

MỔ TRỤ CẦU

NỘI DUNG MÔN HỌC

- Khái niệm chung về mố trụ cầu dầm
- Cấu tạo mố trụ cầu dầm
- Tính toán mố trụ cầu dầm
- Trụ cầu khung
- Mố trụ cầu vòm
- Mố trụ cầu treo và cầu dây văng

Khái niệm chung về mố trụ cầu

- Khái niệm chung
- Cấu tạo và phân loại
- Nguyên tắc, xác định kích thước cơ bản của mố trụ cầu

CẤU TẠO MỐ TRỤ CẦU DÀM

- Cấu tạo mố cầu dầm
- Cấu tạo trụ cầu dầm
- Mố trụ dểo

TÍNH TOÁN MỔ TRỤ CẦU DÀM

- Các loại tải trọng tác dụng lên mố cầu
- Các tổ hợp tải trọng tác dụng lên trụ cầu đường ô tô
- Tính toán thiết kế mố cầu
 - Tính toán nội lực trong mố cầu đường ô tô
 - Tính duyệt các bộ phận mố cầu
- Tính toán thiết kế trụ cầu
- Tính toán mố trụ dầm

TRỤ CẦU KHUNG

- Cấu tạo
- Đặc điểm tính toán

MỔ TRỤ CẦU VÒM

- Mổ cầu vòm
- Trụ cầu vòm
- Đặc điểm tính toán mổ trụ cầu vòm

MỔ TRỤ CẦU TREO VÀ CẦU DÂY VĂNG

- Mổ neo cầu treo
- Trụ tháp cầu treo
- Trụ tháp cầu dây văng
- Đặc điểm tính toán mổ trụ cầu treo và cầu dây văng

MỔ TRỤ CẦU

5/19/2007

Khái niệm chung về mổ trụ cầu

1

Khái niệm chung về mố trụ cầu

- Khái niệm chung
- Cấu tạo và phân loại
- Nguyên tắc, xác định kích thước cơ bản của mố trụ cầu

KHÁI NIỆM CHUNG

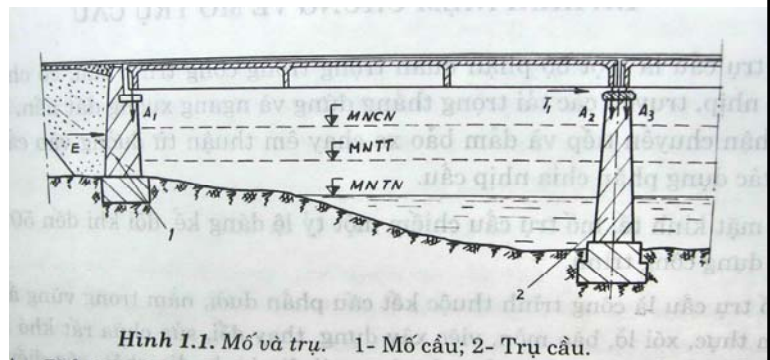
- Khái niệm chung về mố trụ cầu
 - Khái niệm: Mố cầu; trụ cầu
 - Đặc điểm của mố trụ cầu
 - Thi công khó khăn
 - Giá thành
 - Môi trường làm việc (ăn mòn, mực nước thay đổi...)
 - Khả năng sửa chữa
 - Ảnh hưởng mỹ quan
 - Các yếu tố ảnh hưởng: Môi trường, địa chất, nước...
 - Các yêu cầu đối với mố trụ cầu
 - Đảm bảo mỹ quan kiến trúc
 - Khả năng chịu lực trong tương lai
 - Tính phù hợp với các điều kiện tự nhiên
 - Có khả năng thi công
 - Giảm giá thành đến mức tối đa.

KHÁI NIỆM CHUNG

- Trụ cầu
 - Giữa hai nhịp
 - Thường hay nằm trong dòng chảy, vị trí ảnh hưởng tầm nhìn với cầu cạn → Làm việc theo hai phương, yêu cầu có kính thước phù hợp, giảm thiểu tác động của dòng chảy, phù hợp với sơ đồ chịu lực
 - Có cấu tạo phù hợp với chịu lực theo hai phương. Các yêu cầu đối với mố trụ cầu
- Mố cầu
 - Giữa nhịp và đường
 - Nằm tại bờ sông
 - Chịu tải trọng (thẳng đứng, lực ngang...) truyền từ kết cấu nhịp
 - Có tác dụng của một tường chắn đất
 - Bảo vệ xói lở bờ sông.
 - Là công trình chỉnh trị dòng chảy
 - Làm việc theo phương dọc cầu là chính do đó có cấu tạo không đối xứng và chủ yếu theo phương dọc

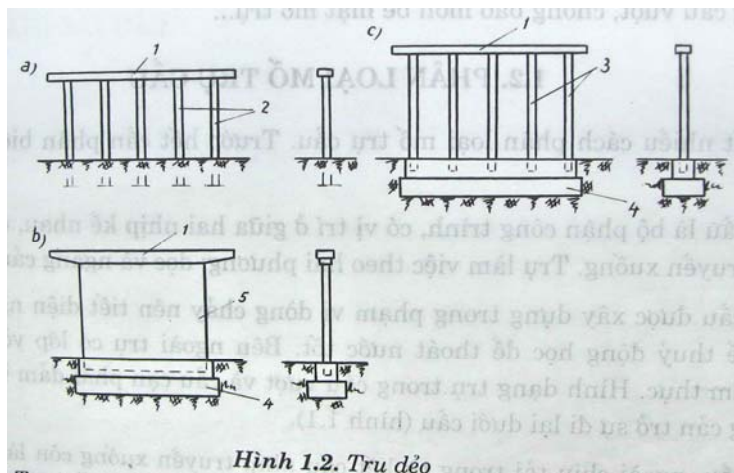
PHÂN LOẠI MỐ TRỤ CẦU

- Trụ cầu
 - Vị trí giữa hai nhịp kề nhau
 - Làm việc theo phương dọc và ngang cầu
 - Có tiết diện hợp lý đối với dòng chảy
 - Mỹ quan công trình
- Mố cầu
 - Tác dụng giống trụ cầu
 - Tường chắn đất
 - Nối tiếp giữa đường và cầu



PHÂN LOẠI MỐ TRỤ CẦU

- Theo độ cứng dọc cầu
 - Mố trụ cứng
 - Mố trụ dẻo



Hình 1.2. Trụ dẻo

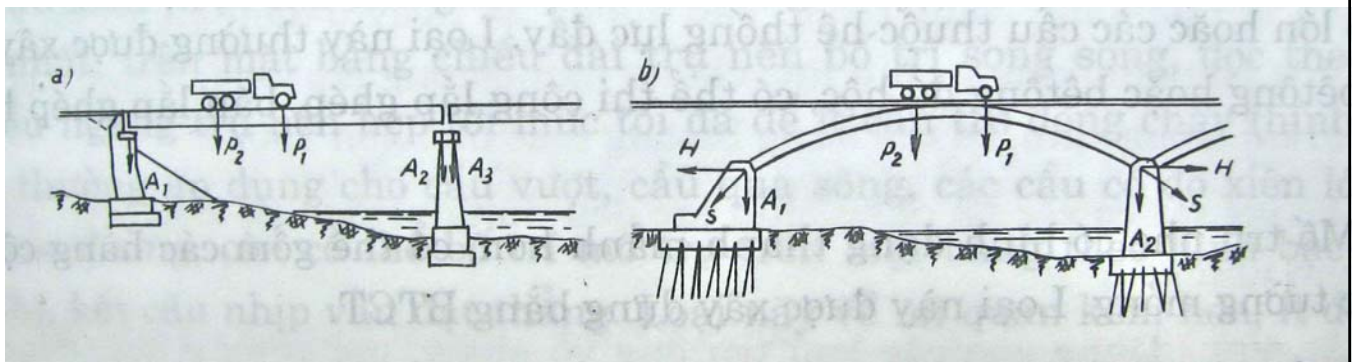
5/19/2007

Khái niệm chung về mố trụ cầu

6

PHÂN LOẠI MỔ TRỤ CẦU

- Theo hệ thống kết cấu nhịp
 - Không chịu lực đẩy
 - Có chịu lực đẩy ngang

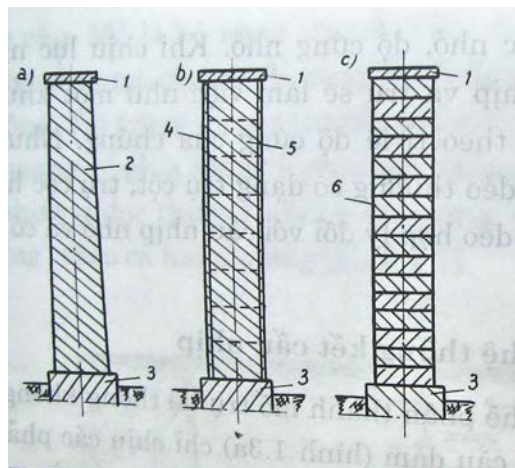


PHÂN LOẠI MỔ TRỤ CẦU

- Theo vật liệu làm mố trụ cầu
 - Đá xây
 - Bê tông
 - Bê tông đá hộc
 - Bê tông cốt thép
 - Gạch
 - Thép
 - ..

PHÂN LOẠI MỐ TRỤ CẦU

- Theo phương pháp xây dựng
 - Mố trụ toàn khối
 - Mố trụ lắp ghép
 - Mố trụ bán lắp ghép

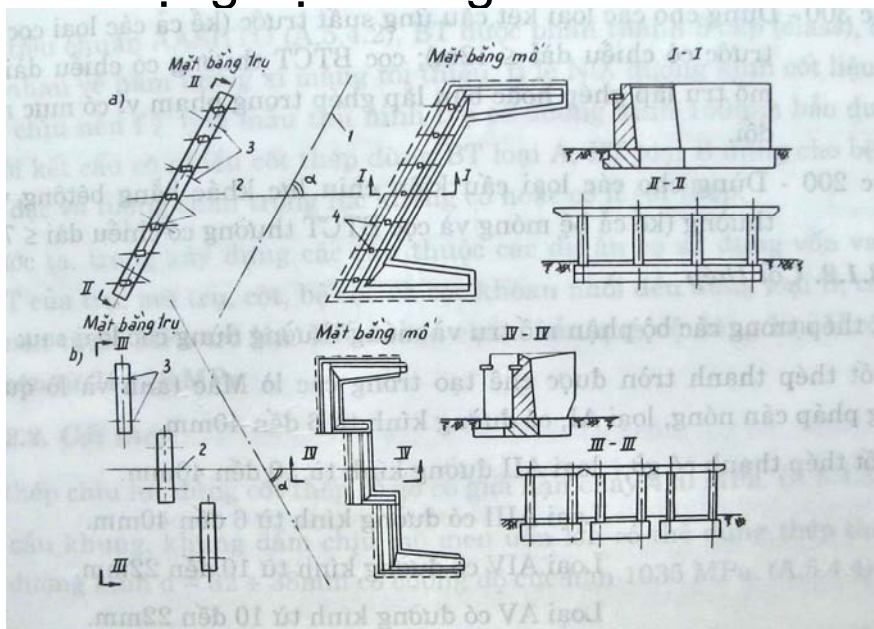


PHÂN LOẠI MỐ TRỤ CẦU

- Phân loại mố trụ cầu theo hình thức cấu tạo
 - Theo hình thức, khối lượng mố trụ
 - Mố trụ nặng và mố trụ nhẹ
 - Theo hình thức liên kết mố trụ với móng
 - Móng riêng
 - Móng liền với công trình
 - Theo bình đồ kết cấu nhịp
 - Mố trụ thẳng
 - Mố trụ xiên
 - Mố trụ theo dạng bậc thang

PHÂN LOẠI MỐ TRỤ CẦU

- Mố trụ theo dạng bậc thang



5/19/2007

Khái niệm chung về mố trụ cầu

11

PHÂN LOẠI MỐ TRỤ CẦU

- Theo yêu cầu sử dụng
 - Mố trụ cầu đường ô tô
 - Mố trụ cầu đường sắt
 - Mố trụ hỗn hợp

VẬT LIỆU XÂY DỰNG MỔ TRỤ CẦU

- Bê tông

- Theo tiêu chuẩn 22 TCN 272-05
- f'_c Cường độ danh định của bê tông
- f_r Cường độ chịu kéo của bê tông
- Mô đun đàn hồi
- Hệ số dẫn nở nhiệt: $1.08 \cdot 10^{-7}$
- Các thông số khác về từ biến và co ngót

$$f_r = 0.63 \sqrt{f'_c}$$

$$E_c = 0.043 y_c^{1.5} \sqrt{f'_c}$$

VẬT LIỆU XÂY DỰNG MỔ TRỤ CẦU

- Cốt thép
 - Cốt thép thường
 - Thép dự ứng lực

Cấp thép	Gr40	Gr60	Gr75
Cường độ kéo đứt	500	620	690
Giới hạn chảy	300	420	520

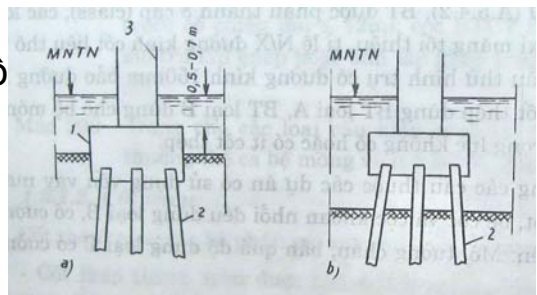
Vật liệu	Cấp mác thép	Đường kính (mm)	Cường độ chịu kéo (Mpa)	Giới hạn chảy (Mpa)
Tao thép	1725 (Gr250)	6.35-15.24	1725	85% f_{pu}
	1860 (Gr270)	9.53-15.24	1860	90% f_{pu}
Thép thanh	1. Thép trơn	19-35	1035	85% f_{pu}
	2. Thép gờ	15-36	1035	80% f_{pu}

VẬT LIỆU XÂY DỰNG MỔ TRỤ CẦU

- Đá xây
 - Đặc điểm
 - Có tính năng chịu kéo kém, chỉ các tải trọng thẳng đứng
 - Đá dễ bị xoay khi chịu tải trọng lớn→Phải có kích thước lớn
 - Giá thành không cao nhưng chi phí nhân công nhiều→phù hợp với các nước đang phát triển
 - Các yêu cầu về đá
 - Yêu cầu về cường độ: $R > 600 \text{ kg/cm}^2$
 - Yêu cầu về kích thước tối thiểu để xây $D > 25 \text{ cm}$
 - Áp dụng của đá xây:
 - Các mố trụ nặng, cần trọng lượng lớn
 - Các mố trụ chỉ chịu tải trọng thẳng đứng
 - Các nơi vận chuyển các vật liệu khác khó khăn trong khi đá sẵn
- Vữa
 - Vữa xi măng – cát, Xây vữa, miết mạch
 - Mác vữa $R_{yc} \geq 100 \text{ kg/cm}^2$
- Các vật liệu khác

XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MỐ TRỤ

- Cao độ đỉnh móng
 - Không có yêu cầu cụ thể về cao độ
 - Một số các vấn đề gặp trong thiết kế cần phải quan tâm
 - Sơ đồ tính toán chịu lực trong nền móng, chiều sâu chôn móng cần đảm bảo:
 - Móng nông: Chống xói
 - Móng cọc bệ thấp: Đảm bảo áp lực thành bên
 - Yêu cầu về mỹ quan:
 - Trên cạn, bãi bồi: Thấp hơn mặt đất
 - Dưới sông: Thấp hơn MNTN

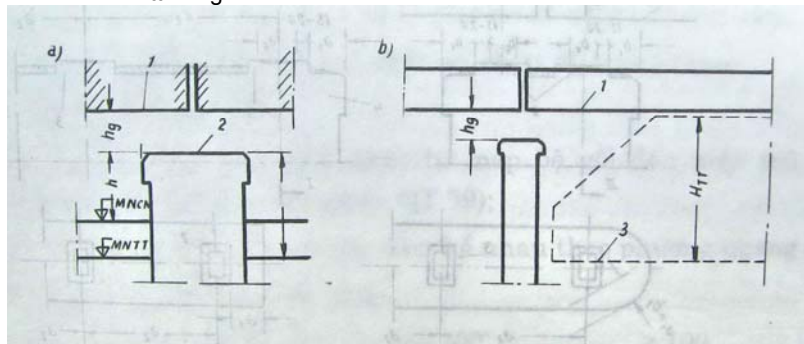


XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MỐ TRỤ

- **Cao độ đỉnh móng**
 - Yêu cầu về sự làm việc hiệu quả:
 - Dưới sông: Hạn chế, thất hẹp dòng chảy (có thể chôn sâu dưới mặt đất)
 - Va tàu: Không nên cao hơn MNTT
 - Tối ưu hoá trong thiết kế chịu lực
 - Không nên cao quá → gây bất lợi về chịu lực
 - Thấp quá → gây khó khăn và tốn kém cho thi công
 - Yêu cầu về tính kinh tế:
 - Giảm khối lượng vật liệu nếu vận dụng phù hợp điều kiện cụ thể để đưa ra kết cấu hợp lý
 - Có biện pháp thi công ít tốn kém, thuận tiện

XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MÔ TRỤ

- Cao độ đỉnh trụ
 - Yêu cầu đáy dầm hay bản đệm dưới gối lớn hơn MNCN tối thiểu 0,5m
 - Yêu cầu thông thuyền
 - Là giá trị nhỏ trong hai giá trị sau
 - $MNCN + h$
 - $MNTT + H_{tt} - h_g$



5/19/2007

Khái niệm chung về mô trụ cầu

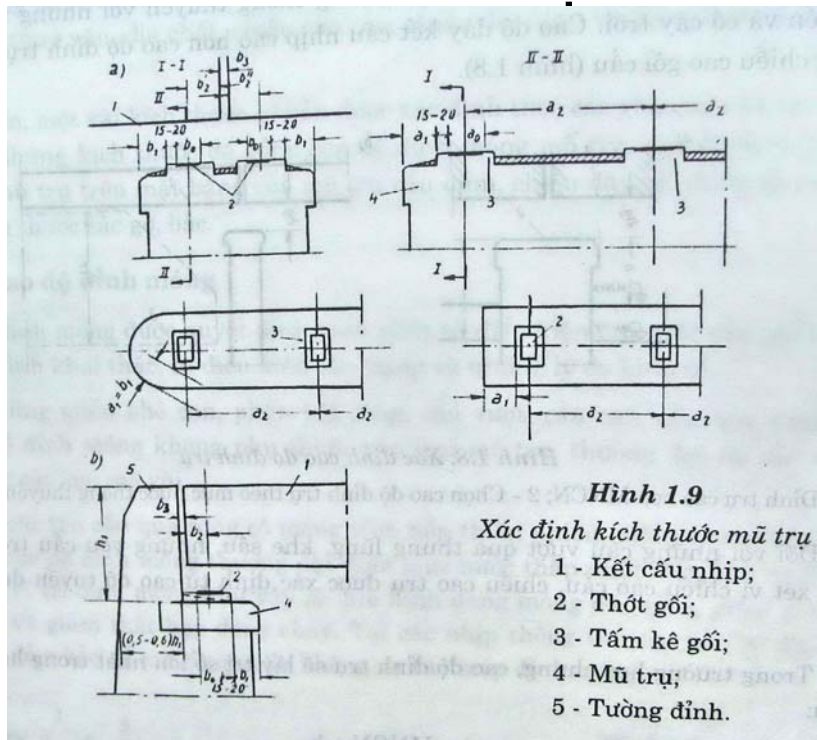
18

XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MỔ TRỤ

Yêu cầu

- ✓Đủ kích thước để bố trí các gói truyền tải trọng
- ✓Phù hợp với đặc điểm cấu tạo phần trên
- ✓Đảm bảo có thể xử lý được khi có các sai sót xảy ra trong thi công
- ✓Đảm bảo điều kiện tối thiểu khi có các sự cố xảy ra do chịu lực quá tải dẫn tới xô dịch về vị trí
- ✓Đảm bảo yêu cầu về mỹ quan, thi công
- ✓Đảm bảo có cấu tạo đủ khả năng để chịu lực của xà mũ mố, trụ

XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MŨ TRỤ



5/19/2007

Khái niệm chung về móng cầu

20

XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MỔ TRỤ

- Bề rộng xà mũ tối thiểu

– Đối với trụ cầu

$$B_p = b_3 + b'_2 + b''_2 + b_0 + 2 \cdot (15 \div 20) + 2b_1$$

$$A_p = n \cdot a_2 + a_0 + 2 \cdot (15 \div 20) + 2a_1$$

– Đối với mố cầu

$$B_p = b_3 + b_2 + b_0 / 2 + (15 \div 20) + b_1$$

$$A_p = n \cdot a_2 + a_0 + 2 \cdot (15 \div 20) + 2a_1$$

- Trong đó

b_1 lấy phụ thuộc vào chiều dài nhịp

Chiều dài nhịp (m)	15÷20	30÷100	>100
b1 (cm)	15	25	35

a_1 lấy phụ thuộc vào loại kết cấu nhịp

Loại kết cấu	a_1 (cm)
Bản	20
Sử dụng gối phẳng và gối tiếp tuyến	30
Sử dụng gối con lăn và con quay	50

XÁC ĐỊNH CÁC KÍCH THƯỚC CƠ BẢN CỦA MỔ TRỤ

- Một số kích thước khác của mố trụ cầu
 - Chiều cao tường đỉnh của mố: h_1
 - Chiều dày tường đỉnh mố
 - Chiều dày xà mũ
 - Một số kích thước khác

Câu hỏi???

- Cách xác định kích thước mố trụ?
- Xác định cao độ đỉnh xà mũ?
- Xác định kích thước mũ mố trụ theo phương dọc và ngang cầu?

CHƯƠNG II

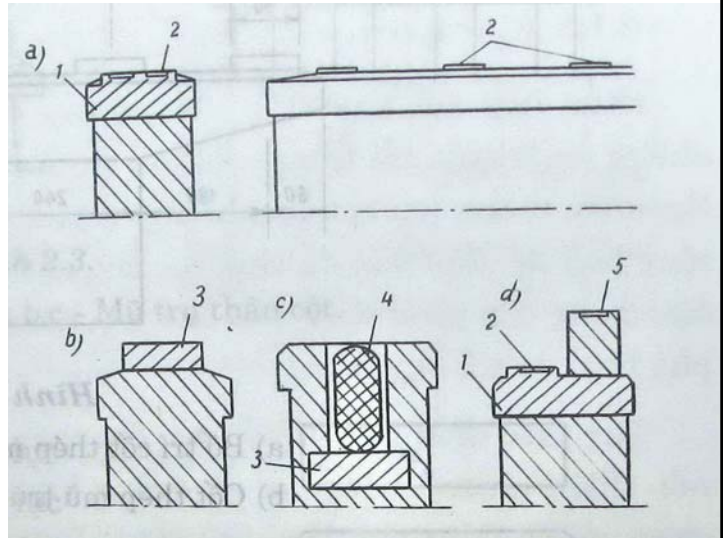
CẤU TẠO MỐ TRỤ CẦU DẦM

NỘI DUNG CHƯƠNG

- Cầu tạo trụ cầu
 - Cầu tạo các bộ phận trụ cầu
 - Cầu tạo trụ cầu toàn khối
 - Cầu tạo trụ cầu lắp ghép và bán lắp ghép
 - Cầu tạo trụ cầu qua đường và cầu cạn
- Cầu tạo mố cầu dầm
 - Ý nghĩa và nhiệm vụ của mố cầu trong các công trình vượt sông
 - Quá trình hình thành và phương hướng phát triển
 - Cầu tạo mố cầu toàn khối trên đường ô tô
 - Cầu tạo mố cầu lắp ghép và bán lắp ghép
- Mố trụ dầm
 - Khái niệm chung
 - Chiều dài nhịp
 - Mố trụ cọc dầm
- Mố nhẹ làm việc theo sơ đồ 4 khớp

CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

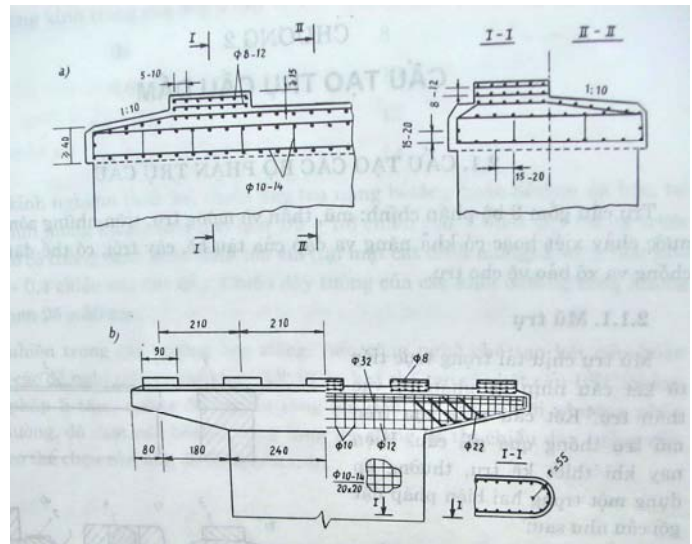
- Mũ trụ
 - Chịu tải trọng trực tiếp từ kết cấu nhịp và phân bố vào thân trụ. Trên mũ trụ bố trí các chi tiết tạo dốc và đặt gối cầu
 - Làm nhô xà mũ trụ lên để kê gối
 - Làm bệ kê gối riêng biệt để đặt gối
 - Chiều cao bệ kê thay đổi để đảm bảo phù hợp với chiều cao gối.



CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

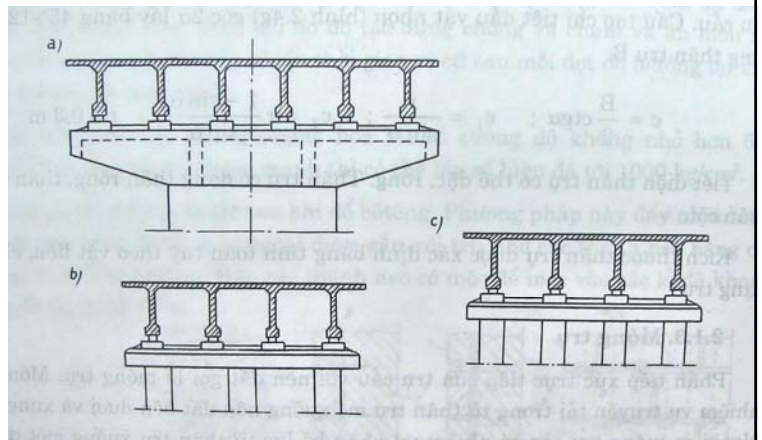
- Mũ trụ

- Trên mũ trụ được bố trí cốt thép để chịu các lực thiết kế và chịu các tải trọng cục bộ
- Bề mặt mũ trụ làm dốc để thoát nước. Độ dốc là 1:10 được tạo bằng bê tông ngay trọng khi thi công hay làm bằng vữa trát
- Phía dưới xà mũ hay làm rãnh giọt nước để chống nước chảy vào thân trụ.
- Mũ trụ thường làm bằng bê tông cốt thép hay làm bằng bê tông thường. Trong trường hợp mũ trụ bằng bê tông thường chịu ép mặt cục bộ thì chiều dày tối thiểu là 0.4m



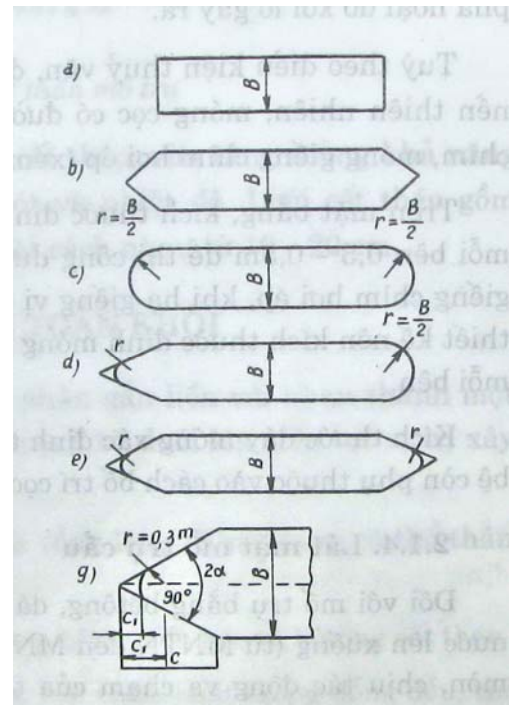
CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

- Mũ trụ
 - Các sơ đồ làm việc của mũ trụ tùy theo cấu tạo thân trụ có thể là
 - Kết cấu chịu ép mặt cục bộ
 - Dạng dầm hẫng
 - Dạng dầm khung



CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

- Thân trụ
 - Vai trò của thân trụ truyền áp lực từ mũ trụ xuống nền móng
 - Chịu va xô tàu bè
 - Hạn chế cản trở dòng nước
 - Giảm sự hạn chế tầm nhìn đối với cầu cạn
 - Một số dạng thân trụ như hình vẽ
 - Thân trụ có thể đặc, rỗng..



CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

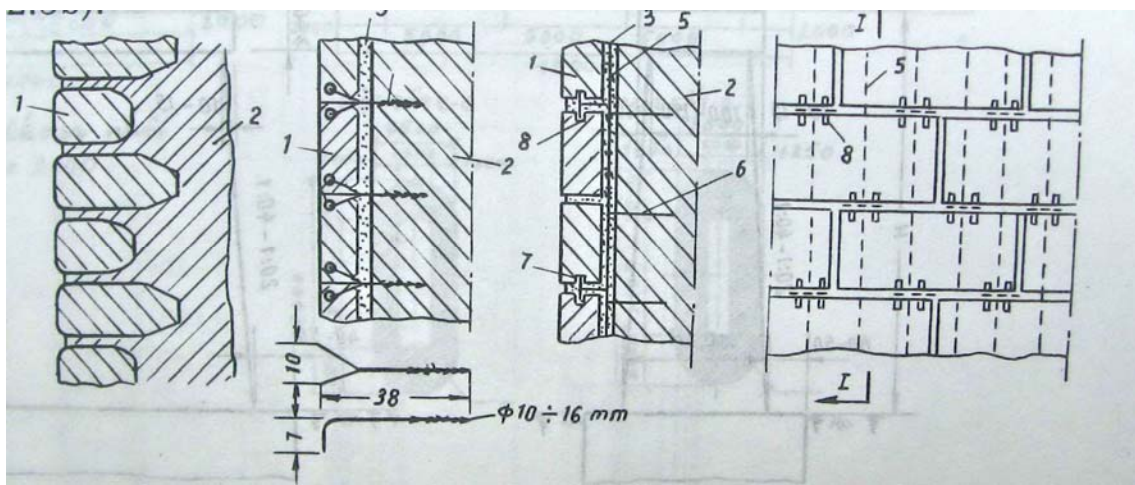
- Móng trụ
 - Là kết cấu chịu lực chính đỡ toàn bộ kết cấu phía trên và phân bố tải trọng xuống nền móng.
 - Cấu tạo móng trụ tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên khu vực xây dựng cầu, bao gồm
 - Điều kiện địa chất
 - Điều kiện thủy lực, thủy văn
 - Điều kiện địa hình
 - Các kích thước móng trụ còn phụ thuộc vào
 - Khả năng và công nghệ thi công móng mố trụ
 - Đặc điểm khó khăn cho thi công
 - Đặc điểm chịu lực (lớn, nhỏ, diễn biến phức tạp..)

CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

- Lát mặt mố trụ cầu
 - Là hình thức bảo vệ bề mặt kết cấu bê tông trong điều kiện xâm thực hay các tác động va xô đối với kết cấu bê tông thường làm mố trụ.
 - Là hình thức trang trí trong các khu vực thành phố có yêu cầu mỹ quan
 - Vị trí lát mặt thông thường đối với điều kiện xâm thực tại MNTN -1m đến MNCN +1m

CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA TRỤ CẦU

- Cấu tạo lát mặt mố trụ cầu



CẤU TẠO TRỤ CẦU TOÀN KHỐI

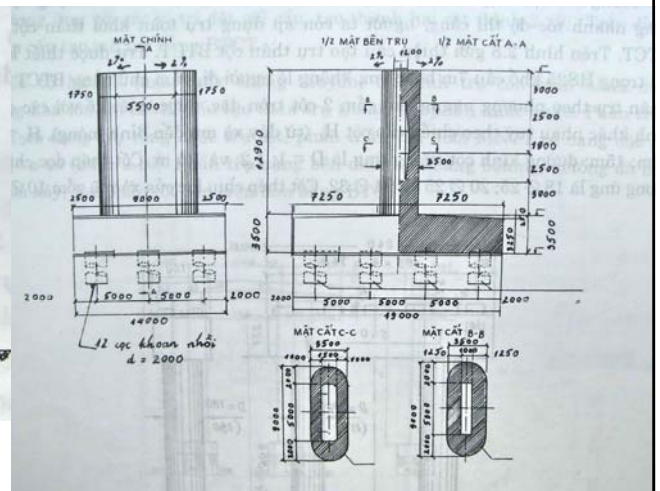
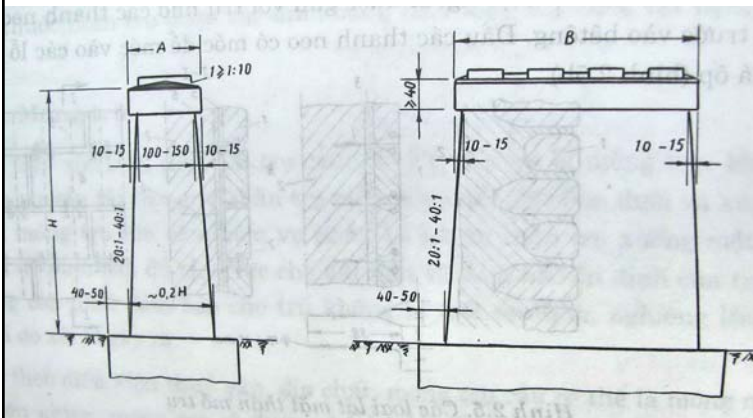
- Khái niệm về trụ cầu toàn khối
 - Là loại trụ cầu được thi công tại hiện trường.
 - Vật liệu thông thường là đá xây, bê tông, bê tông độn đá, bê tông cốt thép
 - Dạng trụ có thể rồng, đặc
 - Đặc điểm trụ có tính toàn khối cao. Khả năng chịu lực tốt. Nhưng thi công lâu, ảnh hưởng của thời tiết.
 - Các dạng trụ toàn khối
 - Trụ nặng
 - Trụ thân cột
 - Trụ thân hẹp

Trụ cầu toàn khối Trụ nặng

- Trụ nặng toàn khối
 - Thân tường dày, theo phương ngang cầu không hẹp hơn xà mũ trụ mỗi bên 10-15cm do vậy xà mũ chỉ chịu ép mặt
 - Thân trụ có thể làm thẳng nếu chiều cao trụ không quá 12m và khẩu độ nhịp không quá 40m. Trường hợp khác, làm thân trụ vát nghiêng 20:1 đến 40:1
 - Một số trường hợp trụ nặng sử dụng phương pháp nhiều tầng khác nhau bằng bê tông cốt thép
 - Chiều dày thân trụ tùy theo vật liệu làm trụ mà có chiều dày thông thường $1/5H$
 - Vật liệu làm trụ nặng có thể là đá xây, bê tông độn đá, bê tông, bê tông cốt thép.
 - Sử dụng dạng trụ tại khu vực sẵn đá xây, nhiều nhân công hay các trụ chịu tải trọng lớn và thay đổi nhiều (trụ cầu thi công theo phương pháp hẫng)

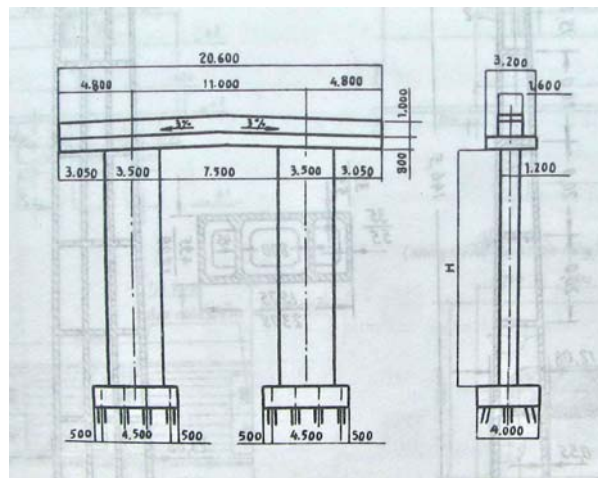
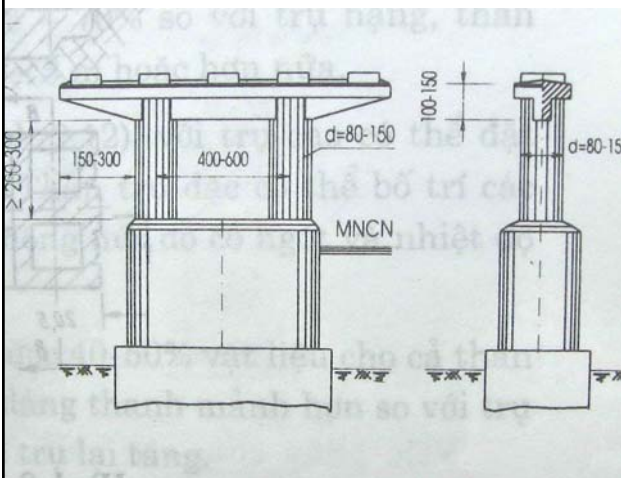
Trụ cầu toàn khối Trụ nặng

- Trụ nặng toàn khối



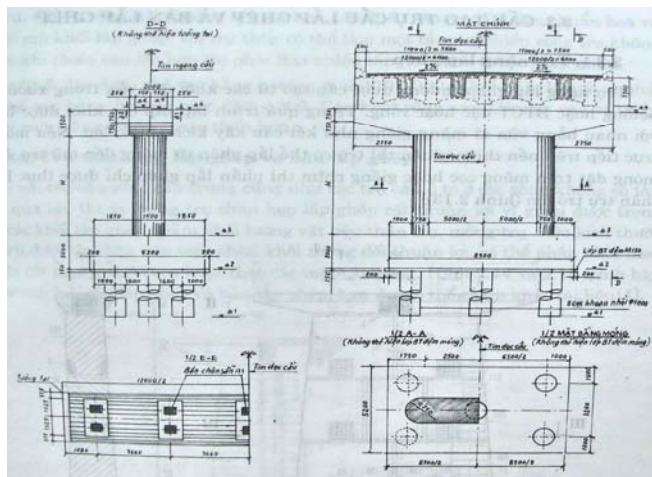
Trụ cầu toàn khối Trụ thân cột

- Trụ thân cột
 - Kết cấu thân trụ dạng cột. Phía trên có thể được liên kết lại với nhau thông qua xà mũ.
 - Số lượng cột có thể là 1, 2, 3
 - Dạng mặt cắt ngang cột có thể là tròn, hình chữ nhật, ống
 - Thân trụ có thể phân nhiều cấp khác nhau
 - Đối với các sông có thông thuyền thì làm đặc phía dưới để chịu tải trọng va xô
 - Đối với các cầu dầm thép, vị trí cột thường đặt đúng tại vị trí dầm chủ để giảm mô men uốn lên xà mũ



Trụ cầu toàn khối Trụ thân hẹp

- Trụ thân hẹp
 - Thân trụ co hẹp lại để tiết kiệm vật liệu
 - Hình dáng thân trụ thường có dạng thẳng hoặc có thể vát nghiêng
 - Chiều dài cánh hẫng của xà mũ thường từ 1.5 đến 3m
 - Thân trụ có thể tạo thành nhiều cấp khác nhau.
 - Trụ thân hẹp tiết kiệm rất nhiều vật liệu so với trụ nặng đồng thời vẫn chịu được các tải trọng va xô tàu bè



Ví dụ cầu trụ nặng



Ví dụ cầu tạo trụ nặng



Ví dụ cấu tạo trụ thân cột



Ví dụ về trụ thân cột



Ví dụ về trụ thân cột



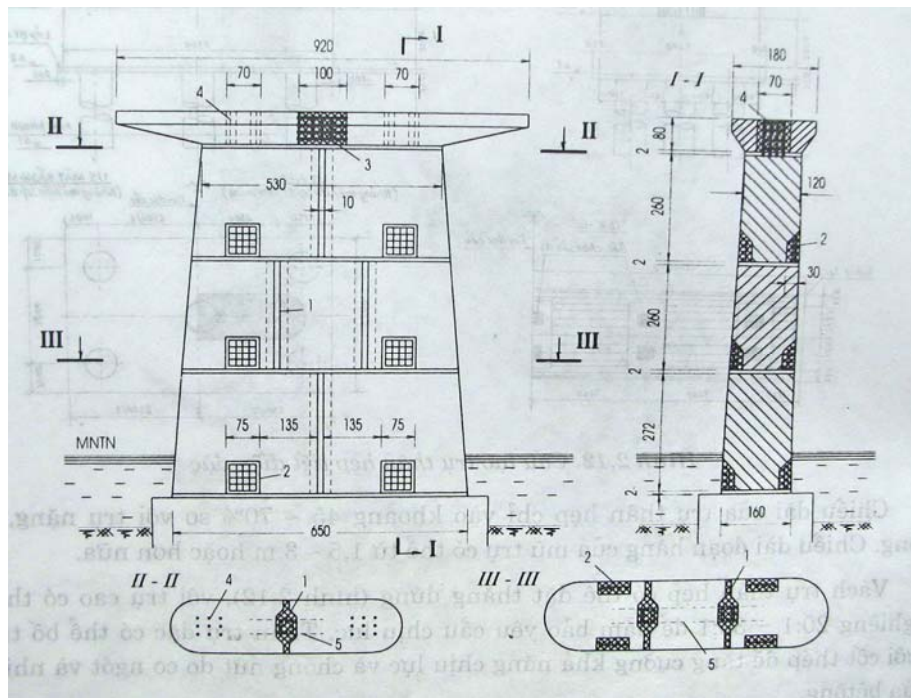
Ví dụ về trụ thân hẹp



Cấu tạo trụ cầu lắp ghép và bán lắp ghép

- Trụ nặng lắp ghép
 - Được cấu tạo bởi các khối bê tông lắp ghép trong xưởng. Các khối bê tông có thể đặc hay rỗng.
 - Quá trình xây dựng ngoài công trường được thực hiện bằng cách lắp ghép các khối tương tự như xây các khối lớn
 - Việc phân chia các khối phụ thuộc vào các yếu tố sau:
 - Năng lực cầu lắp
 - Năng lực vận chuyển
 - Tính định hình hóa
 - Khối lắp không có các mạch vữa bị trùng nhau
 - Các khối lắp ghép được liên kết với nhau bởi vữa xi măng hay có các hốc chế tạo sẵn đặt cốt thép chờ sau đó đổ bê tông liên kết

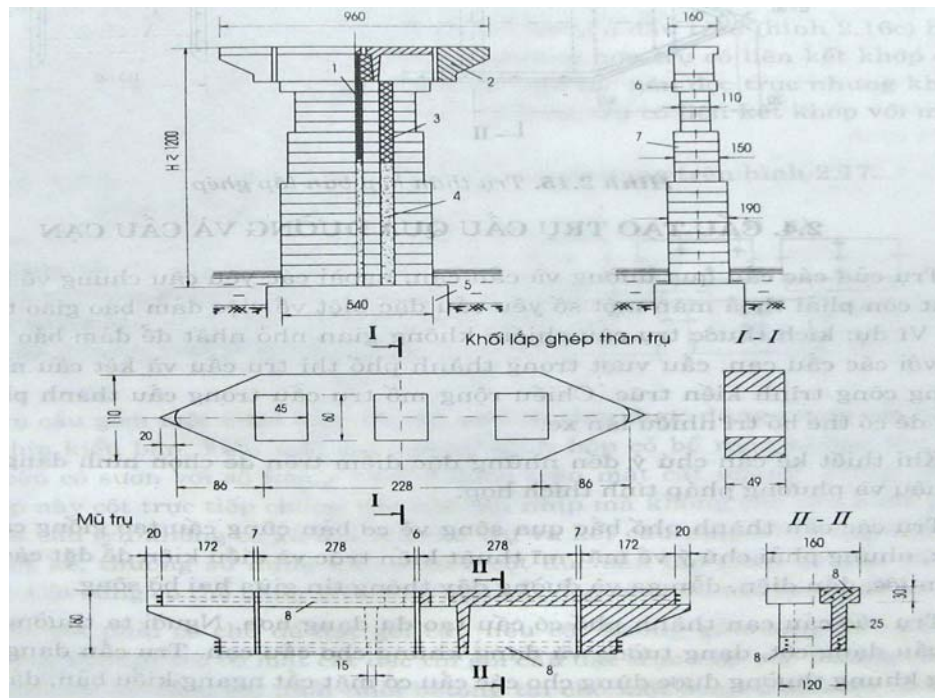
Trụ nặng lắp ghép



Trụ thân hợp lắp ghép và bán lắp ghép

- Do đặc điểm kích thước thân trụ tương đối nhỏ nên trụ thân hợp lắp ghép được phân khối thành từng đốt thân trụ.
- Có thể sử dụng kết cấu bán lắp ghép bằng cách phân khối thân trụ bằng các tấm nhỏ rỗng lòng làm ván khuôn rồi đổ bê tông lắp lòng.
- Tùy theo yêu cầu lắp ghép mà có thể lắp ghép cả xà mũ trụ cũng như bệ trụ. Trường hợp phổ biến là sử dụng các khối lắp ghép như là một ván khuôn vĩnh cửu.

Cấu tạo trụ thân hẹp lắp ghép



Câu hỏi

- *Ưu nhược điểm và phạm vi áp dụng, cấu tạo và bố trí cốt thép trụ cầu dầm thân cột?*
- *Trụ cầu thân hẹp:*
 - *Ưu điểm, nhược điểm và phạm vi áp dụng?*
 - *Cấu tạo các bộ phận?*
 - *Bố trí cốt thép*
- *Cấu tạo trụ cầu lắp ghép và bán lắp ghép (trụ thân rộng, trụ thân hẹp và trụ thân cột)?*

CHƯƠNG II

CẤU TẠO MỐ TRỤ CẦU DẦM

CẦU TẠO MỔ CẦU DÀM

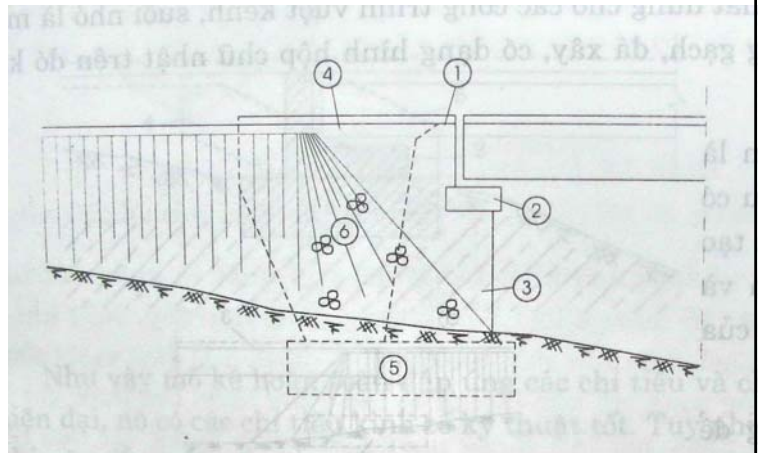
- Ý nghĩa và nhiệm vụ của mố cầu trong các công trình vượt sông
 - Đỡ kết cấu nhịp, truyền tải trọng thẳng đứng và nằm ngang từ kết cấu nhịp xuống nền móng.
 - Đóng vai trò là tường chắn đất, chịu áp lực ngang của đất đắp đảm bảo ổn định của nền đường đầu cầu
 - Là một bộ phận chuyển tiếp giữa cầu và đường, đảm bảo xe chạy êm thuận
 - Là một công trình bảo vệ bờ sông, điều chỉnh hướng dòng chảy.

CẤU TẠO MỔ CẦU DẦM

- **Các bộ phận cơ bản của mố cầu**

1. Tường đỉnh
2. Xà mũ mố
3. Tường trước (tường thân)
4. Tường cánh
5. Bệ mố
6. Các bộ phận khác

1. Đất đắp nón mố (tứ nón)
2. Bản giảm tải, bản quá độ
3. Tường tai
4. ..



QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DÀM

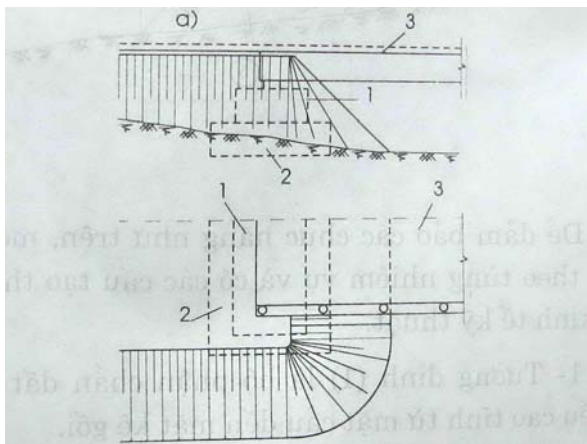
- Mố cầu dạng chữ nhật
 - Dạng vật liệu: Gạch, đá xây
 - Các bộ phận: Thân mố và bệ móng
 - Áp dụng:
 - Địa chất tốt ngay bề mặt
 - Chôn mố và đầu kết cấu nhíp hoàn toàn vào ta luy đường
 - Sử dụng cho các dòng nước nhỏ, kênh, mương
 - Đặc điểm:
 - Hồng đầu dầm
 - Chuyển tiếp giữa đường và cầu kém
 - Dễ bị xói lở
 - Cải tiến:
 - Mố chữ nhật dạng hoàn chỉnh
 - Có cấu tạo thêm tường đỉnh
 - Có cấu tạo thêm bản dẫn và tường tai

QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

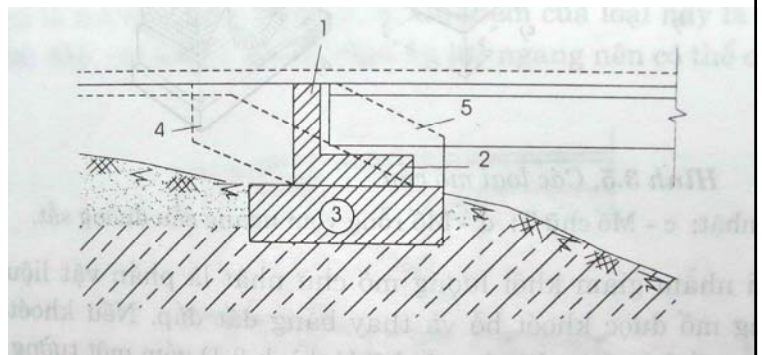
- Các yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của mố cầu
 - Tăng tính ổn định của kết cấu mố
 - Giảm áp lực đất đắp
 - Giảm khối lượng xây mố, tiết kiệm vật liệu
 - Cải thiện điều kiện làm việc của mố

QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Mố cầu dạng chữ nhật



Mố kê nguyên thủy



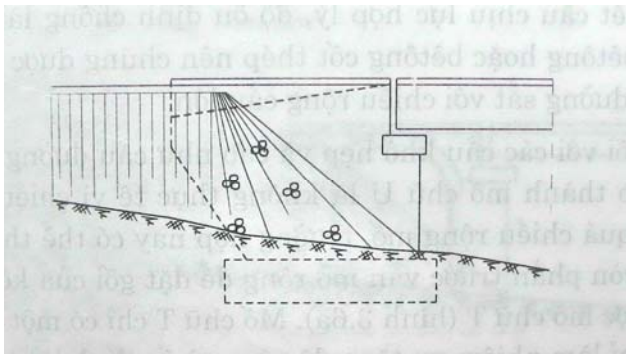
Mố kê cải tiến

QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

- Mổ cầu dạng chữ nhật hoàn chỉnh
 - Áp dụng khi chiều cao mố lớn hơn (5-8)m
 - Vát phía sau để chuyển tiếp dần độ cứng vào đường
 - Đặc điểm:
 - Đảm bảo ổn định và chịu lực tốt
 - Trọng lượng lớn, tốn kém vật liệu, thi công lâu
 - Áp dụng
 - Cầu ô tô kiểu cũ và cầu đường sắt

QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Mố cầu dạng chữ nhật hoàn chỉnh

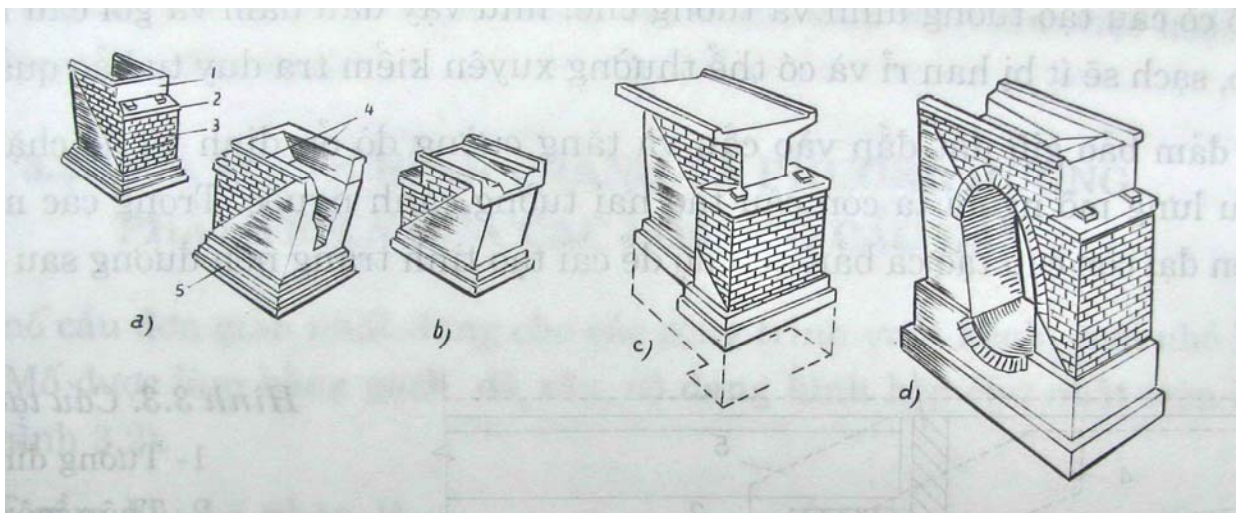


QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Phương hướng giảm trọng lượng mố và cải tiến các tính năng của mố cầu
 - Kéo dài nón mố ra phía sông làm giảm áp lực đất
 - Hình thành các loại mố vùi, mố chân dề..
 - Lấn chiếm dòng sông nếu sử dụng phương pháp thu hẹp chiều dài cầu
 - Bỏ bớt phần vật liệu nằm trong mố để giảm khối lượng mố
 - Khoét rỗng phần giữa: Mố chữ U
 - Khoét rỗng hai bên: Mố chữ T, mố chữ thập
 - Khoét rỗng ruột phía trong: Mố vòm dọc hay mố vòm ngang

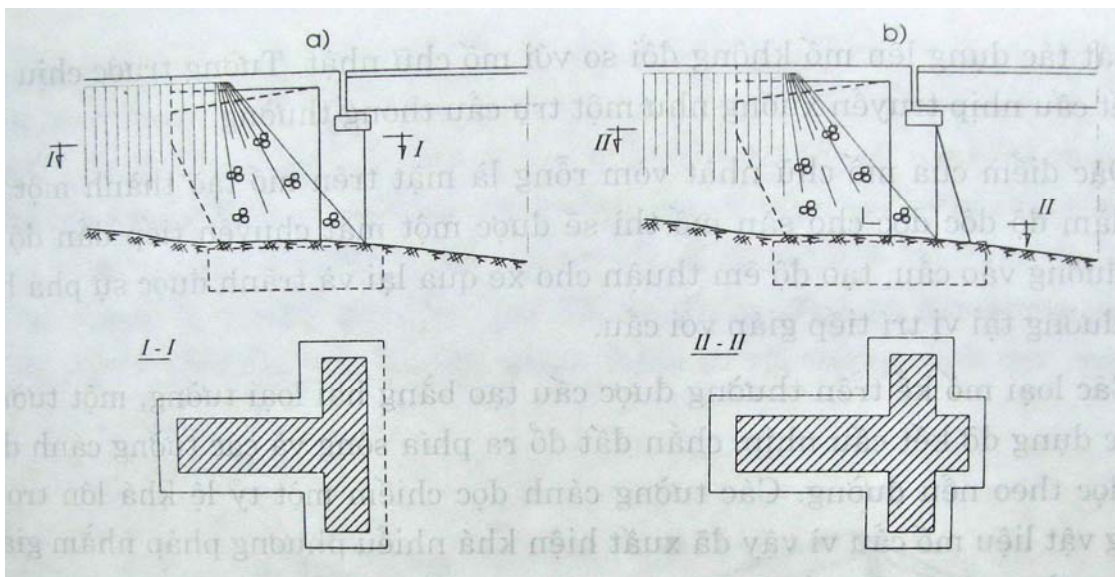
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

- Các loại mổ cầu



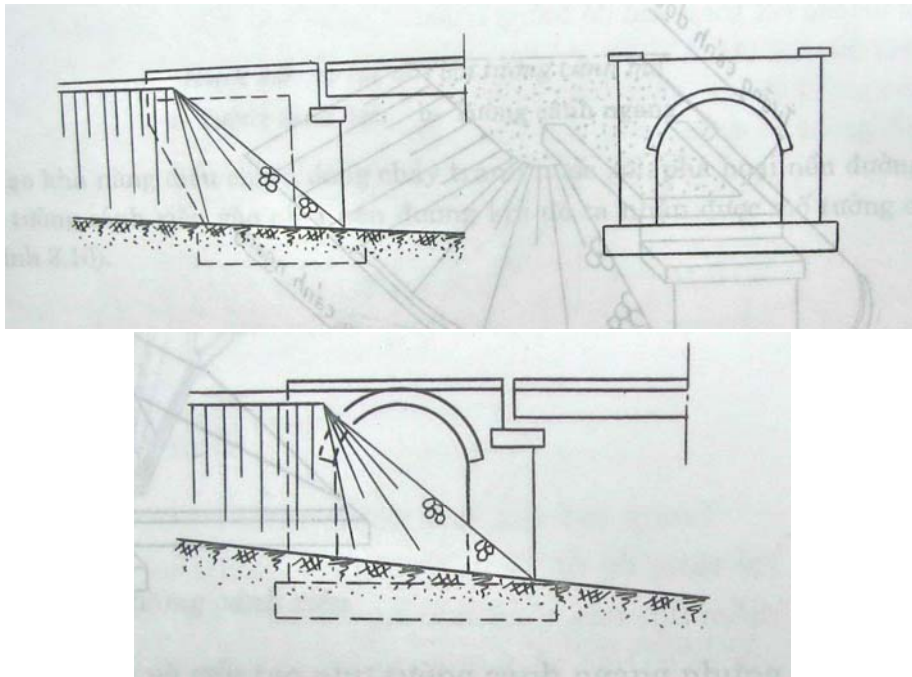
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Các loại mố cầu chữ nhật khoét rỗng hai bên

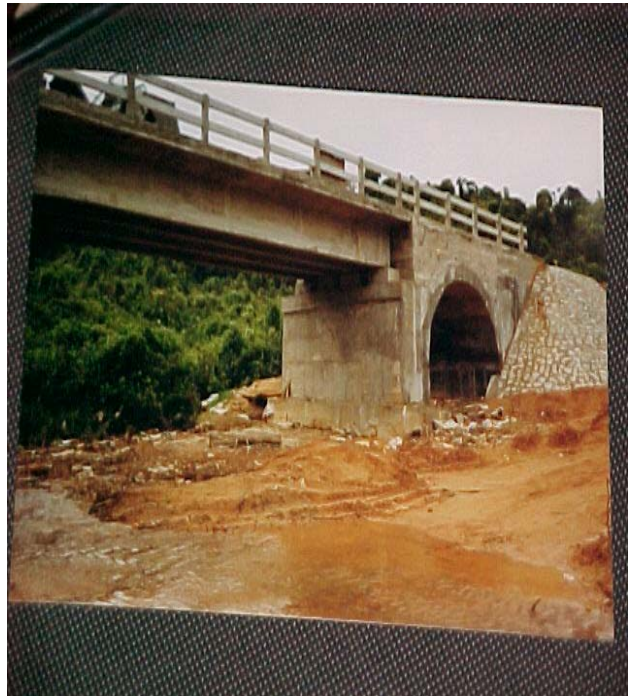


QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

- Các loại mổ cầu chữ nhật khoét rỗng bên trong

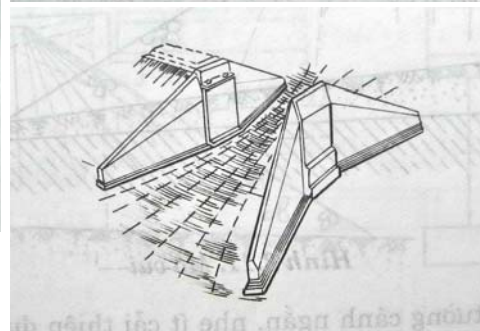
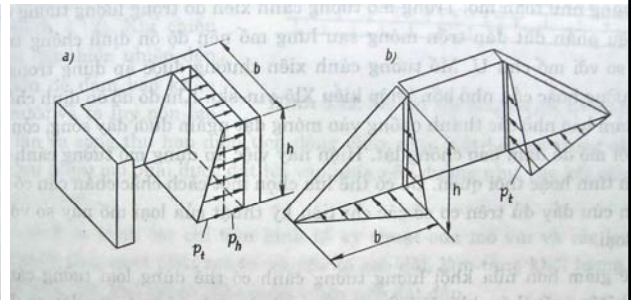
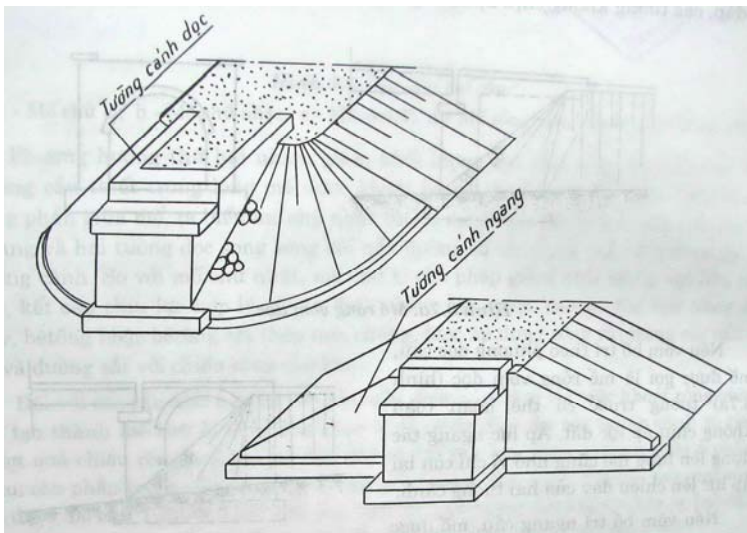


QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MÔ CẦU DẦM



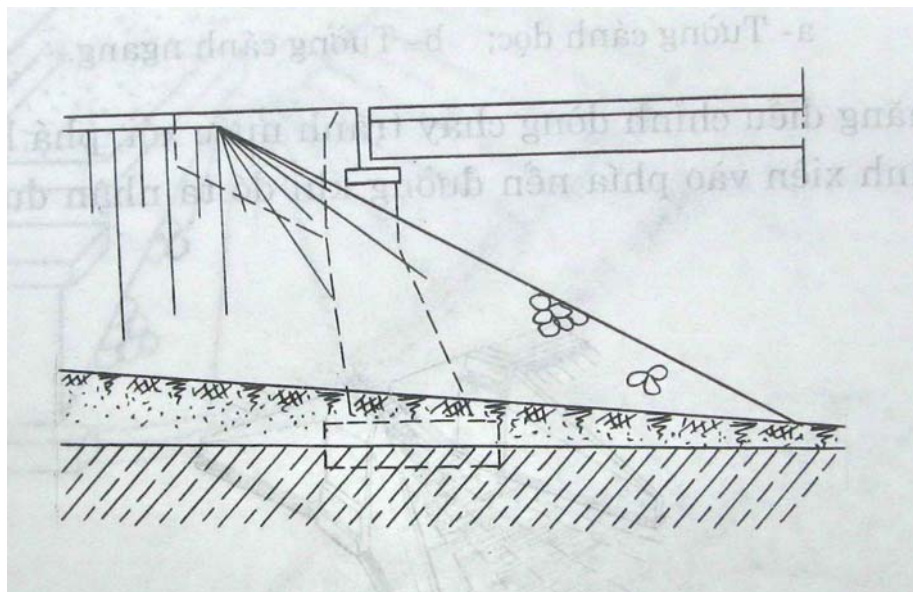
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Phương hướng cải tiến các loại tường cánh
 - Xoay tường cánh theo phương dọc cầu thành tường cánh ngang hoặc tường cánh xiên
 - Do giảm được áp lực đất và kích thước nên có thể cấu tạo tường cánh xiên độc lập



QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

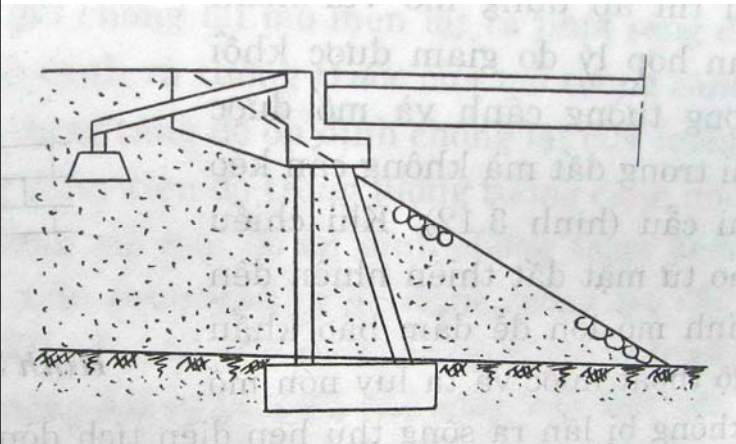
- Thu hẹp diện tích tường cánh để tạo thành các loại mổ vùi
- Do trọng lượng tường cánh nhẹ nên làm choãi chân tường trước để tăng khả năng ổn định



15

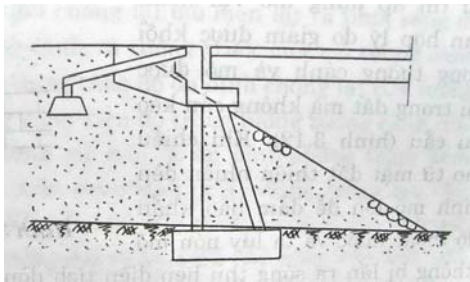
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

- Cải tiến mố vùi thành mố vùi tường



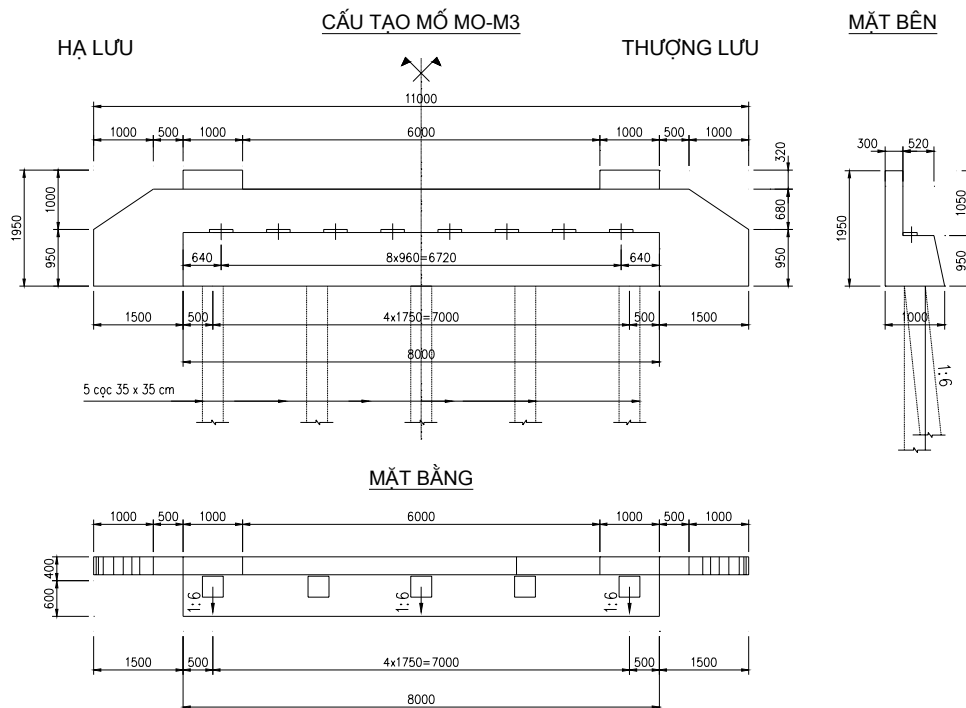
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

- Cải tiến mố vùi tường thành mố chân dề và mố cọc



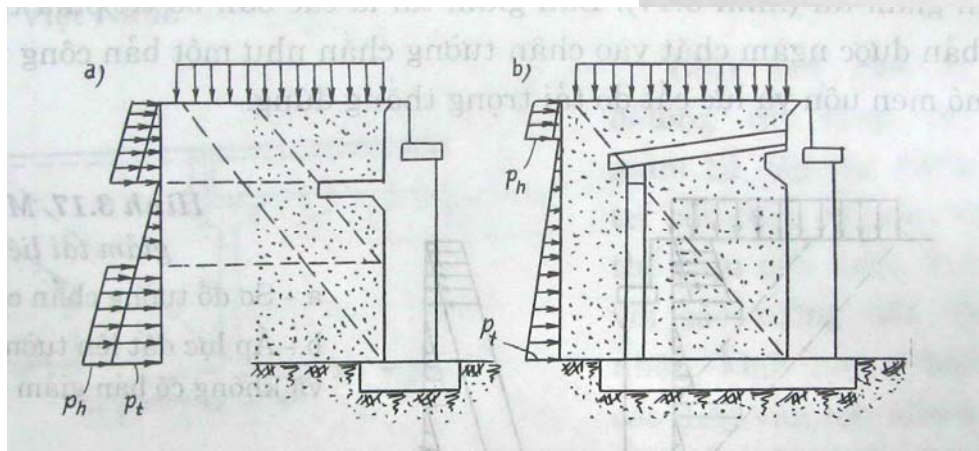
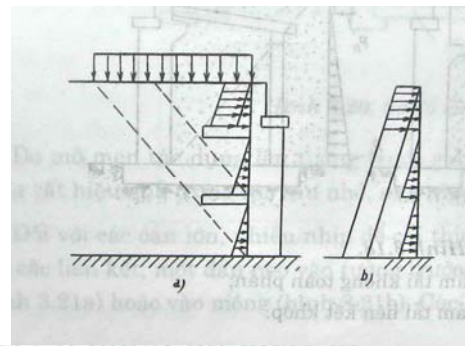
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỔ CẦU DẦM

Cấu tạo mô cọc



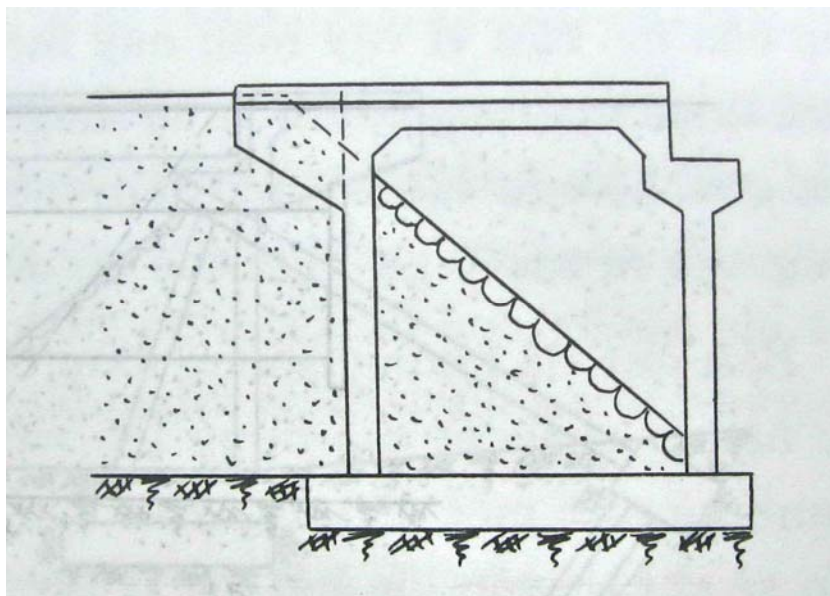
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Phương hướng giảm áp lực đất sử dụng các sàn giảm tải



QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Biến sàn giảm tải thành khung bê tông cốt thép

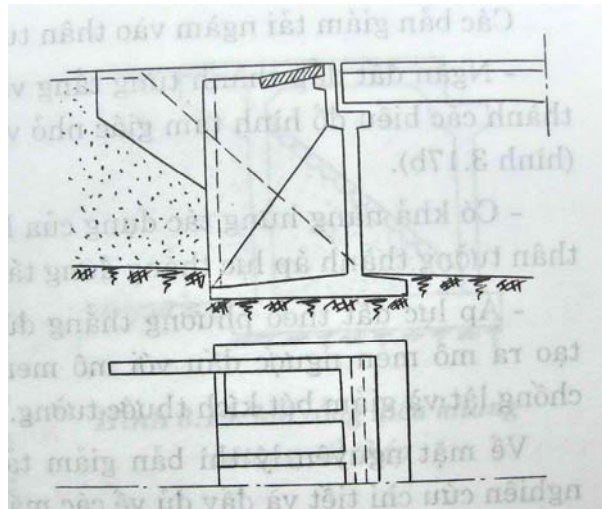
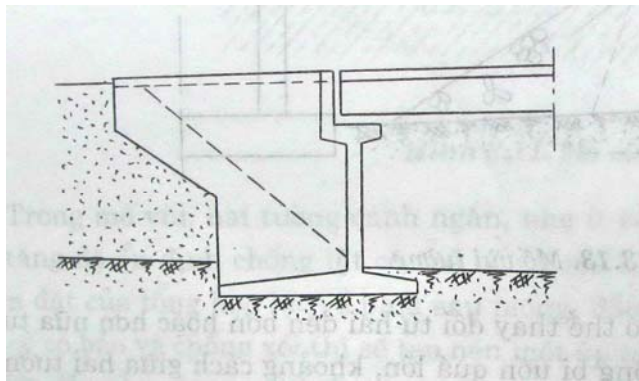


QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM



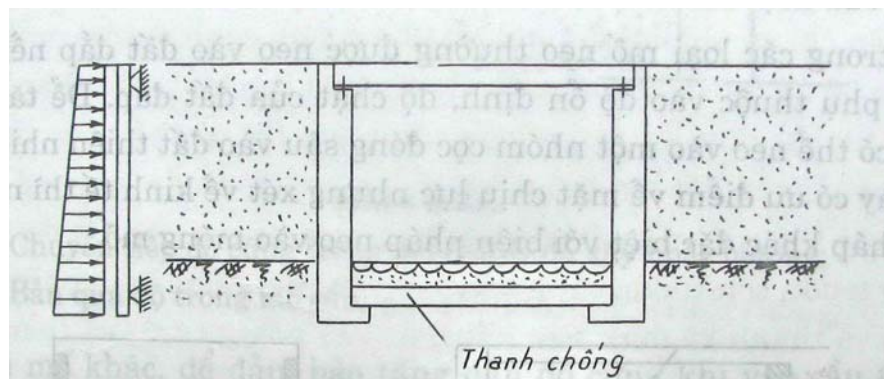
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MÔ CẦU DẦM

- Phương hướng giảm kích thước cầu kiện sử dụng kết cấu bê tông cốt thép



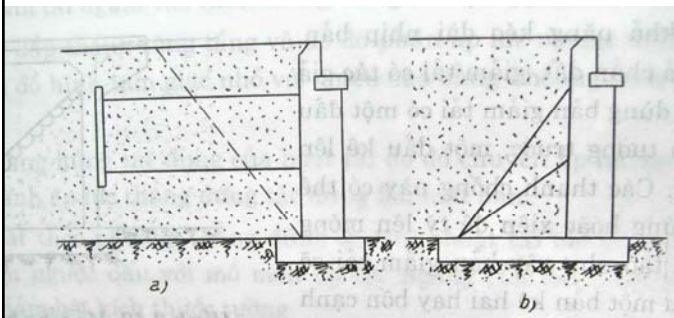
QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Thay đổi sơ đồ chịu lực toàn cầu để giảm tải cho mố

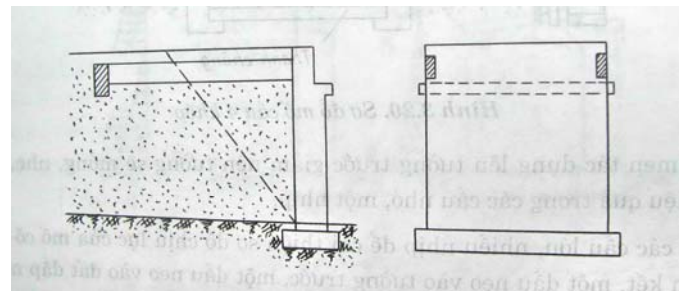


QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Sử dụng kết cấu neo để tăng tính ổn định của mố

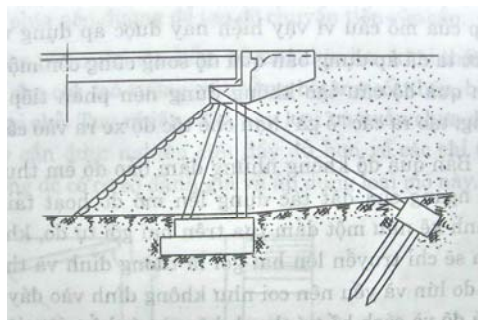


Các kết cấu neo dạng dây



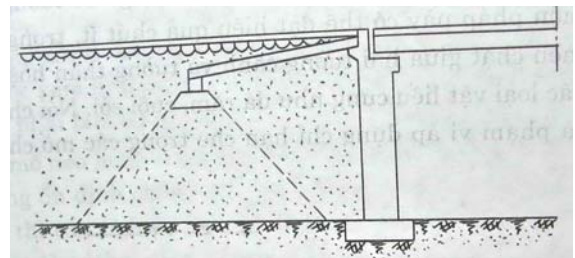
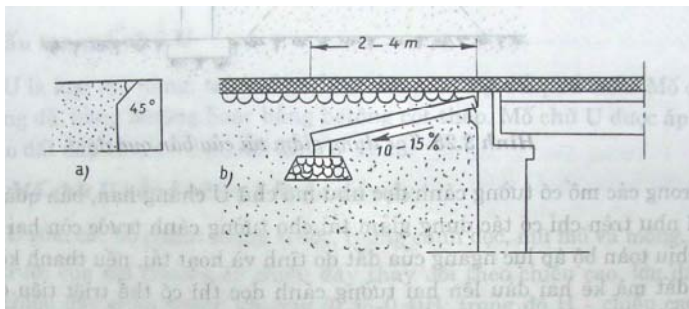
Các kết cấu neo dạng thanh cứng

Các kết cấu neo dạng thanh cứng và cụm cọc



QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH VÀ PHƯƠNG HƯỚNG PHÁT TRIỂN CÁC LOẠI MỐ CẦU DẦM

- Sử dụng bản quá độ, bản giảm tải để giảm áp lực đất



CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

- Các yêu cầu về cấu tạo chung mố cầu
 - Nền đường sau mố phải mở rộng thêm mỗi bên 0.5m trên đoạn dài 10m đoạn ngay sau mố, trong phạm vi 15m sau thì vuốt lại bình thường
 - Phần tường cánh phải đặt quá vào nền đường đầu cầu tối thiểu 0.65m nếu chiều cao nền đắp thấp hơn 6m. Trường hợp còn lại chiều dài này tối thiểu là 1.0m
 - Đường dốc ta luy tứ nón phải nằm dưới và cách mép sau của mặt phẳng đá kê gối tối thiểu là 0.3m để tránh nước mưa bắn vào gối cầu. Trường hợp không thỏa cần phải làm tường tai.
 - Đỉnh của đất đắp trước mố phải cao hơn MNCN tối thiểu là 0.25m
 - Độ dốc ta luy tứ nón từ vai đường xuống không dốc hơn 1:1; từ đoạn tiếp theo độ dốc tối thiểu là 1:1.25; nếu mái dốc cao hơn 12m; độ dốc tối thiểu là 1:1.5m.
 - Ta luy tứ nón bị ngập trong nước có độ dốc tối thiểu là 1:1.5

CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

- Các yêu cầu về cấu tạo chung mố cầu
 - Đất đắp phải là đất cát hay đất thoát nước trong phạm vi 2m ở đế móng và H+2m trong phạm vi mặt đường theo phương dọc cầu
 - Ta luy tứ nón phải dùng đá xây hay khối bê tông liên kết nếu tứ nón có độ dốc theo quy định. Trường hợp khác có thể sử dụng biện pháp trồng cỏ nếu dùng độ dốc lớn hơn độ dốc lớn nhất

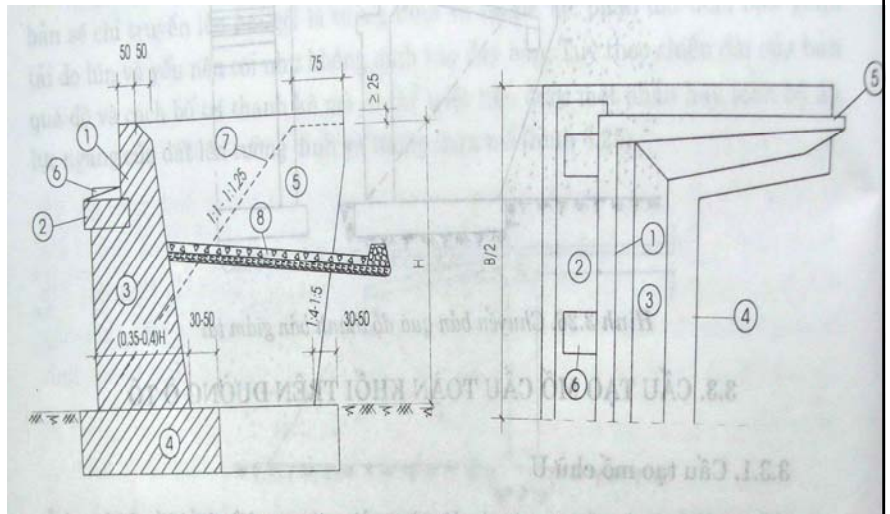
CẦU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

- Các yêu cầu về cấu tạo chung mố cầu
 - Vấn đề xử lý đất yếu tại mố cầu
 - Các biện pháp xử lý đất yếu và đảm bảo ổn định
 - Cố kết đất: Bấc thấm, giếng cát
 - Cải tạo đất: Cọc cát, thay cát, cọcximăng
 - Sàn giảm tải (cứng, mềm)
 - Tường chống nở hông
 - Bệ phản áp
 - Vải địa kỹ thuật
 - Kết hợp các biện pháp
 - Ảnh hưởng tới mố cầu
 - Hiện tượng ma sát âm->gãy cọc
 - Hiện tượng chênh lệch lún-> nối tiếp không êm thuận
 - Hiện tượng trượt, chảy->lật, đổ mố, gãy cọc
 - Giải pháp thực hiện
 - Giải pháp xử lý hợp lý
 - Biện pháp, cấu tạo hợp lý nối tiếp đường vào cầu
 - Trình tự thi công hợp lý
 - Tính toán đầy đủ các tác động

CẤU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố chữ U Bê tông đá xây

- Các bộ phận
 1. Tường đỉnh
 2. Xà mũ mố
 3. Tường trước
 4. Bệ mố
 5. Tường cánh dọc
 6. Tạo dốc trên đỉnh xà mũ
 7. Tứ nón
 8. Lớp chống thấm và thoát nước nền đường



CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố chữ U Bê tông đá xây

- Tường trước
 - Có chiều dày thay đổi theo chiều cao, nghiêng cả mặt trước và mặt sau tùy theo chiều cao H. Độ dốc thường sử dụng là 10:1
 - Chân tường trước có bề rộng $(0.35-0.4)H$
- Tường cánh
 - Thẳng góc và liền khối với tường trước
 - Chiều dày tường cánh thay đổi từ trên xuống tương tự như đối với tường trước
 - Chiều dài tường cánh xác định theo độ dốc và chiều cao nền đắp
- Chiều rộng mố
 - Lấy bằng chiều rộng cầu.
 - Có thể thu hẹp bằng chiều rộng phần xe chạy và sử dụng giải pháp lề người đi đặt trên công xon trên tường cánh.
- Cấu tạo lớp chống thấm và thoát nước đất đắp sau mố
 - Lớp sét 0.3m
 - Lớp thu nước 0.35m đá hộc + 0.3m đá rã
 - Rãnh ngang

CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Mố chữ U bê tông, đá xây

- Phần tiếp xúc với đất đắp sau mố
 - Mố đá xây: Trát vữa M50, quét hai lớp nhựa đường nóng để chống thấm
 - Mố bê tông: Quét hai lớp nhựa đường nóng.
- Phương pháp xác định kích thước mố
 - Xác định kích thước tường trước và tường đỉnh
 - Xác định kích thước tứ nón (điểm xuất phát tại giao tường trước và đất nền)
 - Xác định kích thước tường cánh
 - Xác định các kích thước khác (bệ, chân khay..)
- Ưu nhược điểm của mố
 - Đối trọng hiệu quả do có tường cánh nặng làm mố ổn định
 - Hiệu quả chắn đất ngang cầu
 - Đảm bảo êm thuận
 - Đất đắp không lún ra sông
 - Kết cấu nặng nề, thi công lâu
 - Không thích hợp khi chiều cao mố lớn và cầu rộng.
- Phạm vi áp dụng
 - Cầu không rộng lắm (đến 8m)
 - Chiều cao đất đắp không lớn (đến 6m)

CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

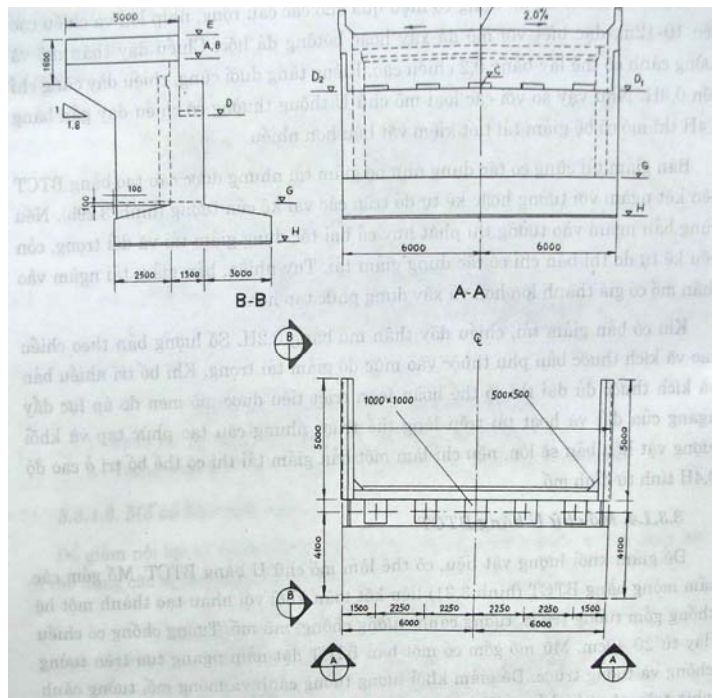
Mố chữ U bê tông, đá xây



CẦU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cầu tạo mố chữ U Bê tông cốt thép

- Các bộ phận
 - Tường đỉnh
 - Xà mũ mố, tường tai
 - Tường trước
 - Bệ mố
 - Tường cánh dọc
 - Bệ kê gối, vai kê bản quá độ
 - Các vát góc



CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố chữ U Bê tông cốt thép

- Cấu tạo mố
 - Gồm các tấm BTCT nối toàn khối với nhau
 - Bê tông thường sử dụng có $f'c=24\text{MPa} - 30\text{MPa}$
- Tường đỉnh:
 - Chiều cao bằng chiều cao kiến trúc + chiều cao gối và bệ kê.
 - Vật liệu BTCT, chiều dày 0.3-0.45m, thép chịu lực uốn theo hai phương thông thường $\Phi 16, @150$
 - Chú ý cấu tạo khe biến dạng trên đỉnh mố
 - Cấu tạo vai kê bản quá độ
- Tường trước
 - Bề rộng thường bằng bề rộng cầu, có thể thu hẹp nếu làm lẻ người đi dạng công xon
 - Có chiều dày thông thường bằng chiều rộng xà mũ theo phương dọc cầu + chiều dày tường đỉnh (1.1-1.8m) trong trường hợp dày hơn, có thể làm chiều dày thay đổi
 - Cốt thép chủ chịu lực theo phương thẳng đứng $\Phi 20@200$ kéo dài xuống đáy bệ để tiện thi công
 - Có thể làm xà mũ mố tách biệt hay làm liền

CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố chữ U Bê tông cốt thép

- Tường cánh
 - Chiều dài tùy thuộc vào chiều cao mố (như cách xác định chiều dài tường cánh mố U)
 - Tùy theo chiều dài tường cánh mà chiều dày có kích thước thay đổi từ 0.35 đến 0.5m.
 - Cốt thép chịu lực chủ yếu theo sơ đồ ngàm vào tường trước
 - Lưu ý bố trí lan can trên mố (các dạng lan can trên mố)
- Tường tai:
 - Chiều dày thông thường là 15cm, bố trí cốt thép cấu tạo $\Phi 14@200$
 - Mục đích tạo mỹ quan, chắn rác và nước vào gối, bảo vệ gối cầu

CẤU TẠO MÓ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo móng chữ U Bê tông cốt thép

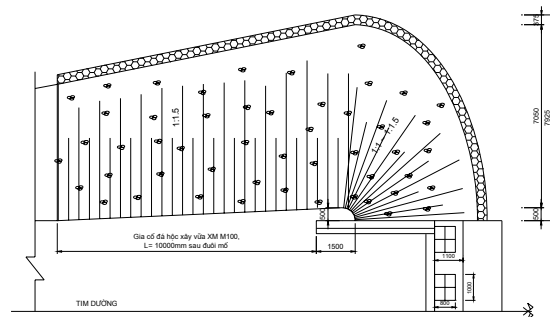
- Bệ móng
 - Chiều dày bệ móng xác định thông qua tính toán, thông thường có chiều dày từ 1m đến 3m.
 - Tùy theo loại nền móng mà có cấu tạo thích hợp, thông thường bằng bệ rộng tường trước hoặc bằng bệ rộng tường trước +0.5m mỗi bên để thuận tiện thi công.
 - Móng cọc: lấy giá trị lớn của
 - (Mép hai cọc ngoài +0.25m)
 - Bề rộng tường trước
 - Móng nông: giá trị lớn trong hai giá trị
 - Bề rộng tường trước
 - Theo kết quả tính toán cường độ móng và nền
 - Móng giếng chìm: giá trị lớn trong hai giá trị
 - Bề rộng tường trước
 - Bề rộng giếng – mỗi bên 0.5m để tránh sai lệch vị trí giếng

CẦU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cầu tạo mố chữ U Bê tông cốt thép



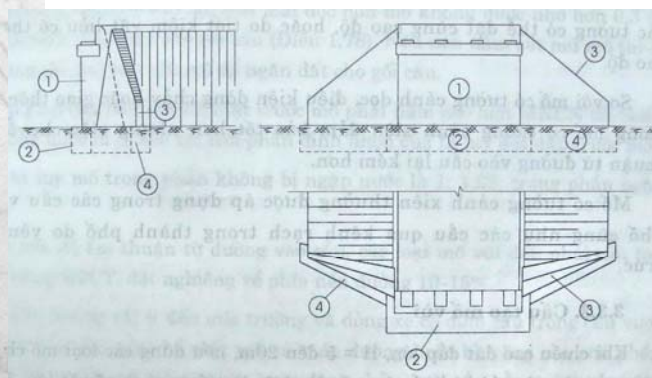
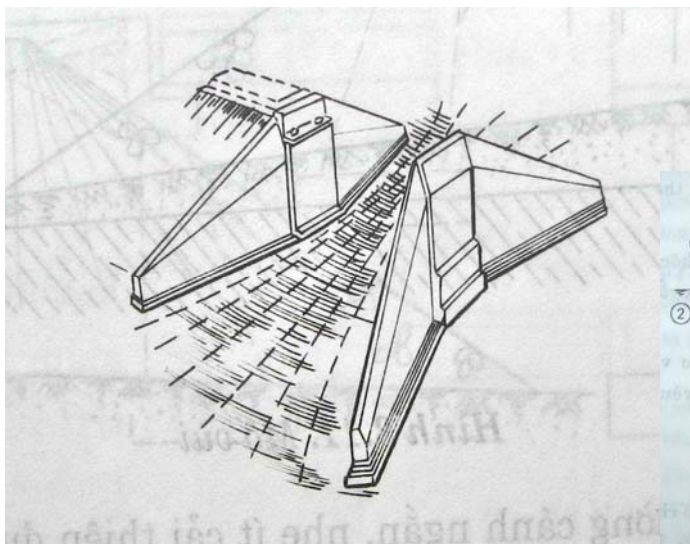
MẶT CẮT A-A
(TL 1/125)



1/2 MẶT BẰNG TỨ NÓN
(TL 1/125)

CẤU TẠO MÓ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mô tường cánh xiên



CẦU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cầu tạo mỏ tường cánh xiên

- Là loại mỏ nặng bê tông cốt thép, bê tông, bê tông đá hộc, đá xây.
- Áp dụng với chiều cao đất đắp 4-6m
- Tường cánh xiên chỉ chắn đất phía trước và một phần hai bên nên chịu tải trọng nhỏ có thể coi như hai tường chắn hai bên riêng biệt và có cấu tạo độc lập.
- Tiếp giáp giữa tường cánh xiên và tường trước là khe biến dạng gồm bitum và các thanh chống cắt bằng thép D28
- Tường cánh xiên có chiều cao thay đổi theo mái taluy đường. Đỉnh tường cánh thường cao hơn mặt đất 10cm để giữ đất
- Mái dốc taluy hai bên phải tự có khả năng ổn định
- Nối tiếp giữa cầu và đường kém hơn so với mỏ tường cánh dọc
- Áp dụng trong cầu thành phố, cầu qua kênh, rạch nhỏ

CẦU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

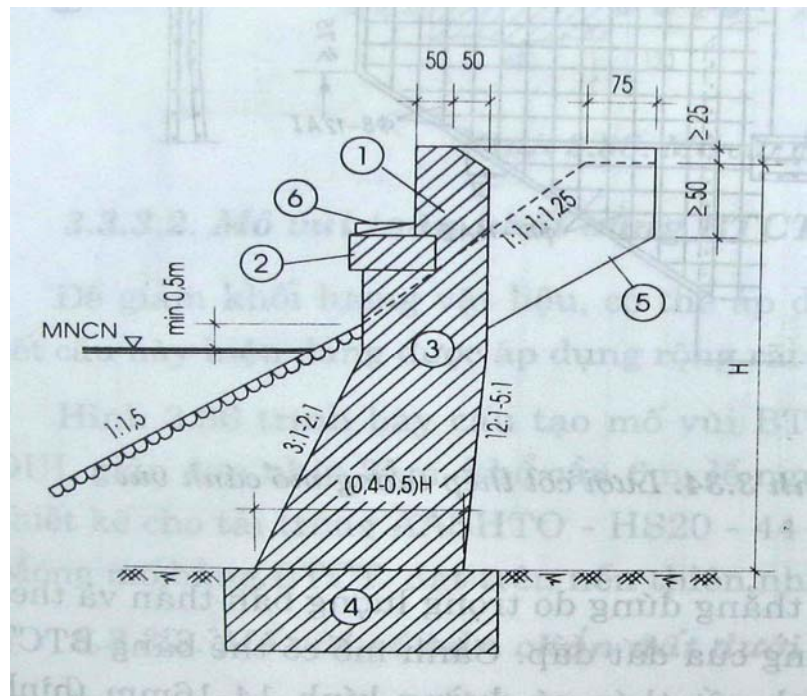
Cầu tạo mố vùi

- Mố vùi là loại mố có tường trước nằm sâu trong nền đường đầu cầu
- Áp lực đất phía trước mố cân bằng với phía sau mố nên kích thước giảm đi do vai trò chắn đất không cao như mố chữ U
- Chiều cao áp dụng cho mố vùi có thể từ 5-20m
- Vật liệu làm mố vùi có thể bằng bê tông, đá xây, bê tông đá học, bê tông cốt thép
- Mố vùi ảnh hưởng ít đến môi trường nhưng chiếm dụng diện tích mặt bằng lớn.

CẤU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố vùi

1. Tường đỉnh
2. Xà mũ mố
3. Tường trước
4. Bệ mố
5. Tường cánh
6. Bệ kê gối



CẦU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cầu tạo mố vùi

- Đặc điểm của mố vùi
 - Giảm được khối lượng tường cánh rất nhiều so với mố chữ U
 - Kích thước khác của mố cũng giảm nhiều do không phải chịu lực lớn
 - Đất đắp lớn nên lấn chiếm ra sông, nếu muốn thu hẹp dòng chảy thì không áp dụng được loại mố này

CẤU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

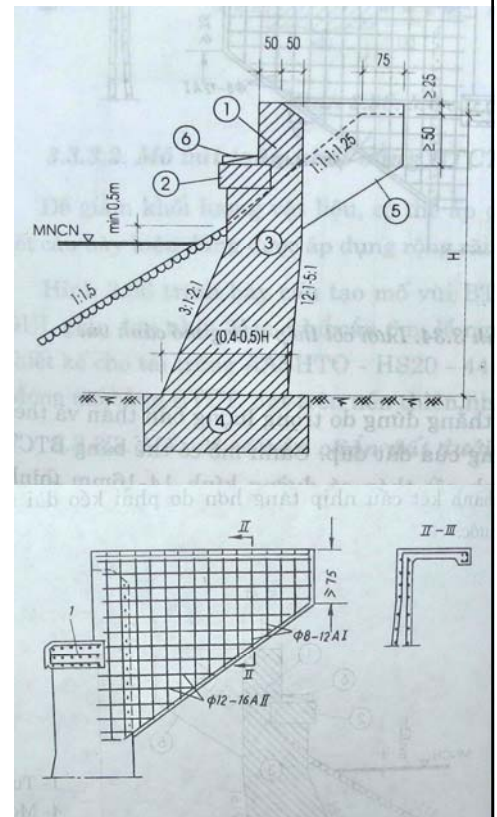
Cấu tạo mố vùi

- Phương pháp xác định kích thước mố vùi
 - Xác định cao độ móng-> chiều cao mố H
 - Xác định kích thước tứ nón (điểm chuẩn là tại giao giữa xà mũ và tường đỉnh)
 - Xác định tường cánh
 - Các kích thước khác

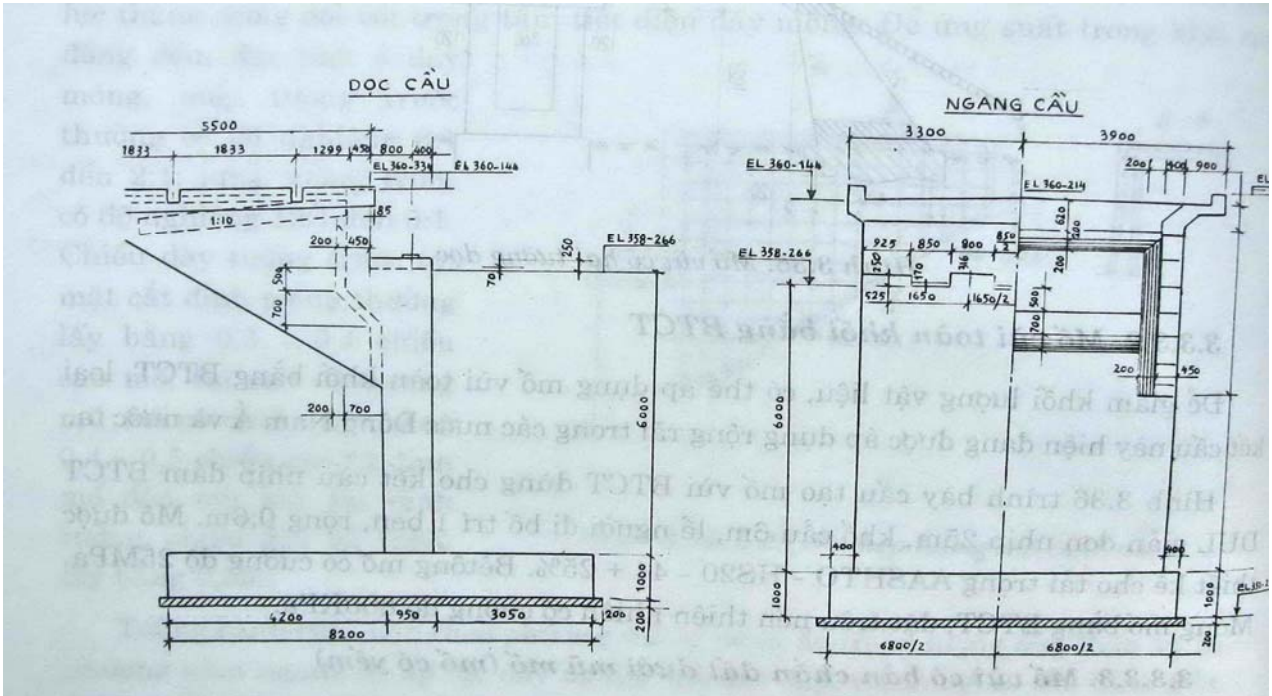
CẤU TẠO MỐ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố vùi bê tông đá xây

- Tường trước (tường thân)
 - Dày: $(0.3-0.5)H$
 - Dốc mặt trước: $3:1 \rightarrow 2:1$
 - Dốc mặt sau: $12:1 \rightarrow 5:1$
- Tường cánh
 - Bằng bê tông cốt thép
 - Bố trí cốt thép theo tính toán
- Tường đỉnh, xà mũ, bệ kê, bệ mố (xem các kích thước cơ bản của mố trụ cầu)



Cấu tạo mô vùi bê tông cốt thép



CẤU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cấu tạo mố vùi bê tông cốt thép

- Vật liệu làm mố: từ 24 đến 35MPa
- Các kích thước các bộ phận của mố
 - Theo phương pháp xác định kích thước mố vùi
- Kích thước chi tiết và vật liệu các bộ phận
 - Thông qua việc tính toán
- Ưu khuyết điểm
 - Thỏa mãn mọi yêu cầu đối với mố cầu đề ra
 - Trọng lượng nhẹ do có cường độ lớn và sử dụng cốt thép
 - Thời gian thi công nhanh hơn kết cấu đá xây
 - Tính toán khó khăn, mố có thể chịu kéo tại một vài vị trí
- Áp dụng
 - Áp dụng trong điều kiện tương tự như các loại mố vùi khác
 - Chiều cao đất đắp lớn
 - Không bị khống chế bởi sự cản trở dòng chảy
 - Không bị khống chế bởi việc sử dụng tài nguyên đất
 - Hầu hết các cầu hiện đại đều sử dụng kết cấu bê tông cốt thép. Hầu hết các loại mố vùi đều sử dụng kết cấu bê tông cốt thép

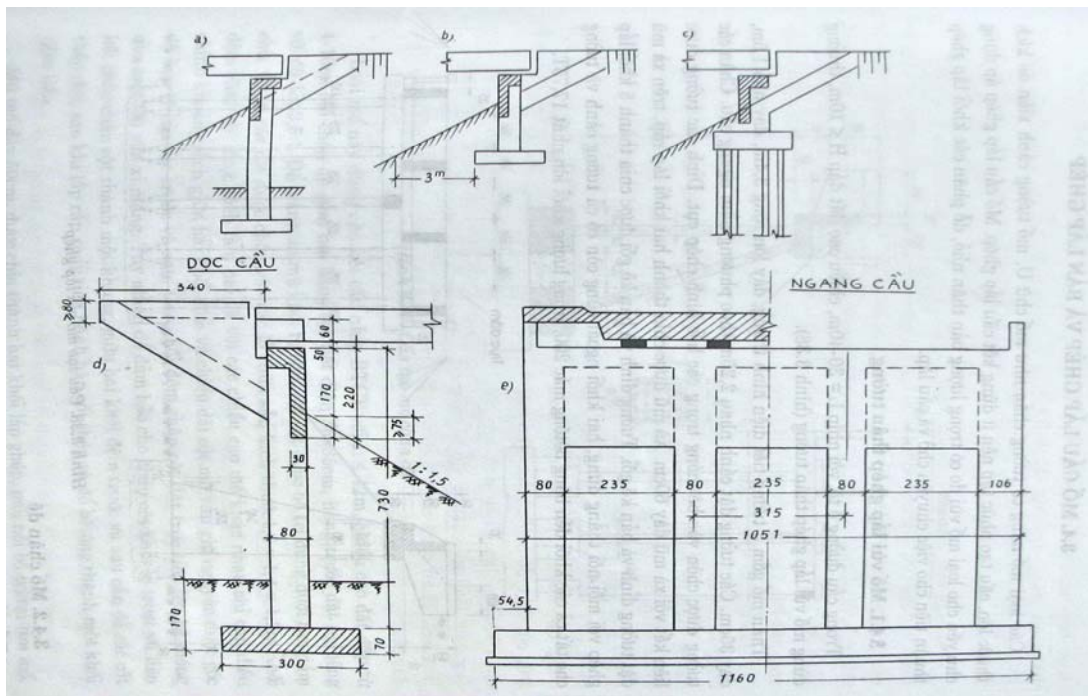
CẦU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cầu tạo mố vùi bê tông cốt thép



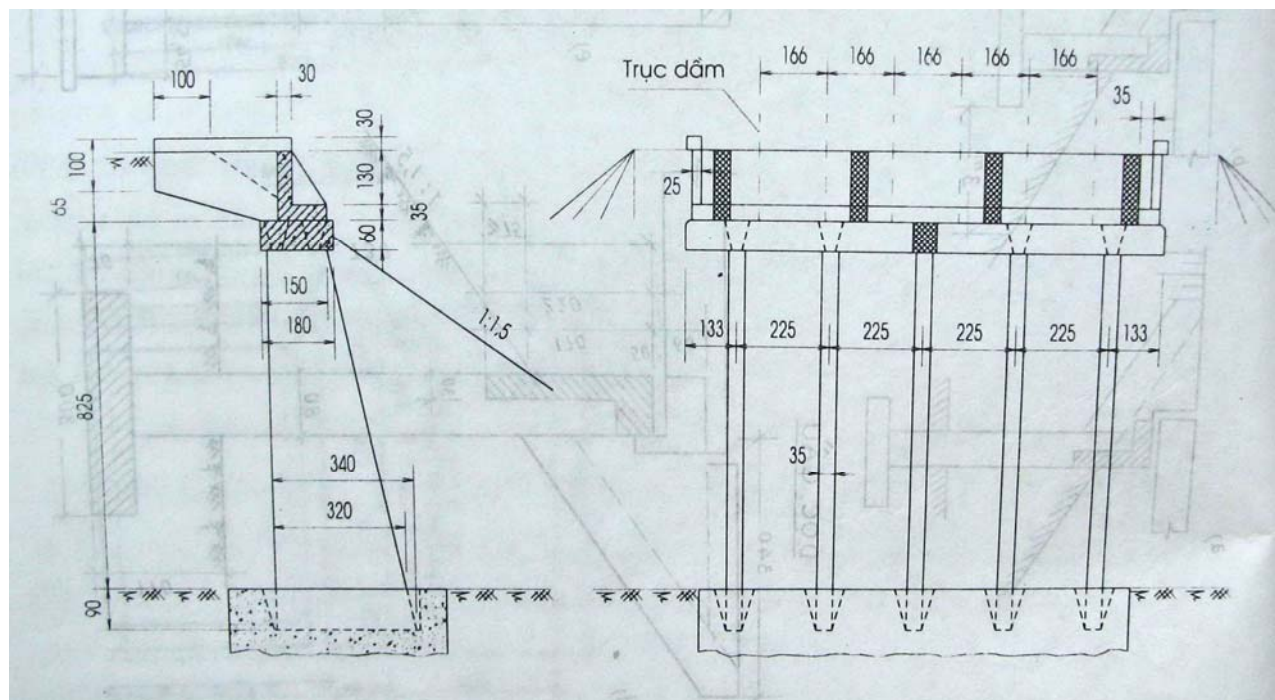
CẦU TẠO MỔ CẦU TOÀN KHỐI TRÊN ĐƯỜNG ÔTÔ

Cầu tạo mổ vùi bê tông cốt thép có bản chắn đất



CẤU TẠO MỔ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mổ vùi lấp ghép thân tường

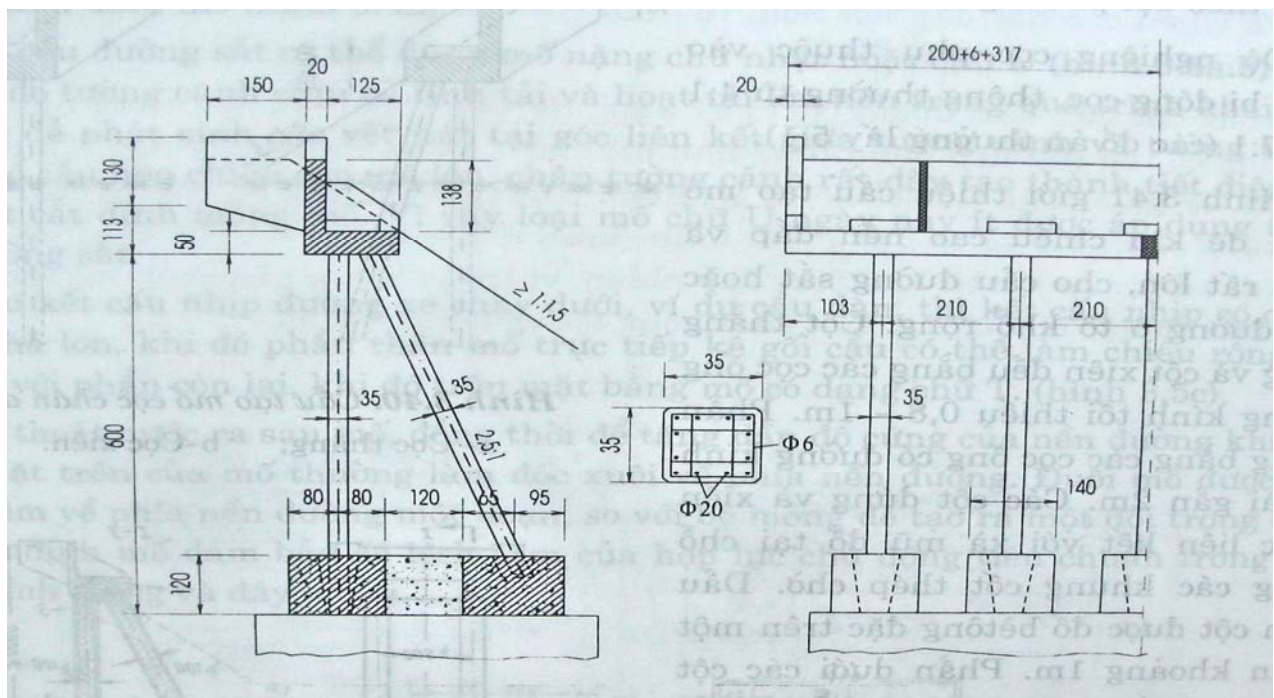


Mố thân tường



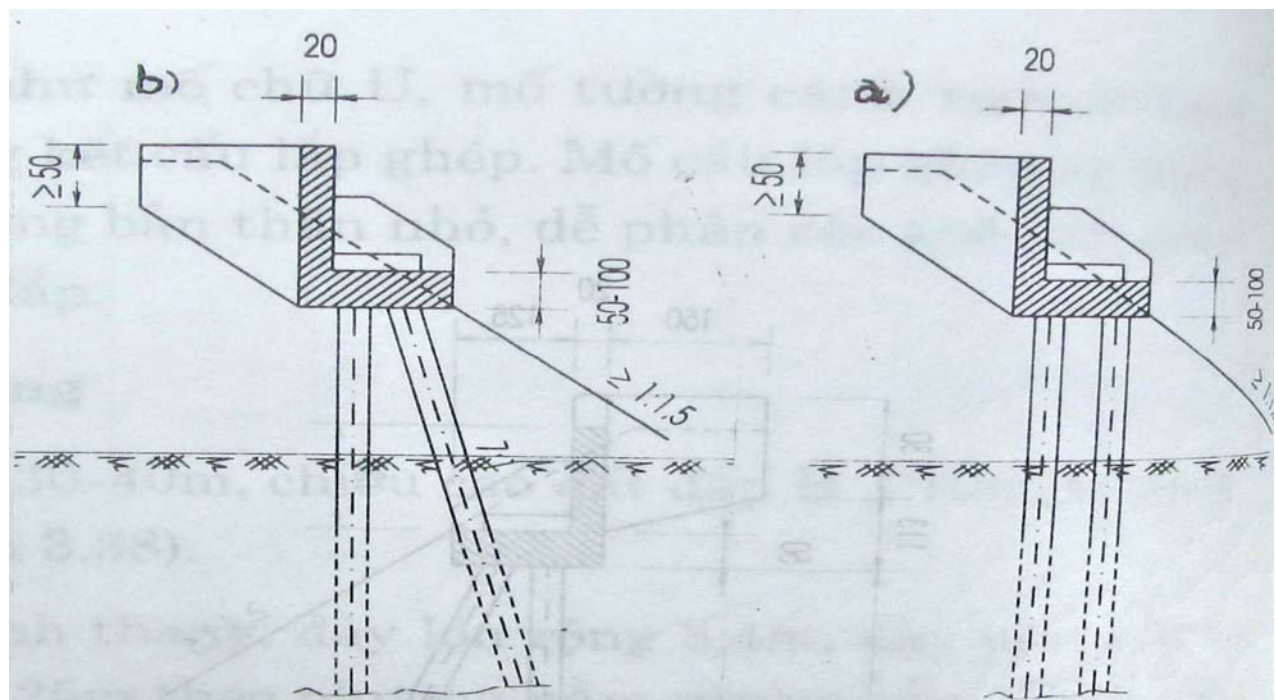
CẦU TẠO MỔ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mổ vùi lấp ghép thân cột (mổ chân dê)



CẤU TẠO MỐ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mố cọc chân dề



CẤU TẠO MỔ MO-M6

The drawing shows a cross-section of a reinforced concrete slab with a total width of 10,800 mm. The top reinforcement consists of 8 bars of diameter 360 mm, spaced at 960 mm, with a total length of 7,680 mm. The bottom reinforcement consists of 4 bars of diameter 192 mm, spaced at 960 mm, with a total length of 7,680 mm. The slab is supported by two columns, each 1,000 mm wide. The total height of the slab is 1,680 mm, with a clear height of 1,300 mm. The reinforcement is shown in a detailed layout with dimensions and bar counts.

Technical drawing of a stepped profile. The profile consists of a vertical section on the left, a horizontal section, and a sloped section on the right. The total height of the vertical section is 1630. The horizontal section has a width of 1000. The sloped section has a vertical height of 950 and a horizontal width of 180. The total width of the profile is 300 + 520 + 180 = 1000. The slope of the sloped section is indicated as 9:1.

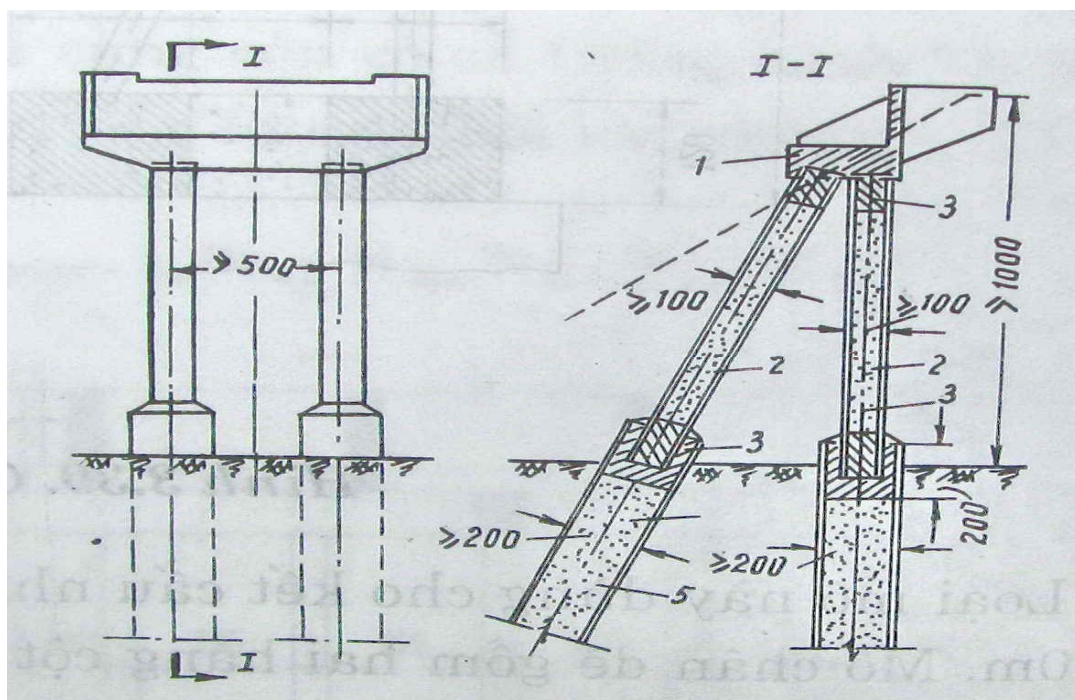
CẦU TẠO MỔ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mổ cọc chân dề



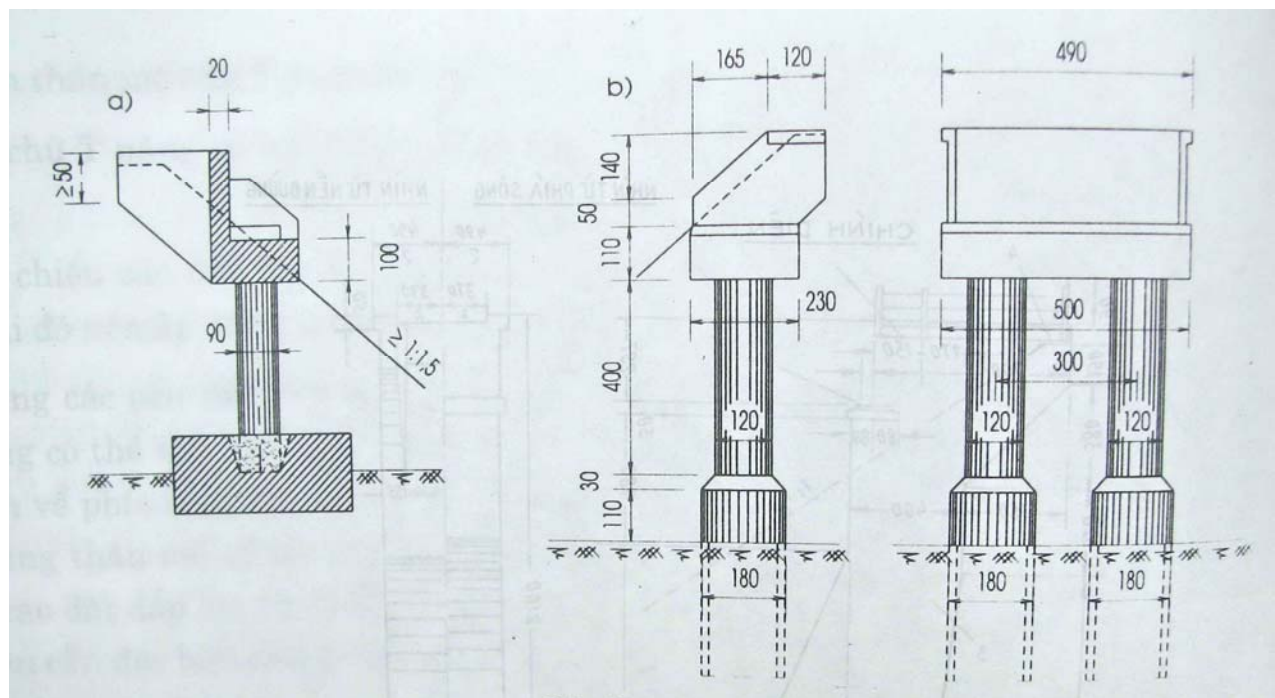
CẤU TẠO MỐ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mố cọc chân dề



CẤU TẠO MỐ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mố cọc



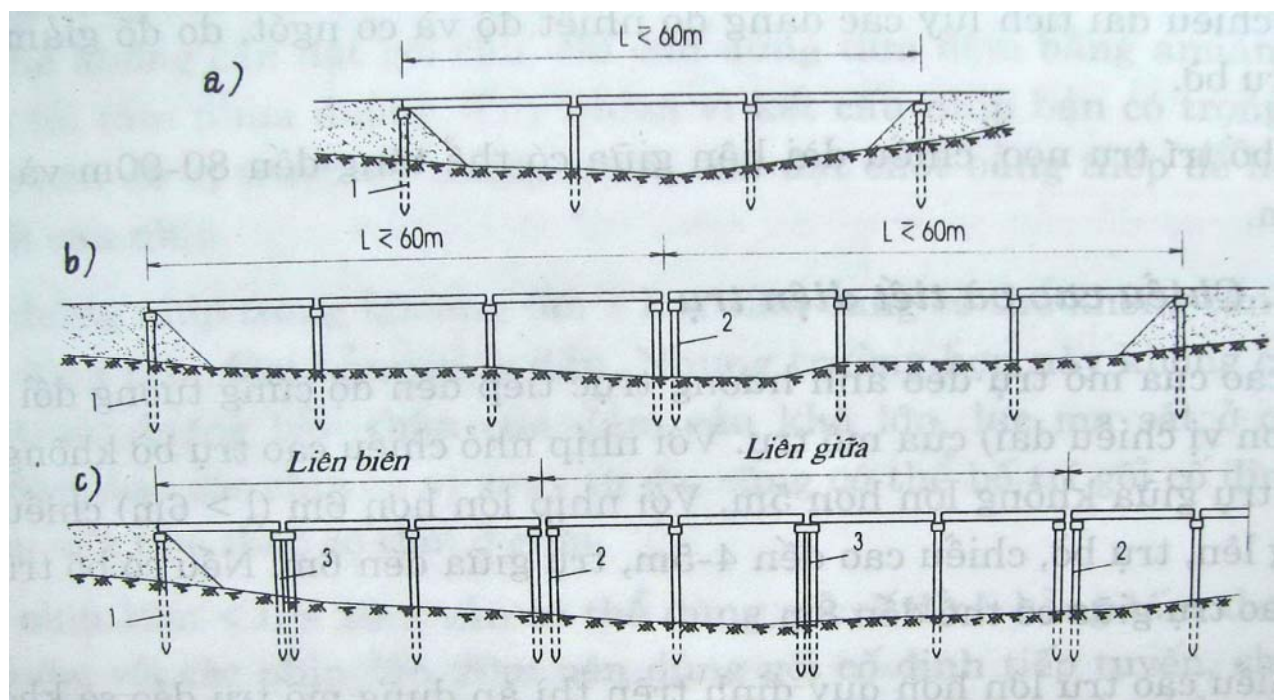
CẦU TẠO MỔ CẦU LẮP GHÉP VÀ BÁN LẮP GHÉP

Mổ cọc chân dè



MỔ TRỤ DỄ

Cấu tạo, bố trí kết cấu cầu cầu



MỔ TRỤ DỄ

Cấu tạo, bố trí kết cấu cầu

- Cấu tạo mỗi liên gồm 2-4 nhịp
- Phân cách các liên bởi trụ nhiệt độ
- Chiều dài 1 liên đối với cầu nhỏ, thô sơ 35-50m. Đối với cầu lớn, hiện đại có thể đến hàng trăm mét.
- Mỗi liên có thể bố trí trụ neo để giảm nội lực trụ dể. Cấu tạo trụ neo thường giống trụ dể nhưng nối hai trụ lại qua xà mũ để trụ cứng hơn
- Tùy theo đặc điểm địa hình và địa chất dòng sông mà bố trí các liên và vị trí trụ neo cho phù hợp.

MỔ TRỤ DÈO

Cấu tạo, bố trí kết cấu cầu

- Mổ trụ dèo các cầu nhỏ
 - Chiều cao trụ
 - Trụ bờ: 3-4m
 - Trụ giữa: <5m
 - Kích thước trụ
 - Tùy theo đặc điểm địa hình và địa chất dòng sông mà bố trí các liên và vị trí trụ neo cho phù hợp.
 - Kết quả bố trí phải tính toán để xác định sức chịu tải.
- Đối với mổ trụ dèo các cầu lớn
 - Cần có các nghiên cứu thiết kế cụ thể phụ thuộc vào
 - Điều kiện địa chất
 - Loại gối được sử dụng
 - Cấu tạo khe nối liên tục
 - Chiều cao trụ

MỔ TRỤ DẪO

Cấu tạo, bố trí kết cấu cầu

- Cấu tạo gối cầu
 - Đối với kết cấu cầu nhỏ
 - Đệm amiăng, giấy dầu.. Làm việc nhờ ma sát
 - Chốt thép + dải cao su (tấm cao su)
 - Gối tiếp tuyến loại gối cố định
 - Đối với các cầu lớn
 - Gối cao su cốt bản thép kết hợp với chốt thép và bản liên tục nhiệt
 - Gối bán cố định

MỔ TRỤ DẪO

- Nguyên tắc làm việc
 - Thân trụ, mố có độ cứng nhỏ, kết cấu nhịp được liên kết chốt với mố trụ
 - Việc liên kết chốt được bố trí để cầu gồm nhiều liên liên tục. Phân chia giữa các liên gọi là trụ nhiệt độ.
 - Khi có tải trọng dọc cầu, lực sẽ truyền cho tất cả các trụ mố trên cùng một liên, lực trên mỗi trụ, mố tỷ lệ với độ cứng. Trụ cứng nhất gọi là trụ neo.
 - Chi tiết cho mỗi công trình cần phải được tính toán thiết kế chi tiết cả kết cấu tổng thể về kết cấu nhịp và mố trụ cầu có xét tới điều kiện địa chất trong các ttgh khác nhau.

MỐ TRỤ DẪO

Phạm vi áp dụng

- Ưu nhược điểm
 - Giảm khối lượng vật liệu
 - Đơn giản cấu tạo và thi công đối với cầu trên các đường cấp thấp. Đối với các cầu hiện đại, chiều dài chuỗi liên tục lớn thì tính toán rất phức tạp
 - Áp dụng kết cấu lắp ghép thuận tiện nên đẩy nhanh tiến độ thi công
- Phạm vi áp dụng
- Đối với các cầu đơn giản
 - Áp dụng rộng rãi trong các cầu nhỏ, đặc biệt là cầu giao thông nông thôn
 - Chiều cao cầu không quá 5m và khẩu độ nhịp bằng bê tông cốt thép thường không quá 15m
 - Áp dụng cho các cầu vượt đường, cầu cạn, cầu bắc qua dòng nước nhỏ không có thông thuyền và cây trôi.
 - Hạn chế đối với các cầu miền núi có cây trôi và đá lăn
- Đối với các cầu hiện đại
 - Xu hướng chung là sử dụng kết cấu liên tục nhiệt
 - Khuyến khích áp dụng cho tất cả các nhịp cầu hiện đại sử dụng kết cấu nhịp dầm lắp ghép.

Câu hỏi???

- Đặc điểm, cấu tạo, cách xác định các kích thước cơ bản, ưu nhược điểm và phạm vi áp dụng của
 - Mố chữ U bê tông đá xây
 - Mố chữ U bê tông cốt thép
 - Mố tường cánh xiên
 - Mố vùi bê tông, đá xây
 - Mố vùi bê tông cốt thép
- Cấu tạo, bố trí cốt thép, ưu nhược điểm, phạm vi áp dụng của
 - Trụ cầu dầm thân cột
 - Trụ cầu dầm thân hẹp
 - Trụ nặng
- Cấu tạo trụ lắp ghép (trụ nặng, trụ thân hẹp, trụ cột)
- Cấu tạo, nguyên lý làm việc, phạm vi áp dụng của mố trụ dểo

Chương III

TÍNH TOÁN MỐ TRỤ CẦU DẦM

3.1. Các loại tải trọng tác dụng lên mố trụ cầu

- Tải trọng thường xuyên

DD = tải trọng kéo xuống (xét hiện tượng ma sát âm)

DC = tải trọng bản thân của các bộ phận kết cấu và thiết bị phụ phi kết cấu

DW = tải trọng bản thân của lớp phủ mặt và các tiện ích công cộng

EH = tải trọng áp lực đất nằm ngang

EL = các hiệu ứng bị hãm tích lũy do phương pháp thi công.

ES = tải trọng đất chất thêm

EV = áp lực thẳng đứng do tự trọng đất đắp.

3.1. Các loại tải trọng tác dụng lên mố trụ cầu

Tải trọng nhất thời

- BR = lực hãm xe
- CE = lực ly tâm
- CR = từ biến
- CT = lực va xe
- CV = lực va tàu
- EQ = động đất
- FR = ma sát
- IM = lực xung kích (lực động) của xe
- LL = hoạt tải xe
- LS = hoạt tải chất thêm
- PL = tải trọng ng-ời đi
- SE = lún
- SH = co ngót
- TG = gradien nhiệt
- TU = nhiệt độ đều
- WA = tải trọng n-ớc vµ áp lực dòng chảy
- WL = gió trên hoạt tải
- WS = tải trọng gió trên kết cấu

ÁP LỰC ĐẤT NGHỈ

ÁP LỰC ĐẤT CƠ BẢN
[3.11.5.1]

Áp lực đất chủ động

[3.11.5.1]

$p = k_h \gamma_s g z (10)^{-9}$	=	0.054551 Mpa	Áp lực đất cơ bản	Lấy theo [3.11.5.3-1]	0.556256
γ_s		1900 kg/m ³	Tỷ trọng của đất		
z		7650 mm	Chiều sâu của đất		
g		9.81 m/s ²	Hệ số trọng lực		
Vị trí đặt tổng hợp lực	0.4H				
H	7.65 m		tổng chiều cao tường đến đáy móng		
0.4H=	3.06 m				

ÁP LỰC ĐẤT NGHỈ

k_H	Hệ số áp lực ngang của đất		
<u>Có thể lấy theo</u>			
Áp lực đất bình thường	Ở trạng thái nghỉ		
$k_o=1-\sin\varphi_f$	0.292893	Hệ số áp lực đất nghỉ k_o	[3.11.5.2]
Trong đó:	φ_f	45	Góc ma sát của đất thoát nước (Độ)
	k_o	Hệ số áp lực đất của đất quá cố kết	
Áp lực đất quá cố kết			
$k_o = 1 - \sin \varphi_f (OCR)^{\sin \alpha}$	0.45		[Bảng 3.11.5.2-1]
Trong đó:	OCR	Tỷ lệ quá cố kết	

ÁP LỰC ĐẤT CHỦ ĐỘNG

Áp lực đất chủ động

[3.11.5.3]

$$k_a = \frac{\sin^2(\theta + \varphi')}{\Gamma \sin^2 \theta \sin(\theta - \delta)}$$

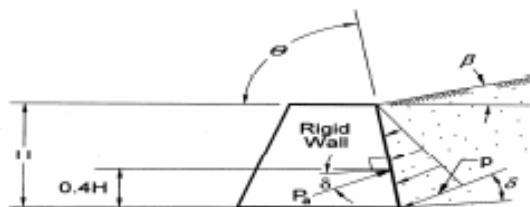
0.382576

[3.11.5.3-1]

$$\Gamma = \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \sin(\varphi' - \beta)}{\sin(\theta + \delta) + \sin(\theta + \beta)}} \right]^2$$

2.086207

[3.11.5.3-2]



δ	20	Góc ma sát giữa đất đắp và tường (Độ)	[Bảng 3.11.5.3-1]
β	0	Góc giữa đất đắp và mặt phẳng nằm ngang (Hình vẽ)	
θ	90	Góc nghiêng của lưng tường	
φ'	30	Góc nội ma sát hữu hiệu (độ)	

ÁP LỰC ĐẤT BỊ ĐỘNG

Áp lực đất bị động

[3.11.5.4]

Đối với đất dính có thể xác định theo công thức

$$p_p = k_p \gamma_s z \cdot 10^{-3} + 2c\sqrt{k_p}$$

p_p 1.676380143 MPa Áp lực đất bị động

γ_s 1900 kg/m³ Tỷ trọng của đất

z 7650 mm Chiều sâu của đất

c 0.147 MPa Độ dính đơn vị

k_p 6.5 Hệ số Áp lực đất bị động lấy theo hình vẽ

[Bảng 3.11.5.3-1] (Phương pháp đồ giải của Golukevic) với các thông số tính toán như sau

δ	20	Góc ma sát giữa đất đắp và tường (Độ)
β	0	Góc giữa đất đắp và mặt phẳng nằm ngang (Hình vẽ)
θ	90	Góc nghiêng của lưng tường
φ'	30	Góc nội ma sát hữu hiệu (độ)
β/φ'	0	

ÁP LỰC ĐẤT BỊ ĐỘNG

Đối với đất không dính

$$p = k_p g \gamma H \times 10^{-9} \quad 0.432827 \text{ MPa}$$

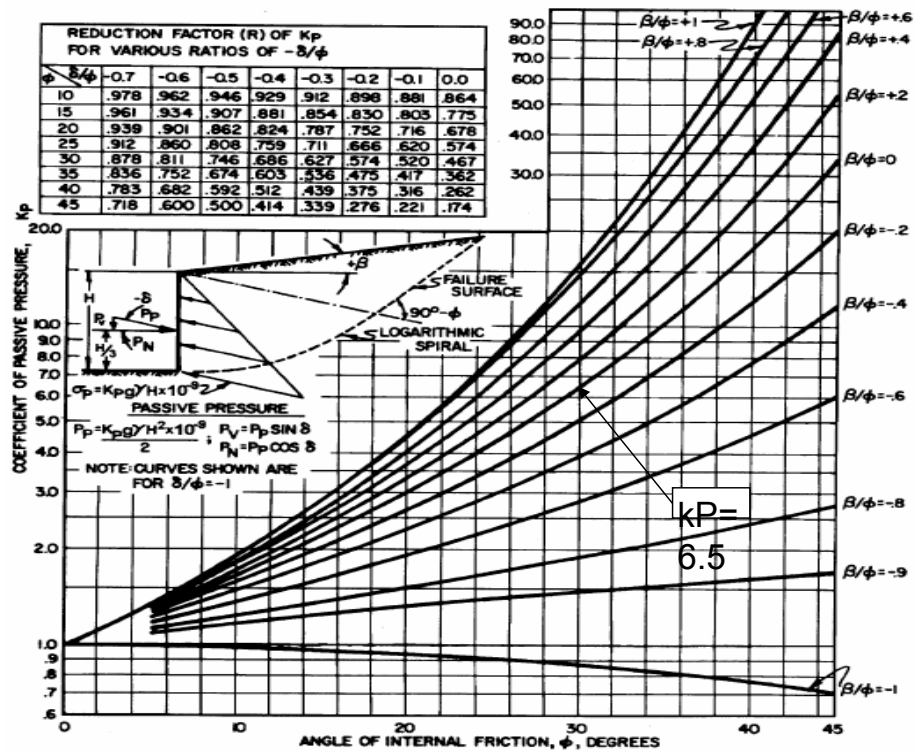
Hệ số triết giảm 0.467

Hệ số áp lực đất bị động 3.0355

Tính theo Culông [QT79]

$$\mu = \tan^2(45^\circ + \frac{\varphi}{2}) \quad 3.000$$

ÁP LỰC ĐẤT BỊ ĐỘNG



ÁP LỰC ĐẤT DO HOẠT TẢI

ÁP LỰC DO HOẠT TẢI CHẤT THÊM (LS) [3.11.6.2]

$$\Delta_p = k \gamma_s g h_{eq} (x 10^{-5}) \quad 0.005419 \text{ MPa}$$

$$k \quad 0.382576278 \text{ Hệ số áp lực đất chủ động} \quad [3.11.6.1]$$

$$\gamma_s \quad 1900 \text{ kg/m}^3 \quad \text{Tỷ trọng của đất}$$

$$h \quad 760 \text{ mm} \quad \text{Chiều sâu của đất} \quad [3.11.6.2-1]$$

$$h_{eq} \approx 0.014160803 \text{ MPa}$$

Tính theo Định nghĩa hoạt tải

$$\text{Lần} \quad 9.3 \text{ N/mm} \quad 0.0031 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{MPa})$$

$$\Delta_p = k_s q_s = 0.001186 \text{ (MPa)} \quad [3.11.6.1-1]$$

ÁP LỰC ĐẤT DO HOẠT TẢI

Bảng 3.11.6.2-1 - Chiều cao tương đương của đất dùng cho tải trọng xe

Chiều cao tường (mm)	h_{eq} (mm)
≤ 1500	1700
3000	1200
6000	760
≥ 9000	610

Hoạt tải HL93

- Định nghĩa hoạt tải HL93 gồm
 - Xe tải thiết kế
 - Xe hai trục thiết kế
 - Tải trọng làn thiết kế
- Sử dụng hoạt tải HL93: Lấy hiệu ứng tải bất lợi nhất trong các trường hợp
 - Tổ hợp tải trọng làn thiết kế và xe tải thiết kế
 - Tổ hợp tải trọng làn thiết kế và xe hai trục thiết kế
 - Tổ hợp hai xe tải thiết kế có khoảng cách tối thiểu 15m với tải trọng làn thiết kế với hệ số triết giảm 0.9
 - Đối với các cầu trên các tuyến có cấp thấp hơn, sử dụng các hệ số 0.5 hay 0.65

Hoạt tải HL93

- Số làn xe thiết kế
 - Bằng phần nguyên của tỷ số $W/3500$
 - Trong trường hợp làn thực tế có bề rộng nhỏ hơn 3500 thì lấy bề rộng là bằng bề rộng làn thực tế
 - Với đường có bề rộng 6000 đến 7200 thì số làn thiết kế là 2

Hệ số làn xe

- Hệ số làn xe thể hiện khả năng xuất hiện cùng một lúc tất cả các làn thiết kế trên cầu.
- Hệ số làn xe được lấy bằng

Bảng 3.6.1.1.2.1- Hệ số làn "m"

Số làn chất tải	Hệ số làn (m)
1	1,20
2	1,00
3	0,85
> 3	0,65

LỰC HÃM XE

- Lấy bằng 25% của trọng lượng các trục xe tải hay xe hai trục thiết kế cho mỗi làn và được đặt trong tất cả các làn thiết kế và coi như đi cùng một chiều
- Lực tác dụng theo chiều ngang cầu theo phương dọc cầu cách mặt xe chạy 1800mm
- Lực hãm xe được tính với hệ số làn xe.

Lực ly tâm

- Bằng tích của tổng trọng lượng các trục xe nhân với hệ số C lấy theo công thức

$$C = \frac{4 v^2}{3 gR}$$

- v: Vận tốc thiết kế đường
- g = 9.81m/s² gia tốc trọng trường
- R: bán kính cong thiết kế
- Lực ly tâm nhân với hệ số làn xe
- Lực ly tâm lấy theo phương ngang cầu, cách mặt cầu 1.8m

Lực ma sát gối cầu

- Bảng tích phản lực gối nhân với hệ số ma sát tùy theo từng loại gối.
 - Gối cao su cốt bản thép: $m=0.3$
 - Gối tiếp tuyến di động: $m=0.5$
 - Gối con lăn đường kính lớn, gối cao su có mặt trượt PTFE, gối chậu: 0.05
- Cần phải xem xét quá trình làm việc của gối có thể làm thay đổi hệ số ma sát

CÁC TRẠNG THÁI GIỚI HẠN THEO TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ CẦU 22 TCN 272-05

- Các trạng thái giới hạn
- Nội lực < Khả năng chịu tải
- Chia ra thành các trạng thái giới hạn
 - Cường độ: Cường độ 1, cường độ 2, cường độ 3
 - Sử dụng: Nứt, võng
 - Đặc biệt: Động đất, va tàu, va xe cộ
 - Mỗi

$$\sum \eta_i Y_i Q_i \leq \Phi R_n = R_r$$

$$\eta_i = \eta_D \eta_R \eta_I > 0,95$$

$$\eta_i = \frac{1}{\eta_D \eta_R \eta_I} \leq 1,0$$

Tổ hợp tải trọng theo tiêu chuẩn 22 TCN 272-05

TỔ HỢP TẢI TRỌNG	DC DD DW EH EV ES	LL IM CE BR PL LS EL	WA	WS	WL	FR	TU CR SH	TG	SE	Cùng một lúc chỉ dùng một trong các tải trọng		
										EQ	CT	CV
CƯỜNG ĐỘ I	γ_n	1,75	1,00	-	-	1,00	0,5/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-
CƯỜNG ĐỘ II	γ_n	-	1,00	1,40	-	1,00	0,5/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-
CƯỜNG ĐỘ III	γ_n	1,35	1,00	0,4	1,00	1,00	0,5/1.20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-
ĐẶC BIỆT	γ_n	0,50	1,00	-	-	1,00	-	-	-	1,00	1,00	1,00
SỬ DỤNG	1.0	1,00	1,00	0,30	1,00	1,00	1,0/1,20	γ_{TG}	γ_{SE}	-	-	-
MỖI CHỈ CÓ LL, IM & CE	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Phương pháp phân tích kết cấu

- Phương pháp phân tích kết cấu được chấp thuận:
Thỏa mãn các yêu cầu về tương thích và biến dạng theo vật liệu đang xét là phương pháp được chấp thuận.
- Các phương pháp được chấp thuận:
 - Phương pháp lực và phương pháp chuyển vị cổ điển
 - Phương pháp sai phân hữu hạn
 - Phương pháp phần tử hữu hạn
 - Phương pháp bản gập
 - Phương pháp dải hữu hạn
 - Phương pháp phân tích mạng dầm
 - Phương pháp chuỗi hay các phương pháp điều hòa khác
 - Phương pháp đường chảy dẻo

Các vấn đề về sử dụng các mô hình toán học cho phân tích kết cấu

- Các mô hình toán học bao gồm:
 - Tải trọng
 - Đặc trưng hình học
 - Tính năng vật liệu
 - Đặc trưng ứng xử của móng trong một số trường hợp cần thiết
- Sự làm việc của vật liệu trong kết cấu
 - Làm việc đàn hồi
 - Làm việc không đàn hồi
- Đặc trưng hình học của kết cấu
 - Lý thuyết biến dạng nhỏ
 - Lý thuyết biến dạng lớn
- Các phương pháp xấp xỉ
- Các phương pháp chính xác
- Các điều kiện biên của mô hình
- Các cấu kiện tương đương

Câu hỏi??

- *Các phương pháp xác định áp lực đất do tĩnh tải và hoạt tải sau mố (EH và LS) theo tiêu chuẩn 22TCN 272-05?*
- *Các tải trọng tác dụng vào mố trụ cầu: trị số, điểm đặt lực và các tổ hợp tải trọng tác dụng theo 22TCN 272-05?*
- *Cách xác định lực hãm xe (trị số, điểm đặt lực) theo tiêu chuẩn 22TCN 272-05?*
- *Các trạng thái giới hạn tính toán mố trụ cầu theo 22TCN 272-05?*

CHƯƠNG III

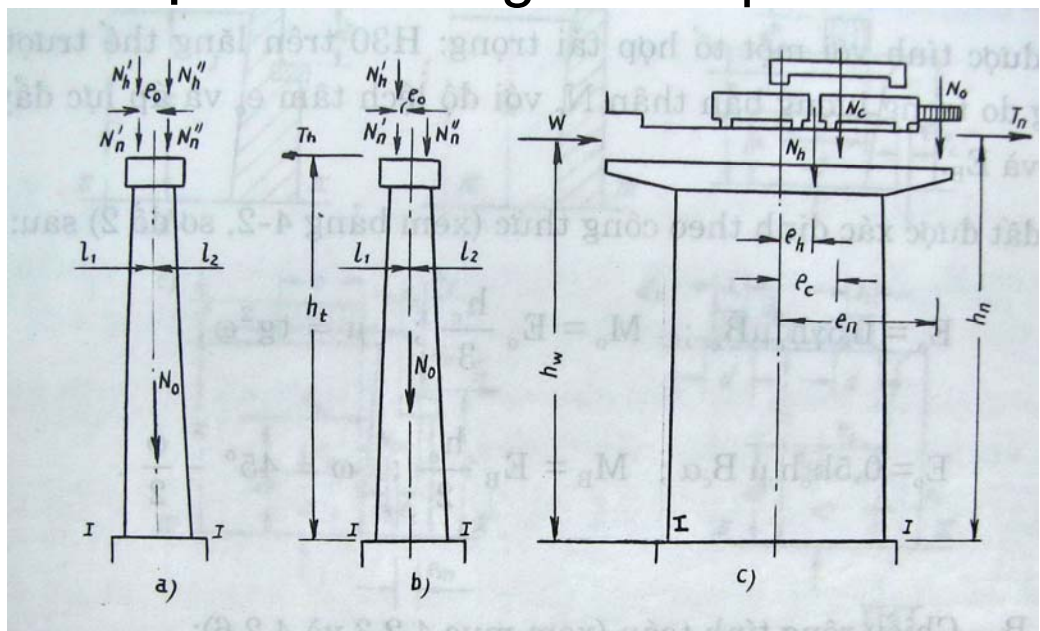
TÍNH TOÁN MỐ TRỤ CẦU DẦM

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Các mặt cắt tính toán
 - Mặt cắt đỉnh bệ: Tính toán thân trụ
 - Mặt cắt tại các vị trí thay đổi kích thước trên thân trụ: Tính toán thân trụ
 - Mặt cắt đáy bệ: Kiểm toán nền móng, kiểm toán ổn định, cường độ đất nền...
 - Mặt cắt xà mũ: Tính toán thiết kế xà mũ
 - Mặt cắt tại chân đá kê gối: Bố trí cốt thép cục bộ
 - Các mặt cắt khác tùy thuộc vào loại trụ.

TÍNH TOÁN TRỤ CẦU

- Tính toán trụ cầu bê tông cốt thép



Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Mặt cắt đỉnh bệ (tổ hợp 1)
 - Cường độ 1: Lấy sao cho phản lực thẳng đứng và mô men lớn nhất. Gồm các tải trọng
 - Hoạt tải xe xếp trên tất cả các làn trên 2 nhịp ($\eta, \gamma > 1$)
 - Tĩnh tải với hệ số hoạt tải lớn ($\eta = DC = 1.25$; $DW = 1.5$, $EV = 1.35$)
 - Lực đẩy nổi với MNTN

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Mặt cắt đỉnh bệ (tổ hợp 2)
 - Cường độ 1: Lấy sao cho phản lực thẳng đứng tương đối nhỏ và mô men dọc cầu lớn nhất. Gồm các tải trọng
 - Hoạt tải xe xếp trên tất cả các làn trên 1 nhịp nhỏ ($\eta, \gamma > 1$)
 - Tĩnh tải với hệ số vượt tải nhỏ ($\eta = DC = 0.9$; $DW = 0.65$, $EV = 0$)
 - Lực đẩy nổi với MNCN (MNTN)
 - Gió dọc cầu 20m/s; lên kết cấu và hoạt tải
 - Lực ly tâm (nếu có), Lực hãm xe

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Mặt cắt đỉnh bệ (tổ hợp 3)
 - Cường độ 1: Lấy sao cho phản lực thẳng đứng tương đối nhỏ và mô men ngang cầu lớn nhất. Gồm các tải trọng
 - Hoạt tải xe xếp trên một làn trên 2 nhịp ($\eta, \gamma > 1$)
 - Tĩnh tải với hệ số vượt tải lớn (nhỏ) tùy theo trường hợp tính toán
 - Lực đẩy nổi với MNCN (MNTN)
 - Gió ngang cầu 20m/s; lên kết cấu và lên hoạt tải
 - Lực ly tâm (nếu có)

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Mặt cắt đỉnh bệ (tổ hợp đặc biệt)
 - Đặc biệt: Lấy sao cho phản lực thẳng đứng tương đối nhỏ và mô men ngang cầu lớn nhất. Gồm các tải trọng
 - Các trường hợp hoạt tải xe xếp trên cầu ($\eta, \gamma = 0.5$)
 - Tĩnh tải với hệ số vượt tải lớn (nhỏ) tùy theo trường hợp tính toán
 - Lực đẩy nổi với MNCN (MNTN)
 - Lực ma sát
 - Lực động đất (lực va xe hoặc lực va tàu)

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

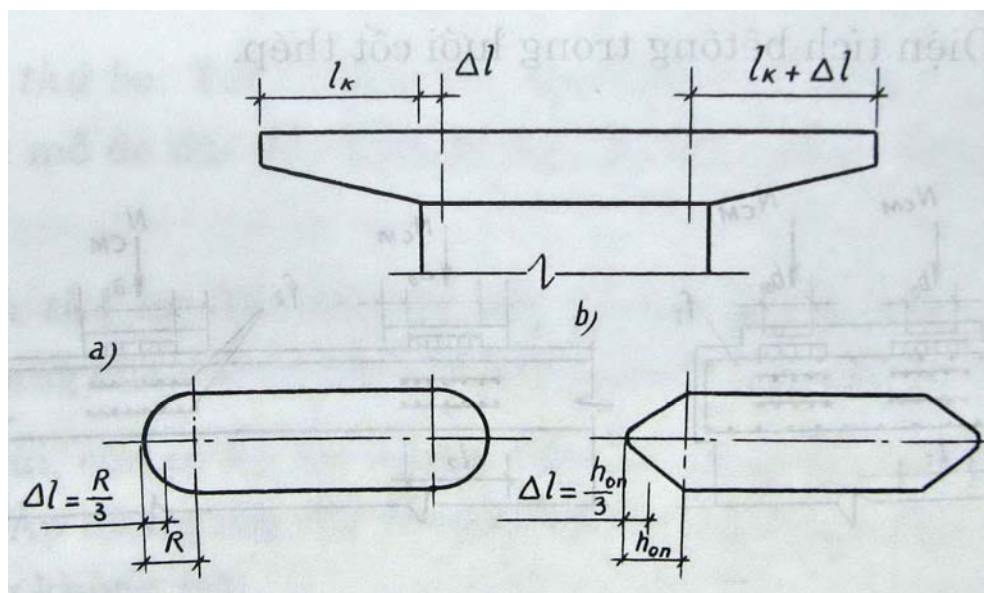
- Mặt cắt đỉnh bệ (Tổ hợp sử dụng)
- Tất cả các tải trọng thông thường (tĩnh tải và hoạt tải, áp lực nước, gió lên hoạt tải, ma sát) với hệ số tải trọng bằng 1.00
- Gió lên kết cấu: 0.3
- Từ biến, co ngót, nhiệt độ thay đổi đều(1.00/1.20)
- Nhiệt độ thay đổi không đều, lún gối (0.5/1.0)

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Mặt cắt đáy bệ
 - Tính tương tự như mặt cắt đỉnh bệ nhưng
 - Tính tải cộng thêm trọng lượng bệ trụ và bê tông bịt đáy (nếu có)
 - Đối với các tải trọng ngang và tải trọng dọc cầu cánh tay đòn khi tính mô men cộng thêm một khoảng bằng chiều dày đáy bệ.

Các tổ hợp tải trọng lên trụ cầu

- Mặt cắt xà mũ trụ cầu thân hẹp bê tông cốt thép:



Các mặt cắt tính duyệt và tổ hợp tải trọng tương ứng

- Mặt cắt cánh hằng xà mũ
 - Sơ đồ tính
 - Sơ đồ dầm công xon với chiều dài $L_k + R/3$
 - Tải trọng tác động
 - Tính tải bản thân xà mũ và các bộ phận trên xà mũ
 - Tính tải bản thân kết cấu nhịp và các bộ phận trên kết cấu nhịp
 - Tính tải lớp phủ mặt cầu
 - Hoạt tải trên cánh hằng
 - Mô hình tính toán:
 - Mô hình thanh chịu uốn
 - Mô hình giàn ảo

Tính toán mố cầu

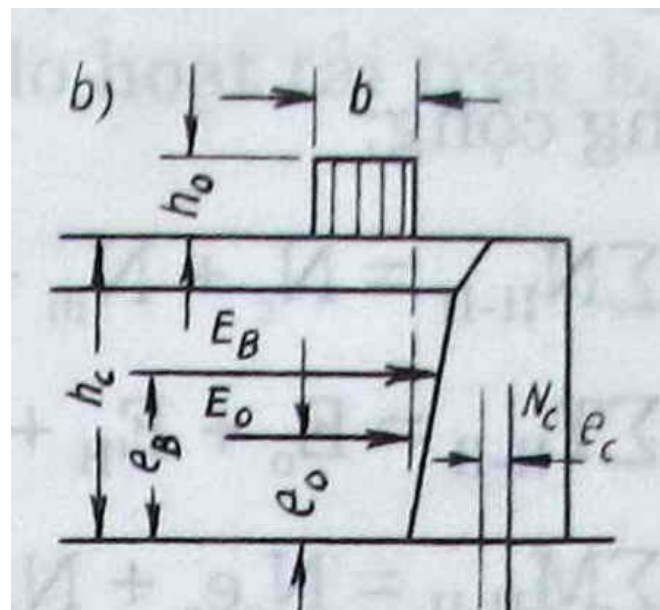
- Đặc điểm tính toán mố cầu
 - Từ vai trò của mố cầu là chịu tải trọng thẳng đứng, là một dạng tường chắn, là bộ phận đóng vai trò nối tiếp.
 - Mố cầu làm việc chủ yếu theo phương dọc cầu.
 - Sự ảnh hưởng của đất đắp đầu cầu và các biện pháp xử lý nền đất đường đầu cầu.
 - Ổn định nền đường theo phương dọc cầu

Tính toán mố cầu tường cánh dọc

- Các tiết diện tính toán
 - Mặt cắt tường đỉnh
 - Mặt cắt tường thân
 - Mặt cắt tường cánh
 - Mặt cắt đáy móng
 - Các mặt cắt khác tùy theo cấu tạo của mố

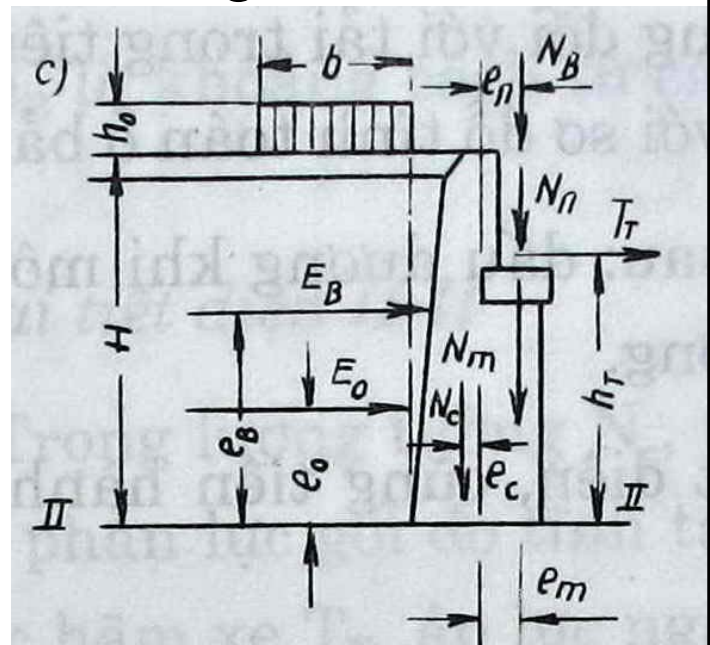
Tải trọng và tổ hợp tải trọng lên mố cầu

- Mặt cắt tường đỉnh
 - Áp lực đất tĩnh E_H
 - Áp lực đất do hoạt tải LS
 - Trọng lượng bản thân tường đỉnh
 - Hoạt tải trên tường đỉnh
 - Phản lực gối do bản quá độ



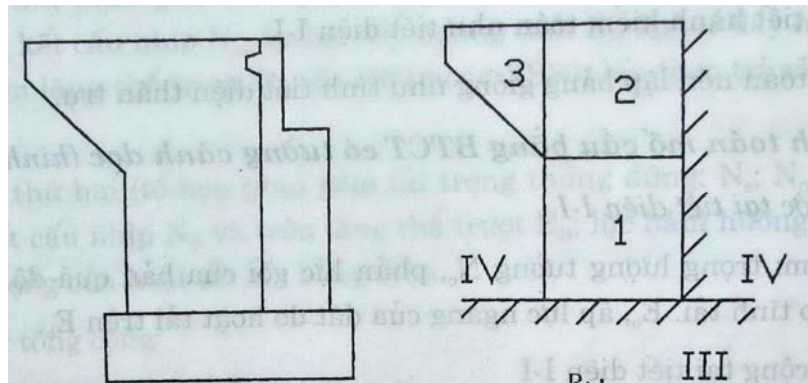
Tải trọng và tổ hợp tải trọng lên mố cầu

- Mặt cắt tường thân
 - Áp lực đất tĩnh EH
 - Áp lực đất do hoạt tải LS, trọng lượng đất đắp EV
 - Trọng lượng bản thân các bộ phận tường mố DC, trọng lượng kết cấu nhịp (DC, DW)
 - Hoạt tải trên kết cấu nhịp (LL, BR, PL)
 - Lực ma sát (FR)
 - Phản lực gối do bản quá độ (DC, LL)



Tải trọng và tổ hợp tải trọng lên mố cầu

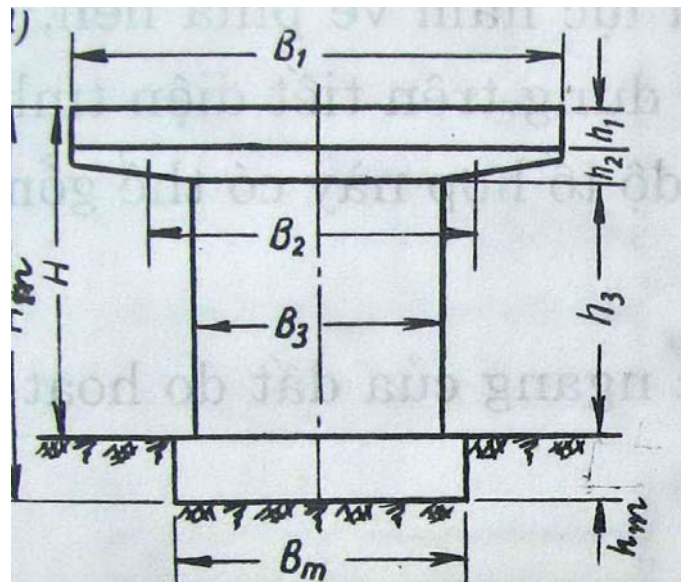
- Mặt cắt tường cánh
 - Áp lực đất tĩnh EH
 - Trọng lượng đất đắp EV
 - Trọng lượng bản thân các bộ phận tường mố DC
 - Hoạt tải trên lăng thể trượt (LS)
- Mô hình tính
 - Bản ngàm, bản kê 2 cạnh, bản kê bốn cạnh



Tải trọng và tổ hợp tải trọng lên mố cầu tường dọc

- Tiết diện tính toán áp lực đất
 - Đối với mố có bề rộng thay đổi theo chiều cao

$$B_{td} = \Sigma B_i h_i / \Sigma h_i = \Sigma B_i h_i / H$$



Tải trọng và tổ hợp tải trọng lên mố cầu tường dọc

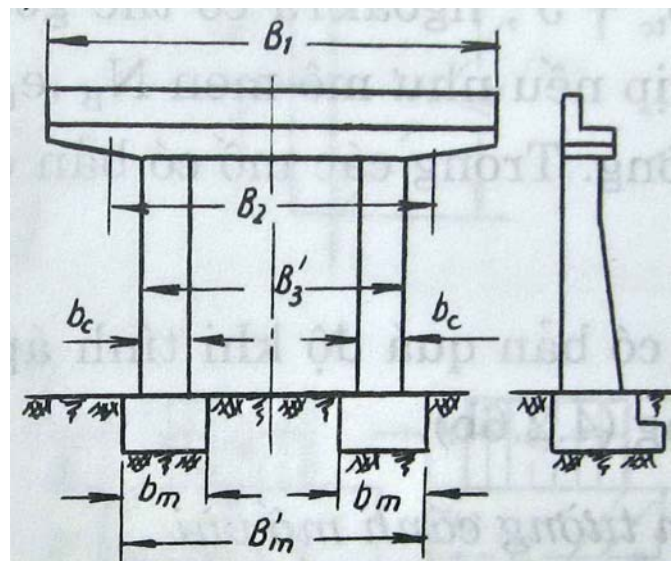
- Tiết diện tính toán áp lực đất
 - Đối với mố cột hoặc mố cọc

Khi $\sum b_c < B_3$

$$B_3 = 2 \sum b_c$$

Khi $2 \sum b_c > B_3$

$$B_3 = B'_3$$



- Tổ hợp tải trọng tính toán
 - Tương tự như đối với các loại mố khác

Kiểm toán móng trụ cầu

- Thân trụ: Cột ngắn hay cột mảnh chịu nén
- Tường móng, xà mũ bê tông cốt thép: Kết cấu bê tông chịu uốn.
- Bệ móng: Kết cấu bê tông chịu uốn, đột thủy.

LƯU Ý KHI TÍNH TOÁN MỐ

- Xem xét tới sự làm việc thực tế của kết cấu mố
- Xem xét tới khả năng khai thác lâu dài trong tương lai mà có thể không tính tới áp lực đất phía trước mố
- Xem xét tới quá trình thi công bao gồm trình tự thi công và các khả năng bất lợi có thể xảy ra trong quá trình thi công.

- Xác định nội lực do hãm xe



TÍNH TOÁN MÔ TRỤ DỄ

- Xác định nội lực do hãm xe
 - Trị số chuyển vị trên các trụ như nhau
 - Mô men tại mỗi cọc tương ứng với độ cứng của trụ đó (tiết diện, vật liệu, chiều cao)
 - Đối với trụ bờ có 1 hàng cọc, mô men lớn nhất tại chỗ ngàm bằng

Trụ 1: $M_1 = T \cdot k_1 \cdot h_1 / c \Sigma k$

Trụ 2: $M_2 = T \cdot k_2 \cdot h_2 / c \Sigma k$

Trong đó:

T: Lực hãm xe trên liên

$$k = 1/h^3$$

c: số lượng cọc trong trụ

$h_{1,2}$: chiều cao trụ 1 và trụ 2

TÍNH TOÁN MÔ TRỤ DẪO

- Xác định nội lực do thay đổi nhiệt độ
 - Trị số chuyển vị trên các trụ do nhiệt độ thay đổi xác định theo công thức
$$\Delta_i^t = \pm \alpha t (x_i - x_0)$$
 - Trong đó:
 - $a = 0.00001$ hệ số dẫn nở nhiệt
 - t : biên độ nhiệt
 - x_i khoảng cách từ điểm giữa liên đến trụ đang xét. Lấy dấu – nếu phía trái điểm giữa liên và dấu dương nếu trụ phía phải.
 - x_0 : Khoảng cách từ điểm giữa liên đến điểm không chuyển động trên nhịp
$$x_0 = \sum k_i x_i / \sum k$$
 - Mô men tại trụ bất kỳ
$$M_i^t = T_i^t \cdot h_i = 3 E k_i \Delta_i^t h_i$$
- Trong đó:
- T_i^t : Phản lực ngang ở đầu trụ do nhiệt độ thay đổi
 - $k = 1/h^3$
 - c : số lượng cọc trong trụ
 - h_i : chiều cao trụ i

Câu hỏi???

- *Các tải trọng tác dụng vào mố trụ cầu: trị số, điểm đặt lực và các tổ hợp tải trọng tác dụng theo 22TCN 272-05?*
- *Cách xác định lực hãm xe (trị số, điểm đặt lực) theo tiêu chuẩn 22TCN 272-05?*
- *Các phương pháp xác định áp lực đất do tĩnh tải và hoạt tải sau mố (EH và LS) theo tiêu chuẩn 22TCN 272-05?*
- *Các trạng thái giới hạn tính toán mố trụ cầu theo 22TCN 272-05?*

Câu hỏi???

- Các mặt cắt tính duyệt và tổ hợp tải trọng theo 22TCN 272-05 của trụ cầu dầm thân hẹp bằng bê tông cốt thép và kiểm toán?
- Các mặt cắt tính toán, tải trọng và tổ hợp tải trọng tính mô chữ U (mô tường cánh dọc) cầu đường ô tô bằng bê tông cốt thép?
- Tính cọc của mô trụ dể chịu tác dụng của lực hãm xe và thay đổi nhiệt độ?