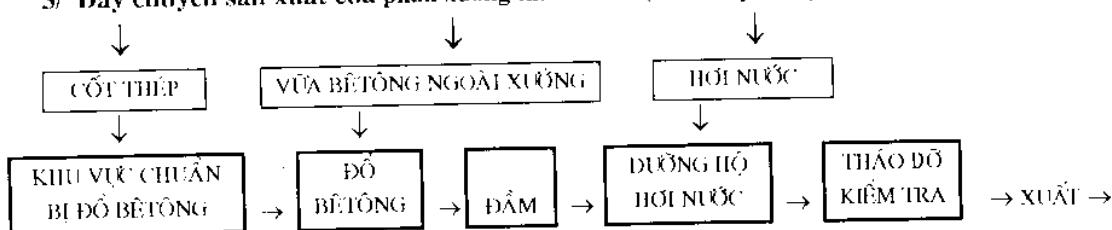
Nhà máy có nhiệm vụ sản xuất ra các cấu kiện xây dựng phục vụ cho xây dựng dân dụng, công nghiệp và các ngành xây dựng khác.

Nguyên vật liệu như cát, sỏi, đá dăm, xi măng, ... được đưa từ ngoài vào bằng tàu thuyền, ôtô, tàu hỏa - tùy theo công suất sản xuất và vị trí nhà máy. Cát, sỏi, đá dăm được chứa vào các bãi chứa hoặc các kho chứa lộ thiên, còn xi măng được chứa vào các xilô. Việc vận chuyển chúng vào trạm trộn bêton được thực hiện bằng hệ thống băng chuyền, sau đó hoạt động theo dây chuyền sau :



Sản phẩm được đưa ra ngoài bằng tàu hỏa hoặc ôtô.

3/ Dây chuyền sản xuất của phân xưởng thành hình (có 2 hay 3 dây chuyền) :



Cốt thép chế tạo tại xưởng cốt thép, được dùng cầu trục để chuyển thẳng vào khu vực chuẩn bị đổ khuôn. Sau khi đã thành hình, các cấu kiện được đưa vào bể dưỡng hộ bằng hơi nước nóng để tăng tốc độ đông cứng. Sau khi được tháo khuôn, sản phẩm được kiểm tra và đưa ra ngoài bãi sản phẩm bằng cầu trục.

Trong một xưởng có thể có một hoặc vài ba dây chuyên sản xuất song song.

4/ Các thông số cho trước :

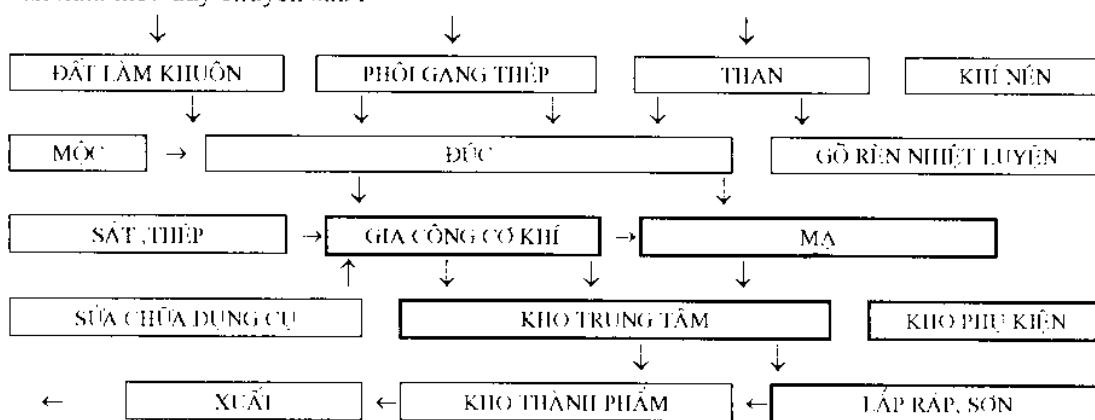
- Mặt bằng nhà có hai hay ba nhịp bằng nhau, đặt song song, dùng cho 2 hay 3 dây chuyên sản xuất,
- Xưởng có sử dụng cầu trục với sức nâng $Q = 15/5T$,
- Chiều dài xưởng 60 đến 72m.
- Các vấn đề liên quan khác sẽ được thay đổi tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể.

B.2 Thiết kế kiến trúc nhà sản xuất chính của xí nghiệp cơ khí chế tạo máy.

1/ Tên phân xưởng : PHÂN XƯỞNG CƠ KHÍ LẮP RÁP

2/ Dây chuyên sản xuất toàn nhà máy :

Nguyên vật liệu được đưa vào các kho trong nhà máy bằng ôtô hay tàu hỏa, sau đó tiến hành sản xuất theo dây chuyên sau :



Sản phẩm được xuất xưởng bằng ôtô hay tàu hỏa.

3/ Dây chuyên sản xuất của PHÂN XƯỞNG CƠ KHÍ LẮP RÁP :

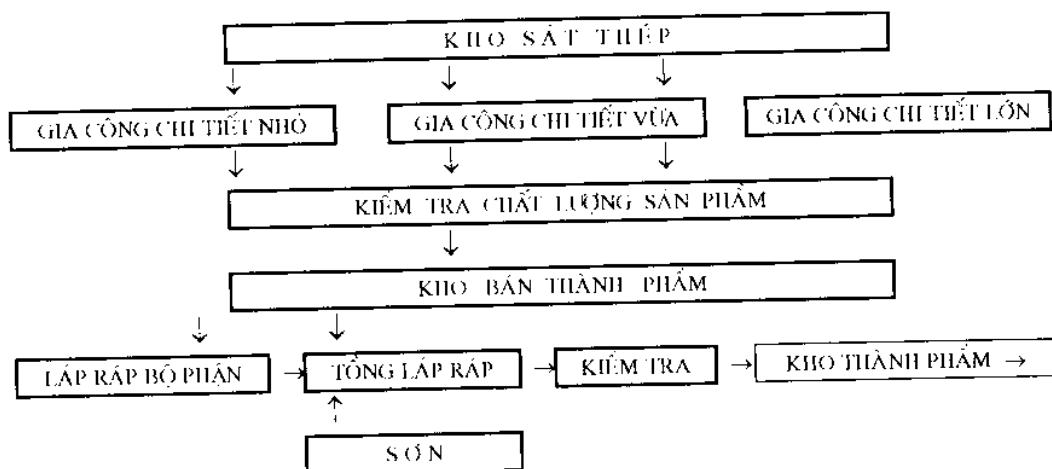
Phân xưởng được tiến hành theo dây chuyên sau :

Sắt thép được đưa vào gia công ở ba dây chuyên khác nhau : gia công chi tiết nhỏ, gia công chi tiết vừa và gia công chi tiết lớn.

Sau khi gia công, bán thành phẩm có thể được tối, luyện, mạ hoặc đưa thẳng ra bộ phận kiểm tra rồi chứa vào kho trung gian chờ lắp ráp.

Từ kho trung gian, các chi tiết đó được đưa vào lắp ráp từng cụm máy, sau đó các bộ phận đó được đưa tới công đoạn tổng lắp ráp, hoàn thiện, kiểm tra rồi đưa vào kho thành phẩm.

Sản phẩm được xuất bằng ôtô hay tàu hỏa. Dưới đây là sơ đồ tổng thể :



4/ Các thông số cho trước :

- Mặt bằng nhà có hai hay ba nhịp bằng nhau , đặt song song cho xưởng cơ khí, và một nhịp đặt vuông góc dùng cho xưởng lắp ráp.
- Xưởng cơ khí có sử dụng cầu trục với sức nâng $Q = 15/5T$, cho cả ba nhịp.
- Xưởng lắp ráp có cầu trục $30/15T$.
- Chiều dài xưởng cơ khí từ 54 đến 60m; nhịp lấy bằng 12; 18; 24m;
- Chiều dài xưởng lắp ráp bằng chiều rộng xưởng cơ khí, nhịp lấy bằng 12; 18; 24m.
- Các vấn đề liên quan khác tùy thuộc vào yêu cầu cụ thể.

C. HƯỚNG DẪN PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ

C.1 Trình tự thiết kế

Thiết kế nhà công nghiệp là một quá trình tổng hợp nhiều giai đoạn thiết kế.

1/ Nghiên cứu, tìm hiểu nhiệm vụ thiết kế và các tài liệu có liên quan khác

- Xem xét mối quan hệ của xưởng sản xuất sẽ thiết kế với các phần xưởng khác trong tổng mặt bằng nhà máy.
- Nghiên cứu dây chuyền sản xuất và phương pháp công nghệ trong toàn xưởng;
- Sơ đồ bố trí các khu vực chức năng trên mặt bằng xưởng và đặc điểm thiết bị, phương án bố trí các thiết bị sản xuất trong xưởng;
- Phương án tổ chức hệ thống giao thông vận chuyển , đi lại, luồng người, hàng trong xưởng;

- Đặc điểm vệ sinh của sản xuất, yêu cầu về khí hậu trong xưởng;
- Tìm hiểu các qui chuẩn xây dựng liên quan, v.v.

2/ Thiết kế mặt bằng nhà sản xuất

- Xác định sơ bộ diện tích cần thiết cho các bộ phận chức năng bên trong xưởng;
- Lựa chọn lối cột trên cơ sở của các yêu cầu sản xuất, vận chuyển, phân tích kinh tế; (xem phần II)
- Bố trí hệ cột chống gió trên mặt bằng;
- Xác định khe biến dạng, trực định vị của hệ thống lưới cột;
- Bố trí các khu chức năng trong xưởng theo dây chuyền công nghệ đã cho;
- Bố trí đường giao thông đi lại trong xưởng;
- Bố trí các khu phục vụ sinh hoạt công cộng trong xưởng;
- Bố trí tường, cửa trên mặt bằng theo nguyên tắc có tính đến tổ hợp mặt đứng ngôi nhà;

3/ Thiết kế mặt cắt nhà công nghiệp

- Xác định các thông số chiều cao nhà trên cơ sở các yêu cầu của công nghệ, các quy định chung trong các quy chuẩn Nhà nước và có tính toán đến thực tiễn vùng xây dựng;
- Lựa chọn dạng kết cấu chịu lực theo yêu cầu của công nghệ sản xuất và khả năng làm việc của loại kết cấu, tính toán kinh tế, v.v.
- Lựa chọn hình thức cửa mái thích hợp.

4/ Thiết kế kết cấu bao che

- Dựa trên cơ sở của công nghệ sản xuất, lựa chọn loại kết cấu bao che thích hợp : tường gạch, bê tông cốt thép, vật liệu nhẹ, v.v.
- Xác định kiểu cửa sổ, cửa - cổng, tấm che nắng, v.v. trên mặt đứng sao cho phù hợp với các quy luật tổ hợp mặt đứng;
- Lựa chọn kiểu mái thích hợp với niên hạn sử dụng nhà, công nghệ sản xuất, vật liệu lợp và hình thức kiến trúc ngôi nhà;

5/ Thiết kế sàn nền

- Theo yêu cầu công nghệ sản xuất lựa chọn loại nền hợp lý và kinh tế.

6/ Thiết kế mặt đứng

- Phù hợp với các nguyên tắc chung : thống nhất hài hòa trong hình thức kiến trúc; đơn giản trong hình khối và kết cấu; thể hiện được phần nào nội dung sản xuất và kết cấu bên trong.

7/ Thiết kế cấu tạo kiến trúc

Thiết kế cấu tạo kiến trúc ngôi nhà theo các kiến thức của bài giảng, các anh bản vẽ kiến trúc nhà công nghiệp (trong hoặc ngoài nước), giáo trình "Thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp" (cho ngành kiến trúc) và kiến thức thực tế sẵn có.

8/ Những chú ý chung

- Trước khi tiến hành thể hiện trên bản vẽ, người thiết kế cần kiểm tra lại toàn bộ nhằm đạt được sự thống nhất chung;

- Bản vẽ thể hiện phải chứng tỏ được năng lực của sinh viên sau khi đã học hình học họa hình - vẽ kỹ thuật, làm đồ án kiến trúc dân dụng, v. v. : nét vẽ, quy định nét vẽ kỹ thuật ...
- Mặt bằng nhà :
 - + Thể hiện được nội dung công năng, các khu vực sản xuất, kho hàng, khu phụ trợ;
 - + Hệ thống giao thông vận chuyển, lối đi lại, hệ thống kết cấu trên mặt bằng;
 - + Các trục định vị, kích thước cơ bản (nhíp, bước cột , tường cửa, v. v.)
- Mặt cắt ngôi nhà :
 - + Thể hiện được ý đồ giải pháp kết cấu chịu lực ngôi nhà;
 - + Hệ thống các kích thước xây dựng theo phương đứng;
 - + Các chỉ dẫn trên mặt cắt .
- Mặt đứng ngôi nhà :
 - + Khớp với các phần trên;
 - + Thể hiện được khả năng thẩm mỹ của người thiết kế.
- Chi tiết cấu tạo kiến trúc ngôi nhà :
 - + Phải là chi tiết kiến trúc;
 - + Thể hiện được năng lực và hiểu biết thực tế;
 - + Có ghi đầy đủ các ghi chú và chỉ dẫn, kích thước chi tiết, vị trí của chúng trên mặt bằng, mặt cắt, v. v.

C.2 *Hình vẽ minh họa phương pháp thể hiện một đồ án thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp*

Để sinh viên có thể hình dung một cách tương đối đầy đủ về nội dung và hình thức thể hiện một đồ án kiến trúc công nghiệp (với thời gian quy định 60 tiết), dưới đây chúng tôi giới thiệu các bản vẽ cần thiết của hai đồ án có nội dung và yêu cầu đã được trình bày ở trên.

1/ *Đồ án thiết kế phân xưởng thành hình của nhà máy chế tạo cấu kiện bêtông cốt thép đúc sẵn.*

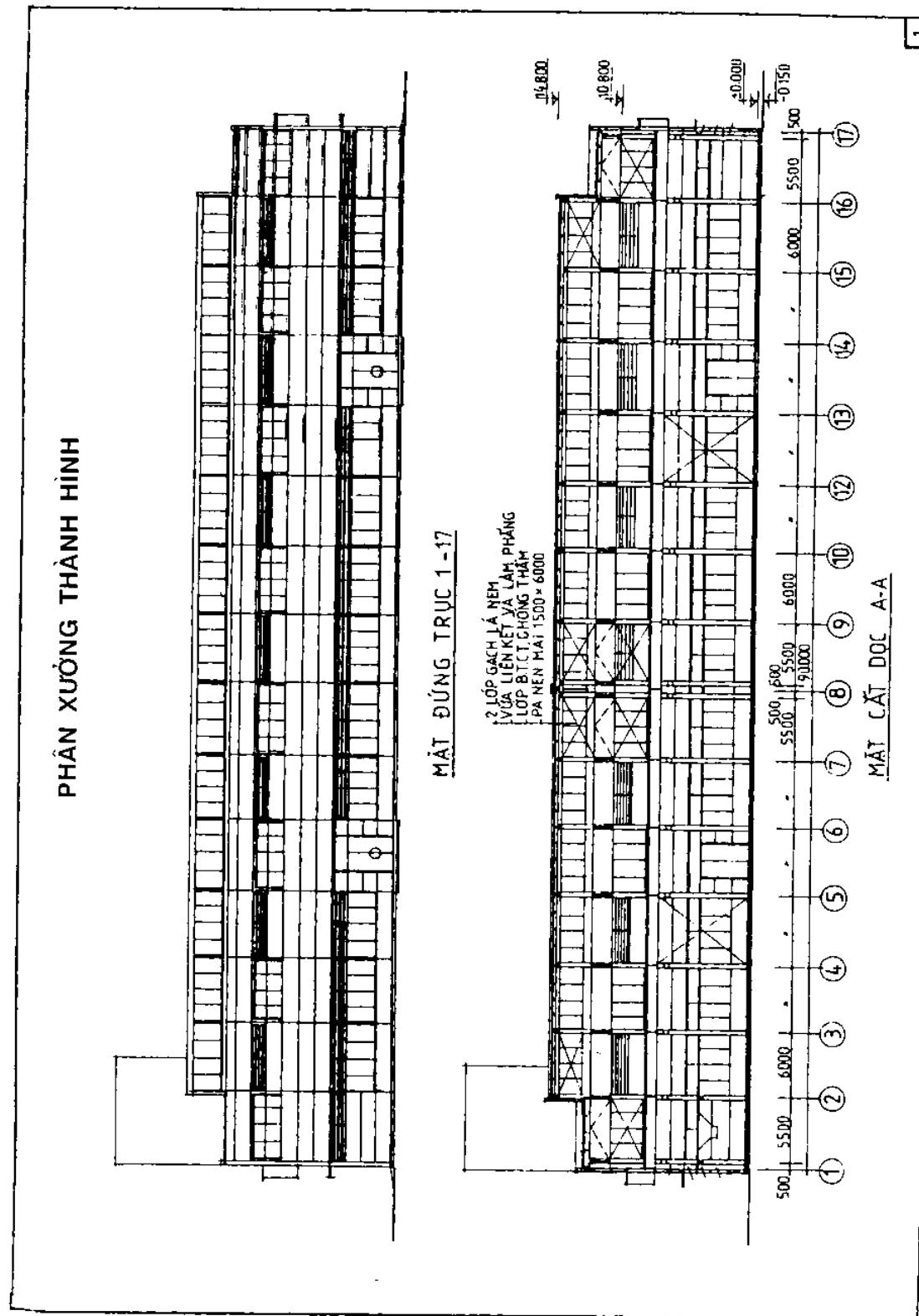
2/ *Đồ án thiết kế phân xưởng cơ khí lắp ráp của nhà máy cơ khí chế tạo máy.*

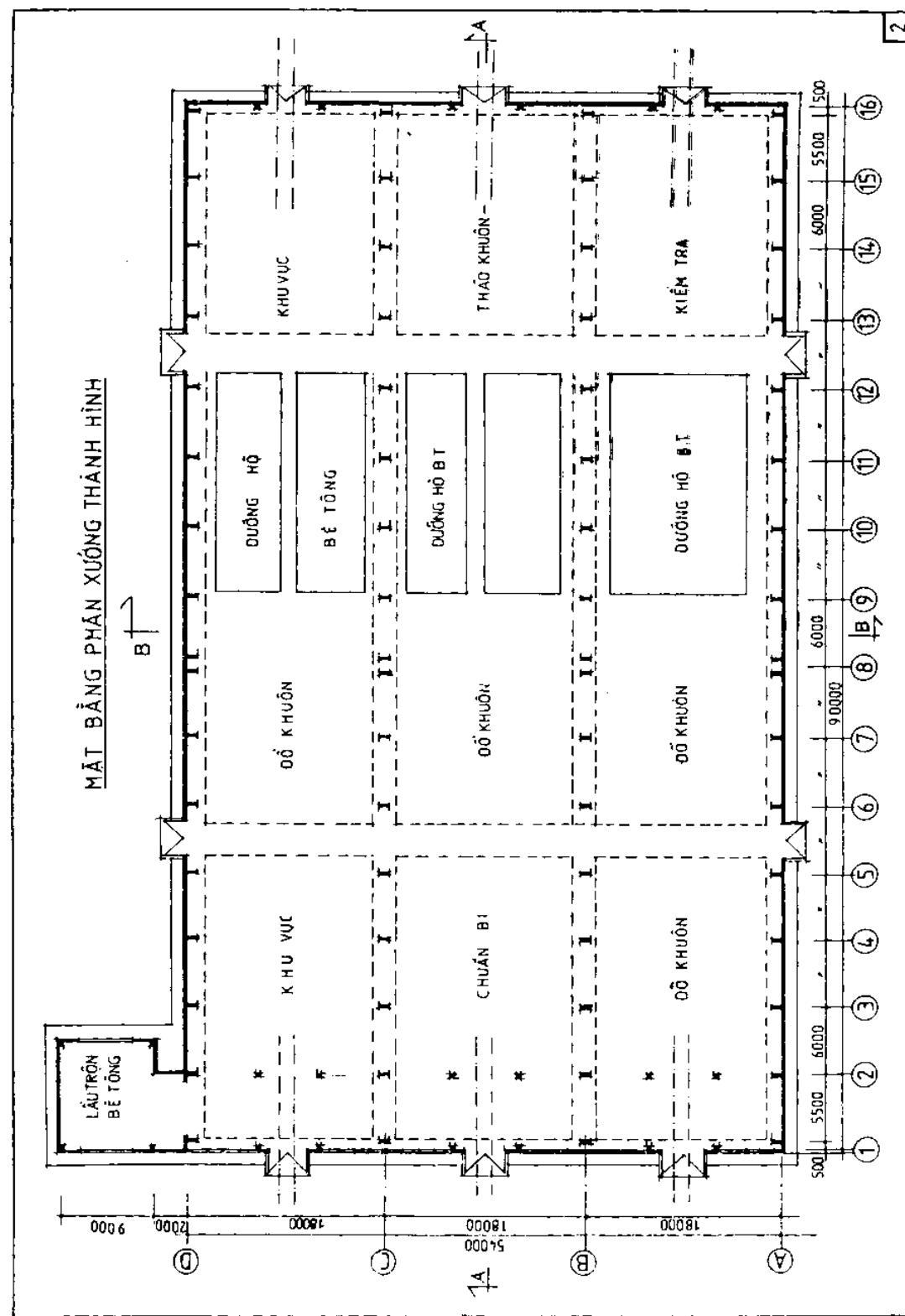
(Vì để thể hiện rõ nội dung của hình vẽ, nên chúng tôi không thể bố cục theo cách bố cục bản vẽ đồ án trên khổ giấy A1).

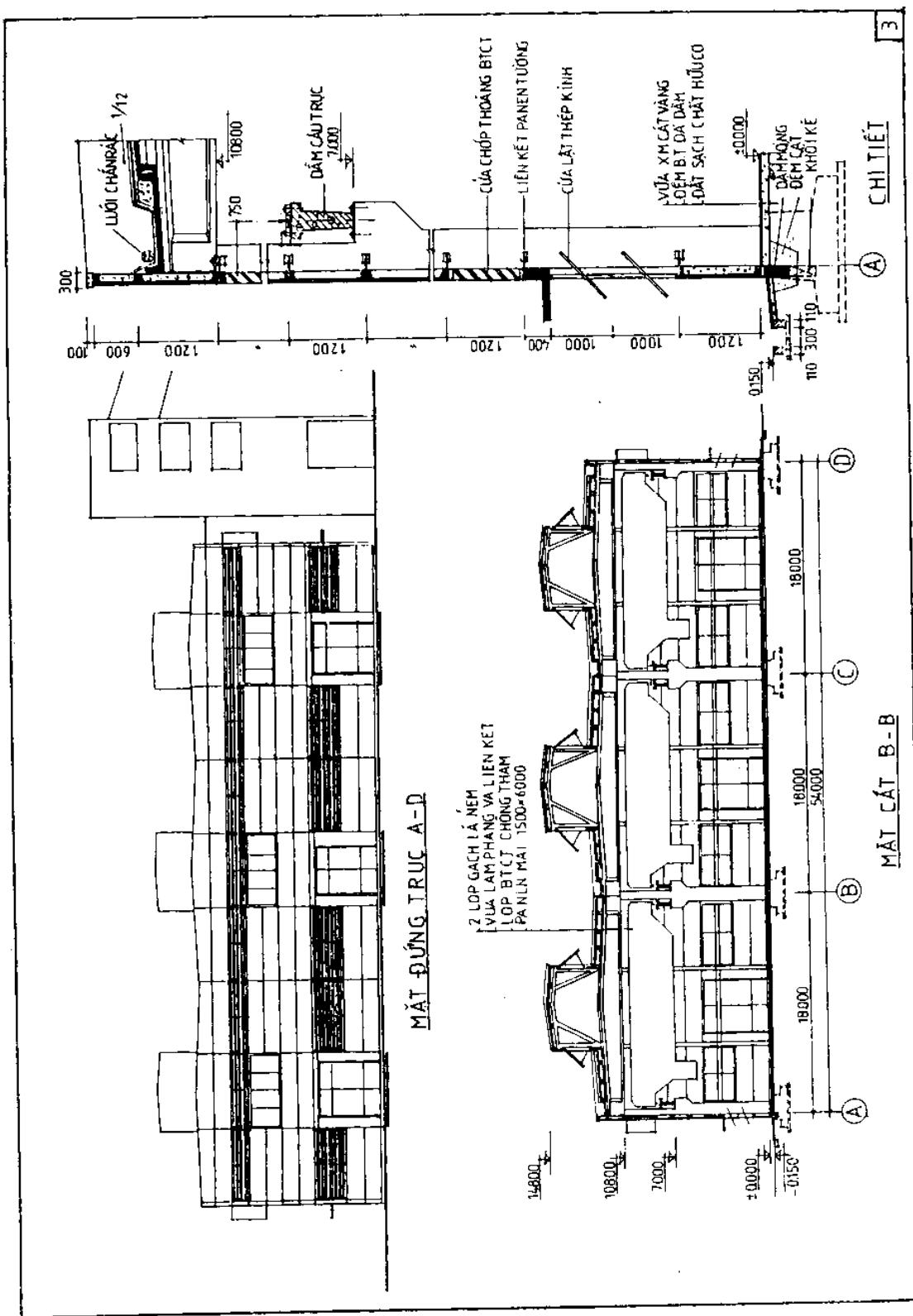
Phần tổng mặt bằng các xí nghiệp trên có thể tham khảo thêm trong giáo trình này, hoặc thầy hướng dẫn sẽ cho thêm.

* Hình vẽ trên các trang 218 - 220 minh họa cho cách trình bày nội dung thiết kế phân xưởng thành hình nhà máy bêtông đúc sẵn.

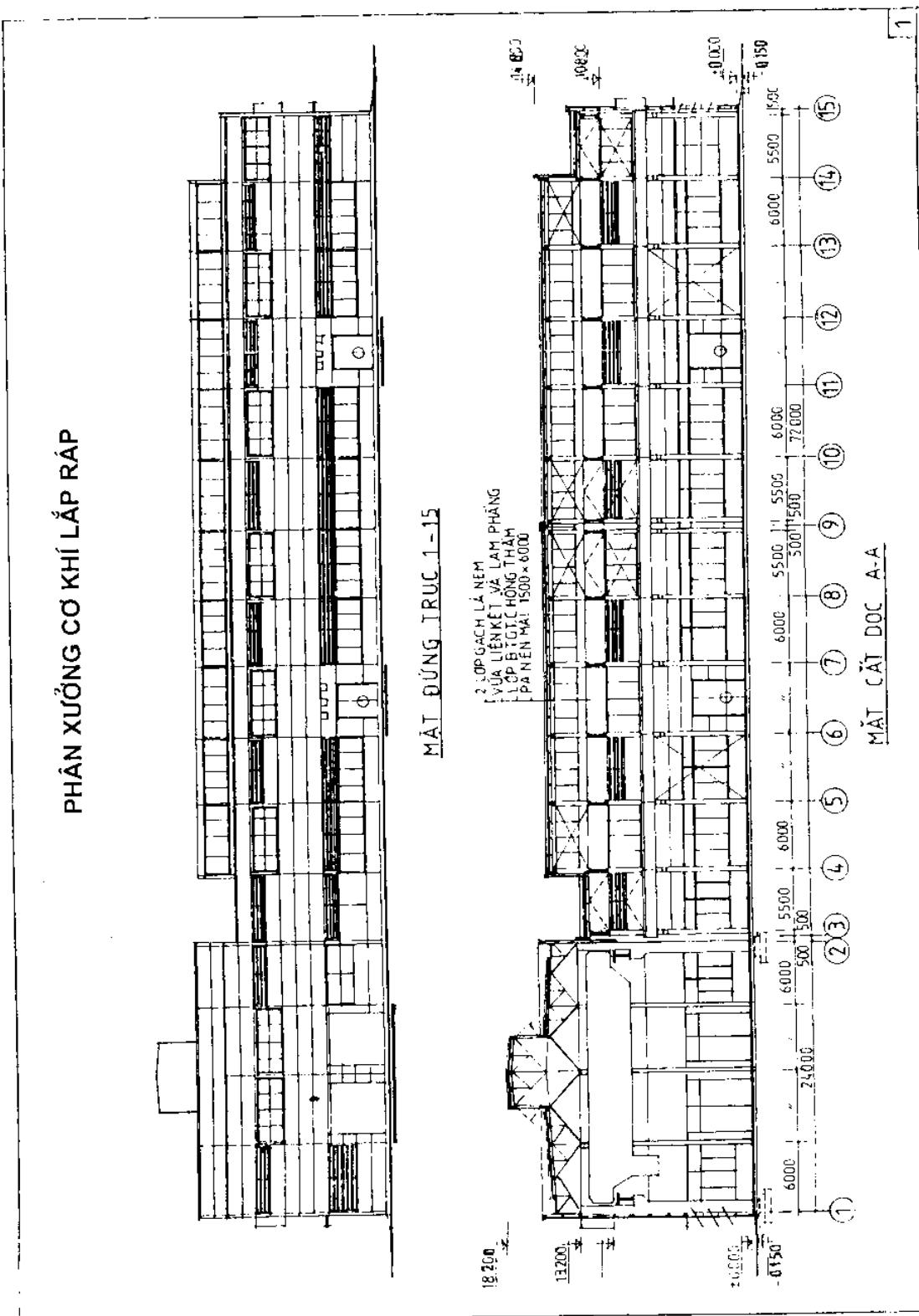
* Hình vẽ trên các trang 221 - 223 minh họa cho cách trình bày nội dung thiết kế phân xưởng cơ khí lắp ráp của nhà máy cơ khí chế tạo máy.

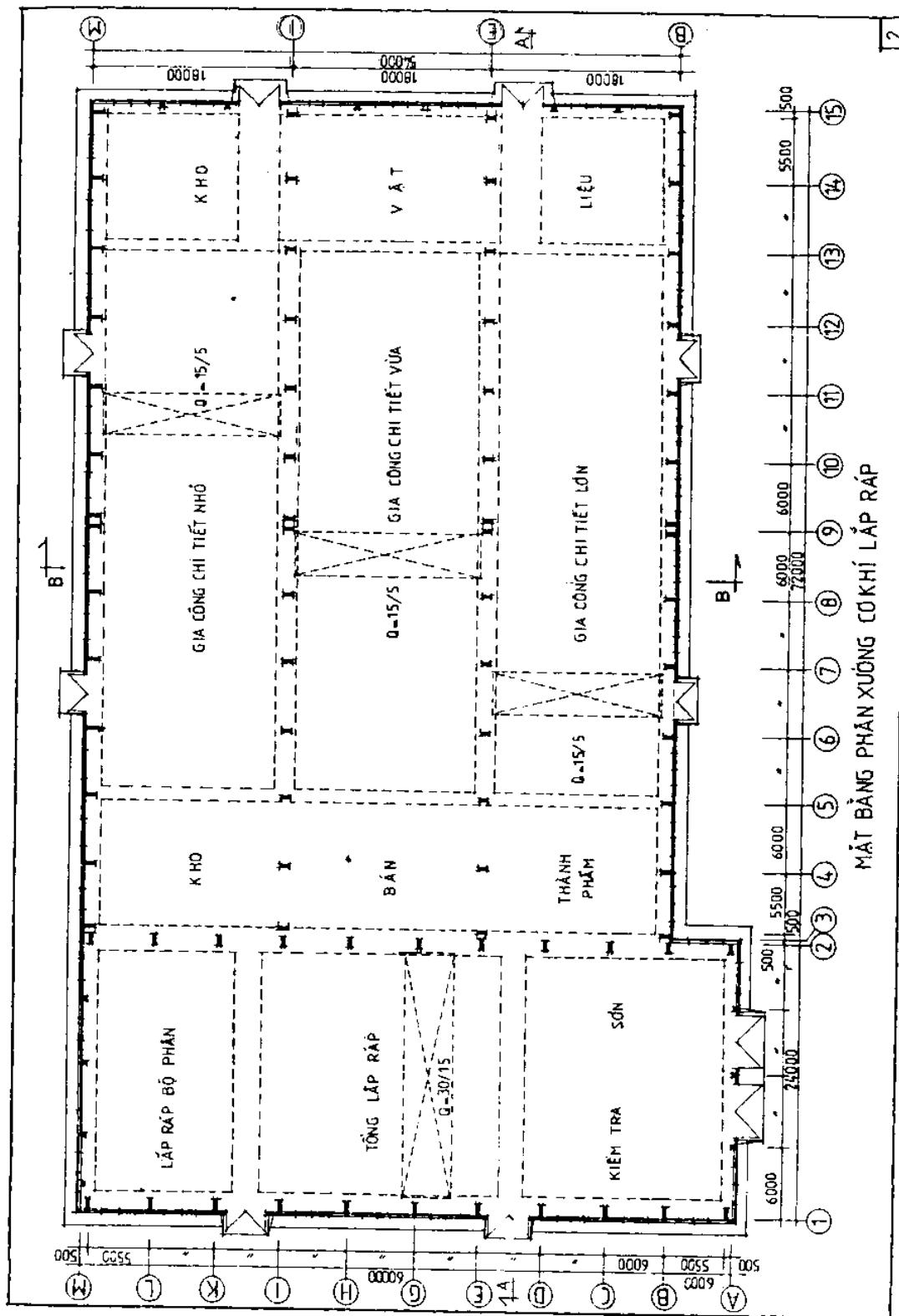


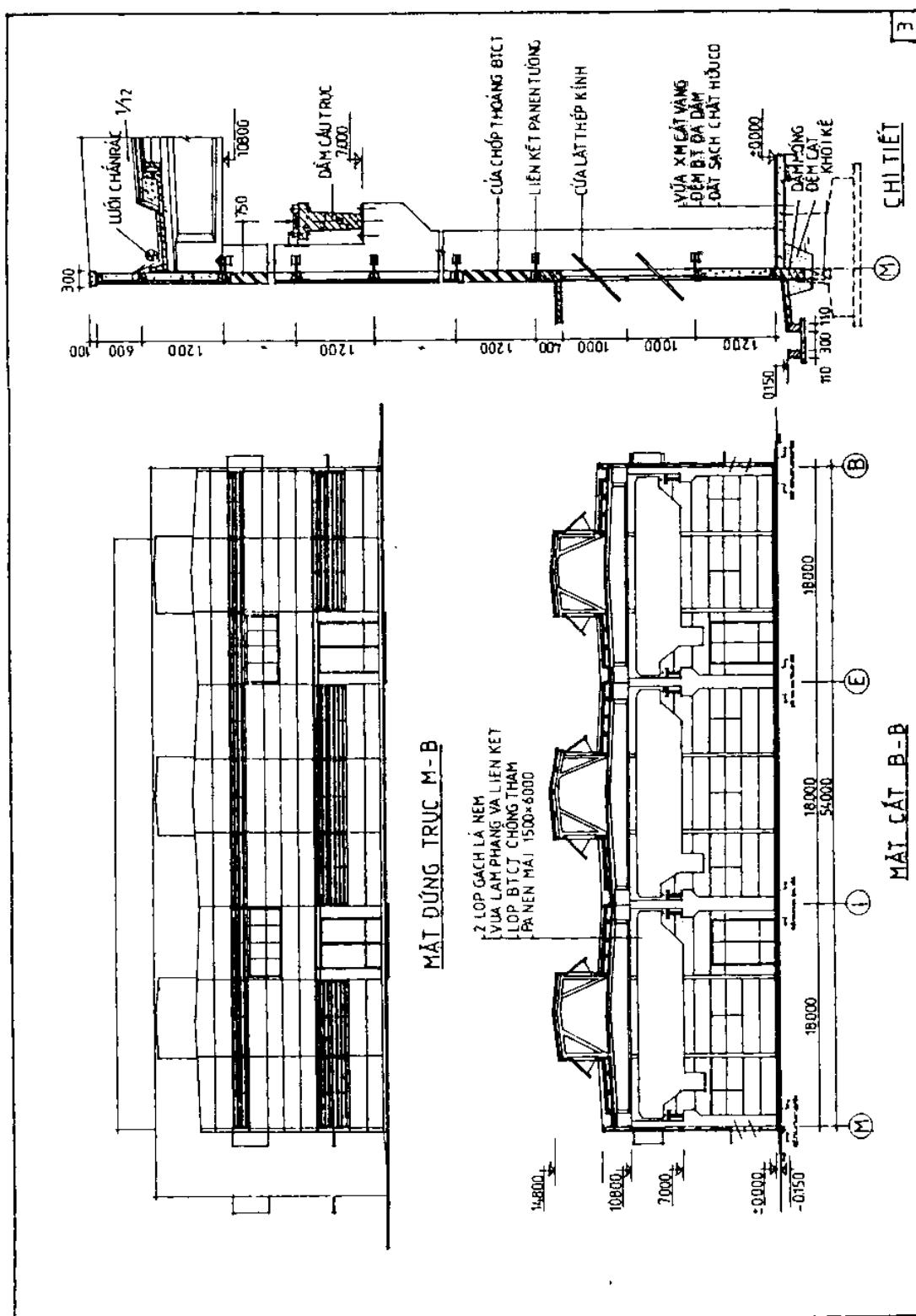




PHÂN XƯỞNG CƠ KHÍ LẮP RÁP







PHỤ LỤC II

HƯỚNG DẪN HỌC LÝ THUYẾT CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC TẠI CHỖ NGÀNH XÂY DỰNG ĐI - CN VÀ KINH TẾ XÂY DỰNG

A. NHỮNG NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA MÔN HỌC CẦN CHO ĐÀO TẠO KỸ SƯ XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

1. Thế nào là kiến trúc công nghiệp. Tình hình và xu hướng xây dựng công nghiệp hiện nay.
2. Phân biệt thế nào là nhà, là công trình trong các xí nghiệp công nghiệp
3. Mối quan hệ giữa nhà công nghiệp và xí nghiệp công nghiệp
4. Việc thiết kế nhà công nghiệp được dựa trên những cơ sở nào ?
5. Thế nào là hệ thống module, phương pháp ứng dụng chúng trong thiết kế
6. Ưu, nhược điểm của việc thống nhất hóa và điển hình hóa trong xây dựng công nghiệp
7. Những yêu cầu chung cho thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp
8. Phân loại nhà công nghiệp. Phạm vi ứng dụng
9. Cơ cấu thành phần chức năng chủ yếu của nhà công nghiệp
10. Phương hướng chung để thiết kế mặt bằng nhà công nghiệp một tầng
11. Phương hướng chung để thiết kế mặt cắt ngang nhà công nghiệp một tầng. Các giải pháp kết cấu chịu lực cơ bản, phạm vi ứng dụng
12. Phương hướng chung để thiết kế mặt bằng nhà công nghiệp nhiều tầng
13. Các giải pháp kết cấu chịu lực cơ bản của nhà công nghiệp nhiều tầng, phạm vi ứng dụng
14. Trục định vị là gì ? Trục định vị trong nhà công nghiệp. Sự khác biệt giữa cách xác định trục định vị trong nhà dân dụng và nhà công nghiệp
15. Những yêu cầu chung khi thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp

16. Các dạng kết cấu chịu lực nhà công nghiệp một và nhiều tầng. Phạm vi ứng dụng
17. Các bộ phận cấu trúc chủ yếu trong khung chịu lực nhà công nghiệp một tầng.
Chức năng và ứng dụng
18. Các bộ phận cấu trúc chủ yếu trong khung chịu lực nhà công nghiệp nhiều tầng.
Chức năng và ứng dụng
19. Cấu tạo các loại mái trong nhà công nghiệp. Ưu, nhược và phạm vi ứng dụng
20. Cấu tạo các loại tường trong nhà công nghiệp. Ưu, nhược và phạm vi ứng dụng
21. Phân loại sàn- nền. Phạm vi ứng dụng. Cấu tạo chung của chúng
22. Phân loại chung các công trình trong xí nghiệp công nghiệp.
Chức năng và đặc điểm của chúng
23. Ý nghĩa của các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật dùng để đánh giá một công trình công nghiệp

B. NHỮNG NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA MÔN HỌC CẦN CHO ĐÀO TẠO KỸ SƯ KINH TẾ XÂY DỰNG

1. Thế nào là kiến trúc công nghiệp. Tình hình và xu hướng xây dựng công nghiệp hiện nay trên thế giới.
2. Nội dung và những yêu cầu chủ yếu đối với thiết kế mặt bằng chung một xí nghiệp công nghiệp
3. Các cơ sở chủ yếu để thiết kế mặt bằng chung XNCN
4. Các biện pháp nguyên tắc có tính định hướng khi thiết kế mặt bằng chung XNCN.
Ý nghĩa sử dụng
5. Các giải pháp chủ yếu được sử dụng để quy hoạch mặt bằng chung các XNCN.
Ưu nhược và phạm vi ứng dụng
6. Các giải pháp tổ chức mạng lưới đường giao thông sắt bộ trong nhà máy
7. Các kiểu quy hoạch san nền. Ưu, nhược và phạm vi ứng dụng
8. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của mặt bằng chung. Mục đích và ý nghĩa sử dụng
9. Việc thiết kế nhà công nghiệp được dựa trên những cơ sở nào ?
10. Thế nào là hệ thống môđun, phương pháp ứng dụng chúng trong thiết kế
11. Ưu, nhược điểm của việc thống nhất hóa và điển hình hóa trong xây dựng công nghiệp
12. Những yêu cầu chung cho thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp

13. Phân loại nhà công nghiệp. Phạm vi ứng dụng
14. Cơ cấu thành phần chức năng chủ yếu của nhà công nghiệp và phương hướng chung để thiết kế mặt bằng nhà công nghiệp một tầng
15. Các giải pháp kết cấu chịu lực cơ bản, phạm vi ứng dụng
16. Phương hướng chung để thiết kế mặt bằng nhà công nghiệp nhiều tầng
17. Các giải pháp kết cấu chịu lực cơ bản của nhà công nghiệp nhiều tầng, phạm vi ứng dụng
18. Sự khác biệt giữa cách xác định trực định vị trong nhà dân dụng và nhà công nghiệp
19. Những yêu cầu chung về mặt kinh tế khi thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp
20. Các dạng kết cấu chịu lực chủ yếu của nhà công nghiệp một và nhiều tầng. Tính kinh tế trong sử dụng
21. Vẽ mặt cắt ngang nhà công nghiệp một tầng hai nhịp kiểu khung chịu lực, chỉ rõ các bộ phận cấu trúc chủ yếu trong mặt cắt. Nối rõ chức năng các bộ phận đó
22. Vẽ mặt cắt ngang nhà công nghiệp hai tầng hai nhịp kiểu khung chịu lực, chỉ rõ các bộ phận cấu trúc chủ yếu trong mặt cắt. Nối rõ chức năng các bộ phận đó.
23. Cấu tạo các loại mái trong nhà công nghiệp. Ưu, nhược, phạm vi ứng dụng và ý nghĩa kinh tế của hai loại mái đó
24. Các loại tường trong nhà công nghiệp. Phạm vi ứng dụng và ý nghĩa kinh tế của chúng
25. Phân loại sàn- nền. Phạm vi ứng dụng. Cấu tạo chung của chúng
26. Phân loại chung các công trình trong xí nghiệp công nghiệp.
Chức năng và đặc điểm của chúng
27. Ý nghĩa của các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật dùng để đánh giá một công trình công nghiệp

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. UBXDCB Nhà nước | Tiêu chuẩn - quy phạm xây dựng
Tiêu chuẩn thiết kế tập I, II
NXB Xây dựng -1990, 1991 |
| 2. UBXDCB Nhà nước | Quy hoạch mặt bằng tổng thể cụm công nghiệp
TCVN 4616 - 88
Hà Nội -1989 |
| 3. UBXDCB Nhà nước | Xí nghiệp công nghiệp - tổng mặt bằng. TCVN 4514 - 88
Hà Nội -1988 |
| 4. UBXDCB Nhà nước | Xí nghiệp công nghiệp - Nhà sản xuất TCVN 4604 - 88
Hà Nội -1989 |
| 5. UBXDCB Nhà nước | Nhà cửa các xí nghiệp công nghiệp - Thông số hình học
TCVN 3904 - 84
Hà Nội -1985 |
| 6. Bộ Xây dựng | Phản cấp xây dựng công trình công nghiệp - TC Ngành
Hà Nội -1994 |
| 7. Bộ Xây dựng - Ct. TVXDCN và ĐTVN | Tổng kết thiết kế các công trình công nghiệp toàn quốc lần thứ III
Hà Nội -1994 |
| 8. Hoàng Huy Thắng | Nguyên lý thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp (tái bản)
NXB Giáo dục - 1995 |
| 9. Hoàng Huy Thắng | Thiết kế kiến trúc trong môi trường khí hậu nóng ẩm
Hà Nội -1991 |
| 10. Phạm Ngọc Đăng | Vิ khí hậu công trình trong điều kiện nóng ẩm
Hà Nội-1984 |
| 11. Phạm Ngọc Đăng, v. v. | Vật lý xây dựng
Phản I, II, III
NXB Xây dựng -1981, 1982 |
| 12. Ngô Thế Thi | Thiết kế kiến trúc các xí nghiệp công nghiệp
Bài giảng - ĐHXD - 1990 |
| 13. Ngô Thế Thi | Tổ chức môi trường lao động trong xây dựng công nghiệp ở Việt Nam
Bài giảng - ĐHXD - 1986 |

14. Ngô Thủ Thanh
Sự hình thành kiến trúc nhà sản xuất vạn năng trong điều kiện Việt Nam. Tóm tắt luận án Tiến sĩ (PhD) kiến trúc.
Maxcova - 1982
15. Lương Bá Chấn
Sự hình thành kiến trúc các xí nghiệp sản xuất cầu kiện xây dựng trong điều kiện Việt Nam. Tóm tắt luận án Tiến sĩ (PhD) kiến trúc
Maxcova - 1983
16. Trần Quý Ngạc
Sự hình thành kiến trúc nhóm các xí nghiệp cơ khí ở Việt Nam . Tóm tắt luận án Tiến sĩ (PhD) kiến trúc
Maxcova - 1979
17. Nguyễn Minh Thái
Xây dựng tiện nghi và lục hóa khu đất các xí nghiệp công nghiệp trong điều kiện Việt Nam. Luận án Tiến sĩ (PhD) kiến trúc
Maxcova - 1983
18. Nguyễn Minh Thái
Tổ chức kiến trúc môi trường sản xuất trong các xí nghiệp công nghiệp trong điều kiện Việt Nam . Báo cáo NCKH - Xveclovck - 1990
19. Nguyễn Minh Thái
Những đặc điểm cơ bản của kiến trúc công nghiệp hiện đại
Xô viết
TT công trình khoa học trường ĐHXD - số 2 - 1987
20. Nguyễn Minh Thái
Thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp
NXB Xây dựng - 1995
21. Nguyễn Đăng Hương, v. v.
Nguyên lý thiết kế cấu tạo nhà công nghiệp (tái bản)
Hà Nội - 1995
22. Phạm Đình Tuyển
Thiết kế kiến trúc các xí nghiệp công nghiệp
Bài giảng (soạn theo chương trình đào tạo KTS của Đức-Áo)
ĐHXD - 1995
23. Trịnh Kim Đạm
Ngô thế Phong
Thiết kế nhà công nghiệp một tầng
NXB Khoa học kỹ thuật - 1993
24. Ngô thế Phong, v.v.
Kết cấu bêtông cốt thép
NXB Khoa học kỹ thuật - 1996
25. Đoàn Định Kiến, v. v.
Kết cấu thép
NXB Khoa học kỹ thuật - 1996
26. CHND Trung Hoa
Sổ tay cho những người làm thiết kế
Bắc Kinh - 1970
27. Ernst Neufert
Những dữ liệu của người làm kiến trúc
Dịch theo bản tiếng Anh - New York
NXB Khoa học kỹ thuật - 1993

28. Rugalov V. A. ; v.v. **Mặt bằng chung các xí nghiệp công nghiệp**
Maxcova - 1973
29. Trường ĐHKT Maxcova **Thiết kế kiến trúc các xí nghiệp công nghiệp**
Maxcova - 1984
30. Trường ĐHXD Maxcova **Kiến trúc nhà dân dụng và công nghiệp - Tập V - Nhà công nghiệp**
Maxcova - 1986
31. Kim N. N. và các tác giả khác **Kiến trúc các xí nghiệp nhà và công trình công nghiệp**
Sổ tay thiết kế
Maxcova - 1990
32. Blokhin V. V. **Nội thất nhà công nghiệp**
Maxcova - 1989
33. Koctov K. **Kiến trúc các công trình kỹ thuật và nội thất nhà công nghiệp**
Xôphia - 1983
34. Xamoilo A.I. **Nhà sản xuất từ các cấu kiện lắp ghép**
Maxcova - 1971
35. Deciatov V.G. **Phức hợp công cộng của các xí nghiệp ngành công nghiệp nặng**
Maxcova - 1981
36. XNII Promzdanhi G. CCCP **Hướng dẫn nâng cao chất lượng kiến trúc nghệ thuật quy hoạch và xây dựng các xí nghiệp ngành công nghiệp nhẹ và thực phẩm.**
Maxcova - 1981
37. XNII Promzdanhi G. CCCP **Hướng dẫn nâng cao chất lượng kiến trúc nghệ thuật quy hoạch và xây dựng các xí nghiệp luyện kim den**
Maxcova - 1980
38. XNII Promzdanhi G. CCCP **Hướng dẫn nâng cao chất lượng kiến trúc nghệ thuật quy hoạch và xây dựng các xí nghiệp ngành công nghiệp hóa chất và hóa dầu**
Maxcova - 1981
39. Walter Henn **Bauten der industrie**
Band I - Planung - Entwurf - Konstruktion
1965
40. Walter Henn **Buildings for industry**
Volume two
London Iliffe Books Ltd
1965

41. Rühle, G. Ackermann	Paumliche dachtragwrke - Konstruktion und Ausjünrung - Band I, II Berlin - 1970
42. Koch V.A.	Gewerbebau industriebau CHLB Đức - 1993
43. DUNAFERR-DUNAI VASMÜ	Acészerkezetek Hungari
44. ZAMIL STEEL	Technical manual Pre-Engineered steel Buildings Saudi Arabia
45. Tạp chí	Kiến trúc Liên xô, Nga, Ukraina, Pháp, Đức, Mỹ, Nhật, Việt Nam, v. v. 1980 ÷ 1996
46. Tạp chí	Xây dựng Liên xô, Nga, Ukraina, Việt Nam, v. v. 1980 ÷ 1996
47. Việt Nam	Một số tạp chí nghiên cứu khoa học kiến trúc Một số tạp chí chuyên môn về xây dựng, kỹ thuật Một số tạp chí về kinh tế, xã hội liên quan 1990 ÷ 1996
48. Việt Nam	Nhiều tư liệu về kiến trúc công nghiệp của một số cơ quan chuyên môn và kinh doanh Báo chí trong và ngoài nước 1986 ÷ 1996



MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Mở đầu	5
1. Khái niệm về kiến trúc công nghiệp	5
2. Tình hình xây dựng công nghiệp ở nước ta và trên thế giới	6
3. Những xu hướng mới trong xây dựng công nghiệp hiện nay	9
PHẦN I THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÁC XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP	11
Chương I THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG CÁC XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP	11
I.1 Nhiệm vụ, nội dung và những yêu cầu chủ yếu cho thiết kế tổng mặt bằng xí nghiệp công nghiệp	11
1.1.1 Nhiệm vụ và nội dung thiết kế tổng mặt bằng xí nghiệp công nghiệp	11
1.1.2 Các yêu cầu chủ yếu đối với thiết kế tổng mặt bằng các xí nghiệp công nghiệp	12
I.2 Các cơ sở cần thiết để thiết kế tổng mặt bằng các xí nghiệp công nghiệp	13
1.2.1 Các tài liệu về công nghệ sản xuất của xí nghiệp	13
1.2.2 Các chỉ dẫn về nhà và công trình	15
1.2.3 Các yêu cầu về vệ sinh, phòng hỏa, bảo vệ môi trường	17
1.2.4 Các tài liệu về thiên nhiên - khí hậu xây dựng	19
1.2.5 Các nguyên tắc tổ hợp kiến trúc các xí nghiệp công nghiệp	19
I.3 Các nguyên tắc cơ bản khi nghiên cứu thiết kế quy hoạch - kiến trúc và xây dựng các xí nghiệp công nghiệp	20
1.3.1 Phân khu khu đất xí nghiệp công nghiệp	20
1.3.2 Phân luồng giao thông hàng, người trên khu đất nhà máy	23
1.3.3 Tiết kiệm đất - nâng cao mật độ xây dựng	23
1.3.4 Môđun hóa khu đất xây dựng tổng mặt bằng xí nghiệp công nghiệp	25
1.3.5 Bảo đảm khả năng mở rộng và phát triển xí nghiệp trong tương lai	26
1.3.6 Bảo đảm phân kỳ xây dựng và hoàn thành giải pháp kiến trúc đã được xác định của từng giai đoạn	26
I.4 Các giải pháp quy hoạch không gian - mặt bằng các xí nghiệp công nghiệp	27
1.4.1 Quy hoạch theo kiểu ô cờ	27
1.4.2 Quy hoạch theo kiểu hợp khối - liên tục	28
1.4.3 Quy hoạch theo kiểu đơn nguyên	28

1.4.4	Quy hoạch theo kiểu chu vi	29
1.4.5	Quy hoạch theo kiểu bờ cực tự do	29
1.5	Quy hoạch khu trước xí nghiệp	30
1.5.1	Các thành phần chức năng khu trước xí nghiệp	30
1.5.2	Các yêu cầu và giải pháp bố trí	31
1.6	Mở rộng xí nghiệp công nghiệp	32
Chương II	TỔ CHỨC MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG, CUNG CẤP KỸ THUẬT VÀ HOÀN THIỆN KHU ĐẤT XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP	34
2.1	Tổ chức mạng lưới giao thông vận chuyển trong xí nghiệp	34
2.1.1	Tổ chức hệ thống đường sắt trong xí nghiệp	34
2.1.2	Tổ chức hệ thống đường không ray trong xí nghiệp	36
2.1.3	Tổ chức các phương tiện vận chuyển khác trong xí nghiệp	38
2.2	Tổ chức mạng lưới cung cấp kỹ thuật trong khu đất xí nghiệp	39
2.2.1	Các loại mạng lưới đường ống cung cấp kỹ thuật	39
2.2.2	Các giải pháp bố trí	39
2.3	Quy hoạch san nền và hoàn thiện khu đất xí nghiệp	40
2.3.1	Quy hoạch san nền (quy hoạch chiều cao khu đất)	40
2.3.2	Hoàn thiện khu đất xí nghiệp công nghiệp	42
2.4	Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật để so sánh các phương án tổng mặt bằng xí nghiệp công nghiệp	43
PHẦN II	THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP	45
Chương III	NHỮNG CƠ SỞ CHỦ YẾU ĐỂ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP	45
3.1	Phân loại nhà công nghiệp	45
3.1.1	Phân loại theo đặc điểm riêng	45
3.1.2	Phân loại tổng hợp	49
3.2	Các tài liệu về công nghệ sản xuất	51
3.2.1	Phương pháp công nghệ	51
3.2.2	Nguyên tắc hoàn thành sản phẩm	52
3.2.3	Quá trình sản xuất	53
3.3	Thiết bị vận chuyển nâng trong nhà công nghiệp	54
3.3.1	Cần trục treo	55
3.3.2	Cầu trục	56
3.3.3	Các loại cần trục khác	57
3.3.4	Bố trí cầu trục	58
3.4	Hệ thống kỹ thuật vệ sinh	59

3.4.1	Các hệ thống điều hòa vi khí hậu	60
3.4.2	Hệ thống chiếu sáng	62
3.4.3	Hệ thống chống tiếng ồn và rung động	64
3.5	Những đặc điểm điều phối módun, thống nhất hóa và diễn hình hóa nhà công nghiệp	65
Chương IV	THIẾT KẾ MẶT BẰNG - HÌNH KHỐI VÀ KẾT CẤU NHÀ CÔNG NGHIỆP	74
4.1	Những yêu cầu và nguyên tắc chung cho thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp	74
4.1.1	Những yêu cầu chung	74
4.1.2	Những nguyên tắc chung	75
4.2	Thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp một tầng	77
4.2.1	Đặc điểm và phân loại nhà công nghiệp một tầng	77
4.2.2	Quy hoạch mặt bằng nhà công nghiệp một tầng	79
4.2.3	Xác định chiều cao nhà và giải pháp kết cấu chịu lực nhà công nghiệp	89
4.2.4	Các xu hướng và biện pháp nâng cao tính linh hoạt và vận năng của nhà công nghiệp một tầng	95
4.3	Thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp nhiều tầng	97
4.3.1	Phân loại và phương hướng lựa chọn số tầng nhà	97
4.3.2	Quy hoạch mặt bằng	100
4.3.3	Giải pháp kết cấu của nhà công nghiệp nhiều tầng	107
4.3.4	Phương hướng nâng cao tính linh hoạt, vận năng nhà công nghiệp nhiều tầng	111
4.4	Nhà và phòng phục vụ quản lý - sinh hoạt trong nhà công nghiệp	112
4.4.1	Thành phần và chức năng	114
4.4.2	Phương hướng bố trí	114
4.5	Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật để đánh giá nhà công nghiệp được thiết kế	117
Chương V	CÁC CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG CÁC XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP	118
5.1	Phân loại chung	118
5.1.1	Ý nghĩa chức năng	118
5.1.2	Phân loại các công trình kỹ thuật	118
5.2	Giải pháp thiết kế kiến trúc - xây dựng các công trình kỹ thuật	120
5.2.1	Các công trình làm giá đỡ	120
5.2.2	Các công trình bảo quản, chứa vật liệu	122
5.2.3	Các công trình mang chức năng phục vụ kỹ thuật	129

PHẦN III	THIẾT KẾ CẤU TẠO KIẾN TRÚC NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH CÔNG NGHIỆP	133
NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG		133
1.	Các bộ phận cấu trúc chung của nhà công nghiệp	133
2.	Những nguyên tắc chung cho thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp	134
Chương VI	KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP	135
6.1	Kết cấu chịu lực nhà công nghiệp một tầng	136
6.1.1	Kết cấu khung chịu lực	136
6.2.2	Kết cấu không gian	159
6.2	Kết cấu chịu lực nhà công nghiệp nhiều tầng	170
6.2.1	Khung giàm có dầm	170
6.2.2	Khung sàn không dầm (sàn nấm)	178
Chương VII	KẾT CẤU BAO CHE NHÀ CÔNG NGHIỆP	181
7.1	Kết cấu bao che thẳng đứng	182
7.1.1	Tường	182
7.1.2	Cửa sổ, cửa đi, cửa công nhà công nghiệp	187
7.2	Mái, cửa mái nhà công nghiệp	190
7.2.1	Mái	190
7.2.2	Cửa mái nhà công nghiệp	196
Chương VIII	NỀN, SÀN VÀ CÁC KẾT CẤU PHỤ	202
8.1	Nền, sàn	202
8.1.1	Những vấn đề chung	202
8.1.2	Cấu tạo các loại nền - sàn nhà công nghiệp	204
8.1.3	Cấu tạo một số chi tiết chủ yếu của nền sàn nhà công nghiệp	206
8.2	Cấu tạo các kết cấu phụ chủ yếu trong nhà công nghiệp	206
8.2.1	Cầu thang	206
8.2.2	Tường ngăn	209
8.2.3	Tầng kỹ thuật và sàn thao tác	210
8.2.4	Móng máy	210
PHỤ LỤC		
Phụ lục I	HƯỚNG DẪN LÀM ĐỒ ÁN MÔN HỌC KTCN CHO SINH VIÊN CÁC NGÀNH XÂY DỰNG ĐD-CN, VẬT LIỆU XÂY DỰNG, MÔI TRƯỜNG, V.V.	212
A	YÊU CẦU ĐỐI VỚI ĐỒ ÁN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP	212
A.1	Nội dung đồ án	212
A.2	Mục đích của đồ án	212
A.3	Yêu cầu thể hiện	212

B	NHIỆM VỤ THIẾT KẾ	213
B.1	Thiết kế kiến trúc nhà sản xuất chính của nhà máy bêtông đúc sàn	213
B.2	Thiết kế kiến trúc nhà sản xuất chính của nhà máy cơ khí chế tạo máy	214
C	HƯỚNG DẪN PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ	215
C.1	Trình tự thiết kế	215
C.2	Hình vẽ minh họa phương pháp thể hiện một đồ án thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp	217
Phụ lục II	HƯỚNG DẪN HỌC LÝ THUYẾT CHO SINH VIÊN ĐẠI HỌC TẠI CHỨC NGÀNH XÂY DỰNG DD - CN VÀ KINH TẾ XÂY DỰNG	224
A	NHỮNG NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA MÔN HỌC CẦN CHO ĐÀO TẠO KỸ SƯ XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP	224
B	NHỮNG NỘI DUNG CƠ BẢN CỦA MÔN HỌC CẦN CHO ĐÀO TẠO KỸ SƯ KINH TẾ XÂY DỰNG	225
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	227
	MỤC LỤC	231

THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG NGHIỆP

Tái bản

Chịu trách nhiệm xuất bản:

BÙI HỮU HẠNH

Biên tập :	TRƯƠNG KIM HOÀN
Chế bản điện tử	NGUYỄN MINH THÁI
Vẽ hình :	NGUYỄN THỊ HÀ - VÂN HƯƠNG
Bìa :	ĐINH VĂN ĐỒNG - BẢO LONG
Trình bày :	THU HÀ - BÌNH MINH
Sửa bản in :	KIM HOÀN - MINH KHÔI

In 300 cuốn khổ 19 x 27 cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản xây dựng. Giấy phép số 499/XB-QLXB - 3 ngày 26/4/2004. In xong và nộp lưu chiểu 10/2004.

6X-6X4.3
XD- 2004 499 - 2004

Giá :35.000đ