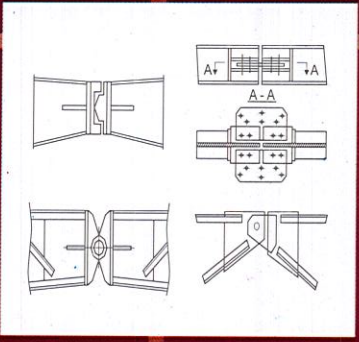
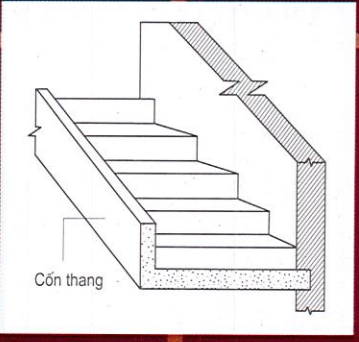
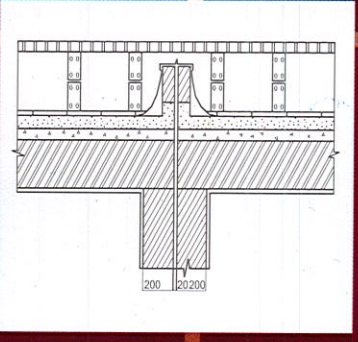
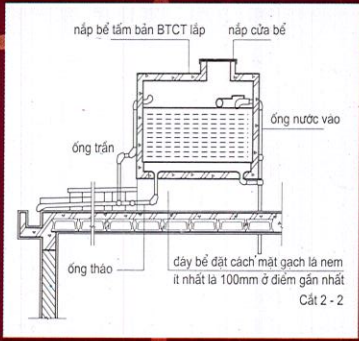
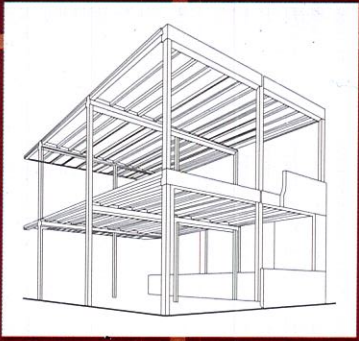
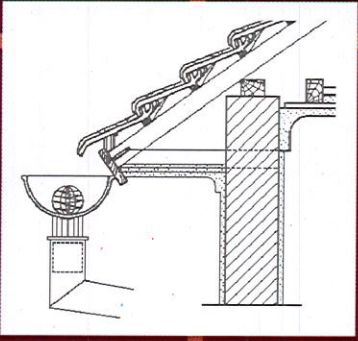
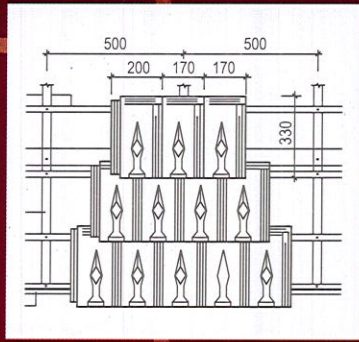
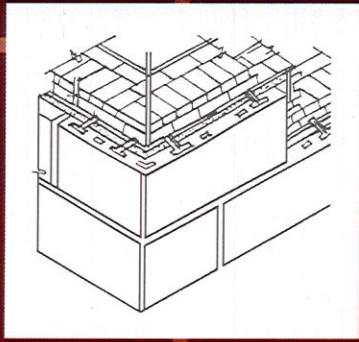
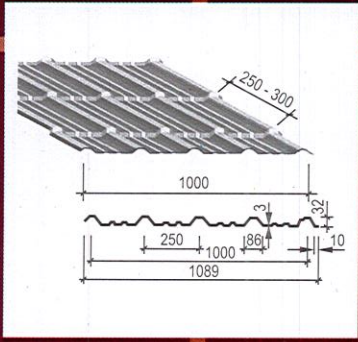
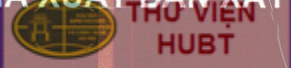


TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
KHOA KIẾN TRÚC
BỘ MÔN CẤU TẠO VÀ TRANG THIẾT BỊ CÔNG TRÌNH

CẤU TẠO KIẾN TRÚC



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

1. *Handwritten text, possibly a signature or name.*

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
KHOA KIẾN TRÚC
BỘ MÔN CẤU TẠO VÀ TRANG THIẾT BỊ CÔNG TRÌNH

CẤU TẠO KIẾN TRÚC

(Tái bản)

Chủ biên

ThS.KTS. Phạm Việt Anh - PGS. TS. Nguyễn Khắc Sinh

Tham gia biên soạn

ThS.KTS. Vũ Hồng Cương - ThS.KTS. Vương Hải Long
ThS.KTS. Nguyễn Lan Anh - ThS.KTS. Trần Hùng Sơn
ThS.KTS. Nguyễn Đức Quang - ThS.KTS. Vũ Đức Hoàng
ThS.KTS. Nguyễn Thu Hà - ThS.KTS. Lê Hồng Mạnh

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2018



THƯ VIỆN HUBT
TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

LỜI NÓI ĐẦU

Cấu tạo Kiến trúc là một môn khoa học cơ sở trọng yếu của ngành thiết kế kiến trúc, nghiên cứu về cách cấu kết nên một ngôi nhà hay công trình từ các bộ phận lớn nhất cho đến các chi tiết nhỏ nhất dựa trên một số nguyên tắc và yêu cầu nhất định, đảm bảo tính bền vững, chắc chắn và ổn định cho công trình.

Tuy nhiên cấu tạo kiến trúc không phải đơn thuần chỉ đáp ứng tính bền vững mà còn phải đảm bảo hợp lý, thích dụng, tiết kiệm và mỹ quan).

Cuốn sách "Cấu tạo kiến trúc" được biên soạn nhằm:

- Phục vụ cho việc thiết kế sáng tác kiến trúc.*
- Lựa chọn các giải pháp cấu tạo sao cho phù hợp với hình dáng, kích thước công trình và các chi tiết kiến trúc. Thực chất là việc nghiên cứu tạo ra bộ khung xương chịu lực cho công trình, lớp vỏ bao che và các chi tiết kiến trúc với các liên kết, mối nối hợp lý nhất.*
- Thể hiện các bản vẽ kỹ thuật kiến trúc từ sơ bộ đến chi tiết: mặt bằng, mặt cắt và các chi tiết kiến trúc.*

Cuốn sách được sử dụng làm giáo trình chính trong giảng dạy môn Cấu tạo kiến trúc của Bộ môn Cấu tạo và Trang thiết bị công trình - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội. Ngoài ra, nó còn được dùng làm tài liệu tham khảo cho các cán bộ làm công tác tư vấn thiết kế và các cán bộ kỹ thuật có liên quan.

Do thời gian có hạn nên cuốn sách không tránh khỏi hạn chế. Mong bạn đọc đóng góp ý kiến để lần xuất bản sau cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Tác giả
Ths.KTS Phạm Việt Anh



**THƯ VIỆN
HUBT**

TÀI LIỆU PHỤC VỤ THAM KHẢO NỘI BỘ

Chương 1

CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Sáng tác kiến trúc là một ngành khoa học kỹ thuật kết hợp với nghệ thuật, bởi vậy khi nghiên cứu để cấu trúc nên hình khối, dáng dấp của công trình ngoài việc tạo ra các bộ phận chịu lực, bộ phận bao che và các bộ phận chi tiết khác thì đồng thời phải quan tâm đến vấn đề thẩm mỹ, tỷ lệ hình khối của vật thể kiến trúc.

Cấu tạo kiến trúc luôn gắn liền với thẩm mỹ và nghệ thuật tạo hình kiến trúc. Nếu xét về mặt nghệ thuật tạo hình và sự tồn tại bền vững của vật thể thì một ngôi nhà (một công trình kiến trúc) cũng như bất kỳ một vật thể nào khác trong tự nhiên được mọc đứng hay dựng đứng (ví dụ cái cây, đồ đạc, cơ thể con người v.v...) đều có chung một quy luật là: cấu trúc gồm 3 bộ phận chính gắn kết tạo nên, đó là các bộ phận sau:

+ Phần đế: là phần dưới cùng, là bộ phận nâng đỡ và chịu tải:

Ví dụ: - Rễ (cây)

- Chân (người)

- Bệ kê (đồ vật)

- Móng nhà (nhà cửa)

+ Phần thân: là phần giữa, là bộ phận chủ yếu toát lên nội dung chính:

Ví dụ: - Thân cây và các cành lá (cây)

- Thân người (người)

- Thân tủ, thân lọ (đồ vật)

- Thân nhà (các tầng nhà)

+ Phần đỉnh: là phần trên cùng, là bộ phận kết thúc theo chiều cao:

Ví dụ: - Ngọn (cây)

- Đầu người (người)

- Nóc tủ, miệng lọ (đồ đạc)

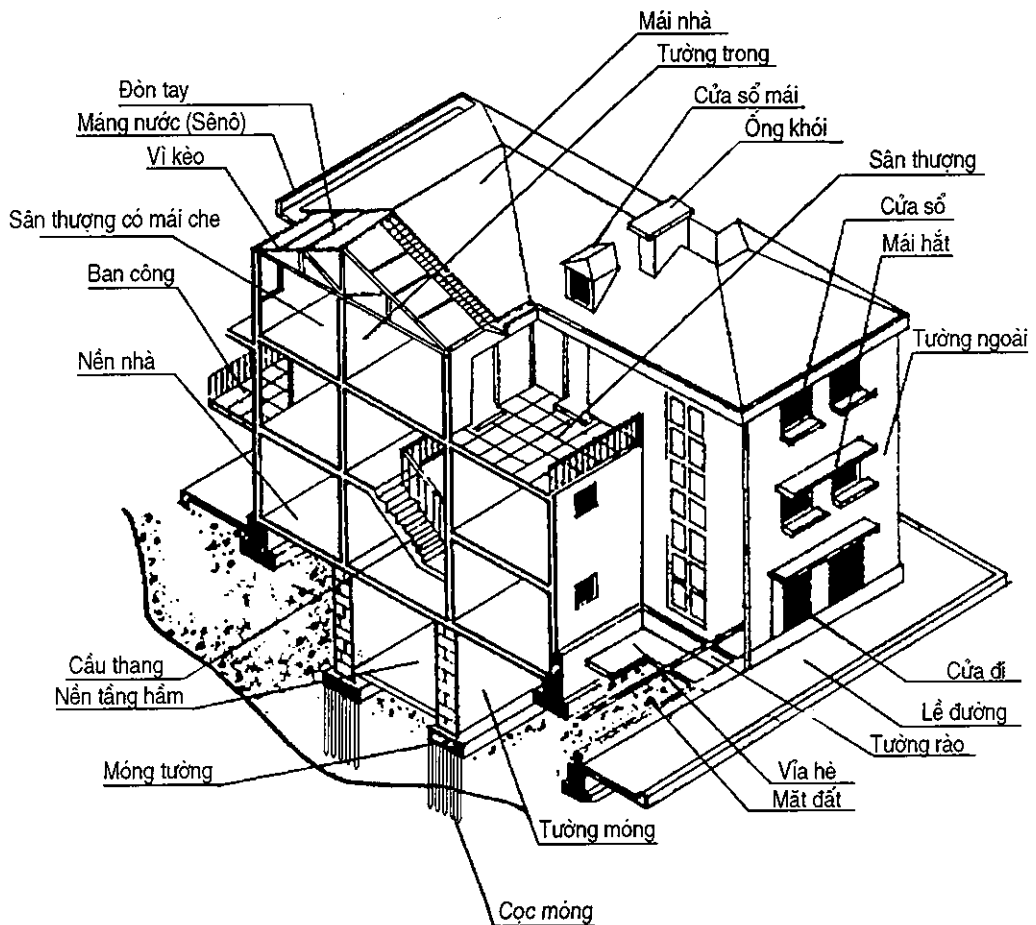
- Nóc nhà, mái nhà (nhà cửa)

Mỗi phần đều có những đặc điểm, cách thức tổ chức khác nhau, đặc trưng khác nhau để dễ dàng nhận biết và phân biệt, đó là quy luật tự nhiên rất phong phú trong thế giới của chúng ta.

Tùy từng trường hợp cụ thể mà tỷ lệ 3 phần có khác nhau, song thông thường thì phần thân chiếm tỷ lệ lớn nhất. Sự phối hợp 3 bộ phận chính này với các tỷ lệ khác nhau sẽ tạo nên các hiệu quả về thẩm mỹ khác nhau.

*** Phân loại các bộ phận chính của công trình kiến trúc từ dưới lên như sau:**

- Phần đế:
 - + Móng và các bộ phận liên quan.
- Phần thân:
 - + Tường + khung (dầm, cột) + sàn và các bộ phận liên quan.
 - + Cửa đi, cửa sổ.
 - + Cầu thang.
- Phần đỉnh:
 - + Mái và các bộ phận liên quan.



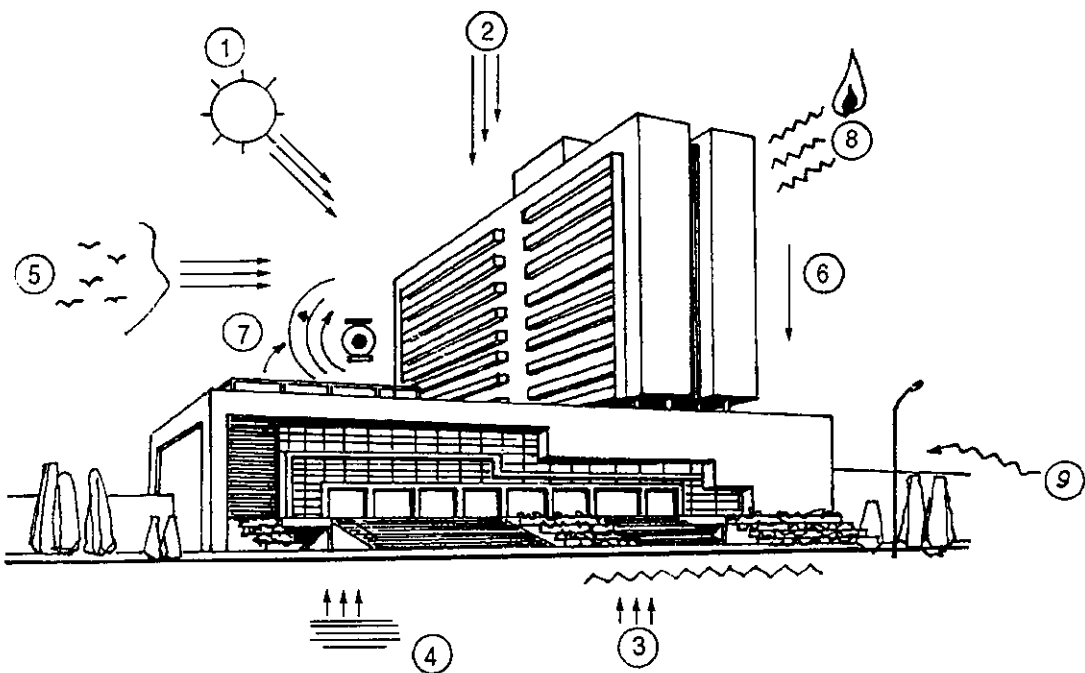
Hình 1.1. Các bộ phận cấu tạo chính của nhà

*** Các yếu tố ảnh hưởng đến giải pháp cấu tạo kiến trúc**

a) Ảnh hưởng của thiên nhiên

Do các đặc điểm địa chất, địa hình, khí hậu như:

- Tình hình địa chất công trình (Sức chịu tải trọng của đất, nước ngầm, độ lún, mức đồng đều của cấu tạo đất v.v...).
- Địa hình: bằng phẳng hay dốc nghiêng.
- Tình hình động đất, lũ lụt, bão giông.
- Chế độ mưa nắng và gió hàng năm.
- Nhiệt độ không khí lúc cao nhất, thấp nhất và trung bình.
- Mức xâm thực hoá - sinh của môi trường.



Hình 1.2. Các ảnh hưởng của môi trường đối với cấu tạo kiến trúc

- 1) Bức xạ mặt trời; 2) Khí hậu thời tiết; 3) Nước ngầm; 4) Động đất;
5) Côn trùng; 6) Tải trọng; 7) Chấn động; 8) Cháy nổ; 9) Tiếng ồn.

b) Ảnh hưởng do con người và xã hội:

- Tải trọng tĩnh (trọng lượng bản thân công trình).
- Tải trọng động (trọng lượng do con người và đồ đạc thiết bị).
- Các loại ô nhiễm môi trường đô thị (chấn động, ồn, bụi...).
- Khả năng cháy nổ.
- Phong tục tập quán của địa phương...

1. CÁC BỘ PHẬN CHỊU LỰC CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH

1.1. Móng nhà

- Là chân đế của ngôi nhà để tiếp đất, là bộ phận dưới cùng để đỡ tường và cột chịu lực của ngôi nhà, nhận toàn bộ tải trọng của ngôi nhà (truyền xuống qua tường và cột) rồi truyền xuống nền đất.

- Móng nhà nằm sâu dưới mặt đất, tùy theo tải trọng của công trình và địa chất mà móng sẽ có kích thước, hình dạng khác nhau và độ sâu khác nhau.

- Lớp đất chịu tải trọng do móng nén xuống gọi là nền móng.

1.2. Cột trụ

- Thường là kết cấu chịu lực chính, là bộ phận để gối đỡ các đầu dầm chịu lực, nhận tải trọng từ các bộ phận phía trên, truyền lực nén thẳng đứng xuống móng.

- Ngoài ra trụ và cột còn phải chịu lực uốn ngang do tải trọng của gió sinh ra.

1.3. Tường

- Tường là bộ phận bao che cho nhà khỏi bị ảnh hưởng của thời tiết và môi trường ngoài nhà và để ngăn cách không gian, đóng vai trò quan trọng về hình thức kiến trúc của ngôi nhà.

- Tường có thể là kết cấu chịu lực hoặc có thể là không chịu lực.

a) Tường chịu lực

- Là tường đỡ dầm, sàn phía trên và nhận tải trọng truyền thẳng đứng xuống móng (Tường chịu lực dày tối thiểu ≥ 220 , thông thường là xây bằng gạch đặc, mác 75, dày 220; 330; 450...).

- Cũng như cột, tường chịu lực cũng phải chịu tải trọng ngang của gió. Bởi vậy khi thiết kế tường chịu lực, thường phải cấu kết tường ngang với tường dọc, hoặc tường với dầm, khung vuông góc để chống lực ngang (lực xô).

b) Tường không chịu lực

- Là loại tường không chịu bất cứ một tải trọng nào khác ngoài tải trọng của bản thân nó (loại tường này không đỡ các kết cấu chịu lực, chỉ có ý nghĩa ngăn cách không gian).

- Thường xây bằng gạch rỗng (nhẹ) dày 110; 220.

c) Các bộ phận cấu tạo liên quan đến tường: bệ tường, giằng tường, lanh tô, ô văng, sênô, mái đua, tường chắn mái, trụ tường, gờ phào chỉ, hốc tường v.v...

c1) Bệ tường:

- Là phần tường thêm nhà, nằm ở dưới chân tường ngoài sát đất, giống như một nấc vành đai phân biệt với các tường trên.

- Thường xây hơi nhô ra hay hơi thụt vào một ít.
- Bề tường thường xuyên bị ảnh hưởng của độ ẩm, nước ngầm, lực va chạm, nước mưa cho nên thường được cấu tạo bằng vật liệu kiên cố (gạch già, đá, bê tông, hay được ốp phủ bằng vật liệu bền cứng).
- Về mặt thẩm mỹ kiến trúc, bề tường còn có tác dụng làm cho ngôi nhà có vẻ vững bền hay nhẹ nhõm thanh thoát.
- Thường cao bằng nền nhà và tùy theo tỷ lệ chiều cao nhà (Đối với nhà cao tầng, nhiều khi người ta thiết kế từ 1 đến 3 tầng dưới như một bề tường cho toàn bộ ngôi nhà để có được một tỷ lệ thích hợp cho ngôi nhà. Lúc đó vai trò của bề tường là các tầng đặc, hoặc là rỗng ở phía dưới).

c2) Giàng tường:

- Có nhiệm vụ liên kết các loại tường ngang và dọc lại thành một kết cấu không gian vững chắc, đảm bảo ổn định bản thân tường và độ cứng chung của nhà.
- Là hệ thống đai BTCT dày ≥ 7 cm nằm lẫn trong các tường (chịu lực chính và tường chu vi).
- Thường ở độ cao sát với dưới mép sàn hoặc ngang với mép trên cửa sổ, cửa đi (vị trí lanh tô).
- Giàng tường thường gặp trong nhà xây gạch hay nhà lắp ghép block.

c3) Lanh tô:

- Là bộ phận dầm nhỏ nằm trên cửa, dùng để đỡ khối tường nằm phía trên lỗ cửa
- Lanh tô có thể bằng gạch, BTCT, bằng thép định hình hay có thể bằng gỗ (hiện nay chủ yếu người ta làm lanh tô bằng BTCT).
- Đối với các cửa rộng ($\geq 1,5$ m) thì cần phải làm lanh tô BTCT.
- Lanh tô BTCT có ưu điểm là dễ làm, tăng tốc độ thi công nhanh, tiết kiệm vật liệu và đảm bảo độ bền vững lâu dài.

c4) Ô văng:

- Là bộ phận mái che nhỏ phía trên cửa sổ, cửa đi để che nắng và che mưa hắt vào cửa, vào phòng.
- Ô văng có thể là BTCT hoặc khung gỗ lợp ngói.
- Để tiết kiệm vật liệu, thi công nhanh và tăng độ bền vững người ta thường kết hợp giàng tường với lanh tô và ô văng.

c5) Mái sảnh, mái hiên:

- Là bộ phận mái che cho các lối vào nhà hay các hiên chơi, hiên nghỉ.
- Mái sảnh, mái hiên có thể là BTCT; lợp ngói; mái kính khung thép; mái tôn v.v...

- Mái sảnh, mái hiên rộng lớn hơn ô văng nên kết cấu thường phải có dầm conson BTCT, hoặc bán kèo bằng thép, gỗ.

Nếu rộng nhiều thì có thể làm cột dầm, khung hay khung thép có dây treo.

c6) Mái đua (mái hắt giọt gianh):

- Là phần gờ tường nhô ra hay phần mái nhô ra khỏi mặt tường ở phía trên cùng của nhà, che cho tường không bị nước mưa chảy xuống mặt tường làm ẩm mốc tường.

- Cũng như bệ tường, mái đua còn có tác dụng mỹ quan kiến trúc, tạo nên một điểm mái, làm phần chuyển tiếp giữa mái và tường.

- Mái đua có thể là xây gờ chỉ nhô ra, mái ngói, mái tôn hay mái bằng BTCT (trường hợp mái hắt BTCT có thể kết hợp dùng làm sânô thoát nước).

c7) Tường chắn mái:

- Là phần tường xây cao hơn diềm mái để che sóng mái và bảo vệ cho người khi đi lại trên mái.

- Đối với các công trình kiến trúc hiện đại, đôi khi tường chắn mái đóng vai trò quan trọng trong thẩm mỹ kiến trúc, nó có thể là bức tường xây cao, tạo các lỗ cửa trang trí và một không gian ước lệ cho tầng mái, với hình thức kiến trúc đa dạng để làm điểm nhấn kết thúc chiều cao công trình.

c8) Trụ tường:

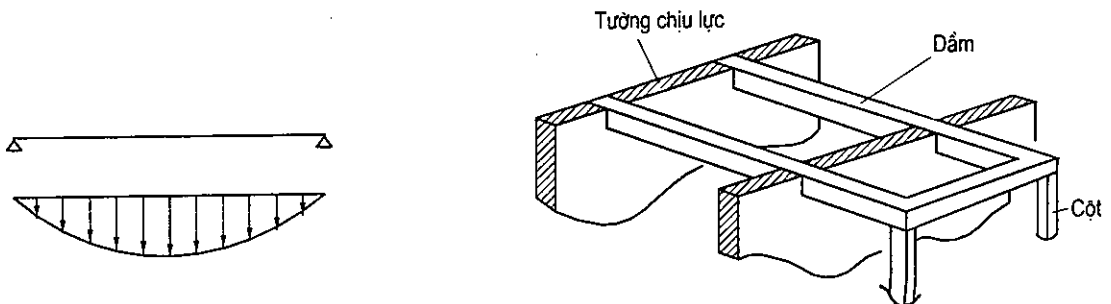
- Là trụ gia tăng thêm khả năng chịu lực cho bức tường, xây trụ một phần lẩn trong tường, một phần nhô ra khỏi tường để chống lực ngang (gió, xô đẩy) hoặc chịu tải trọng tập trung từ dầm, sàn, mái truyền xuống.

- Cũng có khi trụ tường chỉ để phân chia mặt đứng nhà vì thẩm mỹ kiến trúc mà thôi.

1.4. Dầm và khung

a) Dầm

- Là một thanh ngang chịu lực, hai đầu gối lên tường hoặc cột và truyền tải trọng từ sàn hoặc mái xuống qua đầu dầm xuống tường hay cột đó.



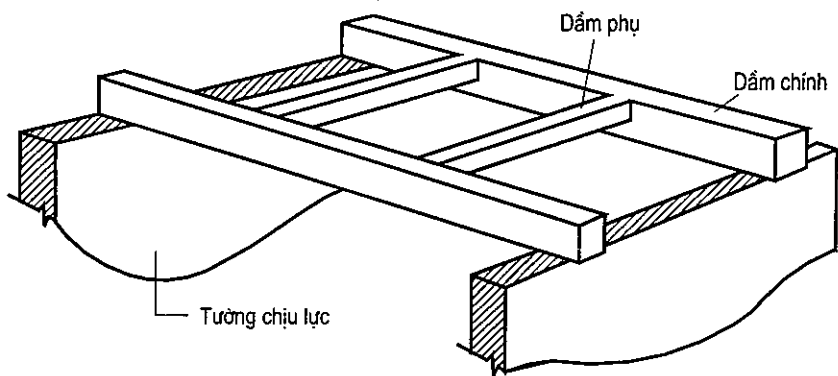
Hình 1.3. Dầm, cột và tường chịu lực

- Dầm là bộ phận kết cấu chịu lực có thể bố trí theo chiều ngang hay dọc nhà và có thể thay thế cho các tường chịu lực khi muốn chón tường để mở rộng không gian buồng phòng.

- Dầm thường để đỡ các tấm sàn, mái và tường ngăn phía trên.

- Vật liệu cấu tạo dầm có thể là BTCT, thép hình, gỗ.

- Có 2 loại dầm chính và dầm phụ, dầm phụ thường gối lên dầm chính để chia nhỏ kích thước tấm sàn hoặc dầm phụ vuông góc với hai đầu dầm chính để làm giằng (dầm cấu tạo).



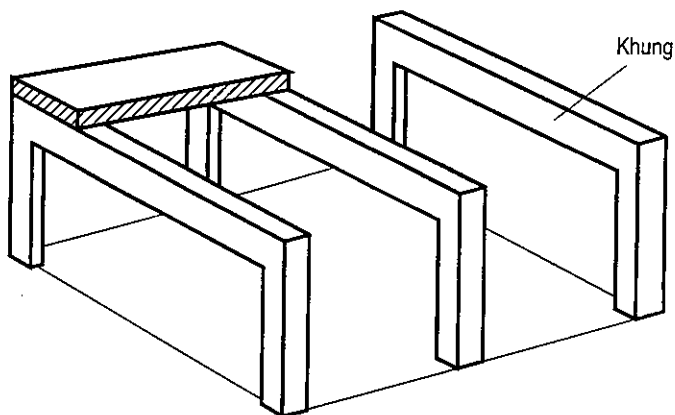
Hình 1.4. Dầm chính và dầm phụ

b) Khung

- Dầm liên kết với cột tạo thành hệ kết cấu khung (liên kết có thể là ngàm cứng thì gọi là khung cứng, nếu là liên kết khớp (mềm) thì gọi là khung khớp).

- Nếu các khung của nhà đặt theo một chiều song song với nhau thì gọi là khung phẳng.

- Nếu khung được thiết kế cả hai chiều vuông góc và liên kết với nhau cùng chịu lực thì gọi là khung không gian.



Hình 1.5. Khung

1.5. Sàn

- Là bộ phận kết cấu ngăn không gian trong nhà theo chiều đứng thành các tầng nhà, đồng thời chịu tải trọng của bản thân kết cấu và các hoạt tải chất lên trên mặt sàn như: người, đồ đạc, thiết bị, máy móc...

- Sàn còn đóng vai trò lớn trong việc bảo đảm độ cứng không gian cho nhà.
- Sàn gối lên tường hay dầm, cột (sàn nấm).
- Đối với các công trình hiện đại kết cấu sàn thường làm bằng vật liệu BTCT hay thép.
- Đối với nhà kết cấu gỗ hoặc nhà nhỏ có thể làm sàn gỗ hay vòm gạch, sàn sang gạch.

2. CÁC BỘ PHẬN KHÁC CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. Nền

Là bộ phận cấu tạo nằm tiếp giáp với nền đất thiên nhiên, trên cùng tạo bề mặt cứng phẳng, chịu lực để sử dụng đi lại, kê đồ đạc (có nền ở tầng 1 và nền ở tầng hầm), thường chịu ảnh hưởng độ ẩm của nền đất thiên nhiên.

2.2. Mái nhà

- Là bộ phận cấu tạo ở trên cùng của nhà, làm nhiệm vụ bao che cho nhà khỏi bị ảnh hưởng của nắng mưa, nhiệt độ và các ảnh hưởng khác của thời tiết, khí hậu nói chung.

- Cấu tạo mái gồm 2 bộ phận chính:

+ Một là bộ phận kết cấu chịu lực để đỡ tấm lợp mái như: vì kèo, dầm, dàn, vòm...

+ Hai là bộ phận tấm lợp mái bằng các vật liệu không thấm nước như: ngói, tấm fibrô xi măng, tôn lợp sóng, giấy dầu, lớp bê tông chống thấm, vải nilon (plastic), vải bạt, giấy kim loại dán v.v...

- Mái có độ dốc để thoát nước mưa cho nhanh. Khi có độ dốc $i \leq 5\%$ gọi là mái bằng. Khi mái có độ dốc $i > 5\%$ gọi là mái dốc.

- Mái thường có bộ phận máng nước (còn gọi là sênô) chạy xung quanh diềm mái để hứng nước mưa và dẫn đến các ống thu nước (ống máng).

- Mái đóng vai trò quan trọng đối với thẩm mỹ kiến trúc của ngôi nhà, là bộ phận kết thúc của ngôi nhà về chiều cao (nóc nhà). Bởi vậy, mái thường chiếm một tỷ lệ về kích thước so với toàn nhà, một hình thức đặc biệt để kết thúc chiều đứng ngôi nhà.

2.3. Cầu thang

- Là bộ phận giao thông theo chiều đứng liên hệ giữa các tầng. Đó là những mặt sàn hay lối đi nghiêng có bậc hay không có bậc (dốc trượt).

- Cầu thang phải có lan can tay vịn để đảm bảo an toàn khi sử dụng.

- Đối với các công trình hiện đại, thường cầu thang bằng BTCT hay thép hình.

- Đối với các nhà nhỏ có thể làm bằng gỗ hoặc xây gạch cuốn v.v...

- Thang có thể thiết kế trong buồng kín (gọi là buồng thang) hoặc có thể thiết kế lộ thiên (thang hở).

- Các bộ phận chính của thang gồm: thân thang (vế thang) nằm nghiêng trên bậc thang, chiếu nghỉ, chiếu tới, lan can tay vịn.

2.4. Cửa

- *Cửa sổ*: Là bộ phận lấy ánh sáng và thông gió cho phòng đồng thời đóng vai trò quan trọng đối với thẩm mỹ kiến trúc.

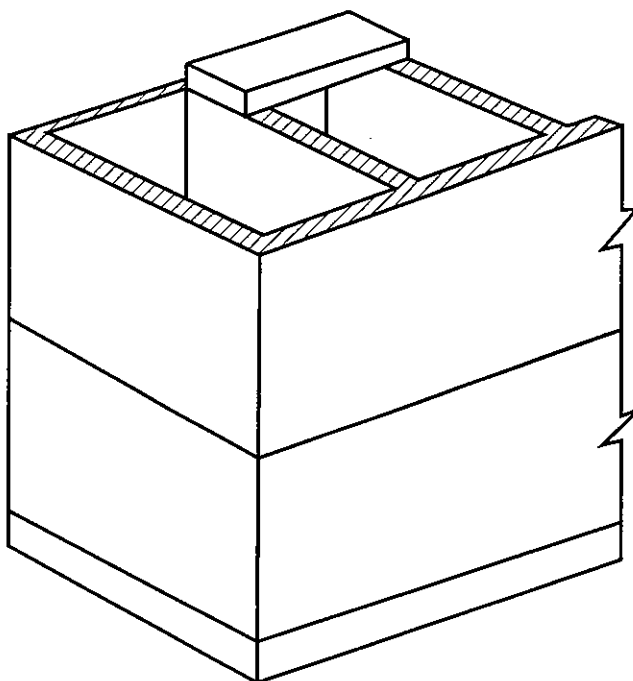
- *Cửa đi*: Là bộ phận để liên hệ giao thông giữa các phòng, các không gian trong nhà với nhau và giữa bên trong với bên ngoài nhà, đồng thời cũng có thể tham gia thông gió và bổ sung ánh sáng cho phòng.

3. CÁC DẠNG CHỊU LỰC CỦA CÔNG TRÌNH

3.1. Kết cấu tường chịu lực

- Là kết cấu mà mọi tải trọng của nhà (lực thẳng đứng, lực ngang của gió...) đều truyền vào tường và qua đó truyền xuống móng.

- Độ cứng không gian của kết cấu này do những liên kết giữa tường và sàn bảo đảm (không bị xiên đổ, vẹo vọ, không bị biến dạng khi chịu lực v.v...).



Hình 1.6. Dạng kết cấu tường chịu lực

- Độ ổn định: là độ bền lâu trong thời gian và không bị dịch chuyển (là khả năng giữ nguyên trạng thái hình học trong thời gian và không gian) phụ thuộc nhiều vào chính

bản thân độ cứng của từng bộ phận cấu kiện, tỷ lệ kích thước giữa hai phương chịu lực và cách liên kết mối nối nằm trong khả năng biến dạng cho phép.

Phụ thuộc vào độ ổn định của bản thân tường, độ cứng của sàn và độ cứng của các mối liên kết.

- Loại kết cấu này thường chỉ áp dụng cho nhà dân dụng có khẩu độ nhỏ và vừa $\leq 15\text{m}$, số tầng ít ≤ 5 tầng, không chịu động đất lớn.

- Tường chịu lực có các loại:

+ Tường ngang chịu lực.

+ Tường dọc chịu lực.

+ Tường ngang + tường dọc cùng chịu lực.

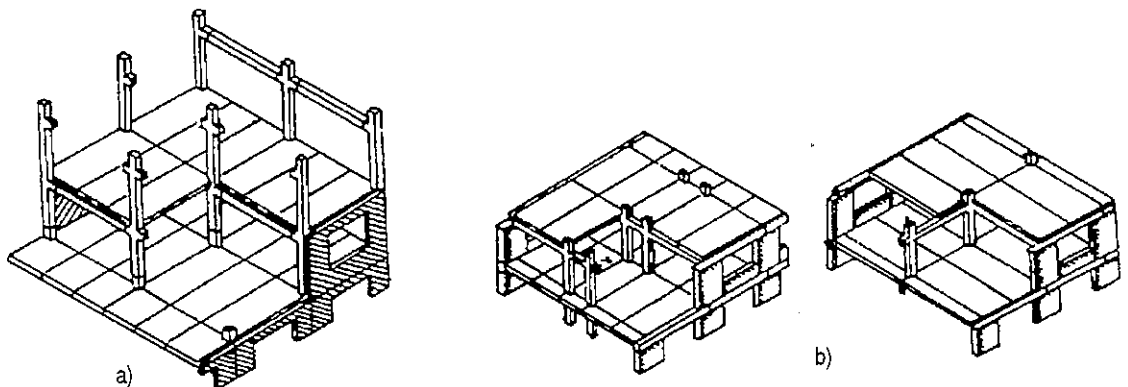
Chú ý: Kết cấu tường chịu lực không chỉ áp dụng cho tường xây bằng gạch mà còn cả tường bê tông, BTCT và có thể cấu tạo toàn khối hoặc lắp ghép (tấm panen) các tấm tường cỡ nhỏ hoặc lớn (block).

3.2. Kết cấu khung chịu lực

- Là kết cấu mà tất cả các loại tải trọng thẳng đứng và ngang đều truyền qua dầm xuống cột rồi truyền xuống móng.

- Cấu tạo của hệ kết cấu khung bao gồm: các dầm, giằng và cột liên kết với nhau thành một hệ khung không gian vững chắc (vật liệu có thể là BTCT, thép, gỗ v.v...).

- Liên kết giữa dầm và cột có thể là liên kết khớp hoặc liên kết cứng, thường là liên kết cứng (bê tông đúc tại chỗ, thép hàn cứng hoặc khác với liên kết khớp).



Hình 1.7. Các dạng khung:
a) Khung không hoàn toàn; b) Khung hoàn toàn

- Có thể thiết kế kết cấu khung hoàn toàn (tức là toàn bộ phần chịu lực của ngôi nhà đều do hệ khung đảm nhiệm, tường chỉ là bao che ngăn cách, không chịu lực) hoặc thiết

kết cấu khung không hoàn toàn (tức là trong một ngôi nhà có thể thiết kế kết cấu khung chịu lực kết hợp với tường chịu lực).

- Đối với nhà kết cấu khung hoàn toàn, tường chịu lực nén nên thường người ta sử dụng các loại gạch nhẹ, tấm tường lắp ghép bằng vật liệu nhẹ để giảm bớt trọng lượng của ngôi nhà.

- Hệ kết cấu khung thường áp dụng cho các công trình có khẩu độ không gian tương đối lớn, rộng, các công trình phải chịu tải động hay tải trọng tĩnh lớn, các công trình có nhiều không gian lớn nhỏ, linh hoạt và cho các công trình cao tầng.

3.3. Kết cấu hỗn hợp khung và tường chịu lực

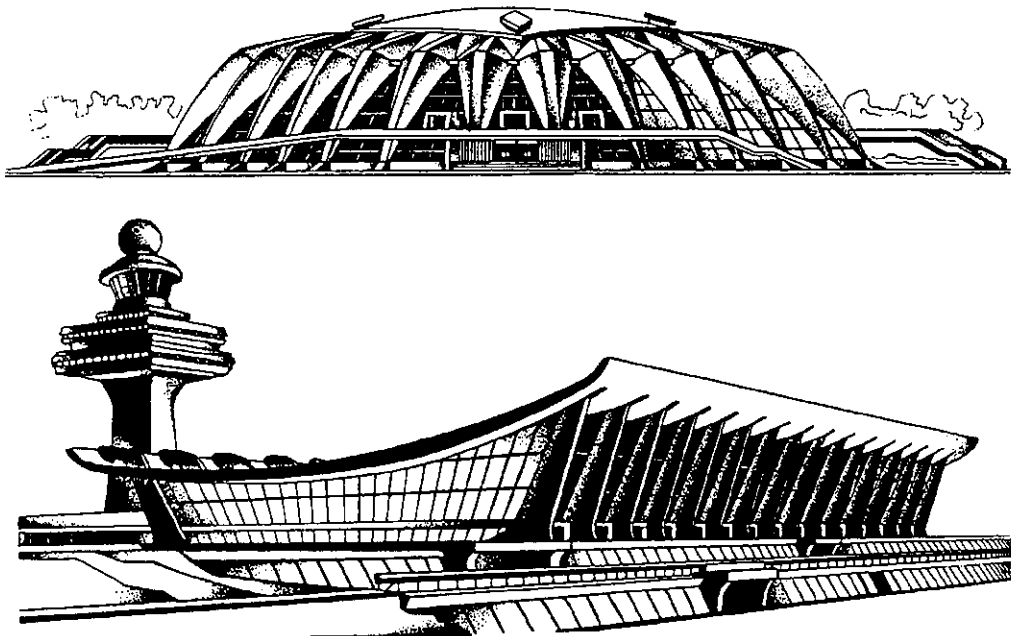
- Để tiết kiệm giá thành xây dựng thì tùy theo từng vị trí, bộ phận của công trình, người ta có thể thiết kế là tường chịu lực hay khung chịu lực kết hợp nhau.

- Kết cấu hỗn hợp khung và tường chịu lực cũng chỉ áp dụng cho các công trình ≤ 5 tầng.

3.4. Kết cấu không gian lớn

- Thường áp dụng cho các công trình đòi hỏi không gian sử dụng rộng lớn, khẩu độ vượt lớn, nên gọi là kết cấu không gian lớn.

- Khác với các hệ thống kết cấu chịu lực nói trên, hệ kết cấu không gian lớn làm việc theo nhiều hướng, nhiều chiều khác nhau.



Hình 1.8. Nhà kết cấu không gian lớn

4. NHẬN DẠNG VÀ PHÂN LOẠI CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC THEO CẤU TẠO

4.1. Phân loại cấu tạo kiến trúc theo chiều cao nhà

- Loại nhà thấp tầng (từ 1 đến 2 tầng).
- Loại nhà nhiều tầng (từ 3 đến 6 tầng).
- Loại nhà cao tầng (từ 7 đến 40 tầng).
 - + Cao tầng loại I: 7 ÷ 15 tầng (ở Châu Âu, Mỹ, Nhật quy định là 9 ÷ 15 tầng).
 - + Cao tầng loại II: 16 ÷ 25 tầng.
 - + Cao tầng loại III: 26 ÷ 40 tầng.
- Loại nhà siêu cao tầng (≥ 40 tầng).

4.2. Phân loại cấu tạo theo biện pháp thi công

- Đổ bê tông toàn khối (đổ bê tông tại chỗ).
- Nhà lắp ghép.
- Nhà hỗn hợp lắp ghép và đổ tại chỗ.

4.3. Phân loại cấu tạo theo vật liệu xây dựng

- Kết cấu gạch đá.
- Kết cấu bê tông cốt thép.
- Kết cấu thép.
- Kết cấu hỗn hợp.

4.4. Phân loại cấu tạo theo thể loại công trình

1. Nhà dân dụng:

- Nhà ở, khách sạn.
- Công trình công cộng: trụ sở văn phòng, công trình văn hoá, thương mại, phúc lợi xã hội (bệnh viện...).

2. Nhà công nghiệp:

- Nhà sản xuất, chế biến, kho tàng, bến cảng, nhà máy sửa chữa, chuồng trại chăn nuôi v.v...

Chương 2

CẤU TẠO NỀN MÓNG VÀ MÓNG

1. NỀN MÓNG VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA NỀN MÓNG

Nền móng là tầng đất nằm dưới đáy móng, chịu toàn bộ tải trọng công trình truyền qua móng xuống đất.

- Đất nền móng phải có cường độ chịu tải (R_d) lớn hơn ứng suất đáy móng (P_m) (tải trọng của công trình truyền xuống móng tính theo đơn vị kG/cm^2 diện tích đáy móng).

- Tính chất của nền nói chung là tính chất của khối đất trong phạm vi độ sâu kể từ đáy móng trở xuống bằng 2 ÷ 3 lần chiều rộng móng (B_m).

- Đất nền phải có độ chặt đồng nhất, đảm bảo độ lún đều trong phạm vi cho phép.

$$S = 8 \div 10 \text{ cm.}$$

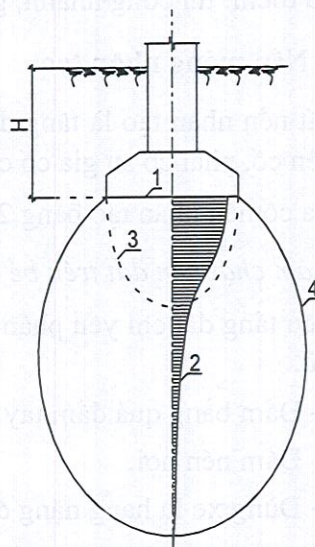
- Có khả năng chịu lực tốt $R_d > P_m$.

Trong đó:

R_d - cường độ chịu nén của đất (kG/cm^2);

P_m - tải trọng phân bố ở đáy móng (kG/cm^2);

- Không bị ảnh hưởng xâm thực của môi trường (nước ngầm phá hoại, đất trượt, đất sụt, đất lờ, xói mòn, đất nứt...).



Hình 2.1. Sơ đồ vùng chịu tải của đất

1- Đáy móng; 2- Đường phân bố sức chịu tải của đất; 3- Vùng sức chịu tải trung bình của đất; 4- Vùng đất nền

2. PHÂN LOẠI NỀN MÓNG

Nền móng được phân làm 2 loại:

- Nền móng tự nhiên.

- Nền móng nhân tạo.

2.1. Nền móng tự nhiên

- Là tầng đất tự nhiên (trong phạm vi độ sâu kể từ đáy móng trở xuống một khoảng bằng 2 ÷ 3 chiều rộng đáy móng), có khả năng chịu toàn bộ tải trọng của công trình, không cần có sự gia cố của con người.

Đất nền tự nhiên phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Phải có độ chặt đồng nhất, đảm bảo lún đều trong phạm vi cho phép.
- + Tầng đất có đủ khả năng chịu lực, được biểu hiện bằng ứng suất tính toán của đất (kG/cm^2).

$$R_d (\text{kG/cm}^2) \geq \frac{(\text{Trọng lượng công trình} + \text{gia trọng}) \cdot K (\text{hệ số an toàn})}{S (\text{diện tích đáy móng})}$$

- + Không bị ảnh hưởng của mực nước ngầm phá hoại (như hiện tượng xâm thực vật liệu móng, hiện tượng cát chảy).
- + Tầng đất phải ổn định, không có hiện tượng đất trượt, sụt, đất nứt...
- Ưu điểm: thi công nhanh, giá thành hạ.

2.2. Nền móng nhân tạo

- Đất nền nhân tạo là tầng đất không có khả năng chịu tải, không đủ tính ổn định và tính kiên cố, phải có sự gia cố của con người mới sử dụng được.
- Gia cố nền nhân tạo bằng 2 cách: làm chặt đất trên mặt và làm chặt dưới sâu.

a) Làm chặt nền đất trên bề mặt

- Nếu tầng đất chủ yếu phần trên mặt thì người ta làm chặt lớp đất trên mặt bằng cách đầm đất.

- + Đầm bằng quả đầm tay thủ công, đầm máy cỡ nhỏ.
- + Đầm nén hơi.
- + Dùng xe lu hạng nặng để làm chặt vùng đất có diện tích lớn.
- + Dùng những tấm nặng từ 2 ÷ 3 tấn cho rơi tự do ở độ cao từ 1 ÷ 4m.
- + Dùng đầm rung đối với nền đất cát hoặc bụi.

- Làm chặt đất trên mặt thường chỉ áp dụng cho nền đất xốp và nền đất pha cát, nền cát, không nên áp dụng cho nền đất sét vì hiệu quả rất thấp.

b) Sử dụng móng cọc

- Nếu tầng đất yếu ở dưới sâu, người ta làm chặt bằng cách đóng cọc và đóng với mật độ nhất định, đóng cho tới khi nào cọc không xuống được nữa thì thôi. Phần đầu cọc thừa nhô lên được cắt bằng mặt đáy móng trước khi xây móng.

- Đối với nhà thấp tầng, tải trọng nhỏ có thể dùng cọc tre (miền Bắc), cọc tràm (miền Nam), cọc gỗ.

+ Cọc tre thường có $D = 80 \div 100\text{mm}$. Dùng tre đặc, tươi, chiều dài từ 2 ÷ 2,5m.

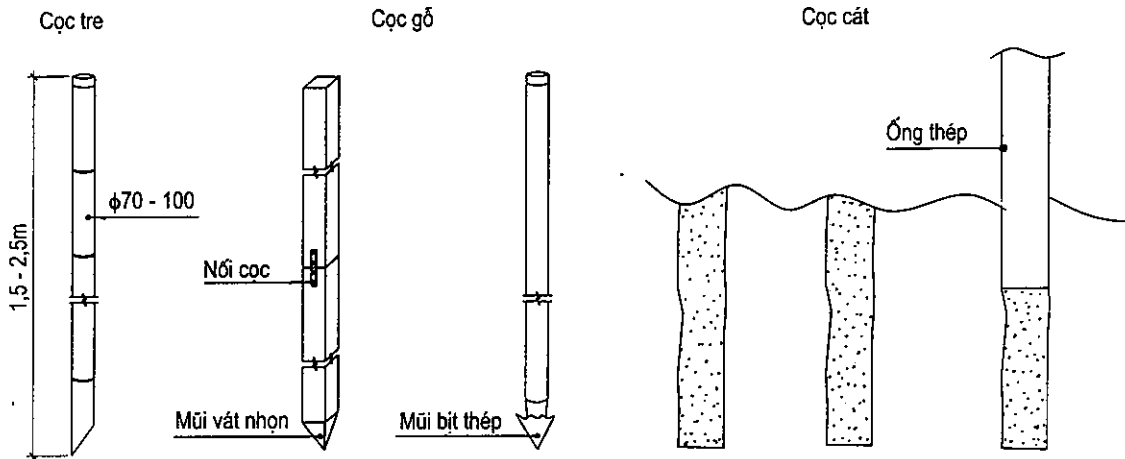
Mật độ: 25 cọc/ m^2 và đóng từ ngoài vào trong.

+ Cọc tràm dài từ 4 ÷ 5m, mật độ đóng: 25 cọc/ m^2 .

+ Cọc gỗ mật độ đóng: 25 cọc/ m^2 .

- Đối với nhà quy mô trung bình, số tầng cao từ 4 ÷ 8 tầng có thể dùng cọc bê tông cốt thép, cọc thép, cọc khoan nhồi cát hay đất. Phương pháp là ép bằng máy, đến khi đồng hồ đo áp lực báo đủ cường độ cần thiết thì dừng lại, mật độ cọc theo tính toán. Riêng cọc cát, cọc đất thường dùng ống thép có $D = 400 \div 500\text{mm}$ nhấn xuống độ sâu cần thiết, nhồi cát hoặc đất vào ống thép, vừa nhồi vừa rút ống lên. Nhấn ống và rút ống bằng biện pháp rung.

- Đối với nhà cao tầng, tải trọng rất lớn dùng cọc khoan nhồi BTCT sâu tới tận lớp đá cứng (thường ở độ sâu $\geq 50\text{m}$ - theo tính toán).



Hình 2.2. Một số dạng cọc thông dụng

3. CẤU TẠO MÓNG

Móng là bộ phận cấu tạo ở phần thấp nhất của công trình, nằm ngấm dưới mặt đất. Móng chịu toàn bộ tải trọng của công trình và truyền đều xuống nền móng.

3.1. Nguyên tắc cấu tạo móng và các yêu cầu kỹ thuật

a) Nguyên tắc cấu tạo móng

- Móng là bộ phận nằm ngấm dưới mặt đất, tiếp xúc trực tiếp với lớp đất chịu lực tốt và ngấm vào đất để chống khả năng trôi trượt của đất.

- Độ sâu của móng so với mặt đất phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- + Tính chất của lớp đất nền (qua kết quả khảo sát).
- + Độ cao và tải trọng của công trình.

- Tùy theo số liệu khảo sát địa chất, hiện trạng của khu đất, lựa chọn loại móng cho phù hợp, đảm bảo độ bền vững, tránh gây ảnh hưởng cho các công trình lân cận.

b) Các yêu cầu kỹ thuật đối với móng

b1) Móng phải kiên cố

- Thiết kế móng phải có kích thước phù hợp với yêu cầu chịu lực (đảm bảo góc truyền lực).

- Vật liệu làm móng và đất nền làm việc trong trạng thái bình thường:

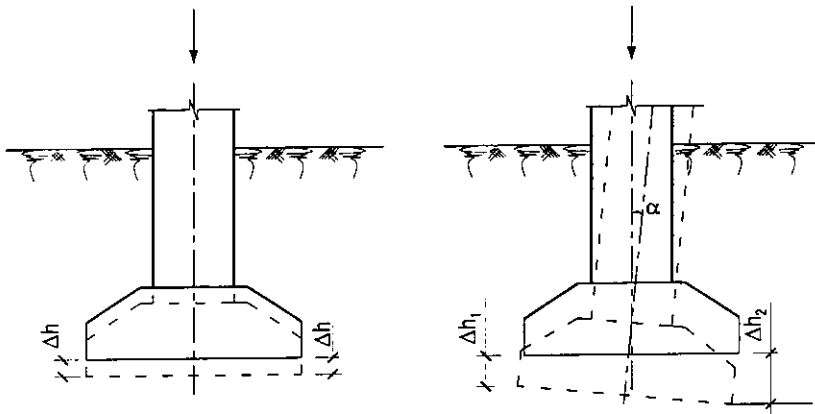
+ Nền móng tốt.

+ Vật liệu đủ cường độ.

+ Cấu tạo hợp lý.

b2) Móng phải ổn định

- Sau khi xây dựng công trình, móng phải lún đều trong phạm vi cho phép, từ 8 ÷ 10cm, móng không bị trượt, gãy hoặc nứt (hình 2.3).



Hình 2.3. Hình thức lún của móng

b3) Móng phải bền lâu

- Móng phải bền vững trong suốt quá trình sử dụng.

- Lớp bảo vệ móng, độ sâu chôn móng, vật liệu làm móng phải có khả năng chống lại được sự phá hoại của nước ngầm, nước mặn và các tác hại xâm thực khác.

b4) Đảm bảo yêu cầu kinh tế

- Thông thường giá thành móng chiếm 8 ÷ 10% giá thành công trình. Nếu có tầng hầm thì chiếm 12 ÷ 15% giá thành. Do đó phải chọn hình thức và vật liệu làm móng cho phù hợp với điều kiện làm việc, đảm bảo các yêu cầu trên, tránh lãng phí.

- Móng chôn sâu dưới đất, nếu sau khi xây dựng xong mới phát hiện ra cường độ và tính ổn định của móng không đảm bảo sẽ khó sửa chữa. Vì vậy khi thiết kế móng phải hết sức thận trọng.

3.2. Các bộ phận của móng

Cấu tạo của móng gồm 3 bộ phận chính:

- Tường móng (cổ móng).
- Gối móng (bệ móng, thân móng).
- Lớp đệm móng (lót móng, đế móng).

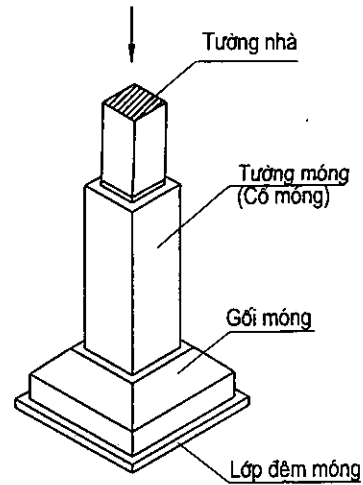
3.2.1. Tường móng (cổ móng)

- Là bộ phận trung gian truyền tải trọng từ tường nhà, hay cột xuống gối móng.

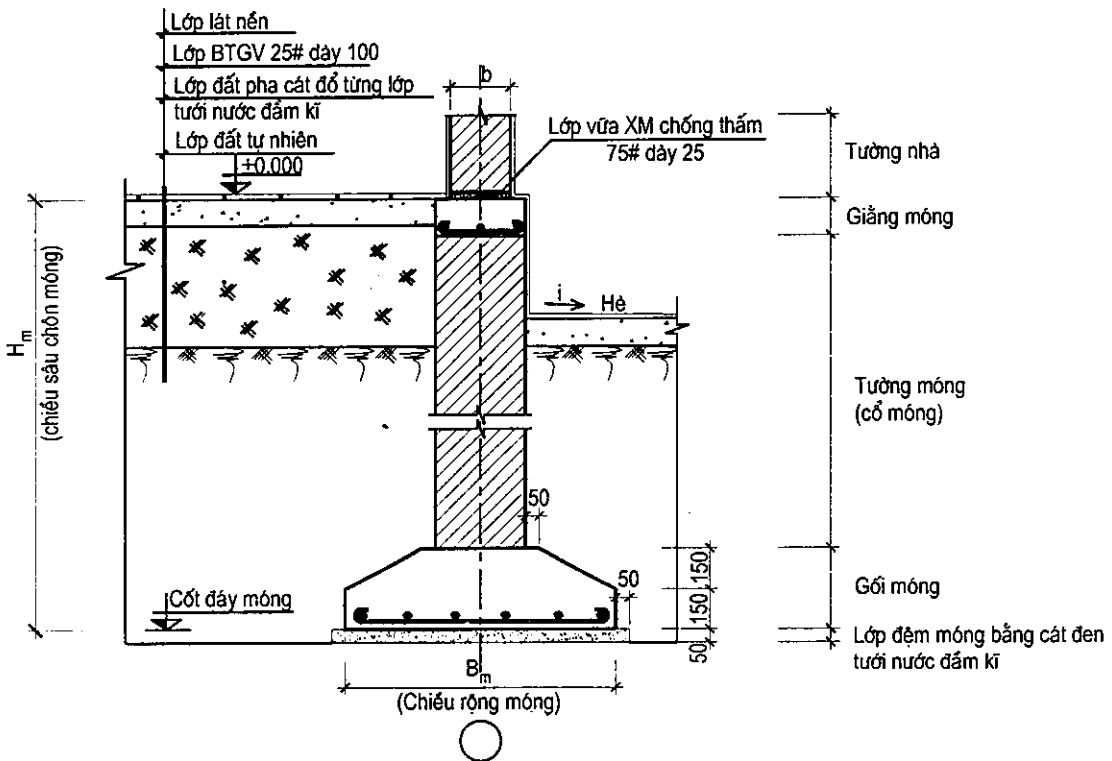
- Ngoài việc truyền tải trọng, tường móng còn chịu lực đập của nền nhà.

- Nếu làm tầng hầm thì tường móng chính là tường tầng hầm, nên chịu lực đập của nền đất xung quanh nhà. Vì vậy tường móng thường làm bằng vật liệu có cường độ và độ bền cao.

- Tường móng thường mở rộng hơn về hai phía tường nhà, mỗi bên từ 5 ÷ 6cm để làm bệ tường và là khoảng sai số dự trữ cho phép khi giác móng (hình 2.4).



Hình 2.4. Các bộ phận của móng



Hình 2.5. Mặt cắt điển hình của móng

3.2.2. Gối móng

- Là bộ phận chịu lực chính của móng, truyền và phân bố tải trọng xuống đất nền. Do đó cần làm bằng vật liệu kiên cố có độ bền cao.

- Chiều rộng đáy móng được lấy theo tính toán, phụ thuộc vào khả năng chịu lực của đất, vật liệu làm gối móng, tải trọng của công trình... Góc mở rộng của gối móng (còn gọi là góc cứng, góc truyền lực α) tùy theo từng loại móng mà thiết kế cho phù hợp (hình 2.5).

- Thường đáy móng mở rộng hơn cổ móng để tăng diện tích tiếp xúc với đất nền, như vậy sẽ giảm dần áp suất truyền tải đến đáy móng.

- Hình thức và tiết diện của gối móng, theo vật liệu làm móng có các dạng: móng gạch, móng đá, móng bê tông không cốt thép, móng bê tông cốt thép.

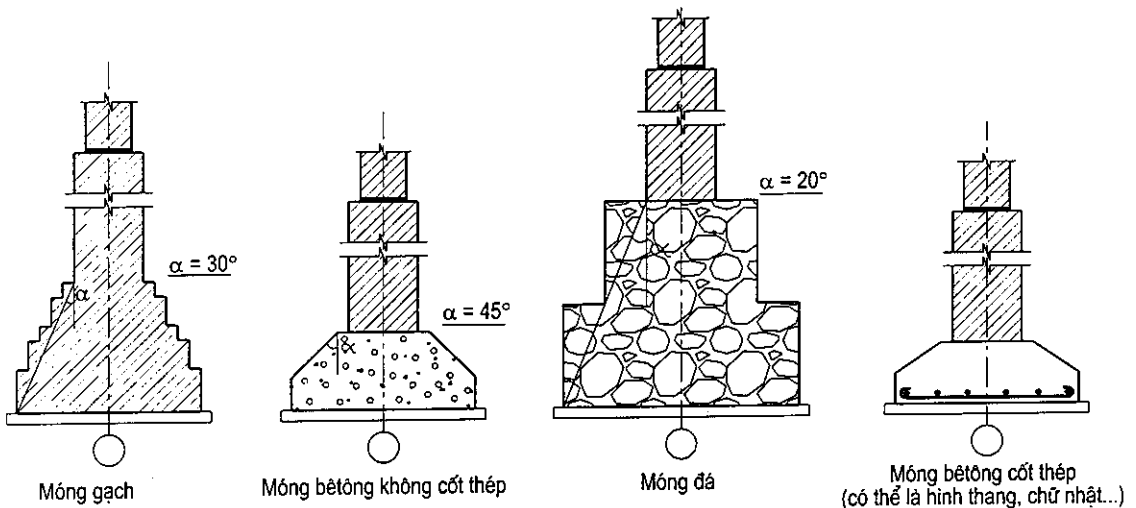
3.2.3. Lớp đệm móng

- Là lớp chân đế, tác dụng làm sạch và phẳng mặt để dễ thi công móng.

- Thường làm bằng bê tông gạch vỡ 50#, dày từ 100 ÷ 150mm hoặc thay thế bằng một lớp gạch đặc, đặt nằm. Với nền đất tốt dùng cát đen dày 50 ÷ 100mm san phẳng và đầm chặt.

- Lớp đệm móng thường có kích thước mở rộng hơn đáy móng về mỗi phía 50 ÷ 100mm.

3.3. Phân loại và cấu tạo các loại móng



Hình 2.6. Các dạng móng thường gặp

3.3.1. Phân loại theo vật liệu làm móng

a) Móng gạch

- Là loại phổ biến trong nhà dân dụng vì:

- + Thích hợp với xây dựng thủ công.
- + Tận dụng vật liệu địa phương.
- + Rẻ tiền, khi chiều rộng đáy móng $B \leq 1,5m$ mới kinh tế.

- Để phù hợp với cỡ gạch tiêu chuẩn (55×105×220), mạch vữa ngang 1,5 cm, mạch vữa đứng 1cm và góc truyền lực α .

Có 2 phương pháp giạt bậc:

+ Giạt bậc 70 - 140 - 70 - 140.

+ Giạt bậc 140 - 140 - 140 - 140.

- Góc truyền lực của 2 phương pháp này là 26°5 và 33°5.

- Chiều rộng mỗi lần giạt bằng 1/4 chiều dài viên gạch (50 ÷ 60mm).

- Bậc cuối cùng của gối móng (gọi là đế móng) thường xây 3 hàng gạch (210mm) hoặc đổ bê tông đá dăm, bê tông gạch vỡ.

Vật liệu xây móng gạch:

- Xây bằng gạch đặc 75# (75kG/cm²).

- Vữa xi măng tỷ lệ 1:4 hoặc 1:3 tương đương 75# ÷ 100# (nhà cấp II và III) hoặc vữa tam hợp (nhà cấp 4).

- Lớp đệm bằng cát dầm chặt (nếu không có nước ngầm chảy): 50 ÷ 100mm hoặc bê tông gạch vỡ 100# ÷ 150#.

- $B \leq 1,5m$. Nếu lớn hơn 1,5m thay bằng móng BTCT.

b) Móng đá hộc (hình 2.8)

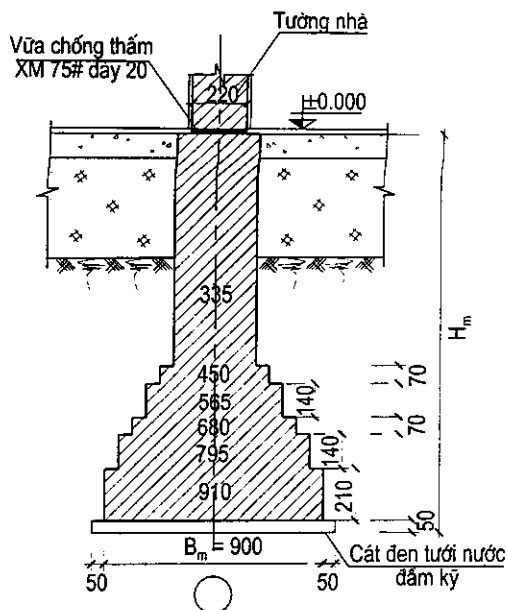
- Là loại khá phổ biến trong nhà dân dụng thấp tầng, nơi có nhiều đá.

- Do kích thước của đá lớn và không đều nhau cho nên chiều rộng tối thiểu của gối móng $\geq 50cm$.

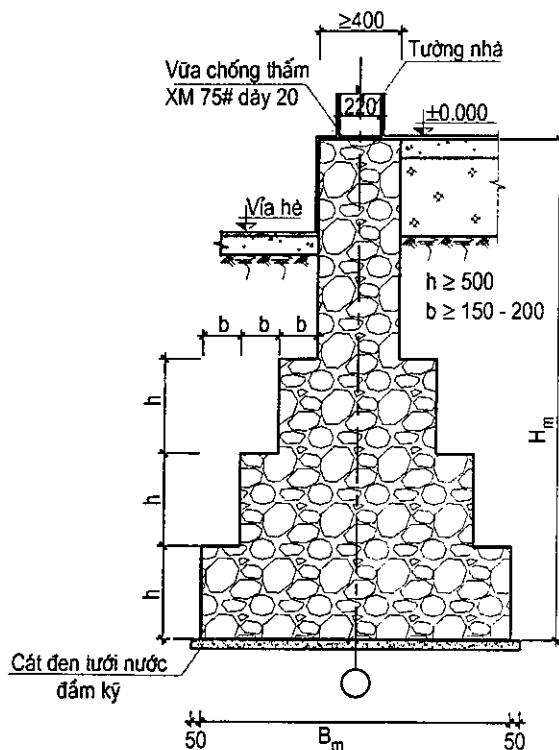
- Kích thước viên đá $\leq 1/3$ chiều rộng móng, cường độ $\geq 200kG/cm^2$.

- Vữa: vữa tam hợp tỷ lệ 1:1:5; vữa xi măng tỷ lệ 1:4.

- Lớp đệm: Cát đen: 50 ÷ 100mm; bê tông gạch vỡ (đá dăm): 150 ÷ 300mm.



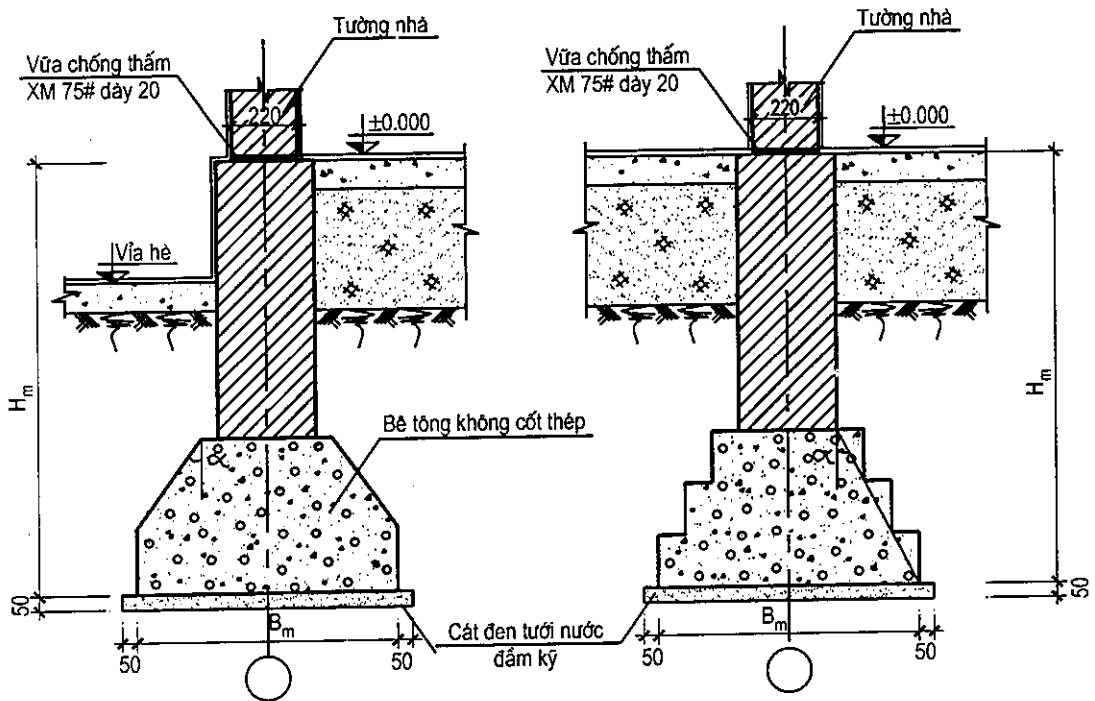
Hình 2.7. Móng gạch



Hình 2.8. Móng đá hộc

c) Móng bê tông

c1) Móng bê tông không cốt thép

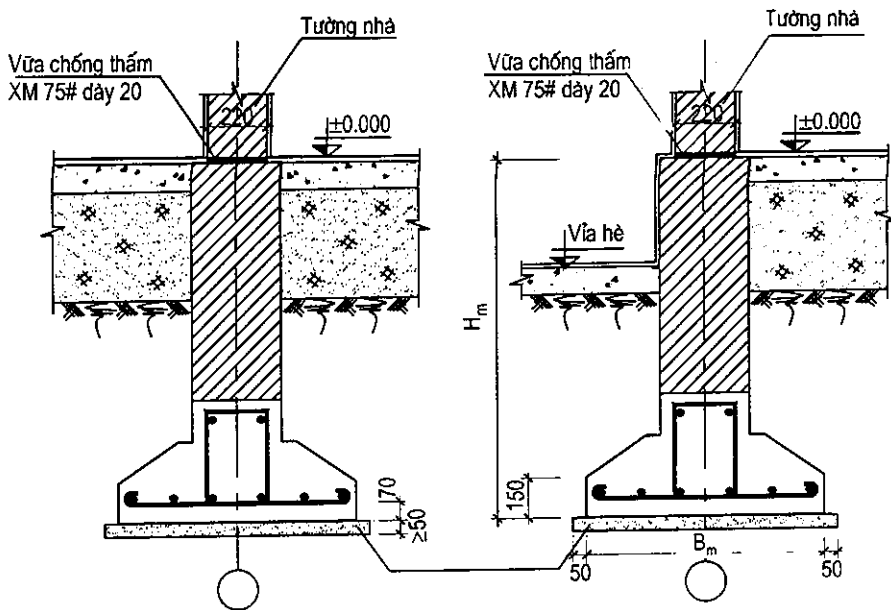


Hình 2.9. Móng bê tông không cốt thép

- Dùng trong các công trình có tải trọng lớn (3 ÷ 5 tầng).
- Dùng xi măng làm vật liệu liên kết, cốt liệu: đá dăm, sỏi, gạch vỡ, cát...
- Kích thước, tiết diện theo tính toán, góc truyền lực 45° , bê tông 50#.
- Đối với móng có thể tích lớn (nhà công nghiệp) có thể thêm đá hộc (30 ÷ 50%) gọi là bê tông đá hộc. Kích thước đá $\leq 300\text{mm}$ và $\leq 1/3 B_m$. Khoảng trống giữa các viên đá hộc $\geq 40\text{mm}$.
- Lớp đệm móng thường là bê tông đá dăm hay bê tông gạch vỡ dày 150 - 300mm.

c2) Móng bê tông cốt thép

- Áp dụng cho nhà có tải trọng lớn hoặc khả năng chịu tải của đất nền yếu. Độ sâu chôn móng bị hạn chế, nhà chịu chấn động lớn... không thể dùng các loại móng trên phải thay bằng móng bê tông cốt thép (BTCT).
- Móng BTCT đúc bằng bê tông có đặt lõi thép bên trong vừa có tác dụng chịu kéo vừa chịu uốn tốt (còn gọi là móng mềm), do đó hình dáng mặt cắt gối móng BTCT không bị hạn chế, có thể hình vuông, chữ nhật, hình thang.
- Lớp đệm bằng cát đen đầm chặt dày 50mm. Nơi đất yếu dùng bê tông gạch vỡ 50# - 75# dày 100 ÷ 150mm.

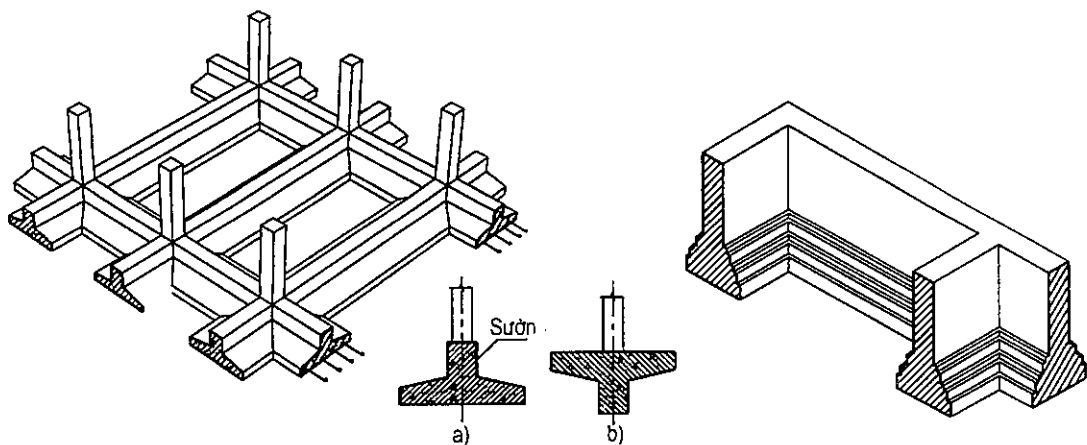


Hình 2.10. Móng bê tông cốt thép

3.3.2. Phân loại theo hình thức móng

a) Móng băng (móng liên tục)

- Là loại móng chạy dọc suốt bên dưới các tường chịu lực hoặc tạo thành các dải dài dưới chân hệ thống cột chịu lực.
- Móng băng dưới cột còn gọi là móng dầm. Dầm có thể có sườn trên hoặc sườn dưới.
- Móng băng dưới cột tạo thành một vành đai liên kết các chân cột. Móng loại này phải làm bằng BTCT (móng mềm).



Móng băng ô cờ

Móng băng chạy dài theo tường

Hình 2.11. Móng băng: a) Sườn cánh trên; b) Sườn cánh dưới

- Trường hợp móng đơn dưới cột mà chiều rộng đáy móng gần giáp nhau mới dùng móng băng thay thế để:

- + Giảm áp lực đáy móng.
- + Phân bố đều tải trọng cột lên nền đất.
- + Chống lại hiện tượng lún không đều giữa các cột.

b) Móng trụ

- Nhà kết cấu khung chịu lực hoặc nhà có cột chịu lực thì dưới mỗi cột có móng độc lập gọi là móng trụ (móng độc lập, móng cột, móng đơn...).

- Trong kết cấu tường chịu lực, móng trụ là những trụ đỡ tường.

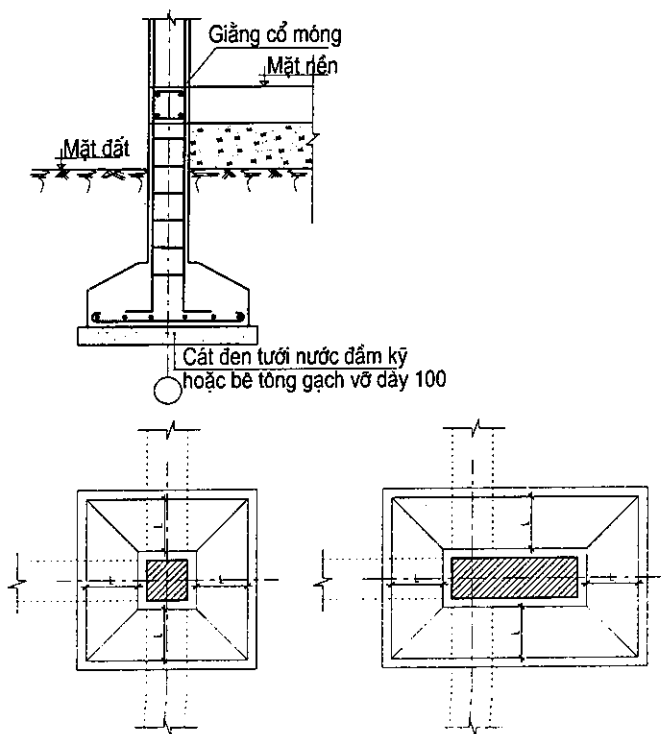
- Có 2 dạng chính:

- + Móng trụ có đáy hình vuông.
- + Móng trụ có đáy hình chữ nhật.

- Ưu điểm:

- + Tiết kiệm vật liệu.
- + Giảm công đào đất.

- Áp dụng trong nhà ít tầng, tải trọng truyền lên đất nhỏ, áp suất đáy móng nhỏ hơn cường độ của đất.



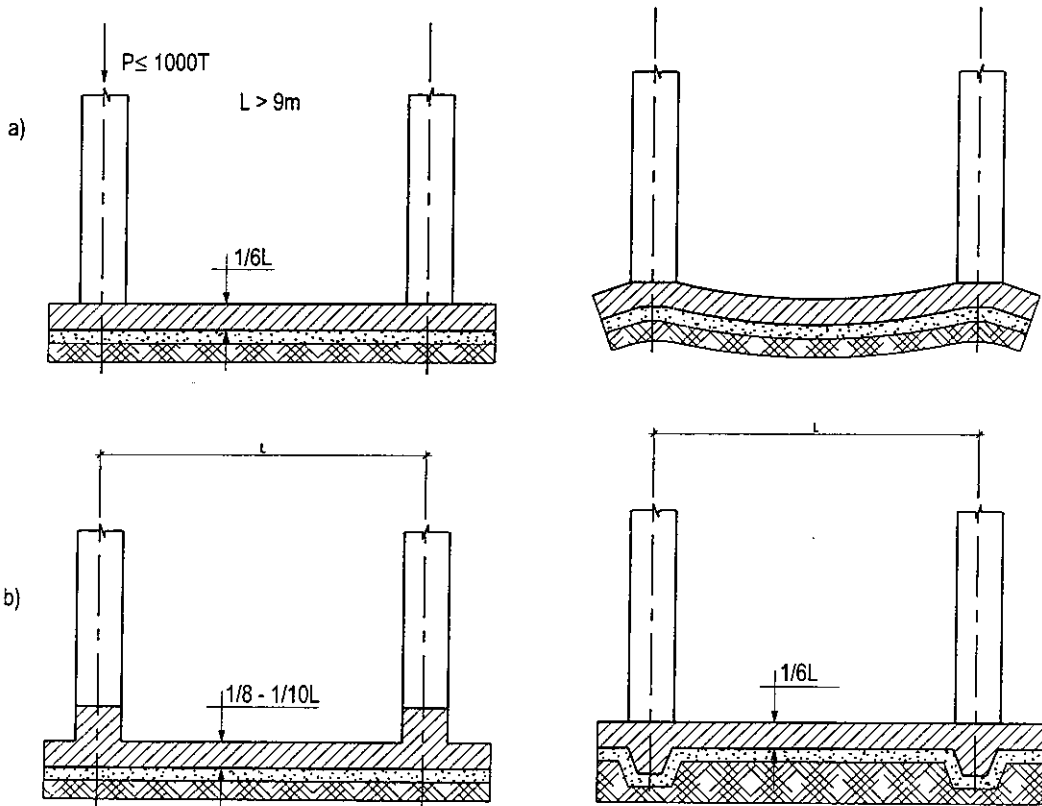
Hình 2.12. Móng trụ

c) Móng bè

- Khi sức chịu tải của đất nền quá yếu so với tải trọng công trình. Bề rộng của đáy móng (cả móng băng và móng trụ) tính toán chiếm trên 75% diện tích nền nhà. Khi đó người ta liên kết các móng lại thành một khối gọi là móng bè.

- Móng bè có thể đổ thành khối phẳng hoặc thiết kế kiểu có dầm sườn 2 chiều.

- Áp dụng cho công trình cao tầng, yêu cầu móng có cường độ và độ cứng cao.



Hình 2.13. Các hình thức móng bè: a) Loại không có dầm sườn; b) Loại có dầm sườn

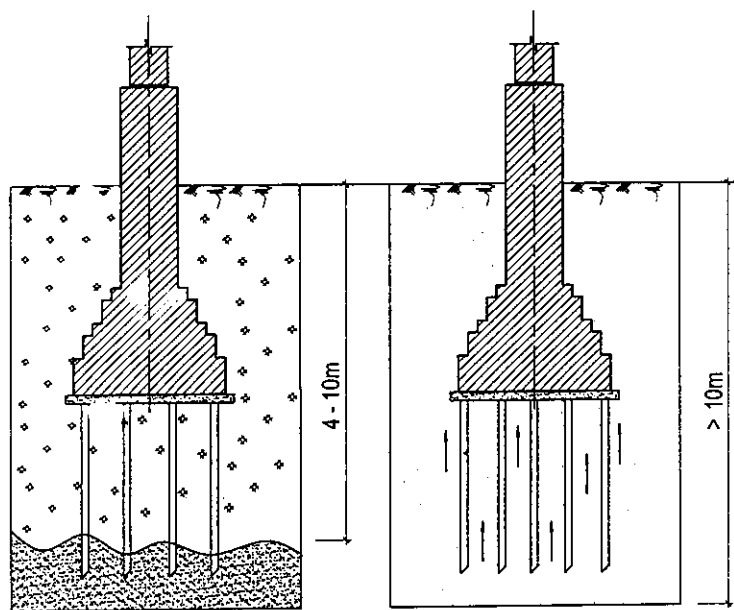
d) Móng cọc (móng sâu)

- Với nền đất yếu phải chịu tải trọng của công trình lớn, việc gia cố và cải tạo nền đất khó khăn làm tăng giá thành công trình, người ta thường dùng móng cọc.

- Căn cứ vào đặc tính làm việc của móng cọc trong đất, chia móng làm 2 loại: móng cọc chống và móng cọc ma sát.

d1) Móng cọc chống:

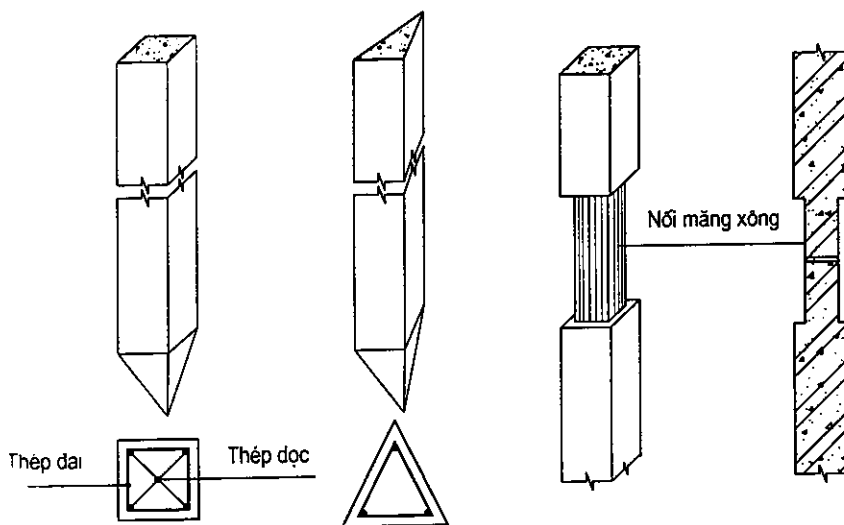
Dùng trong trường hợp dưới lớp đất yếu là lớp đất rắn (đá). Cọc được đóng tới lớp đất rắn và truyền tải trọng vào đó. Nền móng cọc chống không bị lún hoặc lún đều trong phạm vi cho phép.



Hình 2.14. Móng cọc

d2) Móng cọc ma sát:

Trường hợp lớp đất rắn ở quá sâu, người ta dùng cọc ma sát thay cho cọc chống. Cọc ma sát truyền tải trọng vào đất thông qua lực ma sát giữa đất và bề mặt của cọc.



Hình 2.15. Cọc bê tông cốt thép

- Vật liệu làm cọc:

+ Trong nhiều trường hợp dùng tre, gỗ vì dễ sản xuất và thi công. Nhưng không để đầu cọc nhô lên trên mực nước ngầm thấp nhất để tránh hiện tượng cọc bị mục.

+ Móng cọc bê tông: dùng cho công trình chịu tải trọng lớn và độ bền vững cao, không phụ thuộc vào mực nước ngầm nên những nơi mực nước ngầm chênh lệch nhiều người ta dùng cọc bê tông.

- Móng cọc cho phép giảm khối lượng đất đào móng khoảng 85%, bê tông 30 ÷ 40% do đó giá thành của móng hạ được 35%.

e) Móng lắp ghép

e1) Móng băng lắp ghép

- Gồm các đoạn gối móng BTCT hình chữ nhật hay hình thang đặt nối liền nhau hoặc đứt quãng.

- Khối gối móng (làm đặc): Rộng: 80 ÷ 280cm.

Cao: 30 ÷ 50cm.

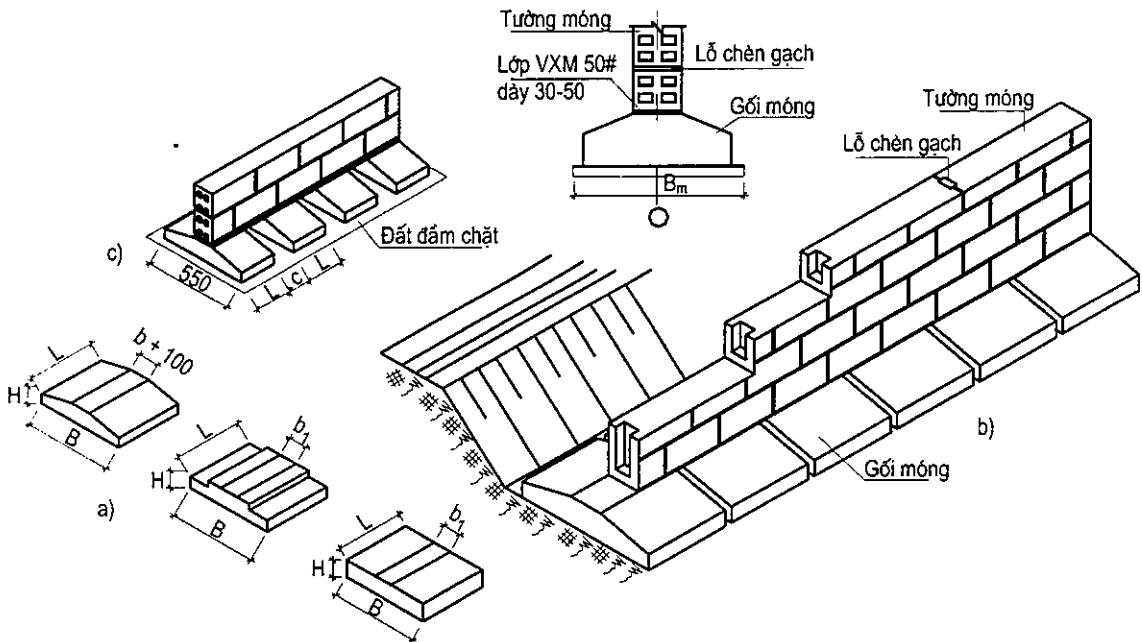
Dài: 2/3 ÷ 3/4 chiều rộng.

- Tường móng hình hộp xây so le nhau, bằng BTCT có thể làm rỗng để tiết kiệm bê tông và nhẹ móng. Mạch tường móng đặt lưới thép hàn $\phi 6$.

- Khối tường móng: Rộng 30; 40; 50; 60cm.

Cao: 58cm.

Dài: 78; 138cm.



Hình 2.16. Móng bê tông cốt thép lắp ghép: a) Các gối móng hình thang và hình chữ nhật; b) Gối móng với tường móng; c) Móng lắp ghép đứt quãng.

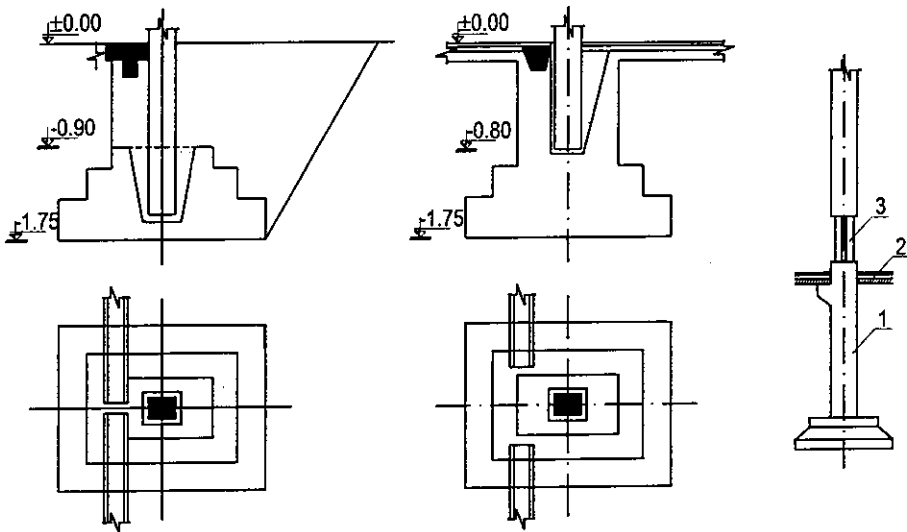
- Lớp đệm móng: cát đầm chặt hoặc bê tông gạch vỡ dày $100 \div 150\text{mm}$.
- Trường hợp đất yếu, để tăng cường độ cho móng và phân bố lực đều xuống gổì móng, có thể làm thêm một giằng móng BTCT 150# dây 100 ÷ 150mm nằm giữa gổì móng và tường móng (đổ tại chỗ hoặc bằng các tấm đúc sẵn hàn với nhau). Có thể cấu tạo bằng một lớp vữa ximăng 50# dày 30 ÷ 50mm trong đặt 4 ÷ 6 thanh thép $\phi 8 \div \phi 10$.

Để đặt những tầng gổì móng có 2 cách:

- + Đặt sát nhau liên tiếp.
- + Đặt ngắt quãng (theo tính toán), giữa các tầng gổì móng đổ đất hoặc cát. Phương pháp này tiết kiệm 20% khối lượng bê tông.

c2) Móng trụ lắp ghép:

- Móng trụ lắp ghép dưới tường (hình 2.17).
 - + Gổì móng là một tấm liền.
 - + Trụ và dầm có thể chia nhỏ để dễ thi công nhưng phải đảm bảo mật phân chia của dầm và trụ phải vuông góc.
- Móng trụ lắp ghép dưới cột (hình 2.18).
 - + Gổì móng có thể chia thành 2 - 3 lớp hoặc để nguyên.
 - + Liên kết giữa các khối ghép bằng vữa ximăng tỷ lệ 1:3 hoặc 1:4.



Hình 2.17. Móng trụ lắp ghép dưới tường

1. Chân cột ; 2. Bê tông lót nền ; 3. Mối nối cột và chân cột.

3.3.3. Phân loại theo đặc tính làm việc của móng

a) Móng cứng

- Là loại móng được thiết kế chịu nén là chủ yếu.

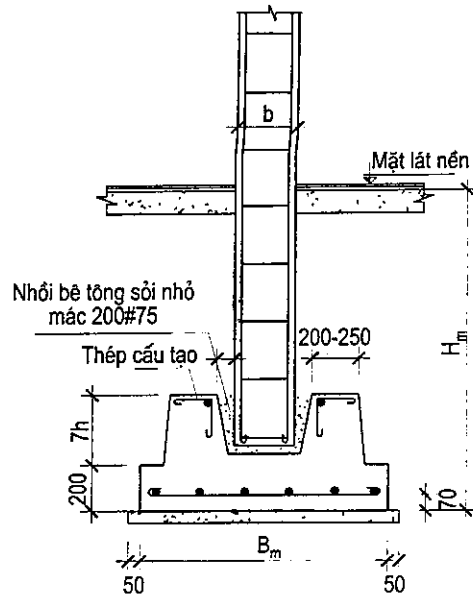
- Gối móng cấu tạo bằng vật liệu chịu nén tốt như: gạch đặc, đá học, bê tông không cốt thép. Móng cứng phải tuân theo góc truyền lực của từng loại vật liệu.

- Áp dụng cho các công trình thấp tầng, tải trọng không lớn lắm, mực nước ngầm ở dưới sàn, cường độ chịu nén của đất (R_d) đồng nhất tại mọi điểm.

b) Móng mềm

- Là loại móng được thiết kế để chịu cả nén và uốn.

- Móng mềm gối móng cấu tạo bằng bê tông cốt thép (chịu cả nén và uốn đều tốt). Kích thước móng do tính toán, phụ thuộc vào tải trọng công trình, vật liệu làm gối móng, khả năng chịu lực và tính chất của đất nền.



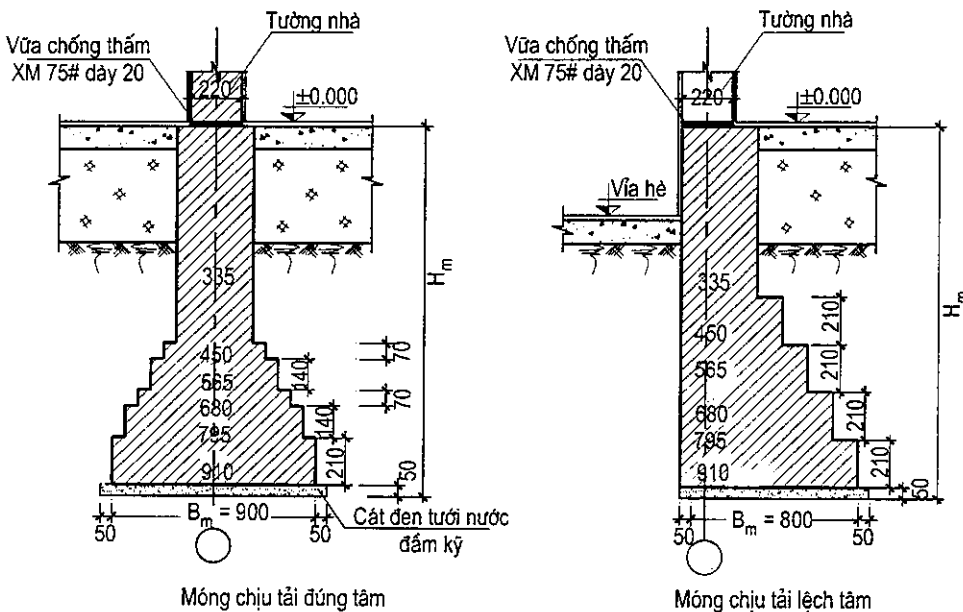
Hình 2.18. Móng trụ lắp ghép dưới cột

- Áp dụng cho các công trình cao tầng, tải trọng lớn, các công trình có yêu cầu bền lâu, công trình nằm ở nơi có mực nước ngầm lên xuống thất thường, R_d không đồng nhất.

c) Móng chịu tải đúng tâm

- Là loại móng mà hợp lực của tải trọng công trình truyền thẳng đứng qua tâm đáy móng xuống đất nền.

d) Móng chịu tải lệch tâm



Hình 2.19. Cấu tạo móng chịu tải đúng tâm và lệch tâm

- Là loại móng mà hợp lực của tải trọng công trình truyền thẳng đứng không đi qua tâm đáy móng.

- Là loại móng mà hợp lực của tải trọng công trình truyền thẳng đứng qua tâm đáy móng xuống đất nền.

3.3.4. Những trường hợp đặc biệt của móng

a) Móng ở khe biến dạng

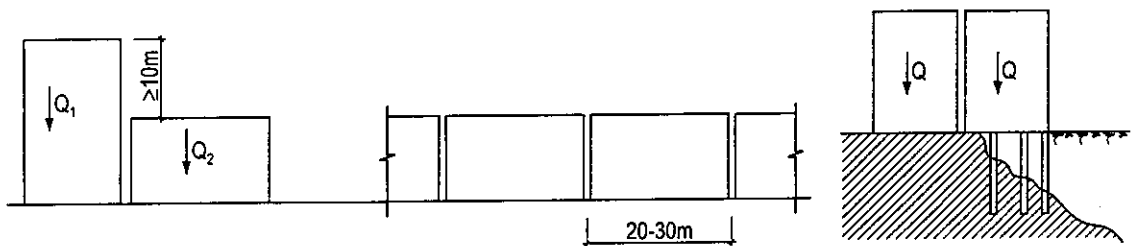
- Đối với công trình lớn:

+ Có chiều dài > 30m.

+ Tổ hợp nhiều khối có độ cao, tải trọng khác nhau.

+ Xây dựng trên nền đất yếu có độ lún khác nhau.

Cần làm khe biến dạng để đề phòng công trình bị rạn nứt, nghiêng đổ, đứt gãy.



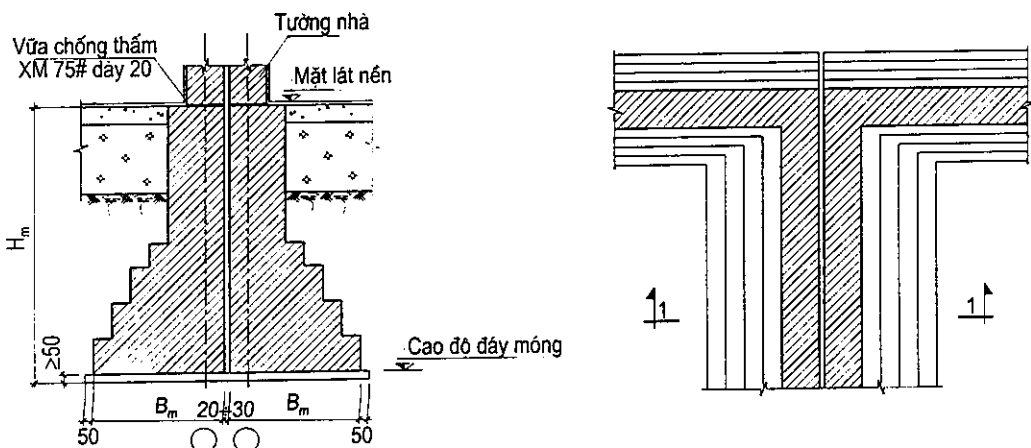
VỊ TRÍ ĐẶT KHE LÚN:

a) Tại chỗ chênh lệch về độ cao; b) Khi nhà quá dài; c) Chênh lệch về độ chịu lực của đất

Hình 2.20. Các trường hợp phải xử lý khe biến dạng

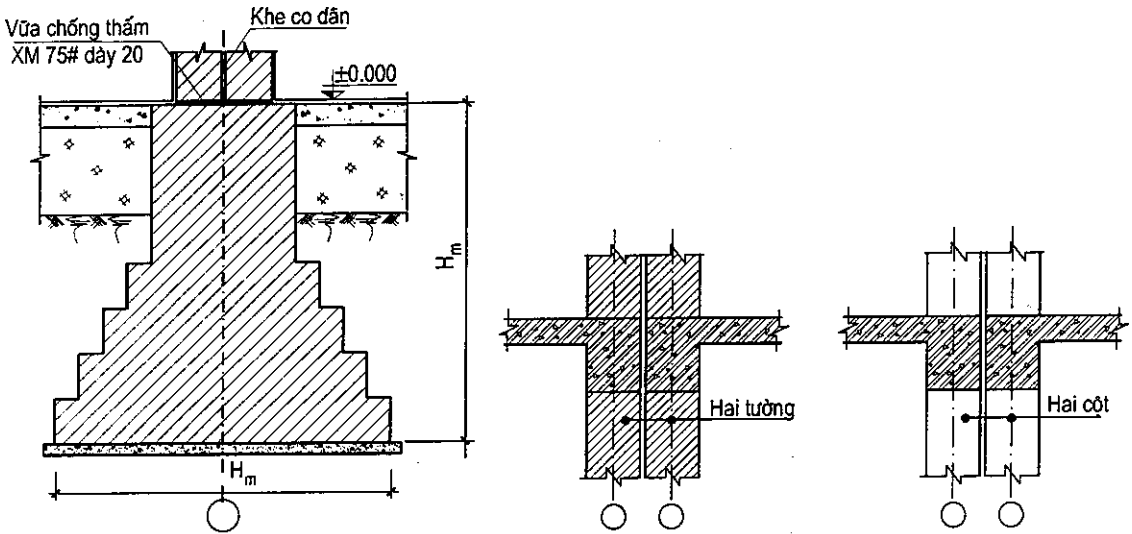
- Có 2 loại khe biến dạng:

+ *Khe lún*: ở khe lún toàn bộ kết cấu của nhà được tách ra từ đáy móng cho đến mái (cách nhau $20 \div 30cm$).



Hình 2.21. Khe lún kiểu thông thường

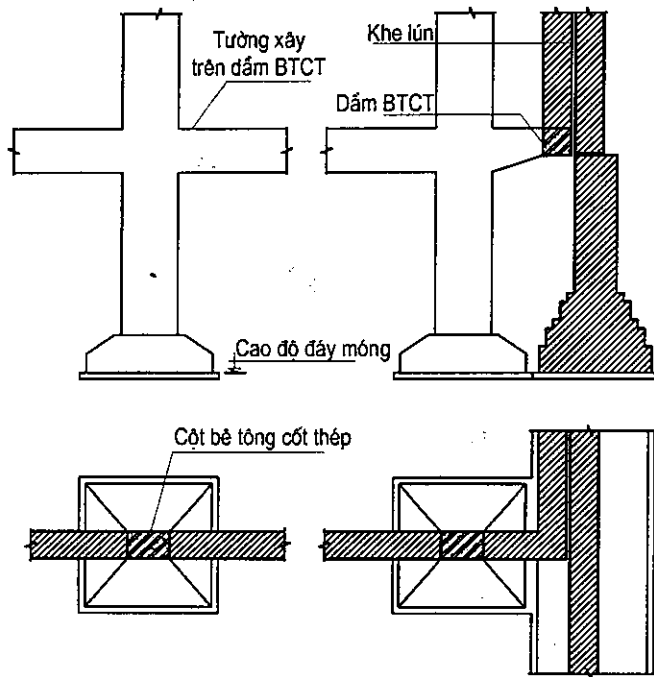
+ *Khe co dãn (khe nhiệt độ)*: Tại vị trí khe co dãn móng làm chung vì bộ phận này nằm ngâm dưới mặt đất, ít ảnh hưởng do nhiệt độ. Các bộ phận cấu tạo khác từ tường cho đến mái được tách ra như khe lún (hình 2.22).



Hình 2.22. Khe co dãn

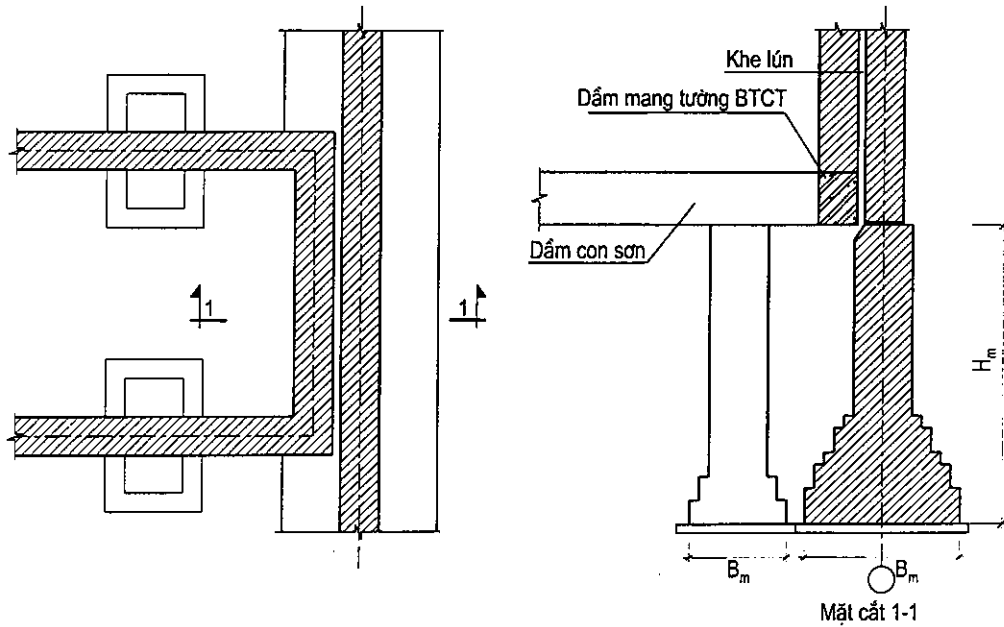
b) Móng mới tiếp giáp với móng cũ

- Khi xây nhà mới tiếp giáp với nhà cũ, yêu cầu móng mới không đè lên móng cũ, khi thi công không làm ảnh hưởng tới móng cũ.



Hình 2.23. Khe lún kiểu con son một bên là khung, một bên là kết cấu hỗn hợp

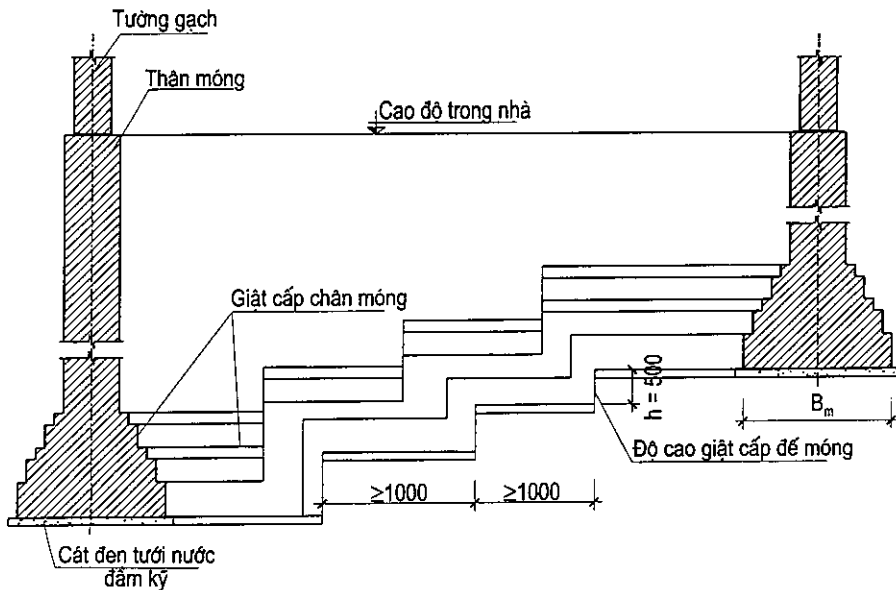
- Để đảm bảo thường người ta làm móng mới cách móng cũ một khoảng, (nếu móng mới đào sâu hơn móng cũ phải có biện pháp kê chắn giữ móng cũ). Dùng dàn con son lao ra để đỡ dầm, đỡ tường và xây tường lên đó.



Hình 2.24. Móng mới tiếp giáp với móng cũ

c) Móng trên nền đất dốc

- Nếu nhà trên nền đất dốc thì đáy móng theo địa hình có thể giạt cấp bậc thang.



Hình 2.25. Móng trên nền đất dốc

d) Móng vượt qua cống rãnh

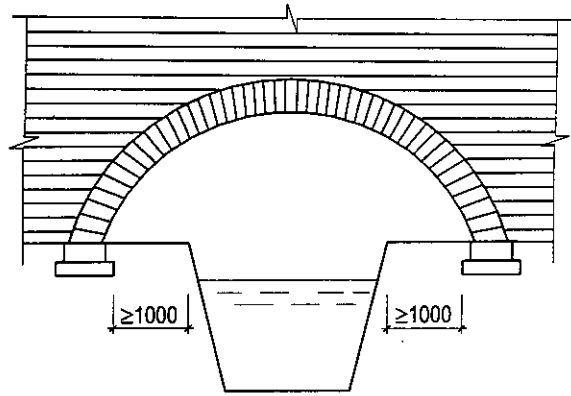
- Khi gặp cống, rãnh, hố, chỗ đất xấu, muốn vượt qua móng phải xây cuốn, làm dầm.

- Móng chân cuốn, móng dầm cách mép hố $\geq 1m$.

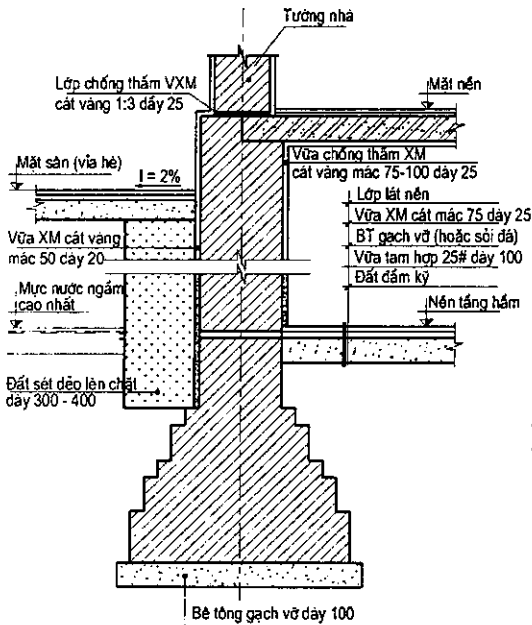
e) Móng nhà có tầng hầm

- Mục nước ngầm dưới mặt nền tầng hầm: thường lán 2 lớp chống thấm vữa xi măng 75#, 1 lớp ngang với cốt nền tầng hầm, một lớp ngang với cốt nền ± 0.000 và mặt trong tường tầng hầm.

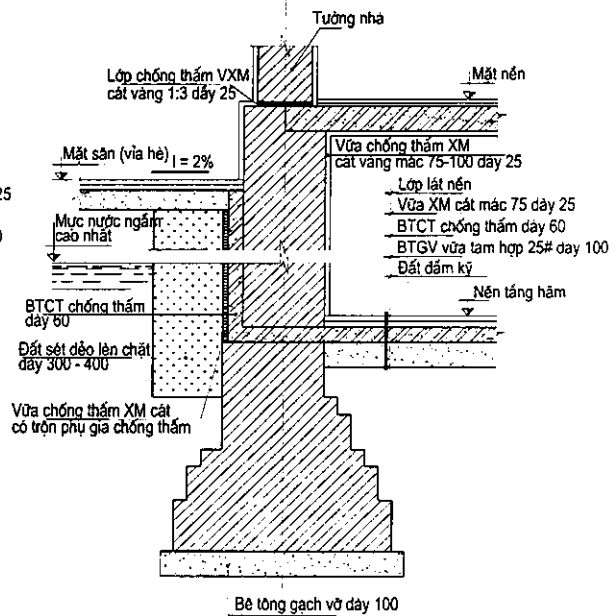
- Đối với nhà có yêu cầu chống thấm cao hơn có thể đổ thêm lớp bê tông chống thấm dày 40 mác 150 ÷ 200#, phía ngoài tường đắp đất sét dẻo đầm chặt dày 300 ÷ 400mm.



Hình 2.26. Móng vượt qua cống rãnh

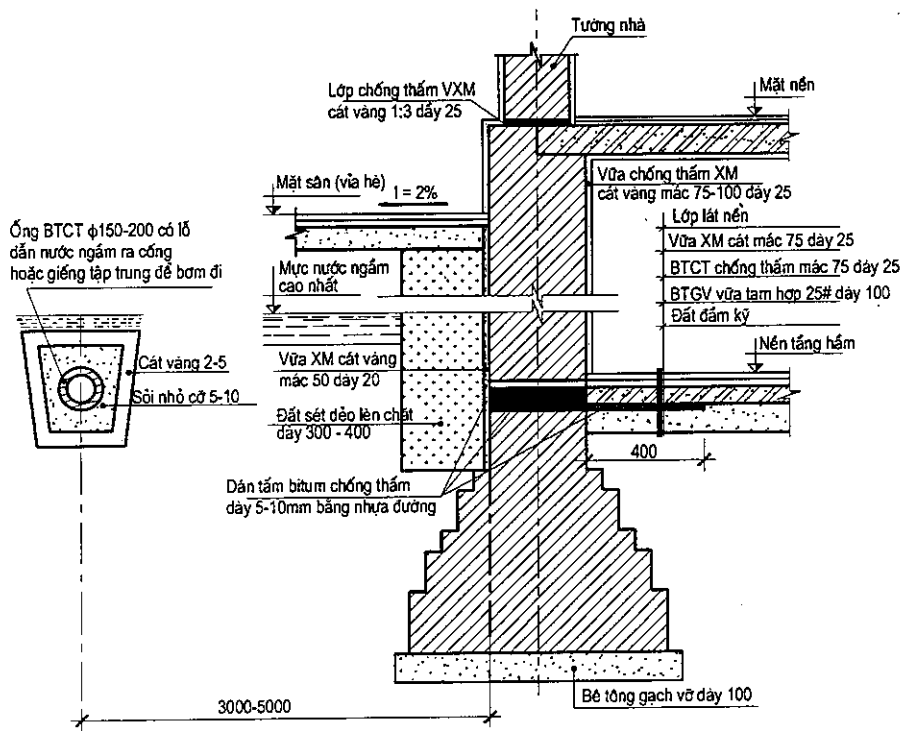


Hình 2.27. Mục nước ngầm bằng hoặc thấp hơn nền tầng hầm



Hình 2.28a. Mục nước ngầm cao hơn nền tầng hầm

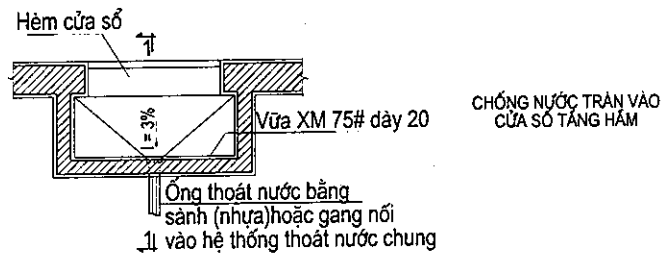
- Mục nước ngầm cao hơn mặt nền tầng hầm: làm hạ thấp mực nước ngầm bằng cách làm ống thu nước, phía ngoài đắp đất sét đầm chặt, phía trong lán vữa xi măng hai lớp, có thể có thêm lớp bê tông chống thấm dày 40 mác 150 ÷ 200mm.



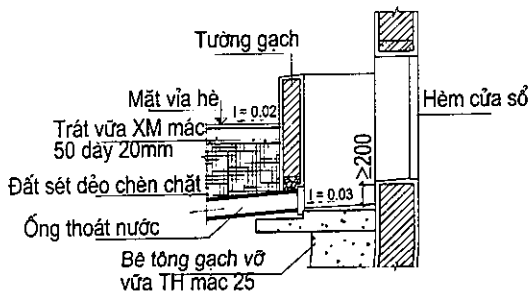
Hình 2.28b. Mực nước ngầm cao hơn nền tầng hầm

Giải pháp thông gió, lấy sáng cho tầng hầm

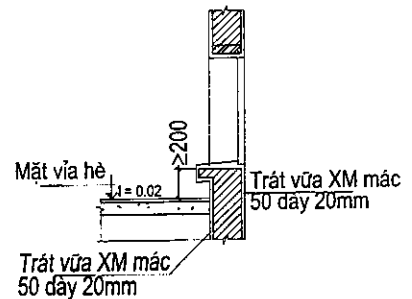
Tường móng có thể nằm chìm dưới mặt đất hoặc nửa nổi, nửa chìm. Phải có giếng lấy ánh sáng và đường ống thoát nước cho tầng hầm (hình 2.27).



a) Cách giải quyết 1



b) Cách giải quyết 2



1-1

Hình 2.29. Cấu tạo giếng lấy ánh sáng cho tầng hầm

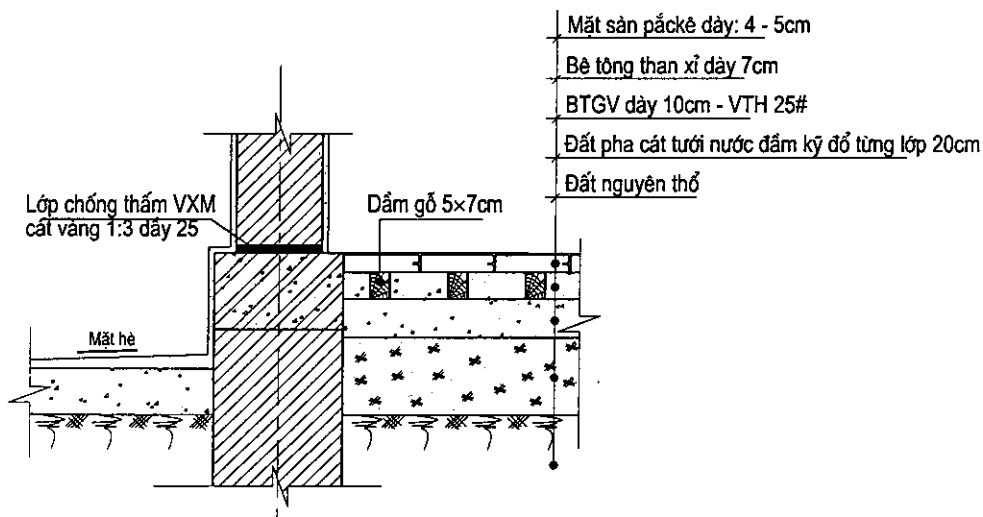
4. NỀN NHÀ

Theo yêu cầu sử dụng có 2 loại là nền bằng (còn gọi là nền thông-thường) và nền dốc.

4.1. Nền nhà thông thường

- Thường làm bằng bê tông hoặc bê tông cốt thép.
- Có thể làm trên nền đặc và nền rỗng.

a) Nền đặc:



Hình 2.30. Nền đặc

b) Nền rỗng:

- Khi nền nhà cao hơn mặt đất nhiều ($\geq 60\text{cm}$) và khi nền có yêu cầu khô ráo (khu lương thực, vải...) người ta thiết kế nền rỗng.

- Nền rỗng được coi như một lớp sàn, không gian bên dưới là mặt đất:

+ Nhịp nhỏ: gác dầm gỗ, bê tông cốt thép trực tiếp lên tường.

+ Nhịp lớn: xây thêm tường hoặc trụ đỡ dầm hoặc cuốn vòm gạch và cấu tạo mặt sàn như bình thường.

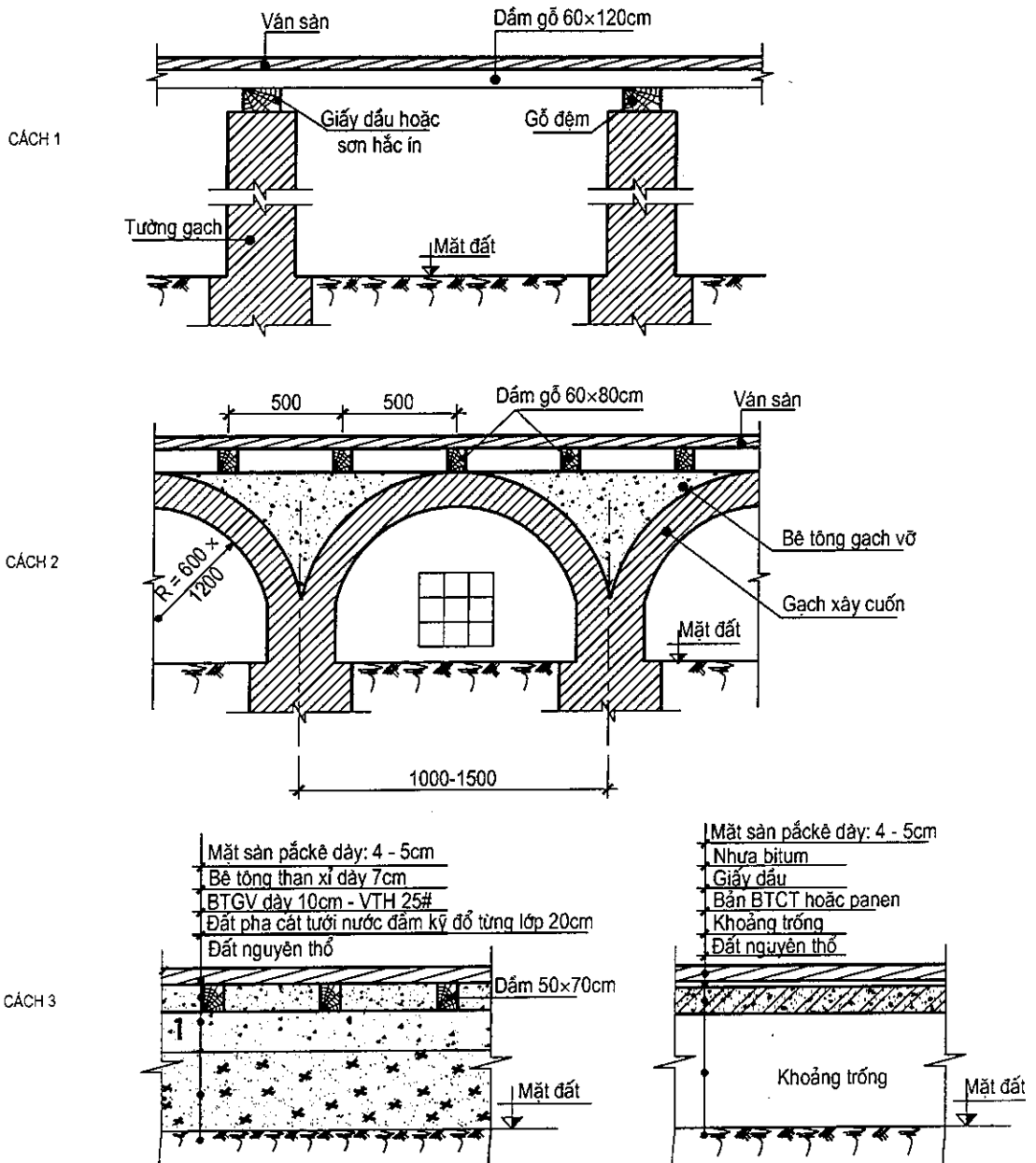
- Chú ý: chống mục, mọt cho gỗ. Có cửa thông thoáng cho nền nhưng phải có lưới chống chuột, rắn... làm tổ.

4.2. Nền dốc

- Trong các nhà công cộng như hội trường, giảng đường, rạp chiếu bóng... có yêu cầu nhìn rõ màn ảnh, sân khấu, bảng thì cấu tạo nền dốc.

- Độ dốc từ $1/10 \div 1/8$ thì làm mặt nền dốc.

- Độ dốc > 1/8 thì làm mặt nền dật bậc.
- Nền dốc cũng được cấu tạo nền đặc và nền rỗng.
- + Nền đặc: chú ý thi công cẩn thận, do dễ sinh lún không đều, gây nứt nền.
- + Nền rỗng: nếu sử dụng không gian dưới nền thì làm khung chịu lực hoặc tường, nhưng phải chống thấm và chống ẩm. Nếu không sử dụng không gian bên dưới sàn thì xây tường, trụ hoặc khung đỡ tường.



Hình 2.31. Nền rỗng

Chương 3

CẤU TẠO TƯỜNG VÀ VÁCH NGĂN

Tường và vách ngăn là những thành phần của công trình, chúng có các chức năng cơ bản sau:

- Giới hạn, ngăn cách các không gian để tạo ra các không gian chức năng.
- Tham gia chịu lực như một thành phần kết cấu công trình.
- Thành phần tạo ra các cảm thụ thẩm mỹ cho công trình kiến trúc.

Với các vai trò như vậy, tường và vách ngăn bao che ngăn cách không gian bên trong và không gian thiên nhiên ngoài công trình, giữa các không gian hay các khu vực chức năng trong công trình với nhau. Tường và vách ngăn còn có thể là kết cấu chịu lực tạo độ cứng và độ ổn định cho công trình hay các chức năng khác như trang trí v.v...

1. NGUYÊN TẮC CẤU TẠO VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA TƯỜNG, VÁCH NGĂN

1.1. Các nguyên tắc cấu tạo tường

Tường có cấu tạo đa dạng và được chia ra làm nhiều nhóm. Thông thường, tường được tạo dựng theo phương đứng (đôi khi nghiêng) nên nó tạo thành một tải trọng tập trung (trừ các loại vách ngăn nhẹ), nên tường thường được xây lắp trên các kết cấu có khả năng chịu tải trọng dạng này như: móng, dầm, sàn, tường chịu lực của tầng dưới, hoặc kết cấu có gia cường và tính toán phù hợp (ví dụ: sàn không dầm dự ứng lực).

Tường có thể được tạo dựng bởi nhiều loại chất liệu khác nhau, nhưng tính liên kết phải đảm bảo. Có mấy cách cấu tạo tường khác nhau dựa trên nguyên tắc vật liệu khác nhau:

- Tường được tạo bằng các vật liệu rời tại chỗ: tường đúc bê tông tại chỗ, tường trình (đất). Hỗn hợp chất kết dính và cốt liệu được trộn với nhau và để nén vào hệ ván khuôn.
- Tường xây: được tạo bởi các loại gạch đá... liên kết với nhau bằng một loại vật liệu kết dính trộn ngoài (thường gọi là vữa, hoặc hồ).
- Tường lắp ghép: là loại tường được xây dựng bởi các block chế tạo sẵn theo thiết kế. Các đơn vị này cấu tạo bởi các loại vật liệu khác nhau, có kích thước đa dạng và liên kết bằng các biện pháp công nghiệp như: hàn, bắn vít, keo cường độ cao...

Bề mặt tường được trát hoặc ốp vật liệu bền vững và có thẩm mỹ. Trong một số trường hợp, người ta có thể để tường trần bê tông hay gạch, đá xây...

1.2. Các yêu cầu kỹ thuật chung đối với tường

Tùy thuộc vào từng loại tường và vách ngăn trong công trình mà ta có những yêu cầu cụ thể cho từng loại. Các loại tường đều có những yêu cầu chung sau đây:

- Tường phải đảm bảo độ cứng và độ ổn định của bản thân nó. Điều này được đảm bảo bởi một số yếu tố: vật liệu, chất kết dính, tương quan kích thước (chiều dày, chiều rộng, chiều cao tường...).
- Tường phải có khả năng cách âm, cách nhiệt, cách ẩm tốt.
- Có khả năng chống xâm thực của môi trường, chịu xâm thực của hoá chất.
- Có khả năng chống cháy tốt và chịu được nhiệt độ cao. An toàn cho con người.

2. PHÂN LOẠI TƯỜNG

2.1. Phân loại theo vị trí

Có thể phân loại tường theo các vị trí của nó trong công trình.

a) *Tường ngoài*: là tường chu vi xung quanh nhà, có tác dụng bao che ngôi nhà, ngăn cách, hạn chế ảnh hưởng bất lợi của môi trường bên ngoài (thời tiết, ồn, bụi...) đến môi trường bên trong.

b) *Tường trong*: là tường phân chia tạo các không gian bên trong công trình.

2.2. Phân loại theo tính chịu lực

Có loại tường chịu lực và tường không chịu lực.

a) *Tường chịu lực*: tường chịu lực với chức năng mang tải trọng bản thân và truyền tải trọng của các cấu kiện bên trên và hoạt tải của công trình. Tải trọng được truyền qua hệ thống dầm sàn xuống tường và truyền xuống nền móng công trình. Ngoài ra, tường chịu lực còn tăng độ cứng tổng thể không gian công trình. Loại tường này sử dụng trong các công trình thấp tầng, nhà ở,... Vật liệu chủ yếu hiện nay ở Việt Nam để xây dựng tường chịu lực là gạch nung, đất (tường trình, hoặc đất đá ong) đá, bê tông, các viên xây...

b) *Tường không chịu lực*: là tường không gánh đỡ bất kỳ một tải trọng nào khác ngoài tải trọng bản thân của nó. Nó chỉ có vai trò ngăn chia không gian chức năng hoặc thẩm mỹ.

2.3. Phân loại theo vật liệu của tường

Có nhiều loại vật liệu cấu tạo nên tường.

Tường đất, tường gỗ, tường gạch, tường đá, tường bê tông, tường bê tông cốt thép và tường bằng các vật liệu khác. (Hiện nay ở nước ta, phổ biến là tường gạch, loại tường gạch này có nhiều nhược điểm như: gây ô nhiễm môi trường trong quá trình sản xuất, thi công chậm, khả năng chịu lực không cao, tải trọng bản thân quá lớn.)

2.4. Phân loại theo phương pháp thi công

Có tường toàn khối và tường lắp ghép.

a) *Tường toàn khối*: là tường xây hoặc đúc tại chỗ. Tường gạch thường dùng phương pháp thủ công xây từng viên một (gạch có nhiều loại: gạch nung hay gạch không nung, gạch đặc hay gạch rỗng... trọng lượng $\leq 3\text{kg/viên}$). Tường đúc tại chỗ bằng BTCT thường dùng cho các nhà nhiều tầng thi công theo biện pháp cốp pha tĩnh hay trượt.

b) *Tường lắp ghép*: là những tấm tường nhỏ dài hoặc tấm lớn (block) đã đúc sẵn được lắp ghép lại với nhau.

Có loại lắp ghép tấm lớn và lắp ghép tấm nhỏ. Hiện nay có rất nhiều loại vật liệu và công nghệ hỗ trợ cho thiết kế và thi công các loại tường và vách ngăn tấm nhỏ, nhẹ và thi công rất hiệu quả (ví dụ như tấm vật liệu 3D).

2.5. Phân loại theo tính năng của tường

a) *Tường trang trí*

Tường trang trí được sử dụng trong các công trình nội ngoại thất, tường rào, các tường ngăn cách có tính ước lệ trong và ngoài nhà. Vật liệu có thể rất đa dạng như gạch, các loại vật liệu địa phương như đá, đất đá ong... hoặc các loại vật liệu hiện đại như nhôm, nhựa, composit, gỗ công nghiệp, kim loại khác...

b) *Tường cách âm, trang âm*

Tường cách âm được dùng trong các công trình đòi hỏi chất lượng âm thanh cao như: hoà nhạc, biểu diễn, các phòng thu âm, hội trường đa năng, rạp chiếu phim v.v... Tường cách âm hoặc tường tiêu âm có cấu tạo từ các vật liệu có khả năng cách ly và hấp thụ âm thanh. Ví dụ phòng kính 2 lớp có khả năng cách âm cao thường được dùng trong các phòng thu tiếng và lồng tiếng cho phim, thu âm. Tường tiêu âm được sử dụng từ các vật liệu như xốp, nỉ len, gỗ hay các loại tường có bề mặt nhám để chống sự phản xạ âm thanh.

c) *Tường dạng vách ngăn nhẹ*

Loại tường này chỉ có chức năng ngăn cách các không gian với nhau hoặc phân chia các khu vực thành các không gian nhỏ hơn. Đặc điểm cơ bản của loại này là nhẹ, lắp ráp và thay đổi dễ dàng, nhanh. Một loại được sử dụng phổ biến hiện nay là tấm tường thạch cao (Gypsum-Plasterboard) có độ dày từ 1cm đến 1,5cm liên kết với hệ thống khung xương nhôm định hình. Ngoài ra còn sử dụng một số loại vật liệu khác như các loại gỗ công nghiệp, hoặc một số vật liệu tổng hợp hiện đại khác.

d) *Tường chống cháy*

Loại tường được xây dựng trong các công trình công nghiệp hoặc các khu lò bếp của công trình dân dụng. Vật tư chủ yếu được xây dựng bằng các loại gạch chịu lửa với nhiệt độ lên đến hơn 1500°C . Các loại gạch chịu lửa có thành phần kim loại trong hỗn hợp.

e) *Tường chịu xâm thực của thời tiết, ăn mòn của hoá chất*

Các loại tường cấu tạo từ các vật liệu chuyên dụng có khả năng chống từng loại hoá chất cụ thể. Ví dụ tường công trình trên biển phải có khả năng chống lại sự ăn mòn của muối.

3. CẤU TẠO CÁC LOẠI TƯỜNG

3.1. Tường gạch

a) *Đặc điểm chung của tường gạch*

- Vật liệu gạch (hình 3.1) là loại vật liệu được chế tạo rời có kích thước phù hợp với điều kiện thi công bằng tay. Gạch được liên kết với nhau để tạo thành các kết cấu tường, cột, tạo ra các không gian.

Gạch dùng để xây tường phổ thông nhất ở Việt Nam là gạch đất sét nung (ngoài ra có gạch than xỉ, gạch đolômit, gạch silicat...).

Quy cách và cấu tạo của một viên gạch tiêu chuẩn của Việt Nam như sau:

+ Kích thước $220 \times 105 \times 55\text{mm}$.

+ Nặng $2,5 \div 3 \text{ kg/viên}$.

+ Cường độ chịu lực ép (Mac) của viên gạch máy $R = 75 \div 200 \text{ kG/cm}^2$.

+ Cường độ chịu lực ép của gạch thủ công: $R = 35 \div 75 \text{ kG/cm}^2$.

Chiều dài gạch tiêu chuẩn bằng hai lần chiều rộng của viên gạch cộng thêm mạch vữa 10 mm, để khi xây dựng có thể xoay dọc hoặc ngang viên gạch đều có thể ăn khớp với nhau.

Mác của gạch (cường độ chịu lực) có các loại: 30, 50, 75, 100, 150, 200.

- Vữa xây: vữa là vật liệu dùng để kết dính các viên gạch thành một khối. Vữa kết dính cũng tham gia chịu lực bởi vậy cần có nhiều loại mác (cường độ chịu lực) vữa khác nhau. Chiều rộng mạch vữa của tường xây gạch là $10 \div 12 \text{ mm}$. Vữa xây thông dụng là vữa xi măng cát có các loại sau:

+ Xi măng cát đen gồm: xi măng + cát đen + nước vữa đủ.

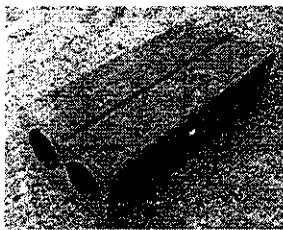
+ Xi măng cát vàng gồm: xi măng + cát vàng + nước vữa đủ.

Tỷ lệ phối hợp giữa các vật liệu trên được quyết định bởi mác vữa, chất lượng vật liệu và điều kiện khí hậu pha trộn.

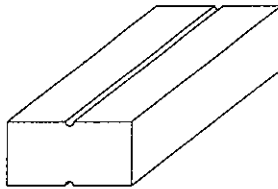
Mác của vữa thường có các loại: 150, 100, 70, 50, 25 (mác 100 = nén 100kG/cm^2 thì vật liệu bị phá hoại).

Bảng 3-1. Các loại gạch dùng để xây tường

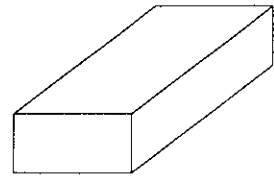
Tên gọi	Gạch đất sét nung đặc máy	Gạch đất sét nung rỗng chịu lực	Gạch rỗng không chịu lực	Gạch than xỉ không nung	Gạch vôi cát không nung	Gạch xi măng	Gạch đá ong	Gạch rỗng XM cát
Quy cách chủ yếu	210×105×55	190×190×90	210×105×55	210×105×55	210×105×55	210×105×55	210×105×55	210×105×55
	220×110×60	240×115×90	220×110×60	220×110×60	220×110×60	220×110×60	220×110×60	220×110×60
	220×115×65	220×115×65	220×115×65	220×115×65	220×115×65	220×115×65	220×115×65	220×115×65
Cấp	Mu 7.5-20	Mu 7.5-20	Mu 3.5-5	Mu 7.5-15	Mu 2.5	Mu 7.5-20	Mu 7.5-20	Mu 7.5-15
Dung trọng	16.00-18.00	11.00-14.00	15.00-17.00	12.00	17.00-18.50	13.28-19.18	12.00	16.00-18.00
Cắm dùng ở vị trí			Vị trí chịu lực		Vị trí chịu lực	Nhiệt độ cao	Vị trí có nước	



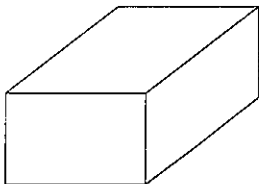
Gạch chỉ thông tâm



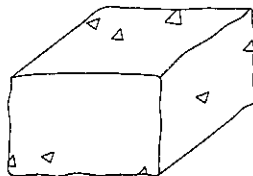
Gạch chỉ thủ công đặc



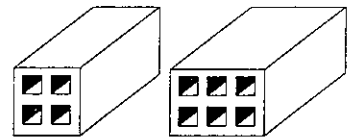
Gạch chỉ máy đặc



Gạch ba-banh (Xỉ than)



Gạch đất ong (đá ong)



Gạch 4 lỗ và 6 lỗ đất nung

Hình 3.1. Các loại gạch thông dụng

b) Kích thước cơ bản của tường gạch

- Chiều dày của tường gạch:

Chiều dày tường phụ thuộc vào tính chất làm việc và sự ổn định của kết cấu tường, ngoài ra còn phụ thuộc vào yêu cầu cách nhiệt, cách âm, thẩm mỹ.

Tường gạch xây loại phổ biến và thông thường nhất có các kích thước sau:

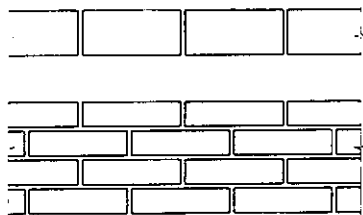
+ Tường một gạch (tường đơn): thực tế dày 105mm, kể cả hai lớp vữa trát hai bên là 130 ÷ 140mm còn gọi là tường 10 hay tường con kiến.

+ Tường hai gạch: thực tế dày 220mm, kể cả vữa trát là 25cm còn thường được gọi là tường 22 hay tường đôi.

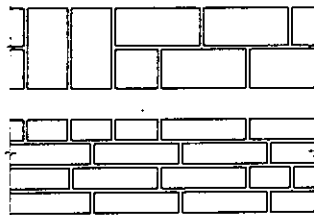
+ Tường ba gạch: thực tế dày 335mm, kể cả vữa trát là 37cm còn được gọi là tường 33 dùng trong nhà xây gạch cao hơn 3 tầng hoặc xây tường móng.

+ Tường bốn gạch: thực tế dày 450mm, kể cả vữa là 48cm.

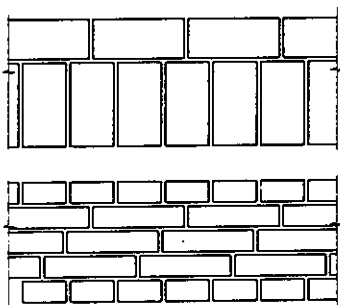
Yêu cầu tường xây phải có đủ độ cứng, độ ổn định dưới tác dụng của tải trọng đứng (như sàn, mái, tải trọng bản thân...) và tải trọng ngang (lực gió, lực chấn động) mà không bị đổ, không bị nứt nẻ và không bị biến dạng.



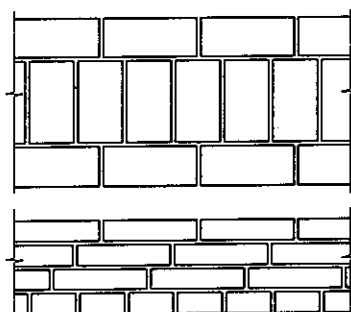
Hình 3.2. Tường 110 (tường đơn)



Hình 3.3. Tường 220 (tường đôi)



Hình 3.4. Tường 335 (tường 3 gạch)



Hình 3.5. Tường 450 (tường 4 gạch)

- Chiều cao của tường gạch:

Tùy theo chiều dày tường và mác vữa xây có ảnh hưởng đến chiều cao tường.

+ Với mác vữa 75; 50 thì tỷ lệ cao/dày (H/d) chỉ nên ≤ 20 .

+ Với mác 25 thì tỷ lệ cao/dày (H/d) chỉ nên ≤ 13 .

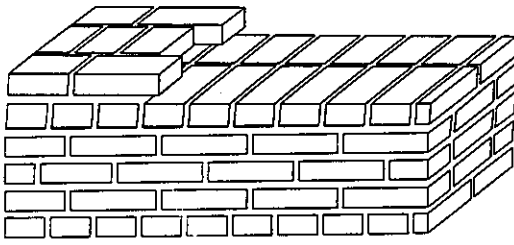
- Chiều dài tường gạch:

+ Chiều dài bức tường gạch cũng có quan hệ với chiều dày và chiều cao của tường. Nói chung trong khoảng cách $L = 1 - 2H$ (H là chiều cao tường) thì nên tăng cường trụ đứng (bổ trụ) hoặc tường vuông góc.

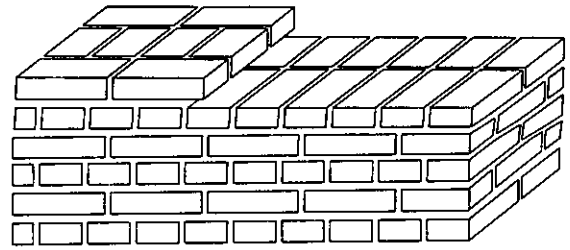
Khi xây chú ý chiều dài của tường tốt nhất là bằng bội số chiều dài của viên gạch cộng thêm chiều dày mạch vữa $1 \div 1,2$ cm. Như thế giảm được số lượng chắt gạch (đặc biệt là các đoạn tường hẹp $\leq 1,2$ m).

c) Phương pháp xây tường gạch

- Do cường độ gạch và vữa không như nhau nên để đảm bảo tính đồng nhất chịu lực cho tường, khi xây người ta phải đảm bảo không trùng mạch xây. Cách đặt gạch phải đảm bảo gắn kết tổng thể khối xây đồng nhất về chịu lực và ổn định.



Hình 3.6. Tường xây ngang và xây dọc



Hình 3.7. Quy định mạch vữa đứng và ngang

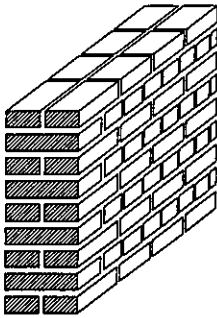
- Tường xây gạch nằm:

Mạch vữa xây có mạch đứng và mạch ngang (dày $10 \div 12\text{mm}$). Mạch vữa xây cân đây kín mạch và không được trùng mạch làm yếu tường (các mạch vữa luôn so le). Mạch vữa quá dày hoặc quá mỏng đều không tốt, gây ảnh hưởng đến cường độ khối xây.

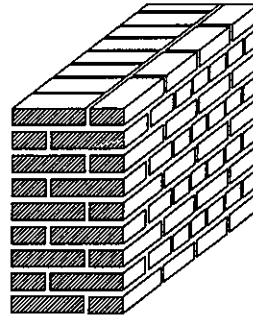
- Trên thực tế thường gặp các kiểu xây sau:

+ Xây một dọc một ngang: mạch xây hàng trên và dưới hoàn toàn không trùng nhau, làm thân tường chắc, kiên cố. Tuy nhiên, cách xây này phải chặt gạch nhiều, tốc độ xây chậm.

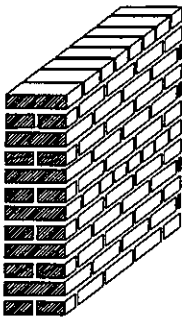
+ Xây nhiều dọc một ngang.



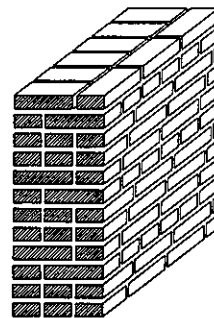
Hình 3.8. Tường 220 xây 1 dọc 1 ngang



Hình 3.9. Tường 335 xây 1 dọc 1 ngang



Hình 3.10. Tường 220 xây 5 dọc 1 ngang



Hình 3.11. Tường 335 xây 3 dọc 1 ngang

+ Xây ba dọc một ngang: tức là cứ xây ba hàng gạch dọc mới xây một hàng ngang. Cách này thi công nhanh, thao tác thuận tiện. Nhược điểm bên trong tường có trùng mạch đúng theo hướng dọc thân tường, nên cường độ có bị ảnh hưởng chút ít.

3.2. Tường đá

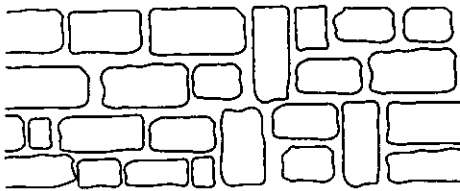
Tường đá là loại tường được xây bằng đá hộc khai thác tự nhiên, xây bằng vữa.

a) Tường đá có quy cách

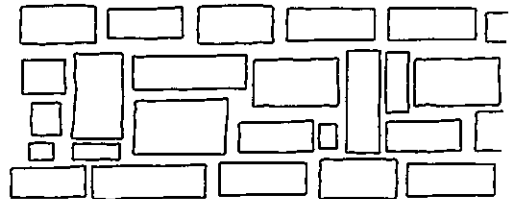
Đá được khai thác và sơ chế theo một quy cách nhất định. Thông thường, các viên đá xây có kích thước 200×400×200, 150×150×250, 150×200×350 v.v... Được đẽo gọt để đảm bảo chiều dày thiết kế và độ ổn định khi xây dựng.

b) Tường đá không quy cách

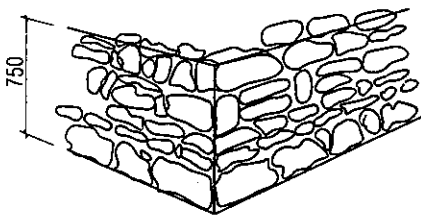
Đá hộc được lấy từ nơi khai thác còn nguyên hình dạng do vỡ tự nhiên và không theo một quy cách nhất định



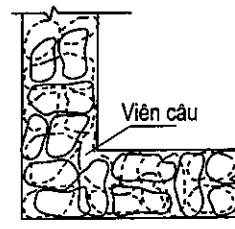
Hình 3.12. Mặt đứng bên tường đá 1



Hình 3.13. Mặt đứng bên tường đá 2



Hình 3.14. Phối cảnh một góc tường đá



Hình 3.15. Mặt cắt ngang tường đá

3.3. Tường bê tông

Là tường được đúc bằng bê tông không có cốt thép. Loại tường này thường chỉ áp dụng cho những nơi tường thấp, chủ yếu chịu nén và chống thấm như tường tầng hầm, tường một số loại bể ngầm.

3.3.1. Tường bê tông cốt thép

Tường BTCT là tường bê tông có cốt thép. Loại tường này vừa chịu nén tốt, vừa chịu uốn tốt. Thường được áp dụng rất phổ biến cho nhà cao tầng, các tường tầng hầm nhà

cao tầng, các nhà lắp ghép vv... Tường BTCT thường phân ra hai loại là: tường BTCT đúc toàn khối và tường BTCT lắp ghép.

a) Tường BTCT đúc toàn khối

Áp dụng cho các tường vách cứng nhà cao tầng (sườn cứng), các tường tầng hầm của nhà cao tầng và tường cho buồng thang máy. Ngoài ra tường BTCT đổ toàn khối còn hay dùng cho các bể nước lớn, thành bể bơi, các sườn cứng cho nhà công trình thể thao, văn hoá có khán đài v.v... Phương pháp thi công chủ yếu là dùng cốp pha trượt để đảm bảo độ toàn khối liên tục và nhanh. Nó có một số ưu khuyết điểm sau:

Ưu điểm:

- Tăng độ cứng và độ ổn định toàn nhà, nhất là đối với nhà cao tầng.
- Có khả năng chịu lực nén và lực uốn cao.
- Có khả năng chống thấm và chống xâm thực môi trường tốt.

Nhược điểm:

- Giá thành xây dựng cao.
- Làm tăng trọng lượng tường và tải trọng toàn nhà.

b) Tường BTCT lắp ghép

Là tường do các tấm BTCT đúc sẵn theo các kích thước thiết kế và lắp ghép với nhau, tạo ra không gian. Loại tường này thường áp dụng cho các công trình xây dựng điển hình và lắp đi lắp lại nhiều lần. Phương pháp thiết kế và thi công là:

- Các tấm tường BTCT lắp ghép phải được nghiên cứu rất điển hình về kích thước và cách liên kết để có thể sử dụng lắp ghép cho nhiều mẫu thiết kế khác nhau.
- Các tấm tường này được đúc sẵn tại nhà máy hay hiện trường, sau đó được cẩu lắp bằng cần trục hoặc lắp ghép thủ công, rồi liên kết các mối nối.

Ưu điểm: Với loại tường lắp ghép có thể áp dụng được kỹ thuật hiện đại với tốc độ thi công nhanh để sớm đưa công trình vào sử dụng. Khả năng công nghiệp hoá trong xây dựng cao. Giảm được số lượng nhân công và chi phí phụ khác tại công trường. Các tấm cấu kiện được sản xuất tại nhà máy nên có chất lượng tốt và có thể giảm được trọng lượng của tường, tiết kiệm vật liệu, hoàn thiện mặt phẳng tường hoặc trang trí mặt đứng kiến trúc ngay từ khi sản xuất trong nhà máy.

Nhược điểm: Thiết kế cấu tạo và bảo vệ mối nối phức tạp. Tính chặt chẽ trong kích thước điển hình đã hạn chế tổ hợp linh hoạt mặt bằng công trình, dễ dẫn đến đơn điệu.

b1) Các yêu cầu kỹ thuật đối với tường lắp ghép:

- + Bảo đảm độ chính xác trong lắp ghép.
- + Kích thước phải dễ chuyên chở.

+ Các mối nối phải bền vững và đơn giản để thi công. Cấu tạo mối nối phải nghiên cứu kỹ để không bị phá huỷ, hư hỏng do nhiệt độ và độ ẩm cao. Các khe nối phải kín, bảo đảm cách âm tốt, chống mọi sự xâm thực của môi trường đặc biệt là nước ngấm vào bên trong. Do mạch nối giữa các khối lắp ghép bị nắng làm rạn nứt và mưa sẽ theo kẽ nứt ngấm vào trong tường đồng thời làm han rỉ mối nối thép.

b2) Phân loại tường lắp ghép

Căn cứ vào kích thước tấm tường lắp ghép và cách thi công người ta chia ra hai loại là: tường block và tường panen.

Tường block: là những khối tường có kích thước không lớn, trọng lượng ≤ 3 tấn.

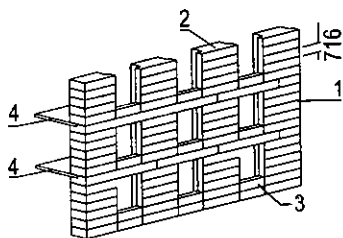
Tường panen: có kích thước lớn hơn, thường bằng chiều rộng một gian phòng hay lớn hơn, trọng lượng khoảng 5 tấn (có chiều dày tương đối ≈ 16 cm). Tường panen đòi hỏi mức độ công nghiệp hoá và trình độ cơ giới hoá thi công cao.

- Cấu tạo tường block:

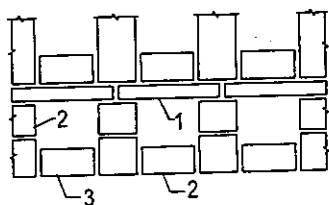
Thường được sử dụng nhiều trong các công trình cao tầng (> 5 tầng). Đối với loại tường này, người ta chia thành nhiều hàng hay ít hàng block trong một tầng cao tùy theo mức độ công nghiệp hoá và điều kiện thi công cụ thể.

+ Vật liệu chế tạo block:

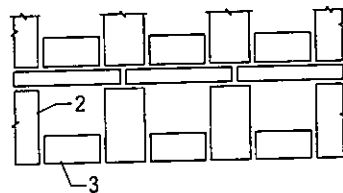
Có thể chế tạo bằng bê tông cốt liệu nhẹ như bê tông xỉ - bọt, bê tông silicat... Chiều dày tấm có nhiều loại nhưng thông thường từ 16, 20, 30 đến 40 cm.



Hình 3.16. Bốn hàng block



Hình 3.17. Ba hàng block



Hình 3.18. Hai hàng block

1. Block lanh tô; 2. Block lanh tô thân tường; 3. Block bậu cửa; 4. Block thân tường.

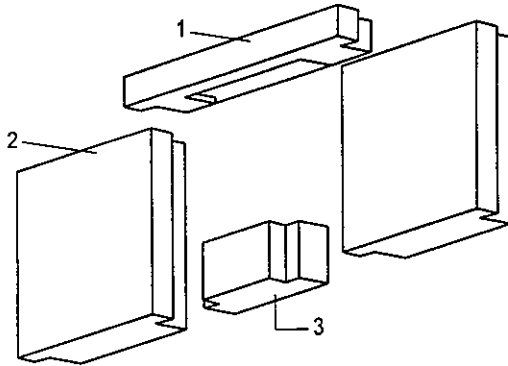
+ Cách phân chia và lắp ghép block:

Thông thường có ba cách chia:

- Cách chia làm 4 hàng block, trọng lượng mỗi tấm $\leq 1,0$ tấn.
- Cách chia làm 3 hàng block, trọng lượng mỗi tấm $\leq 1,5$ tấn.
- Cách chia làm 4 hàng block, trọng lượng mỗi tấm ≤ 3 tấn.

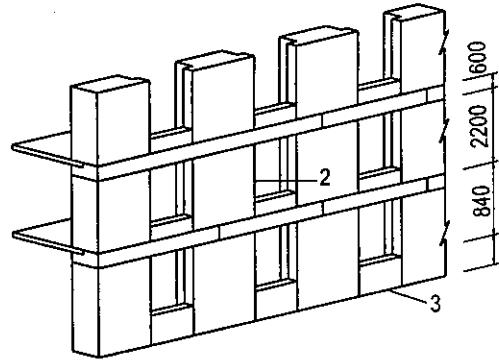
Tường block có thể thiết kế tường ngang hay tường dọc chịu lực hoặc kết hợp cả ngang và dọc cùng chịu lực.

b3) Các dạng block tường:



Hình 3.19

1. Block lạnh tô; 2. Block thân tường; 3. Block bậu cửa



Hình 3.20. Block giằng tường làm nhiệm vụ của block lạnh tô

- Căn cứ vào cách làm việc và chức năng của block có thể chia thành các loại sau: block thân tường, block giằng tường (hay block lạnh tô), block bậu cửa sổ, block góc tường, block bệ tường và block mái đua.

+ Block thân tường: thường cấu tạo bằng một block lớn hơn hay nhiều block nhỏ chồng lên nhau.

+ Block giằng tường: thường kết hợp với block lạnh tô, nó vừa làm nhiệm vụ liên kết phần trên của thân tường với sàn, vừa làm nhiệm vụ lạnh tô của cửa sổ, cửa đi.

+ Block bậu cửa sổ: không chịu tải trọng của sàn, chỉ làm nhiệm vụ ngăn cách, nên block bậu cửa sổ thường làm mỏng hơn block thân tường.

- Các kích thước cơ bản của block tường:

+ Đối với tường ngoài:

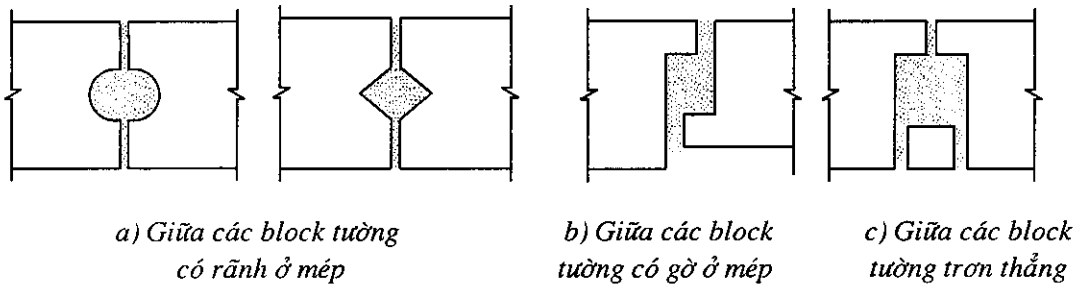
Một số kích thước điển hình cho các tấm block tường thường áp dụng cho nhà ở 5 tầng đến 20 tầng lắp ghép hai hàng block tường có chiều cao tầng nhà là 3 m.

Block thân tường cao 2380mm; rộng 990, 1190, 1390, 1590 và 1790mm. Block giằng tường cao 580mm; rộng 1980, 2380, 2780 và 3180mm. Block bậu cửa sổ cao 800 ÷ 900mm; rộng 990, 1190, 1790, 1990mm.

+ Đối với tường trong:

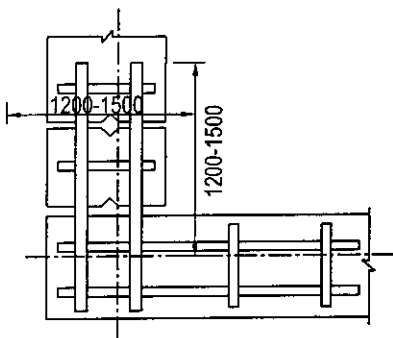
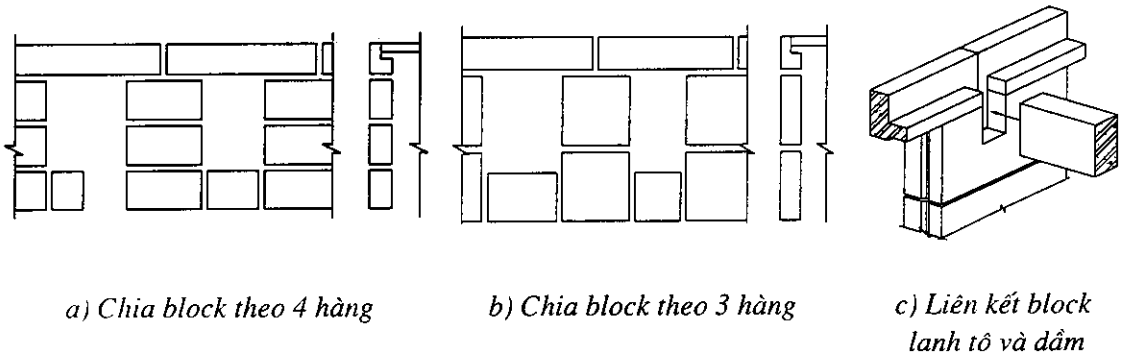
Riêng block giằng tường phụ thuộc vào chiều dày của tấm sàn, thường cao 340 mm. Những block tường có chứa ống thông hơi, ống khói thì chiều cao bằng chiều cao của tầng nhà trừ đi lớp vữa.

- Các biện pháp liên kết mối nối giữa các block:

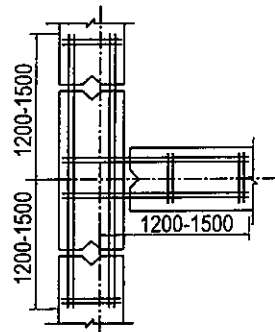


Hình 3.21. Liên kết giữa các block tường

+ Đối với mối nối theo chiều đứng: Nếu block tường thiết kế có rãnh ở mép, thì hai khối tường ghép lại với nhau tạo thành một ống kín thông suốt theo chiều đứng. Đổ vữa hay bê tông vào khe rỗng làm chất liên kết giữa hai block tường.



d) Liên kết block góc nhà

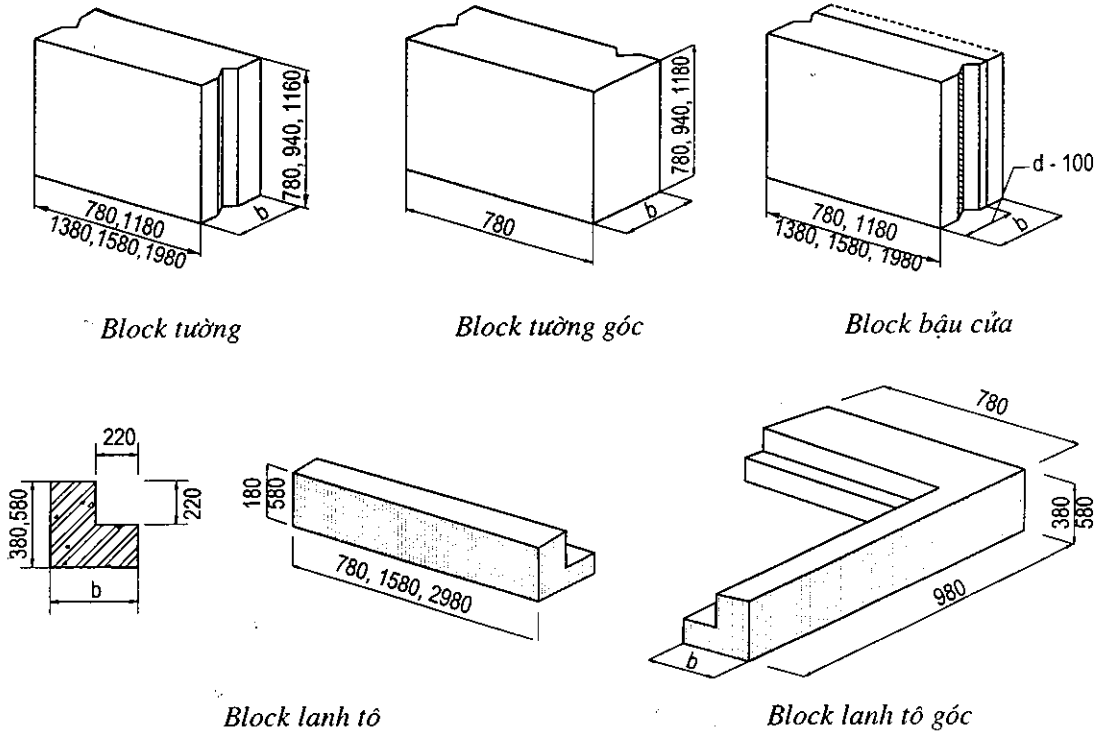


e) Liên kết block tường trong và ngoài

Hình 3.22. Liên kết giữa các block

+ Đối với mối nối block giằng tường: Do block giằng tường có vai trò giữ ổn định và tăng cường độ cứng không gian cho toàn nhà, vữa là bộ phận liên kết chặt với tấm sàn. Bởi vậy có yêu cầu mối nối phải bền vững hơn, thường là dùng mối nối hàn liên kết giữa các tấm và bảo vệ mối nối hàn bằng các loại keo (hiện nay có một số loại keo cao phân tử chuyên dụng cho việc này) hoặc vữa mác cao. Cách cấu tạo liên kết thường là để chờ

sẵn các đai sắt ở đầu các block giằng tường và ở các vị trí tương ứng trên mép tấm sàn. Khi thi công tiến hành hàn mối nối các đai sắt chờ này với nhau rồi đổ chèn Bê tông tại chỗ để bảo vệ mối nối hàn.



Hình 3.23. Các chi tiết block

Cấu tạo tường panen

Tường panen là các tấm tường lắp ghép cỡ lớn, mỗi tấm bằng cả chiều rộng và cao của một gian hoặc hai gian nhà. Do đúc liền khối một tấm lớn nên tường panen có thể làm mỏng hơn tường block. Tường panen có nhiều ưu điểm như độ cứng toàn nhà và độ bền vững cao, có tốc độ thi công nhanh. Đặc biệt, tường panen giảm số lượng mối nối cũng như độ phức tạp so với tường block.

b4) Vật liệu chế tạo tường panen:

Thường làm bằng bê tông hoặc bê tông nhẹ có cốt thép (cốt liệu bê tông như xỉ, kêramzit v.v...) Đối với các tấm tường panen không chịu lực (vách ngăn) có thể làm khung nhựa kính, khung nhôm kính, hoặc các tấm gỗ ghép, gỗ ván ép v.v...

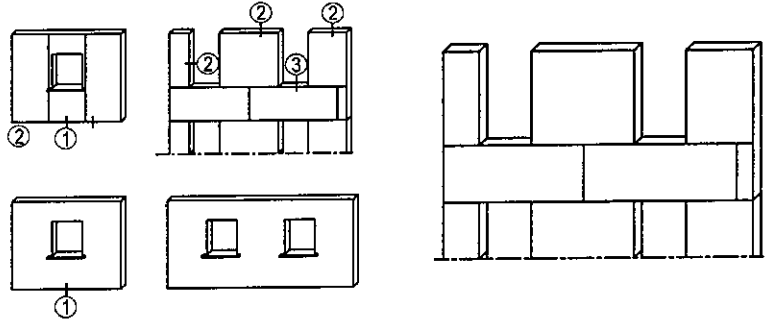
b5) Các loại panen tường:

+ Panen tường ngoài:

Panen tường ngoài không chịu lực được thiết kế kiểu treo, thường áp dụng cho nhà khung và nhà tường ngang chịu lực. Panen tường ngoài tự mang hay còn gọi là tự chịu tải trọng bản thân là các tấm tường panen tầng trên gối trực tiếp lên tấm panen tường

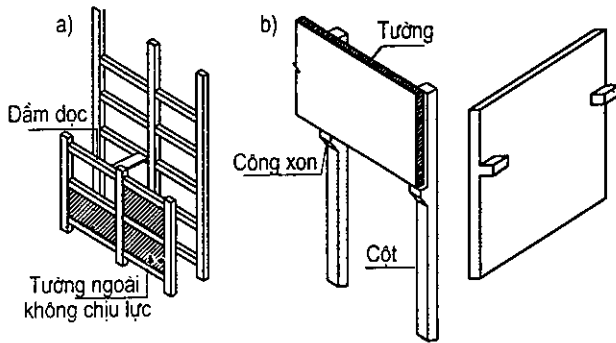
tầng dưới, nhưng không chịu lực tải trọng của nhà. Truyền tải trọng bản thân của tường ngoài xuống móng hoặc dầm móng. Loại này cũng thường áp dụng cho nhà kết cấu khung (từ 3 ÷ 6 tầng) hoặc nhà tường ngang chịu lực. Tường panen tự mang yêu cầu cường độ lớn hơn tường treo nên thường dày hơn tường treo. Và sự ổn định theo chiều đứng nhờ vào các liên kết ở từng tầng với khung, hoặc tường ngang chịu lực và tấm sàn.

1. Tấm có lỗ cửa sổ;
2. Tấm giữa 2 lỗ cửa sổ;
3. Tấm trên và dưới cửa sổ



Hình 3.24. Một số phương pháp tổ hợp mặt nhà panen

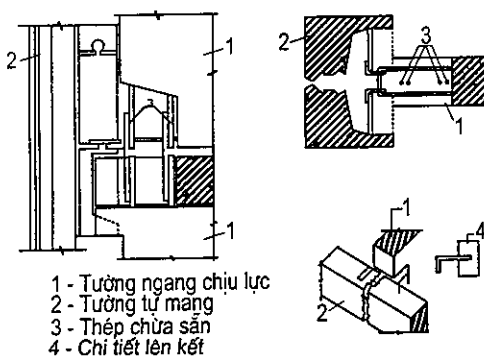
Hình 3.25. Tổ hợp 2 hàng trong nhà lắp ghép panen tấm lớn



Hình 3.26. Liên kết tựa cho tường không chịu lực: a) Tường tựa trên dầm dọc; b) Tường tựa trên vai cột

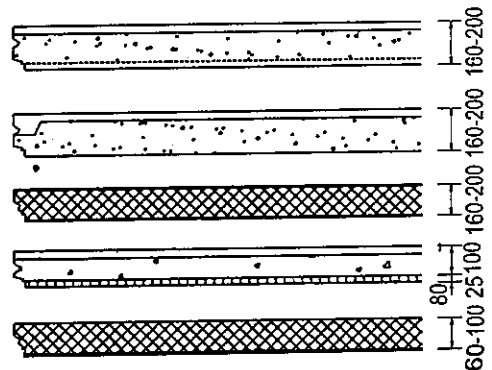
Hình 3.27. Tường panen không chịu lực kiểu treo

Hình 3.28. Tường treo bằng vật liệu nhẹ khung gỗ



- 1 - Tường ngang chịu lực
- 2 - Tường tự mang
- 3 - Thép chứa sẵn
- 4 - Chi tiết lên kết

Hình 3.29. Liên kết tường tự mang và tường ngang chịu lực



Hình 3.30. Một số loại tường tự mang

Panen tường ngoài chịu lực: là các tấm panen tường phải đỡ các tấm sàn và kết cấu bên trên, chịu tải trọng toàn bộ ngôi nhà và truyền xuống móng. Thường áp dụng cho các nhà có kết cấu tường chịu lực hoặc khung không hoàn toàn. Vật liệu thường là BTCT cốt liệu nhẹ hoặc bằng gạch có khung BTCT, có thể làm đặc hoặc rỗng cho nhẹ bớt.

+ Panen tường trong:

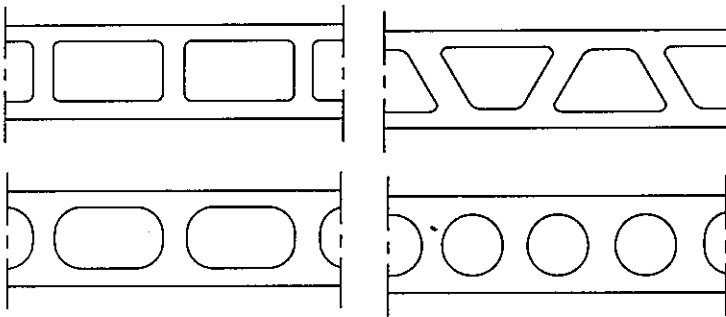
Panen tường trong chịu lực: hệ tường trong chịu lực có thể là tường ngang chịu lực, tường dọc chịu lực hay phối hợp giữa tường ngang và tường dọc chịu lực. Các vật liệu thường dùng là bê tông hoặc bê tông cốt thép bao gồm các loại như sau:

Panen tường nhiều lớp: Để giảm nhẹ trọng lượng bản thân của panen tường và tăng cường khả năng cách âm, có thể làm panen nhiều lớp khác nhau như lớp ngoài cùng dùng bê tông sỏi nhỏ và lưới thép, lớp trong dùng bê tông cốt liệu nhẹ.

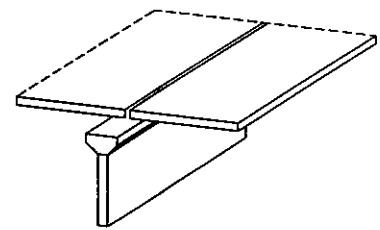
Panen tường sườn đứng: Để giảm bớt khối lượng bê tông và làm nhẹ trọng lượng cấu kiện người ta thường dùng bê tông sườn đứng. Hình thức của loại này thường có 3 loại. Khoảng cách trung bình giữa các sườn vào khoảng 1m. Giữa các sườn có thể nhồi vật liệu nhẹ, bên ngoài có thể láng vữa xi măng cho phẳng.

Panen tường sườn ô cờ: Khi dùng panen tường 1 lớp thì cần nghiên cứu vấn đề làm phẳng mặt ngoài và cách âm tốt. Phương pháp xử lý cũng giống như panen tường sườn đứng. Khi dùng panen tường sườn ô cờ hai lớp không những có thể tăng khả năng cách âm mà còn hình thành bề mặt nhẵn phẳng.

Panen tường BTCT có khung sườn: panen tường loại này căn cứ vào tình hình chịu lực có thể phân ra hai loại theo chịu nén và chịu uốn.

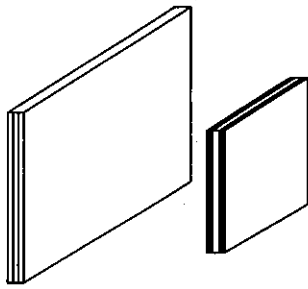


Hình 3.31. panen tường rỗng tấm

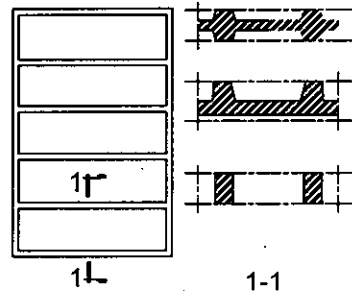


Hình 3.32. panen tường có vai đỡ sàn

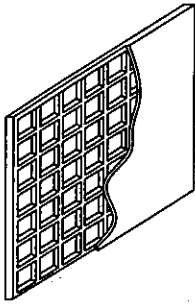
Panen tường trong không chịu lực hay còn gọi là panen tường ngăn là các tấm vách ngăn trong nhà không chịu lực, nhưng cần cách âm tốt, và nên hoàn thiện bề mặt tường trước, khi lắp ghép chỉ cần chát nốt các mạch giữa các panen là xong. Thường cấu tạo các loại sau:



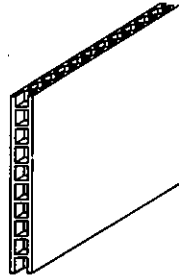
Hình 3.33. Panen tường phẳng nhiều lớp



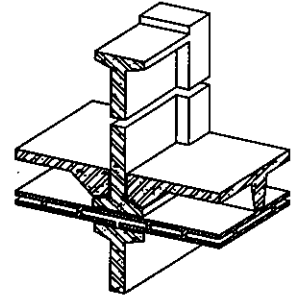
Hình 3.34. Panen sườn đứng



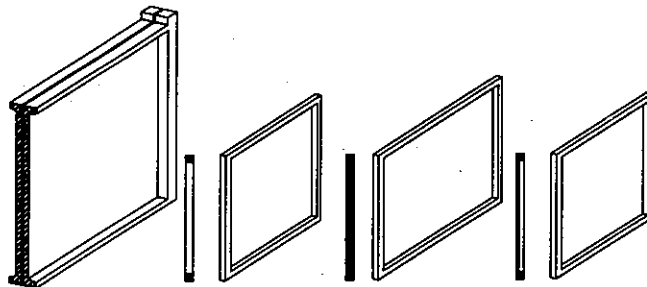
Hình 3.35. Panen tường sườn ô cờ



Hình 3.36. Panen tường sườn ô cờ cả 2 lớp



Hình 3.37. Cách liên kết panen tường sườn ô cờ



Hình 3.38. panen tường khung bê tông cốt thép

- Panen tường bằng vật liệu nhẹ: như bê tông than xỉ, bê tông đá núi lửa từ nham thạch có độ dày từ 100 đến 120.

- Panen tường có đồ khung: có thể là BTCT, khung gỗ, hoặc khung thép, khung nhôm,...

b6) Các biện pháp liên kết mối nối panen tường và bảo vệ mối nối:

Cũng như đối với tường block, các mối nối liên kết các tấm cấu kiện lắp ghép đều cần thoả mãn các yêu cầu như đảm bảo kết cấu mối nối bền, chắc, đồng thời đảm bảo độ cứng tổng thể cho nhà, dễ thi công lắp ráp, kinh tế và tiết kiệm. Các mạch vữa nối phải kín để cách âm, cách nhiệt, chống gió, chống nước thấm vào nhà, bảo vệ các mối hàn không bị han rỉ. Với kinh nghiệm thực tiễn, các mạch ngang cần để chừa 20 mm, các mạch đứng chừa 30mm.

Để liên kết các mối nối panen tường với nhau và panen tường với sàn thường có 2 cách:

Cách 1: Dùng liên kết hàn, còn gọi là mối nối khô: Trường hợp này, ở các tấm panen tường và sàn có chôn sẵn các tấm thép chờ, lúc lắp ghép dùng thép bản hoặc thép tròn hàn nối lại, sau đó dùng vữa trát ngoài mặt để bảo vệ.

Cách 2: Dùng liên kết toàn khối hoá, còn gọi là mối nối ướt.

Trường hợp này, ở các tấm panen tường và sàn, thường để một số hốc lõm tương đối rộng, trong đó có các râu thép chờ sẵn thò ra ngoài, sau khi buộc chặt hoặc hàn các cốt thép vào nhau thì nhồi bê tông vào các hốc lõm đó, hình thành một chi tiết như đổ toàn khối.

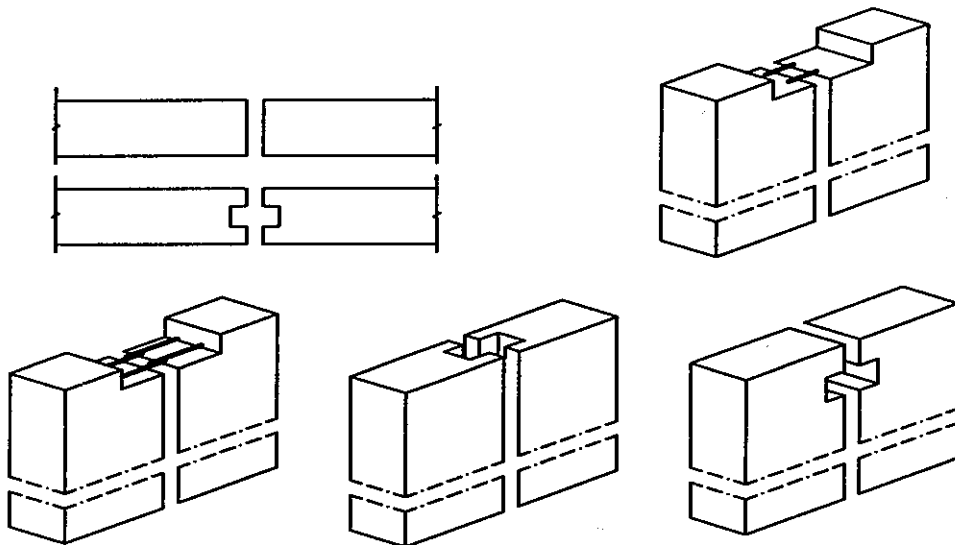
Trong hai cách liên kết mối nối trên thì cách thứ hai (mối nối ướt) tốt hơn, có nhiều ưu điểm hơn. Cách thứ nhất có nhiệt hàn lên đến 600°C, mặt dưới của cấu kiện chôn sẵn rất dễ hình thành tầng phá hoại bê tông.

b7) Vị trí và hình thức cấu tạo mối nối panen trong tường:

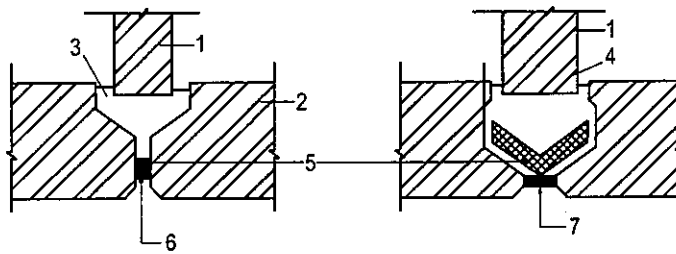
+ Cấu tạo mối nối tường trong chịu lực:

Đối với mạch vữa đứng: thường dùng hai loại: mạch phẳng và mạch lõm. Trong mạch cần đổ vữa đầy. Tuy nhiên khi panen chịu lực hoặc vữa co giãn vẫn có thể xuất hiện vết nứt. Bởi vậy cần có biện pháp tăng cường liên kết như: nối ba tấm panen tường theo hình chữ T; nối bốn tấm panen tường theo hình chữ thập.

Đối với mạch vữa ngang: Mạch vữa ngang của panen tường trong, thực tế là mối nối giữa panen tường và sàn. Có bốn cách cấu tạo:

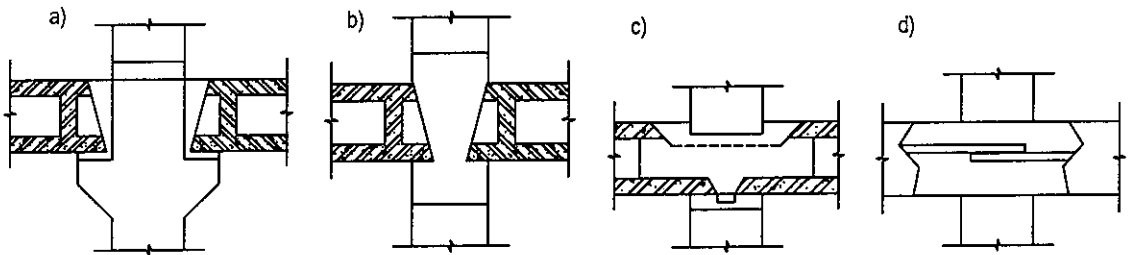


Hình 3.39. Mối nối tường trong chịu lực mạch vữa đứng



Hình 3.40. Ba panen tường nối với nhau hình chữ T

1. Tấm tường trong; 2. Tấm tường ngoài; 3. Mạch vữa đứng cao thấp; 4. Mạch vữa đứng lõm; 5. Bitum sợi gai; 6. Vữa xi măng bảo vệ; 7. Tấm kim loại



Hình 3.41. Liên kết panen tường trong mạch vữa ngang:

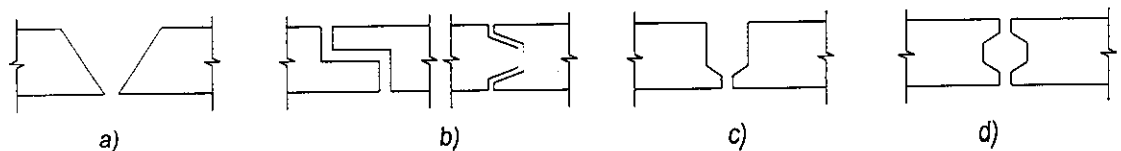
- a) Panen tường tầng trên và tầng dưới trực tiếp nối với nhau; b) Panen tường tầng trên tựa lên panen tầng dưới; c) Khoét đầu panen; d) Liên kết toàn khối.

+ Cấu tạo mối nối tường ngoài chịu lực:

- Đối với mạch vữa đứng: thường có 4 cách cấu tạo (hình 3.42).

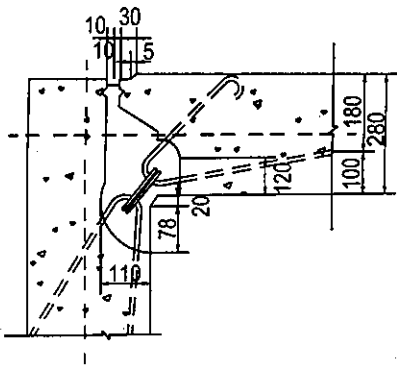
Cách cấu tạo như hình 3.42d thì chèn vữa khó khăn, tiến độ thi công bị chậm. Tại các mối nối ba mảng tường nối với nhau hình chữ T (hình 3.44), thì tấm panen nằm phía trong nhà sẽ ngậm sâu vào hai tấm panen ngoài nhà. Cách cấu tạo này làm tăng thêm độ cứng của mối nối. Tại mối nối hai tấm tường góc (hình 3.43) cần để phòng mối nối có khe nứt, nước mưa có thể thấm vào trong nhà. Người ta trát mạch ngoài bằng cách nhồi sợi dây tấm bitum hoặc trộn bitum với cát vào khe nối. Sau đó trát phủ xi măng cát ra ngoài để bảo vệ. Bên cạnh các mạch vữa đứng có thể làm thêm gờ lồi ra hoặc lõm vào để ngăn dòng nước chảy xối dọc mạch vữa.

- Đối với mạch vữa ngang: thường có ba cách cấu tạo: mạch phẳng, mạch cao thấp, mạch răng cưa. Trong thực tế mối nối mạch phẳng dễ bị thấm nước do nứt hở khe nên ta áp dụng mạch cao thấp hoặc mạch răng cưa.

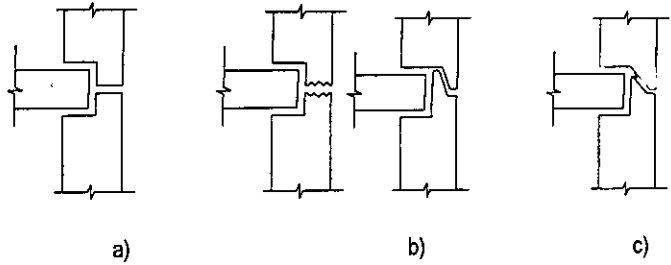


Hình 3.42. Mối nối panen tường ngoài chịu lực mạch vữa đứng:

- a) Mạch vữa nhẵn; b) Mạch vữa ziczắc; c) Mạch vữa lõm ít rãnh; d) Mạch vữa lõm nhiều rãnh



Hình 3.43. Mối nối panen tường góc nhà



Hình 3.44. Mối nối panen tường ngoài với mạch vữa đứng có gờ ngăn nước

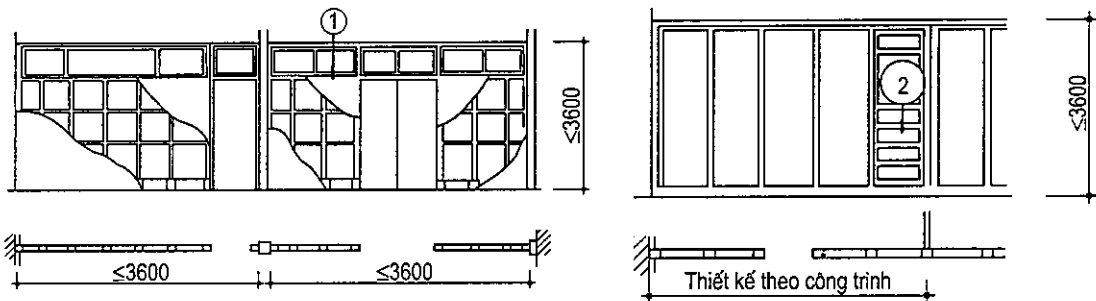
4. CÁC LOẠI VÁCH NGĂN

4.1. Vách ngăn nhẹ dùng trong nhà

Có nhiều loại khác nhau dùng trong nhà song phần lớn, các loại vách này có đòi hỏi cao về thẩm mỹ cũng như việc thuận tiện trong công tác gia công và lắp dựng.

4.1.1. Vách nhẹ Plasterboard (Gypsum) tấm thạch cao

Tấm vách ngăn bằng vật liệu nhẹ như tấm thạch cao được sử dụng rộng rãi trong xây dựng dân dụng. Tấm thạch cao ốp hai mặt vào hệ khung xương là các thanh bằng tôn định hình có khả năng chịu lực và tải trọng bản thân tương đối ổn định, giữa là vật liệu cách âm, cách nhiệt. Thông thường, tấm thạch cao có chiều dày từ 7 đến 12mm.



Hình 3.45. Cấu tạo tường thạch cao

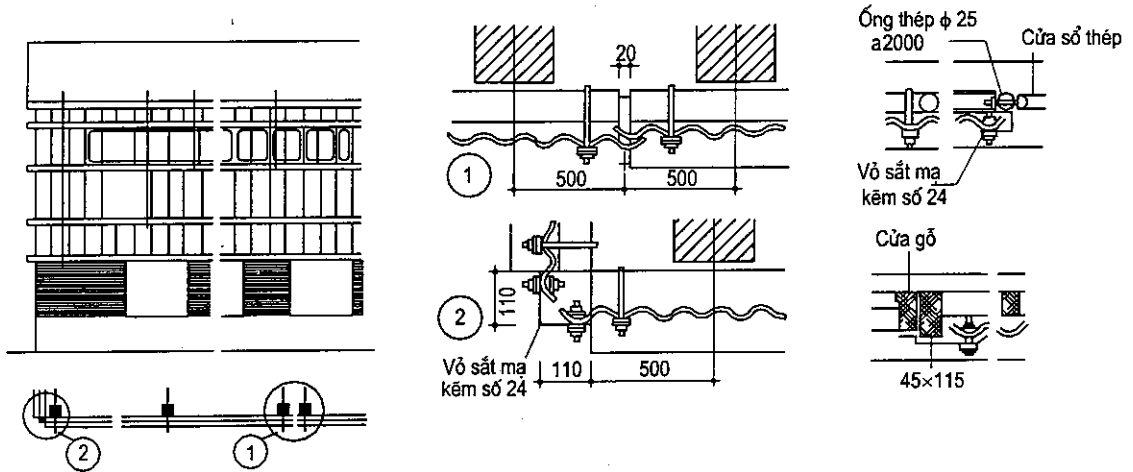
Tường vách nhẹ lắp ghép thường áp dụng phổ biến cho các nhà công nghiệp khung thép hoặc khung BTCT.

4.1.2. Vách tường treo

Loại vách này thường dùng trong các nhà xưởng hoặc nhà sản xuất nhiều tầng.

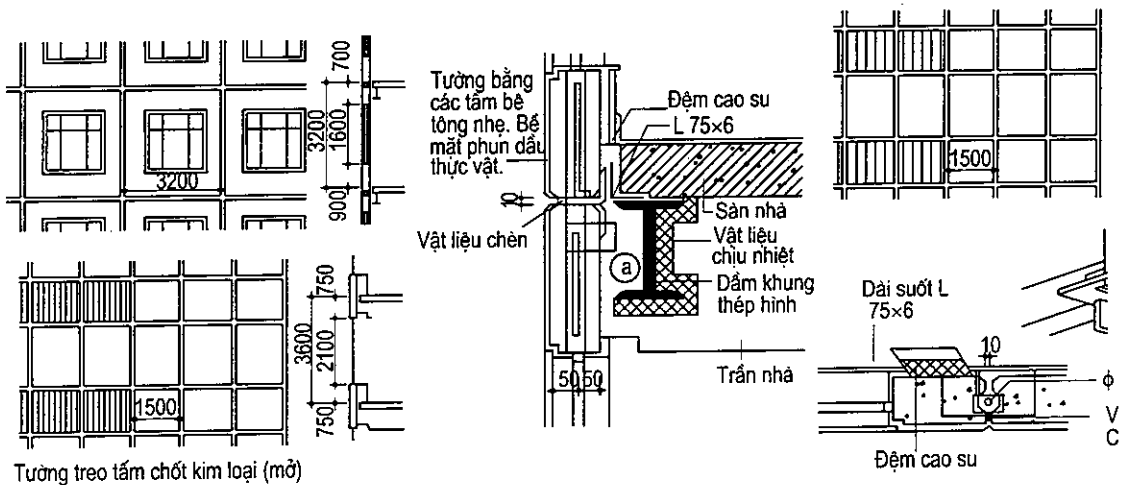
a) Vách tường treo nhà sản xuất 1 tầng:

Bằng tấm nhựa lượn sóng, tấm tráng kẽm có múi,... có kích thước trung bình 1m×2m có cấu tạo lượn sóng. Việc cố định các tấm lượn sóng được tuân thủ các nguyên tắc cấu tạo như trên.



Hình 3.46. Vách tường treo bằng tấm tôn múi...

Hiện nay, trong các khu công nghiệp sử dụng nhiều nhất là tấm tôn tráng kẽm có phủ lớp sơn phản quang có tác dụng phản xạ các bức xạ mặt trời, giảm lượng nhiệt hấp thụ vào trong công trình.



Hình 3.47. Vách tường treo nhà nhiều tầng

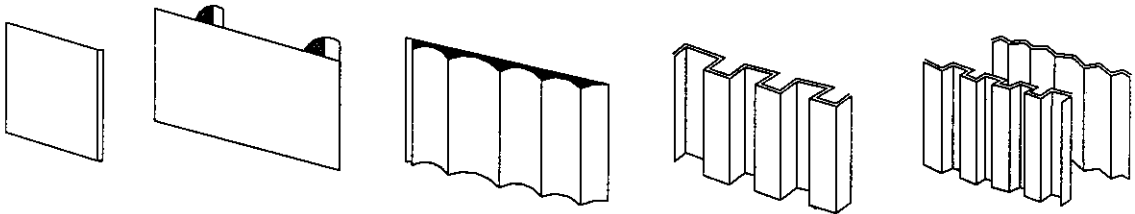
b) Vách treo nhà nhiều tầng (hình 3-47)

Loại tấm này tương đối phổ biến đối với nhà công nghiệp nhiều tầng với các tấm bê tông nhẹ được treo gắn bên ngoài.

4.2. Vách ngăn có khả năng chịu lực và chịu nước

Có rất nhiều loại vách. Các loại vách này sử dụng ngăn phòng, ngăn các không gian nhỏ như ngăn các vị trí hố tiểu nam, nữ, lan can cầu thang xây gạch, ngăn phòng...

4.3. Vách tôn, thép

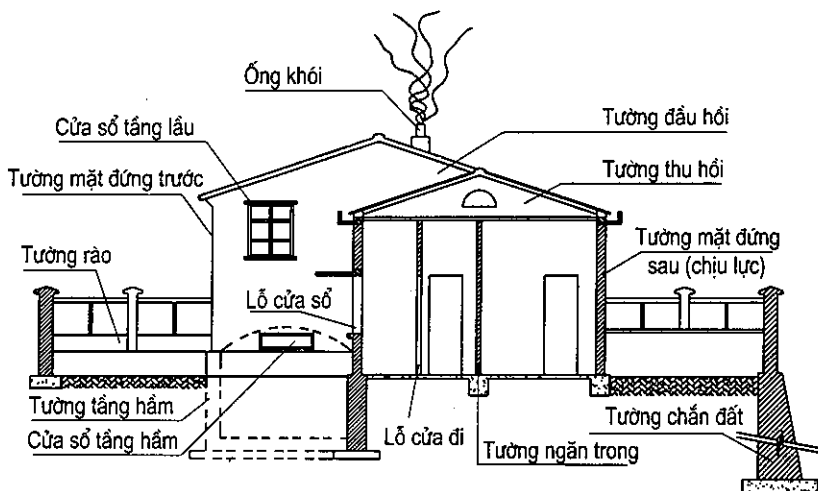


Hình 3.48. Vách tôn, thép

5. CÁC BỘ PHẬN CỦA TƯỜNG

Các bộ phận chính của tường thường có: bệ tường, lanh tô, giằng tường, tường chắn mái v.v...

5.1. Lanh tô



Hình 3.49. Các loại tường nhà

Lanh tô là một kết cấu đỡ khối xây phía trên của các khoảng trống trên mặt tường (cửa sổ, cửa đi, tủ tường,...). Tùy theo độ rộng của khoảng trống mà chọn loại lanh tô:

+ *Lanh tô gỗ*: Thường được dùng chủ yếu trong các công trình nhà ở cấp 3, 4 hoặc công trình có tính chất tạm hoặc các công trình mang tính trang trí vật liệu gỗ.

+ *Lanh tô gạch ngang*: Lanh tô dạng sang gạch được dùng với các cửa có khẩu độ nhỏ, dưới 0,9m.

+ *Lanh tô gạch cốt thép*: Loại này cũng hạn chế sử dụng vì khả năng ổn định cũng như khẩu độ cho phép không lớn.

+ *Lanh tô gạch cuốn*: Được sử dụng nhiều trong các công trình cổ, các vòm cuốn đạt khẩu độ tương đối lớn song thích hợp nhất với khẩu độ 1m^2 .

+ *Lanh tô bê tông cốt thép*: Là loại lanh tô được sử dụng rộng rãi trong xây dựng dân dụng và công nghiệp.

+ *Lanh tô thép*: Được sử dụng nhiều trong nhà công nghiệp hoặc một số công trình dân dụng.

5.1.1. Lanh tô gạch

Lanh tô gạch có thể xây theo hai cách sau:

a) *Xây sang gạch vữa (còn gọi là lanh tô cuốn thẳng)*

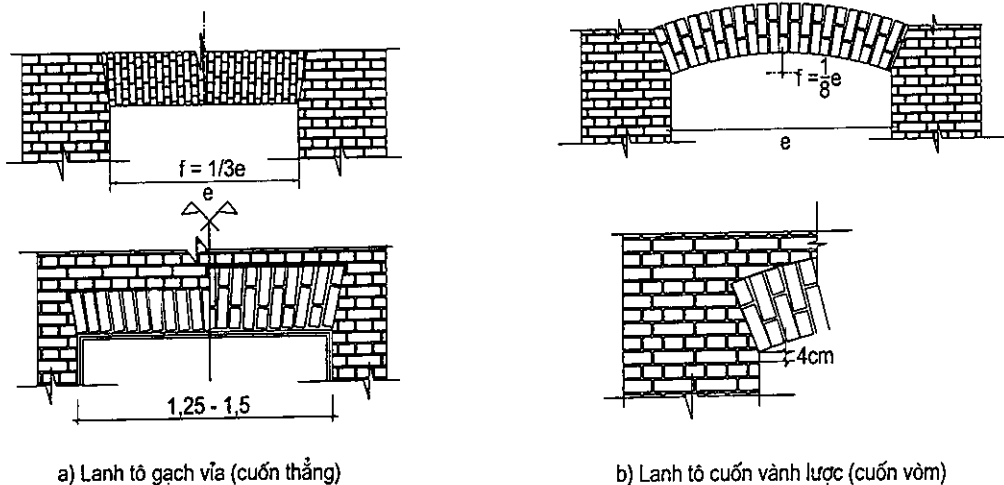
Dùng gạch xây vữa nghiêng từ hai bên vào, đến giữa xây một viên khoá hình nêm (tam giác). Khi xây, ở chính giữa người ta có thể nâng cao lên $1/50$ chiều rộng lỗ tường (mục đích là để giảm độ võng của hai lanh tô).

Lanh tô sang gạch (cuốn thẳng) chỉ dùng cho lỗ cửa $\leq 1,25\text{m}$.

b) *Xây cuốn vành lược (còn gọi là lanh tô cuốn vòm)*

Hình cong cuốn vành lược là một đoạn cung tròn bán kính cong thường lấy bằng chiều rộng lỗ cửa. Độ cao của cuốn bằng $1/8 \div 1/12l$, thông thường là $1/8l$ (l = chiều rộng lỗ cửa).

Lanh tô cuốn vành lược thường áp dụng cho cửa có chiều rộng $1,5 \div 1,8\text{m}$. Xây cuốn bán nguyệt ($1/2$ hình tròn). Hình cong của cuốn là một nửa đường tròn, có bán kính cong bằng $1/2$ chiều rộng lỗ cửa. Có thể dùng cho các lỗ cửa rộng hơn tới $2,5\text{m}$.



Hình 3.50. Lanh tô gạch

5.1.2. Lanh tô gạch cốt thép

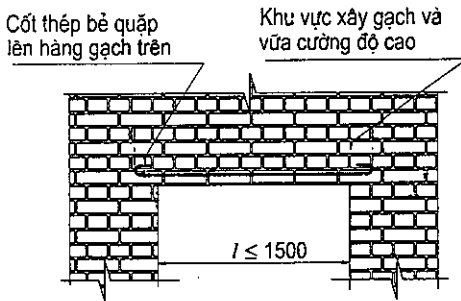
Là lanh tô mà dưới cùng có một lớp vữa xi măng cát dày $2 \div 3$ cm, giữa có đặt thép tròn $\phi 6$ (Cứ 1/2 gạch đặt một cốt thép, hai đầu cốt thép uốn cong lại, đặt dài quá vào hai bên tường ít nhất $1 \div 1,5$ gạch). Phía trên lớp vữa cốt thép này vẫn xây bình thường như xây tường, nhưng phải dùng vữa xi măng cát mác ≥ 50 (chiều cao phần xây với vữa này phải $\geq 1/4$ chiều rộng cửa. Loại lanh tô này chỉ dùng cho lỗ cửa hẹp, có chiều rộng dưới 2m, chịu tải trọng nhẹ.

5.1.3. Lanh tô bê tông cốt thép

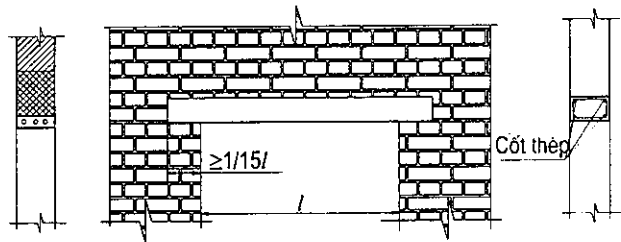
Là một dầm BTCT nhỏ ở phía trên lỗ cửa. Hiện nay trong thi công xây dựng, lanh tô BTCT được sử dụng phổ biến vì có nhiều ưu điểm:

- + Vật liệu phổ biến và tương đối rẻ;
- + Khả năng chịu lực và bền vững cao;
- + Có thể vượt khẩu độ cửa lớn;
- + Thi công dễ và nhanh;
- + Dễ tạo dáng cửa đẹp;

Theo phương pháp thi công có thể phân ra hai loại: đổ tại chỗ và đúc sẵn.



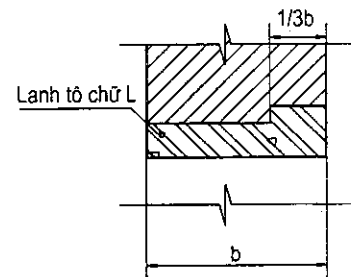
Hình 3.51. Lanh tô gạch cốt thép



Hình 3.52. Lanh tô BTCT

a) Lanh tô BTCT đổ tại chỗ

- + Chiều rộng lanh tô bằng chiều dày tường;
- + Chiều cao bằng $1/8 - 1/12$ chiều rộng cửa;
- + Cốt thép theo tính toán chịu lực;
- + Hai đầu gối lên tường từ 1-1,5 chiều dài viên gạch;
- + Khi tường dày ≥ 335 , lanh tô có thể làm tiết diện L để tiết kiệm vật liệu.



Hình 3.53. Lanh tô chữ L

- + Đối với sàn đổ tại chỗ, nếu độ cao của lanh tô và sàn xấp xỉ nhau thì nên kết hợp lanh tô và sàn luôn một khối cho tiết kiệm và nhanh.

+ Nếu các ô cửa sổ có độ cao bằng nhau và nằm gần nhau thì người ta có thể liên kết các lanh tô đơn thành hệ giăng tường, có tác dụng tăng cường độ ổn định và vững chắc cho nhà.

b) Lanh tô BTCT đúc sẵn

- + Chiều rộng thường lấy là bội số của viên gạch (110, 220, 335...);
- + Chiều cao bằng $1/8 \div 1/12$ chiều rộng cửa.
- + Hai đầu gối lên tường từ $1 \div 1,5$ chiều dài viên gạch.
- + Lanh tô đúc sẵn có ưu điểm thi công nhanh.

5.2. Ô văng (mái hắt)

Là mái che nhỏ ở phía trên các cửa sổ, cửa đi để che nắng mưa hắt vào cửa và hắt vào phòng có cấu tạo ô văng thường liền với lanh tô.

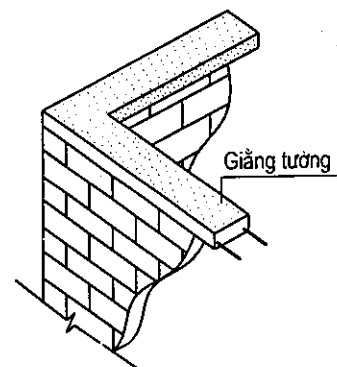
Đối với ô văng đua ra dưới 1 m thường cấu tạo theo kiểu bản conson, một đầu ngàm vào lanh tô chôn tường (dày $6 \div 9$ cm). Xung quanh mép ô văng có gờ móc nước.

Để thoát nhiệt, có thể thiết kế ô văng rỗng, kiểu có lá chớp ngang hay dọc (tuy nhiên khả năng che mưa kém nhiều).

5.3. Giăng tường

Giăng tường là một bộ phận của tường nằm bên trong tường, chạy dọc dài theo các bức tường và nối liền nhau thành một hệ vành đai. Giăng tường có tác dụng liên kết đồng đều nhằm tăng tính chịu lực thống nhất của tường. Nó chống lực cắt để hạn chế nứt tường do lún không đều đồng thời tăng độ cứng, độ ổn định của các bức tường liên kết và tăng độ cứng toàn nhà.

- Chiều rộng của giăng bằng chiều dày của tường.
- Chiều cao giăng nếu là BTCT lấy theo tính toán, tối thiểu ≥ 10 cm.
- Cốt thép thường là $\phi 8$ đặt cách nhau $5 \div 6$ cm.
- Vị trí giăng tường thường là:
 - + Ở ngang với lanh tô cửa;
 - + Ở sát đáy sàn (trần);
 - + Ở khoảng giữa lanh tô và trần;



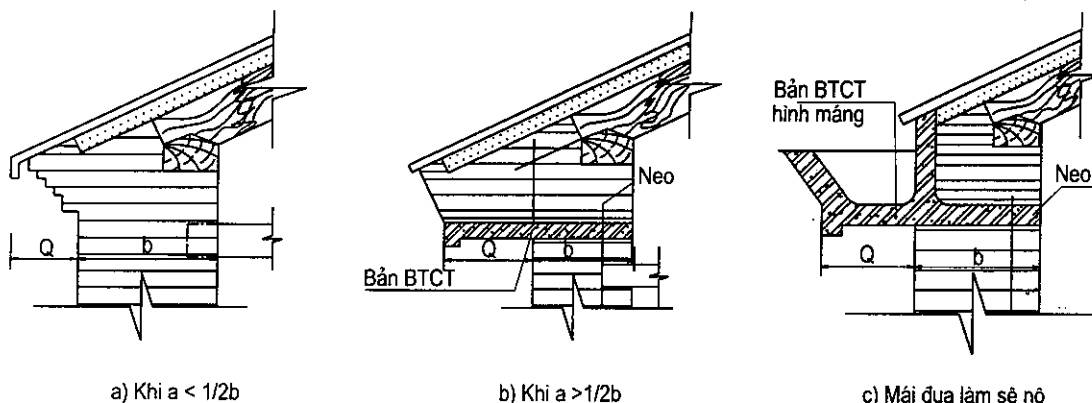
Hình 3.54. Giăng tường

5.4. Mái đua, sê nô và tường chắn mái

5.4.1. Mái đua

Là phần mái hắt ở trên cùng của tường ngoài. Cũng có thể chỉ là một gờ phào tường để chống hắt mưa và trang trí điểm mái, để phòng nước mưa thấm từ đỉnh tường vào

thân tường (Trường hợp này, đỉnh tường phải trát nghiêng ra phía ngoài để thoát nước, dùng vữa xi măng cát mác 50 hoặc giàng BTCT).

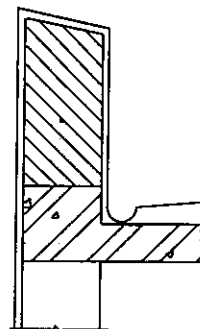


Hình 3.55. Mái đua

Một chi tiết quan trọng của mái đua là tại vị trí mép ngoài phía dưới có gờ móc nước để đưa giọt nước không chảy ngược vào trong trần mái đua. Kích thước của gờ móc nước khoảng 15×30.

5.4.2. Tường chắn mái

Là phần tường xây vượt khỏi mái để che chắn không nhìn thấy mái, tường chắn mái có vai trò quan trọng để chống tốc mái (nó giúp giảm sự chênh lệch áp suất), đồng thời có thể là bộ phận trang trí kiến trúc kết thúc chiều cao nhà. Tường chắn mái có thể xây tường 110 hỗ trợ hoặc xây tường 220.



Hình 3.56. Tường chắn mái

5.4.3. Gờ chắn nước và trang trí

- Đối với cửa sổ cân cấu tạo bậu cửa có độ dốc từ trong ra $> 1/5$.
- Thường xây gạch nghiêng và nhô ra khỏi mặt tường 50 ÷ 70mm tạo thành gờ bậu hắt nước, để nước mưa không làm bẩn tường phía dưới.
- Mặt bậu cửa dùng vữa xi măng cát mác 50 ÷ 75.
- Diềm bậu có làm móc nước.

Lưu ý: Các gờ viền xung quanh cửa ngoài vai trò che chắn nước còn có tác dụng thẩm mỹ đáng kể đối với ngôi nhà.

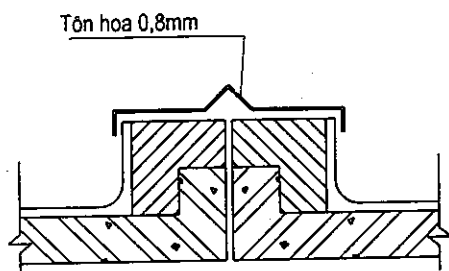
5.5. Khe biến dạng ở tường

Là khe hở giữa hai tường chịu lực phân đoạn hai khối công trình (khe hở rộng 20 ÷ 25mm). Bao gồm: khe lún và khe co giãn.

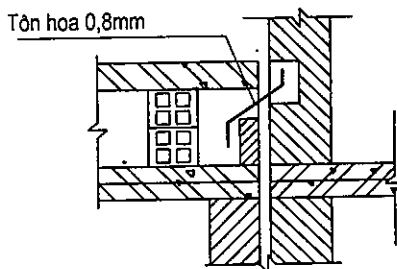
Với khí hậu nhiệt đới như ở nước ta, khoảng cách các khe co giãn thường lấy bằng $30 \div 35m$.

Đối với khe lún thì còn tùy thuộc vào địa chất công trình.

Tại vị trí đỉnh tường chỗ khe biến dạng, phải xây cao hơn mặt mái tối thiểu là 20 cm và có thiết kế mũ dầy che mưa hắt vào khe hở.



Hình 3.57. Mũ che khe lún



Hình 3.58. Mũ che khe lún giữa nhà cao và nhà thấp

6. HOÀN THIÊN MẶT TƯỜNG

6.1. Vai trò hoàn thiện mặt tường

Trước tiên là để bảo vệ thân tường khỏi bị ảnh hưởng của xâm thực môi trường, giữ cho tường bền vững lâu dài đồng thời đáp ứng các yêu cầu về thẩm mỹ và vệ sinh.

6.2. Các giải pháp hoàn thiện trang trí mặt tường

6.2.1. Tường gạch trần

Là mặt tường không trát, đòi hỏi viên gạch xây đẹp đều đặn, không sứt mẻ, mạch vữa xây thẳng, đều mạch.

Mạch vữa phía ngoài cùng để hột vào khoảng 15mm để trát sau bằng loại vữa xi măng cát mác 1:1 (chống thấm cho mạch vữa). Mạch vữa ngoài này trát lõm và hơi nghiêng ra ngoài để có lợi cho thoát nước.

6.2.2. Mặt tường trát

Lớp trát mặt tường thường dày $15 \div 20mm$, được chia làm hai lớp trát: lớp trát lót dày từ $5 \div 10mm$. Vật liệu trát tường có thể là: vữa vôi cát, vữa tam hợp mác $25 \div 50$, vữa xi măng cát mác 50.

Trang trí mặt tường có thể là: quét vôi màu (1 nước trắng, 2 nước màu); quay vôi gai bả ma tít sơn màu; phun sơn; dán giấy tường; trát granito, trát tường vẩy cá, tường gai tổ ong v.v...

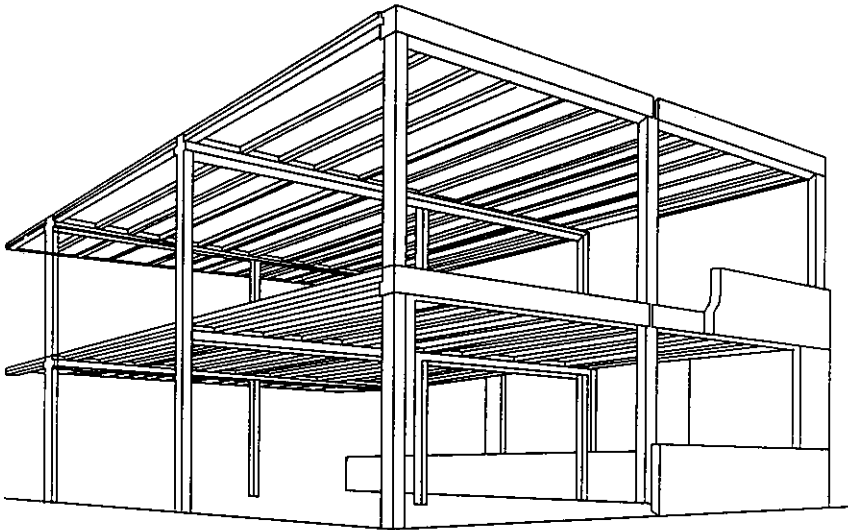
Chương 4

KHUNG, DẦM

Khung là hệ kết cấu chịu lực thường gặp đối với nhà nhiều tầng và cao tầng, do các cột và dầm (thanh) liên kết với nhau tạo nên (gọi là khung hoàn toàn). Cũng có khi thay cột bằng tường chịu lực đỡ dầm (gọi là khung không hoàn toàn).

Dầm là một thanh chịu lực đặt nằm ngang hoặc nghiêng (thanh thẳng hoặc cong hình cuốn...) chịu tải trọng và đỡ các bộ phận phía trên nó như sàn, tường mái.

Cột là một thanh chịu lực thẳng đứng có nhiệm vụ đỡ các dầm và truyền tải trọng từ đầu dầm xuống dọc theo cột cho tới móng.



Hình 4.1. Sơ đồ hệ thống cột khung dầm

1. NGUYÊN TẮC VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CẤU TẠO KHUNG, DẦM

1.1. Các nguyên tắc cấu tạo khung

- Cột của khung truyền tải trọng thẳng đứng của ngôi nhà từ trên xuống móng, bởi vậy đòi hỏi cột phải thiết kế gắn liền với móng và liên tục từ dưới lên đến mái (cột tầng trên chông lên cột tầng dưới). Nếu cột tầng trên đặt lệch với cột tầng dưới, thì tại vị trí đó sẽ xuất hiện tải trọng tập trung trên dầm rất dễ gây nứt dầm sàn.

- Dầm dầm phải được gối lên trên đầu cột, nếu có cốt thép thì cốt thép của dầm phải được neo vào thép cột.

- Liên kết giữa dầm và cột có thể là liên kết cứng (toàn khối) hoặc liên kết khớp (lắp ghép).

Nếu là liên kết cứng thì tạo thành khung cứng, nếu là liên kết khớp thì tạo thành khung khớp.

- Để đảm bảo độ ổn định và độ cứng chung toàn nhà, cần chú ý thiết kế giằng khung để tạo thành hệ không gian (do đó người ta thường thiết kế luôn hệ khung không gian).

1.2. Yêu cầu kỹ thuật

- Phải đảm bảo độ cứng và độ ổn định của khung (chọn vật liệu, liên kết giữa dầm và cột).

- Dầm phải đảm bảo đủ tiết diện, chiều cao dầm, chịu lực cắt và chịu lực uốn ngang do tải trọng bên trên.

- Cột phải đảm bảo đủ tiết diện chịu lực nén, khả năng chịu lực uốn dọc và lực uốn ngang do tải trọng của nhà và tải trọng gió gây nên.

- Có khả năng chống cháy tốt.

- Chống xâm thực của môi trường.

2. PHÂN LOẠI KHUNG

2.1. Phân loại theo vật liệu

- Khung gỗ.

- Khung thép.

- Khung gạch, cột gạch, hoặc tường gạch; dầm bê tông cốt thép, hoặc dầm thép, dầm gỗ.

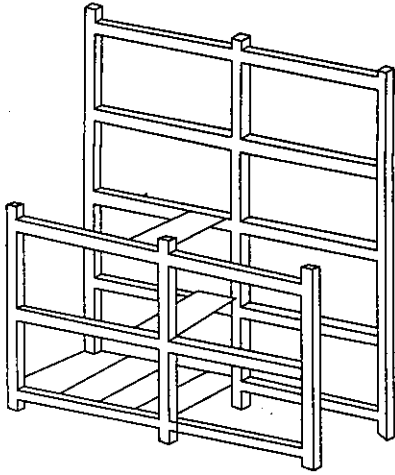
- Khung bê tông cốt thép cột, dầm bê tông cốt thép.

2.2. Phân loại theo biện pháp thi công

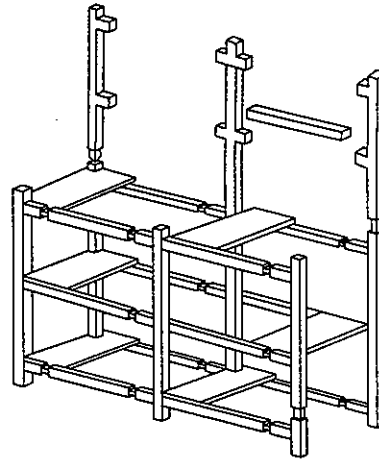
- Khung toàn khối các bộ phận dầm cột đều đổ toàn khối tại chỗ.

- Khung lắp ghép các cấu kiện chế tạo sẵn, sau đó lắp ghép tại hiện trường.

- Khung lắp ghép - toàn khối hoá các cấu kiện được đúc sẵn không hoàn toàn, khi lắp chúng sẽ đổ tại chỗ thêm để toàn khối hoá.



Hình 4.2a. Khung toàn khối



Hình 4.2.b. Khung lắp ghép

2.3. Phân loại theo hình thức cấu tạo

- Khung hoàn toàn.
- Khung không hoàn toàn.

2.4. Phân loại theo tính chất chịu lực

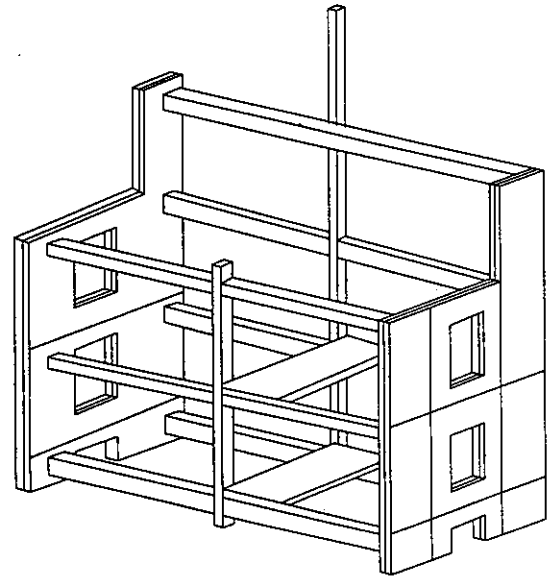
- Khung phẳng.
- Khung không gian.

2.5. Phân loại theo chiều cao

- Khung nhà 1 tầng.
- Khung nhà nhiều tầng.

2.6. Phân loại theo công trình

- Khung nhà dân dụng.
- Khung nhà công nghiệp.



Hình 4.3. Khung không hoàn toàn

3. CẤU TẠO CÁC LOẠI KHUNG

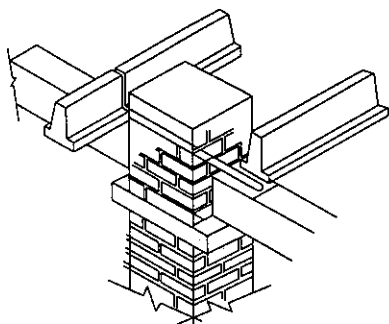
3.1. Cấu tạo khung có cột bằng gạch (khung gạch)

- Trong các nhà dân dụng ít tầng tường gạch chịu lực, thường có dùng khung cột xây bằng gạch, hoặc dầm gối trực tiếp lên tường gạch chịu lực thì gọi là khung gạch (chỉ áp dụng cho nhà dưới 5 tầng).

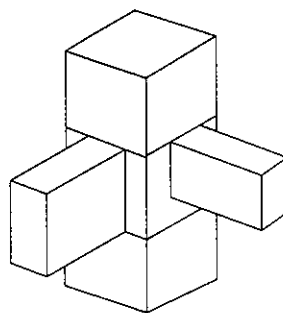
- Gạch để xây cột thường dùng gạch tốt không nứt nẻ, vữa nên là vữa xi măng cát hoặc vữa tam hợp mác cao, kích thước của cột sẽ do tính toán quyết định, nhưng không nên nhỏ hơn $33 \times 45\text{cm}$ (cột $33 \times 33\text{cm}$ chỉ nên dùng cho nhà một tầng hoặc tầng trên cùng).

- Nhược điểm chính của cột gạch là kích thước to mà khả năng chịu lực kém. Để nâng cao khả năng chịu lực thì có thể dùng vữa mác cao hoặc dùng thêm cốt thép gia cường trong mạch vữa, hoặc bó quanh cột.

- Trường hợp nếu dầm làm bằng gỗ, không đặt dầm trực tiếp lên cột gạch mà phải gác lên một con son bằng bê tông cốt thép đã tạo sẵn trên cột (để cách ẩm chống mục mọt cho dầm gỗ).



Hình 4.4a. Khung gạch



Hình 4.4b. Vị trí gác dầm

- Ở vị trí đầu cột nơi gác dầm, phần cột gạch được thay thế bằng bê tông chèn đặc theo suốt chiều cao của dầm.

- Đối với nhà nhiều tầng, cột gạch dễ bị ảnh hưởng của uốn dọc, vì thế để tránh hiện tượng uốn dọc dễ mất ổn định, cần phải ghìm chặt các đầu cột ở mức sàn mỗi tầng.

- Khi dùng dầm bê tông cốt thép và sàn bê tông cốt thép ta có thể đạt tới độ cứng cần thiết.

- Khi dùng dầm gỗ, để đảm bảo độ cứng cho khung nhà cần có hệ thống dầm ngang và dọc nhà, các dầm này phải được ghìm chặt vào tường, chỗ nối với cột phải dùng bu lông hoặc các thanh thép dẹp ốp vào rồi hàn lại.

- Khung cột gạch thường chỉ dùng cho nhà thấp tầng (dưới 3 tầng).

3.2. Cấu tạo khung bê tông cốt thép

Khung bê tông cốt thép gồm có khung phẳng và khung không gian thường áp dụng cho nhà dân dụng nhiều tầng, cao tầng, nhà công nghiệp 1 tầng và nhà công nghiệp nhiều tầng, theo phương pháp thi công, khung BTCT có thể phân thành 2 dạng.

3.2.1. Khung bê tông cốt thép đổ toàn khối (đổ tại chỗ)

- Khung bê tông cốt thép đổ toàn khối còn gọi là khung đúc liền, có thể dùng cốt thép tròn hoặc cốt thép hình. Các bộ phận dầm đều đổ tại chỗ.

- Khung bê tông cốt thép với cốt là thép hình là tổng hợp của khung thép và khung bê tông, là loại kết cấu lý tưởng cho nhà cao tầng (cả chịu nén và uốn dọc đều tốt) từ 20 ÷ 30 tầng trở lên.

- Đối với nhà cao tầng dưới 20 tầng vẫn nên làm khung bê tông với cốt thép tròn (cốt thép thông thường).

- Bước cột của khung bê tông cốt thép toàn khối thông thường từ 3,6 m đến 8,1 m; khi cần thiết có thể lớn hơn nữa (nên căn cứ vào yêu cầu kiến trúc, sử dụng các gian phòng và so sánh kinh tế kỹ thuật để lựa chọn bước cột).

- Tiết diện của dầm có nhiều loại chữ nhật, chữ T, chữ thập, chữ L, dầm rỗng...

- Tiết diện của cột có các loại hình vuông, hình chữ nhật, tròn, sáu cạnh...

- Để tăng cường độ cứng và độ ổn định của khung nhà nhiều tầng thì dầm và cột phải liên kết với nhau thật tốt; đồng thời chỗ tiếp giáp với cột, tiết diện của dầm thường mở rộng thành nách dầm (khi dầm có khẩu độ lớn).

- Đối với nhà cao tầng hơn nữa (trên 12 tầng) cần căn cứ vào tính toán kết cấu để quyết định có nên bổ sung giằng chống gió hay không để tăng độ cứng không gian của khung (tức là bố trí những thanh chống chéo trong tường ngang của nhà hoặc tạo ra những vách cứng bê tông cốt thép, cũng có khi làm thanh chống cả tường dọc, khung dọc).

- Ưu điểm: độ bền vững và độ cứng rất cao.

- Nhược điểm: phải làm cốt pha, phải đổ bê tông ướt, phải dưỡng hộ bê tông sau một thời gian thi công. Những nhược điểm này sẽ được khắc phục khi dùng bê tông cốt thép lắp ghép hay bê tông lắp ghép - toàn khối hoá.

3.2.2. Khung bê tông cốt thép lắp ghép

Đối với khung bê tông cốt thép lắp ghép, điểm quan trọng nhất là phải biết phân tách cho đúng kết cấu của khung ra các bộ phận, cấu kiện nhỏ hợp lý về nguyên tắc chịu lực; và chọn các kết cấu mối nối đơn giản, dễ thực hiện đồng thời đề cao vấn đề điển hình hoá và thống nhất hoá các bộ phận.

a) Khung khuyết (khung không hoàn toàn) bán lắp ghép hoặc toàn khối hoá

- Trường hợp này, các dầm một đầu liên kết với cột, một đầu gối lên tường chịu lực.

- Hình thức bố trí kết cấu có hai loại dầm bố trí theo hướng ngang phòng, bản sàn bố trí theo hướng dọc phòng; hoặc dầm bố trí theo hướng dọc phòng, bản sàn bố trí theo hướng ngang phòng.

- Thường chỉ áp dụng cho nhà ít tầng (dưới 5 tầng).

b) Khung trọn (khung hoàn toàn) lắp ghép hoặc toàn khối hoá

Hình thức kết cấu có các dạng sau: khung gồm có cột, dầm ngang chịu lực, dầm dọc cấu tạo (giằng khung).

Hình thức các cột của hai loại

- Cột không có conson: Điểm liên kết giữa cột và dầm ở mặt bên cột nhờ các vai cột bằng BTCT hay thép hình.

+ Loại này hình thức và chi tiết cột đơn giản, thuận tiện cho việc chế tạo và lắp ráp.

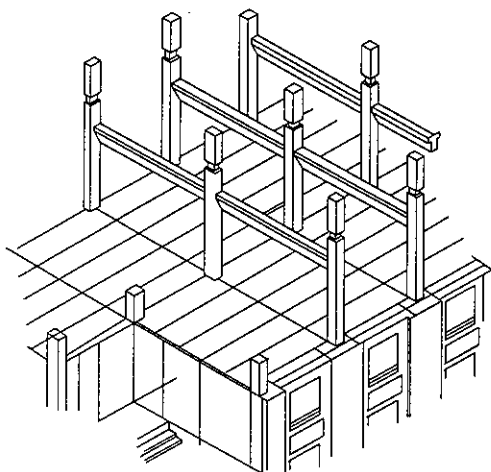
+ Nhưng nói chung với kết cấu khung, mô men ở chỗ tiếp giáp dầm và cột tương đối lớn, khi liên kết các cột và dầm mà không đủ khả năng chịu mô men âm thì độ cứng của khung kém.

- Cột có công sôn:

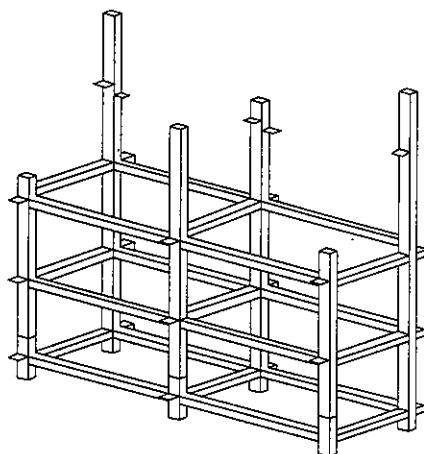
+ Liên kết giữa dầm với cột và cột với cột tại điểm có mô men tương đối nhỏ.

+ Như vậy độ cứng của khung tốt hơn và có thể giảm được tiết diện của dầm và cột.

+ Nhưng kết cấu tương đối phức tạp, chế tạo và vận chuyển khó khăn hơn.



Hình 4.5. Sơ đồ cấu tạo khung phẳng



Hình 4.6. Sơ đồ cấu tạo khung không gian

c) *Khung có cột và dầm ngang chịu lực, không có dầm cấu tạo (không có giằng khung) mà lấy bản sàn liên kết với các khung vừa làm giằng luôn.*

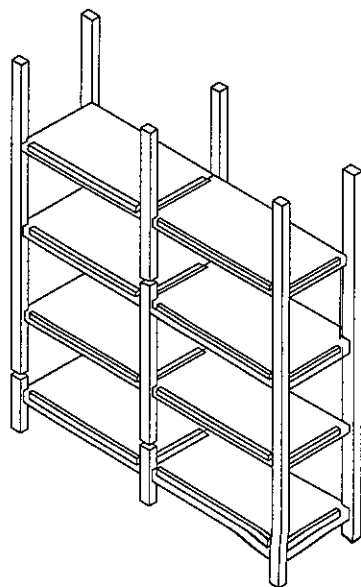
- Khung chỉ gồm có cột và sàn tạo thành khung.

Loại khung này không có dầm chịu lực và dầm cấu tạo, mà bốn góc của bản sàn trực tiếp liên kết vào vai cột.

- Cách cấu tạo mối nối giữa cột với cột và cột với dầm.

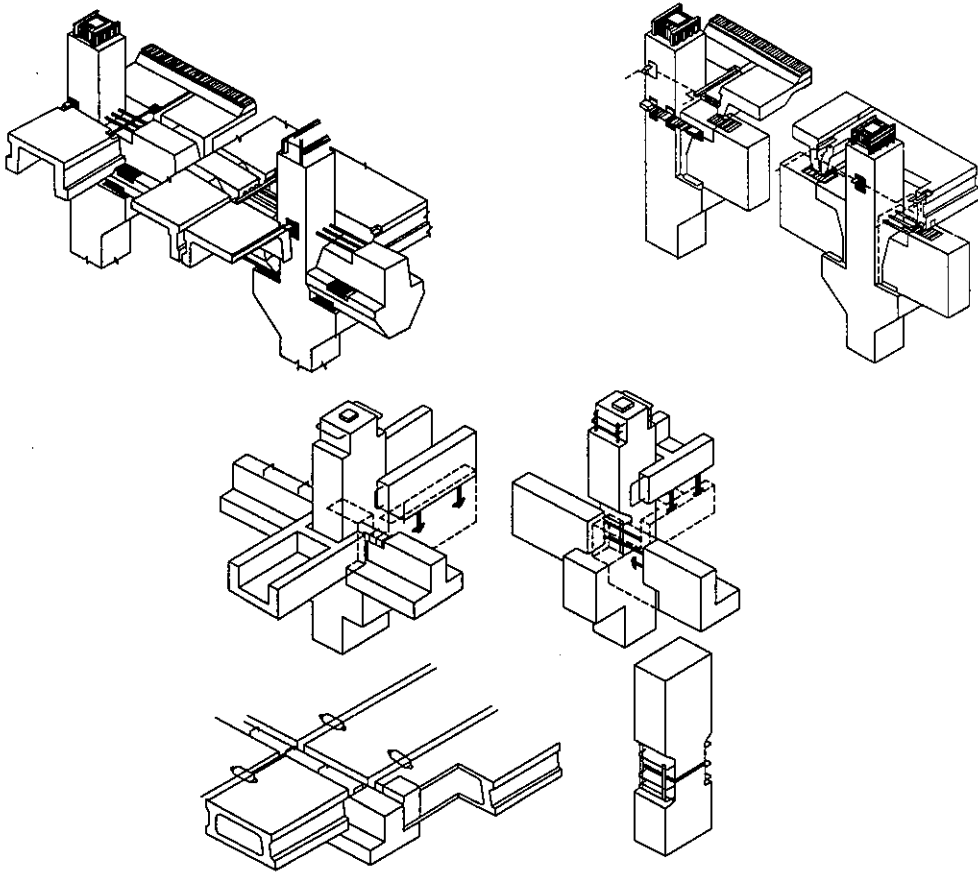
Thường các cột nối với nhau ở mức cao hơn mặt sàn, tại điểm mô men uốn của cột gần bằng 0, đồng thời cách xa mối nối dầm với cột và sàn với dầm cho đỡ phức tạp, dễ thi công.

Phần dưới của cột trên đặt chồng lên phần trên của cột dưới, hàn các bản mã thép chờ (đã được neo vào sắt chịu lực của cột) và các râu thép chờ với nhau rồi trát vữa xi măng cát vàng mác 100 bên ngoài để bảo vệ mối nối hàn.



Hình 4.7. Sơ đồ khung chỉ có cột và sàn

- Cũng có thể cấu tạo liên kết cột ở mức ngang với mặt dầm, có hai cách:
- + Dầm liên kết với tai cột, đầu cột ngang với mặt trên dầm.
- + Dầm gối trực tiếp với đầu cột và cột tầng trên đặt lên trên mối nối của dầm.

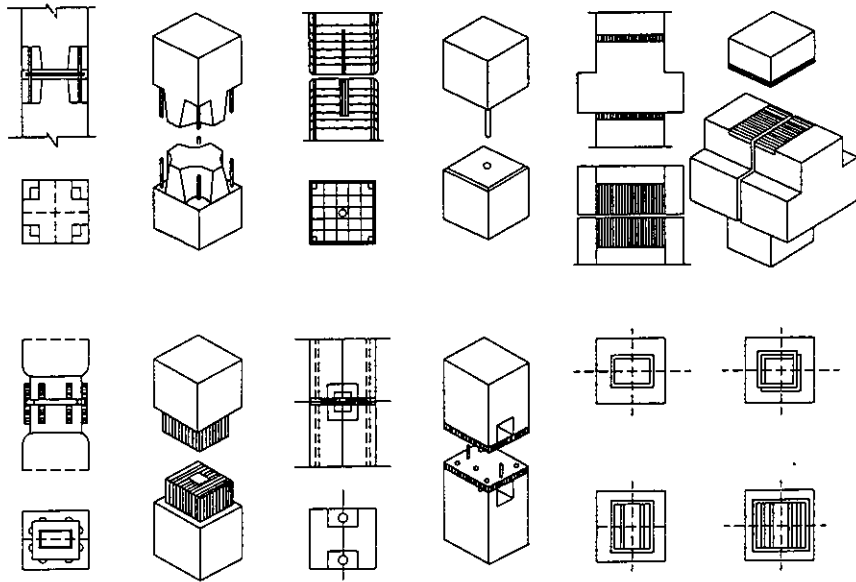


Hình 4.8. Cấu tạo các mối nối của khung

- Liên kết giữa dầm với cột cũng có nhiều cách:
 - + Nối dầm với cột ở tai cột BTCT hoặc tai cột bằng thép hình, bằng cách hàn các bản mã chờ với nhau rồi đổ bê tông chèn phủ kín mối nối.
 - + Nối dầm với cột ở đầu dầm công son đã đúc liền với cột (tại đây mô men uốn của dầm gần bằng 0). Liên kết cũng bằng cách hàn các bản mã rồi trát xi măng cát bảo vệ.
 - + Nối dầm với cột tại vị trí đầu cột tức là dầm gối trực tiếp lên đầu cột, hàn bản mã đầu cột với bản mã đầu dầm rồi trát vữa xi măng cát bảo vệ.

- Cách liên kết giữa tấm sàn với dầm cũng tương tự, người ta đặt sẵn các bản thép chờ ở mép tấm sàn và các vị trí tương ứng trên dầm, hàn các bản thép chờ rồi trát vữa xi măng cát.

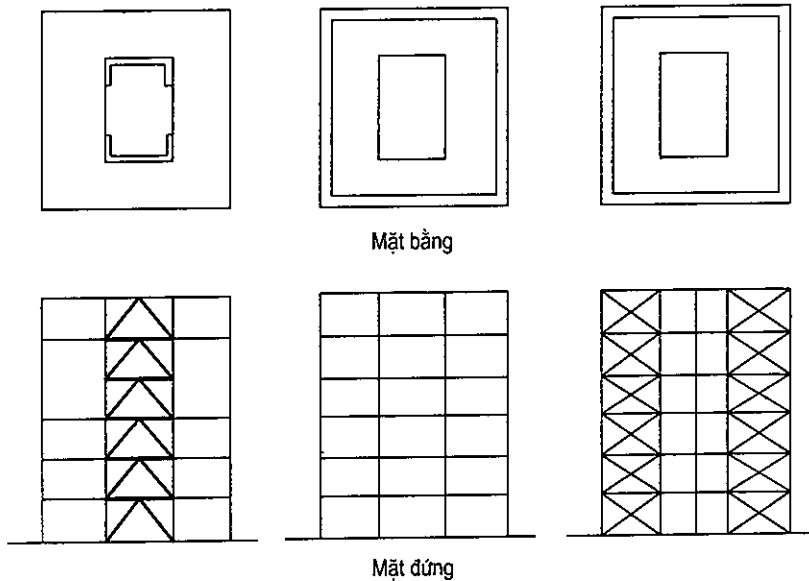
- Trường hợp tấm sàn liên kết trực tiếp với cột không có dầm, thì người ta cũng bố trí các vai cột và liên kết bốn góc tấm sàn với các vai cột như liên kết giữa dầm với vai cột.



Hình 4.9. Các dạng liên kết cột, dầm trong khung

3.3. Cấu tạo khung thép

- Khung thép thường gặp trong nhà công nghiệp, hay nhà tạm tháo lắp dễ dàng cao 1-2 tầng, hoặc dùng cho nhà dân dụng cao trên 30 tầng trở lên. Các cấu kiện làm bằng thép hình chữ L, U, I đơn hoặc tổ hợp.



Hình 4.10. Các cấu trúc khung thép nhà cao tầng

- Khung thép có những ưu điểm sau đây:

+ Kích thước tiết diện của khung nhỏ, nhà nhẹ, móng tiết kiệm.

+ Chế tạo cấu kiện và lắp ghép thuận tiện, tiết kiệm sức lao động trong sản xuất và lắp dựng.

+ Thời gian thi công tương đối nhanh.

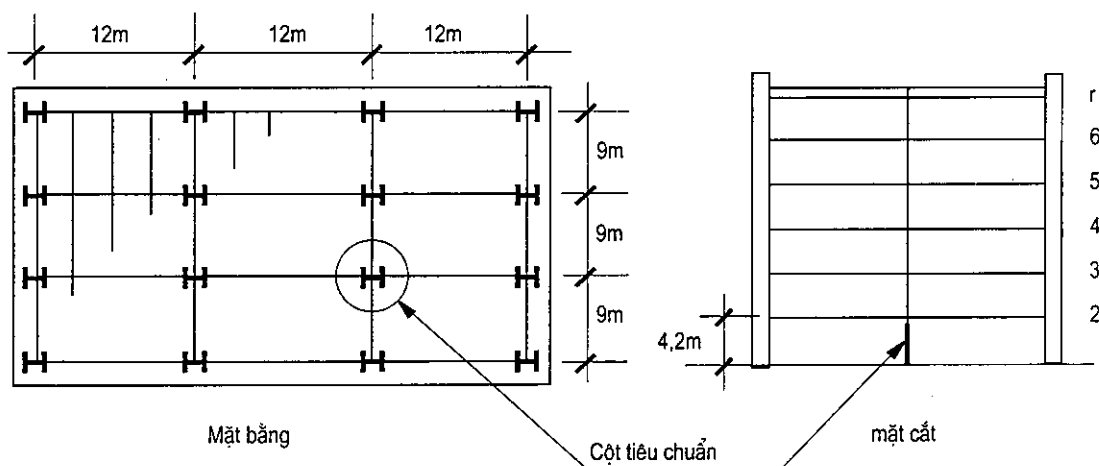
- Nhược điểm của khung thép: Tốn nhiều thép (so với bê tông cốt thép tròn thì lượng thép tăng $70 \div 80\%$, so với bê tông cốt thép hình thì tăng $20 \div 30\%$).

3.3.1. Khẩu độ và bước cột của khung thép

- Khẩu độ có thể đạt tới 30m với khung thép nhà 1 tầng, đối với nhà khung thép không gian lớn có thể đạt tới khẩu độ 100m, đối với nhà cao tầng khung thép hình khẩu độ thường từ $6m \div 10m$.

- Bước cột của khung có thể đạt tới 10m (khoảng cách kinh tế là $6m \div 8m$).

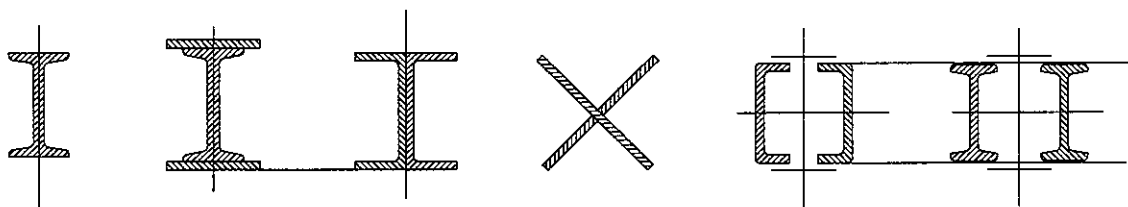
Khi lựa chọn khẩu độ và bước cột cần căn cứ vào sự lớn nhỏ của tải trọng, chiều rộng cần thiết và yêu cầu bố trí mặt bằng.



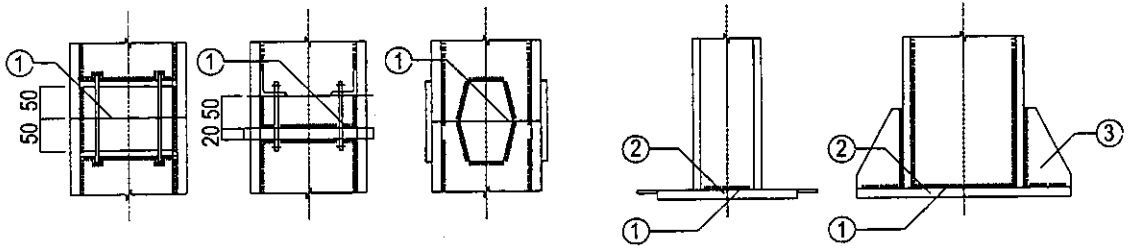
Hình 4.11. Sơ đồ mặt bằng, mặt cắt và khẩu độ điển hình nhà khung thép cao tầng

3.3.2. Các cấu kiện cơ bản khung thép

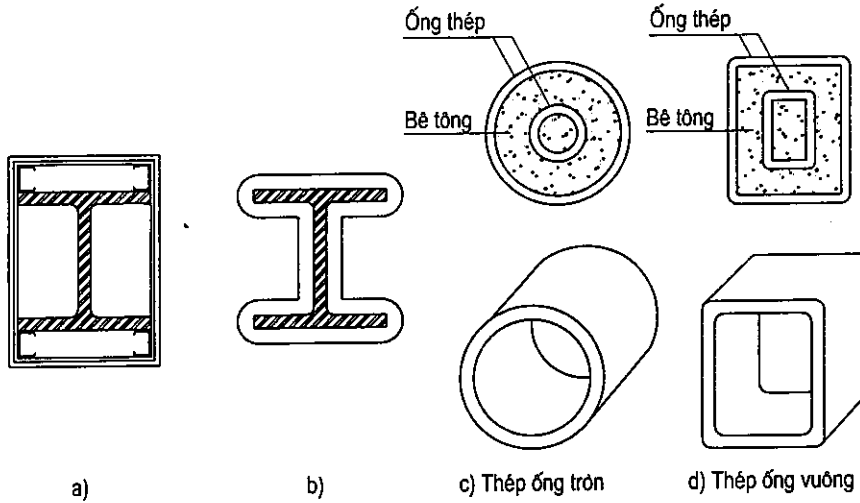
a) *Cột thép*: thường có tiết diện chữ I, chữ thập, hoặc chữ U hàn lại để tạo thành cột rỗng có tiết diện vuông hay chữ nhật. Nối ghép các cột bằng phương pháp hàn.



Hình 4.12. Các loại tiết diện cột thép

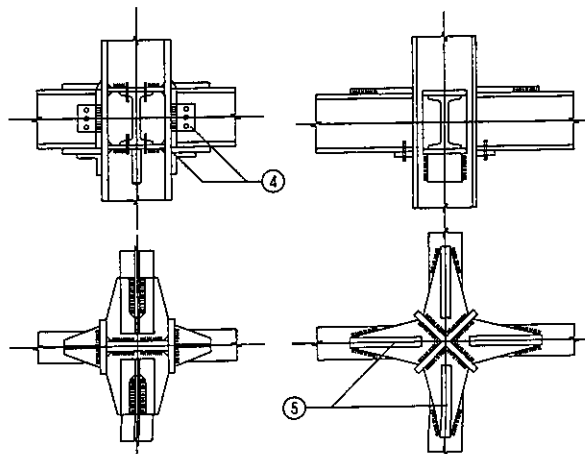


Hình 4.13. Các chi tiết nối cột - cột và cột - đế
 1. Khe tiếp giáp; 2. Bản thép đế cột; 3. Sườn gia cường cột.



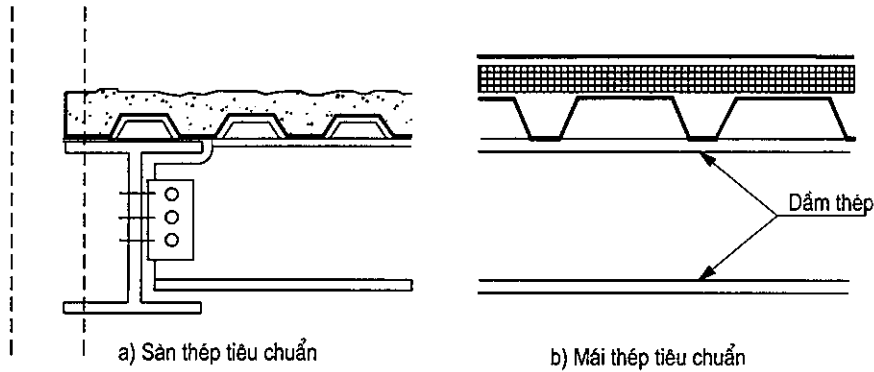
Hình 4.14. Các dạng thép hình dùng làm cột nhà cao tầng
 và giải pháp chống cháy cho cột thép

b) *Dầm thép*: thường có tiết diện chữ I, T hoặc tiết diện chữ nhật rỗng. Dầm liên kết với cột bằng phương pháp hàn hoặc bulông.

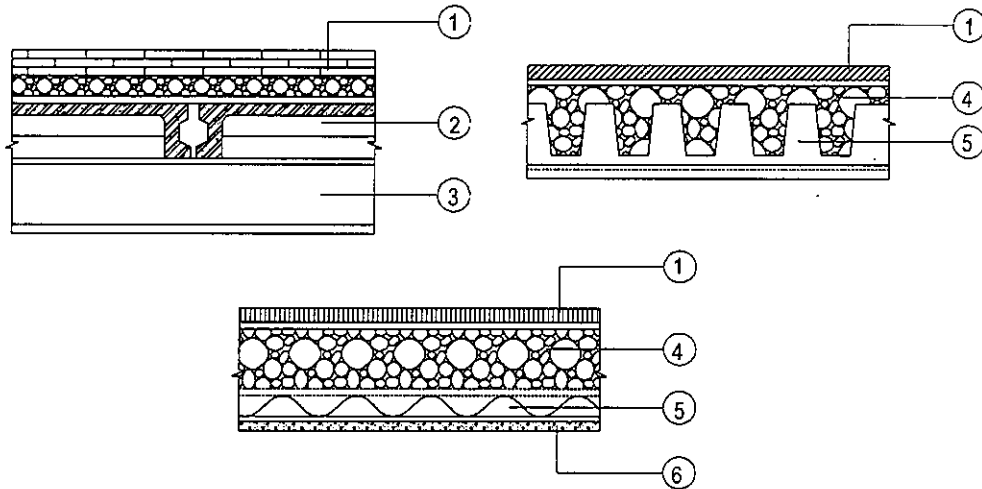


Hình 4.15. Chi tiết liên kết dầm sàn với cột
 1. Khe tiếp giáp; 2. Bản thép đế cột; 3. Sườn gia cường

c) Sàn: có thể là sàn BTCT khi sàn chịu tải lớn, hoặc có thể là sàn thép (tạo thành khung thép rồi ốp mặt trần và mặt sàn). Liên kết tấm sàn với dầm cũng có thể là hàn hoặc bulông.



Hình 4.16. Sàn thép và mái thép tiêu chuẩn



Hình 4.17. Cấu tạo sàn và mái thép bằng tấm panen BTCT và tấm thép

1. Lớp hoàn thiện mặt sàn và mái; 2. Panen BTCT; 3. Dầm thép;
4. Lớp BTCT sàn, mái; 5. Lớp thép cấu tạo sàn; 6. Lớp hoàn thiện mặt trần.

d) *Giằng*: là bộ phận quan trọng đối với nhà kết cấu khung thép, có tác dụng làm tăng độ cứng không gian và độ ổn định toàn nhà. Giằng khung nhà nhiều tầng hay được bố trí ở gian đầu hồi và gian giữa nhà.

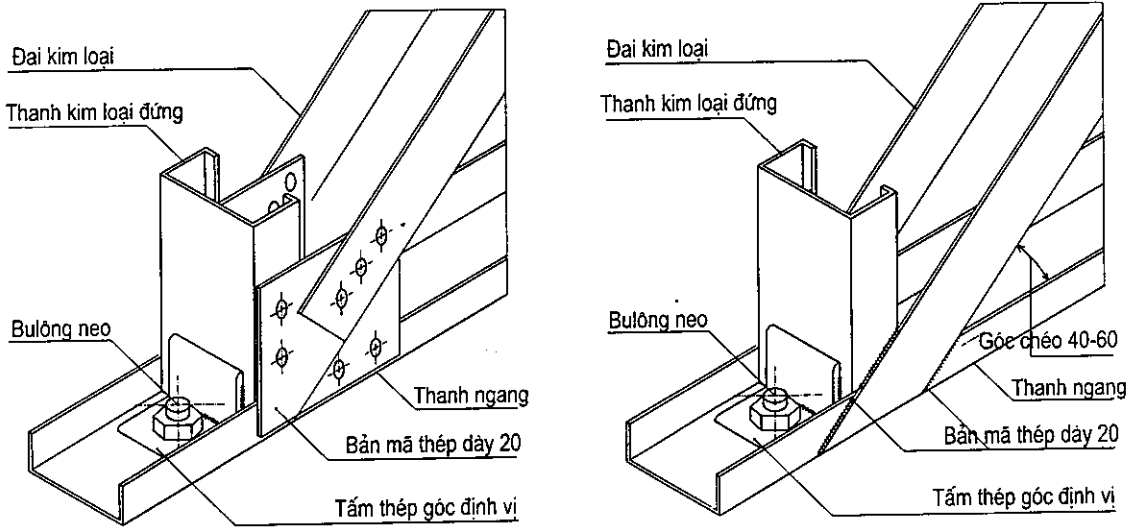
- *Ưu điểm của kết cấu khung thép*

Trọng lượng và kích thước tiết diện kết cấu tương đối nhỏ, gia công và lắp ráp đơn giản, thi công nhanh, chi phí nhân công ít.

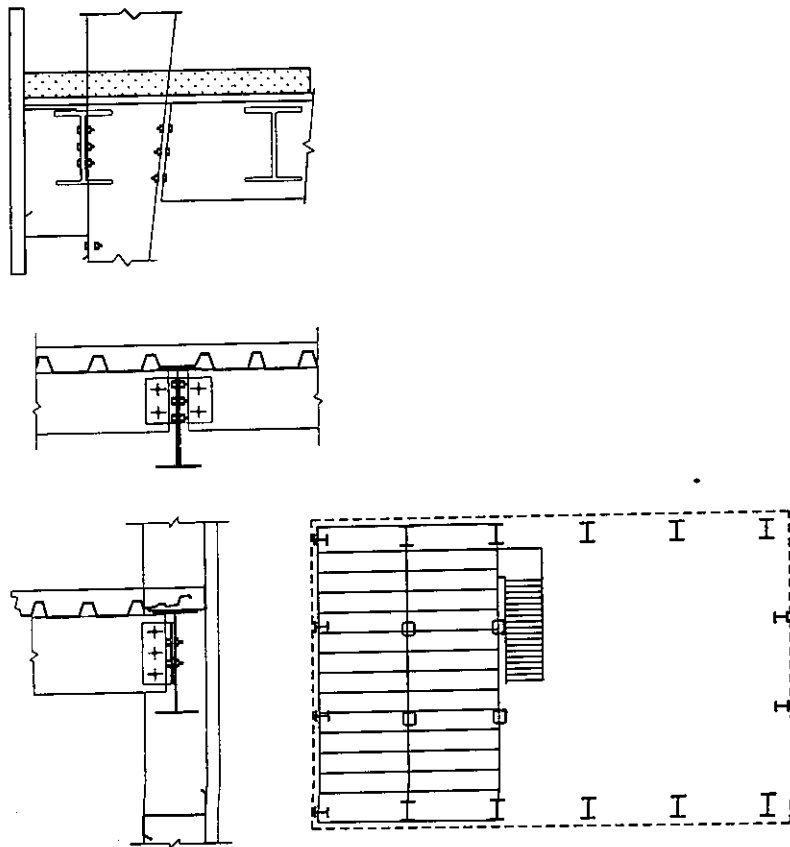
- *Nhược điểm*

Dễ bị han gỉ, chịu lửa kém, chi phí thép lớn nên giá thành tương đối cao.

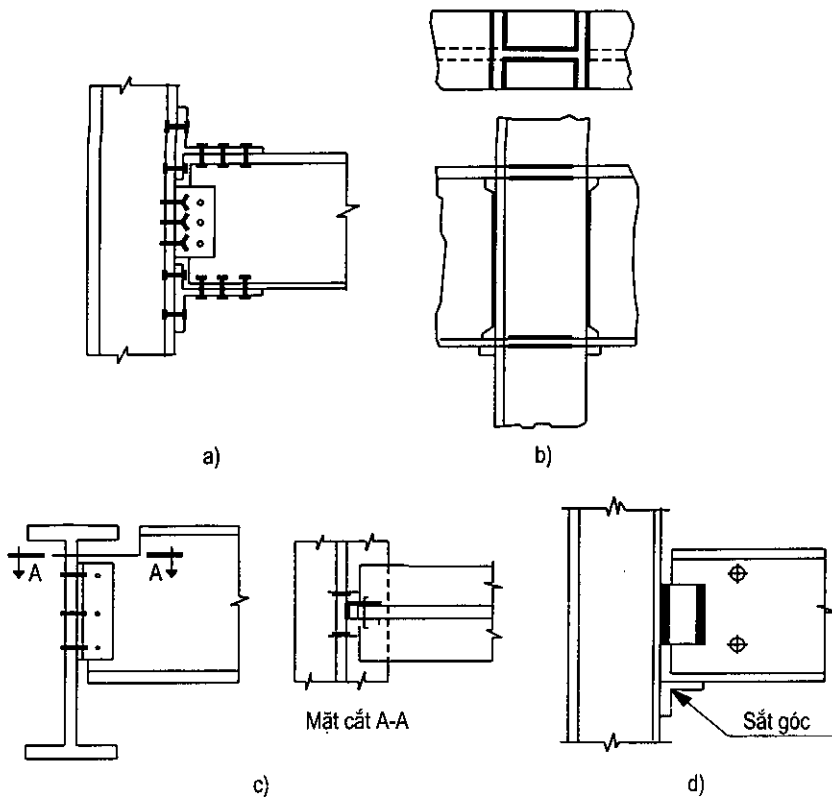
Chú ý: để tăng cường khả năng chịu nén và chịu lửa cho kết cấu thép, người ta thường đúc bê tông bên ngoài cột thép và trát vữa có lưới thép bên ngoài dầm thép.



Hình 4.18. Hai dạng liên kết điển hình của khung thép (bu lông và hàn)



Hình 4.19. Các chi tiết liên kết giữa dầm với cột và dầm với dầm



Hình 4.20. Các chi tiết liên kết giữa dầm với cột và dầm với dầm (tiếp theo)

e) Hệ khung sườn chống gió: tương tự như trong khung bê tông cốt thép, hệ khung chống gió trong khung thép được bố trí trong mặt phẳng tường biên và tường hồi, để nhận tải trọng của các mảng tường treo, tường trên lỗ cửa, tải trọng gió v.v... để truyền xuống móng.

Hệ khung chống gió được sử dụng trong các trường hợp sau đây: tường nhà lợp bằng các tấm nhẹ, tường bằng gạch của nhà có cầu trục làm việc ở chế độ nặng, ở các tường panen khi bước cột là 12m còn panen tường dài 6m; ở các nhà có chiều cao lớn hơn 30m; khi nhà có nhịp và bước cột lớn hơn 6m, hoặc trong các nhà xây dựng tháo lắp được, trong các tường nhà xây dựng nhiều giai đoạn.

Khung chống gió thường có cột và xà ngang. Vị trí của chúng được xác định theo bước cột, chiều cao nhà, loại tường, đặc điểm và giá trị của tải trọng, hình thức cửa, cổng đi.

3.3.3. Những lưu ý khi thiết kế khung thép

- Khung thép có tính chịu lửa kém, để an toàn phòng cháy các cấu kiện của khung nên dùng vật liệu chịu lửa cao bọc ngoài làm lớp bảo vệ, đồng thời cũng để bảo vệ thép khỏi bị han gỉ (thường dùng bê tông làm lớp bảo vệ).

- Nhà khung thép cần phải có biện pháp bảo đảm độ cứng của khung và độ ổn định chung toàn hệ thống. Phương pháp đơn giản nhất để bảo đảm độ cứng của khung là bố trí hệ thống giằng chống gió theo chiều dọc nhà, giằng cho hệ kết cấu mái, giằng theo chiều đứng cho nhà cao tầng.

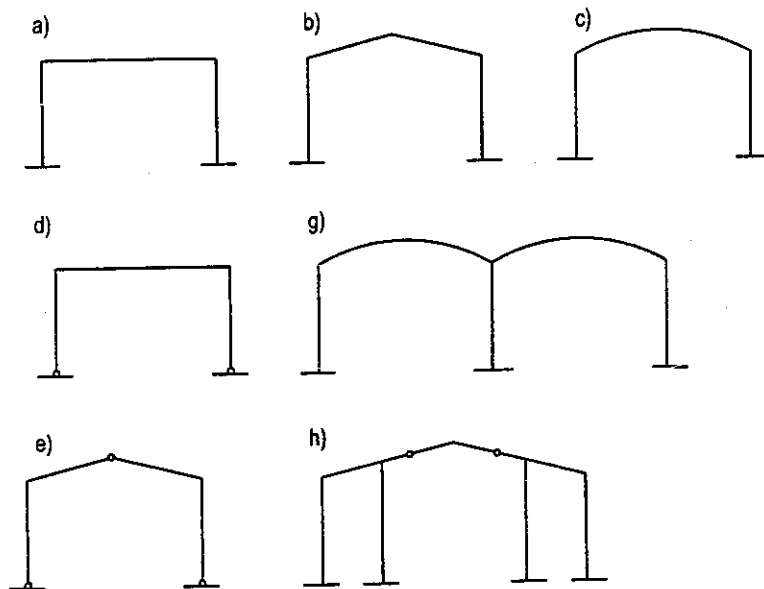
Đối với nhà cao tầng, cách tạo độ cứng và ổn định là tạo các vách cứng ngang, dọc, các lõi cứng.

4. CẤU TẠO KHUNG NHÀ CÔNG NGHIỆP

4.1. Khung nhà công nghiệp 1 tầng

- Khung nhà công nghiệp 1 tầng bao gồm các bộ phận chính móng, dầm móng, cột, dầm cấu trúc, kết cấu đỡ mái, hệ thống giằng.

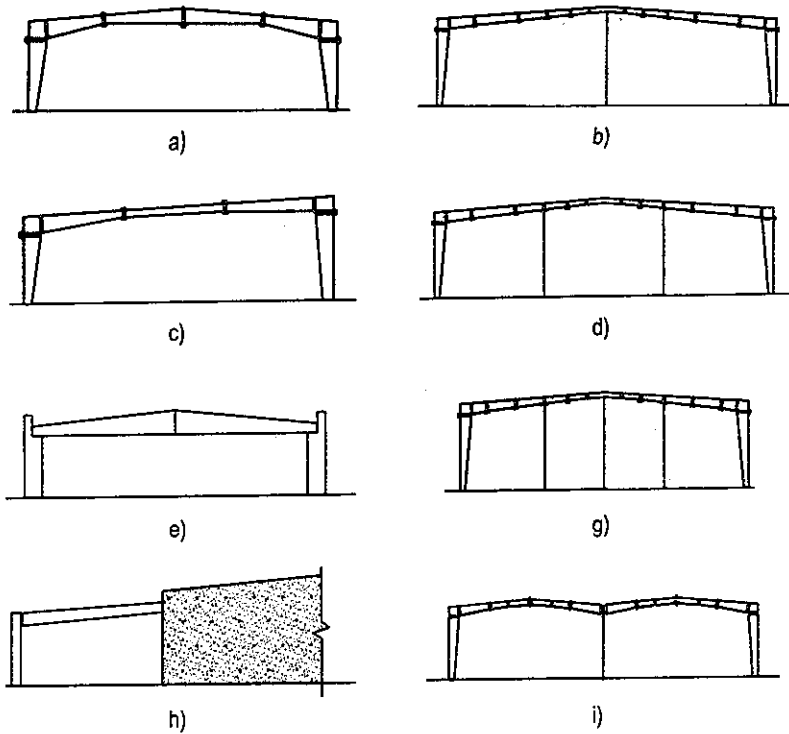
- Nhà công nghiệp 1 tầng thường sử dụng các loại khung như: Khung bê tông cốt thép, khung thép, khung hỗn hợp.



Hình 4.21. Các dạng sơ đồ kết cấu khung nhà công nghiệp 1 tầng

- Việc lựa chọn khung nhà phải căn cứ vào những yếu tố sau:

- + Yêu cầu của công nghiệp là nặng hay nhẹ, thời hạn lâu dài hay ngắn.
- + Kích thước của thiết bị máy móc, tải trọng của cầu trục nếu có.
- + Đặc điểm của môi trường sản xuất có sinh ra axit hoặc kiềm... tác động đến vật liệu xây dựng không; nhiệt độ, độ ẩm trong nhà v.v...
- + Các tham số cơ bản của nhà như: khẩu độ, bước cột... cho phù hợp với hoạt động, vận chuyển trong sản xuất.



Hình 4.22. Các dạng khung nhà công nghiệp 1 tầng

4.1.1. **Cột nhà công nghiệp 1 tầng**

- Cột nhận tải trọng theo chiều đứng của mái, dầm cầu trục và tải trọng mà cầu trục nâng chuyển, tải trọng của tường treo nếu có, và các lực theo phương ngang như lực xô của gió bão, lực hãm của cầu trục v.v...

- Ngoài ra cột còn phải đảm bảo độ ổn định không gian của nhà.

- Cột nhà công nghiệp 1 tầng thường làm bằng bê tông cốt thép hoặc bằng thép hình.

a) **Cột bê tông cốt thép nhà công nghiệp 1 tầng**

Có 2 loại cột lắp ghép và cột đổ tại chỗ.

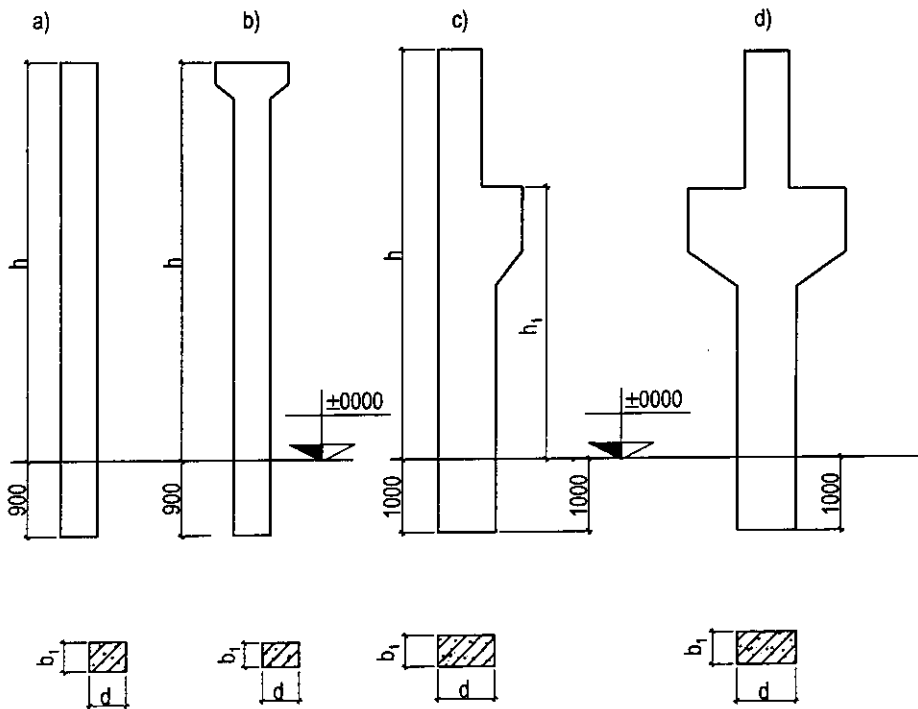
a1) **Đối với nhà không có cầu trục hoặc chỉ có cần trục treo tải trọng dưới 5 tấn thì**

- Nếu chiều cao nhà từ 3,6 ÷ 9,6m, thường dùng cột bê tông cốt thép định hình với bước cột 6m và 12m, khẩu độ 12m, 18m và 24m. Dùng loại cột đặc 1 thân với tiết diện 300×300; 400×400; 400×600 v.v...

- Nếu chiều cao nhà từ 10,8 - 12,6m; thường làm khẩu độ 18m, 24m, và 30m (bước cột 6 - 12m).

- Nếu chiều cao nhà tới 14,4m; 16,2m; 18m, thường làm khẩu độ 24m, 30m, 36m.

Với các khẩu độ lớn trên 18m thì thường làm cột rỗng hai thân (tăng tiết diện chịu lực, ổn định và giảm trọng lượng cột).



Hình 4.23. Các dạng cột BTCT nhà công nghiệp 1 tầng - Cột đặc

a2) Đối với nhà có cầu trục chạy trên ray đặt trên vai cột thì

Với khẩu độ dưới 12m, sử dụng cột đặc BTCT có tiết diện hình chữ nhật và vai cột để đỡ dầm cầu trục.

- Phần trên của cột đặc thường có tiết diện 400×400; 400×500; 400×600; 400×800; 500×800.

- Phần dưới của cột đặc thường có tiết diện 400×600; 400×800; 500×800.

Với khẩu độ trên 18m, sử dụng cột rỗng hai thân có phần trên vai cột là cột đặc một thân, dưới vai cột là phần hai thân rỗng, giữa có các thanh ngang, liên kết hai thân với nhau để tăng độ cứng vững cho cột.

- Đối với cột biên:

Tiết diện phần trên một thân đặc thường lấy 400×400; 400×500; 500×600; 600×600.

Tiết diện mỗi nhánh của phần dưới (2 thân) thường lấy 200×400; 200×500; 300×500; 300×600.

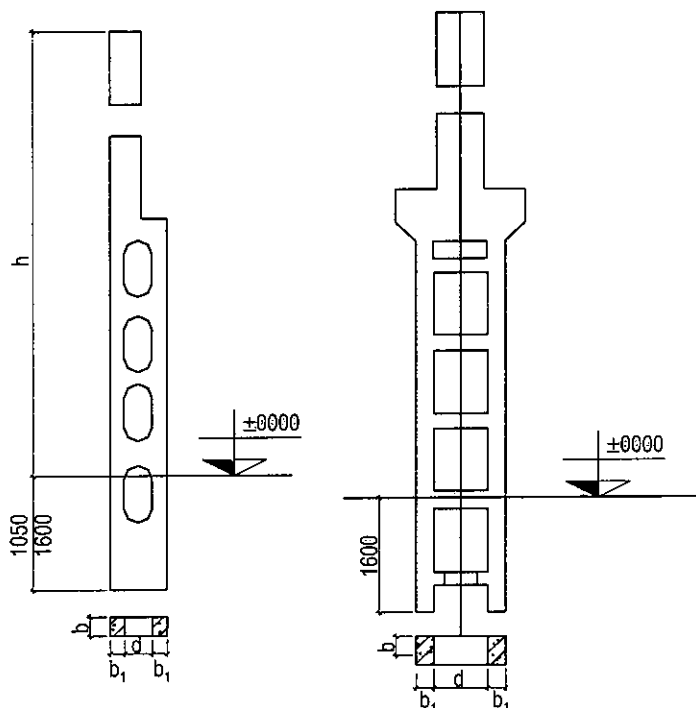
- Đối với cột giữa:

Tiết diện phần trên một thân đặc thường là 500×600; 600×600; 600×700.

Tiết diện mỗi nhánh của phần dưới (2 thân) thường lấy 300×500; 300×600; 350×600.

Ngoài các loại thông dụng kể trên, ở một số nhà công nghiệp, có thể dùng cột đặc BTCT có tiết diện chữ T hoặc chữ I có công son để đỡ khung của mái; đơn giản kết cấu mái và giảm được vật liệu của kết cấu đỡ mái.

- Có giải pháp đề xuất cột hình trụ rỗng có vai cột hoặc không có vai cột, có nhiều ưu việt giảm chi phí bê tông 30 ÷ 50%, giảm thép đến 20 ÷ 30%.



Hình 4.24. Các dạng cột BTCT nhà công nghiệp 1 tầng - Cột rỗng

b) Cột thép nhà công nghiệp 1 tầng

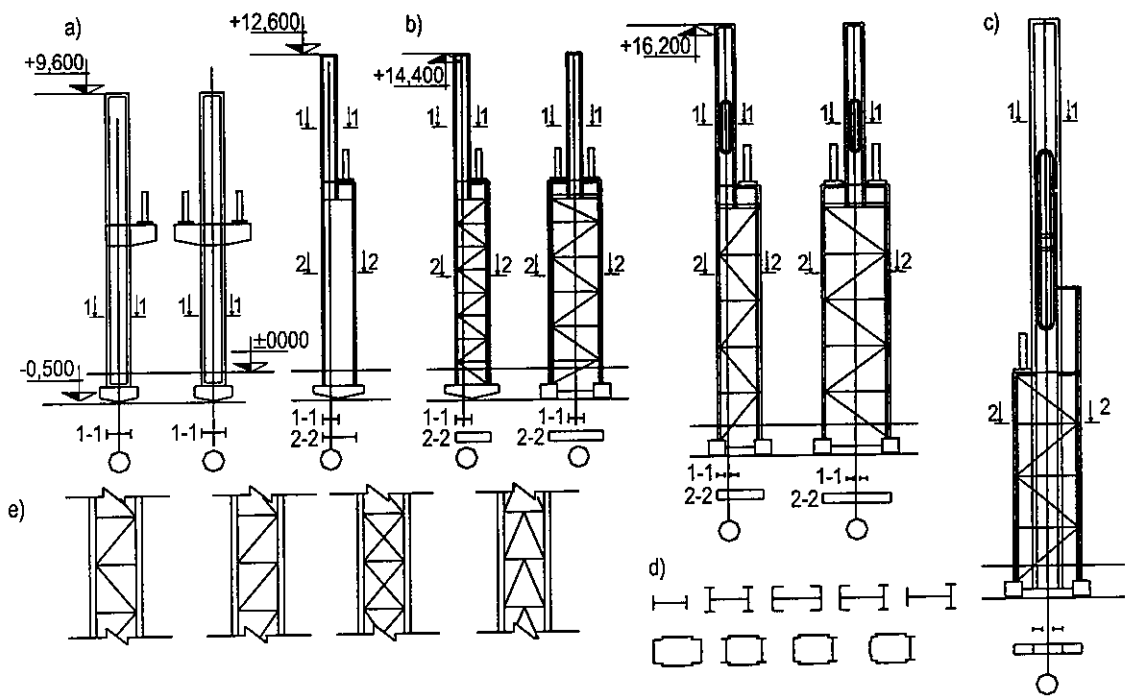
Thường có những dạng sau đây:

- Cột đặc có tiết diện không thay đổi và cột có tiết diện thay đổi theo độ cao (gọi là cột bậc thang).

- Cột rỗng 2 thân: cột có 2 thân riêng rẽ được cấu tạo bởi hai nhánh, một nhánh đỡ kết cấu mái, còn nhánh kia đỡ dầm cầu trục, hai nhánh này liên kết với nhau bằng các thanh thép giằng.

- Cột rỗng có nhiều thân liên kết với nhau bởi các thanh giằng chéo và ngang tạo thành một khung trụ thép (như kiểu cột điện, cột đèn sân vận động v.v...).

- Cột có cột biên và cột giữa khác nhau. Có loại gia công bằng cách dùng đỉnh tán để liên kết.



Hình 4.25. Các dạng cột thép nhà công nghiệp 1 tầng

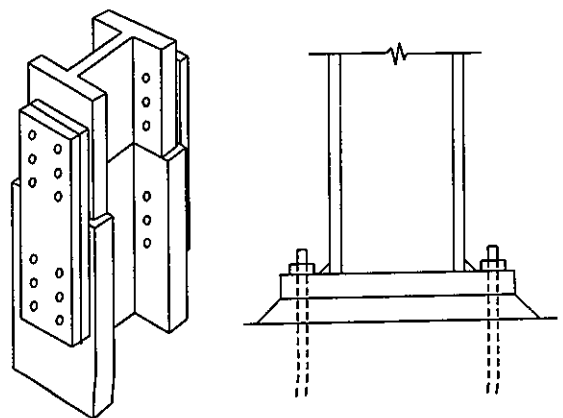
Đặc điểm cấu tạo

- Thân cột đặc thường được cấu tạo bởi thép hình chữ I, U, T đơn hoặc ghép.
- Cột rỗng, các thân cột thường là thép hình chữ I, U, T, L và các thanh giằng nối thường là thép chữ L hoặc thép dẹt rộng bản.
- Cột rỗng sản xuất tốn công hơn so với cột đặc nhưng tiết kiệm thép hơn, phù hợp với cột chịu tải trọng lớn, tiết diện cột lớn.

- Phần đầu cột liên kết với dàn đỡ mái bằng khớp nối kiểu con lăn hoặc bu lông.

- Liên kết cứng giữa cột và kết cấu mái chỉ áp dụng hãn hữu với cột biên khi nhà có chiều cao lớn để đảm bảo độ ổn định theo phương ngang của nhà (lý do giãn nở nhiệt ở kết cấu thép lớn nên phải tính liên kết khớp có thể chuyển vị).

- Phần chân cột thép phải có đế rộng ra và khoan lỗ bu lông ô van để liên kết với móng và truyền tải trọng từ cột xuống (hình 4.26).



Hình 4.26. Cột thép và liên kết cột với móng

- Để bảo vệ đế cột, bu lông và phần thân cột thép nằm sâu dưới nền nhà, người ta phải đổ bê tông phủ kín các phần này.

4.1.2. Dầm cầu trục nhà công nghiệp 1 tầng

- Dầm cầu trục là dầm đỡ đường ray cầu trục (máy cầu nâng vận chuyển các bộ phận máy móc thiết bị nặng trong sản xuất...).

- Cầu trục có bánh xe di chuyển đi lại trên ray truyền tải trọng nâng cầu xuống ray và dầm cầu trục.

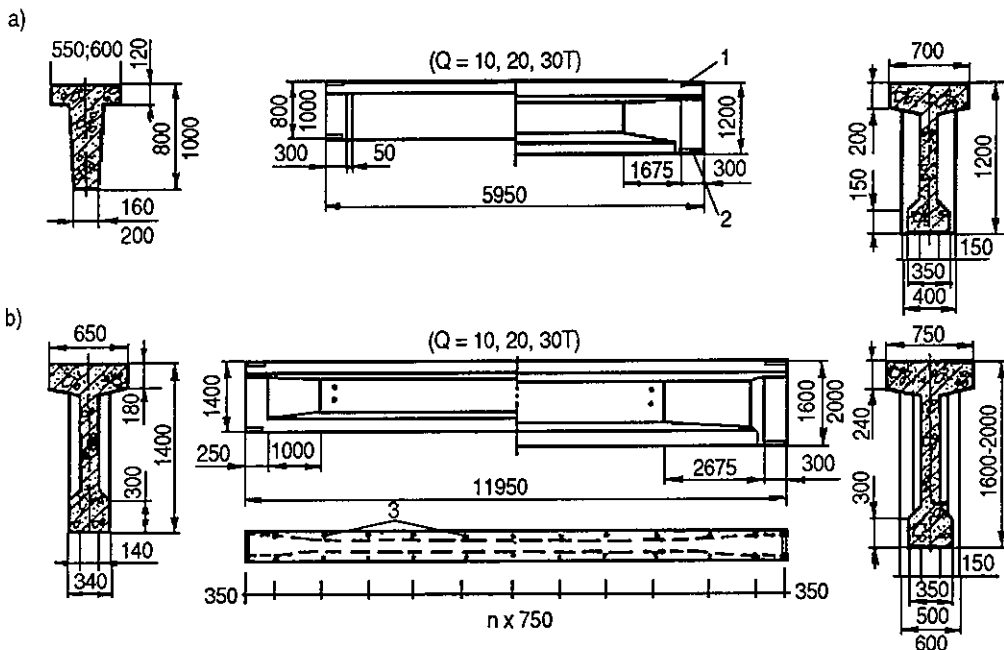
- Dầm cầu trục được cấu tạo thành từng đoạn bằng chiều dài bước cột, hai đầu gối lên tai cột (vai cột) đã được thiết kế sẵn. Tải trọng của cầu trục truyền qua cầu dầm, cầu trục sang tai cột và truyền xuống cột rồi xuống móng.

- Khẩu độ dầm cầu trục thường là 6m; 12m, đỡ cầu trục có tải trọng tới 50 tấn

- Dầm cầu trục có thể là BTCT hoặc có thể chế tạo từ thép hình.

a) Dầm cầu trục bê tông cốt thép

- Dầm cầu trục BTCT có 2 loại đổ tại chỗ và lắp ghép. Dầm đổ tại chỗ có áp dụng khi cột đổ tại chỗ và tải trọng cầu trục tới 100 tấn.



Hình 4.27. Cột thép và liên kết cột với móng

a) Dầm nhịp 6m cho $Q = 10 - 30$; b) Dầm nhịp 12m cho $Q = 10 - 30T$.

- Ưu điểm của dầm cầu trục BTCT:

Có độ chịu lửa cao, chi phí thép ít so với dầm thép, không phải duy tu bảo dưỡng trong quá trình sử dụng, kích thước không lớn lắm.

- Nhược điểm: Trọng lượng lớn, không chịu được lực va chạm, việc lắp đặt ray không được thuận lợi và hoàn hảo như ở dầm thép.

- Dầm cầu trục BTCT có thể là dầm cứng (đặc) hoặc có thể là dầm dàn (rỗng) dầm BTCT kiểu dàn chế tạo phức tạp do đó chỉ dùng trong những trường hợp cầu trục có sức trục quá lớn.

- Dầm cầu trục BTCT thường có các tiết diện sau:

+ Tiết diện chữ T (là tiết diện hợp lý nhất). Bản cánh phía trên mở rộng để tăng cường chịu nén và độ cứng theo phương ngang của dầm, giảm độ biến dạng khi lực hãm của cầu trục, tạo điều kiện thuận lợi cho việc lắp đặt đường ray vào dầm, và để người ta có thể đi lại trên đó khi cần kiểm tra sửa chữa.

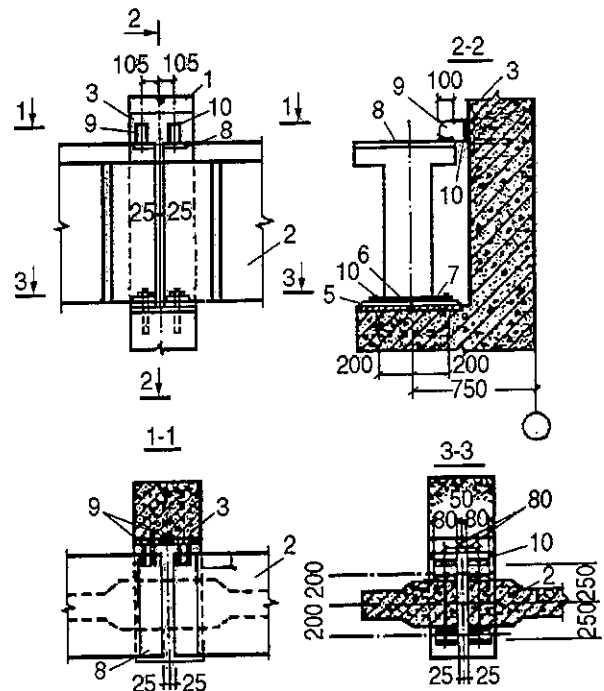
Tiết diện chữ T có 2 loại thân chữ nhật và thân hình thang.

+ Dầm tiết diện chữ I, thường cho nhà có cầu trục trên 30 tấn so với dầm chữ T thì dầm chữ I chịu xoắn tốt hơn nhưng chế tạo phức tạp hơn.

Chú ý: Khoảng cách giữa trục định vị dọc và trục của dầm cầu trục BTCT là $e = 0,75m$.

Hình 4.28. Chi tiết liên kết dầm cầu trục vào cột

1. Cột;
2. Dầm cầu trục;
3. Bản thép chèn ở cột;
4. Thép đệm ở vai cột;
5. Bản thép có lỗ để sẵn ở đáy dầm cầu trục;
6. Bản thép chèn ở mút đáy dầm cầu trục để hàn vào bản thép 5;
7. Bulông;
8. Bản thép chèn ở mặt dầm;
9. Bản thép hàn liên kết dầm cầu trục và cột - bản thép chống lực hãm cầu trục;
10. Mối hàn.



- Liên kết dầm vào cột:

+ Sau khi đặt và điều chỉnh dầm cầu trục đúng vị trí thiết kế sau đó hàn bản thép chèn ở đầu dầm vào bản thép chôn sẵn ở cột để định vị phần trên của thân dầm được cố định

(Khi hàn 2 bản thép chờ này với nhau, có thể phải dùng thêm thép bản hoặc thép góc bên ngoài để hàn nối).

+ Phần đáy dầm kê lên vai cột được liên kết bằng bu lông qua các bản thép đệm chôn sẵn.

+ Hai dầm cầu trục kê liền được liên kết với nhau bằng cách hàn các bản thép vào các bản thép chờ sẵn ở trên mặt 2 đầu dầm.

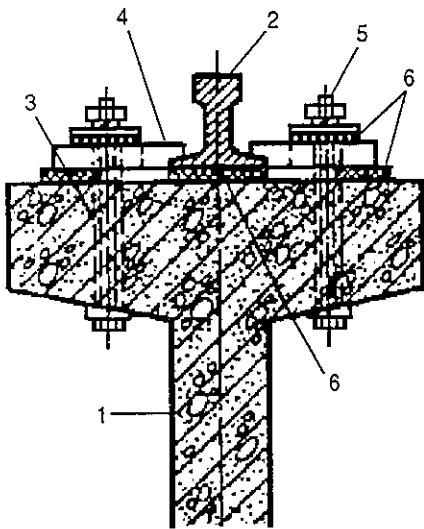
+ Khe hở giữa hai dầm và giữa dầm với cột được chèn bê tông sỏi nhỏ mác 200.

- Liên kết ray vào dầm cầu trục.

+ Ray cầu trục sử dụng loại đường ray, đường sắt hoặc ray đặc biệt, chiều rộng của thanh ray phải phù hợp với rãnh của bánh xe lăn của cầu trục.

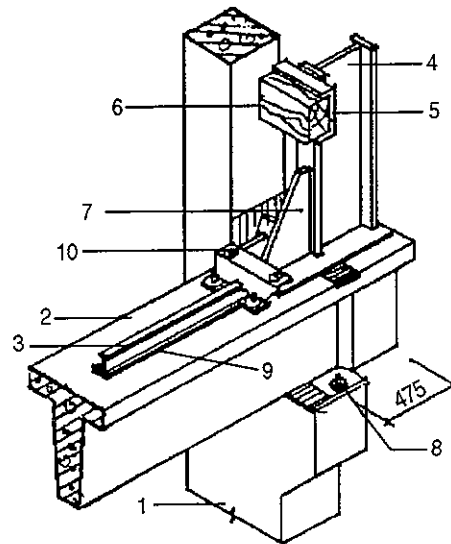
+ Việc liên kết ray vào dầm cầu trục phải vững chắc, đảm bảo khả năng nắn chỉnh theo phương ngang và tháo lắp được.

+ Ray được ép chặt vào dầm cầu trục bằng các bản thép kẹp nhờ các bu lông đặt ở hai bên cánh trên của dầm cách nhau khoảng 600mm một cái.



Hình 4.29. Chi tiết liên kết ray vào dầm cầu trục

1. Dầm cầu trục; 2. Ray cầu trục;
3. Lỗ chờ sẵn ở cánh dầm; 4. Bản thép kẹp ray; 5. Bulông; 6. Đệm đàn hồi.



Hình 4.30. Cấu tạo trụ chắn cuối cùng ray cầu trục

1. Cột có vai đỡ dầm cầu trục BTCT; 2. Dầm cầu trục;
3. Ray cầu trục; 4. Thép I làm trụ chịu lực; 5. Thép U đỡ đệm đàn hồi; 6. Đệm đàn hồi bằng khối gỗ; 7. Bộ kết cấu tăng cường khả năng chịu lực; 8. Bulông neo; 9. Đệm đàn hồi dưới ray; 10. Bulông neo trụ chắn vào dầm cầu trục.

+ Để phân bố đều lực và truyền tải trọng một cách êm nhẹ từ ray xuống dầm cầu trục, giảm nhẹ lực va chạm thì ray được kê trên một lớp đệm đàn hồi đặt suốt dọc chiều dài của ray.

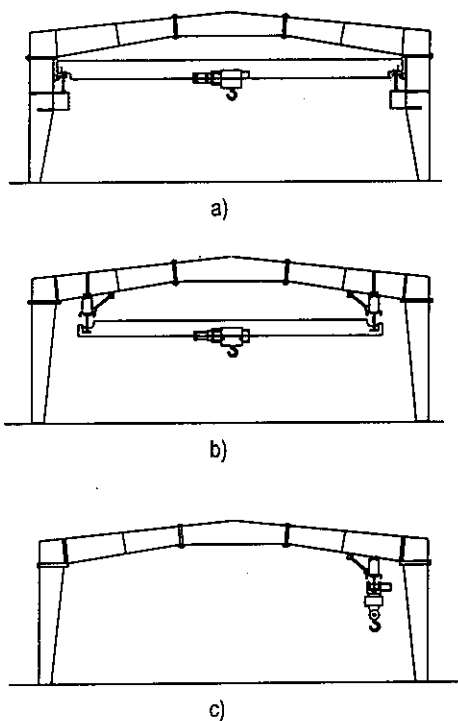
Các tấm đệm làm bằng vải cao su hoặc cao su tấm dày $8 \div 10$ mm, có môđun đàn hồi $60 \div 1600$ kG/cm².

+ Ở cuối các đường ray cầu trục có đặt trụ hãm cầu trục, các trụ hãm này chặn không cho cầu trục đến sát tường hồi gậy va chạm và có thể làm đổ tường hồi trong trường hợp hãm cầu trục chậm. Để giảm nhẹ va chạm giữa cầu trục và trụ hãm, trên mặt trụ hãm có đóng một miếng gỗ cứng.

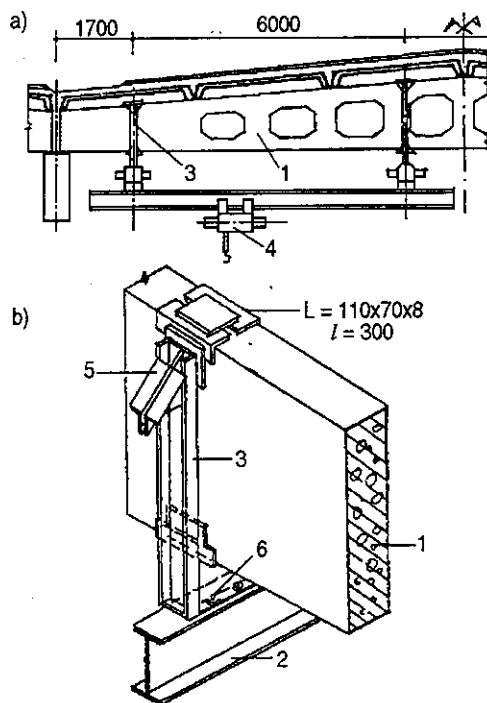
+ Ngoài ra ở cuối đường ray còn đặt một thiết bị để ngắt dòng điện cung cấp cho cầu trục khi cầu trục vượt quá giới hạn tới trụ hãm.

b) Dầm cầu trục bằng thép:

- Dầm cầu trục thép có thể làm đặc hoặc rỗng, thường là dầm đặc có tiết diện chữ I cánh trên được mở rộng và gia cường thêm, sản xuất chế tạo bằng cách hàn hoặc đinh tán liên kết các tấm bản thép với nhau.

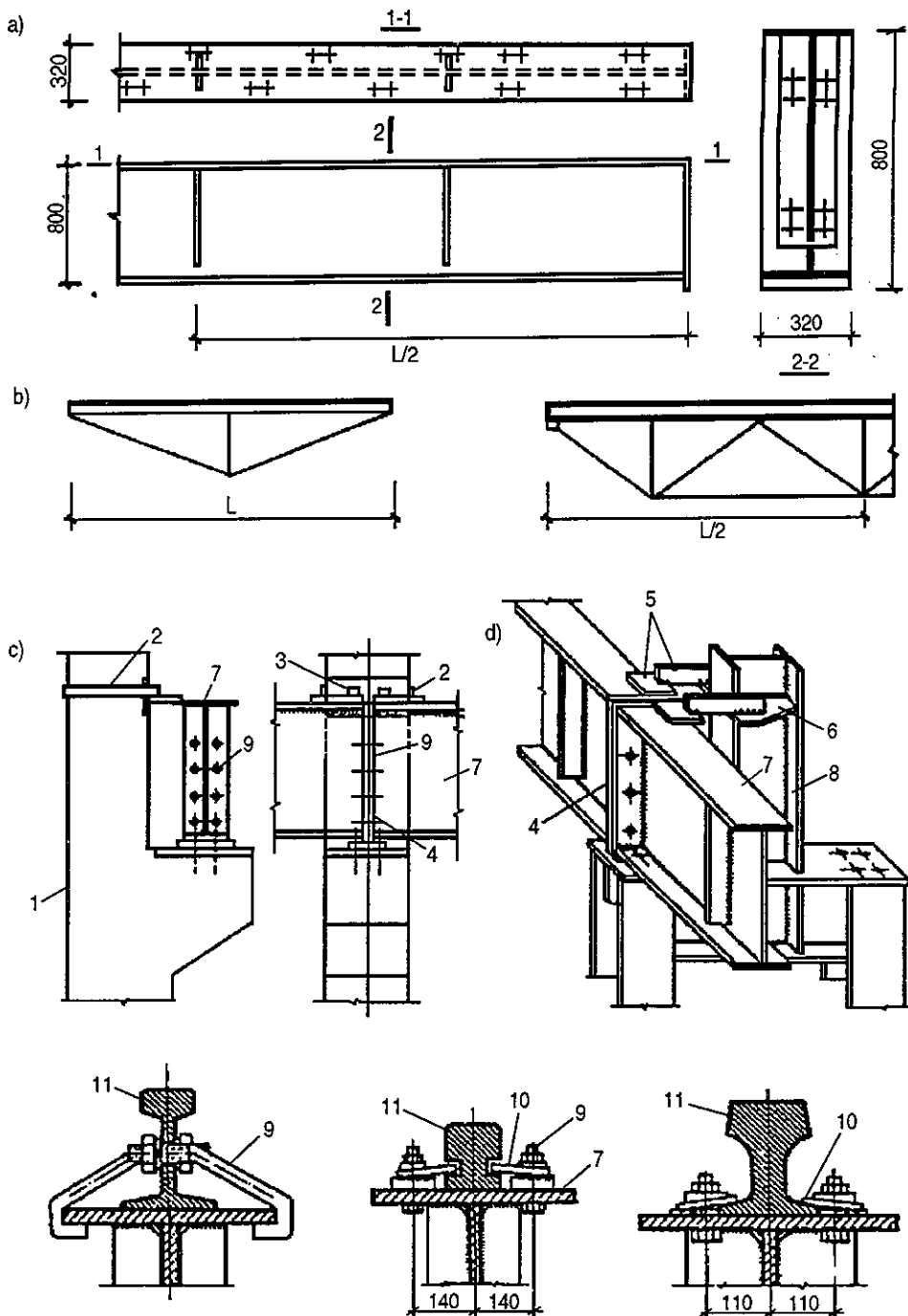


Hình 4.31. Các dạng liên kết cầu trục với khung thép nhà công nghiệp



Hình 4.32. Liên kết ray dầm cầu trục vào kết cấu chịu lực mái; a) Liên kết ray dầm chạy cầu trục treo vào dầm mái; b) Phối cảnh chi tiết;

- 1. Dầm mái; 2. Thanh ray dầm cầu trục bằng thép chữ I; 3. Thanh thép U tăng cường; 4. Môtơ cầu trục; 5. Hệ giằng dọc; 6. Bulông liên kết.



Hình 4.33. Các dạng dầm cầu trục bằng thép và liên kết: a) Dầm cầu trục tiết diện đặc; b) Một số dạng dầm cầu trục; c) Liên kết của dầm cầu trục thép với cột BTCT; d) Tương tự với cột thép; e) Các dạng liên kết ray vào dầm cầu trục thép.

1. Cột BTCT; 2. Đai giằng liên kết một dầm cầu trục thép; 3. Mẫu thép tròn liên kết dầm cầu trục với bản thép ở cột; 4. Bản thép đầu dầm; 5. Các bản thép liên kết; 6. Thép tăng cường; 7. Dầm cầu trục; 8. Cột thép; 9. Bulông dạng móc; 10. Bản kẹp ray; 11. Ray.

- Dầm cầu trục rỗng (dầm dạng dàn) thích hợp với khẩu độ dầm trên 18m, với tải trọng cầu trục không lớn lắm. Chi phí thép ở dầm thép rỗng ít hơn so với dầm thép đặc.

- Tuỳ theo sức trục của cầu trục mà chiều cao của dầm cầu trục thay đổi từ $1/5 \div 1/12$ nhịp dầm.

- Khoảng cách (e) giữa trục định vị dọc và trục của dầm cầu trục được lấy như sau:

+ Khi cầu trục có tải trọng $Q < 20$ T, $e = 0,5$ m.

+ Khi cầu trục có tải trọng $Q > 20$ T, $e = 0,75$ m.

+ Khi cầu trục có tải trọng $Q > 80$ T, $e = 1,0$ m

- Liên kết ray vào dầm cầu trục thép có hai cách liên kết linh hoạt và liên kết cố định.

+ Liên kết cố định là liên kết hàn trực tiếp ray vào dầm cầu trục thép, chỉ sử dụng cho loại cầu trục tải trọng nhẹ ~ 10 T.

+ Liên kết linh hoạt (có khả năng chuyển vị được trong giới hạn cho phép) có hai cách:

- Cách thứ nhất có thể ghìm chặt đường ray vào dầm nhờ các thanh gông bằng thép tròn $\phi 22 \div 25$ mm kéo đều sang hai bên cánh trên của dầm cầu trục. Thanh gông này được cấu tạo một đầu uốn thành mỏ móc vào một bên cánh trên dầm cầu trục, còn một đầu có ren luồn qua lỗ khoan ở thân ray để xiết êcu (ốc vặn), cứ mỗi cặp hai cái gông đều sang hai bên, hai lỗ khoan của hai gông cách nhau 8 cm, và các cặp gông cách xa nhau khoảng 60 cm một cặp.

- Cách thứ hai là có thể dùng các bản thép ép chặt cánh dưới của ray vào dầm cầu trục nhờ các bu lông. Lỗ khoan ở bản thép ghì có hình ôvan để có thể điều chỉnh đường ray. Còn lỗ khoan ở cánh dầm và ở thân ray là hình tròn để luồn bulông qua.

4.1.3. Kết cấu đỡ mái nhà công nghiệp một tầng

Gồm có hai hệ:

- Hệ kết cấu phẳng: dầm, dàn phẳng đỡ mái.

- Hệ kết cấu không gian: hệ dàn không gian lớn như nhà dân dụng đã giới thiệu.

Sau đây giới thiệu các bộ phận kết cấu đỡ mái hệ phẳng phổ biến trong kiến trúc nhà công nghiệp 1 tầng

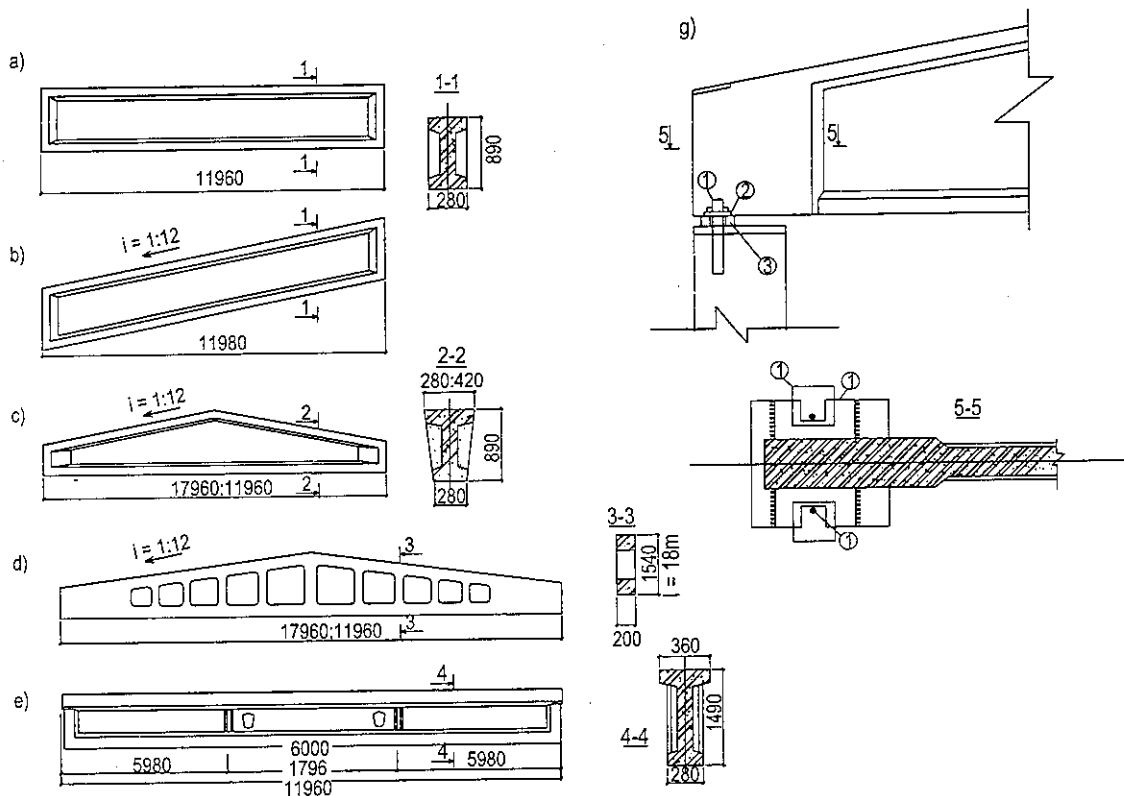
a) Kết cấu đỡ mái là BTCT

Dầm BTCT:

- Dầm BTCT đỡ mái thường có khẩu độ 6, 9, 12, 18m, thi công lắp ghép, có cạnh trên và cạnh dưới song song hoặc cạnh trên gập khúc.

- Với khẩu độ 6m, 9m thường làm tiết diện chữ T.

- Với khẩu độ 12m, 18m thường làm tiết diện chữ I.



Hình 4.34. Các dạng dầm BTCT đỡ mái nhà công nghiệp 1 tầng

- Thân của dầm thường làm các lỗ rỗng để giảm bớt trọng lượng của dầm và để cho các đường ống kỹ thuật luôn qua khi cần thiết.

- Đối với các dầm có khẩu độ trên 12 m, người ta thường làm dầm dự ứng lực, dùng thép cường độ cao ứng suất trước, bê tông mác 300, 400, 500.

- Để thuận tiện cho việc bố trí cốt thép dọc chịu lực, chiều rộng cánh dưới của dầm thường lấy trên 200mm, bề dày phần thân dầm khoảng $80 \div 100$ mm, chiều rộng cánh trên của dầm lấy bằng $1/50 \div 1/60$ chiều dài của dầm. Chiều cao giữa nhịp của dầm thường lấy bằng $1/10 \div 1/15$ chiều dài nhịp dầm (L).

- Liên kết dầm với cột dùng đỉnh bu lông đã được chôn sẵn ở đầu cột.

- Còn liên kết dầm với panen mái (tấm lợp mái) bằng phương pháp hàn bản thép chờ đã đặt sẵn ở đầu tấm panen với bản thép chờ sẵn ở vị trí tương ứng tại mặt trên của dầm.

- Dàn BTCT:

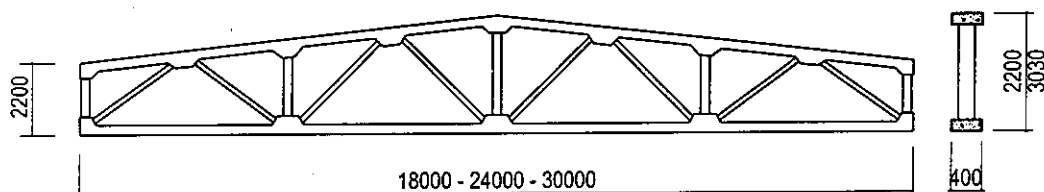
Thường dùng dàn BTCT khẩu độ 18; 24; 30m.

+ Dàn có thanh cánh thượng song song với thanh cánh hạ (chiều cao không đổi).

+ Dàn cánh cung thanh cánh thượng là một thanh cong hình vòng.

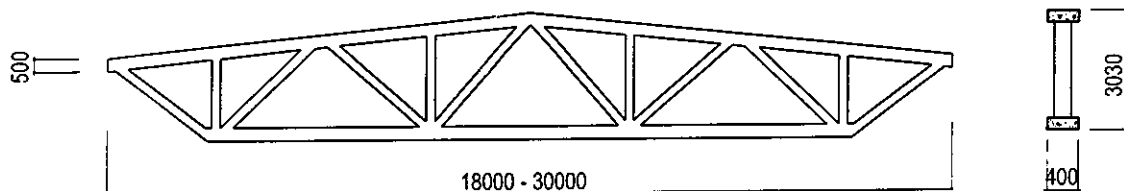
+ Dàn cong gấp khúc thanh cánh thượng là một đường cong gấp khúc.

- + Dàn hình tam giác thanh cánh thượng là hai thanh nghiêng dốc.
- Tất cả các loại dàn, thanh cánh hạ đều làm thẳng để có thể sử dụng một cách có hiệu quả khả năng chịu kéo tốt nhất của cốt thép.
- Dàn BTCT được làm từ bê tông mác 300, 400, 500.
- Chiều cao giữa nhịp của dàn BTCT thường lấy bằng $1/7 \div 1/9L$ (chiều dài nhịp).
- So với dầm thì dàn chi phí cốt thép tốn hơn nhiều, nhưng lại tiết kiệm bê tông, và dàn có khả năng vượt khẩu độ lớn hơn dầm.
- Dàn BTCT được chế tạo với thanh cánh hạ có cốt thép được kéo căng trước (ứng suất trước), cốt thép này gồm các sợi dây thép xoắn vào nhau kiểu dây cáp. Thanh cánh thượng và các thanh chống đứng, chống chéo vẫn sử dụng cốt thép thông thường và được hàn nối với nhau.
- Liên kết dàn với cột bằng bulông chôn sẵn ở đầu cột và các bản thép đệm chờ sẵn có khoan lỗ bulông.
- Căn cứ vào hình dáng thanh cánh thượng có các loại dàn sau:



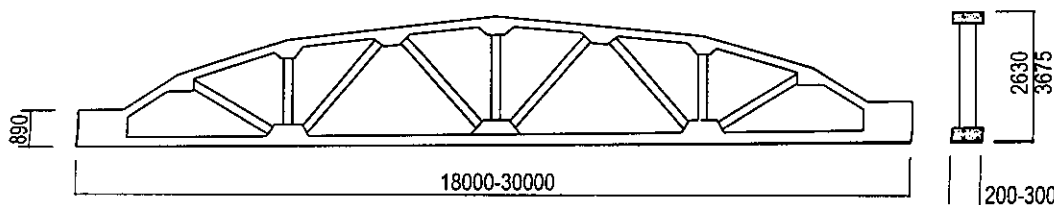
Hình 4.35a. Dàn hình thang đầu bằng

Thường được sử dụng cho mái bằng ($I = 1\%$) sử dụng mái lợp panen. Loại này kết cấu đơn giản, dễ chế tạo và được sử dụng rộng rãi.



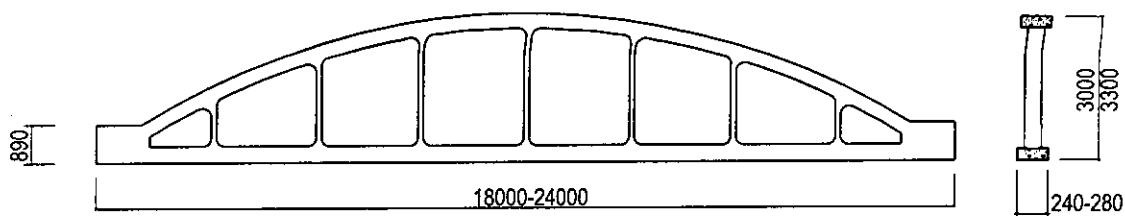
Hình 4.35b. Dàn hình thang đầu nhọn - rộng

Thường được sử dụng cho mái bằng ($I = 1\%$) sử dụng mái lợp panen. Loại này chế tạo đơn giản, ổn định khi lắp ghép.



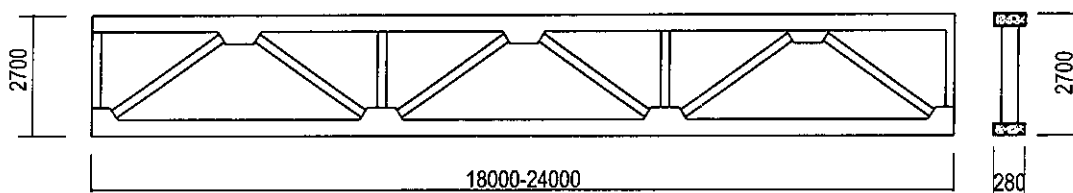
Hình 4.35c. Dàn cánh cung gãy khúc

Thường được sử dụng cho mái lợp panen. Loại này hợp lý về mặt chịu lực do đó tiết kiệm được vật liệu và trọng lượng của dàn nhỏ.



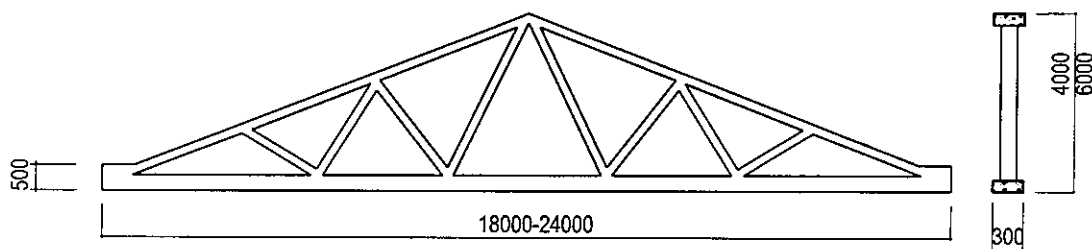
Hình 4.35d. Dàn cánh cung

Thường được sử dụng cho mái lợp panen. Loại này hợp lý về mặt chịu lực nhưng khó chế tạo.



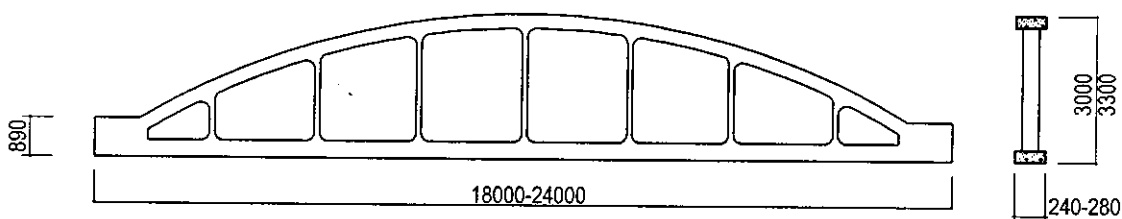
Hình 4.35e. Dàn chữ nhật

Thường được sử dụng cho mái phẳng. Loại này thường được sử dụng trong trường hợp cần chứa nước bảo ôn cho phòng sản xuất.



Hình 4.35f. Dàn tam giác

Thường được sử dụng cho mái dốc sử dụng các tấm lợp nhẹ (tôn, phibrô...). Loại này hiện nay ít được sử dụng.



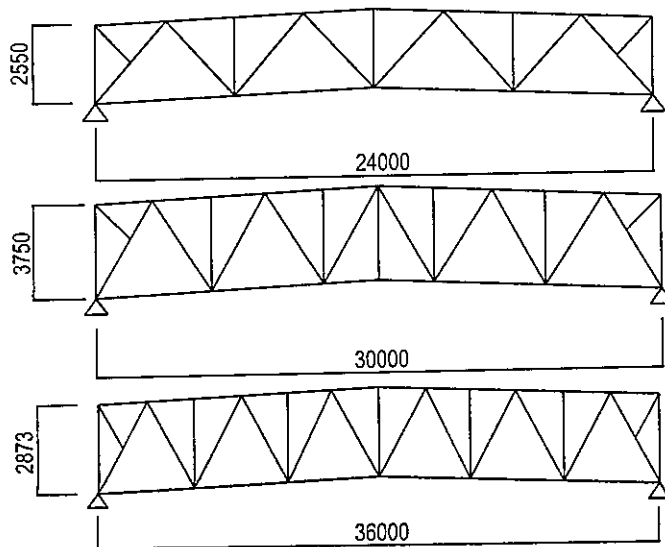
Hình 4.35g. Dàn khẩu độ lớn hình cánh cung

Thường được sử dụng cho mái dốc sử dụng các tấm lợp panen. Loại này tiết kiệm vật liệu, mang lại hiệu quả lớn khi sử dụng (nhất là đối với các không gian cần khẩu độ lớn), nhược điểm là khó chế tạo và lắp đặt.

b) Kết cấu đỡ mái bằng thép

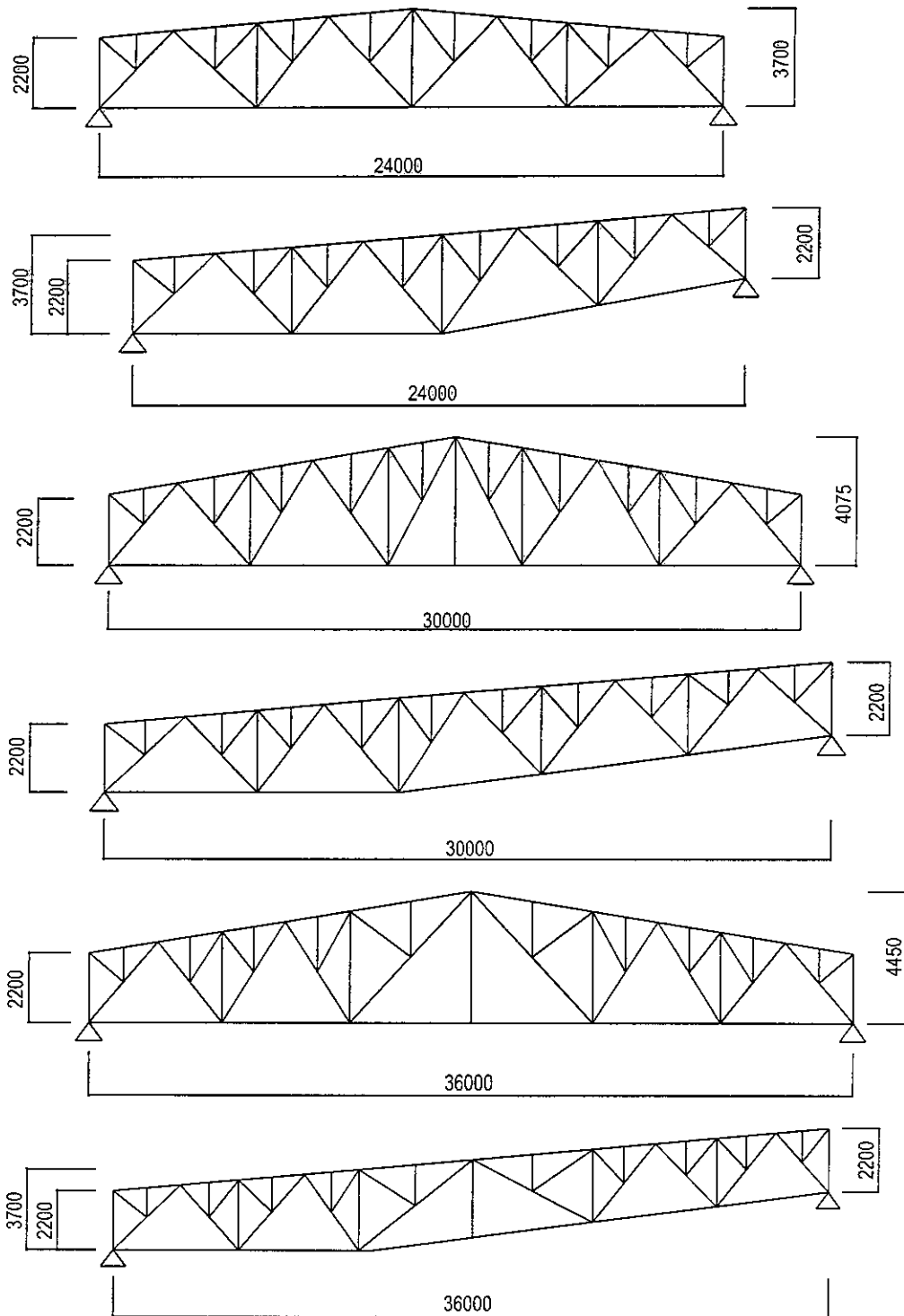
- Kết cấu đỡ mái bằng thép có thể là dầm thép đặc (kiểu vòm 3 khớp) hoặc dàn thép.
- Kết cấu đỡ mái bằng thép có ưu điểm là nhẹ hơn BTCT, chế tạo đơn giản và khả năng chịu lực cao, nên được áp dụng khá rộng rãi đối với các khẩu độ lớn trên 24 m.
- Tuy nhiên kết cấu thép có nhược điểm là độ chịu lửa kém, nên hạn chế dùng cho công trình dễ cháy nổ và cần có biện pháp phòng chống cháy tốt cho công trình.
- Dàn thép nhà công nghiệp có các dạng sau:
 - + Dàn tam giác có độ dốc mái lớn, phù hợp với mái lợp bằng các tấm fibrô ximăng và tôn, độ dốc mái $i > 30 \%$.
 - + Dàn cong gấp khúc và cong đều, hiện nay được sử dụng rộng rãi vì độ dốc phù hợp với mái lợp bằng các tấm BTCT cỡ lớn, độ dốc mái $i = 10 \div 15 \%$.
 - + Dàn có thanh cánh thượng và thanh cánh hạ song song.
 - + Dàn mái hình răng cưa, có cửa mái thông gió và lấy ánh sáng cho khu vực giữa nhà. Loại mái này khá phổ biến ở các nước vùng nhiệt đới (cửa mái hướng về phía Bắc là tốt nhất).
- Căn cứ vào hình dáng có các loại dàn sau:

Loại dàn có cánh song song hai dốc được sử dụng khi khẩu độ vượt đến 60m hoặc lớn hơn với mái phẳng ($i = 0$), mái bằng ($i = 1/8 \div 1/12$) với hình thức mái dốc 1 chiều hoặc 2 chiều. Chiều cao của dàn bằng $1/6 \div 1/9$ nhịp.

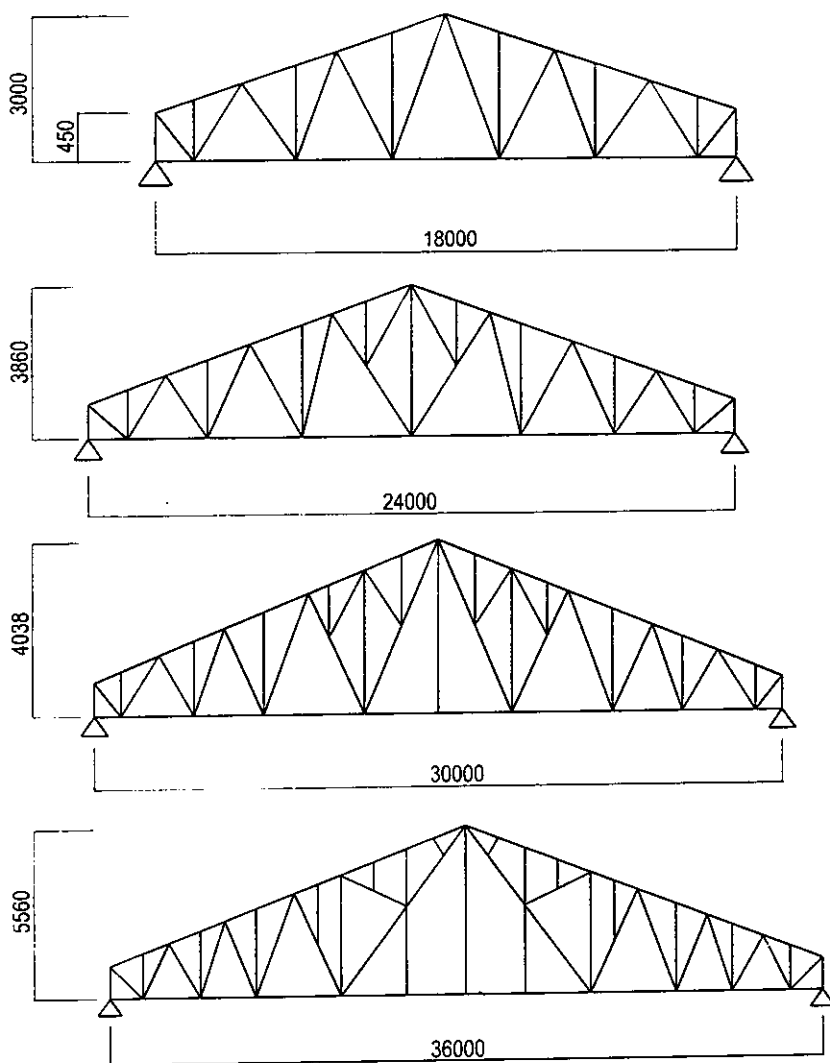


Hình 4.36. Dàn có cánh song song hai dốc

Dàn hình thang được sử dụng cho loại nhà mái bằng 2 dốc với chiều rộng nhịp lên đến 42m. Chiều cao đầu dàn thống nhất là 2200, độ dốc cánh trên từ $1/8 \div 1/12$.



Hình 4.37. Dàn hình thang 2 dốc và 1 dốc



Hình 4.38. Dàn tam giác

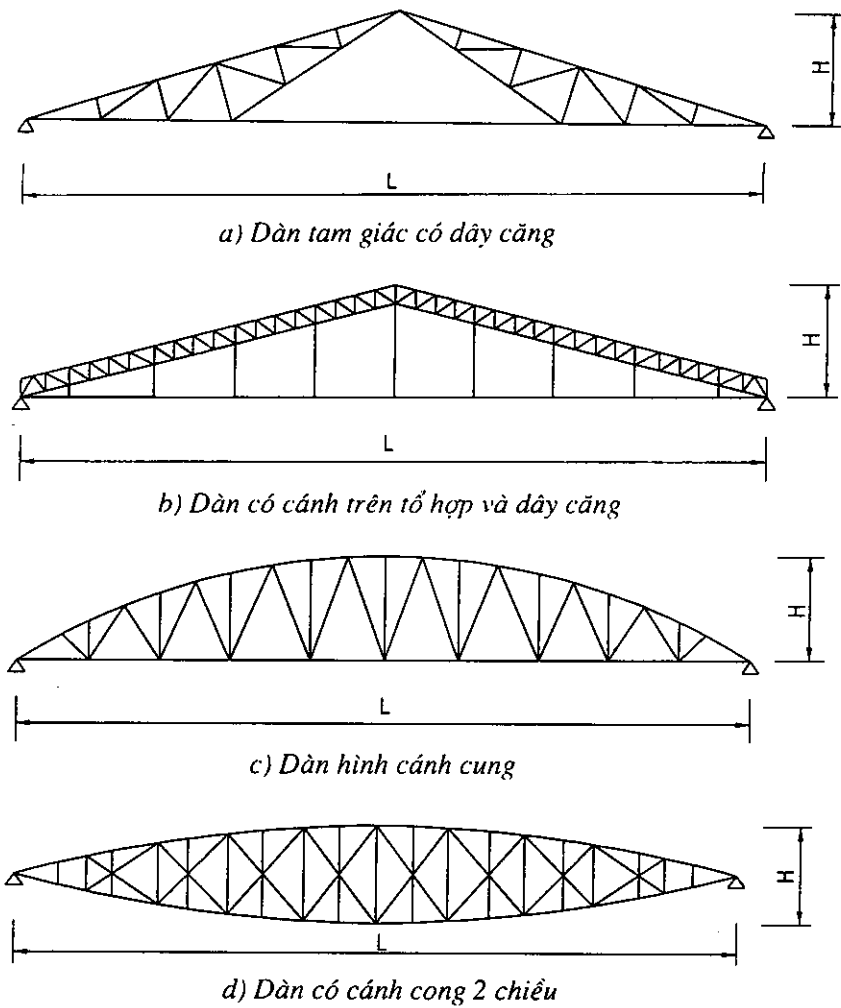
Dàn tam giác được dùng cho mái lợp bằng tôn hay phibơ xi măng với nhịp có thể vượt khẩu độ 42m và có khi đến 48m, độ dốc của dàn phụ thuộc vào vật lợp. Khi nhịp của dàn dưới 18m thì đầu dàn “nhọn” còn khi nhịp $\geq 18\text{m}$ thì đầu dàn cao 450.

Đối với các công trình yêu cầu không gian lớn với khẩu độ vượt đến 90m thì sử dụng các loại dàn này.

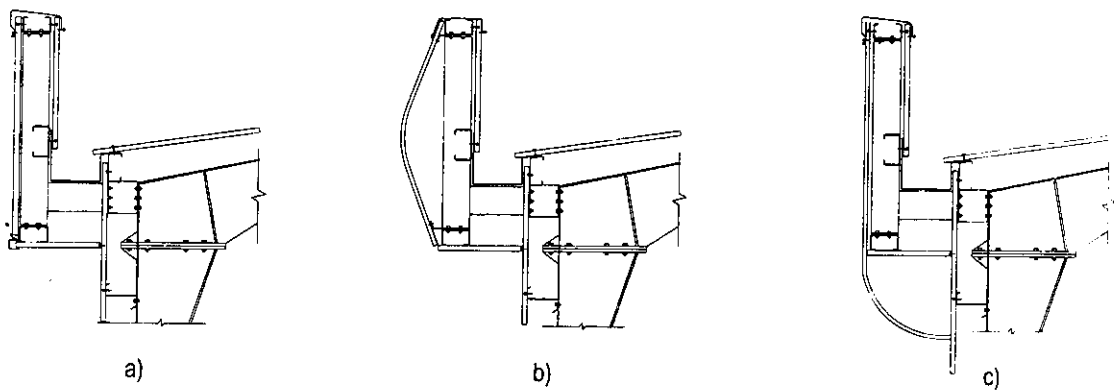
c) Kết cấu đỡ mái hỗn hợp

Đối với các dàn đỡ mái có khẩu độ nhỏ 6m, 7,2m để tiết kiệm vật liệu, người ta có thể vận dụng hỗn hợp các vật liệu với khả năng chịu lực thích hợp của nó vào từng bộ phận. Ví dụ các thanh cánh thượng chịu nén thì có thể làm bằng vật liệu BTCT hoặc bằng gỗ, còn thanh cánh hạ và các thanh đứng bằng thép vì chịu kéo.





Hình 4.39. Các dạng dàn thép nhịp lớn



Hình 4.40. Các chi tiết liên kết tường chắn mái

4.1.4. Hệ thống giằng khung

Trong nhà công nghiệp, hệ thống giằng giữ vai trò quan trọng và có các tác dụng sau:

- Đảm bảo độ cứng không gian cho toàn nhà.
- Giằng mái tăng cường độ ổn định cánh trên của dầm, dàn theo phương dọc nhà.
- Chống lực gió và lực hãm của cầu trục, truyền các lực này qua cột xuống móng.

Hệ thống giằng nhà công nghiệp gồm 2 nhóm chủ yếu là:

+ Hệ thống giằng mái có nhiệm vụ liên kết giằng các bộ phận kết cấu đỡ mái để đảm bảo độ ổn định và độ cứng của toàn bộ mái.

+ Hệ thống giằng cột có nhiệm vụ liên kết giằng các khung theo bước cột để đảm bảo độ ổn định và độ cứng của hệ khung toàn nhà theo phương dọc của nhà.

a) Hệ thống giằng mái

Bao gồm hệ thống giằng ngang và hệ thống giằng đứng.

- Hệ thống *giằng ngang* gồm có giằng đặt ở cánh trên và giằng đặt ở cánh dưới dàn hoặc dầm (nếu nhà không có cầu trục hoặc có cầu trục dưới 5 tấn thì không cần giằng ở cánh dưới).

- Hệ thống *giằng đứng* thường nối ở vị trí giữa nhịp của hai dàn đỡ mái và ở hai đầu của dàn khi đầu dàn có chiều cao lớn.

- Hệ thống giằng mái thường được bố trí ở các gian đầu hồi và gian sát khe biến dạng (Thông thường khung nhà công nghiệp 1 tầng dài khoảng 60m để một khe biến dạng, nếu bước cột 12m thì có 5 bước cột, như vậy 2 gian có giằng mái cách nhau khoảng 36m).

- Nếu mái lợp bằng tấm panen thì không cần giằng ở cánh trên của dàn (vì khi lắp đặt và hàn các bản thép chờ ở sống đứng Panen vào bản thép chờ ở dầm, dàn thì chính các tấm panen đã trở thành giằng cánh trên của dầm hoặc dàn).

b) Hệ thống giằng cột

- Bao gồm có hệ thống giằng phía trên cột (từ mép trên dầm cầu trục đến đầu cột) và hệ thống giằng phía dưới cột (từ mép dưới dầm cầu trục đến mặt sàn).

- Hệ thống giằng cột có tác dụng chống lực xô của gió từ phía đầu hồi và lực hãm của cầu trục để truyền qua cột xuống móng.

- Khi chiều cao từ mép trên của dầm cầu trục đến đầu cột không lớn lắm và sức trục dưới 5 tấn thì có thể không cần bố trí giằng trên cột.

- Hệ thống giằng cột thường được bố trí ở gian bước cột giữa của mỗi đoạn đơn nguyên nhà trong giới hạn khe biến dạng khoảng 60m.

c) Hệ thống giằng cửa mái

Cũng như giằng mái, hệ thống giằng cửa mái được bố trí ở các bước cột đầu hồi và tại bước cột giáp khe biến dạng.

4.1.5. Hệ thống khung cột sườn chống gió

- Hệ thống cột sườn chống gió làm chỗ dựa và chống gió giữ ổn định cho các bức tường đầu hồi và tường biên xung quanh khi khẩu độ và bước cột chịu lực lớn hơn 6 m (hay nói cách khác là khi tường bao che rộng hơn 6m thì phải thiết kế khung sườn chống gió cho tường).

- Hệ thống khung chống gió gồm có các cột cách nhau không quá 6m và các sườn ngang liên kết chặt với cột tạo thành hệ khung chống gió cho tường.

- Cột chống gió liên kết ngàm với móng và liên kết khớp với dầm cấu tạo giằng các đầu cột phía trên.

- Các sườn ngang chống gió thì tùy thuộc vào diện tích của mảng tường và vật liệu xây tường. Với tường gạch xây 110 hoặc 220 thì cứ $9 \div 12\text{m}^2$ tường phải có một sườn ngang, tức là khoảng 1,5 ÷ 2m cao phải thiết kế một sườn ngang chống gió cho tường ngoài. Khi khoảng cách giữa các sườn ngang lớn thì có thể dùng thêm các cột phụ giữa các cột chống gió.

4.2. Khung nhà công nghiệp nhiều tầng

- Nhà công nghiệp nhiều tầng thông dụng là loại thấp hơn 6 tầng.

- Chiều cao tầng thường lấy 4,2; 4,8; 5,4; 6m.

- Khung nhà công nghiệp nhiều tầng có thể được chế tạo bằng thép hoặc BTCT.

Tuy nhiên phổ biến nhất vẫn là khung BTCT.

4.2.1. Khung BTCT nhà công nghiệp nhiều tầng

Thường có các loại khung BTCT lắp ghép và khung BTCT đổ toàn khối. Với nhà chịu tải trọng lớn, thường dùng khung BTCT đổ toàn khối hoặc lắp ghép - toàn khối hoá.

a) Khung BTCT lắp ghép:

Có 2 loại:

- Khung sàn có dầm.

- Khung sàn không dầm (sàn nắm).

a1) Khung BTCT lắp ghép đơn giản kiểu cột dầm

Khung gồm có cột, dầm, và tấm sàn gối lên dầm.

Cột:

- Cột thường có tiết diện vuông hay chữ nhật hoặc có thể làm cột tròn.

- Tiết diện cột thường không thay đổi suốt chiều cao của nhà, nhưng hàm lượng thép và mác bê tông được gia tăng ở các tầng dưới.

- Kích thước tiết diện thông dụng là 400×400 , 400×500 , 400×600 mm.

- Để có chỗ tựa rộng rãi và chắc chắn cho dầm, cột phải có vai cột, ở đó có đặt sẵn các thép chờ để thuận tiện cho việc liên kết dầm vào cột.

- Chiều dài của cột thường bằng chiều cao tầng nhà, đôi khi làm cao bằng 2 tầng nhà.

- Thường mỗi nối của cột đặt cách mặt sàn khoảng $0,5 \div 0,7$ m để thuận tiện cho việc thao tác, đồng thời có tính đến khả năng chịu uốn ngang của cột khi chịu tải trọng gió.

- Để nối các đoạn cột với nhau, có thể dùng đai thép góc, phần đầu và cuối của cốt thép dọc được hàn vào đai thép góc. Để lực truyền đúng tâm và tiện cho việc lắp đặt cột theo phương thẳng đứng, ở giữa đai thép góc người ta hàn sẵn một bản thép chờ hình vuông. Sau khi đặt cột vào vị trí, người ta hàn các đai thép góc trên và dưới với nhau, rồi trát kín mối nối bằng vữa xi măng cát để bảo vệ. Cũng có thể dùng phương án nối các đoạn cột bằng cách hàn các phần đầu và cuối của các cốt thép dọc để chờ sẵn ở các đầu cột, sau đó chèn đầy bê tông sỏi nhỏ vào các hốc nối tạo thành mối nối toàn khối hoá.

Dầm:

- Dầm được gối lên vai cột, liên kết bằng cách hàn các thép chờ ở dầm với thép chờ ở cột và vai cột, sau đó trát vữa xi măng bảo vệ mối nối.

- Để đảm bảo độ cứng theo phương ngang của nhà, dầm thường bố trí theo phương ngang. Các đường ống kỹ thuật điều hoà, thông gió, báo cháy, cứu hoả điện v.v... được treo ở bụng dưới của dầm và có trần treo nội thất để che lấp các đường ống này, chiều cao của khoảng không kỹ thuật treo ống thường từ $300 \div 600$ mm. Do đó cần chú ý đến chiều cao thông thuỷ còn lại của gian phòng để sử dụng cho hợp lý.

- Phương án bố trí dầm theo cả hai hướng ngang và dọc gọi là dầm ô cờ và tạo thành hệ kết cấu khung không gian.

- Tiết diện của dầm thường là chữ nhật hoặc chữ T.

- Chiều cao của dầm thường lấy bằng $1/10 \div 1/12$ khẩu độ dầm.

Nếu sử dụng cốt thép dự ứng lực, có thể lấy chiều cao = $1/16$ khẩu độ dầm, nhờ đó giảm được vật liệu bê tông và trọng lượng của dầm (cốt thép dự ứng lực là thép đặc biệt có thể chịu lực kéo $20.000 \div 22.000$ kg/cm². Bê tông dự ứng lực thường dùng mác 300, 400, 500).

a2) Khung BTCT lắp ghép kiểu sàn không dầm:

- Khung này bao gồm cột có đài bao quanh mở rộng để làm chỗ tựa cho tấm sàn kê lên giữa đài cột (tấm sàn mũ cột), các tấm sàn mũ cột làm chỗ tựa cho các tấm sàn giữa cột (còn gọi là tấm dầm - vì nó gối từ mũ cột này sang mũ cột bên kia), các tấm sàn giữa cột lại làm chỗ tựa cho các tấm sàn giữa nhịp (hình 4.41).

Cột:

- Cột có tiết diện vuông hoặc tròn, phần đầu có đài cột rộng 700×700 , dày 250mm để đỡ tấm sàn mũ cột.

- Kích thước tiết diện cột có thể 300×300 ; 400×400 ; 500×500 .

- Chiều dài cột thường là 4,2m; 4,8m.

- Chân cột được thu nhỏ lại theo hình tháp cụt để lắp ghép vào lỗ chờ ở tấm sàn mũ

Tấm sàn mũ cột:

- Tấm sàn mũ cột hình vuông rộng $2m \times 2m$ hoặc $2,5m \times 2,5m$, dày 250mm. Ở giữa có hố hình tháp cụt để lắp cột của tầng trên.

- Tấm sàn mũ cột được liên kết cứng với đài cột, các cạnh của tấm sàn có gờ lồi lõm để kê các tấm sàn giữa cột.

Tấm sàn giữa cột:

- Tấm sàn giữa cột có thể làm đặc hoặc rỗng, thường rộng bằng chiều rộng của tấm mũ cột ($2 \times 2m$; $2,5 \times 2,5m$) và dài bằng hiệu số của khẩu độ cột trừ đi chiều rộng tấm mũ cột (có thể là 3,6m; 4m; 4,6m v.v...).

- Chiều dày thường lấy bằng 300mm, các cạnh của tấm sàn có gờ lồi lõm dày 140, rộng $150 \div 200mm$ để làm chỗ tựa cho tấm sàn giữa nhịp.

Tấm sàn giữa nhịp:

- Tấm sàn giữa nhịp hình vuông, thường làm rỗng để giảm nhẹ trọng lượng, có chiều rộng bằng chiều dài của tấm sàn giữa cột, dày $100 \div 150mm$.

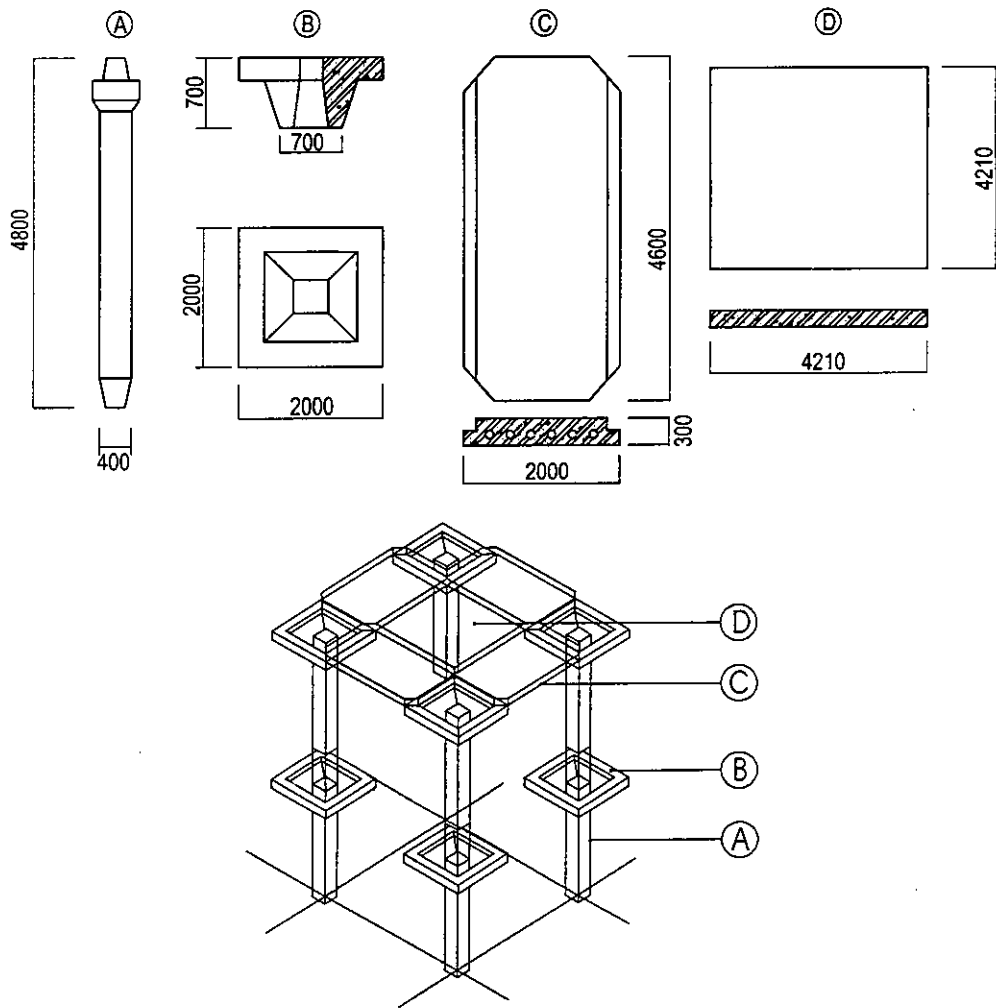
- Kê 4 cạnh lên bốn phía các gờ của các tấm sàn giữa cột (kê bằng mặt trên).

Cách liên kết các mối nối:

- Mối nối giữa tấm sàn mũ cột với đài cột được làm đồng thời với liên kết cột tầng trên, người ta hàn các bản thép chờ tương ứng giữa đài cột và tấm mũ cột, sau đó lắp cột tầng trên vào hố cột, điều chỉnh và đổ bê tông sỏi nhỏ tạo thành một mối nối cứng toàn khối.

- Mối nối giữa tấm sàn giữa cột với tấm sàn mũ cột cũng được thực hiện bằng cách hàn các bản thép chờ tương ứng với nhau. Thường tấm sàn giữa cột dày hơn tấm sàn mũ cột khoảng $50 \div 60mm$, phần cao lên của tấm sàn giữa cột để lộ thép chờ ở hai đầu. Sau khi đã hàn các bản thép chờ tương ứng bên dưới, các thanh thép chờ phía trên cũng được hàn nối với các thanh đối diện của tấm bên kia vượt qua tấm mũ cột.

- Mối nối tấm sàn giữa nhịp với tấm sàn giữa cột cũng được thực hiện bằng cách hàn các bản thép chờ ở các vị trí tương ứng của 2 tấm sàn này.



A. Cột; B. Mũ cột; C. Tấm sàn giữa cột; D. Tấm sàn giữa nhịp

Hình 4.41. Các chi tiết liên kết cơ bản của sàn không dầm

b) Khung BTCT nhiều tầng đổ toàn khối

Cấu tạo hệ khung này giống như khung BTCT nhiều tầng toàn khối của nhà dân dụng (đã giới thiệu ở phần trên). Đây là loại khung thông dụng và phổ biến nhất hiện nay.

- Khung BTCT không dầm thường làm lưới cột $6 \times 6\text{m}$.

c) Khung BTCT kiểu nâng sàn:

- Đây cũng là một loại kết cấu sàn không dầm, nhưng cách cấu tạo và thi công có nhiều điểm khác.

- Với phương pháp này, toàn bộ sàn của một tầng được đúc liền một tấm có trọng lượng tới 200 tấn, với diện tích có thể đạt tới 400m^2 sàn, được gia công ngay trên phần

nền xây dựng nhà, sau đó nhờ kích thủy lực được neo chặt vào đỉnh trên cùng của các cột BTCT đã được đúc trước. Tấm sàn được nâng lên cốt cần thiết và được chốt chặt lại.

- Các tấm sàn được gia công bằng cách đúc tấm nọ chống lên tấm kia, cốp pha cho tấm trên chính là bề mặt của tấm dưới.

- Các tấm sàn có thể được nâng lên theo 1 giai đoạn (khi số tầng không vượt quá 4 tầng và chiều cao cột không vượt quá $13 \div 14\text{m}$). Hoặc được nâng lên theo 2 giai đoạn (với nhà có số tầng $5 \div 8$ tầng). Trong trường hợp này, trước tiên nâng các tấm sàn nằm phía trên lên đến độ cao của tầng $3 \div 4$ và tạm thời chốt lại, sau đó nối tiếp các đoạn cột lên các tầng $7 \div 8$. Các tấm sàn được chốt tạm thời lại tiếp tục được nâng lên tới độ cao các tầng 8, 7, 6, 5 và chốt cố định, còn các tấm ở dưới nền lại tiếp tục được nâng lên tới độ cao các tầng 4, 3, 2 và chốt cố định.

- Phương pháp này có ưu điểm là công nghiệp hoá xây dựng cao, tốc độ thi công nhanh và có được một sàn nhà hoàn toàn phẳng, độ toàn khối cao, độ cứng và ổn định toàn nhà tốt.

4.2.2. Khung thép nhà công nghiệp nhiều tầng

- Khung thép nhà công nghiệp nhiều tầng về cơ bản giống khung thép nhà dân dụng, bao gồm cột, dầm, các tấm sàn và giằng. Chúng được sử dụng khi tải trọng trên sàn lớn hơn 300 kN/m^2 , khi yêu cầu sản xuất bắt buộc, để làm giá đỡ thiết bị, khi các thông số xây dựng sơ bản không theo tiêu chuẩn, hoặc để dễ dàng tháo lắp.

Tuỳ thuộc vào phương pháp bảo đảm độ cứng không gian của hệ khung, đặc điểm tác động của tải trọng ngang lên khung, khung thép chịu lực có thể có dạng kết cấu giằng, khung ngang hay hỗn hợp (chi tiết xem tham khảo phần khung thép đã nêu ở trên).

Chương 5

CẤU TẠO SÀN

Sàn là bộ phận đồng thời làm hai nhiệm vụ là chịu lực và bao che ngăn cách.

- Về mặt chịu lực: Sàn phải chịu các tải trọng thường xuyên và tạm thời như tải trọng của bản thân, của tường vách, của thiết bị đồ đạc và tải trọng động của người, vật đi lại bên trên. Ngoài ra sàn còn là một sườn ngang để giằng các tường và cột tăng độ cứng chung của toàn nhà đồng thời chống lực xô ngang của gió, truyền xuống tường và cột.

- Về tác dụng bao che ngăn cách: sàn phân chia không gian trong nhà thành các tầng cách biệt nhau.

1. NGUYÊN TẮC VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA SÀN

1.1. Các nguyên tắc cấu tạo sàn

- Sàn là mặt phẳng kết cấu nằm ngang và là bộ phận cấu tạo phải chịu lực tương đối lớn. Vì vậy sàn phải được cấu tạo bởi các vật liệu chịu lực dựa trên các kết cấu đỡ nó như: tường, dầm, cột.

- Các vật liệu để cấu tạo sàn thường gặp là: BTCT, thép, gỗ.

- Cấu tạo sàn thường có 3 lớp:

+ Lớp chịu lực chính: thường là BTCT, thép, gỗ tẩm.

+ Lớp mặt sàn: thường là trát hoặc lát các loại gạch lát sàn.

+ Lớp mặt dưới sàn: thường là trần của tầng dưới được trát vữa xi măng cát hoặc ốp các loại vật liệu trần.

- Để đỡ các tấm sàn cần phải có các bộ phận kết cấu khác đỡ nó, thường có các cách cấu tạo như sau:

+ Sàn được kê lên tường chịu lực: theo kiểu bản kê 4 cạnh hoặc bản kê hai cạnh.

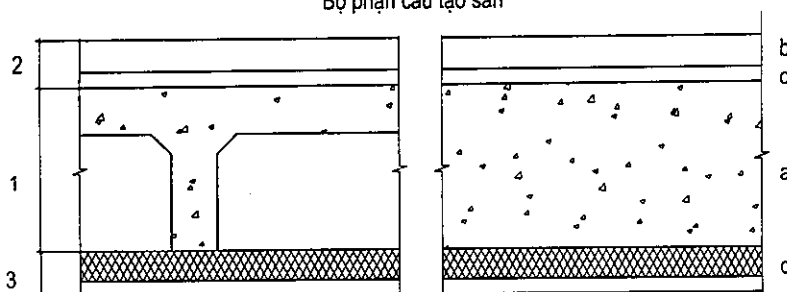
+ Sàn được kê lên dầm chịu lực: gọi là sàn có dầm.

+ Sàn được kê lên tường và dầm chịu lực kết hợp.

+ Sàn được kê lên cột: như sàn nấm hoặc sàn phẳng không dầm.

- Phải đảm bảo liên kết tốt giữa sàn với tường, dầm, cột.

Bộ phận cấu tạo sàn



Bộ phận chính: 1. Kết cấu chịu lực; 2. Mặt sàn; 3. Mặt trăn; a. Cấu tạo chịu tải bảo đảm cường độ ổn định và độ cứng truyền động thấp; b. Cấu tạo theo yêu cầu sử dụng và vị trí; c. vật liệu đàn hồi, tiêu âm, chống thấm; d. Cấu tạo cách âm, cách nhiệt bảo đảm mỹ quan và vệ sinh.

Hình 5.1. Bộ phận cấu tạo sàn

1.2. Yêu cầu kỹ thuật

- Phải bền chắc: tức là chịu được tất cả các tải trọng tác động lên mà không bị phá hỏng trong suốt quá trình sử dụng.

- Phải vững chắc: đảm bảo độ võng sàn phải nhỏ hơn độ võng cho phép.

- Phải kinh tế: vì sàn chiếm một phần lớn 18 ÷ 20% kinh phí xây dựng nên khi thiết kế cần chú ý yêu cầu kinh tế của sàn để hạ giá thành công trình.

- Có thể công nghiệp hoá trong thi công xây dựng nhất là đối với các công trình xây dựng hàng loạt (vì khối lượng thời gian và nhân công cho thi công sàn chiếm một tỷ lệ lớn).

- Ngoài ra sàn cần phải đảm bảo các yêu cầu khác như:

+ Cách âm và cách nhiệt tốt;

+ Chống cháy tốt;

+ Không trơn;

+ Không đọng bụi;

+ Cách ẩm và chống thấm tốt;

+ Cần có thẩm mỹ đẹp;

+ Vật liệu lát sàn là loại giữ nhiệt, ấm áp;

+ Mặt sàn phải phẳng (để kê đồ và đi lại thuận tiện).

2. PHÂN LOẠI SÀN

2.1. Theo kết cấu

- Sàn có dầm;

- Sàn không dầm.

2.2. Theo vật liệu

- Sàn gỗ;
- Sàn BTCT (là loại phổ biến nhất):
 - + Sàn BTCT đổ toàn khối.
 - + Sàn BTCT lắp ghép.
- Sàn dầm thép.

3. CẤU TẠO CÁC LOẠI SÀN PHỔ BIẾN

3.1. Sàn gỗ

a) Cấu tạo sàn gỗ

- Kết cấu chịu lực của sàn gỗ là một hệ thống các dầm gỗ đặt cách đều và song song theo phương ngang hay dọc nhà. Trường hợp khẩu độ lớn thường có các dầm chính và dầm phụ (dầm phụ vuông góc với dầm chính).

Tuy nhiên chỉ áp dụng khi khẩu độ dầm $\leq 4\text{m}$.

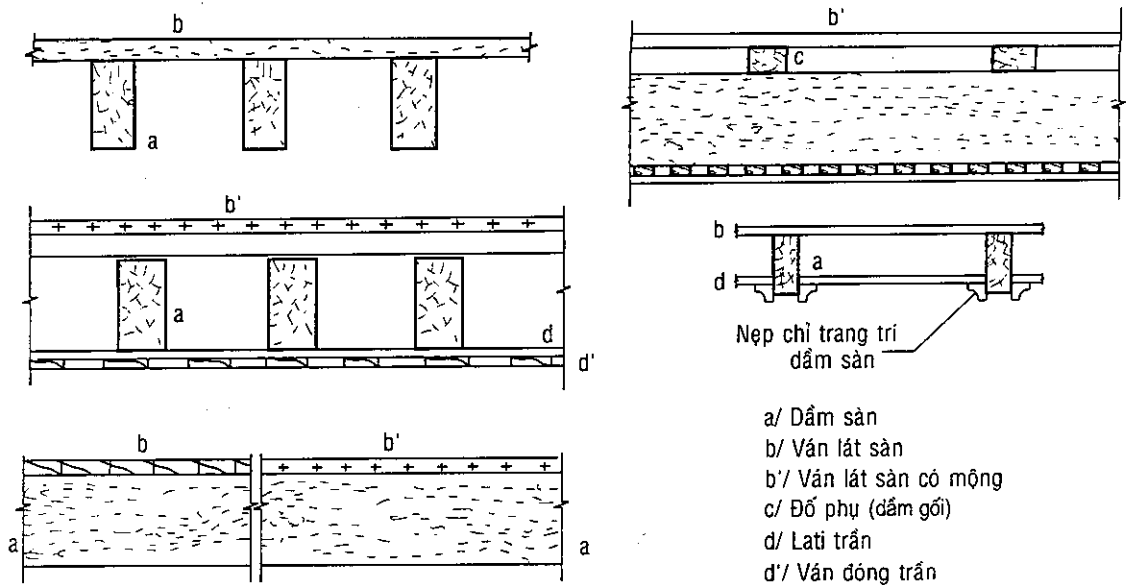
- Dầm chính thường cách nhau $3 \div 4\text{m}$, đặt theo phương ngắn của phòng, tiết diện dầm thường có tỷ lệ cao/rộng là $1,5 \div 1$ đến $3,5 \div 1$, chiều cao dầm thường từ $1/15 \div 1/20$ chiều dài dầm.

- Các dầm phụ thường đặt cách nhau 70, 80, 90, 100cm.
- Tiết diện dầm thông thường là hình chữ nhật đứng, ngoài ra còn có thể làm các dầm ghép.
- Liên kết giữa đầu dầm với dầm vuông góc thường làm liên kết mộng đuôi én.
- Liên kết giữa đầu dầm với tường thường có 3 cách:
 - + Gối lên bờ tường với các tường trong, các đầu dầm đối đầu được giằng với nhau bằng thanh thép dẹt khoan lỗ đóng đinh.
 - + Gối vào hốc tường với trường hợp các tường bao ngoài sàn. (Chú ý chống ẩm từ ngoài thấm vào).
 - + Gối lên gờ tường bằng BTCT.

Chú ý:

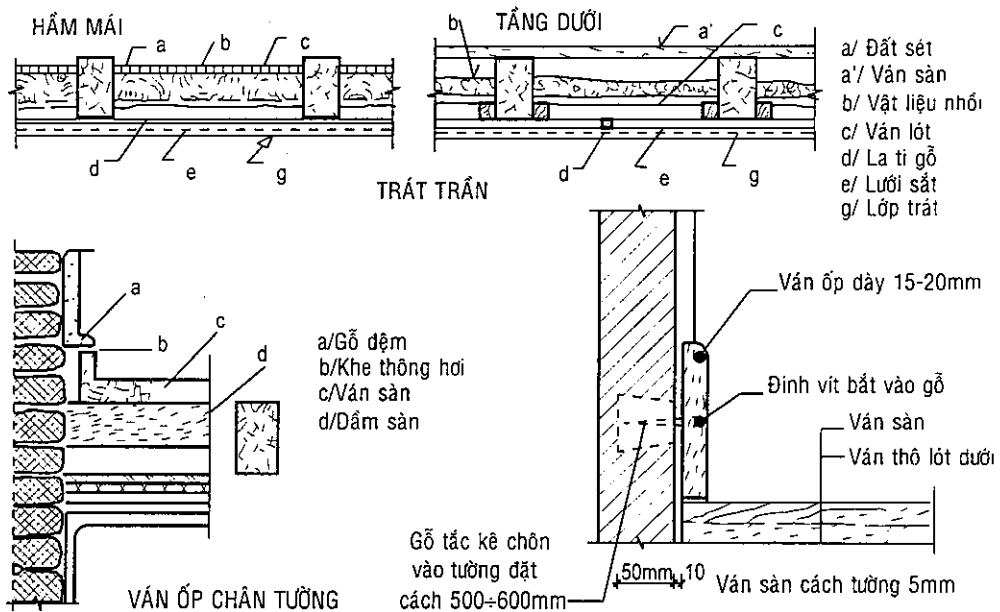
- + Cần liên kết neo đầu dầm với tường cho chắc, thường dùng thép dẹt hoặc thép góc.
- + Có biện pháp chống ẩm, chống mối mọt cho đầu dầm (thường tẩm dầm chống mối mọt phần đầu dầm $30 \div 40\text{cm}$, bọc giấy dầu chống ẩm v.v...).
- + Không được gác dầm gỗ lên tường ống khói, nếu bắt buộc có dầm tại vị trí này thì phải gác vào một dầm phụ trung gian.

+ Khi chiều cao dầm lớn cần cấu tạo các thanh giằng theo hệ thống bắt chéo chữ X để tăng cường độ ổn định của hệ dầm.

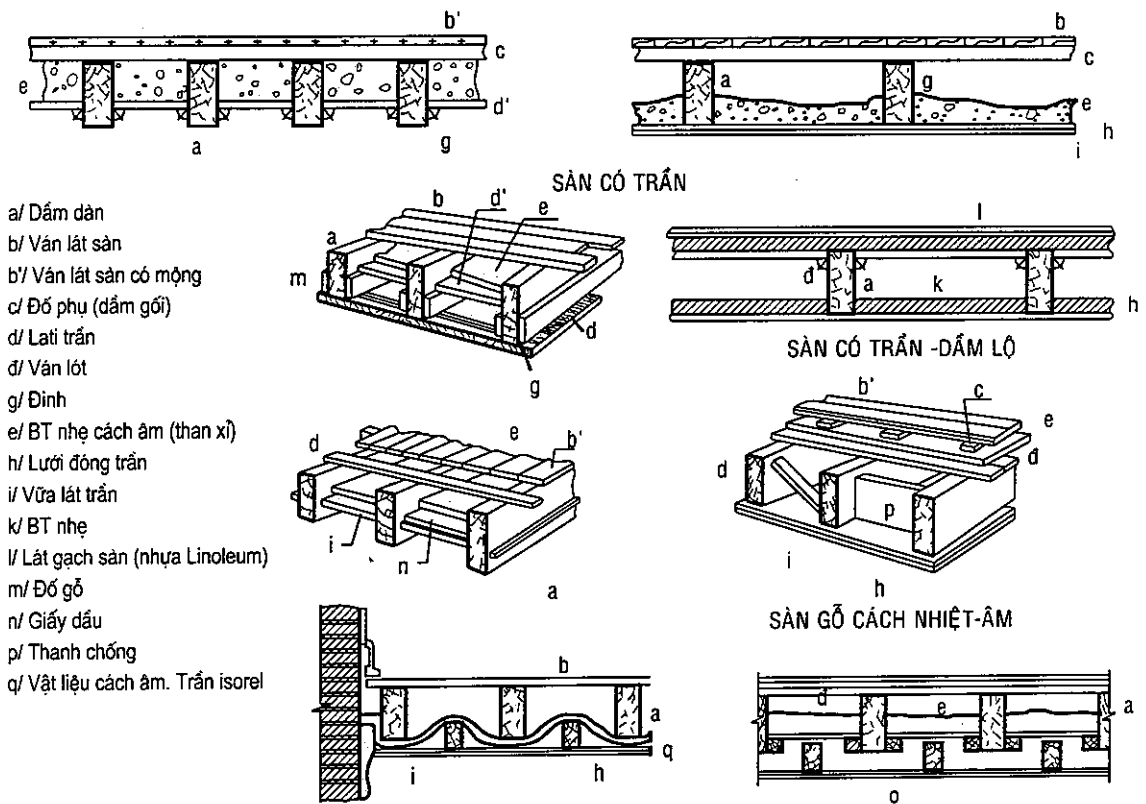


Hình 5.2. Hệ dầm sàn gỗ đơn giản

- Lớp mặt sàn thường là các tấm gỗ ván được đặt trực tiếp lên dầm, liên kết dính. Cách ghép giữa các tấm thường làm mộng hèm âm dương. Còn cách lát ván sàn có nhiều cách: lát thẳng song song, lát chéo hình chữ chi, lát theo kiểu đan phen v.v...



Hình 5.3. Chi tiết trát trần gỗ và ốp chân tường



Hình 5.4. Hệ dầm sàn gỗ phức hợp

b) Đặc điểm và phạm vi ứng dụng

- Ưu điểm: nhẹ, dễ cấu tạo, thi công đơn giản.
- Nhược điểm: độ bền lâu kém, dễ cháy, giá thành gỗ đắt dễ bị mối mọt.
- Ứng dụng: chỉ nên ứng dụng cho nhà ở vùng có nhiều vật liệu gỗ.

3.2. Sàn bê tông cốt thép

So với sàn gỗ, sàn BTCT có nhiều ưu điểm hơn: có khả năng chịu lực lớn; vượt khẩu độ lớn; có độ bền lâu, vững chắc và ổn định cao, chống cháy tốt. Có khả năng công nghiệp hoá xây dựng cao. Do đó sàn BTCT được áp dụng rất rộng rãi.

Theo phương pháp thi công, chia ra 2 loại:

- Sàn BTCT toàn khối: là loại sàn được đổ bê tông tại chỗ (sau khi ghép cốt pha, đặt cốt thép xong thì đổ bê tông tại chỗ).
- Sàn BTCT lắp ghép: là loại sàn được lắp ráp bởi các tấm sàn BTCT đã được đúc sẵn ở nhà máy chở đến, hoặc đúc ở bãi hiện trường (thường được cấu lắp bằng máy cần cẩu).

3.2.1. Sàn BTCT toàn khối. Có các loại sau:

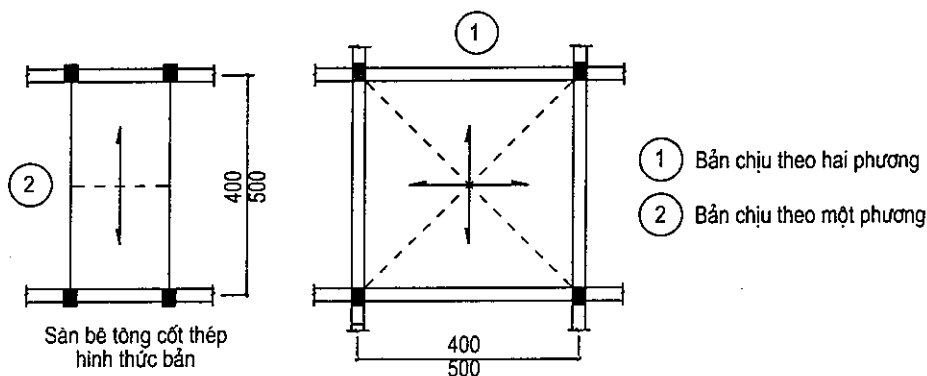
a) Sàn bản kê hai cạnh hoặc bốn cạnh

- Là loại bản sàn BTCT đổ tại chỗ, không có dầm, có 2 cạnh hoặc 4 cạnh gối trực tiếp lên tường chịu lực.

- Thường áp dụng cho các công trình nhỏ và khẩu độ sàn theo phương chịu lực $\leq 3\text{m}$, dày từ $6 \div 10\text{cm}$, kết cấu tường chịu lực, bản phải gối lên tường ít nhất là 10cm .

Khi kích thước bản kê có 1 cạnh dài hơn hẳn cạnh kia ($\geq 1,5$ cạnh kia) thì bản làm việc truyền lực theo phương ngắn do đó gọi là bản kê hai cạnh; còn nếu bản sàn có kích thước 2 cạnh gần xấp xỉ hoặc bằng nhau thì bản sẽ truyền lực về cả bốn phía tường chịu lực, gọi là bản kê bốn cạnh.

Mặt khác còn tùy thuộc vào việc thiết kế và bố trí tường chịu lực ở hai bên hay cả bốn phía của bản sàn mà quyết định bản kê 2 cạnh hay bốn cạnh.



Hình 5.5. Hình thức sàn bản kê BTCT toàn khối

b) Sàn sườn (sàn có dầm)

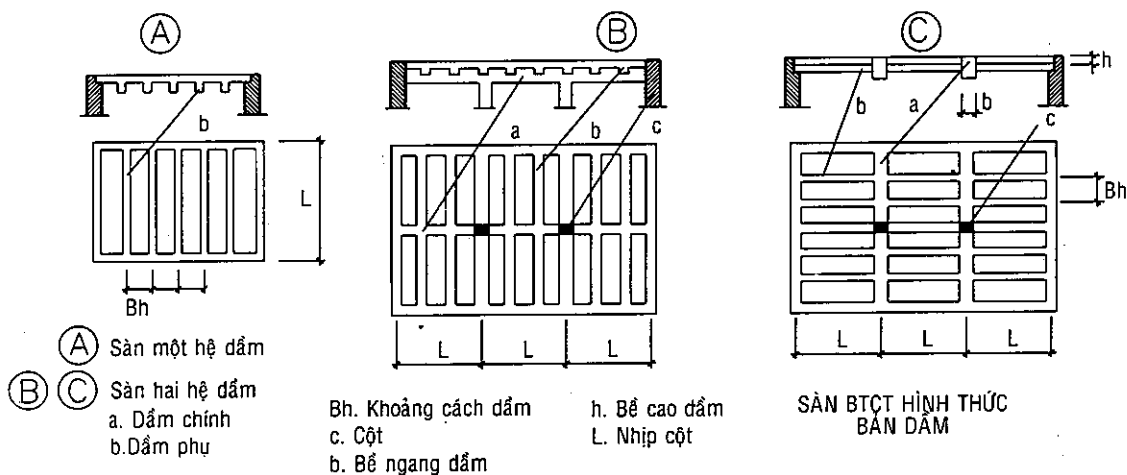
Là loại sàn BTCT có sườn dầm để tăng cường khả năng chịu lực của sàn, do vậy loại sàn này có thể vượt được khẩu độ lớn hơn so với bản sàn kê hai cạnh, bốn cạnh; có thể gối lên dầm chịu lực nên rất phù hợp với nhà kết cấu khung chịu lực.

Có thể tạo được không gian sử dụng rộng lớn mà không bị phụ thuộc vào tường.

Sườn dầm có thể chỉ có một chiều song song thường áp dụng với khẩu độ 4 đến 6m, hoặc có thể có cả hai chiều vuông góc (kiểu dầm chính dầm phụ, hoặc dầm ô cờ, thường áp dụng với khẩu độ 6 đến 9m). Các dầm chính góc theo phương ngắn của sàn.

Nếu là sàn ô cờ thì dầm có độ cao bằng $1/30 \div 1/35$ khẩu độ sàn, mỗi ô rộng tùy theo 80cm đến 200cm.

Do có nhiều ưu điểm, loại sàn này được áp dụng rất phổ biến trong thiết kế xây dựng với các khẩu độ sàn trên 3m.

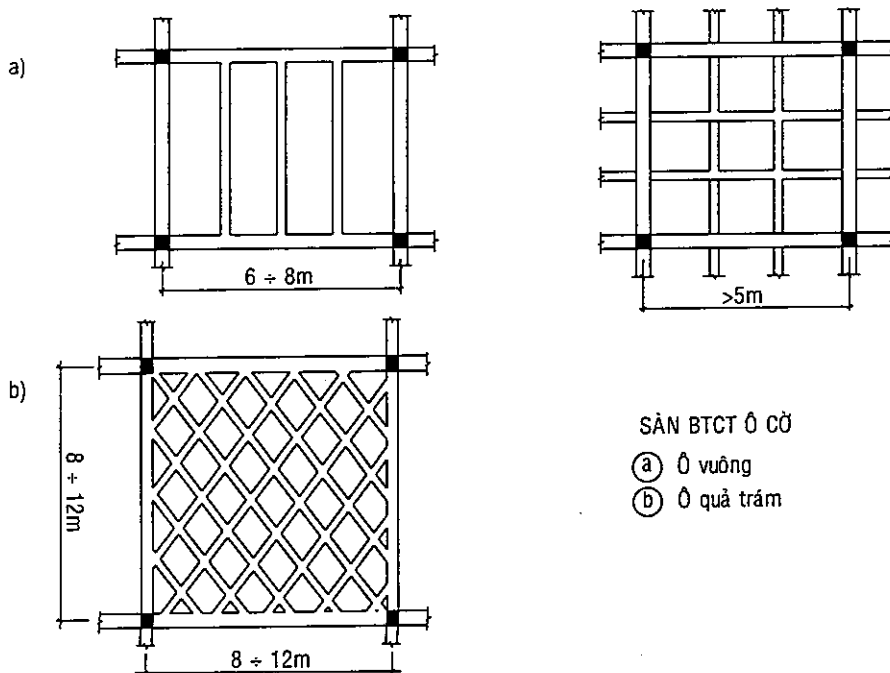


Hình 5.6. Sàn sườn

Kích thước tiết diện dầm và chiều dày sàn do khẩu độ dầm và sàn quyết định. Thường dầm chính có chiều cao bằng $11/8$ đến $1/12$ chiều dài dầm đặt cách nhau từ 4 đến 6 m, dầm phụ cao bằng $1/15$ đến $1/20$ chiều dài dầm đặt cách nhau từ 1,5m đến 3m, tỷ lệ rộng/cao của dầm xấp xỉ $1/15$ đến $1/2$; chiều dày của sàn xấp xỉ 6cm đến 10 cm.

Nếu dầm sườn mà gối lên tường chịu lực thì phải gối lên tối thiểu là 20cm đến 25cm.

Dầm sườn có thể quay xuống hoặc quay lên (dầm nổi) đều hợp lý về chịu lực, tùy theo từng trường hợp cụ thể mà thiết kế cho phù hợp với yêu cầu sử dụng và kinh tế, mỹ quan v.v...



Hình 5.7. Sàn ô cờ

c) Sàn cứng không dầm

Là loại sàn BTCT không có dầm, độ dày của sàn tương lớn và gối trực tiếp lên các cột BTCT chịu lực.

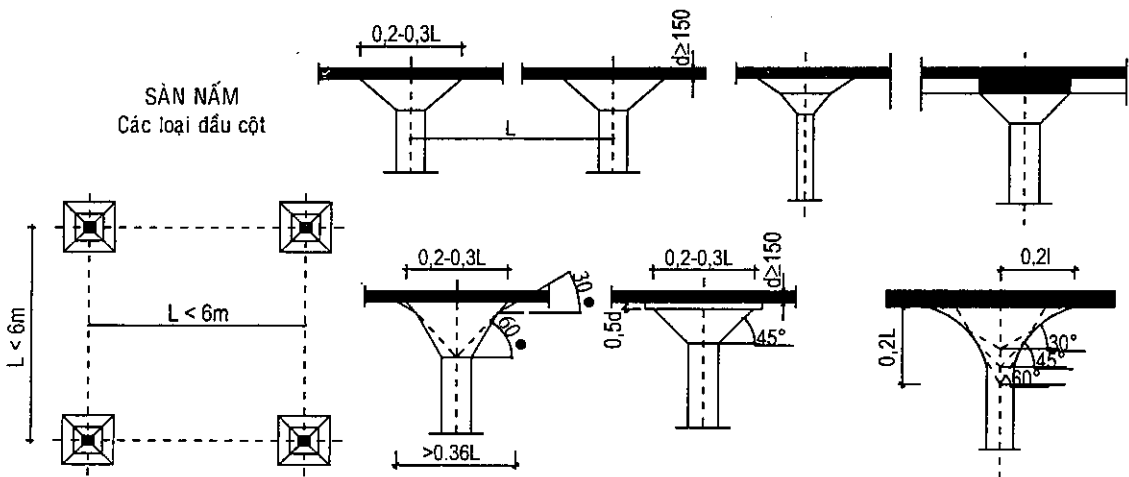
Thực chất về mặt chịu lực của sàn này là theo kiểu sàn nắm, mỗi cột chịu lực phải chịu một tải trọng của phần sàn nằm xung quanh cột, tương đương với ô sàn giữa bốn cột, lực truyền trực tiếp từ sàn vào đầu cột (không truyền qua dầm rồi mới truyền xuống cột như trường hợp sàn có dầm nói trên).

Do đặc điểm kết cấu truyền lực như vậy nên để hợp lý cấu tạo và phân bố lực đều, sàn cứng không dầm thường có khẩu độ cột theo hai phương bằng nhau, thường là từ $6 \times 6\text{m}$ đến $8 \times 8\text{m}$.

Chiều dày của sàn thường xấp xỉ $1/35$ đến $1/40$ khẩu độ cột.

Tại vị trí sàn gối lên đầu cột có ứng suất cục bộ lớn. Có thể đầu thủng sàn, để khắc phục người ta thường cấu tạo mũ cột loe to theo góc 45° , rộng $0,2$ đến $0,3$ bước cột.

Loại sàn này có ưu điểm là mặt trần phẳng đẹp, chịu lực chấn động và tải trọng lớn; có thể xây tường ngăn bất kỳ vị trí nào trên mặt sàn, do vậy rất năng động và thuận tiện cho việc bố trí không gian và thay đổi khi cần thiết. Độ cứng ngang của nhà lớn. Tuy nhiên loại sàn này khá tốn kém vật liệu thép và bê tông, làm tăng giá thành công trình.



Hình 5.8. Sàn nắm

Loại sàn này thường áp dụng cho nhà công nghiệp nhiều tầng, nhà dân dụng cao tầng có khẩu độ cột 6 đến 9m , chiều cao tầng nhà thấp để tận dụng được không gian chiều cao tầng, đặc biệt là khi có nhiều hệ thống kỹ thuật công trình đi trên trần như hệ thống điều hòa không khí, hệ thống phòng cháy, đèn, điện v.v...

3.2.2. Sàn BTCT lắp ghép

Thường có các loại sau:

a) Sàn BTCT lắp ghép cấu kiện nhỏ

Loại này thường được chế tạo chia nhỏ thành các thanh dầm sườn và các tấm sàn nhỏ có trọng lượng nhẹ khoảng từ 50 đến 200kg và có thể dùng phương tiện thủ công hoặc bán cơ giới để lắp dựng.

Thường có hai loại:

a1) Sàn bản đặc lắp ghép với sườn dầm

- Sườn dầm thường có nhịp l (khẩu độ) xấp xỉ 4m đến 5m, chiều cao dầm (h_d) xấp xỉ $1/20l$, tiết diện thường có nhịp (đài) từ 0,6m đến 2m; rộng trung bình từ 0,3m đến 0,6m; dày tùy theo nhịp dài của tấm có thể từ 4cm đến 7cm.

- Loại sàn này chế tạo và thi công đều đơn giản, nhưng cách âm và cách nhiệt kém. Để khắc phục cần làm thêm lớp cách âm, cách nhiệt (ví dụ đổ thêm một lớp xỉ than rồi mới hoàn thiện lớp mặt sàn).

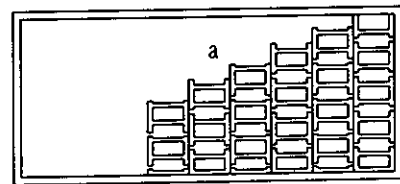
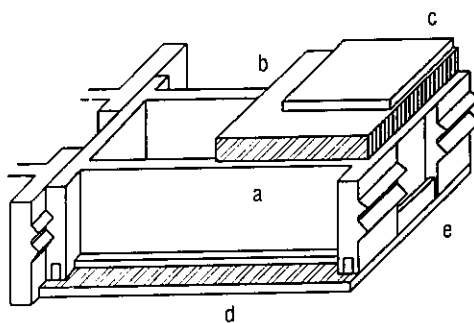
a2) Sàn sườn chèn các tấm rỗng

- Sườn dầm cũng tương tự trường hợp trên, nhưng có tai chữ T nhỏ hơn đủ để mép tấm sàn rỗng.

- Các tấm sàn rỗng có thể chế tạo bằng bê tông xỉ than hay bê tông cốt liệu nhẹ khác.

- Khoảng cách giữa các sườn dầm cũng như trường hợp trên có thể từ 0,6 đến 2m (khi khoảng cách giữa các dầm hẹp khoảng 0,6m đến 0,9m thì có thể thay tấm sàn bằng vòm gạch cuốn).

- Tấm sàn rỗng có tác dụng cách âm, cách nhiệt tốt.



a/ Bản BTCT lắp ghép
b/ Bê tông sườn
c/ Lớp lát sàn

d/ Lớp trần
e/ Lỗ luồn thép sàn

SÀN Ô CỜ BTCT LẮP GHÉP

Hình 5.9. Sàn BTCT lắp ghép

Ứng dụng: sàn BTCT lắp ghép cấu kiện nhỏ có ưu điểm là trọng lượng nhẹ, dễ chế tạo thi công có thể lắp ráp bằng phương tiện thủ công nhưng có nhược điểm là: thời gian thi công chậm, không phù hợp với khẩu độ lớn, do đó chỉ nên áp dụng cho các công trình nhỏ, ít tầng.

b) Sàn BTCT lắp ghép cấu kiện trung bình

Loại sàn này thường có trọng lượng cấu kiện khoảng $\geq 500\text{kg}$, có thể dùng máy cơ giới, cần cầu loại nhỏ để lắp dựng. Thường có hai loại: sàn panen chữ U và sàn panen hộp.

b1) Sàn panen chữ U

Bản và sườn chịu lực được đúc thành một khối có tiết diện chữ U nên gọi là panen chữ U. Hai cạnh sườn đóng vai trò chịu lực chính như sườn dầm nên thường dày hơn bản sàn và có cốt thép chịu lực chính đặt dọc theo sườn panen.

Tấm panen chữ U thường có chiều rộng từ 0,45m đến 1,2m; dài 3 đến 6m; cao 0,2 đến 0,3m tùy theo chiều dài nhịp tấm.

Để tăng cường độ cứng cho panen chữ U, hai đầu panen nên khép kín.

Khi chiều rộng của tấm panen $> 800\text{mm}$ thì nên làm thêm sườn gia cường ở giữa để giảm bớt chiều dày của bản.

Có 2 cách lắp ghép sàn panen chữ U:

- Cách 1: lắp quay phần lõm hướng xuống dưới, tức là mặt trên sàn phẳng, dễ thi công ốp lát mặt sàn, còn mặt trần (dưới sàn) thì lồi lõm không phẳng, nếu muốn làm trần phẳng đẹp thì phải cấu tạo trần treo.

- Cách 2: lắp quay phần lõm hướng lên trên, như vậy được mặt trần phía dưới phẳng đẹp, còn mặt trên sàn phải đổ thêm một lớp vật liệu nhẹ cho phẳng mặt, rồi mới thi công ốp lát lớp mặt sàn được. Cách thứ 2 này có ưu điểm là cách âm tốt hơn cách 1.

Sàn panen chữ U có ưu điểm giá thành rẻ, kinh tế xây dựng.

b2) Sàn panen hộp

Bản sàn hai lớp trên và dưới, rỗng ở giữa kết hợp với các sườn đứng chịu lực, các lỗ rỗng thường là hình chữ nhật, hình thang, hình bầu dục, hình tròn ...

Sàn panen hộp có mặt dưới và trên đều phẳng nên không phải làm trần phức tạp. Cách âm cách nhiệt tốt, do đó được sử dụng rất rộng rãi trong xây dựng.

Nhịp (chiều dài) panen hộp cũng thường từ 3m đến 6m; rộng 0,45m đến 0,6 đến 0,9m (hoặc đôi khi tới 1,2m đến 1,5m; thậm trí có thể từ 1,6 đến 3m); chiều dày sườn panen xấp xỉ 30 đến 60mm; bản phía trên dày 25 đến 40mm; bản phía dưới dày 20 đến 25mm.

Hai đầu panen cần chèn gạch đặc hoặc bê tông để tránh đập và gãy đầu panen.

Panen hộp cách âm, cách nhiệt tốt, tuy nhiên cách âm va chạm kém, phương pháp khắc phục là phủ lên trên một lớp vật liệu đàn hồi rồi sau đó mới thi công lớp mặt sàn.

Chú ý: Yêu cầu thiết kế và bố trí mặt bằng panen sàn.

- Kích thước phóng to thu nhỏ và quy cách panen có quan hệ lẫn nhau. Phải thiết kế sao cho quy cách panen ít loại nhất, nhưng sử dụng được lặp lại nhiều nhất (tính điển hình hoá cao).

- Khi lắp panen sàn thường có hai khả năng xảy ra: hoặc vừa khít với kích thước phòng, hoặc không vừa khít (có thể còn thừa một khoảng trống rộng hoặc hẹp tùy theo trường hợp cụ thể).

- Để khắc phục trường hợp không vừa khít có mấy cách sau:

+ Dùng 2 loại panen để lắp sàn (sao cho vừa khít là được).

+ Dùng độ to nhỏ của mạch vữa để điều chỉnh xê dịch tấm panen cho vừa khít sàn, nhưng mạch vữa không nên rộng quá 2cm. Nếu mạch vữa lớn hơn nữa thì phải đặt cốt thép để đảm bảo liên kết và khả năng chịu lực của sàn.

+ Xây gờ tường nhô ra hay đổ bê tông toàn khối để che kín khe hở.

b3) Cấu tạo mạch vữa nối đầu các panen

Mạch vữa cạnh panen sẽ có sự co ngót do tải trọng tác dụng lên sàn không đều, các tấm panen sẽ bị võng không đều có thể làm nứt lớp vữa trần. Do đó cần chú ý liên kết tốt hai bên cạnh sườn panen với nhau cho khỏi biến dạng lên xuống. Có 3 cách cấu tạo như sau:

- Cách 1: mạch vữa hình chữ V (có thể chèn căng vữa bê tông từ trên xuống nén chặt vào hai bên sườn panen, tuy nhiên phương pháp này vẫn dễ nứt vữa trần).

- Cách 2: mạch vữa hình chữ U, phương pháp này có thể các tấm panen dễ võng cùng để làm cho nứt trần.

- Cách 3: mạch vữa lồi lõm, khi khô tạo thành gờ hãm lẫn nhau giữ cho các tấm panen không xê dịch lên xuống được, và hạn chế khá tốt khả năng gây nứt trần.

c) Sàn BTCT lắp ghép cấu kiện lớn

Tấm sàn loại này thường có trọng lượng từ 1 đến 3 tấn, vì vậy khi lắp ráp thi công phải dùng cần cẩu có sức nâng lớn.

Chiều rộng tấm thường bằng 1/3 gian nhà hay bằng cả gian nhà, do đó có ưu điểm là ít mối nối, tốn ít vật liệu, độ cứng tổng thể tăng, thời gian thi công nhanh.

Sàn BTCT lắp ghép tấm lớn thường có các loại sau:

c1) Bản phẳng không sườn

+ Có thể làm bản kê 2 cạnh hoặc bản kê 4 cạnh.

+ Có thể cấu tạo bản theo nhiều lớp vật liệu khác nhau căn cứ vào tính năng chịu lực của bản (ví dụ lớp trên chịu lực nén, lớp dưới chịu kéo, vùng giữa ứng suất rất nhỏ v.v...) để phát huy tính chất chịu lực của từng loại vật liệu và tiết kiệm vật liệu.

+ Thông thường người ta làm lớp trên và lớp dưới là bê tông đá sỏi dày khoảng 25mm đến 30mm, còn lớp giữa là bê tông xỉ than dày khoảng 160 ÷ 200mm, cốt thép theo yêu cầu tính toán.

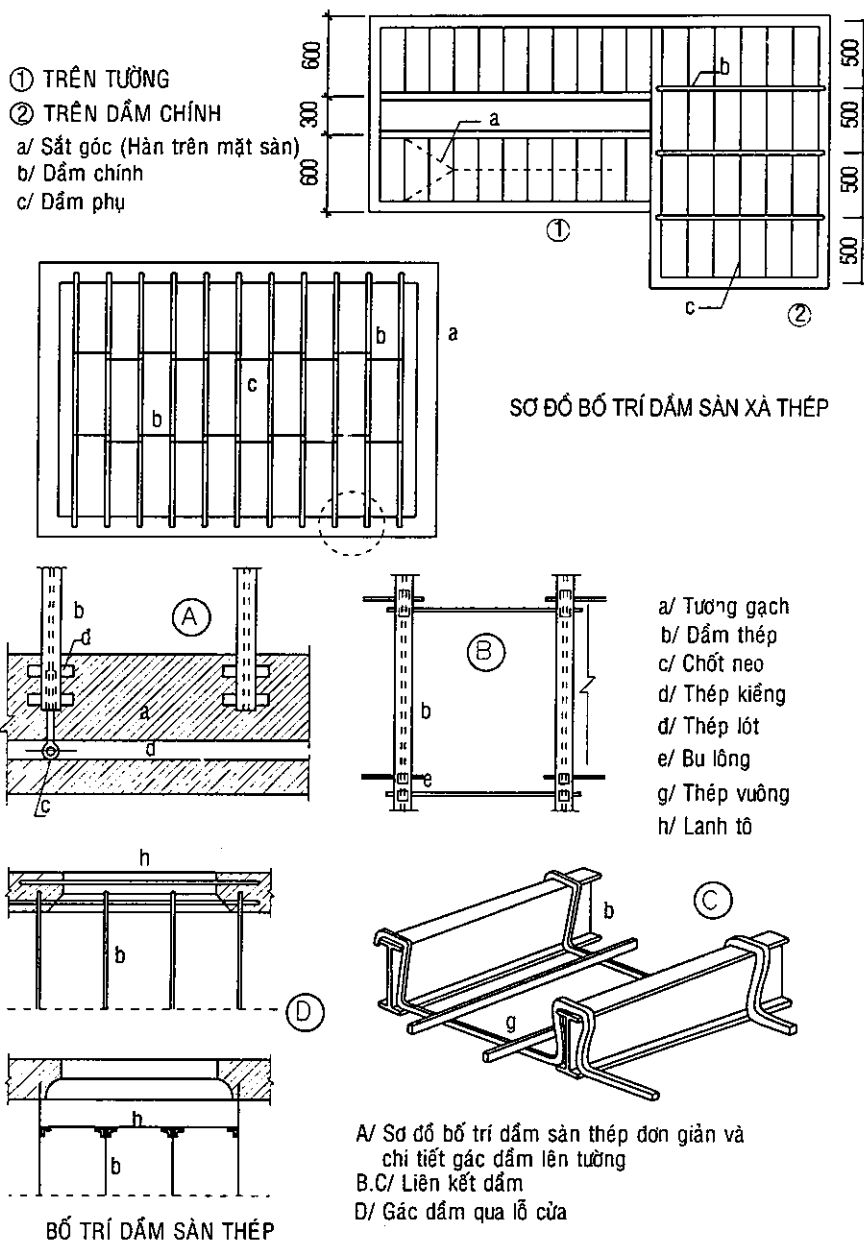
Như vậy tấm sàn có ưu điểm là nhẹ, tiết kiệm vật liệu, cách âm, cách nhiệt tốt.

c2) Bản có sườn

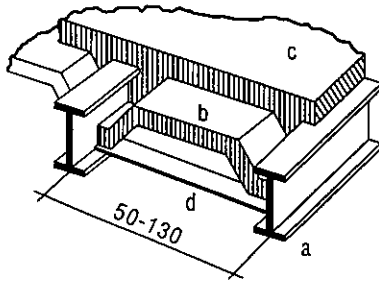
- Loại này gần giống như panen chữ U, nhưng kích thước lớn hơn nhiều nên thường phải làm sườn theo cả 2 phương (ngang và dọc) để tăng cường độ cứng cho sàn và giảm chiều dày bản sàn.

- Có thể đặt chiều lõm quay lên hay quay xuống cũng giống như panen chữ U, tùy theo yêu cầu cụ thể về cách âm, về độ phẳng trần v.v...

3.3. Sàn thép

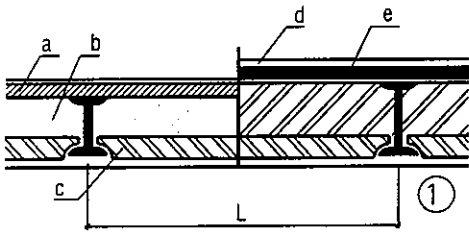
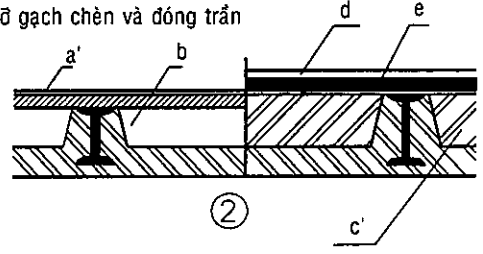


Hình 5.10. Bố trí dầm sàn thép



SÀN THÉP RỔNG

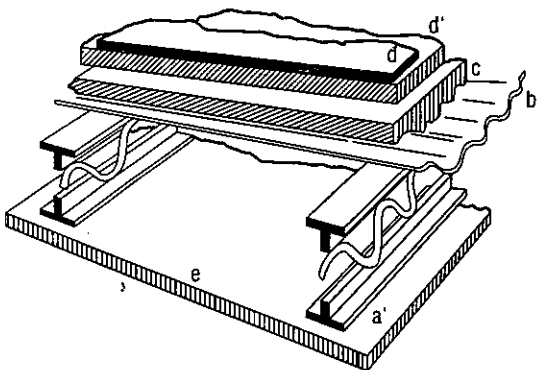
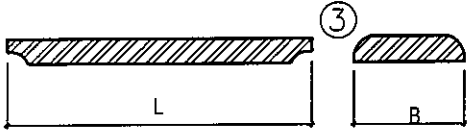
- a/ Dầm thép
- b/ Gạch bê tông
- c/ Bê tông sàn
- d/ Đố gỗ đỡ gạch chèn và đóng trần



SÀN THÉP BÊTÔNG CỐT THÉP

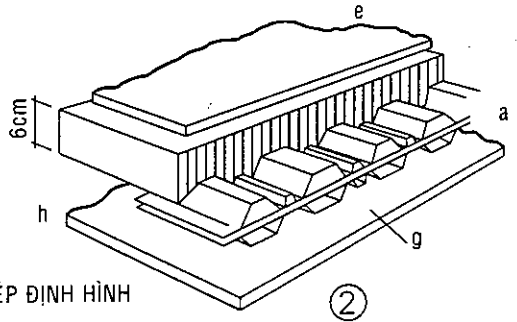
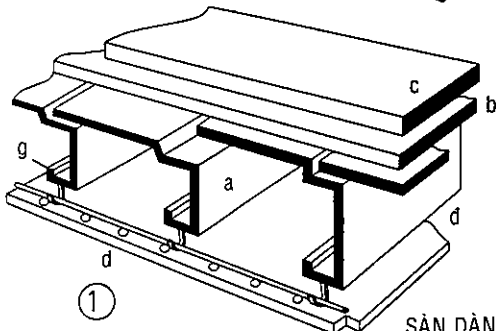
- ①
- ②
- ③

- Bê tông cốt thép lắp ghép
- Bê tông cốt thép toàn khối
- a/ Vỏ bê tông
- b/ Bê tông xỉ
- c/ Tấm bê tông cốt thép lắp ghép
- d/ Sàn gỗ trên hắc ín
- e/ Bê tông cốt liệu nhẹ
- a'/ Sàn xi măng hoặc tấm kim loại sàn dầm
- c'/ Sàn bê tông đổ toàn khối



SÀN THÉP HIỆN ĐẠI

- a'/ Dầm thép
- b'/ Tấm phibro ximăng
- c/ Bê tông sàn
- d'/ Giấy dầu chống thấm
- d/ Hồ trát sàn
- e/ Trần đóng thiếc

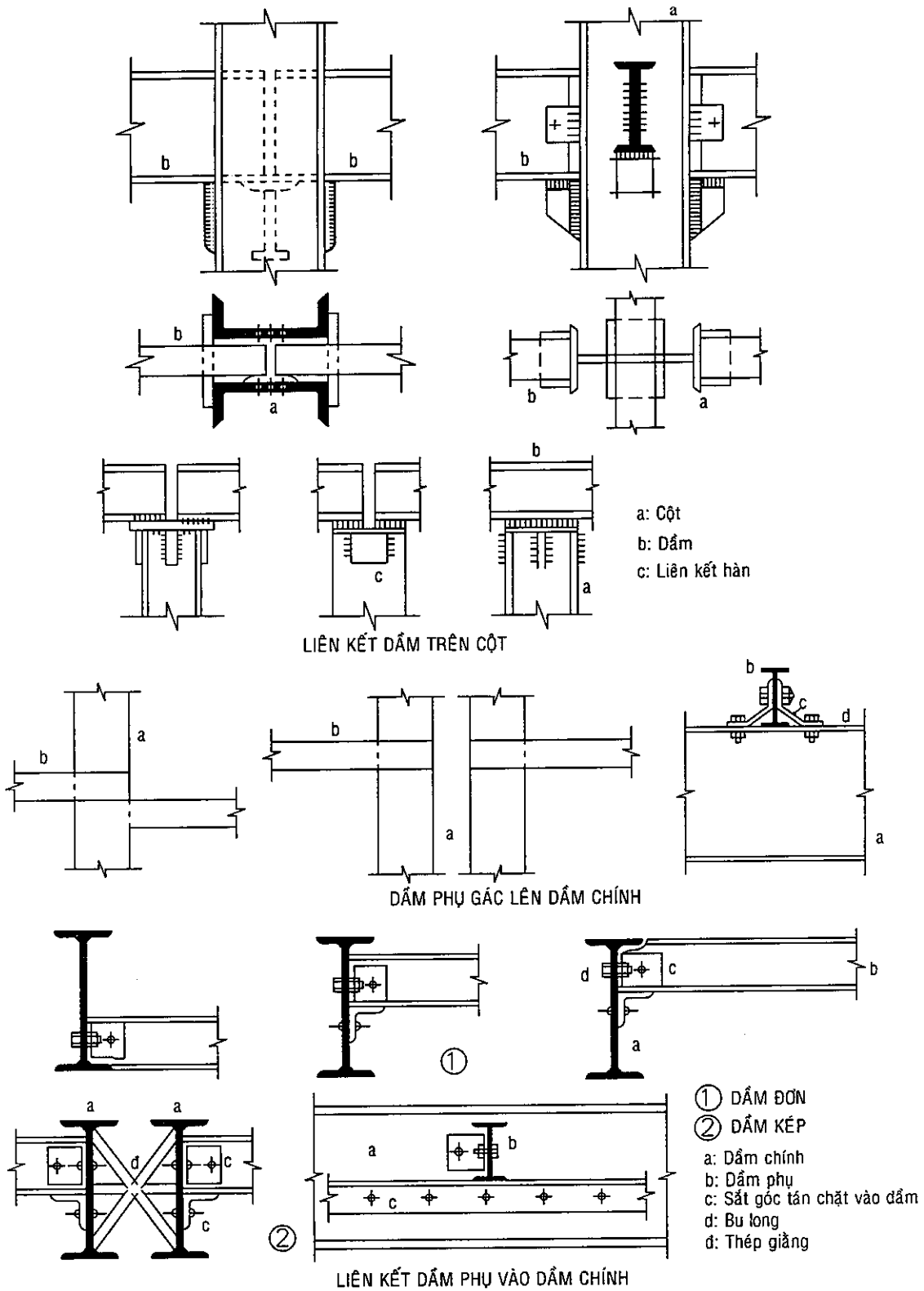


SÀN DÀN TÔN THÉP ĐỊNH HÌNH

- ① Tôn dập hình
- ② Tôn dập hình KEYSTONE

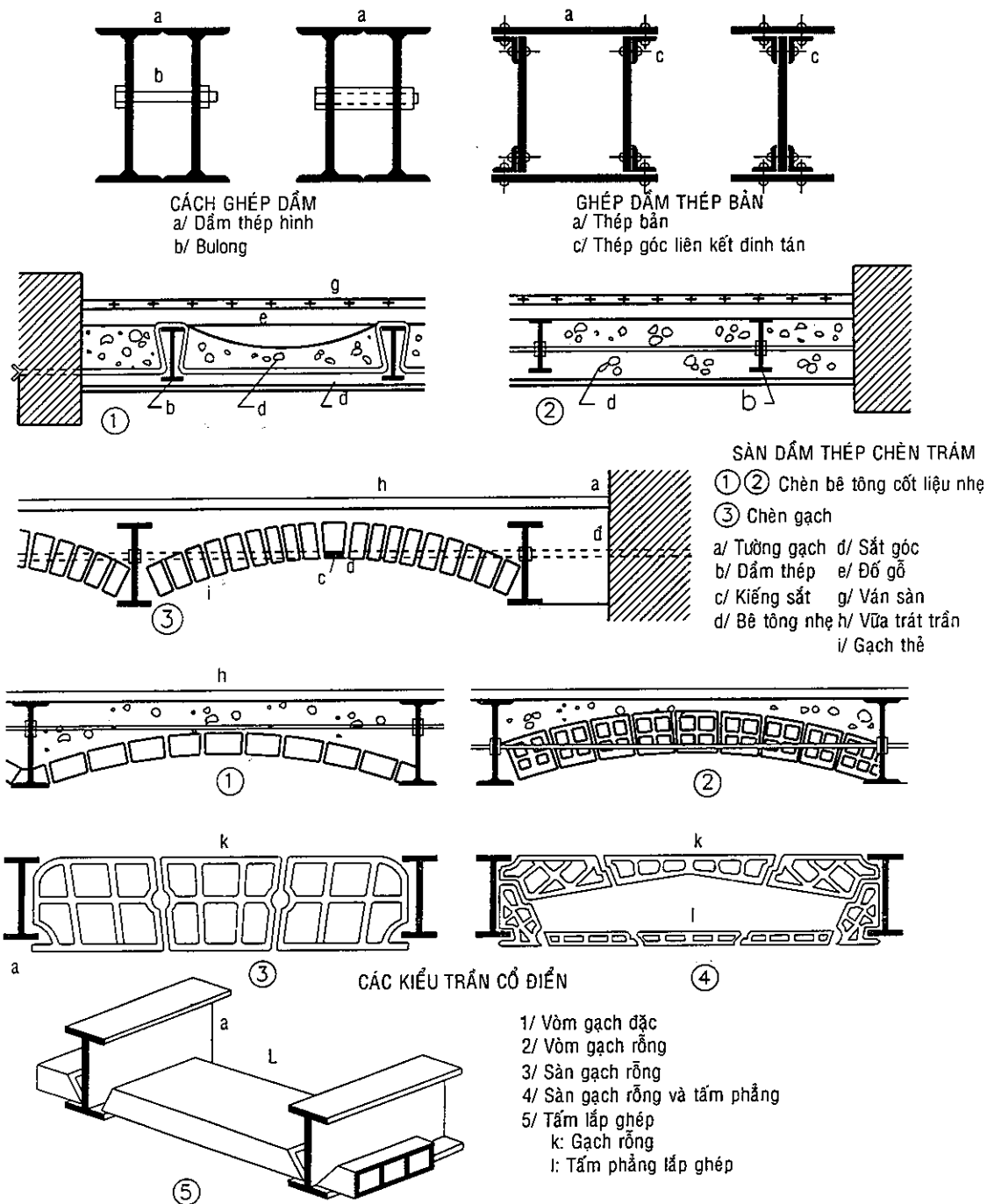
- a/ Dầm tôn dập hình
- b/ Lớp đệm cách âm
- c/ Bê tông sàn
- d/ Đố trần bằng thép
- d/ Trần kim loại
- e/ Vữa trát sàn
- g/ Móc treo trần
- h/ Trần vôi rơm ép

Hình 5.11. Một số dạng sàn thép rỗng



Hình 5.12. Một số chi tiết liên kết của sàn thép

3.4. Các loại sàn cổ điển khác



Hình 5.13. Một số dạng sàn gạch cổ điển

Chương 6

CẤU TẠO MÁI

Mái là bộ phận trên cùng của ngôi nhà. Vừa là kết cấu chịu lực vừa là kết cấu bao che. Tác dụng chính là để che mưa che nắng, cách nhiệt, giữ nhiệt và tăng thêm độ cứng độ ổn định cho toàn nhà.

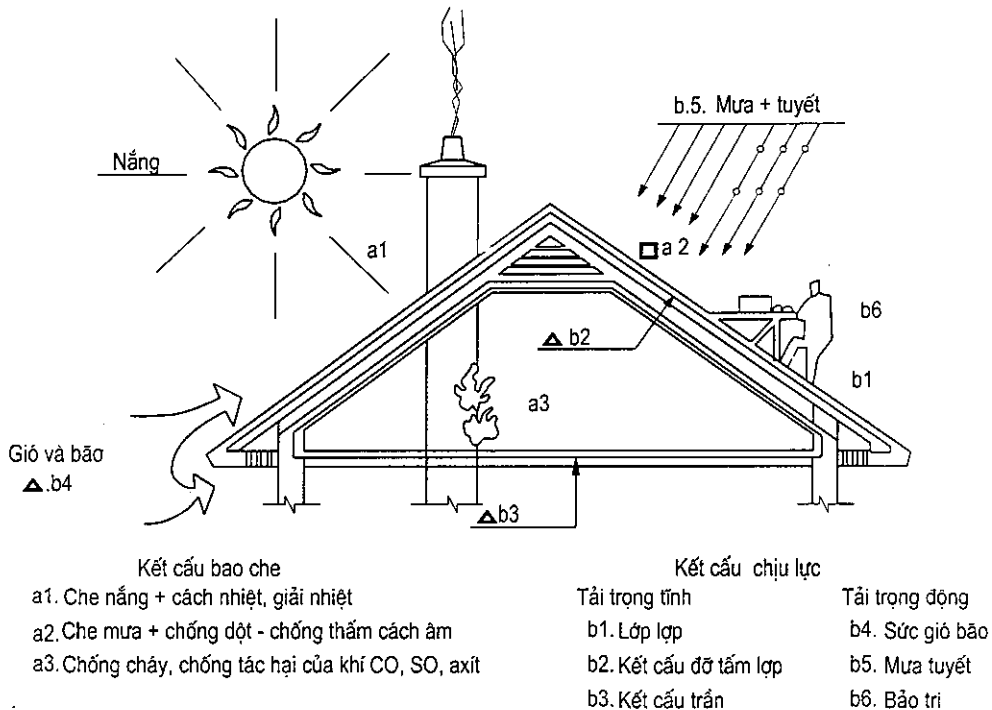
1. NGUYÊN TẮC VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT CẤU TẠO MÁI

1.1. Nguyên tắc cấu tạo mái

Thông thường mái có hai bộ phận chính là: Kết cấu chịu lực và ván lợp. Dưới mái thường thiết kế thêm trần treo vừa làm đẹp cho mặt dưới vừa tạo khoảng trống ở giữa có tác dụng thông gió và cách nhiệt tốt.

Ngoài ra cần đảm bảo yêu cầu công nghiệp hoá, dễ thi công và kinh tế.

Có thể làm mái bằng hoặc mái dốc.



Hình 6.1. Sơ đồ chức năng và các bộ phận của mái

Cấu tạo kết cấu chịu lực đỡ mái đối với nhà mái dốc thường làm vì kèo, xà gỗ, cầu phong, li tô. Để đỡ các tấm lợp thường là: ngói, tấm tôn, tấm phibơ xi măng, tấm bê tông, tấm giấy dầu v.v... (tác dụng của tấm lợp ngoài việc che mưa che nắng cho nhà còn có tác dụng bảo vệ chống xâm thực trực tiếp lớp kết cấu bên dưới).

Cấu tạo kết cấu chịu lực đỡ mái đối với nhà mái bằng rất giống như cấu tạo sàn BTCT, cũng có thể là lớp ghép hoặc đổ toàn khối, tường là có dầm (hoặc dàn) để đỡ các tấm mái có thể là panen đúc sẵn hoặc là bản BTCT đổ toàn khối; hoặc cũng có thể là tấm BTCT toàn khối không dầm v.v... Nhưng khác sàn ở chỗ là có thêm lớp chống nóng, lớp lợp mái, và lớp chống thấm nếu là mái panen lắp ghép.

Cấu tạo mái phải có liên kết chắc chắn với hệ thống kết cấu của tường hoặc khung bên dưới, chống gió tốc mái và xô đổ mái đặc biệt đối với mái dốc (thường người ta làm hệ thống giằng chữ X theo chiều đứng và mặt bằng của mái).

1.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với mái

Để đáp ứng được tốt vai trò chức năng trên, mái cần phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Kết cấu đỡ mái(kết cấu chịu lực) phải chắc chắn, bền vững và ổn định.
- Lớp lợp mái phải hoàn toàn không thấm nước và mái sau khi hoàn thiện tuyệt đối không được thấm, dột.
- Mái phải có tác dụng cách nhiệt tốt, do đó từng trường hợp cụ thể, mà có biện pháp thiết kế cách nhiệt hoặc sử dụng những vật liệu cách nhiệt tốt nhất.
- Mái phải có khả năng chống cháy tốt.
- Phải có hình thức kiến trúc đẹp.

2. PHÂN LOẠI MÁI

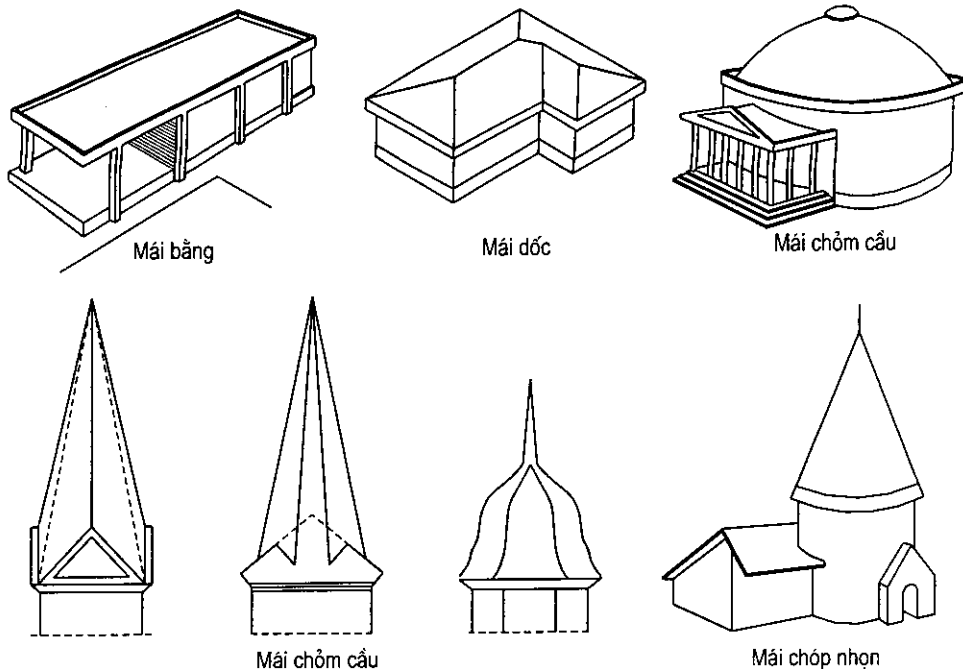
2.1. Phân loại theo hình thức kiến trúc

Hình thức kiến trúc của mái rất quan trọng, nó có ảnh hưởng rất lớn đối với hình thức kiến trúc của một ngôi nhà, thường có 2 loại hình thức mái phổ biến là:

- Mái dốc: thường có độ dốc 1:2; 1:3.
- Mái bằng: thường là mái BTCT làm ngang bằng (nhưng sau đó vẫn phải xử lý có độ dốc để thoát nước mưa xấp xỉ bằng 2 đến 5%).

2.2. Phân loại theo hệ kết cấu đỡ mái (gồm hai loại)

- Mái có hệ kết cấu phẳng: như vì kèo, dầm khung phẳng, dàn phẳng làm kết cấu chịu lực chính, bên trên gác các kết cấu giá đỡ và tấm lợp.
- Mái có hệ kết cấu không gian như: dàn không gian, vòm vỏ mỏng, mái bản gấp nếp, mái dây căng.



Hình 6.2. Các hình thức mái nhà

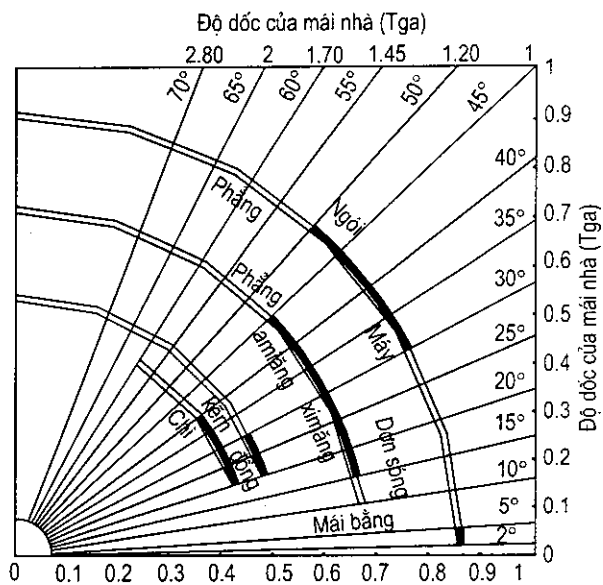
2.3. Phân loại theo vật liệu lợp mái

Gồm có:

- Mái lá, mái rơm rạ;
- Mái ngói;
- Mái phibrô xi măng;
- Mái tôn (kim loại);
- Mái tôn nhựa (kiểu như mái tôn múi nhưng bằng vật liệu nhựa).

- Mái bằng vật liệu tổng hợp polime thường nhẹ và có độ dẻo dai chịu nắng mưa tốt (thường dùng để lợp cho các công trình không gian lớn như sân vận động, nhà thi đấu, bể bơi có mái che...).

- Mái bằng vật liệu mềm như: vải bạt, vải nhựa, tấm chất dẻo tổng hợp v.v... (thường dùng để lợp cho các công trình không gian lớn có kết cấu dây căng).



Hình 6.3. Độ dốc của mái nhà

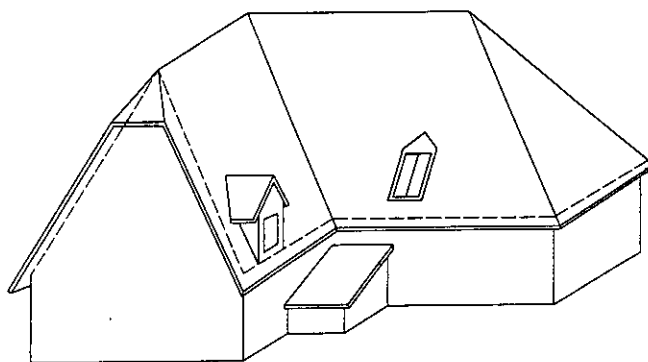
3. CẤU TẠO CÁC LOẠI MÁI PHỔ BIẾN

3.1. Cấu tạo mái dốc

3.1.1. Các hình thức mái dốc thường dùng

a) Hình thức mái dốc

- Mái một dốc: thường dùng cho các nhà mặt bằng chữ nhật có khẩu độ nhỏ (lòng nhà hẹp).
- Mái hai dốc: thường áp dụng cho nhà mặt bằng chữ nhật có khẩu độ lớn (lòng nhà rộng).
- Mái bốn dốc: có bốn mái nghiêng về bốn phía (áp dụng cho nhà tương đối rộng lớn).
- Nhà bốn dốc kiểu hai chái: tức là cùng có bốn mái dốc về bốn phía nhưng ở hai đầu dốc của mái chính có hai mảng tường thu hồi tam giác rồi mới đến hai mái dốc phụ.



CẤU TẠO MÁI DỐC:

- | | | | |
|-------------|----------------|--------------------|-----------------------------|
| 1. Mái dốc | 4. Gờ sóng nóc | 7. Mái đua | 10. Cửa sổ mái |
| 2. Khu nóc | 5. Rãnh mái | 8. Đường giọt nước | 11. Lỗ thông hơi, thoát khí |
| 3. Đỉnh nóc | 6. Mái hiên | 9. Tường đầu hồi. | |

Hình 6.4. Cấu tạo mái dốc

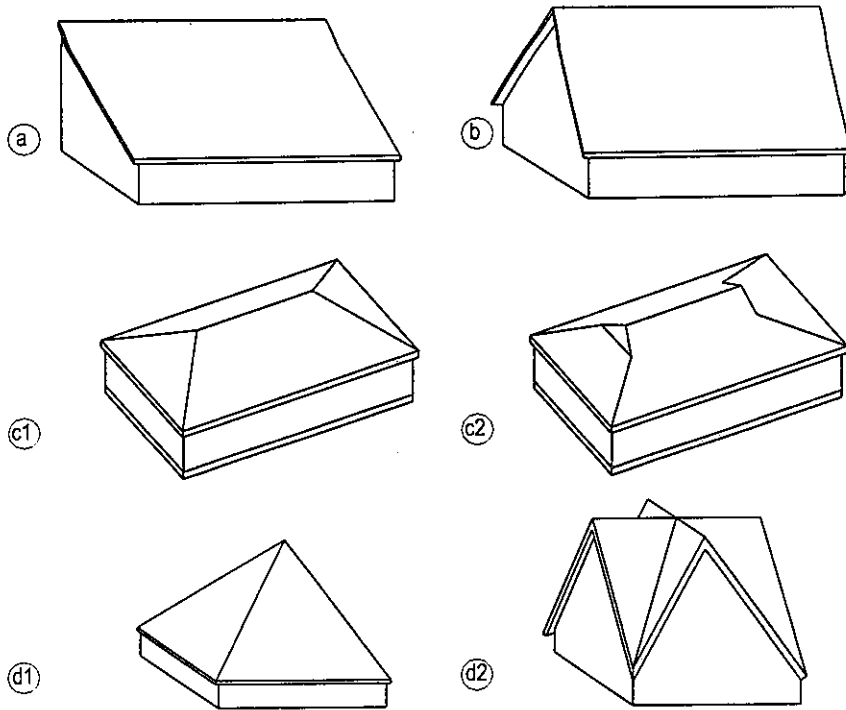
b) Mặt bằng mái dốc

Tuỳ theo hình thức mặt bằng của nhà mà mái dốc cũng thường có những hình thức mặt bằng mái như sau:

- Mặt bằng chữ nhật đơn giản thẳng đều kiểu chữ I;
- Mặt bằng chữ nhật to nhỏ nối tiếp song song;
- Mặt bằng hình chữ L;
- Mặt bằng hình chữ T;

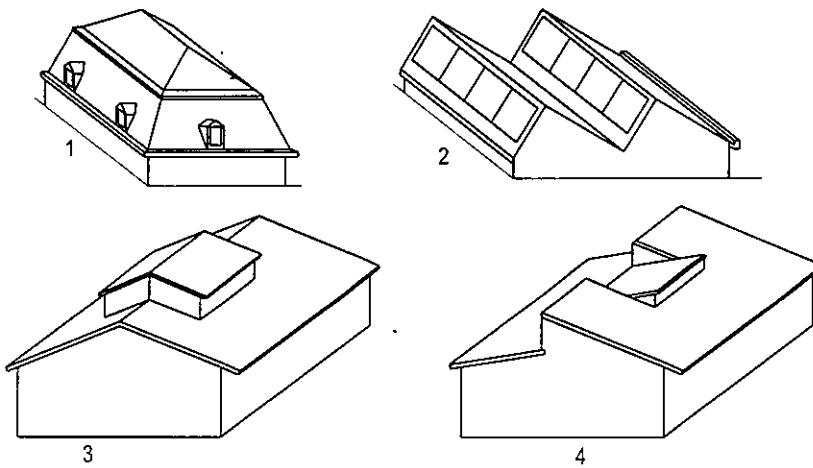
Do đó khi thiết kế mái dốc thường có ba bộ phận khác nhau cần lưu ý là bộ phận đầu nhà, bộ phận giữa nhà và bộ phận nối tiếp. Trong đó bộ phận nối tiếp là bộ phận khó nhất, cần nghiên cứu giải quyết thật tốt.

Các khu vực nối tiếp thường gặp là: nối tiếp song song, nối tiếp hình chữ L và nối tiếp hình chữ T.



- a. Nhà có một mái dốc
 b. Nhà có hai mái dốc
 c1. 4 mái bit dốc
 c2. 4 mái có khu đi
 d1. Nóc nhà "bánh ú"
 d2. Nóc nhà có 4 rãnh mái

Hình 6.5. Các hình thức mái dốc



1. Nóc nhà mái gậy
 2. Mái nhà hình răng cưa
 3. Nhà có mái cơ
 4. Nhà có mái hắt.

Hình 6.6. Các hình thức mái dốc khác

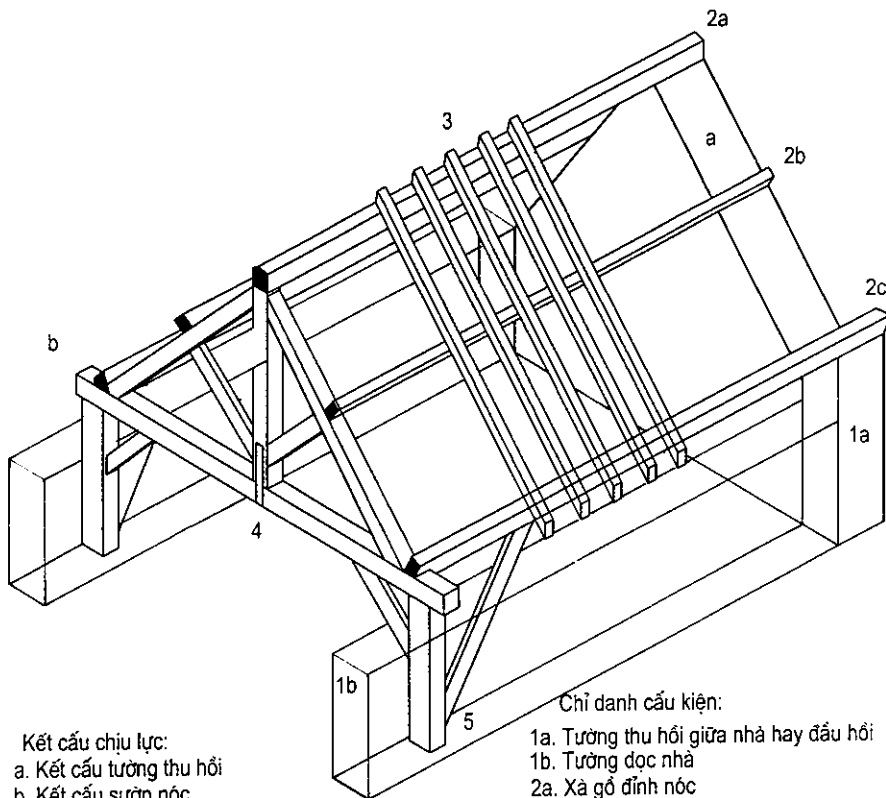
3.1.2. Kết cấu chịu lực của mái dốc

Kết cấu chịu lực đỡ mái dốc có nhiều cạnh tùy theo quy mô to nhỏ của công trình:

- Đối với các công trình nhỏ: có thể làm tường thu hồi hoặc vì kèo, kết hợp với dầm xà gỗ và các kết cấu giá đỡ như cầu phong, litô nếu là lợp ngói (vì kèo có thể làm từ vật liệu gỗ hoặc thép).

- Đối với công trình có khẩu độ tương đối lớn từ 19 đến 30m, thì kết cấu đỡ mái thường là dàn phẳng (lớn hơn vì kèo nhiều và nhiều thanh chịu lực hơn, phức tạp hơn vì kèo), kết hợp với các dầm xà gỗ để đỡ tấm mái (tấm lợp mái thường là các tấm lớn như tôn múi, panen v.v...). Dàn đỡ mái thường làm bằng vật liệu thép hình hoặc dàn bằng BTCT (tuy nhiên do dàn BTCT nặng nên ít khi sử dụng cho các khẩu độ lớn, thường chỉ nhỏ hơn hoặc bằng 18m. Hiện nay chủ yếu làm bằng vật liệu thép, thậm chí có thể là kết cấu dầm khung ba khớp bằng thép đơn giản hơn dàn thép nhiều)

- Đối với công trình không gian lớn trên 36m tới 100m thì kết cấu đỡ mái dốc nếu có thường cũng là các dàn không gian bằng thép.



Kết cấu chịu lực:
a. Kết cấu tường thu hồi
b. Kết cấu sườn nóc

Chỉ danh cấu kiện:
1a. Tường thu hồi giữa nhà hay đầu hồi
1b. Tường dọc nhà
2a. Xà gỗ đỉnh nóc
2b. Xà gỗ trung gian
2c. Xà gỗ mái đua
3. Cầu phong
4. Vì kèo tam giác bằng gỗ
5. Cột gỗ

Hình 6.7. Các cấu kiện mái dốc và kết cấu đỡ mái

a) Kết cấu tường thu hồi đỡ mái

Tường thu hồi thường là tường ngang chịu lực của ngôi nhà, phần đỡ mái thường xây thu hồi theo dạng tam giác (tam giác cân nếu mái dốc hai bên hoặc tam giác vuông nếu mái dốc một bên).

Tường thu hồi đỡ mái thường áp dụng cho những nhà có các tường ngang chịu lực cách đều nhau nhỏ hơn hoặc bằng 4m nếu dùng xà gỗ gỗ, còn nếu dùng xà gỗ bằng BTCT hoặc thép hình thì khoảng cách giữa các tường hồi có thể lớn hơn.

Chiều dày tường thu hồi phải đảm bảo lớn hơn hoặc bằng 220.

Trên mặt dốc của tường hồi gác các thành dầm xà gỗ (bằng gỗ, bằng thép hình hoặc BTCT). Xà gỗ ở trên đỉnh tam giác gọi là xà gỗ nóc, ở dưới cùng gọi là xà gỗ biên hay xà gỗ mái đua.

Khi mái đua rộng < 50cm thì vị trí thanh xà gỗ biên có thể đặt trực tiếp lên tường dọc ngoài. Khi mái đua rộng > 50cm thì xà gỗ biên phải kê lên gối tựa bên ngoài tường (thường là dầm công sơn hoặc bán công sơn).

Trên xà gỗ gác cầu phong, litô, rồi đến tấm lợp.

Liên kết giữa xà gỗ với tường hồi thường bằng cách xây chèn chặt đầu xà gỗ, đầu xà gỗ phải gối lên tường tối thiểu lớn hơn hoặc bằng 150mm.

Khoảng cách giữa xà gỗ với cầu phong, litô thường bằng đỉnh và viên ngói lợp thường có gờ móc vào thanh litô và có lỗ buộc dây thép vào litô.

b) Kết cấu vì kèo và dàn phẳng đỡ mái

Khi nhà cần có không gian dài, rộng không có tường ngang ngăn phòng nhỏ như trường hợp các tường thu hồi, thì người ta thường thiết kế vì kèo đỡ mái.

Vì kèo có thể gối lên hai bên tường dọc chịu lực hoặc gối lên cột chịu lực, truyền toàn bộ tải trọng của mái lên tường hoặc cột chịu lực.

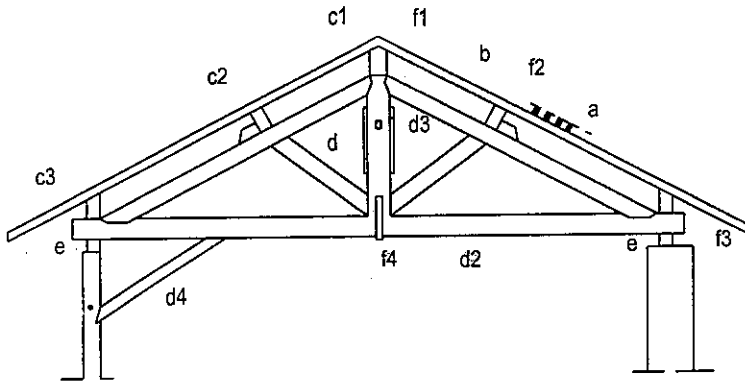
Vì kèo và dàn phẳng về cơ bản có cấu tạo giống nhau, là do các thanh thẳng đứng và nghiêng liên kết với nhau trong cùng một mặt phẳng. Chỉ khác là dàn có khẩu độ lớn hơn nhiều và số lượng thanh liên kết cũng nhiều hơn.

Vì kèo và dàn phẳng thường có các bộ phận sau:

- Thanh nằm ở phía trên gọi là thanh kèo (hay thanh cánh thượng).
- Thanh ở phía dưới cùng là thanh quá giang (hay thanh cánh hạ).
- Giữa là thanh chống đứng và chống chéo nối liền thanh cánh thượng với thanh cánh hạ tạo thành vì kèo hoặc dàn.

Vì kèo thường có hình thức tam giác.

Dàn phẳng thường có hình thức hình thang do khẩu độ lớn hơn, kích thước lớn hơn, với các dàn nhỏ hẹp cũng có thể làm hình tam giác.

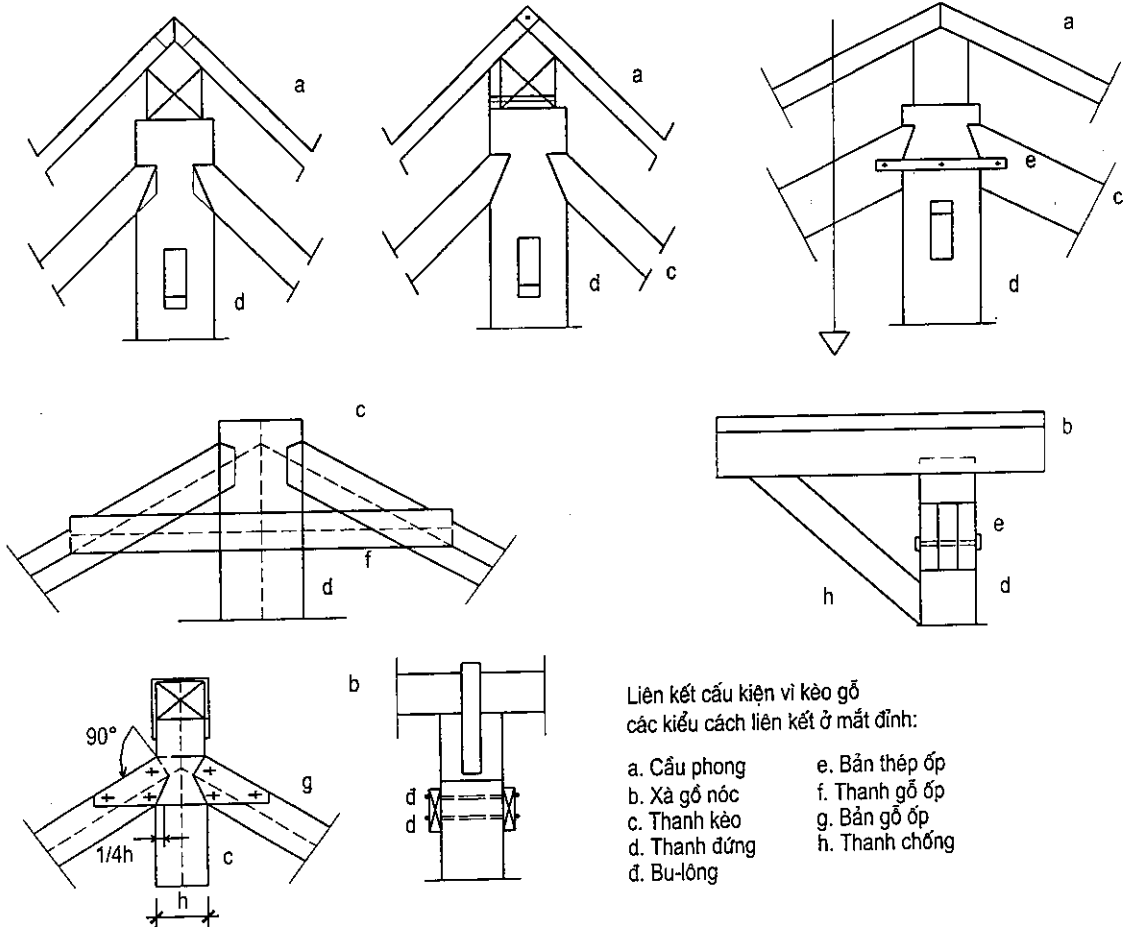


Mô tả cấu kiện 1 sườn nóc với dàn vì kèo gỗ:

- a. Litô (mè lách)
- b. Cấu phong (rui, rờn)
- c1. Xà gỗ đỉnh nóc (đón dông)
- c2. Xà gỗ trung gian (đòn tay)
- c3. Xà gỗ mái đua (đòn tay đầu cột)
- c4. Con bọ

- d1. Thanh kèo (cánh trên)
- d2. Thanh quá giang (cánh dưới)
- d3. Thanh đứng (trống)
- d4. Thanh xiên (chống)
- d. Thanh giằng gió
- e. Thanh gỗ đệm

- f. Mất kèo :
- f1. Mất đỉnh
- f2. Mất trung gian
- f3. Mất gối
- f4. Mất giữa



Liên kết cấu kiện vì kèo gỗ
các kiểu cách liên kết ở mắt đỉnh:

- a. Cấu phong
- b. Xà gỗ nóc
- c. Thanh kèo
- d. Thanh đứng
- đ. Bu-lông
- e. Bản thép ốp
- f. Thanh gỗ ốp
- g. Bản gỗ ốp
- h. Thanh chống

Hình 6.8. Vì kèo gỗ và các chi tiết liên kết

b1) Vật liệu làm vì kèo và dàn

Vì kèo thường làm bằng vật liệu gỗ, hoặc thép.

Dàn thường làm bằng vật liệu thép hoặc BTCT.

Nếu là vật liệu gỗ thì liên kết chủ yếu bằng mộng và đinh.

Nếu là thép thì liên kết nối các thanh là liên kết hàn thông qua bản thép nối mặt dàn (mắt vì kèo).

Nếu là BTCT thì các thanh được đúc bê tông liền toàn khối tại nhà máy bê tông đúc sẵn.

b2) Hệ thống kết cấu vì kèo mái của một ngôi nhà thường có ba khu vực đặc trưng: Khu vực giữa nhà, khu vực đầu hồi, khu vực nối tiếp (chuyển tiếp).

- Bố trí kết cấu vì kèo đoạn giữa nhà

Là khu vực chủ yếu chiếm tỷ lệ nhiều nhất, các vì kèo đặt cách nhau từ 2,7m đến 3,3m.

Xà gỗ (nếu là gỗ thường có tiết diện: 80×100, 80×120, 80×150) thường gác vuông góc trên thanh kèo (thanh cánh thượng gỗ tiết diện 80×100 đến 80×150) tại vị trí mắt vì kèo và dùng con bọ để giữ.

+ Khi mái đua nhỏ hơn hoặc bằng 60cm thì xà gỗ có thể gác trực tiếp lên đầu quá giang (thanh cánh hạ).

+ Khi mái đua > 60cm, xà gỗ đặt trên công sơn.

+ Khoảng cách giữa các xà gỗ tùy theo tấm lợp:

• Nếu là ngói: thường $\approx 60\text{cm} \div 80\text{cm}$.

• Nếu là tôn múi: thường $\approx 1,5\text{m} \div 2\text{m}$.

• Nếu là phibrô xi măng: thường $\approx 0,9\text{m} \div 1,2\text{m}$.

• Nếu lợp ngói: trên xà gỗ gác cầu phong vuông góc (cách nhau khoảng 0,4m đến 0,6m) trên xà gỗ gác litô thường tiết diện 30×40, cách nhau bằng chiều dài viên ngói ($\approx 250 \div 300$).

- Bố trí kết cấu vì kèo đoạn đầu hồi nhà

Đối với nhà hai mái dốc có hai trường hợp bố trí:

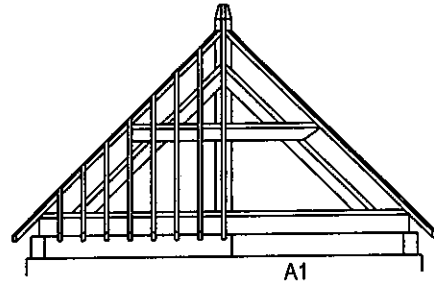
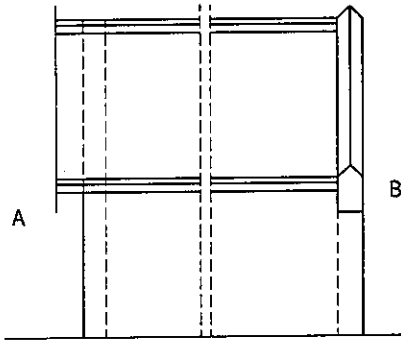
+ Mái đua ra khỏi tường hồi:

Lúc đó bố trí các thanh xà gỗ nhô ra khỏi tường đúng bằng phần mái nhô ra (nhưng nếu là gỗ không được vượt quá 60cm).

+ Mái không đua ra khỏi tường:

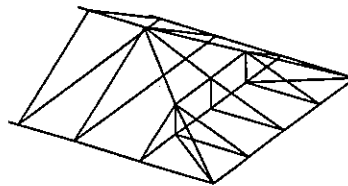
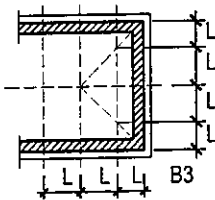
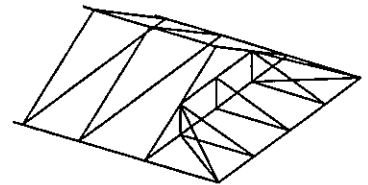
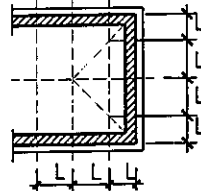
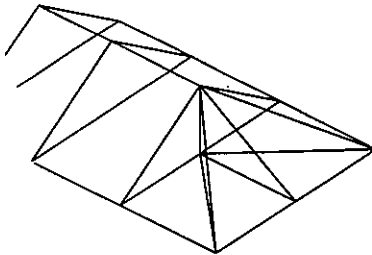
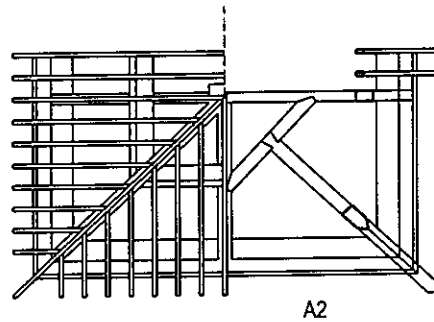
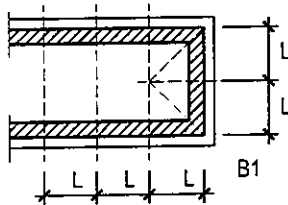
Trường hợp này xà gỗ chỉ gối tới tường hồi là dừng.

Đối với nhà bốn mái dốc có hai mái dốc ở đầu hồi thì người ta phải bổ sung thêm các bán vì kèo và các thanh kèo đơn.



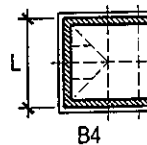
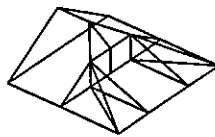
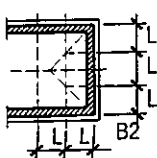
KẾT CẤU ĐOẠN ĐẦU HỒI NHÀ HAI MÁI:

Mái đua ra khỏi tường
Tường che mái



KẾT CẤU ĐOẠN ĐẦU HỒI KHU NÓC:

- A1. Mặt đứng
- A2. Mặt bằng
- B. Khu nóc bất dốc
- B1. Rộng 2L có một bán kèo trung gian
- B2. Rộng 3L có 2 bán kèo trung gian
- B3. Rộng 4L có 3 bán kèo trung gian
- B4. $3L < L < 4L$
- C. Khu nóc có khu đĩa



Hình 6.9. Kết cấu đầu hồi và mái đua

- Bố trí kết cấu vì kèo đoạn nối tiếp:

Kết cấu vì kèo ở các vị trí nối tiếp có thể là nối tiếp song song, nối tiếp chữ L hoặc nối tiếp chữ T (trường hợp nối chữ T là phổ biến và phức tạp nhất, còn nối chữ L là một phần của nối chữ T hoặc giống như chữ T, còn nối tiếp song song thì đơn giản tùy theo khẩu độ vì kèo rộng ra hay nhỏ lại và mặt bằng tường cột chịu lực bên dưới).

Nối tiếp hình chữ T thường bằng cách xà gồ gác lên xà gồ, vì kèo gác lên vì kèo.

Chú ý:

Để tăng cường ổn định cho mái dốc vì kèo, cần làm giằng chống gió chữ X giữa các vì kèo.

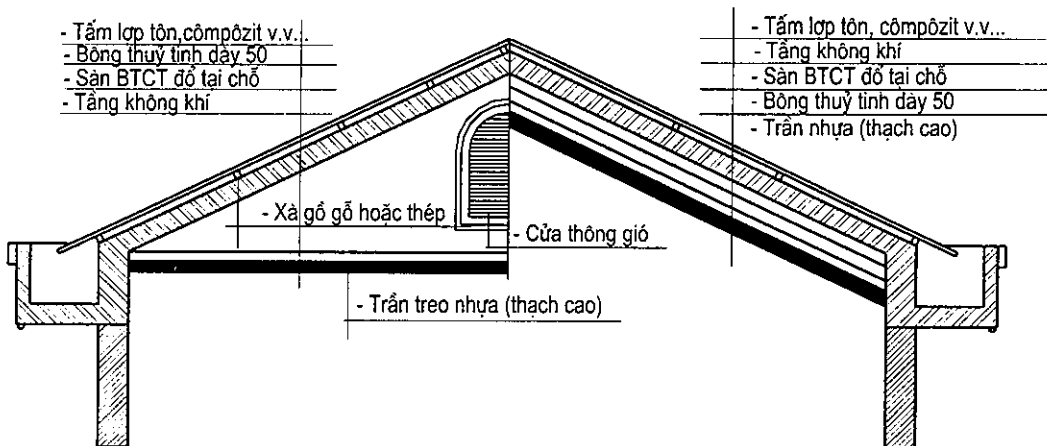
Nếu có chứa lỗ trên mái để làm ống khói hoặc cửa mái thông gió v.v... cần phải chú ý tránh vị trí kèo, máng xối và các bộ phận khác (nếu là kết cấu gỗ, thì các thanh cần đặt cách xa tường ống khói ít nhất là $250 \div 300\text{mm}$).

c) Kết cấu mái dốc BTCT

Thường là đổ toàn khối.

Kết cấu chịu lực là các bản nghiêng BTCT được tựa vào các sườn dầm cứng BTCT liên kết với hệ thống khung cột BTCT của nhà.

Bản thân lớp bản BTCT nghiêng vừa là kết cấu chịu lực vừa là lớp lợp mái có tác dụng che mưa che nắng, chống thấm dột. Tuy nhiên để làm đẹp cho mái đồng thời bảo vệ cho lớp bê tông mái khỏi bị co giãn nhiệt, người ta vẫn thường dán ốp các loại ngói trang trí bên trên lớp bê tông mái này.



Hình 6.10. Kết cấu mái dốc BTCT

3.1.3. Cấu tạo lớp lợp của mái dốc

a) Cấu tạo viên lợp ngói

Viên ngói là loại viên lợp có kích thước nhỏ, mỗi m^2 mái có thể tới vài chục viên.

Viên ngói lợp có nhiều loại hình thức khác nhau như ngói ta, ngói tây, ngói ống, v.v... vật liệu làm gốm nung, gốm men...

Mái lợp ngói phổ biến nhất ở nước ta hiện nay là ngói tây, loại 22 viên/1m², và loại 13 viên /1m² ít phổ biến hơn.

Viên ngói được sản xuất tại nhà máy, có gờ móc ở mặt dưới và lỗ buộc dây thép để gác lên litô và buộc chặt viên ngói. Mặt trên có sóng lồi và lõm tạo thành các rãnh dọc để thoát nước.

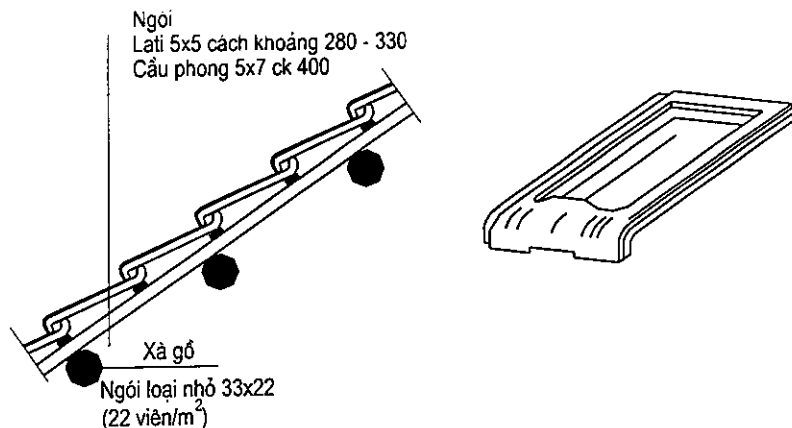
Khi lợp phải hướng rãnh nước trên mặt viên ngói xuôi theo chiều dốc của mái, và nguyên tắc lợp từ dưới lên trên, từ trái sang phải (mép lõm viên ngói bên phải gối lên gờ mép viên trái, mép lõm viên trên phải gối lên gờ lồi viên dưới).

Tại vị trí nóc mái, sống nóc mái và máng xối có các loại ngói riêng để lợp gọi là ngói bờ (để lợp các sống nóc mái) và viên máng xối (để lợp nơi máng xối). Để chống mưa dột, các viên ngói bờ và máng xối thường gối lên nhau khoảng 5 đến 7cm và có trát vữa kín khe hở, kể cả những viên ngói lợp bị hở khe nhiều cũng có thể xử lý cách này.

Để lợp được viên ngói, trước đó phải thi công lắp đặt xong hệ thống đỡ mái, gồm vì kèo, xà gỗ, cầu phong, litô. Các hệ thống thường được làm bằng gỗ và có kích thước như sau:

- + Xà gỗ tiết diện 80×100, 80×120, 80×150, 120×180...
- + Cầu phong tiết diện 60×80 (đặt cách nhau khoảng 40 đến 60cm).
- + Litô tiết diện 30×40 (đặt cách bằng chiều dài viên ngói).

Các loại ngói cũng có thể dàn ợp cho mái dốc BTCT vừa trang trí mái vừa bảo vệ lớp BTCT mái (thường dùng ngói vẩy cá, ngói ợp v.v...).



Hình 6.11. Ngói lợp và cách lợp mái

b) Cấu tạo tấm lợp là tôn múi và phibrô xi măng

Tấm phibrô xi măng thường có dạng lượn sóng, kích thước tấm 120cm × 70cm × 0,8cm hoặc 140cm × 70cm × 0,8cm.

Tấm tôn mái được dập bằng máy cũng thường có dạng lượn sóng hoặc mái gấp khúc. Kích thước có nhiều loại: 90cm × 150cm; 90cm × 180cm và hiện nay có loại tấm dài liên tục nếu đặt trước kích thước.

Để gác các tấm tôn hoặc phibrô xi măng, chỉ xây lợp vì kèo và xà gỗ (không có cầu phong và litô, do kích thước tấm lợp lớn).

+ Thường xà gỗ được đặt cách nhau theo kích thước chiều dài của tấm lợp trừ đi 10 ÷ 20cm (thường đặt các tấm trên gối lên tấm dưới từ 5 ÷ 10cm còn theo chiều ngang thì gối lên nhau 1,5 sóng mái).

- Độ dốc của mái phibrô xi măng 18° đến 23°.

- Độ dốc của mái tôn là 15° đến 18°.

Liên kết các tấm mái với xà gỗ bằng các móc sắt đường kính $\phi 6$ đến $\phi 8$ mm, đầu có ren bu lông.

Để đề phòng dột do mưa, giữa êcu (con ốc vặn đầu bu lông) và tấm mái được đặt một miếng đệm cao su.

Với tấm lợp tôn hiện đại, người ta liên kết bằng các đinh vít mũ rộng, bản bằng máy bắn vít vào khung xà gỗ thép.

Do tấm phibrô xi măng dày, nên khi lợp có hai cách xử lý chỗ 4 tấm giáp góc với nhau.

+ Cách thứ nhất: lợp cắt góc (cắt góc 2 tấm so le để giảm bớt độ dày kênh tấm trên).

+ Cách thứ hai: lợp đuôi (tức là cứ mỗi hàng lợp sau đặt lệch sang phải hoặc trái 1,5 sóng để tránh 4 góc của 4 tấm không bị gặp nhau ở 1 điểm).

Các loại tấm lợp này có ưu điểm là nhẹ và giá thành rẻ nên rất phù hợp với mái có khẩu độ và diện tích lớn. Tuy nhiên nhược điểm là cách nhiệt kém vì vậy cần có biện pháp cách nhiệt tốt cho mái.

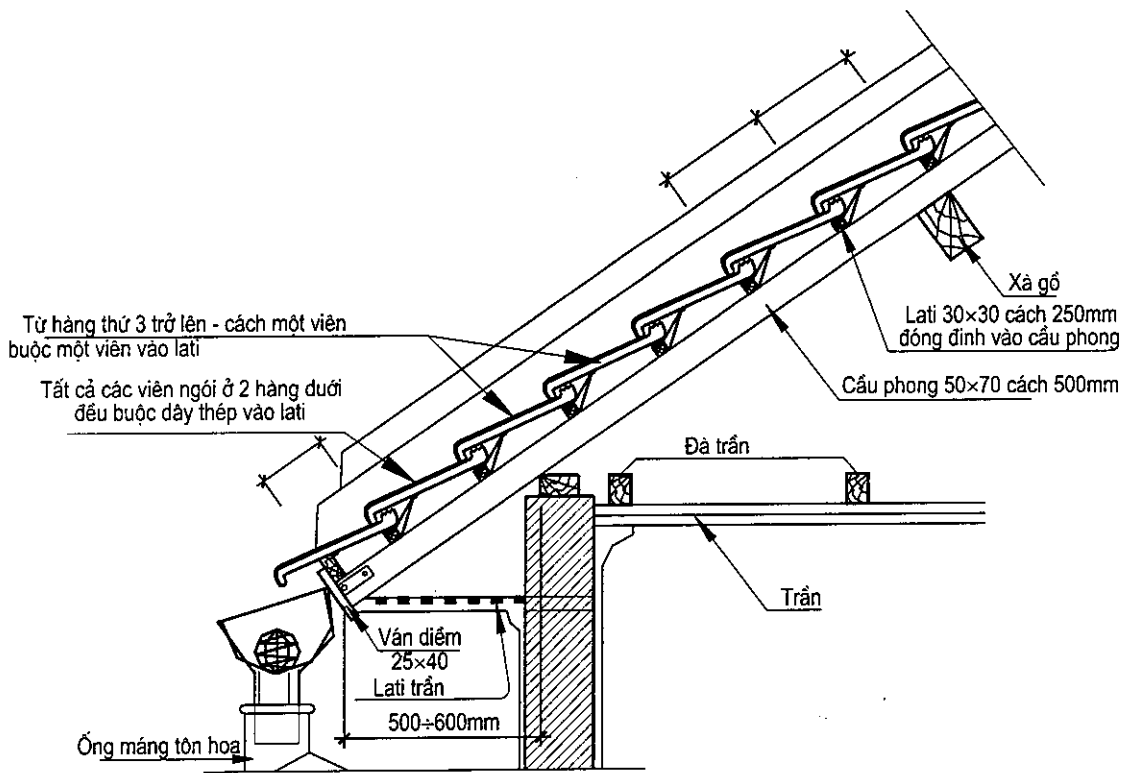
3.1.4. Tổ chức thoát nước và cấu tạo mái đua tường chắn mái cho mái dốc

a) Tổ chức thoát nước cho mái dốc

Máng thu nước mưa của mái dốc (sênô) thường được đặt ở vị trí viền mép mái. Nước mưa chảy theo mái dốc vào máng xối (nếu có) xuống máng thu dưới mép mái, sau đó chảy dốc về phía phễu thu rồi xuống ống thu đứng để chảy ra cống thoát nước.

Máng nước (sênô) phải đảm bảo độ dốc $i = 2\%$ về phía phễu thu.

Tùy theo quy mô và cấp công trình, máng thu có thể làm từ đơn giản đến kiên cố như: bằng tôn hay bằng BTCT.



Hình 6.12. Chi tiết máng thu nước mưa

b) Mái đua

Mái đua là phần mái đua ra khỏi mặt tường ngoài.

Mái đua có tác dụng để che cho tường khỏi bị ướt, nhất là để che cho khe hở giữa mái và tường ngoài khỏi bị mưa hắt vào trong nhà. Đồng thời mái đua còn có tác dụng che nắng cho phần tường giáp mái giảm bớt sự co giãn nhiệt của tường để phá huỷ kết cấu giữa tường và mái (nhất là mái BTCT). Thêm nữa mái đua còn đóng góp vào hình thức kiến trúc của ngôi nhà.

Để cấu tạo mái đua thường có 2 trường hợp:

- + Nếu đua nhỏ hơn hoặc bằng 60cm thì có thể dùng cấu phong đua ra để đỡ mái
- + Nếu đua ra lớn hơn 60cm thì phải có công son để đỡ thêm xà gỗ biên và cấu phong đua ra.

Nếu lợp tấm lớn như tôn; phibơ xi măng thì không có cấu phong nên thường là phải có công son.

Khi lợp hàng đầu tiên chỗ điểm mái phải chú ý cho viên ngói, hoặc tấm lợp phải đua ra khỏi kết cấu đỡ lớn hơn hoặc bằng 30 đến 50mm để mưa không chảy vào kết cấu đỡ mái.

Phía dưới mái đua thường làm trần để che kết cấu cho đẹp.

c) Tường chắn mái

Tường chắn mái là phần tường nằm ở trên cùng của ngôi nhà, để che một phần kết cấu mép mái hoặc che toàn bộ mái theo yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc.

Tường chắn mái thường xây ở vị trí định hướng ngoài chu vi của ngôi nhà hoặc xây ở viền mép mái đua, bên trong là máng thu nước mưa (sênô), do đó mặt trong tường chắn mái và máng nước cần trát xi măng cát 1:3 và đánh màu.

Chiều cao tường chắn mái tùy theo yêu cầu cụ thể của từng công trình về mặt tỷ lệ thẩm mỹ, về việc sử dụng che chắn an toàn cho người lên mái v.v...

Nếu cao lớn hơn hoặc bằng 60cm thì cần phải có giằng BTCT phía trên cùng kết hợp với các dầm BTCT dọc cách nhau 1,2m (cốt thép $\phi 6 \div \phi 8$).

Nếu xây cao giả như một tầng nhà thì phải có khung cột dầm BTCT như tường tầng dưới (nhà cao tầng).

3.2. Cấu tạo mái bằng

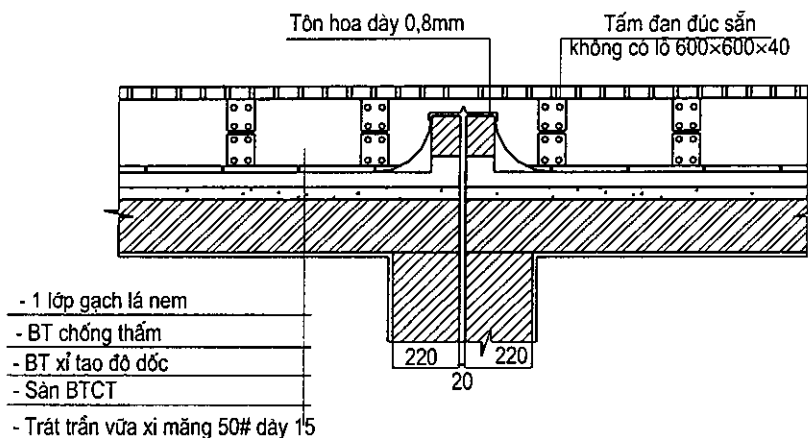
Mái bằng được cấu tạo từ BTCT, về cơ bản hình thức và giải pháp kết cấu giống như cấu tạo sàn, nhưng khác sàn ở chỗ là: phải xử lý chống thấm và tạo độ dốc để thoát nước mưa, cấu tạo lớp cách nhiệt chống nóng và tổ chức sênô thoát nước, mái đua, tường chắn mái xung quanh tạo thẩm mỹ kiến trúc cho ngôi nhà.

Để đảm bảo thoát nước khi hoàn thiện, mái bằng thường được tạo dốc $i = 2$ đến 5% , sênô thoát nước có độ dốc 1 đến 2% về phía phễu thu nước mưa.

3.2.1. Các bộ phận cấu tạo mái bằng

Cấu tạo mái bằng thường có 3 bộ phận chính:

- Kết cấu chịu lực.
- Lớp chống thấm.
- Lớp cách nhiệt.



Hình 6.13. Cấu tạo cơ bản mái bằng

a) Kết cấu chịu lực của mái bằng

Về cơ bản có các giải pháp cấu tạo giống như cấu tạo sàn: kết cấu chịu lực của mái bằng có thể là các tấm panel BTCT lắp ghép gác lên hệ thống khung dầm chịu lực hoặc có thể là bản BTCT đổ toàn khối (bản có dầm hoặc bản không dầm tùy theo trường hợp thiết kế cụ thể).

b) Lớp chống thấm của mái bằng

Thường có hai cách xử lý chống thấm cho mái bằng:

- Dùng giấy dầu kết hợp với bitum nóng (nhựa đường).
- Đổ một lớp bê tông chống thấm dày 40mm.

b1) Chống thấm bằng giấy dầu và bitum nóng

Trước tiên đổ một lớp vữa xi măng trên mặt kết cấu mái tạo thành mặt phẳng cho mái và tạo độ dốc cần thiết để thoát nước khoảng 4 đến 5%.

Sau đó trải 3 ÷ 4 lớp giấy dầu, mỗi lớp đều được quét một lớp bitum nóng. Phía trên cùng trải một lớp bảo vệ bằng cát hạt thô hay sỏi nhỏ trộn với bitum nóng.

Các tấm giấy dầu được trải dọc theo chiều dài mái vuông góc với hướng dốc thoát nước, trải từ dưới mép mái lên như kiểu lợp tôn, tấm trên gối lên tấm dưới khoảng 10cm.

Chỗ giáp nhau giữa mái với tường, lớp giấy dầu phải uốn lên cao khoảng 20 ÷ 25cm và ngàm chận vào tường cùng với tấm tôn chạy dọc theo để che mưa thấm, trên tấm tôn này nên dùng vữa xi măng cát để trát chống thấm.

Giải pháp chống thấm bằng giấy dầu có ưu điểm chống thấm tốt, nhẹ nhàng, đơn giản. Tuy nhiên với môi trường nóng, mưa nhiều ở nước ta làm cho giấy dầu nhanh bị lão hoá nên hiện nay ít dùng cách này.

b2) Chống thấm bằng bê tông chống thấm

Bê tông chống thấm là bê tông cốt liệu nhỏ (thường là sỏi nhỏ) và có thêm chất phụ gia chống thấm.

Độ dày của lớp bê tông chống thấm từ 40 ÷ 50mm.

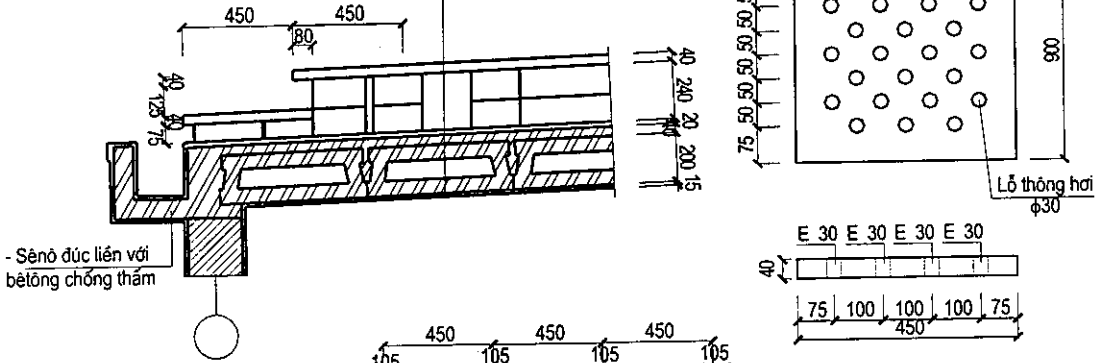
Lớp bê tông chống thấm có thể liên kết trực tiếp với kết cấu chịu lực của mái (tức là đổ trực tiếp lên mặt kết cấu mái) hoặc có thể lớp bê tông chống thấm đổ tách rời với kết cấu chịu lực mái thông qua một lớp tạo độ dốc trung gian (thường là lớp bê tông gạch vỡ hoặc bê tông xỉ).

Để tránh nứt nẻ do co giãn nhiệt, người ta đặt vào giữa lớp bê tông chống thấm một lớp lưới thép $\phi 4$ đan vuông 20cm × 20cm. Và phân phối lớp bê tông chống thấm thành những mảnh nhỏ, diện tích mỗi mảnh nói chung không quá 2m × 2m. (các khe co giãn giữa các mảnh này thường đặt ở vị trí có tường hoặc dầm vì chỗ này thường có mômen âm dễ sinh vết nứt).

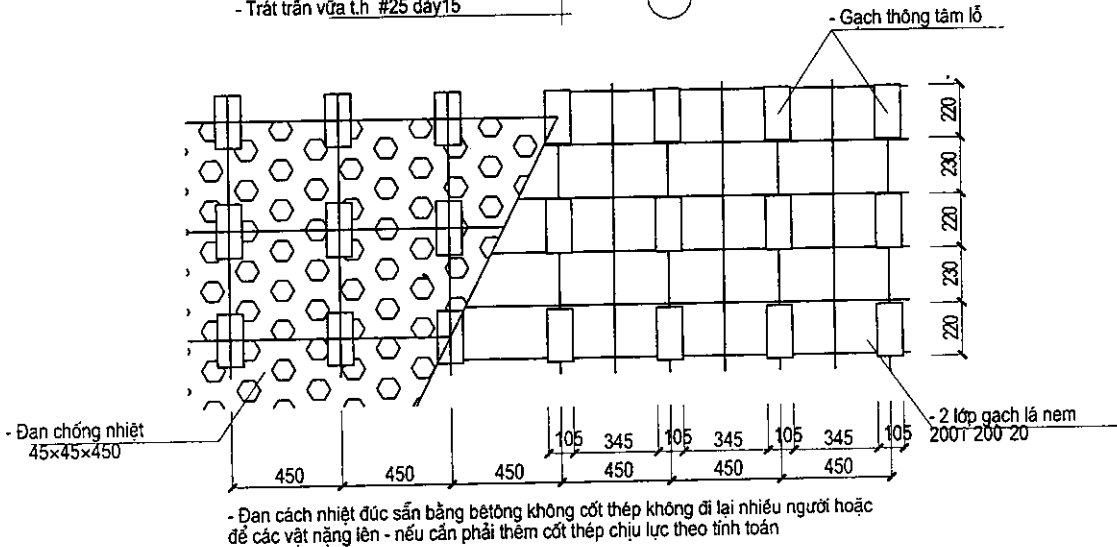
- Tấm đan chống nhiệt bt không ct
- Kê 2 lớp gạch thông tâm bốn lỗ tròn
- 1 lớp gạch lá nem 20×200×200 lát với vữa t.h #50 miết mạch bằng XM nguyên chất
- Bê tông chống thấm #200 dày 40, ngâm nước XM theo quy phạm
- Panel hộp đặt dốc 5%
- Trát trần vữa tống hợp #25 dày 15

CHỐNG NÓNG MÁI BẰNG KIỂU 1:

Tấm đan chống nóng bằng bê tông không cốt thép 40×450×450 có nhiều lỗ thông hơi

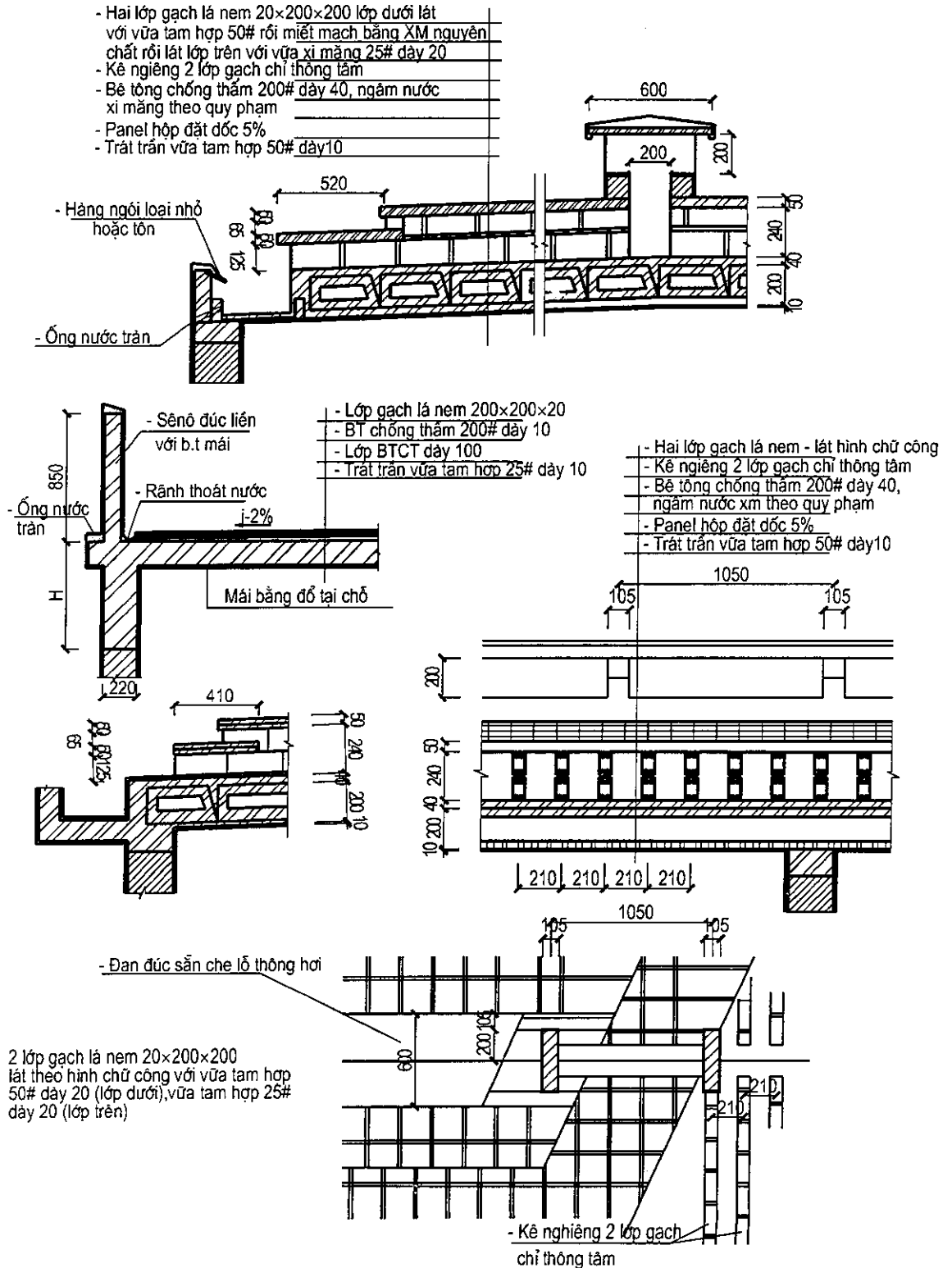


- Tấm đan chống nhiệt BT không cốt thép
- Kê 2 lớp gạch thông tâm 105×105×220
- 1 lớp gạch lá nem 20×200×200
- Bê tông chống thấm #200 dày 40, ngâm nước XM theo quy phạm
- Panel hộp đặt dốc 5%
- Trát trần vữa t.h #25 dày 15



Hình 6.14. Chống nóng mái bằng kiểu 1

CHỐNG NÓNG MÁI BẰNG KIỂU 2



Hình 6.15. Chống nóng mái bằng kiểu 2

+ Khe nên làm trên to (20 ÷ 30mm), dưới nhỏ (10 ÷ 20mm).

+ Tại khe này quét một lớp bitum nóng, sau đó trát mạch bằng vữa bitum trộn cát, trên cùng trát vữa xi măng cát để bảo vệ.

Để đảm bảo chất lượng chống thấm của lớp bê tông chống thấm thì sau khi đổ bê tông từ 6 đến 10 tiếng đồng hồ, cần xây be bờ tạm để ngâm nước xi măng theo tỷ lệ 5kg xi măng/1m³ nước; chỗ nông nhất phải ngập 10cm nước, mỗi ngày khuấy đều nước xi măng từ 4 đến 6 lần.

Chú ý: Trường hợp mái là bản BTCT đổ toàn khối thì lớp BTCT mái này vừa là kết cấu chịu lực, vừa là lớp chống thấm luôn, nên không cần phải làm thêm lớp chống thấm. Nhưng để đảm bảo chống thấm tốt, thì sau khi đổ bê tông mái xong khoảng 6 đến 10 tiếng, cũng phải xây be bờ để ngâm nước xi măng như hướng dẫn trên.

c) Lớp cách nhiệt

Đối với khí hậu nước ta mưa nhiều, nắng gắt, giá rét... lớp cách nhiệt mái đóng một vai trò rất quan trọng không thể thiếu được, vừa để cách nhiệt cho các không gian sử dụng bên dưới, vừa để bảo vệ chống co giãn nhiệt cho kết cấu mái.

Có nhiều cách để tạo lớp cách nhiệt, nhưng cơ bản có 2 giải pháp:

+ Sử dụng vật liệu cách nhiệt: tấm xốp sirepo tấm sợi bông thuỷ tinh, hay các vật liệu có hệ số truyền nhiệt thấp khác...

+ Tạo khoảng trống và thông gió giữa lớp mặt mái với lớp kết cấu mái bên dưới: trường hợp này người ta thường dùng các loại gạch lỗ thông tâm để cách nhiệt, phía trên lát 2 lớp gạch lá sen so le hình chữ công vữa tam hợp mác #50, dày 20mm để tạo mặt mái và dẫn nước mưa chảy xuống sân.

Hoặc có thể xây các sườn gạch để gác các tấm đan bê tông, hay các tấm phibrô xi măng, tấm tôn v.v....

Hoặc tốt hơn nữa là tạo hần tầng mái để cách nhiệt, vẫn có thể sử dụng tầng mái làm tầng phụ.

3.2.2. Tổ chức thoát nước cho mái bằng

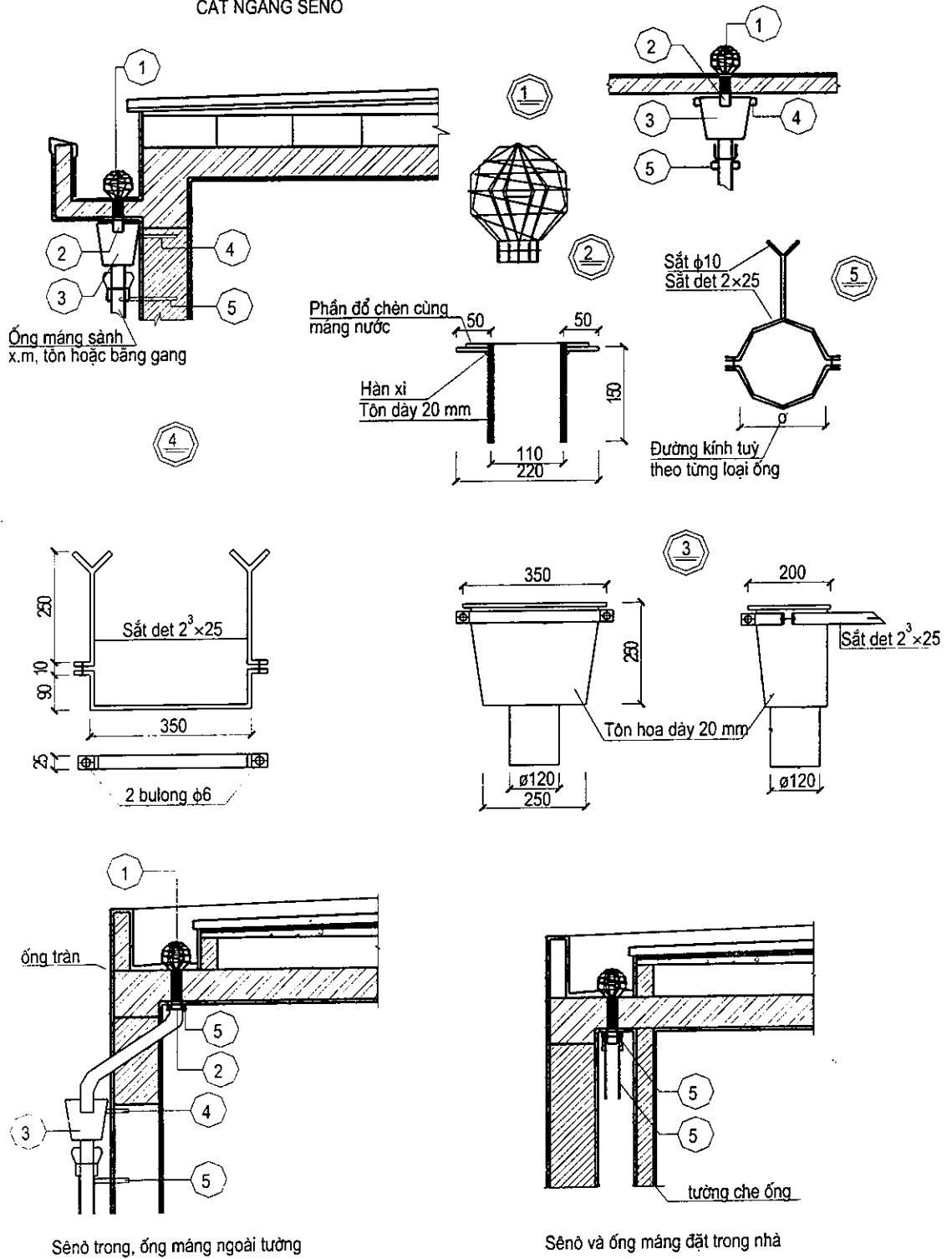
a) Tạo độ dốc thoát nước cho mái bằng

Để tạo độ dốc khoảng 2% ÷ 5%, thường có hai cách:

- Kết cấu chịu lực mái được làm hơi nghiêng để tạo độ dốc trực tiếp cho mái.

- Kết cấu chịu lực nằm phẳng ngang, sau đó làm thêm lớp tạo dốc bên trên (thường dùng bê tông cốt liệu nhẹ như bê tông xi).

CẮT NGANG SÊNÔ



Hình 6.16. Chi tiết thoát nước mái bằng

b) Tổ chức thoát nước mưa

Phải thiết kế sênô (máng nước BTCT) dưới viên mái nước mưa từ mặt mái chảy xuống sênô, rồi từ sênô chảy dốc về phía phễu thu có rọ chắn rác (độ dốc $i = 1$ đến 2%), đi xuống ống đứng tới mặt đất và chảy ra cống.

Có thể thiết kế sênô nằm ngoài nhà hoặc trong nhà, ống thu đứng ngoài nhà hay trong nhà tùy theo thẩm mỹ kiến trúc.

c) Cấu tạo sênô, phễu thu và ống đứng

c1) Sênô:

Có thể làm BTCT lắp ghép kiểu panen chữ U hoặc BTCT toàn khối (thường làm hơn vì đảm bảo chống thấm ít).

Lòng sênô phải đảm bảo có chiều sâu chứa nước tối thiểu là 200mm và chiều rộng tối thiểu là 200mm, trát vữa xi măng cát mác 50, đánh màu xi măng nguyên chất và tạo độ dốc $i = 1$ đến 2% về phía phễu thu.

Dọc theo chiều dài sênô, cách khoảng 10m cần đặt 1 ống trần $\phi 30 \div \phi 50\text{mm}$ cao cách mặt đáy sênô khoảng $200 \div 250\text{mm}$.

Nếu là sênô lắp ghép thì chú ý vị trí giáp nhau giữa mép sênô và mái phải được xử lý bằng lớp bê tông chống thấm và phải cao hơn vị trí ống trần lớn hơn hoặc bằng 10cm.

c2) Phễu thu và lưới chắn rác

Phễu thu là bộ phận đầu tiên của hệ thống đường ống thu nước mưa, đặt ở vị trí thuận lợi trong sênô để thu nước mưa vào ống đứng mà không ảnh hưởng đến thẩm mỹ kiến trúc của ngôi nhà.

Phễu thu là 1 đoạn ống phía trên miệng loe rộng để thu nước nhanh từ sênô chảy vào, và phía dưới là 1 đoạn ống tròn thẳng để nối tiếp với ống đứng đi xuống (đoạn nối có cấu tạo hình bát thu, đoạn trên lồng vào bát thu dưới).

Trên miệng phễu thu được lắp lưới chắn rác, thường được đan bằng nan thép thành hình cầu hoặc là các tấm bằng gang có đục lỗ hay xẻ rãnh.

c3) Ống đứng

Ống đứng là đoạn ống nối tiếp từ phễu thu đi xuống đất. Thường có đường kính ống lớn hơn hoặc bằng 100mm.

Thông thường tính sơ bộ cứ 100m^2 mái cần 1 ống đứng $\phi 100$. Vậy cần chú ý để bố trí trên mặt bằng và mặt đứng cho đảm bảo thẩm mỹ của ngôi nhà.

3.2.3. Các bộ phận khác của mái

a) Mái đua

Mái đua là phần mái nhô ra khỏi mặt tường, thường kết hợp với sênô ngoài.

Tùy theo hình thức kiến trúc cho đẹp mà tỷ lệ mái đua ra nhiều hay ít cho phù hợp.

b) Tường chắn mái

Tường chắn mái để che kết cấu mái và tùy theo yêu cầu sử dụng trong từng trường hợp khác nhau mà có thể có các hình thức khác nhau và chiều cao khác nhau.

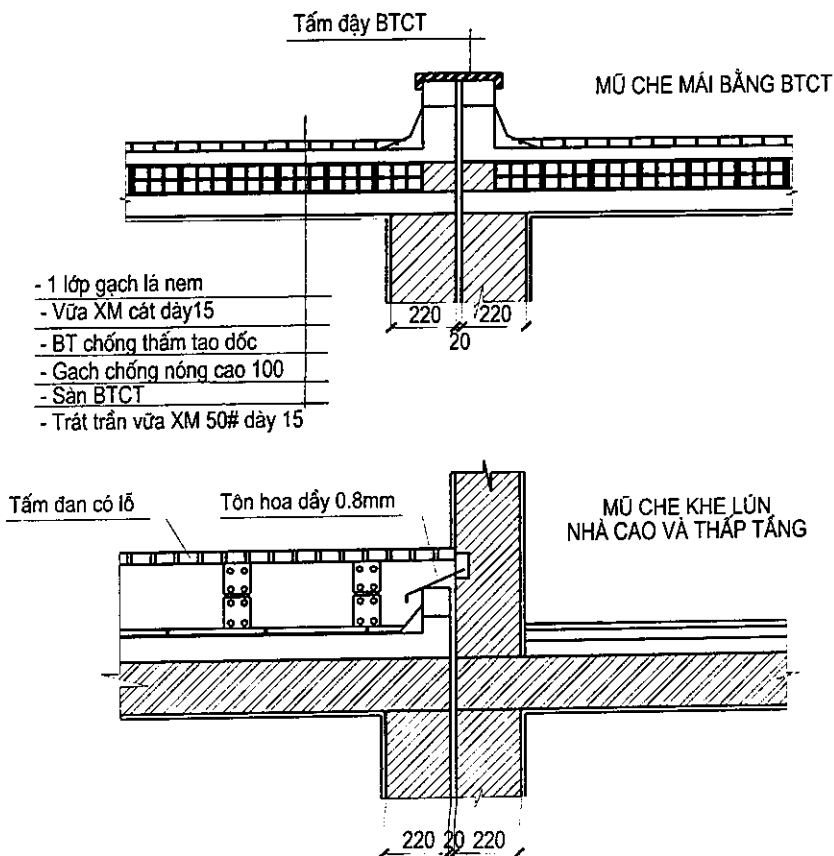
Nếu tường chắn mái xây phía bên trong sân thoát nước thì phần đế nhiều lỗ sát chân tường để thoát nước mưa từ mái xuống sân.

Đỉnh tường xây dốc vào phía trong để mưa rót vào mặt trong không làm bẩn tường phía ngoài.

Mái bằng cũng có thể có ống khói hoặc ống thông hơi xuyên qua mái, tại chỗ tiếp giáp giữa ống và mái phía đổ bê tông cao hơn lún hơn hoặc bằng 10cm, sau đó dùng vữa bê tông chống thấm để trát kín.

c) Khe lún và khe biến dạng

Tại vị trí khe lún và khe biến dạng, xây hai bức tường cao lên khỏi mặt mái ít nhất là 200mm, khe hở giữa hai bức tường nhồi chặt sợi dây tấm bitum, sau đó úp tấm tôn (đã uốn dốc về hai bên) lên trên để che mưa (hoặc người ta thường làm những tấm nắp bê tông đúc sẵn để che kín lún).



Hình 6.17. Chi tiết che khe lún

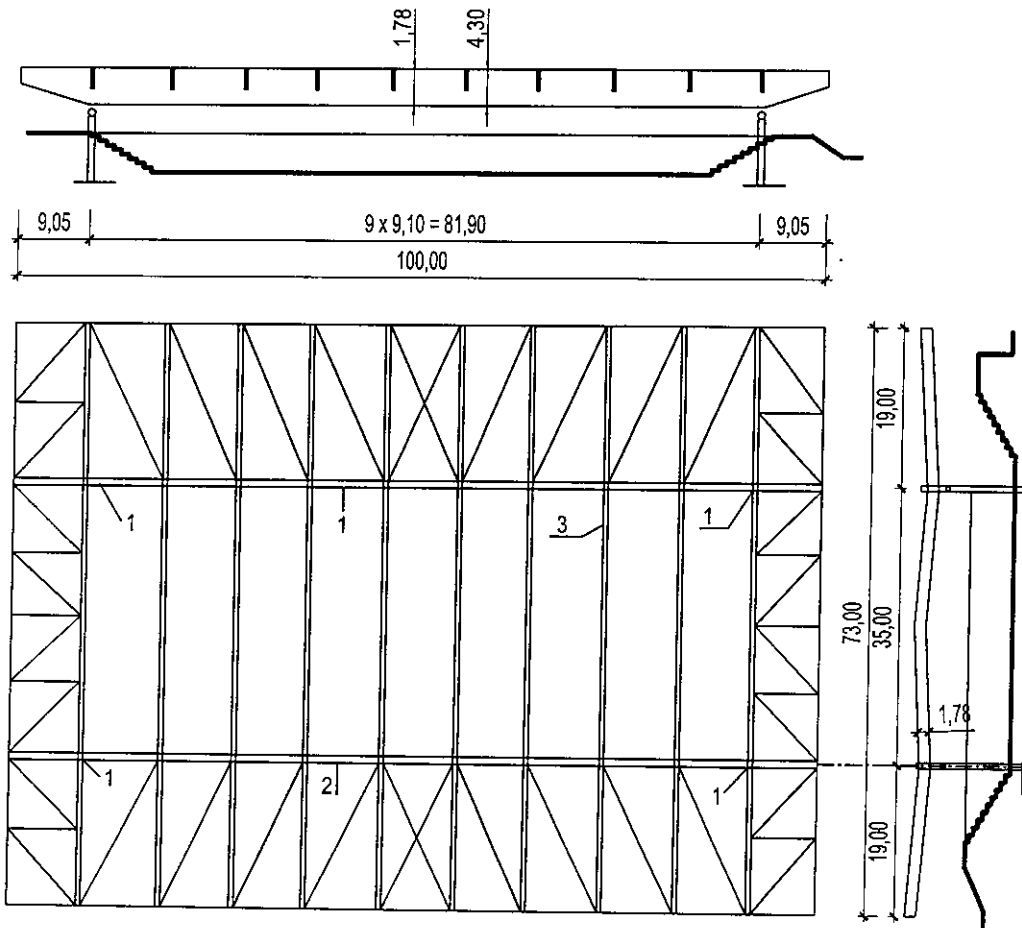
4. CẤU TẠO CÁC LOẠI MÁI VƯỢT KHÔNG GIAN LỚN

4.1. Kết cấu phẳng chịu lực vượt khẩu độ lớn

a) Kiểu dầm giàn

Kết cấu nhà nhịp lớn kiểu dầm, dàn bao gồm kết cấu chính đặt theo phương ngang nhà là dầm (hoặc dàn) kê lên cột (bê tông, thép) hay các gối tựa đơn giản không chịu được lực xô ngang như tường gạch đá. Kết cấu kiểu dầm dàn được dùng cho công trình công cộng như rạp hát, nhà văn hoá, công trình thể thao... có mặt bằng hình chữ nhật. Nhịp của kết cấu kiểu dầm dàn thường là $40 \div 90\text{m}$, thông thường người ta dùng kết cấu dàn.

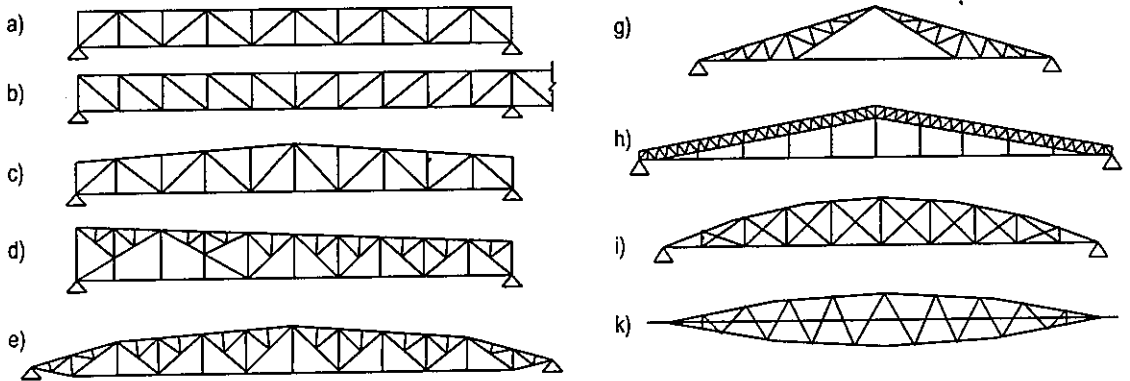
Trong nhà nhịp lớn, kết cấu kiểu dầm được sử dụng tương đối ít, nhịp của chúng khoảng $35 \div 40\text{m}$, có ưu điểm là: sản xuất đơn giản, dễ bảo dưỡng (son), trong một số công trình, việc để lộ kết cấu dầm làm tăng thêm vẻ đẹp cho nhà.



1- cột ; 2- dầm chính tiết diện hộp; 3- dầm phụ.

Hình 6.18. Nhà thi đấu dùng kết cấu dầm

Theo sơ đồ kết cấu, dàn có thể là kết cấu tĩnh định hoặc siêu tĩnh. Hình dáng của dàn có thể là dàn cánh song song, hình thang, đa giác, tam giác hoặc hình cung. Việc lựa chọn hình dáng dàn phụ thuộc vào yêu cầu sử dụng, yêu cầu kiến trúc cũng như các yêu cầu khác (như kiểu mái, yêu cầu thông gió chiếu sáng...)

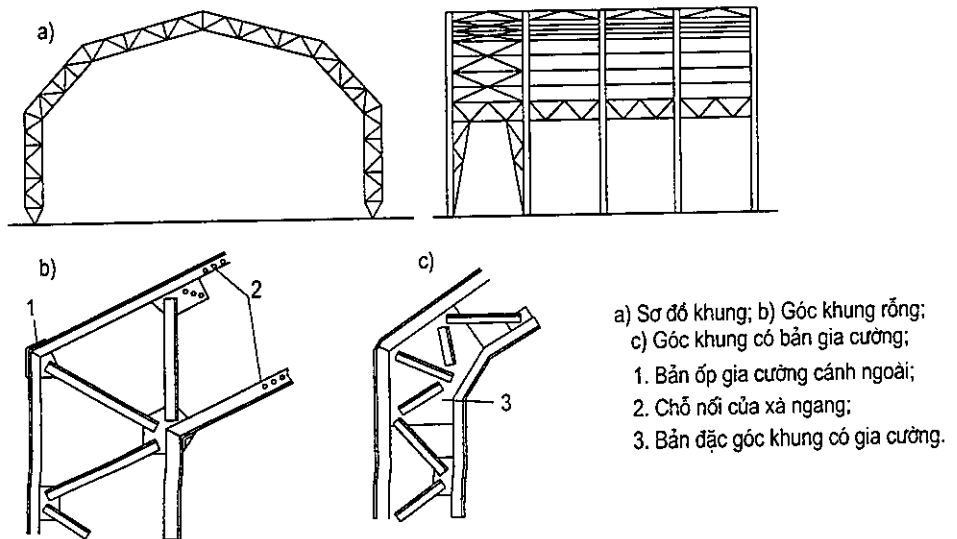


Hình 6.19. Sơ đồ dàn mái

b) Kiểu khung

Kết cấu khung để phủ mái nhà có nhịp 40 ÷ 150m, khi nhịp lớn hơn 150m dùng kết cấu khung là không kinh tế. Ưu điểm của kết cấu khung so với kết cấu dầm dàn là trọng lượng bản thân bé hơn, độ cứng lớn hơn, chiều cao của xà ngang nhỏ hơn. Trong nhiều trường hợp, việc giảm chiều cao xà ngang là có lợi, ví dụ trong garage, trong nhà triển lãm sẽ làm giảm được chiều cao tường, giảm không gian thừa, nên làm tăng hiệu quả sử dụng của nhà.

Khung nhà nhịp lớn có thể là khung đặc hoặc rỗng (tiết diện đặc hoặc rỗng).

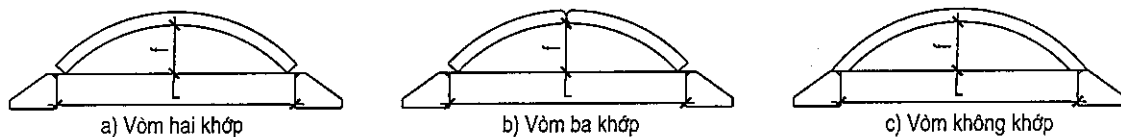


- a) Sơ đồ khung; b) Góc khung rỗng;
- c) Góc khung có bản gia cường;
- 1. Bản ốp gia cường cánh ngoài;
- 2. Chỗ nối của xà ngang;
- 3. Bản đặc góc khung có gia cường.

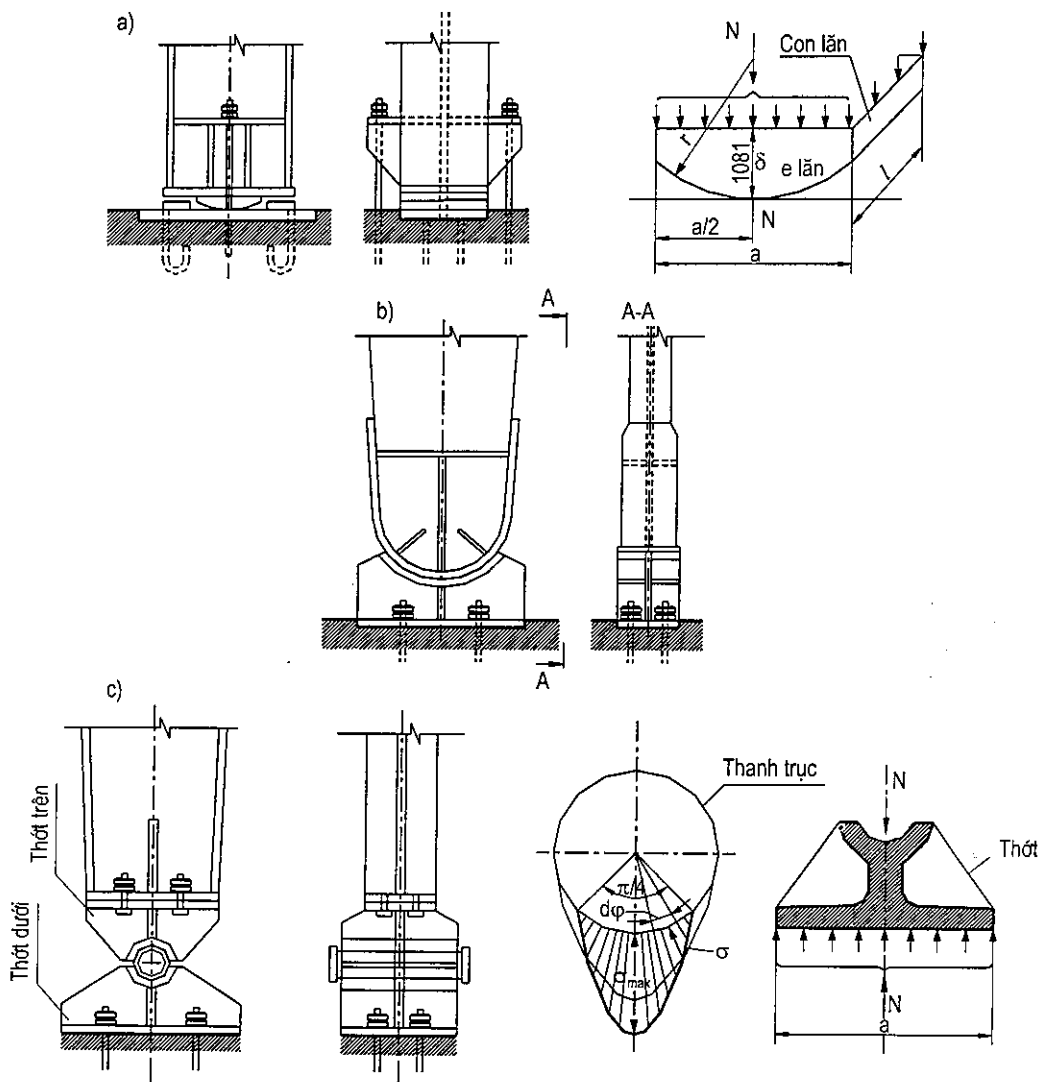
Hình 6.20. Mái nhà kết cấu khung rỗng

c) Kiểu vòm

Mái vòm được dùng cho các công trình như nhà triển lãm, cung văn hoá, bể bơi, chợ, hanga có mặt bằng hình chữ nhật. So với hệ dầm và khung, hệ vòm có mômen uốn nhỏ hơn nên tiết kiệm vật liệu hơn. Theo sơ đồ kết cấu, vòm có thể là vòm 2 khớp, 3 khớp hoặc không khớp.

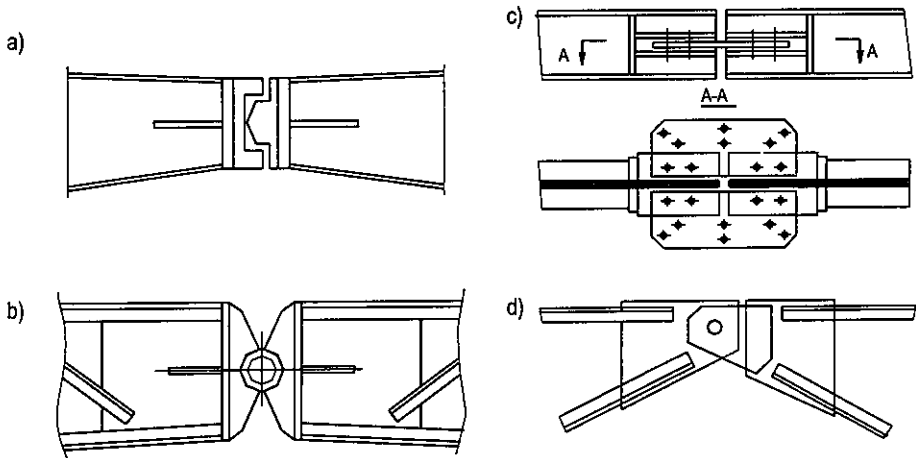


Hình 6.21. Các kiểu vòm



Hình 6.22. Các loại khớp gối của vòm và khung; a) Sơ đồ cấu tạo và tính toán của khớp bản; b) Khớp cối; c) Sơ đồ cấu tạo và tính toán của khớp trụ gối con lăn tự do

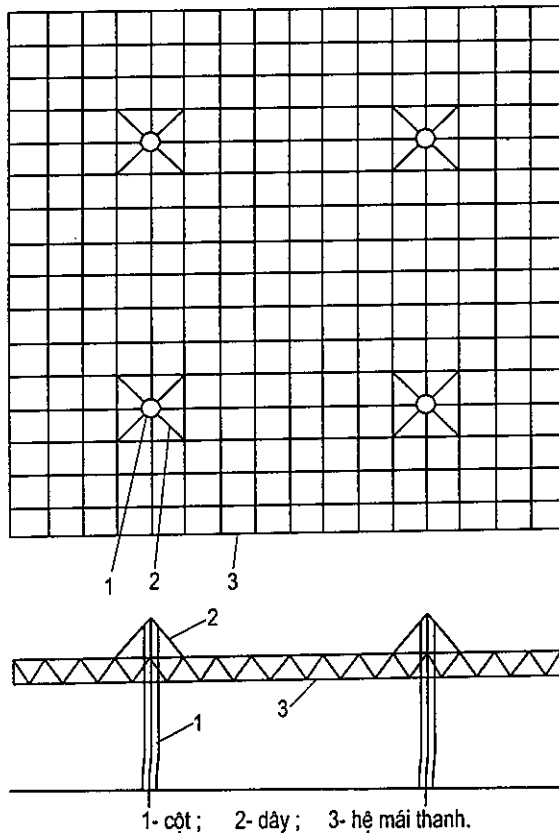
* *Khớp vòm:*



Hình 6.23. *Khớp đỉnh vòm: a) Khớp bản; b) Khớp trụ gối con lăn tự do; c) Khớp dạng tấm; d) Khớp trụ gối con lăn tự do*

4.2. Cấu tạo mái không gian vượt khẩu độ lớn

a) *Hệ lưới thanh không gian phẳng*

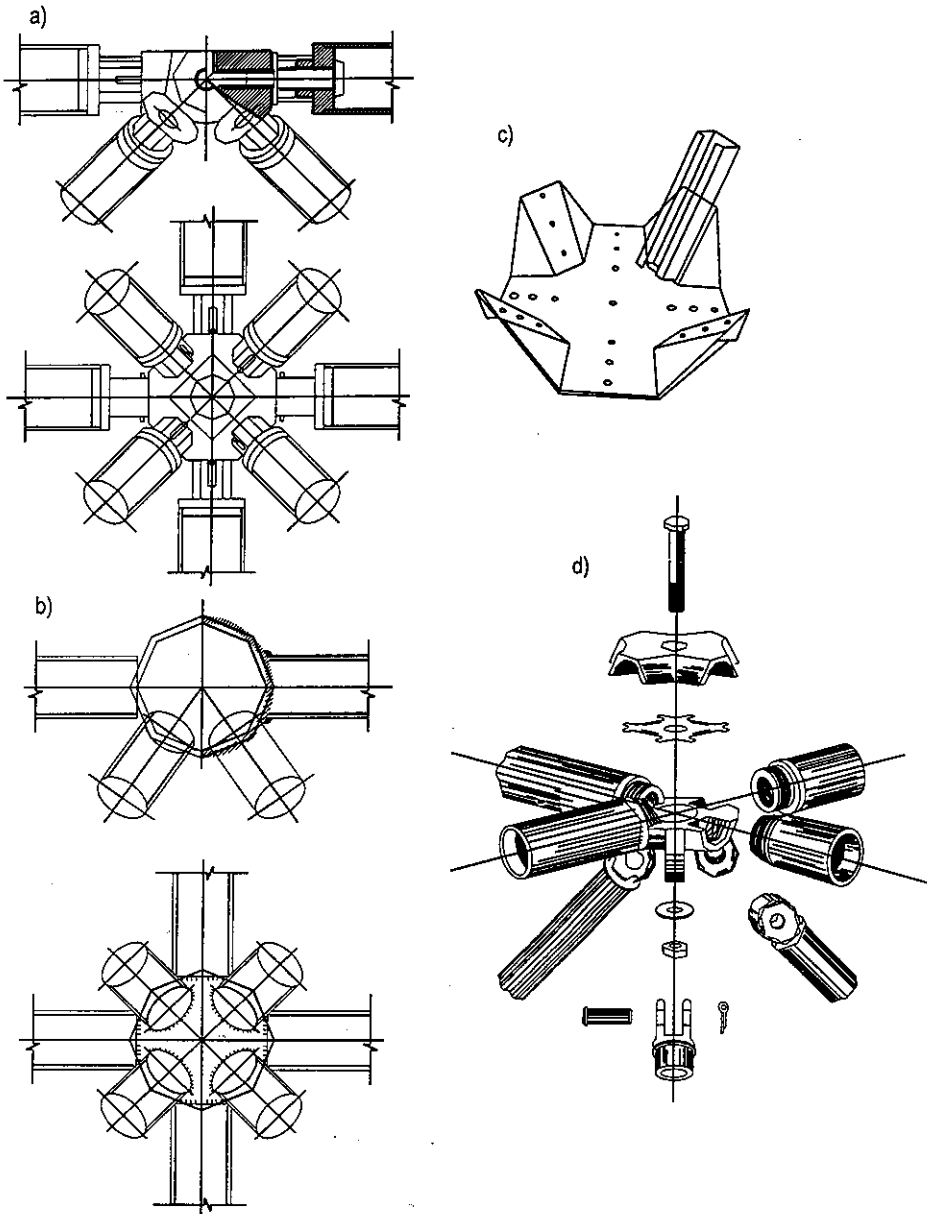


Hình 6.24. *Sơ đồ cột và dây đỡ kết cấu mái thanh*



Trong xây dựng hiện đại, hệ lưới thanh không gian phẳng được sử dụng ngày càng rộng rãi trong các công trình nhà nhịp lớn như nhà thi đấu, nhà triển lãm, nhà ga, chợ... có nhịp đến $50 \div 60\text{m}$. Hệ lưới thanh không gian phẳng thực chất là một hệ thống dàn cánh song song đặt giao nhau.

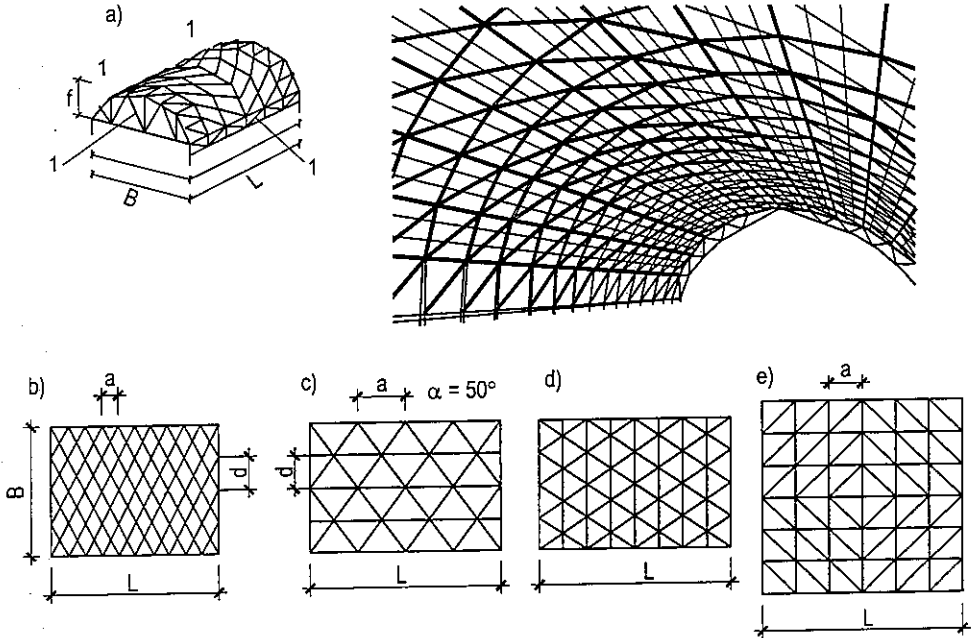
Nhờ có độ cứng không gian lớn, hệ lưới thanh vượt được nhịp lớn và còn có thể phủ cho các công trình có mặt bằng hình tam giác hoặc đa giác. Chiều cao của hệ bằng $1/15 \div 1/20$ nhịp. Kết cấu có nhiều thanh và nút giống nhau nên dễ dàng định hình hoá, tiêu chuẩn hoá.



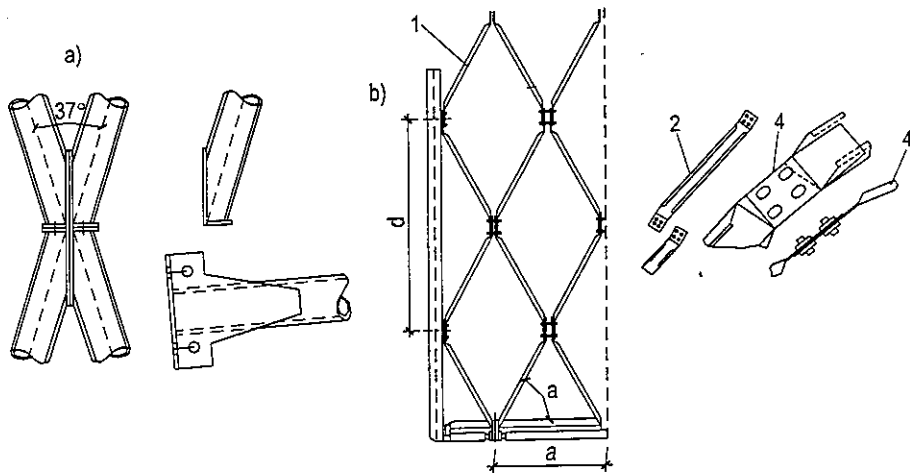
Hình 6.25. Một số kiểu nút dàn

b) Hệ thanh không gian dạng vỏ

Vỏ một lớp là hệ thanh không gian một lớp có mặt ngoài cong theo một chiều, dùng cho các công trình có mặt bằng hình chữ nhật nhịp đến 90m. Các ô lưới của vỏ đơn giản nhất là dạng hình thoi, tuy nhiên kiểu ô này không có các thanh chống dọc nhà nên không đảm bảo độ cứng của kết cấu theo phương dọc. Kết cấu lúc này làm việc giống như vòm theo phương ngang nhà.



Hình 6.26. Hệ thanh không gian dạng vỏ một lớp: a) Sơ đồ; b) Lưới hình thoi; c) Lưới có thanh chống dọc; d) Lưới có thanh chống ngang; e) Lưới có thanh dọc và thanh chéo.
1. Vỏ; 2. Vách cứng đầu nhà; 3. Giàng; 4. Cột.



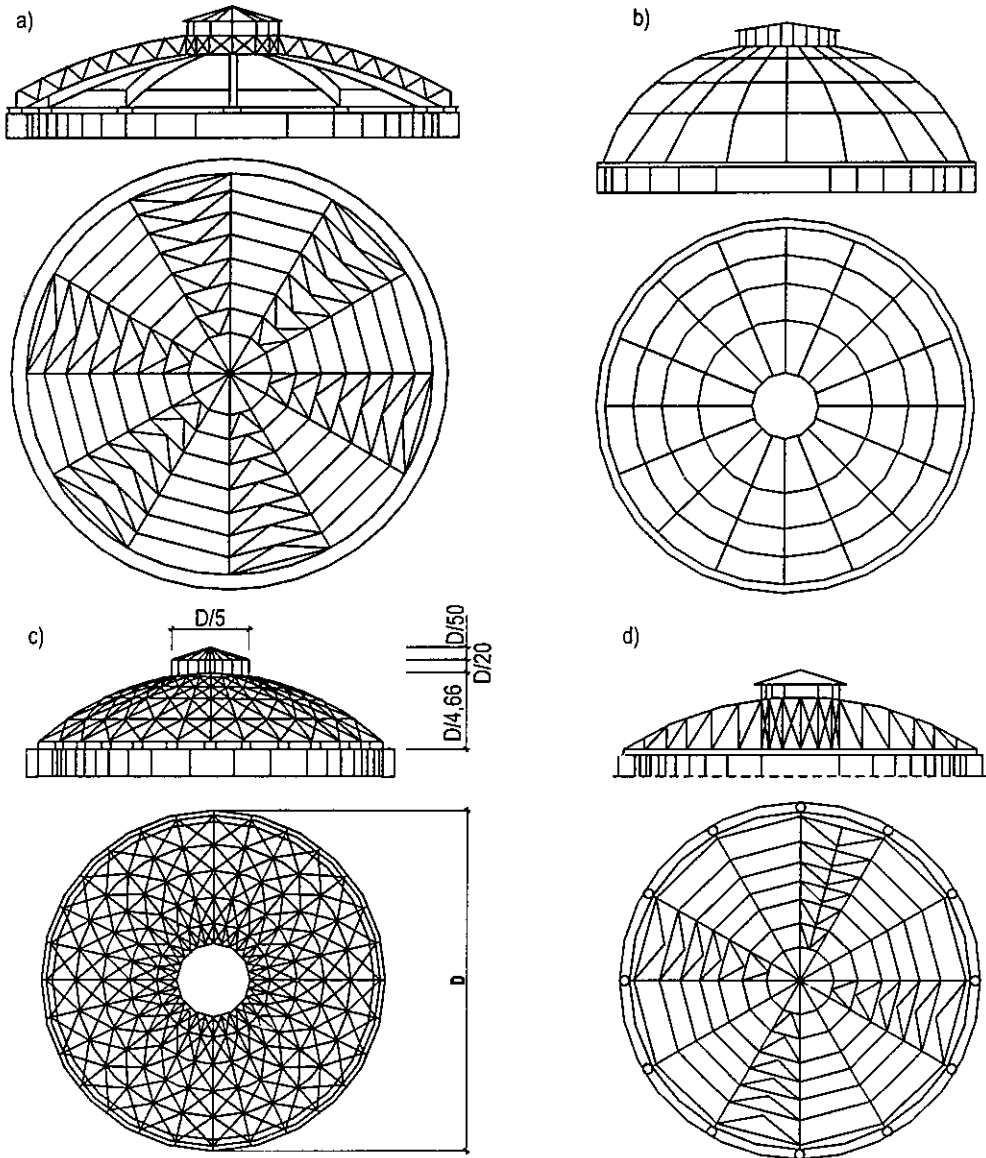
Hình 6.27. Cấu tạo nút của vỏ một lớp:
a) Thanh bằng thép ống; b) Thanh bằng thép hình dẹt

c) Mái cupôn

Cupôn là một dạng kết cấu không gian có mặt cong hai chiều dùng cho các công trình mặt bằng hình tròn hoặc đa giác đều.

Kết cấu cupôn gồm 3 loại:

- Cupôn sườn.
- Cupôn sườn vòng.
- Cupôn lưới.



a) Cupôn sườn; b) Cupôn sườn vòng; c) Cupôn sườn lưới; d) Cupôn có sườn dầm

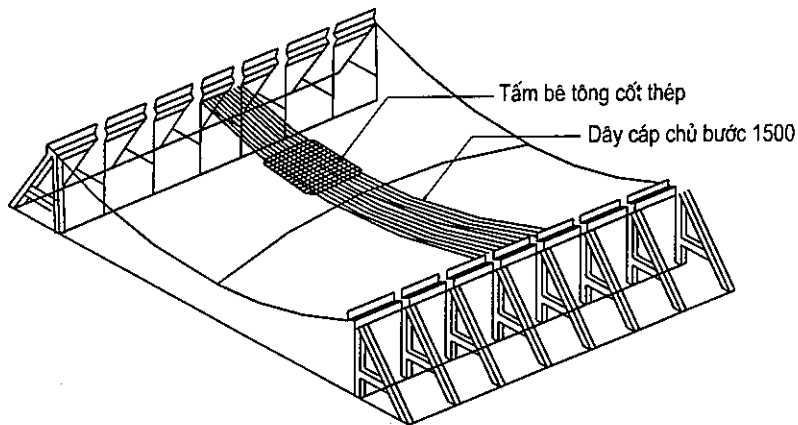
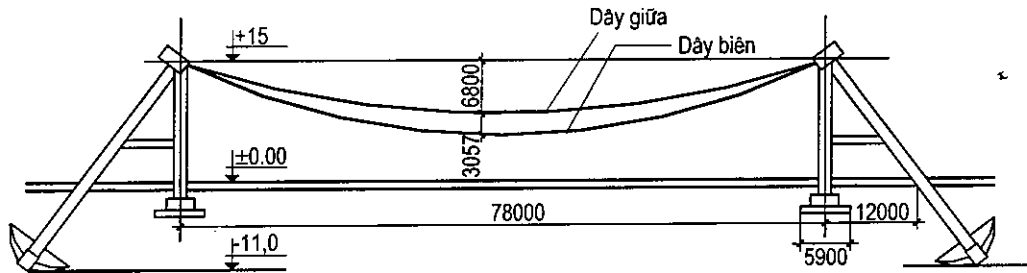
Hình 6.28. Các dạng mái cupôn

4.3. Hệ mái treo

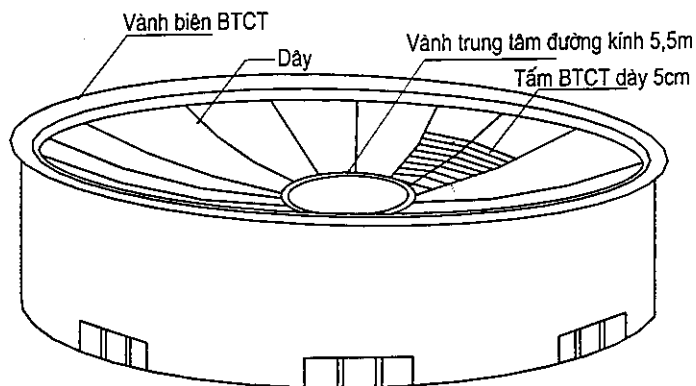
a) Kiểu mái dây một lớp

Đối với các công trình nhịp lớn như gara, hănga, nhà triển lãm, nhà thi đấu, sân vận động... có thể dùng kết cấu mái dây treo một lớp. Các công trình này thường có mặt bằng hình chữ nhật, tròn, bầu dục, elip.

Kết cấu dây một lớp có thể vượt được nhịp lớn vào khoảng $70 \div 100\text{m}$. Các dây được neo chắc vào hệ gối cứng, vành cứng.

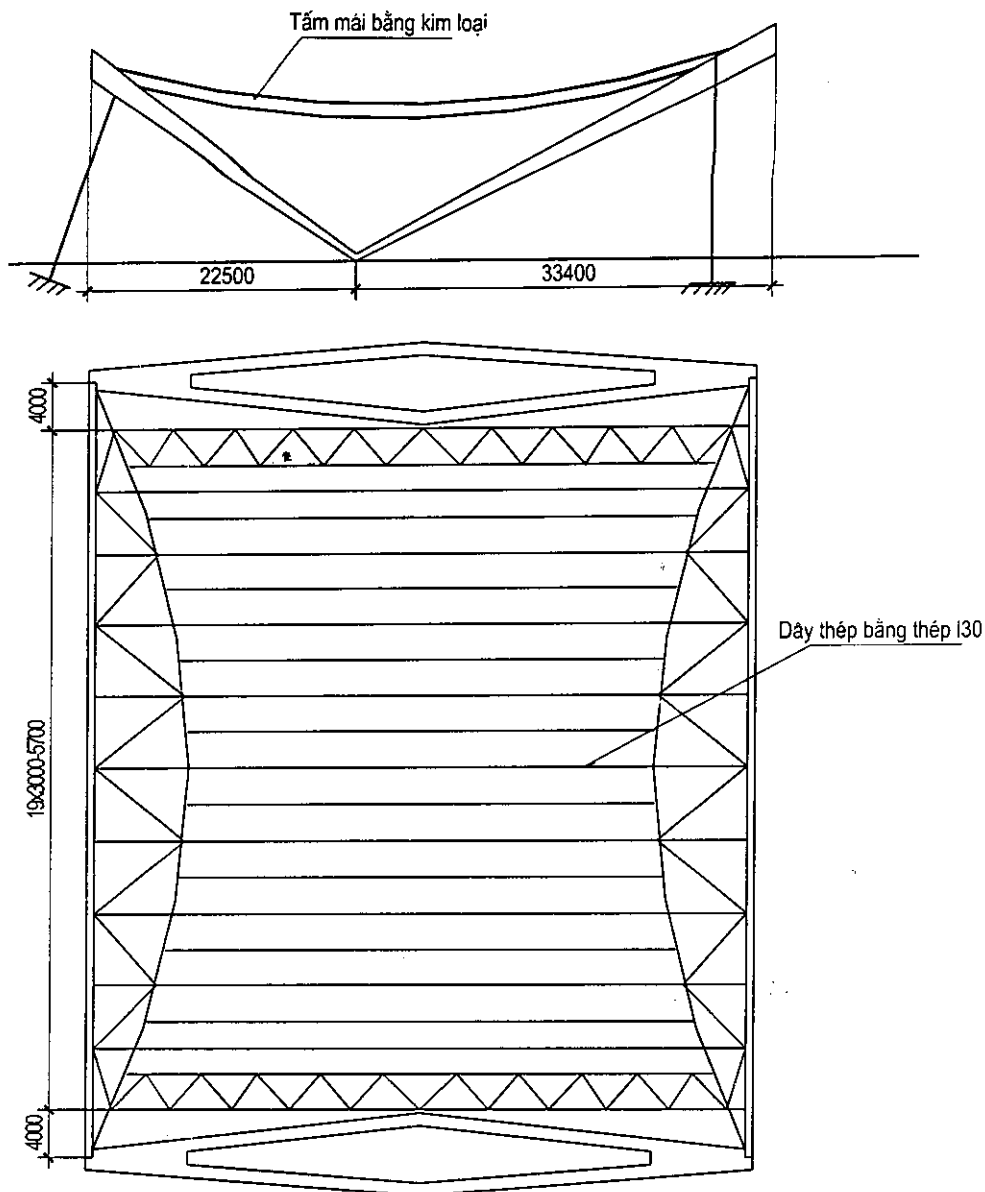


SƠ ĐỒ KẾT CẤU MÁI DÂY MỘT LỚP Ở KRANXNOYARXK



SƠ ĐỒ KẾT CẤU MÁI DÂY MỘT LỚP Ở SVD MOTEBYDEO

Hình 6.29. Sơ đồ kết cấu mái dây treo một lớp

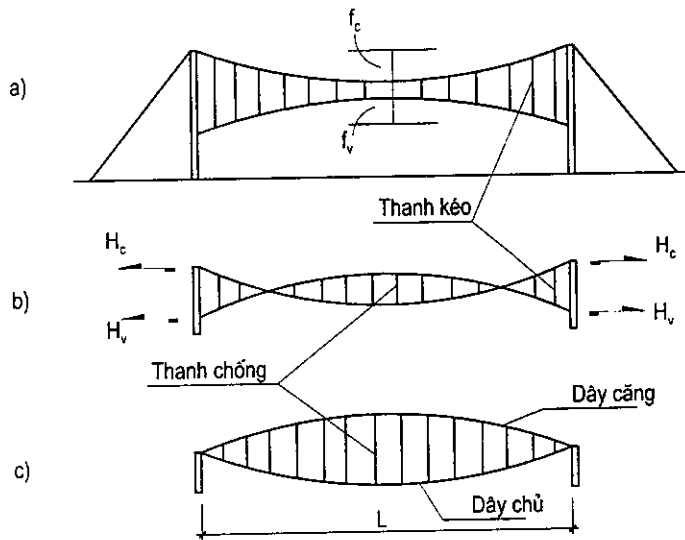


Hình 6.30. Hệ một lớp dây cứng

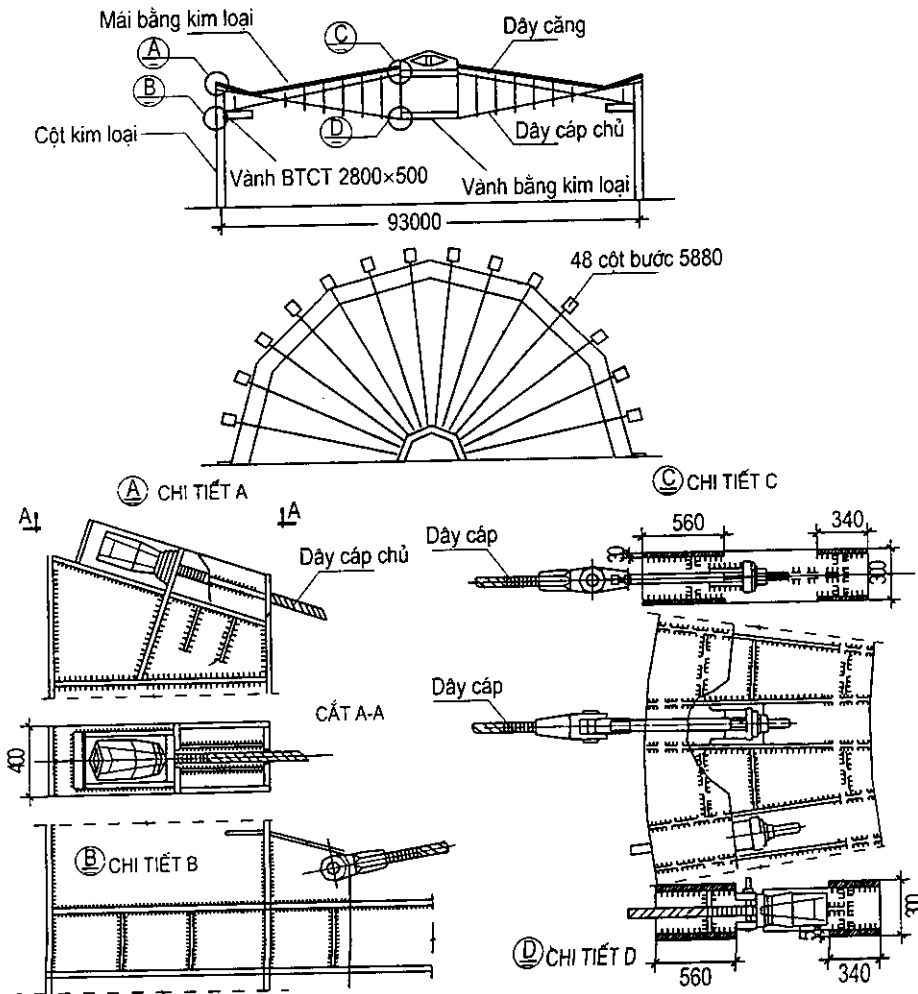
b) Kiểu mái dây hai lớp

Kết cấu của hệ dây 2 lớp gồm: Lớp dây võng xuống là lớp dây chịu lực, gọi là lớp dây chủ, lớp dây võng lên là lớp dây căng, gọi là lớp dây ổn định. Liên hệ giữa hai lớp dây là các thanh chống cứng chịu nén hoặc chịu kéo.

Nhờ có lớp dây căng cùng làm việc với lớp dây chủ làm tăng độ ổn định hình dạng cho hệ dây, làm cho hệ có độ cứng và có khả năng chịu được tải trọng đổi chiều. Để lớp dây căng có đủ khả năng cùng làm việc với lớp dây chủ, cần phải căng trước lớp dây này sao cho trong nó lực kéo do căng trước luôn lớn hơn nội lực nén do tải trọng.



Hình 6.31. Sơ đồ kết cấu hệ dây hai lớp

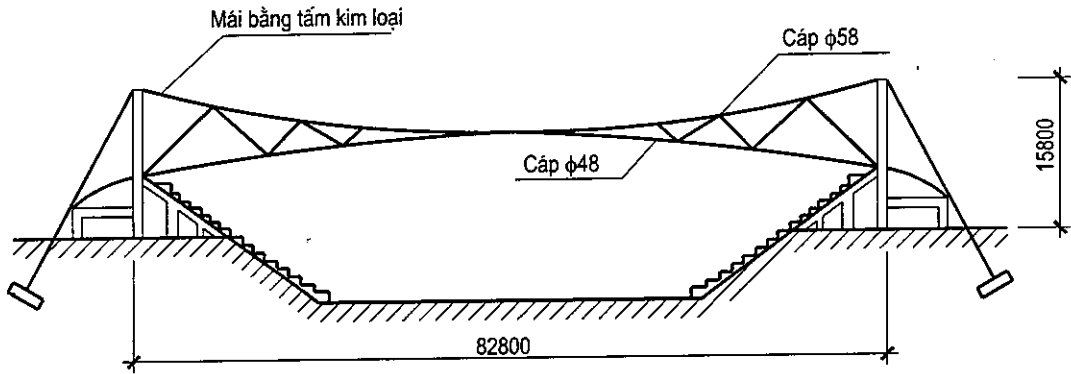


Hình 6.32. Kết cấu dây hai lớp của mái sân vận động ở Nga

c) Kiểu dàn dây

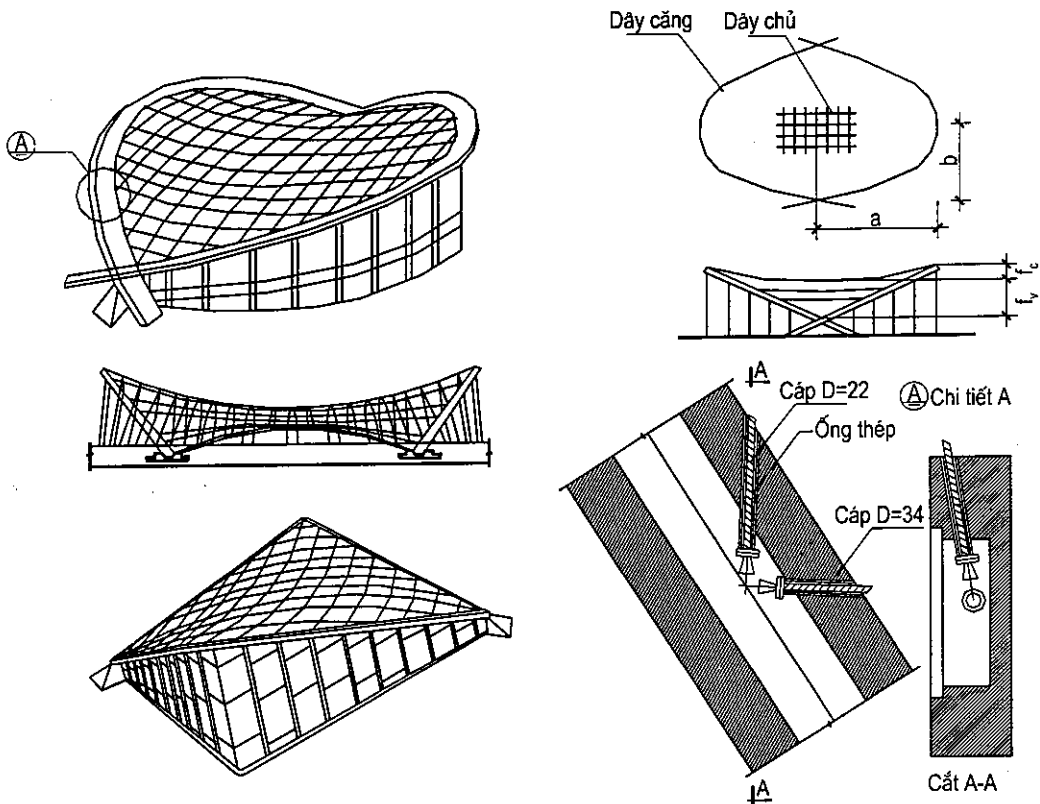
Dây dàn cáp là hệ kết cấu dây hai lớp cải tiến. Các thanh cánh của dàn dây là dây chủ và dây căng như hệ hai lớp dây. Liên hệ giữa hai lớp dây này là hệ thanh bụng dạng tam giác, đó là các dây xiên.

Để hệ kết cấu này làm việc như dàn, cần phải căng trước tạo cho tất cả các thanh của dàn luôn có nội lực kéo dưới bất kỳ tổ hợp tải trọng nào của hệ.



Hình 6.33. Kết cấu dàn dây của mái sân vận động ở Stockholm, Thụy Điển

d) Kiểu dây hình yên ngựa

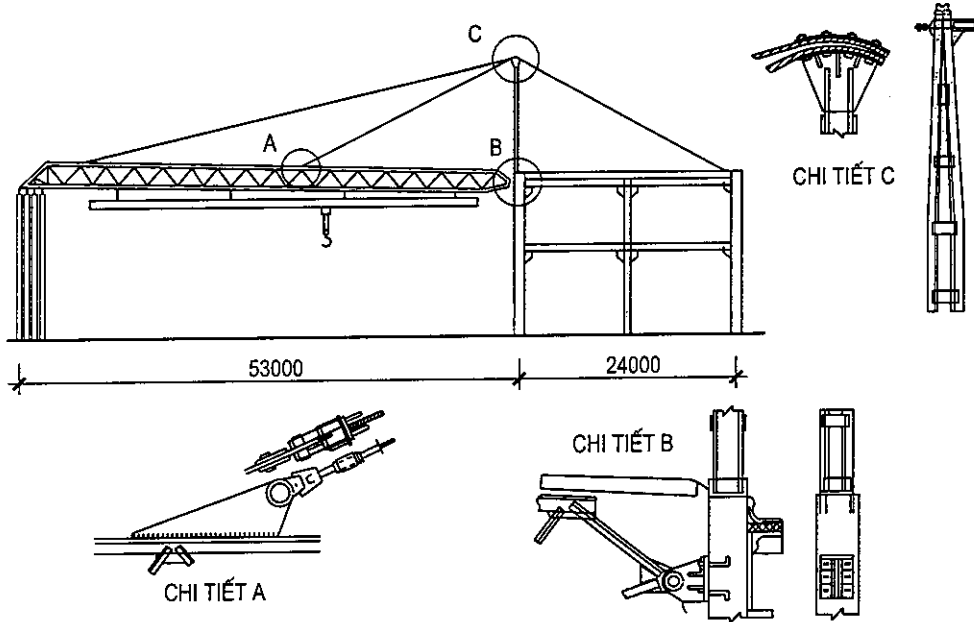


Hình 6.34. Một số sơ đồ kết cấu mái dây hình yên ngựa

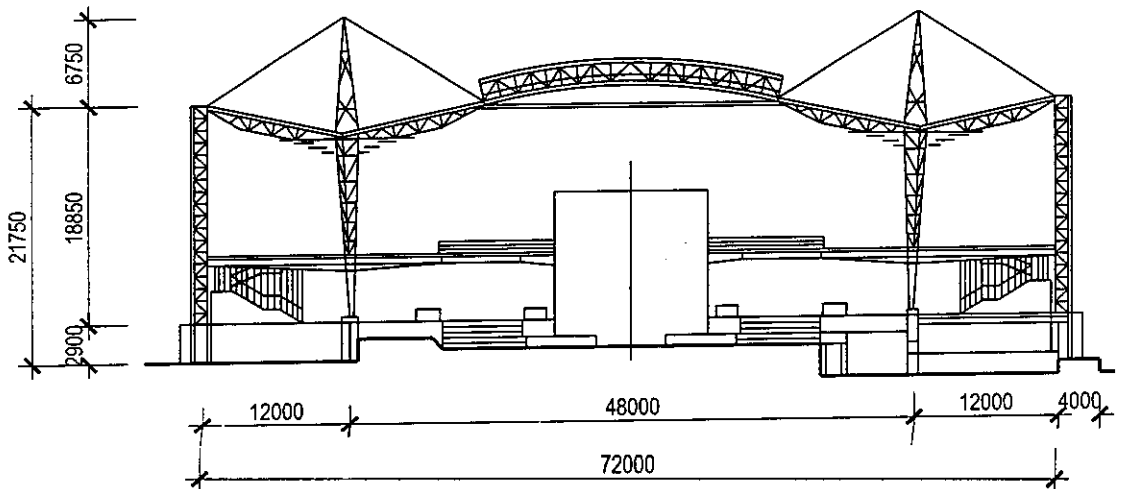
Kết cấu dây hình yên ngựa là hệ kết cấu không gian tạo nên từ hai lớp dây trực giao, neo chắc vào gối cứng là các vành biên hoặc dầm biên. Hai lớp dây này cũng gồm một lớp dây chủ (dây võng xuống, dây chịu lực) và một lớp dây căng (dây võng lên). Lớp dây căng đặt trực tiếp trên lớp dây chủ và được căng trước.

Nhờ có lớp dây căng trước sao cho trong các dây luôn có nội lực kéo với bất kỳ tổ hợp tải trọng bất lợi nào, đã làm tăng độ ổn định hình dạng và độ cứng cho hệ cũng như làm giảm được sự gia tăng độ võng của hệ khi chịu tải trọng.

e) Kiểu hỗn hợp dây và thanh



Hình 6.35. Sơ đồ kết cấu mái hănga kiểu hỗn hợp



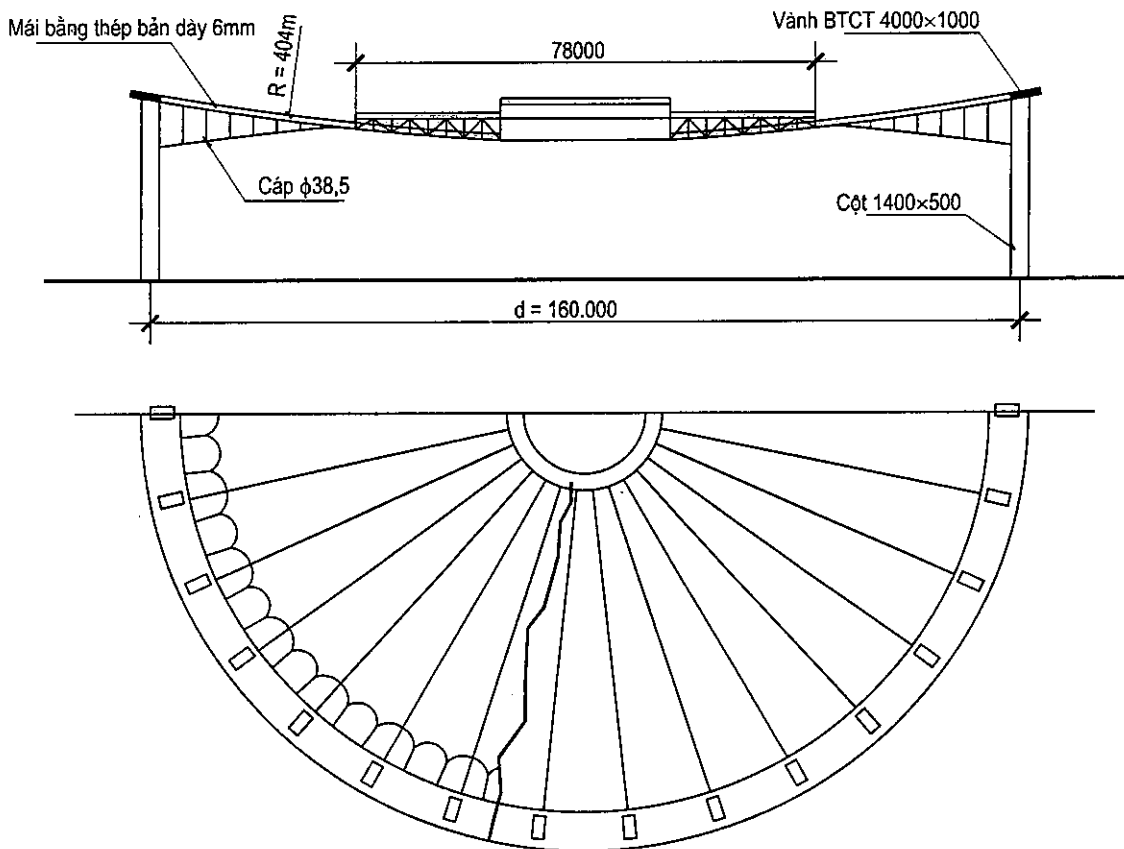
Hình 6.36. Mái nhà triển lãm ở Brussels năm 1958

Hệ kết cấu này gồm có các xà (dàn, dầm) côngxôn và các dây cáp treo các xà này, các dây được liên kết chắc vào xà kéo vượt qua đỉnh cột trụ neo vào các kết cấu ở các phòng phụ trợ (không phải làm các kết cấu neo đặc biệt).

Kết cấu này được sử dụng nhiều trong các công trình hăngga, nhà triển lãm.

g) *Mái treo vỏ mỏng*

Hệ chịu lực của mái treo có thể là vỏ mỏng bằng các tấm kim loại. Vỏ được liên kết vào vành biên bê tông cốt thép tiết diện $4.000 \times 1.000\text{mm}$, vành này tựa trên hệ thống cột BTCT tiết diện $1.400 \times 500\text{mm}$. Với hệ kết cấu như vậy đã tạo cho công trình chịu lực tốt nhất là khi chịu gió bắc, làm công trình có khả năng ổn định cao, hạn chế được biến dạng quá mức của vỏ mỏng khi chịu tải trọng không đều. Kết cấu giải quyết như vậy đã giúp cho việc xử lý thoát nước mái được thuận lợi hơn.



Hình 6.37. Mái vỏ thép nhà thể thao đa năng ở Nga

Chương 7

CẤU TẠO CẦU THANG

Đối với các công trình kiến trúc và xây dựng, cầu thang là phương tiện giao thông lên xuống giữa các mặt phẳng nằm ngang có độ cao khác nhau. Trong các công trình kiến trúc nhiều tầng đều phải thiết kế đường giao thông lên xuống liên hệ giữa các tầng với nhau, ví dụ: cầu thang bộ, thang máy đứng, thang máy kiểu băng tải tự động, đường dốc thoải.

1. NGUYÊN TẮC VÀ YÊU CẦU KỸ THUẬT KHI THIẾT KẾ CẦU THANG

1.1. Nguyên tắc thiết kế cầu thang

- Cấu tạo cầu thang cần có kết cấu chịu lực tốt, thường có mấy cách sau:
 - + Bậc thang xây trên bản thang BTCT chịu lực không có dầm cốn;
 - + Bậc thang đúc liền toàn khối với bản thang BTCT chịu lực không dầm;
 - + Bậc thang xây trên bản thang BTCT có dầm cốn hoặc kê lên tường chịu lực;
 - + Cầu thang thiết kế lắp ghép: có thể là cầu thang BTCT lắp ghép, hoặc cầu thang thép lắp ghép, hoặc cầu thang gỗ lắp ghép. Thường tách riêng các bộ phận để lắp ghép như: bậc thang, cốn thang, dầm thang, lan can, tay vịn, đối với thang BTCT lắp ghép có thể kết hợp đúc liền bậc với bản thang thành một tấm lắp ghép lớn.
- Cầu thang nhất thiết phải có lan can tay vịn để đảm bảo an toàn và tiện sử dụng.
- Cầu thang phải đảm bảo chiều rộng cần thiết để giao thông và nếu là thang thoát hiểm thì phải tuân theo các yêu cầu thiết kế của thang thoát hiểm.

1.2. Yêu cầu kỹ thuật

Khi thiết kế cầu thang cần đảm bảo các yêu cầu sau:

- Sử dụng thuận tiện, độ dốc và chiều rộng vế thang phải thích hợp.
- Hạn chế bậc chéo góc, đặc biệt là bậc có 1 đầu nhọn (tam giác).
- Kinh tế và thẩm mỹ (tuỳ theo cấp nhà và mức độ yêu cầu của từng loại công trình).
- Thi công dễ dàng và nhanh chóng.
- Bảo đảm an toàn, có đầy đủ ánh sáng, không trơn.

- Bền vững: chịu được tải trọng khi vận chuyển những vật nặng, có khả năng chịu lửa lớn.

2. PHÂN LOẠI VÀ PHẠM VI ỨNG DỤNG

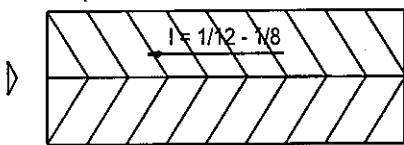
2.1. Phân loại theo độ dốc và tính chất sử dụng

2.1.1. Đường dốc thoải

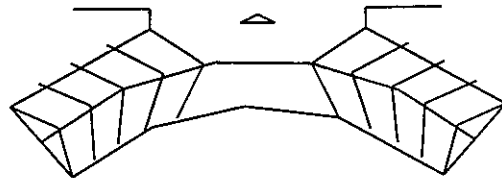
Đường dốc thoải thường có độ dốc $i = 1/12 \div 1/8$.

Cần chú ý các biện pháp chống trơn, trượt cho bề mặt dốc. Ví dụ như: tạo độ nhám, kê ô quả trám, trải lớp cao su, trải thảm v.v...

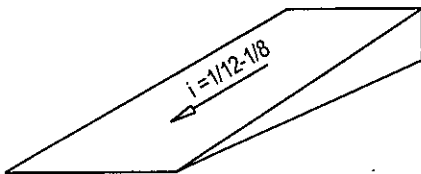
Sử dụng ở những nơi có xe lên xuống giữa các độ cao khác nhau của công trình, hoặc dành cho người tàn tật, người già đi lại khó khăn. Thường thiết kế cho các đường dốc lên xuống của ô tô qua sảnh chính các công trình, đường dốc lên gara ô tô nhiều tầng; đường dốc cho xe vào kho, vào nhà; đường dốc trong bệnh viện, nhà an dưỡng v.v...



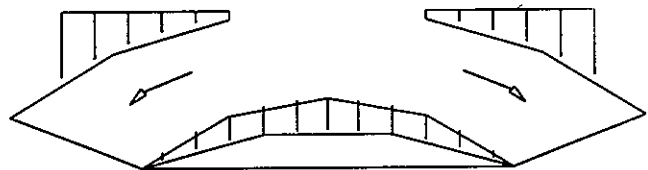
Mặt bằng dốc thẳng



Mặt bằng dốc thoải cong



Dốc thoải thẳng



Dốc thoải cong qua sảnh

Hình 7.1. Đường dốc thoải

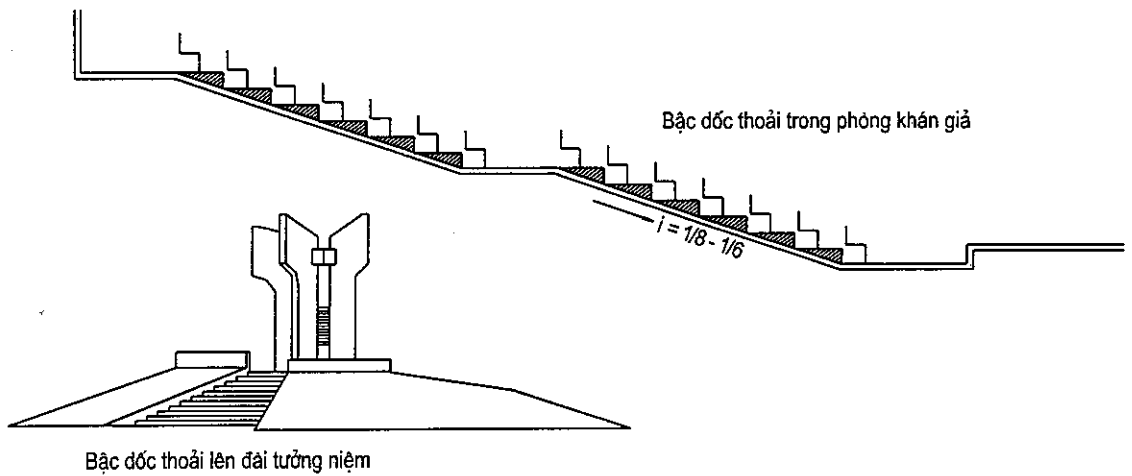
2.1.2. Bậc dốc thoải

Khi đường dốc thoải có độ dốc $> 1/8$ thì phải làm bậc cho an toàn.

Bậc dốc thoải thường có độ dốc $i = 1/8 \div 1/6$.

Bậc dốc thoải sử dụng ở những nơi đi lại có độ dốc thoải tương đối lớn.

Ví dụ: trong sân dốc nhà hội trường; phòng khán giả; bậc dốc thoải lên các đài tưởng niệm, danh lam thắng cảnh v.v...

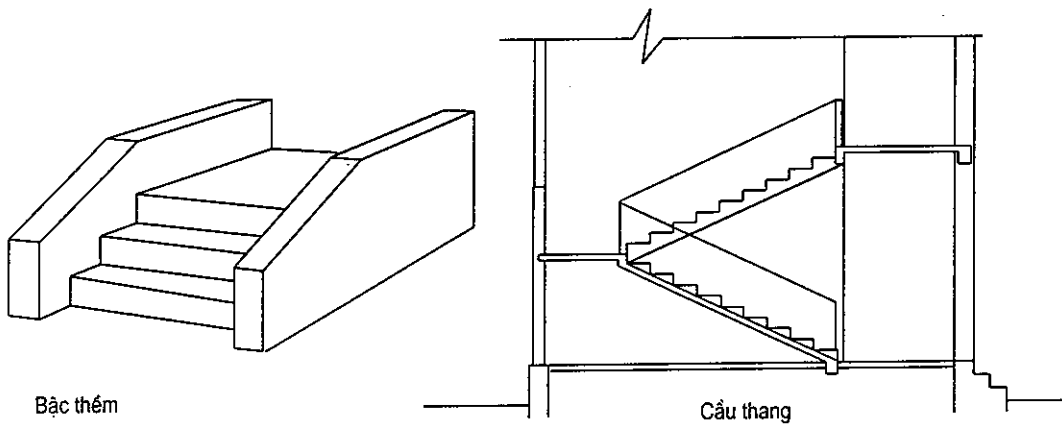


Hình 7.2. Bậc dốc thoải

2.1.3. Bậc thêm nhà và cầu thang bộ

Bậc thêm và cầu thang bộ thường có độ dốc $i = 1/3 \div 1/1,5$.

Sử dụng đi bộ lên xuống giữa các tầng, các cốt cao khác nhau, có thể mang vác vận chuyển đồ đạc lên xuống. Loại này được sử dụng phổ biến hầu hết trong các công trình kiến trúc.



Hình 7.3. Bậc thêm và cầu thang

Đối với các công trình công cộng, nơi đông người qua lại, hoặc bậc thang có kết hợp vệt dốc để dắt xe thì thường có độ dốc nhỏ hơn (18 đến 27 độ);

Đối với nhà ở gia đình thường có độ dốc lớn hơn (27 đến 33 độ); Đối với nhà ở nhỏ số lượng bậc không quá nhiều.

Đôi khi có thể dốc tới 38 độ (bậc cao 190, rộng 240) vẫn đi lại thuận tiện và để tiết kiệm diện tích cầu thang.

2.2. Phân loại theo chức năng hoạt động trong công trình

- Cầu thang chính:

Thường đặt ở các sảnh, các nút giao thông chính của nhà, là các thang được sử dụng nhiều nhất.

- Cầu thang phụ:

Thường đặt các vị trí phụ, ít sử dụng hơn. Ví dụ cầu thang đi xuống tầng hầm, tầng kho, tầng kỹ thuật, hay cầu thang xuống sân chơi v.v...

- Cầu thang phục vụ:

Thường nằm trong phòng phục vụ hoặc có cửa ra vào riêng dành cho nhân viên phục vụ để vận chuyển đồ đạc, thức ăn...

- Cầu thang thoát hiểm:

Là cầu thang dự phòng khi có sự cố dùng để thoát người. Ví dụ có hoả hoạn, động đất... Yêu cầu khả năng chống cháy và độ bền vững cao: được phân bố đều cách nhau 40m.

- Cầu thang cứu hoả:

Thường là thang sắt áp sát phía ngoài công trình được phân bố cách nhau khoảng 100m một cái, tùy theo loại công trình cần lắp đặt.

2.3. Phân loại theo vật liệu

- *Thang gỗ*: Trước đây, khi chưa có các loại vật liệu hiện đại như bê tông cốt thép thì gặp nhiều. Nay ít gặp và chỉ dùng cho một số công trình đặc biệt mà cần cầu thang gỗ có đóng góp nhiều vào việc trang trí nội thất. Hoặc chỉ còn phổ biến trong dân gian ở những vùng sản vật liệu gỗ.

- *Thang gạch đá*: thường xây theo kiểu vòm cuốn, nay cũng ít gặp do việc xây dựng lâu, khó làm và giá thành cũng không rẻ hơn là bao so với thang bê tông cốt thép.

- *Thang thép*: được chế tạo bằng thép góc, thép hình. Thường gặp trong các công trình công nghiệp. Hoặc sử dụng cho các thang cứu hoả bên ngoài nhà.

- *Thang bê tông cốt thép*: là loại thang phổ biến nhất trong các công trình kiến trúc hiện nay. Ưu điểm là thi công nhanh, độ bền vững cao, dễ tạo hình, tạo dáng và trang trí đẹp cho nội thất.

2.4. Phân loại theo biện pháp thi công

Đối với thang BTCT có 2 loại:

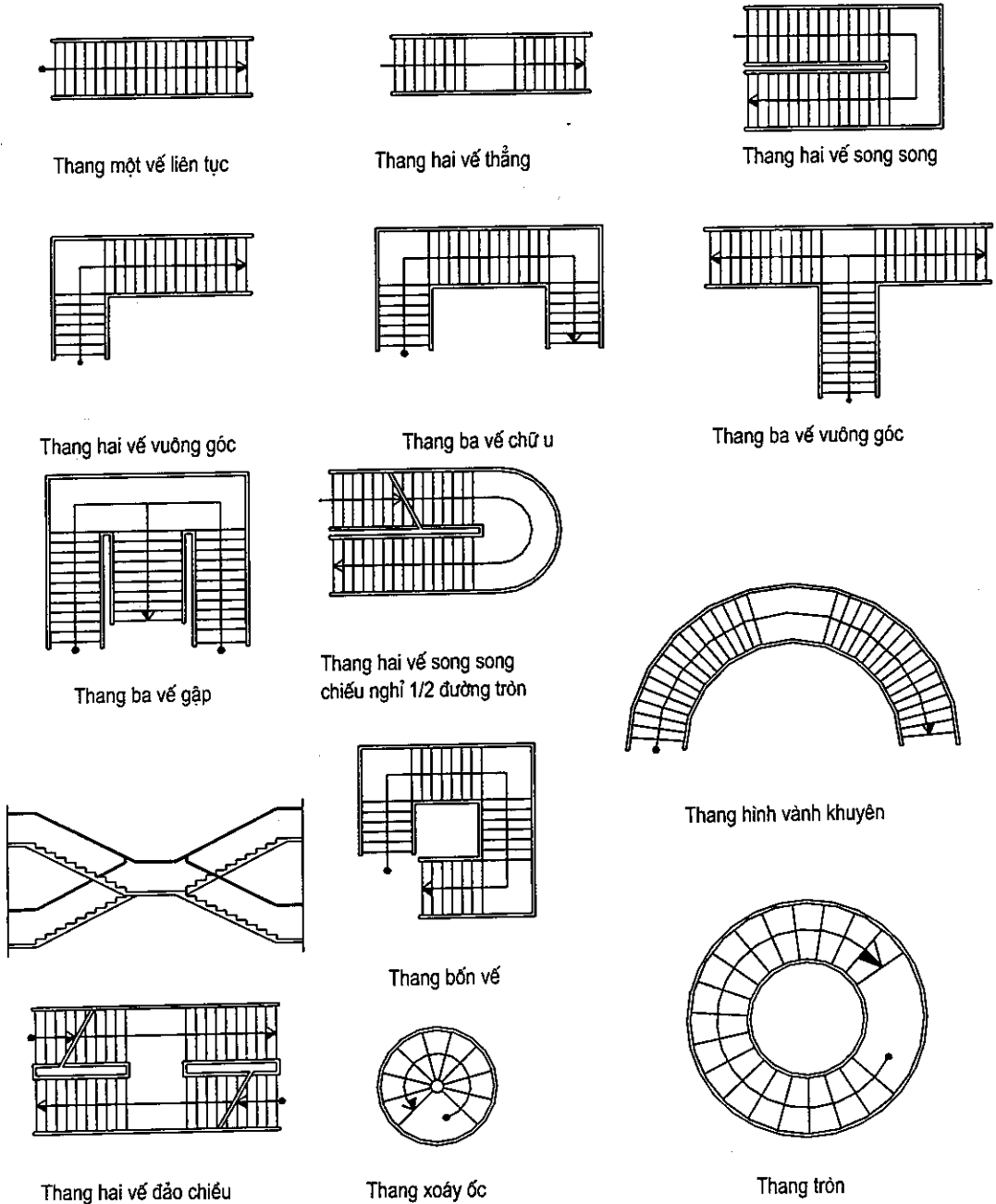
- Thang đổ tại chỗ: áp dụng rất phổ biến cho mọi công trình.

- Thang lắp ghép: thường áp dụng với các công trình lớn có thiết kế điển hình, các cấu kiện sản xuất hàng loạt.

2.5. Phân loại theo hình dáng của thang

Gồm có: thang 1 vế, thang 2 vế, 3 vế, 4 vế, thang hình vành khuyên, thang tròn, thang xoắn ốc v.v...

Trong phạm vi giáo trình, chỉ giới thiệu về cấu tạo của thang bộ là chính, là loại thang áp dụng nhiều nhất trong các công trình kiến trúc, còn thang máy thuộc về trang thiết bị công trình nên không giới thiệu ở đây.



Hình 7.6. Các dạng hình dáng cầu thang

3. CÁC BỘ PHẬN CHÍNH CỦA CẦU THANG VÀ KÍCH THƯỚC CƠ BẢN

3.1. Các bộ phận chính của cầu thang

Gồm: vế thang, chiếu nghỉ, chiếu tới, bậc thang, lan can, tay vịn.

3.1.1. Vế thang (Hay còn gọi là thân thang)

Vế thang là bộ phận nằm nghiêng, trên có tạo bậc thang để đi (mỗi vế thang không thiết kế quá 18 bậc, để vế thang không quá dài và không quá mỏi khi leo). Cần chú ý tạo độ dốc và chiều rộng vế thang hợp lý cho từng loại chức năng sử dụng của công trình.

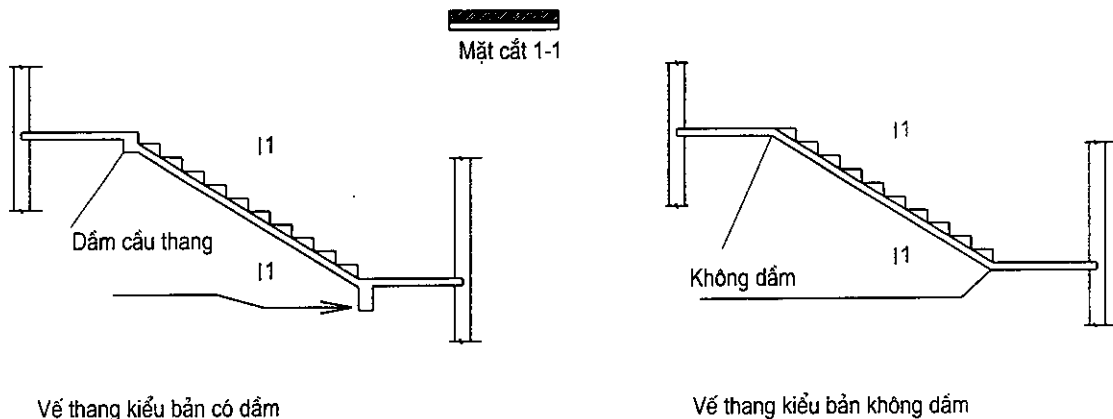
Có 2 cách cấu tạo phân chịu lực của vế thang:

- Kiểu bản chịu lực;
- Kiểu dầm cốt chịu lực.

a) Vế thang kiểu bản chịu lực

Cấu tạo của vế thang là một tấm bản phẳng đặt nghiêng. Hai đầu phía trên và phía dưới của bản nghiêng có dầm đỡ (dầm cầu thang). Trường hợp này tải trọng của vế thang truyền vào 2 dầm này. Hoặc có thể không có dầm đỡ (trấn dầm) mà kết cấu liền với chiếu nghỉ và chiếu tới ngàm vào tường. (Trong trường hợp này bản chiếu nghỉ và bản chiếu tới sẽ đóng vai trò như bản cốn sơn chịu lực để gánh đỡ vế thang và tải trọng của vế thang sẽ truyền qua chiếu nghỉ, chiếu tới để truyền vào gối tựa ở tường).

Thường áp dụng cho các thang đơn giản, vế thẳng, chiều dài vế ≤ 3 m.



Hình 7.7. Vế thang kiểu bản chịu lực

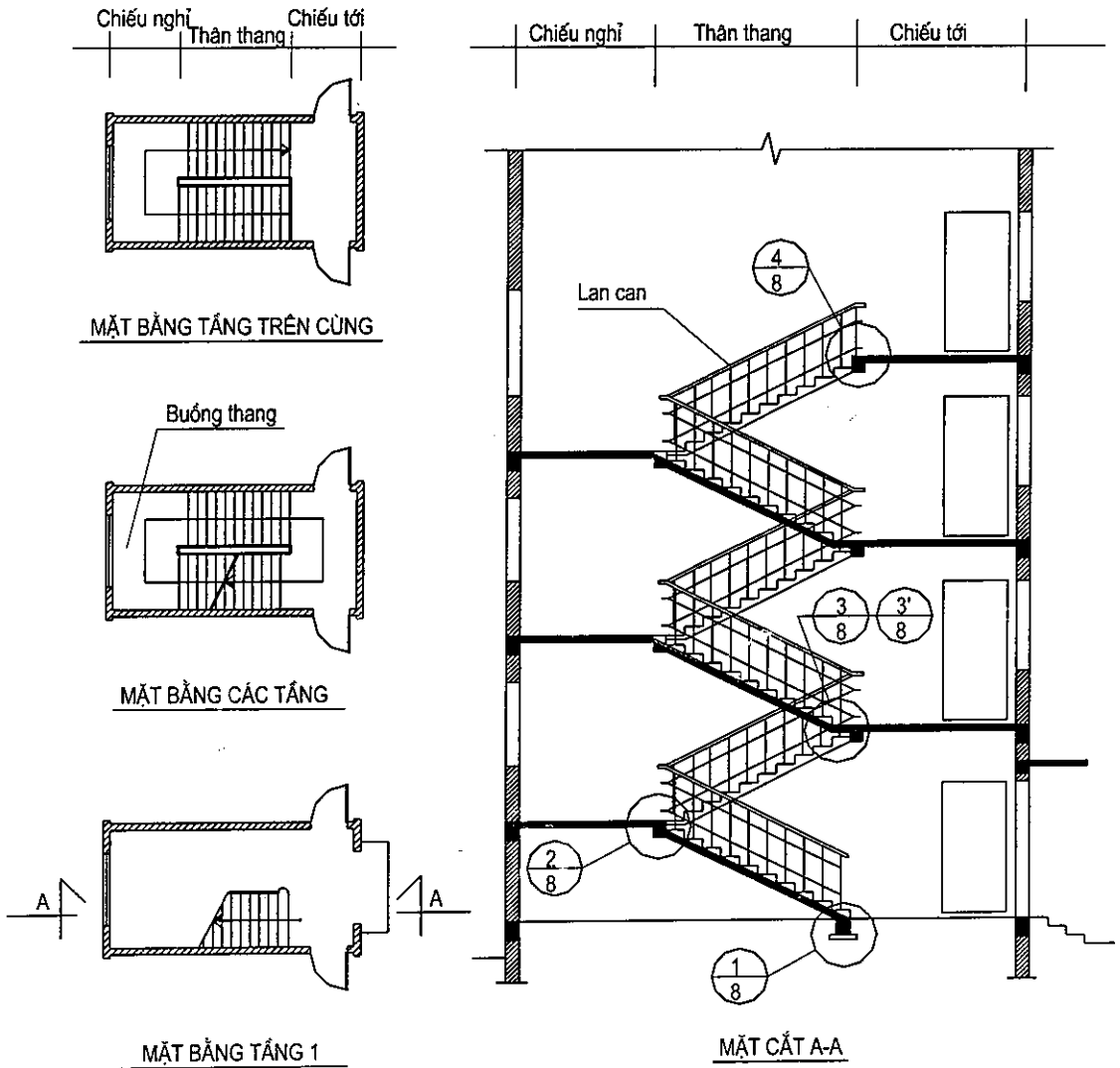
b) Vế thang kiểu dầm cốn chịu lực

Kết cấu chịu lực chính của vế thang là dầm cốn đỡ bản thang, trên xây bậc. Có thể làm dầm cốn 2 bên vế thang; hoặc một dầm ở giữa (kiểu xương cá); hoặc một bên gối

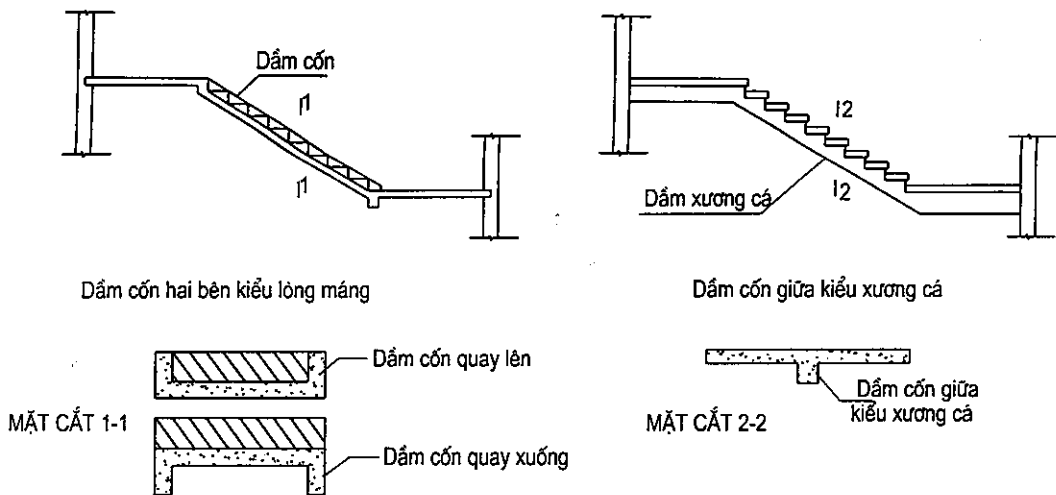
vào dầm cốt một bên gối trực tiếp vào tường (trường hợp này về thang là một bản phẳng BTCT nằm nghiêng gối lên dầm cốt, trên xây bậc gạch. Bản này có thể mỏng hơn loại bản sàn chịu lực, thép chịu lực đơn giản và ít hơn vì sơ đồ chịu lực chính là gối lên 2 dầm cốt 2 bên trong khẩu độ hẹp).

Hoặc về thang có thể là các tấm bậc BTCT gối trực tiếp lên dầm cốt chịu lực có cấu tạo theo hình bậc thang, không có bản sàn nghiêng. (Bậc thang có thể chỉ là một tấm nằm ngang để tạo thành về thang rộng thoáng, hoặc có thể đúc liền với cổ bậc làm về thang kín và có dạng hình răng cưa).

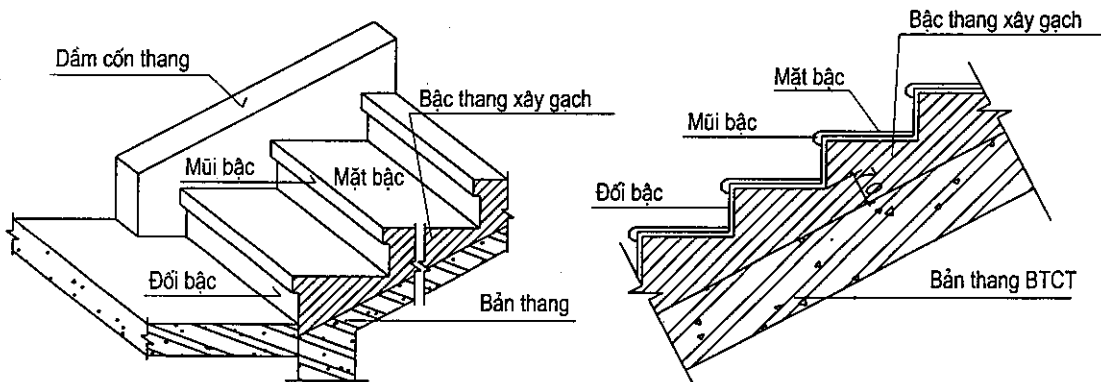
Thường áp dụng cho các thang có về dài, hình dáng phong phú, uốn lượn v.v...



Hình 7. 8. Ví dụ mặt bằng và mặt cắt của một cầu thang



Hình 7.9. Vẽ thang kiểu dầm cốt chịu lực



Hình 7.10. Chi tiết cắt qua vế thang có cốt thang

3.1.2. Chiều nghỉ và chiều tới

Chiều nghỉ và chiều tới đều là các bộ phận bản phẳng nằm ngang nối liền với 2 đầu của vế thang.

- **Chiều nghỉ** là bộ phận tạm nghỉ bước giữa các vế thang nhằm thư giãn một chút sau một loạt bậc thang của 1 vế (bởi vậy qui định mỗi vế không nhiều quá 18 bậc) và là chỗ quay chiều của vế thang.

- **Chiều tới** là bộ phận dừng chân để chuẩn bị bước vào tầng nhà cần tới.

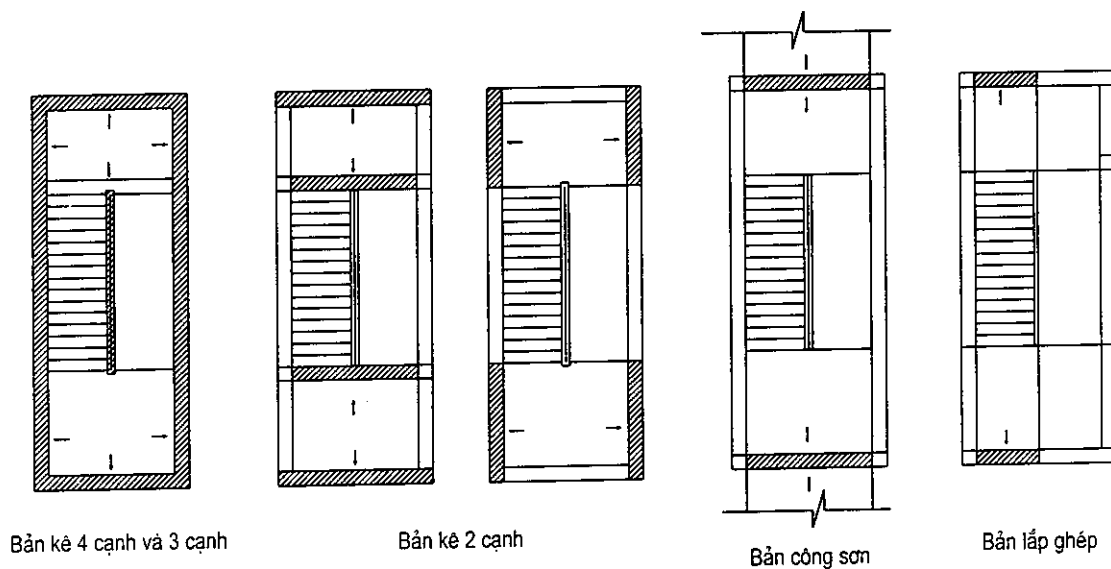
Chiều nghỉ và chiều tới đều cần phải có chiều rộng (sâu) tối thiểu bằng chiều rộng vế thang (lớn hơn hoặc bằng chiều rộng vế thang).

Thông thường chiều tới có chiều rộng lớn hơn chiều nghỉ vì là nơi tập trung người ra vào cửa hoặc qua lại nút giao thông ở các tầng.

Thông thường chiều tối có chiều rộng 1,3 ÷ 1,6 chiều rộng vế thang. Song hầu hết đối với các công trình thì chiều tối được thiết kế liền kề với sảnh tầng hoặc hành lang giao thông để mở rộng khả năng hoạt động cho cầu thang, thuận tiện cho sử dụng nhất là khi đông người và vận chuyển đồ đạc.

- *Kết cấu của chiếu nghỉ và chiếu tới cũng có nhiều cách:*

- + Có thể là bản kê 4 cạnh vào tường (dầm); bản kê 3 cạnh; bản kê 2 cạnh.
- + Bản chịu lực theo kiểu bản con son liền với bản sàn.
- + Hoặc đúc liền với bản thang không dầm kiểu thang lắp ghép kê 2 đầu lên gối tựa (dầm hoặc giằng tường).



Hình 7.11. Các dạng kết cấu đỡ chiếu nghỉ chiếu tới

3.1.3. Bậc thang

Bậc thang là bộ phận quan trọng quyết định bước đi của cầu thang có được thoải mái dễ chịu hay không, điều đó phụ thuộc hoàn toàn vào độ dốc của vế thang, hay nói cách khác là phụ thuộc vào kích thước mặt bậc và cổ bậc.

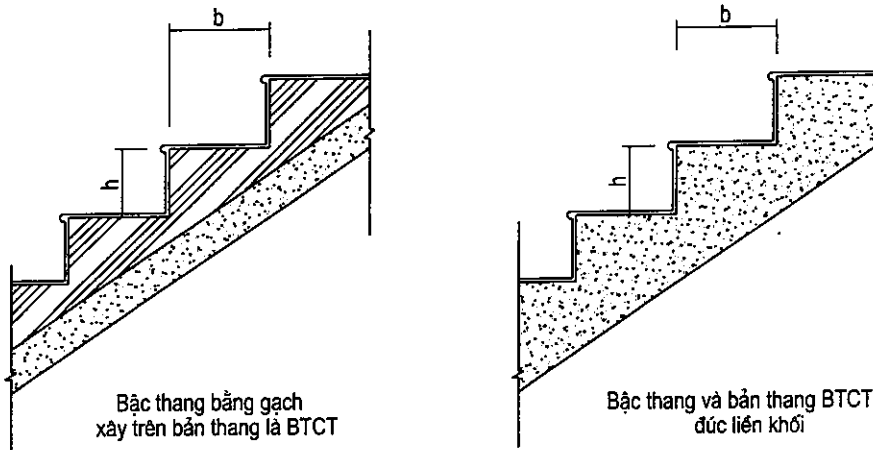
Chiều dài bậc thang bằng chiều rộng của vế thang.

Chiều rộng bậc thang phụ thuộc vào độ dốc của thang và có mối quan hệ trực tiếp với chiều cao bậc thang (thường có chiều rộng từ 25 ÷ 35 cm).

Cấu tạo bậc thang có thể là xây bậc gạch trên bản nghiêng vế thang, hoặc là đúc BTCT từng bậc hay từng tấm lắp ghép trên dầm cốt rỗng của, hoặc ghép cốt pha đổ bê tông liền khối với dầm cốt, hoặc đúc sẵn liền khối với bản thang tại nhà máy thành các

vẽ thang điển hình để lắp ghép cho các công trình xây dựng hàng loạt như nhà ở chung cư, trường học, bệnh viện v.v...

Cũng như nền và sàn nhà, bề mặt bậc thang và chiều nghỉ, chiều tới của thang phải được xử lý bằng các vật liệu ốp lát nhằm tạo điều kiện vệ sinh và thẩm mỹ trong sử dụng, song cần chú ý chọn các loại vật liệu có độ ma sát tốt, không trơn.



Hình 7.12. Bậc thang xây gạch hoặc đúc liền bản thang

3.1.4. Lan can

Lan can là bộ phận che chắn bảo vệ an toàn cho người sử dụng không bị ngã ra ngoài khi đi lại lên xuống cầu thang.

Lan can phải có liên kết vững chắc với vẽ thang, nếu làm lan can thoáng thì cần chú ý kích thước các lỗ hở không nên quá lớn để có thể ngã lọt và đề phòng trẻ nhỏ có thể chui qua hoặc trèo leo gây nguy hiểm.

Vật liệu để cấu tạo lan can có nhiều cách:

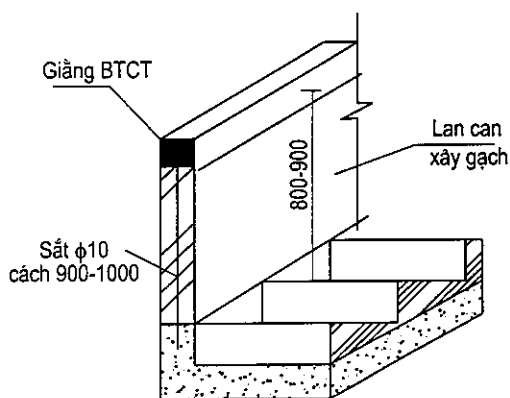
- Lan can xây đá hộc: thường có độ dày ≥ 350 . Hình thức nặng nề, có độ bền vững cao. Loại này ít gặp, thường áp dụng cho các công trình vùng núi sẵn có vật liệu đá hộc.

- Lan can xây bằng gạch: dày 220; 110; 60 phải để cốt thép chờ $\phi 10$ từ bản thang BTCT hoặc dầm cốt thang, cao bằng độ cao lan can cách nhau $900 \div 1100$.

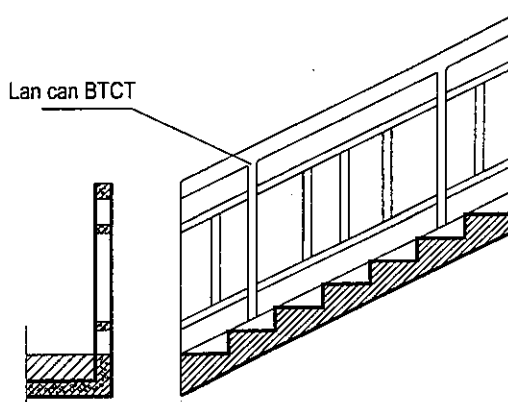
Phía trên cùng lan can phải có giằng BTCT cao 100 rộng bằng chiều dày lan can gạch

Về hình thức kiến trúc có thể xây đặc hoàn toàn hoặc thiết kế các lỗ thoáng trang trí.

- Lan can BTCT: Loại này thường được thiết kế đúc sẵn có các râu thép chờ, rồi đưa vào lắp ráp với vẽ thang, hàn chặt với các bản nhờ râu thép chờ của bản thang hay dầm cốt. Hoặc có thể đúc liền khối với cốt thang, bản thang.



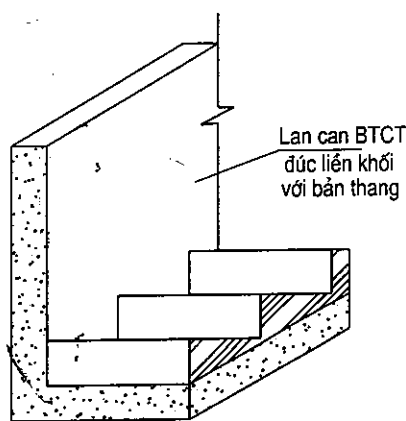
Hình 7.13. Lan can xây gạch



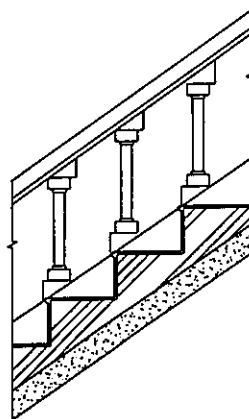
Hình 7.14. Lan can BTCT rỗng

Tuy nhiên 3 loại lan can đá, gạch và BTCT thường có hình thức nặng nề, dày và chắc chắn nên thường thiết kế cho các cầu thang ngoài trời vừa gây cảm giác bề thế, vững chãi dễ phù hợp với tỷ lệ hình khối chung của toàn nhà, lại vừa có tác dụng chống xâm thực của môi trường nắng, mưa...

Song đôi khi với những không gian rộng lớn trong nhà, người ta cũng sử dụng các hình thức lan can này rất có hiệu quả về thẩm mỹ kiến trúc.



Hình 7.15. Lan can BTCT đặc

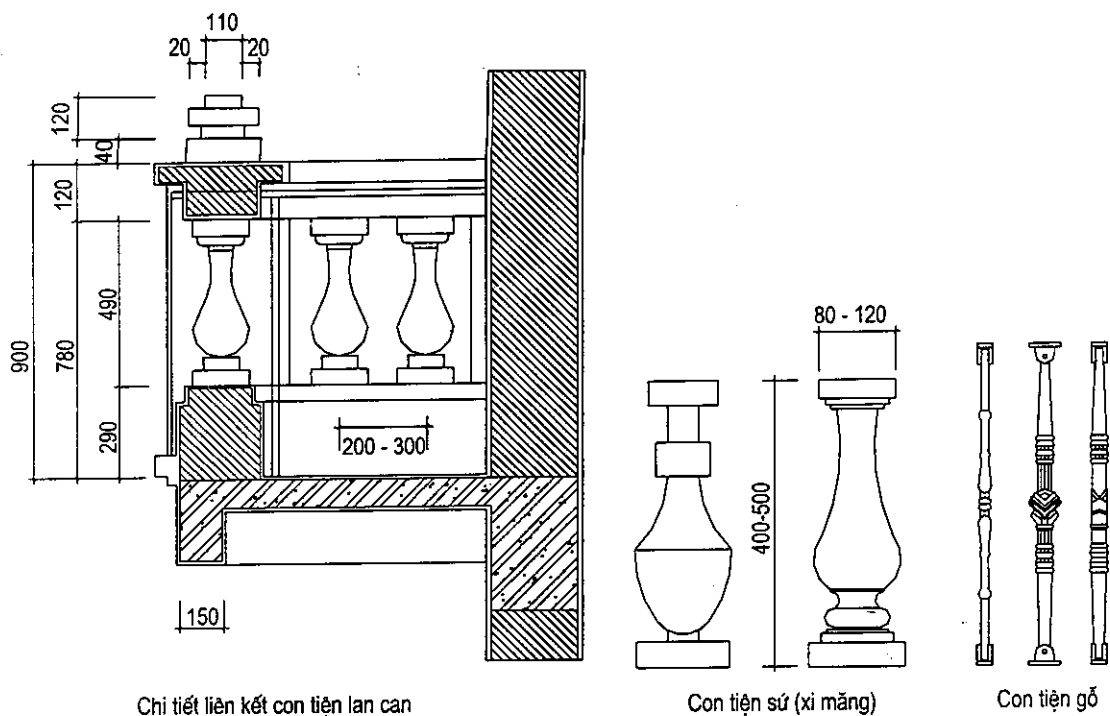


Hình 7.16. Lan can con tiện

- Lan can bằng các con tiện lắp ghép:

Loại này cũng chủ yếu dùng ngoài trời, đôi khi cũng sử dụng cho các thang trong nhà ở các không gian sảnh rộng lớn; các con tiện được đúc bằng sành, sứ, xi măng cát vàng, phía trên và dưới có các lỗ rỗng hoặc râu thép chờ để liên kết với bản thang và tay vịn phía trên.

Về mặt hình thức, đây là loại kiến trúc lan can cổ điển nên khi sử dụng và thiết kế phải chú ý thận trọng cho phù hợp với phong cách kiến trúc lựa chọn. (Nếu là phong cách kiến trúc hiện đại thì cần phải thiết kế con tiện với hình thức hiện đại...).



Chi tiết liên kết con tiện lan can

Con tiện sứ (xi măng)

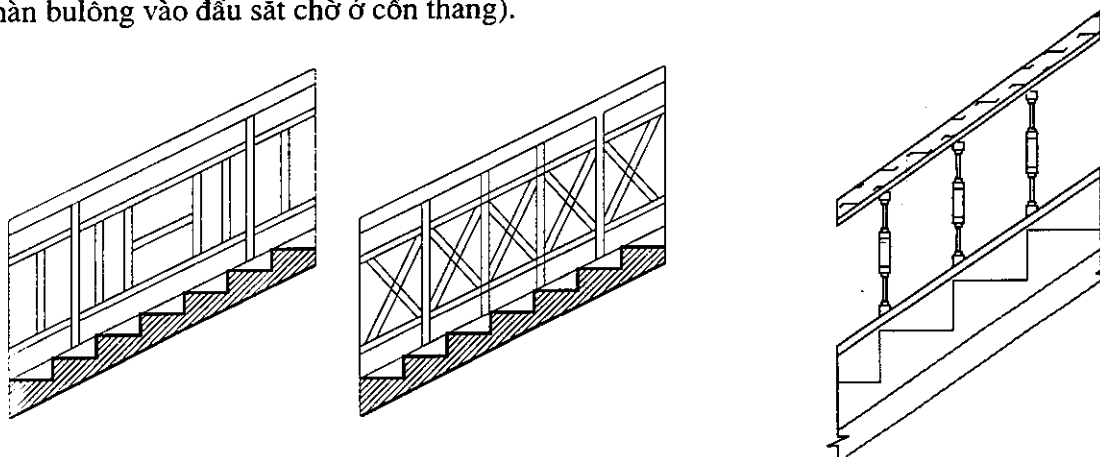
Con tiện gỗ

Hình 7.17. Chi tiết liên kết và một số hình thức con tiện

- Lan can bằng gỗ:

Là loại lan can được dùng khá phổ biến trong các công trình kiến trúc xưa và nay. Tuy nhiên do tốc độ phát triển nhanh của xây dựng, vật liệu gỗ trở nên quý hiếm và giá thành cao, nên hiện nay lan can gỗ thường chỉ thiết kế cho các công trình có đầu tư cao.

Lan can gỗ được liên kết với vế thang (thân thang) bằng các bu lông vào thanh gỗ ở chân lan can, ngoài ra còn sử dụng keo dán gỗ làm chắc thêm (các bu lông được khoan trực tiếp vào bản thang BTCT hoặc dầm cốt rồi chèn chặt bằng vữa xi măng cát, hoặc hàn bulông vào đầu sắt chờ ở cốt thang).



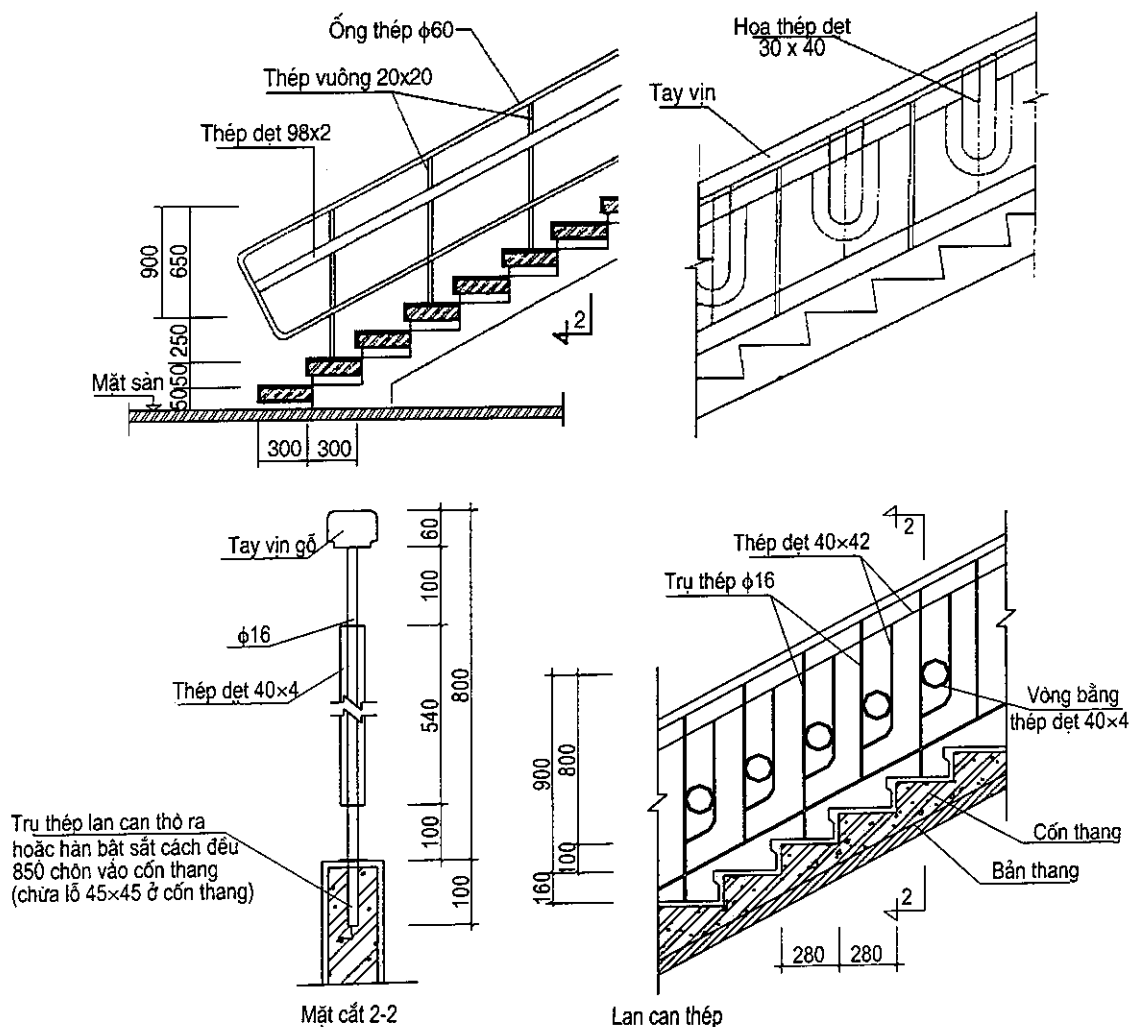
Hình 7.18. Lan can gỗ

- Lan can kim loại (hoa sắt và inóc):

Đây là loại lan can đang được sử dụng nhiều nhất và phổ biến nhất trong các công trình kiến trúc hiện nay vì có nhiều ưu điểm sau: có thể tạo nhiều hình dáng, hoa văn, phong phú về thẩm mỹ cảm giác thanh thoát nhẹ nhàng, dễ làm, thi công nhanh, bền chắc, hiệu quả sử dụng cao, giá thành hợp lý, vật liệu sẵn có và phong phú trên thị trường, phù hợp với thiết kế xây dựng các công trình kiến trúc hiện đại.

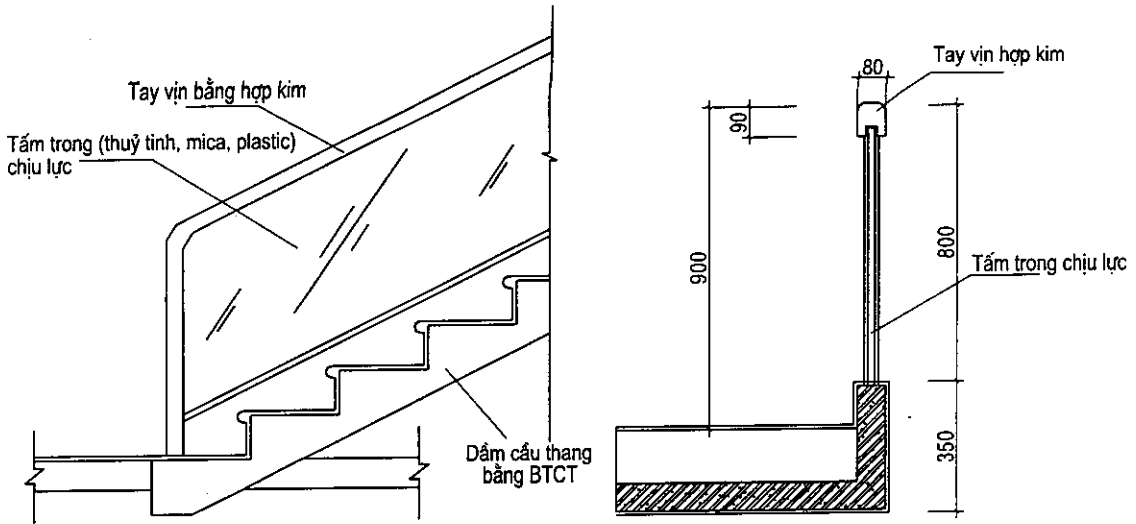
Thường sử dụng các loại vật liệu như thép tròn, thép vuông đặc, ống thép tròn, ống thép vuông (hộp), thép dẹt, các loại ống tròn, vuông bằng inóc (kim loại không rỉ)... để làm lan can.

Liên kết giữa lan can sắt (inóc) với cầu thang có thể là tròn trực tiếp các chân sắt của lan can vào bản thang BTCT hay dầm cốt; hoặc liên kết bằng mối hàn với các râu sắt chờ ở bản thang BTCT.



Hình 7.19. Lan can kim loại

- Lan can kính:

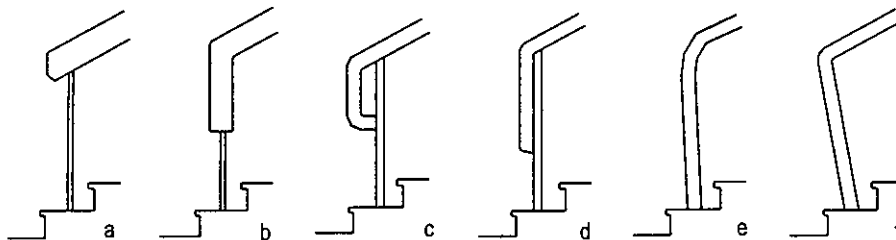


Hình 7.20. Lan can kính

3.1.5. Tay vịn

Tay vịn là bộ phận nằm trên cùng của lan can để bám vịn khi lên xuống cầu thang cho chắc chắn an toàn không bị ngã. Có nhiều cầu thang bên sát tường không có lan can, người ta vẫn làm tay vịn tròn vào tường để bám đi bên sát tường, còn phía có lan can thì tay vịn là bộ phận nằm trên cùng của lan can, liên kết chặt với lan can:

- Nếu là tay vịn gỗ, lan can sắt, thường liên kết bằng đinh vít, hoặc chèn sâu thanh sắt vào lỗ khoan gỗ trên tay vịn.
- Nếu là tay vịn bằng kim loại, lan can kim loại thì có thể liên kết bằng mối hàn, đinh tán, bu lông...
- Nếu là tay vịn gỗ, lan can gỗ thì liên kết bằng mộng, đinh, keo dán.
- Nếu là tay vịn granitô hoặc trát xi măng đánh màu, lan can gạch xây hoặc BTCT thì tay vịn thường chính là giằng BTCT liên kết trên cùng của lan can...



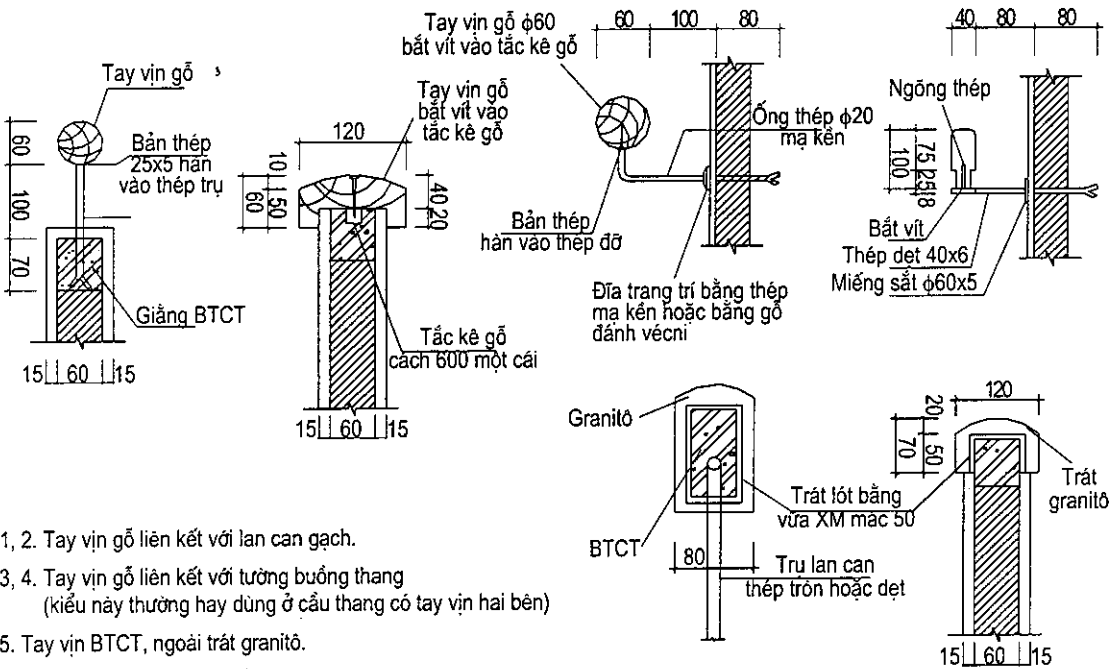
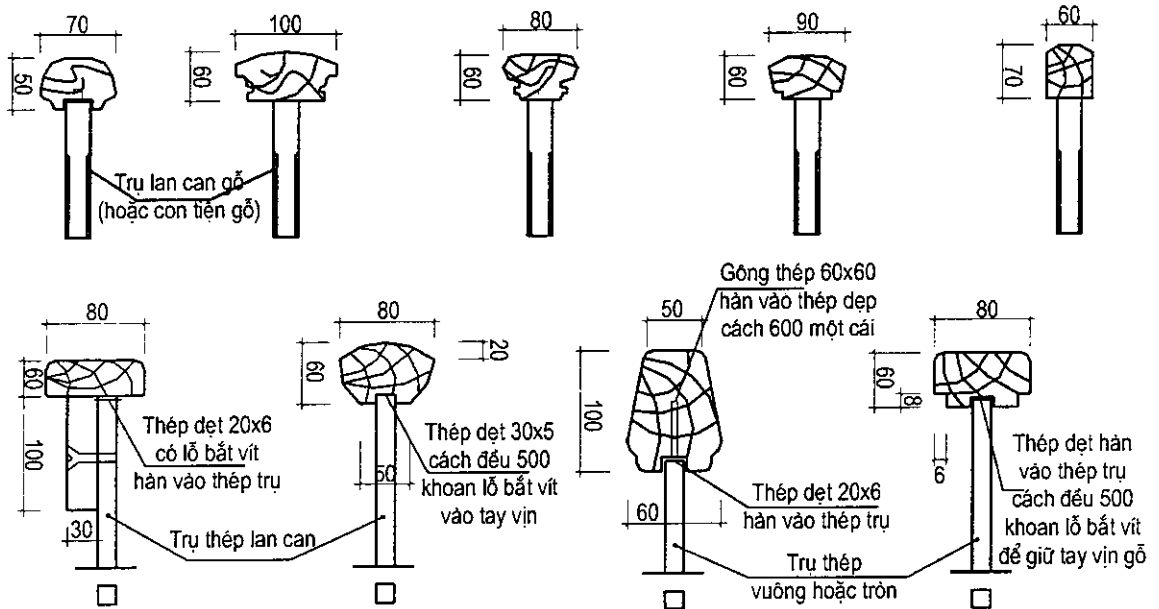
Hình 7.21. Các dạng đầu tay vịn

Tay vịn thang:

- Độ dốc thang tương đối thoải tùy chiều cao tay vịn nên cao độ dốc thẳng lớn thì chiều cao tay vịn nên thấp.
- Chiều cao tay vịn tính từ giữa bậc trở lên (theo phương thẳng đứng) thông thường là 850 ± 900mm

Một số mẫu tay vịn thang:

- 1-5. Tay vịn gỗ liên kết với lan can gỗ.
- 6-9. Tay vịn gỗ liên kết với lan can thép.

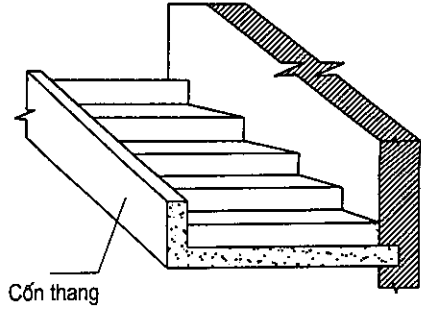


- 1, 2. Tay vịn gỗ liên kết với lan can gạch.
- 3, 4. Tay vịn gỗ liên kết với tường bưng thang (kiểu này thường hay dùng ở cầu thang có tay vịn hai bên)
5. Tay vịn BTCT, ngoài trát granitô.
6. Tay vịn trát granitô trên đầu tường lan can gạch

Hình 7.22. Các chi tiết tay vịn khác nhau

3.1.6. Cốn thang

Cốn thang là bộ phận nằm sát biên của vế thang để che mặt bên mũi bậc, có tác dụng che chắn bụi bẩn từ bậc thang rơi rớt xuống dưới khi đi lại và khi lau chùi quét dọn làm vệ sinh. Ngoài ra còn có tác dụng che bớt lỗi và sai số giữa các bậc thang khi thi công. (Bởi vậy cốn thang thường cao hơn mũi bậc $\geq 2\text{cm}$).



Hình 7.23. Chi tiết cắt qua cốn thang

Cũng có trường hợp để phô mũi bậc và kết cấu của bậc thang, người ta không làm cốn thang. Cấu tạo của cốn thang BTCT có thể là đúc liền với bản thang BTCT tạo thành dầm cốn chịu lực ở biên vế thang đồng thời là cốn thang che mũi bậc (xây sau). Chú ý để các râu thép chờ và lỗ chờ để hàn và chèn vữa xi măng liền kết với lan can.

Cách khác là đúc sau khi đã xây bậc (trường hợp này chỉ là cốn trang trí không phải là dầm cốn chịu lực. Cũng phải chú ý để lỗ chờ và thép chờ để liền kết với lan can).

Ngoài ra cũng có thể xây cốn gạch sau khi xây bậc thang.

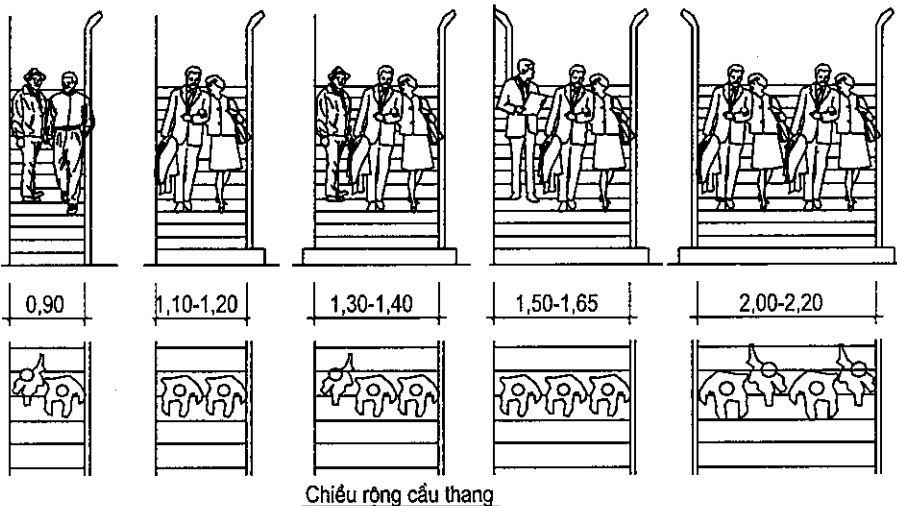
Nếu là thang gỗ thì thường liền với dầm cốn làm một.

Chiều dày của cốn thang tùy theo chiều rộng của vế thang, có thể từ $60 \div 110$.

3.2. Các kích thước cơ bản của cầu thang

3.2.1. Chiều rộng của vế thang (tính chiều rộng thông thủy)

Thông thường tính theo số luồng người đi trên thang (cứ 600mm cho một luồng người đi, nếu ≥ 3 luồng người có thể tính $550\text{mm}/1$ luồng người). Số luồng người đi trên thang phụ thuộc vào số lượng người cần thoát ra khỏi nhà khi có sự cố hỏa hoạn.



Hình 7.24. Kích thước chiều rộng vế thang

Đối với công trình công cộng, đông người thường làm vế thang 3 ÷ 4 luồng người đi, với công trình công cộng nhỏ 2÷3 tầng có thể làm vế thang 2 luồng người. Đối với nhà ở, các loại nhà chung cư, tập thể tính như nhà công cộng. Còn đối với nhà ở nhỏ, nếu làm cầu thang cho 1 luồng người thì tối thiểu $\geq 800\text{mm}$ (0,8m) để có thể mang vác vận chuyển đồ đạc lên xuống.

3.2.2. Độ dốc cầu thang và kích thước bậc thang

Như đã nói ở trên, việc xác định độ dốc thang hợp lý hay không là do tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng mặt bậc thang. Thường độ dốc thang từ $18^\circ \div 33^\circ$ là hợp lý, chiều cao bậc thang từ $120 \div 170\text{mm}$ (nếu có vệt dấp xe bậc cao $120 \div 140\text{mm}$ hợp lý, nếu không có vệt dấp xe cao $150 \div 170\text{mm}$ hợp lý). Chiều cao và chiều rộng mặt bậc có quan hệ mật thiết với khoảng rộng bước đi theo công thức sau:

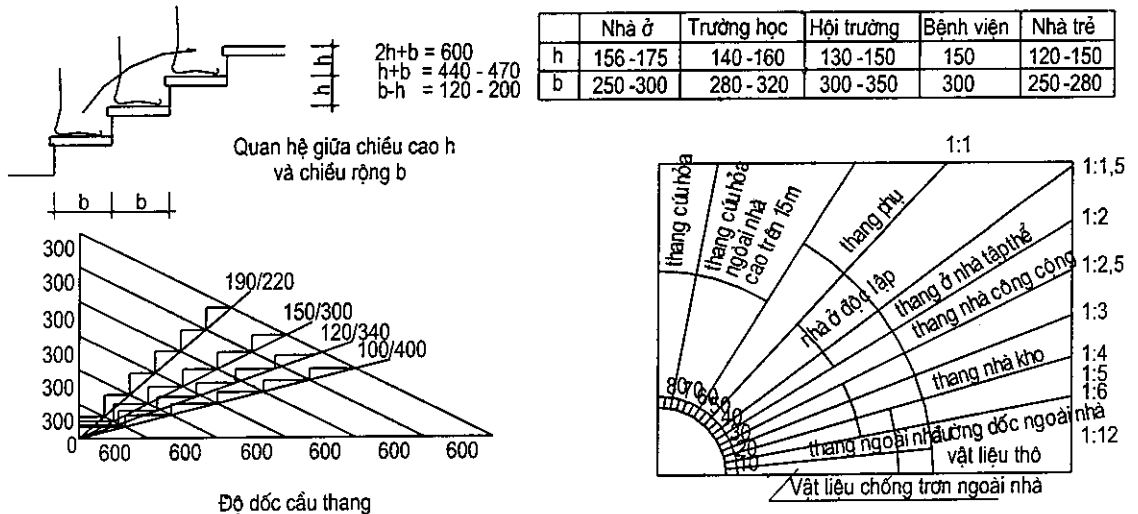
$$2h + b = 600 \text{ mm}$$

Trong đó: h - chiều cao bậc thang;

b - chiều rộng mặt bậc.

Theo công thức trên ta có thể suy ra chiều rộng mặt bậc tương ứng với chiều cao bậc đã lựa chọn, số bậc liên tục 18 bậc trong một vế.

Trong trường hợp đặc biệt diện tích chật hẹp có thể làm độ dốc thang tới 45° , bậc cao có thể tới 200 mm.

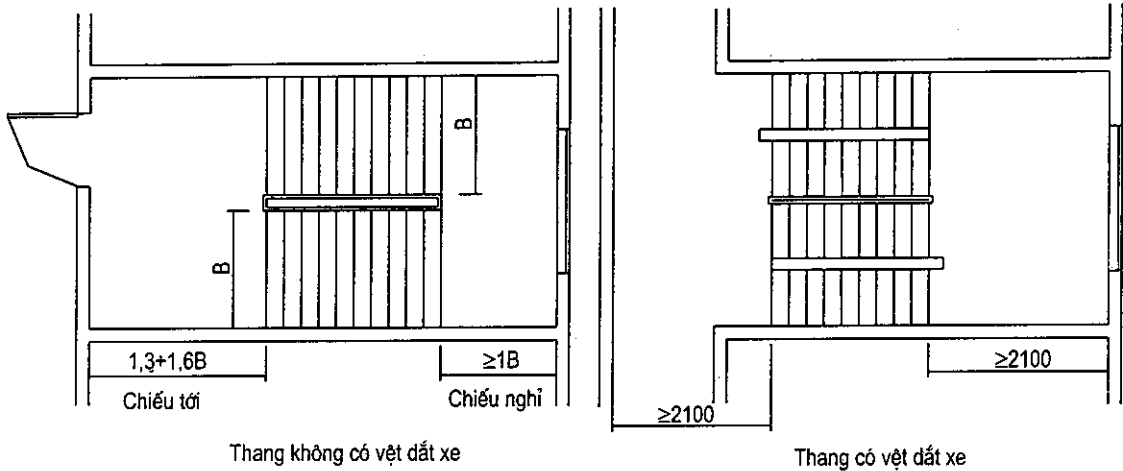


Hình 7.25. Tính kích thước bậc bằng biểu đồ

3.2.3. Kích thước chiếu nghỉ, chiếu tới

Kích thước của chiếu nghỉ và chiếu tới luôn luôn lớn hơn hoặc bằng chiều rộng của vế thang. Thường chiếu tới rộng hơn chiếu nghỉ vì là nút giao thông ra vào tại các

tầng. Ngoài ra khi thiết kế cầu thang người ta còn phải xem xét đến khả năng vận chuyển đồ đạc, kích thước của đồ đạc để thiết kế chiều rộng của chiều nghỉ, chiều tới. Ví dụ đối với nhà ở chung cư có vệt đất xe đạp, xe máy lên xuống thì chiều nghỉ, chiều tới phải có chiều rộng tối thiểu là 2,10m để quay được xe; Tương tự như vậy cầu thang của cơ quan, trường học phải tính chiều nghỉ, chiều tới có thể vận chuyển được tủ, bàn, ghế qua...



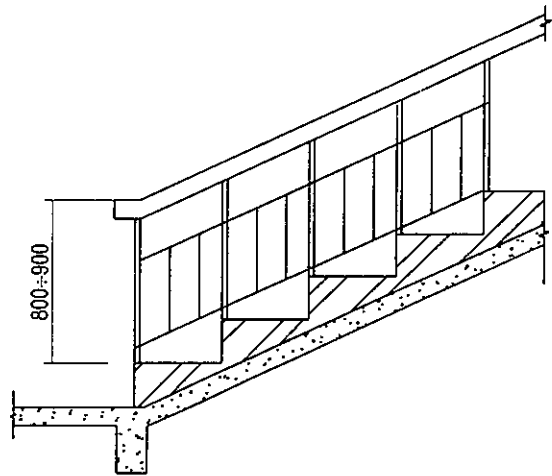
Hình 7.26. Chiều nghỉ và chiều tới

3.2.4. Chiều cao của lan can tay vịn

Thông thường chiều cao lan can tay vịn tính từ giữa mặt bậc lên mặt trên của tay vịn là 800 ÷ 900 mm (Nếu trường hợp cầu thang dốc nhiều thì có thể giảm bớt độ cao lan can cho thích hợp với tầm tay).

3.2.5. Chiều cao đi lọt của thang

Khi thiết kế cần chú ý các dầm, sàn, trần thang phía trên đầu hoặc có cửa đi bên dưới chiều nghỉ, phải đảm bảo kích thước tối thiểu ≥ 2 m (hình 7.28).



Hình 7.27. Chiều cao lan can

4. CẤU TẠO CÁC LOẠI CẦU THANG

4.1. Cầu thang BTCT

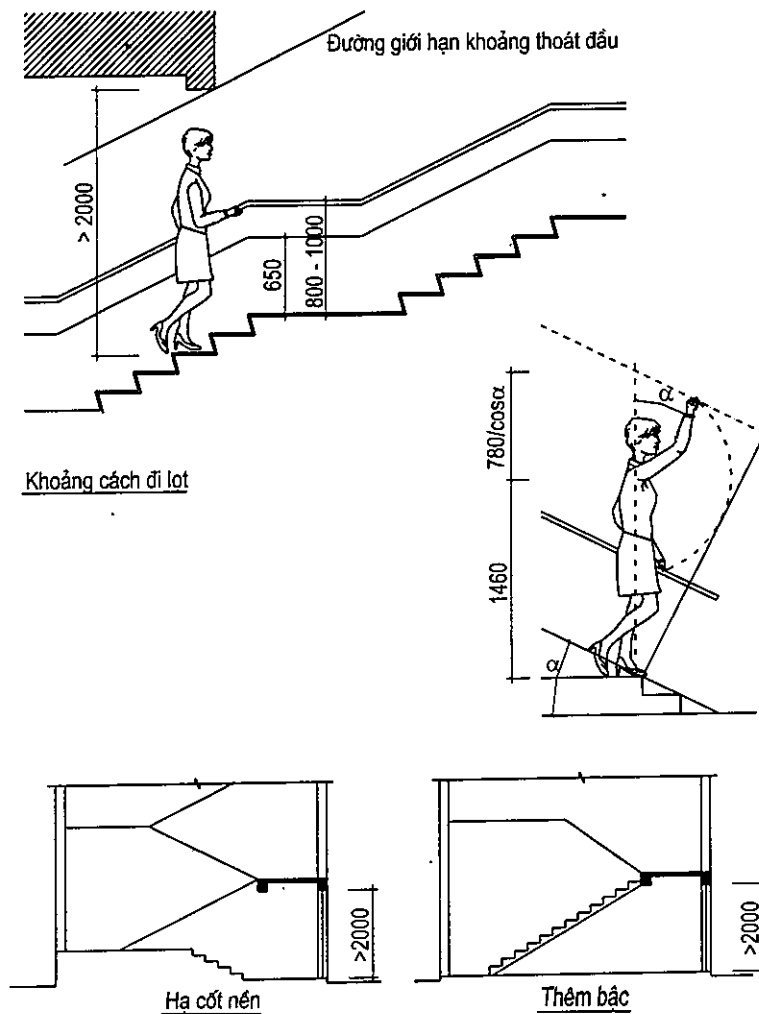
Như đã giới thiệu ở trên, cầu thang BTCT có nhiều ưu điểm là vững chắc, bền lâu, chịu lửa cao, tạo được nhiều hình dáng đẹp, do đó cầu thang BTCT được sử dụng phổ biến rộng rãi ở hầu hết các công trình kiến trúc.

Cầu thang BTCT có 2 loại:

+ *Cầu thang BTCT đổ toàn khối*: là loại được thi công tại chỗ (ghép coffa, đặt sắt thép và đổ bê tông liền khối tại chỗ), do đó không bị hạn chế bởi điều kiện tiêu chuẩn hoá, có thể thiết kế hình thức phong phú theo ý muốn, kết cấu có độ bền vững cao, nhưng tốc độ thi công chậm, tốn nhiều cốp pha (ván khuôn).

Loại này thường áp dụng cho các công trình đơn chiếc (không điển hình), trong nhà có nhiều kiểu, nhiều cỡ cầu thang khác nhau, số lượng về thang giống nhau ít.

+ *Cầu thang BTCT lắp ghép*: Là loại thang mà các bộ phận cấu kiện của thang được đúc sẵn ở nhà máy, sản xuất hàng loạt rồi đem đến lắp ráp tại công trình. Loại này có ưu điểm là thi công nhanh, tiết kiệm vật tư vật liệu, tiết kiệm sức lao động, công nghiệp hoá xây dựng. Nhược điểm của cầu thang loại này là phụ thuộc vào các điều kiện tiêu chuẩn hoá nên thường có hình thức đơn giản không phong phú...



Hình 7.28. Chiều cao đi lọt của thang

Loại cầu thang này thường áp dụng cho các công trình kiến trúc đã được điển hình hoá để xây dựng hàng loạt. Ví dụ như: nhà ở chung cư, hay các mẫu trường học, bệnh viện, nhà trẻ v.v...

4.1.1. Cấu tạo cầu thang BTCT toàn khối

Thang BTCT toàn khối cơ bản có 2 loại khác nhau:

- Loại vế thang kiểu bản chịu lực (không có dầm cốn) (hình 7.7).

Kết cấu chính là bản BTCT nằm nghiêng chịu toàn bộ tải trọng của vế thang, chiều chịu lực chính là chiều dọc bản vế, phía trên xây bậc gạch. Thông thường bản chịu lực được kê vào dầm ngang cầu thang ở hai đầu phía trên và phía dưới vế thang (Nơi giáp với mặt phẳng chiếu nghỉ và chiếu tới). Cũng có trường hợp người ta làm bản nghiêng vế thang liền với bản chiếu nghỉ, chiếu tới tạo thành bản gập khúc chịu lực không có dầm ngang (chấn dầm).

Loại này chỉ nên thiết kế cho các vế thang có chiều dài $\leq 3\text{m}$ chiều dày bản.

Bê tông dày hơn loại có dầm cốn (thường dày $100 \div 120$).

- Loại vế thang kiểu bản có dầm cốn chịu lực (hình 7.9).

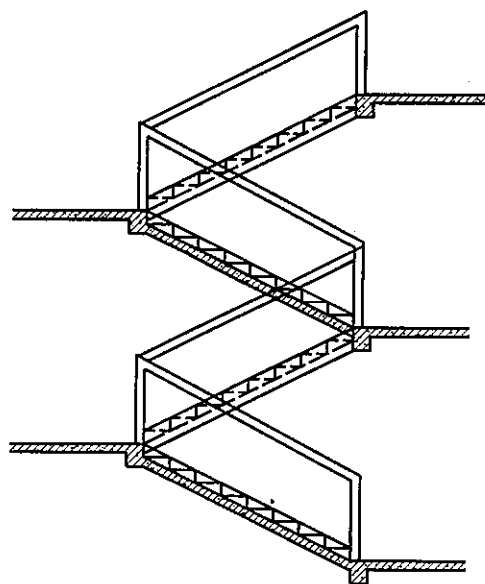
(Dầm cốn là dầm nghiêng dọc theo vế thang, có thể nằm ở mép biên hoặc nằm trong lòng vế thang tùy theo hình thức thiết kế).

Kết cấu chính là bản nghiêng kết hợp với dầm cốn chịu lực. Ưu điểm là có thể vượt được các chiều dài lớn của vế thang nhờ có dầm cốn, chiều dày bản mỏng hơn ($50 \div 80$) tùy theo chiều rộng vế thang vì chiều chịu lực chính theo phương ngang bản vế. Dầm cốn cũng được kê lên dầm ngang ở 2 đầu trên và dưới hoặc nối với dầm dọc kê lên tường.

Bậc thang loại này có thể xây gạch hoặc đúc BTCT theo hình răng cưa thay cho bản thang luôn.

Độ cao và độ dày của dầm cốn cũng tùy theo độ dài và rộng của vế thang.

(Ví dụ một vế thang dài 3m; rộng 1,4m có 2 dầm cốn 2 bên, dầm cốn có thể cao 300 và dày 100...). Khi thiết kế và thi công người ta có thể tận dụng một bên vế thang kê vào tường thang cho 1 dầm cốn bên trong, hoặc chỉ làm 1 cốn ở giữa hoặc cả 2 dầm cốn đều thụt vào trong là tùy thuộc vào người thiết kế thẩm mỹ.



Thang BTCT đổ toàn khối

Hình.7.29. Mặt cắt thang BTCT toàn khối

4.1.2. Cấu tạo cầu thang BTCT lắp ghép

Về hình thức và mức độ lắp ghép có nhiều cách khác nhau, có thể là bán lắp ghép, hay lắp ghép hoàn toàn với các cấu kiện nhỏ, cấu kiện trung bình hay cấu kiện lớn.

a) Cầu thang BTCT bán lắp ghép

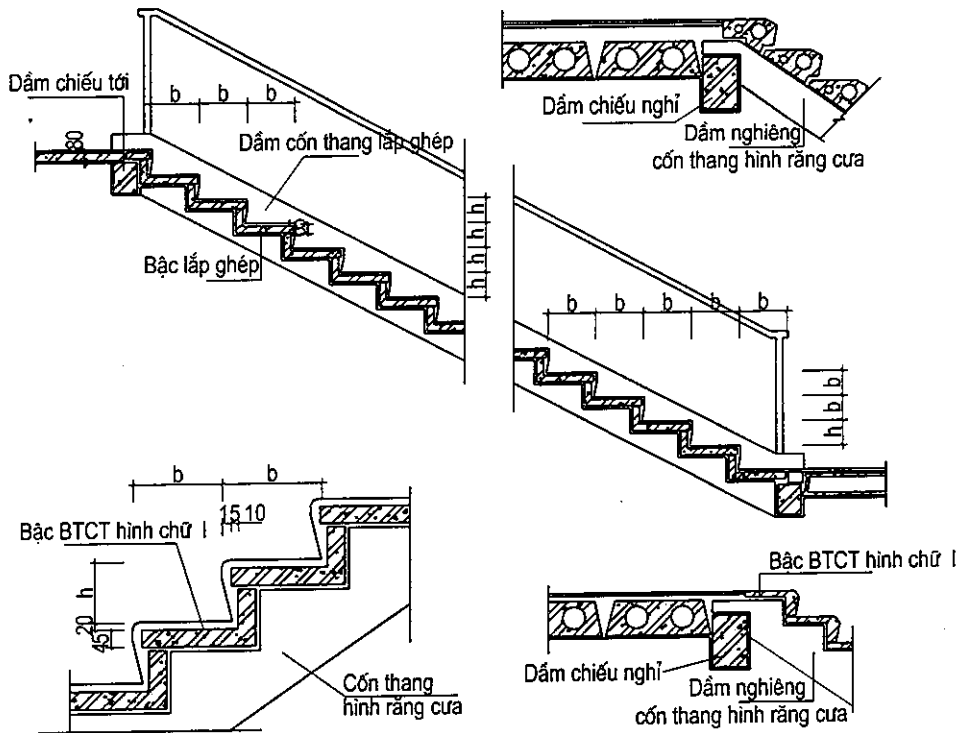
Trường hợp này, bộ phận chịu lực chính của thang (dầm dọc, dầm ngang) được đổ BTCT tại chỗ hoặc xây tường đỡ. Bộ phận lắp ghép là các bậc thang BTCT đúc sẵn với nhiều dạng khác nhau (bản chữ nhật, chữ L, bậc tam giác...).

Loại này thi công đơn giản, có thể sử dụng vật liệu địa phương và kỹ thuật thủ công đơn giản song mức độ công nghiệp hoá còn thấp.

b) Cầu thang BTCT lắp ghép hoàn toàn

Tùy theo trọng lượng cấu kiện người ta chia thành các loại: lắp ghép cấu kiện nhỏ, cấu kiện trung bình và cấu kiện lớn.

- Lắp ghép cấu kiện nhỏ: gồm các cấu kiện bậc thang, dầm dọc (dầm nghiêng), dầm đỡ chiếu nghỉ, chiếu tới.

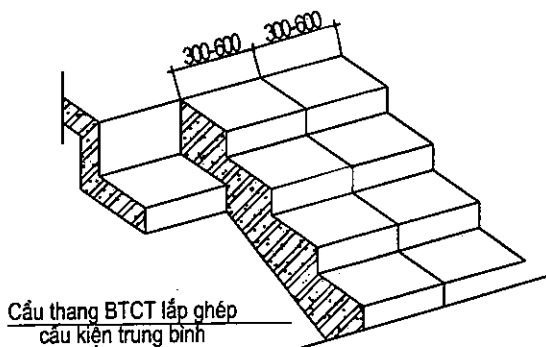


Hình 7.30. Cầu thang lắp ghép cấu kiện nhỏ

- Lắp ghép cấu kiện trung bình:

Vế thang (thân thang) được chia nhỏ ra thành các dải có chiều rộng 30 ÷ 60cm tùy theo trọng lượng các cấu kiện để lắp ghép. Đôi khi mỗi phần này có gắn liền cả chiếu

ngi, chiếu tới. Mặt khác để tiết kiệm và giảm bớt trọng lượng người ta có thể đúc rỗng các cấu kiện.



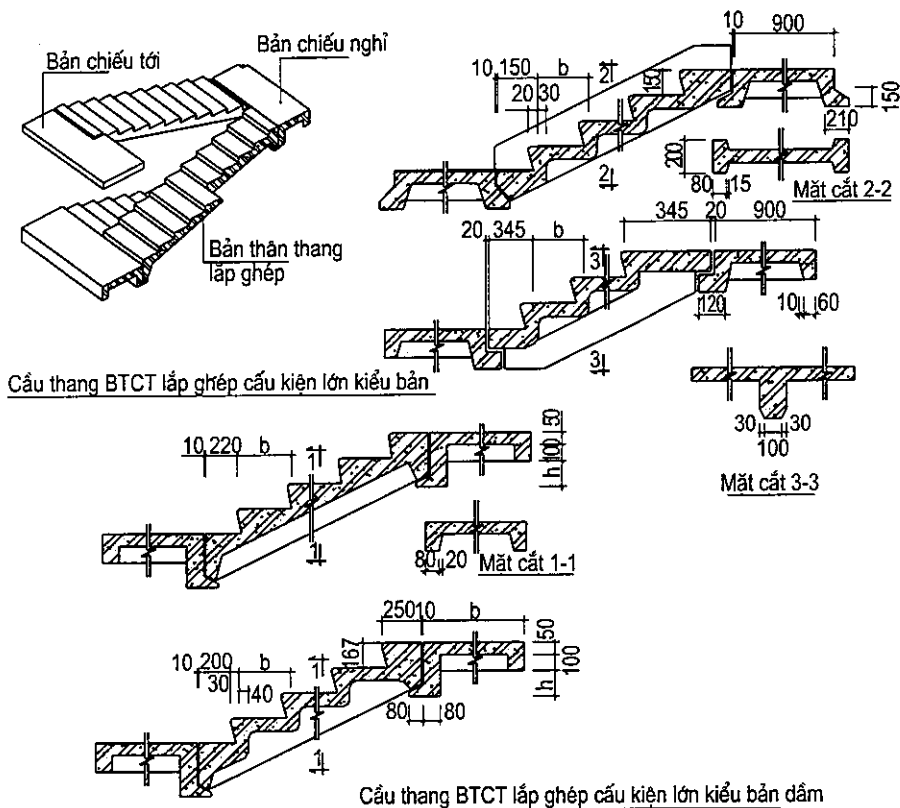
Hình 7.31. Cầu thang lắp ghép cấu kiện trung bình

- Lắp ghép cấu kiện lớn:

Thường chỉ gồm có 2 cấu kiện: vế thang (thân thang) và chiếu nghỉ.

Để giảm bớt trọng lượng cũng có thể đúc rỗng cấu kiện.

Ngoài ra có thể đúc liền với chiếu nghỉ và chiếu tới tạo thành một cấu kiện lớn khá hoàn chỉnh, hai đầu gối thẳng vào tường chịu lực.



Hình 7.32. Cầu thang lắp ghép cấu kiện lớn

c) Chi tiết cấu tạo các mối nối của cầu thang BTCT lắp ghép

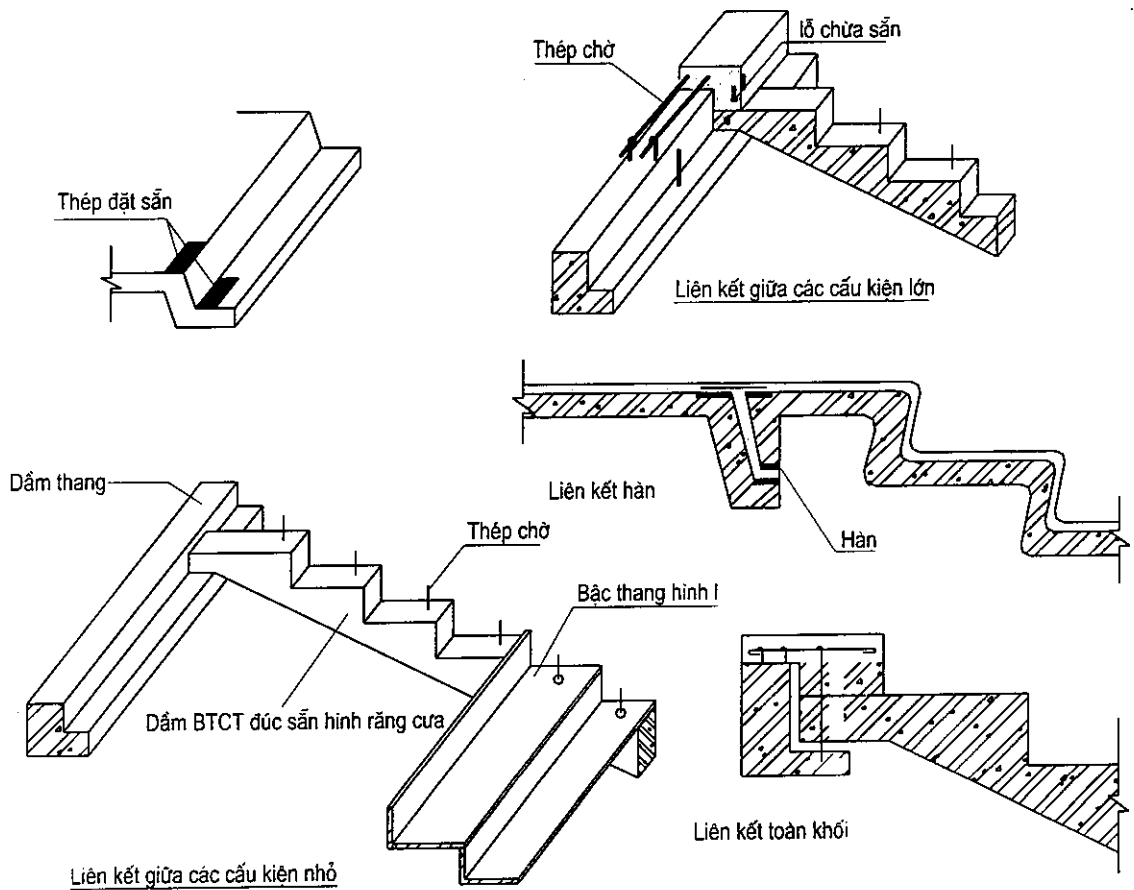
Khi thiết kế lắp ghép cần chú ý đến chi tiết mối nối liên kết giữa các cấu kiện.

Mối nối giữa các cấu kiện nhỏ thường để một bên có thép chờ chôn sẵn và một bên có lỗ chờ để 2 bên có thể ghép vào nhau rồi chèn đầy vữa xi măng cát mác 100 vào lỗ để giữ chặt liên kết và bảo vệ cốt thép (có thể dùng bê tông đá nhỏ mác 200 để chèn thì tốt hơn nếu lỗ chờ đủ to).

- Mối nối hàn thép bản chờ:

Mối nối giữa các cấu kiện lớn thì cả 2 bên gõi đều để các râu thép chờ sẵn, khi lắp ghép sẽ hàn nối các râu thép đó với nhau rồi đổ bê tông đá nhỏ mác 200 chặt kín mối nối làm liền khối 2 cấu kiện với nhau.

Đối với các đầu chờ mối nối cần hết sức chú ý vị trí các râu thép chờ, lỗ chờ đổ bê tông cho thật chính xác để tránh sự sai lệch không lắp ghép được sau này hoặc khó lắp...



Hình 7.33. Các chi tiết mối nối cầu thang lắp ghép

Ngoài ra cần lưu ý bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện làm gối tựa cần phải trải một lớp vữa xi măng cát mác 100 (hoặc bê tông đá nhỏ mác 200) để cấu kiện liên kết với nhau được êm chắc chịu lực phân bố đều. Lớp vữa này dày $10 \div 20\text{mm}$. Các mối nối trước khi đổ bê tông hay chèn vữa xi măng cần phải vệ sinh sạch sẽ, tưới nước và tưới một lớp nước xi măng nguyên chất tạo độ bám dính cho vữa và bê tông.

4.1.3. Cầu thang BTCT xoáy tròn toàn khối và lắp ghép

Về biện pháp cấu tạo và thi công thang xoáy tròn cũng phân làm 2 loại: đổ bê tông tại chỗ (toàn khối) và lắp ghép. Song thiết kế và thi công có phức tạp, khó khăn hơn so với các thang thông thường khác.

Các bậc thang có hình thức rẽ quạt và hướng tâm, khi thiết kế chú ý chiều rộng ở giữa bậc phải $\geq 25\text{cm}$ và chiều dài bậc tối thiểu $\geq 90\text{cm}$ (chiều rộng vế thang). Trong phạm vi một tầng các thang này không cần chiếu nghỉ trung gian vì thế tầng cao không nên quá 4,5m.

Thang xoáy tròn thường có hình thức đẹp, mềm mại, thanh thoát phù hợp với các không gian động, vui chơi giải trí, thư giãn... Tuy nhiên loại thang xoáy tròn có bậc ngàm vào cột ở tâm (hoặc có bán kính trong quá hẹp) thì chỉ được dùng cho các thang phụ như: thang xuống vườn cảnh, thang phục vụ, thang cứu hoả...

Còn các thang xoáy tròn để sử dụng vào các hoạt động chính thì bán kính quay bên trong của bậc tối thiểu $\geq 60\text{cm}$.

a) Cấu tạo thang xoáy tròn toàn khối (đổ BTCT tại chỗ)

Thang xoáy tròn toàn khối có nhiều cách cấu tạo khác nhau:

Có thể đúc bản thang trượt theo chiều xoắn ốc hai bên tựa vào hai dầm cốt.

Dầm cốt trong và ngoài cũng uốn cong theo chiều xoắn ốc, phía trên xây bậc hình gạch rẽ quạt.

Hoặc có thể bên ngoài tựa vào dầm cốt cong, bên trong tựa trực tiếp vào BTCT.

Hoặc có thể tựa vào tường cong chịu lực v.v...

Cũng có trường hợp người ta làm một dầm cốt ở giữa bản thang xoắn ốc (đối với thang có bán kính trong rộng).

Cũng như các thang thường khác có thể ghép ván khuôn (cốp pha) để đúc các bậc thang kiểu răng của thang cho bản thang.

Tùy theo từng trường hợp cụ thể trong yêu cầu sử dụng và thẩm mỹ mà ta áp dụng các biện pháp này cho thích hợp.

(Xem hình 7.34, 7.35, 7.36).

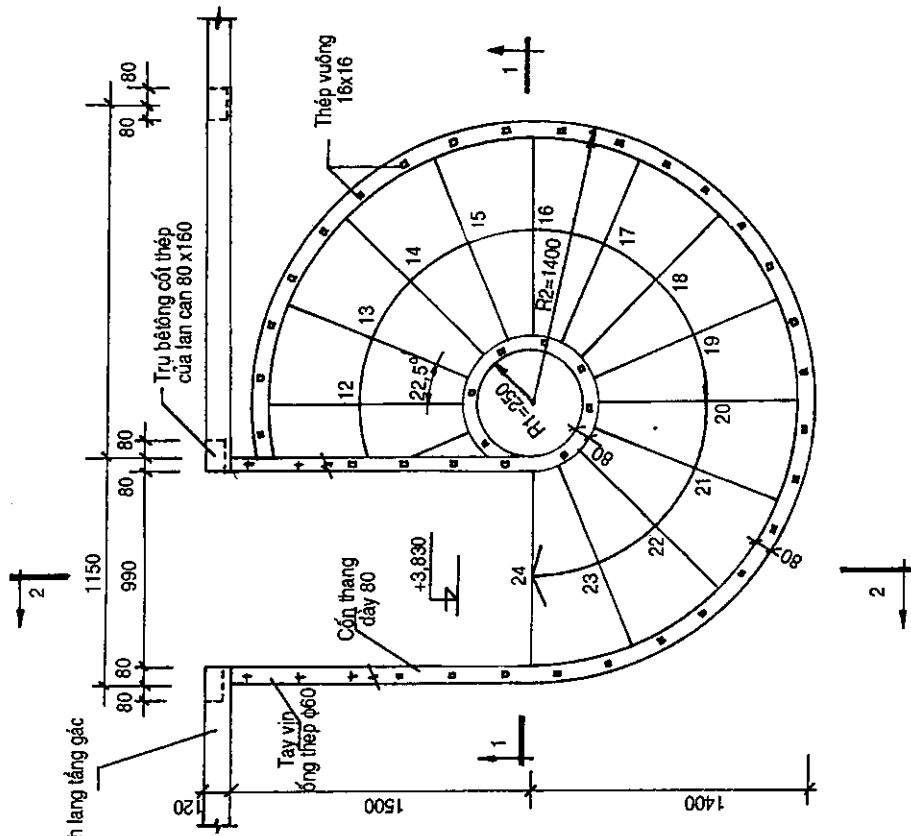
Cấu thang đổ tại chỗ - bản thang và cốn thang bằng BTCT đổ tại chỗ, bậc thang xây gạch.

- Chiều cao cấu thang: 4000 (+3,800).

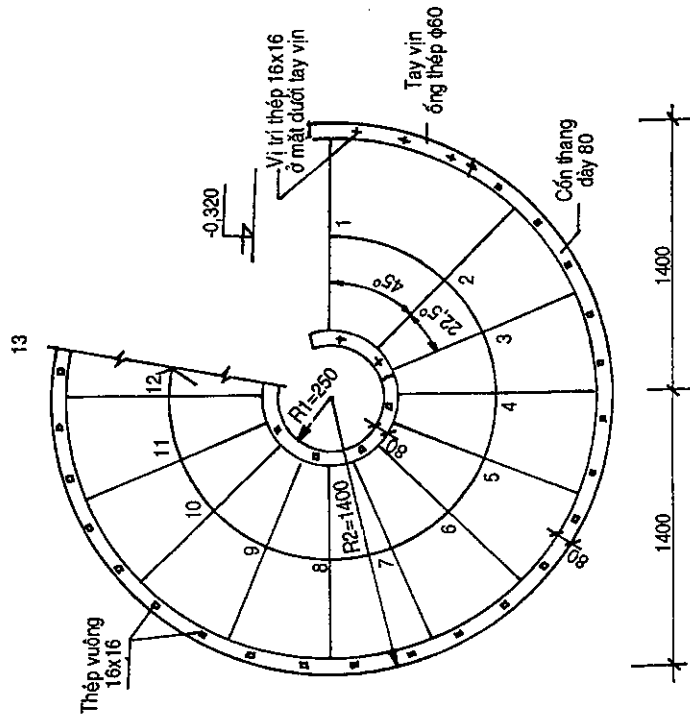
- Thang gồm 24 bậc cao 175 (24x175 = 4200).

- Bậc thang hình giẻ quạt, bậc số 1 có góc $\alpha = 45^\circ$ các bậc còn lại có góc $\alpha = 25^\circ$. Lan can hành lang tầng gác xây gạch.

- Cốt cao trình -0,300 và +3,800 là cốt giả định cốt này sẽ thay đổi để ứng với thực tế thiết kế.

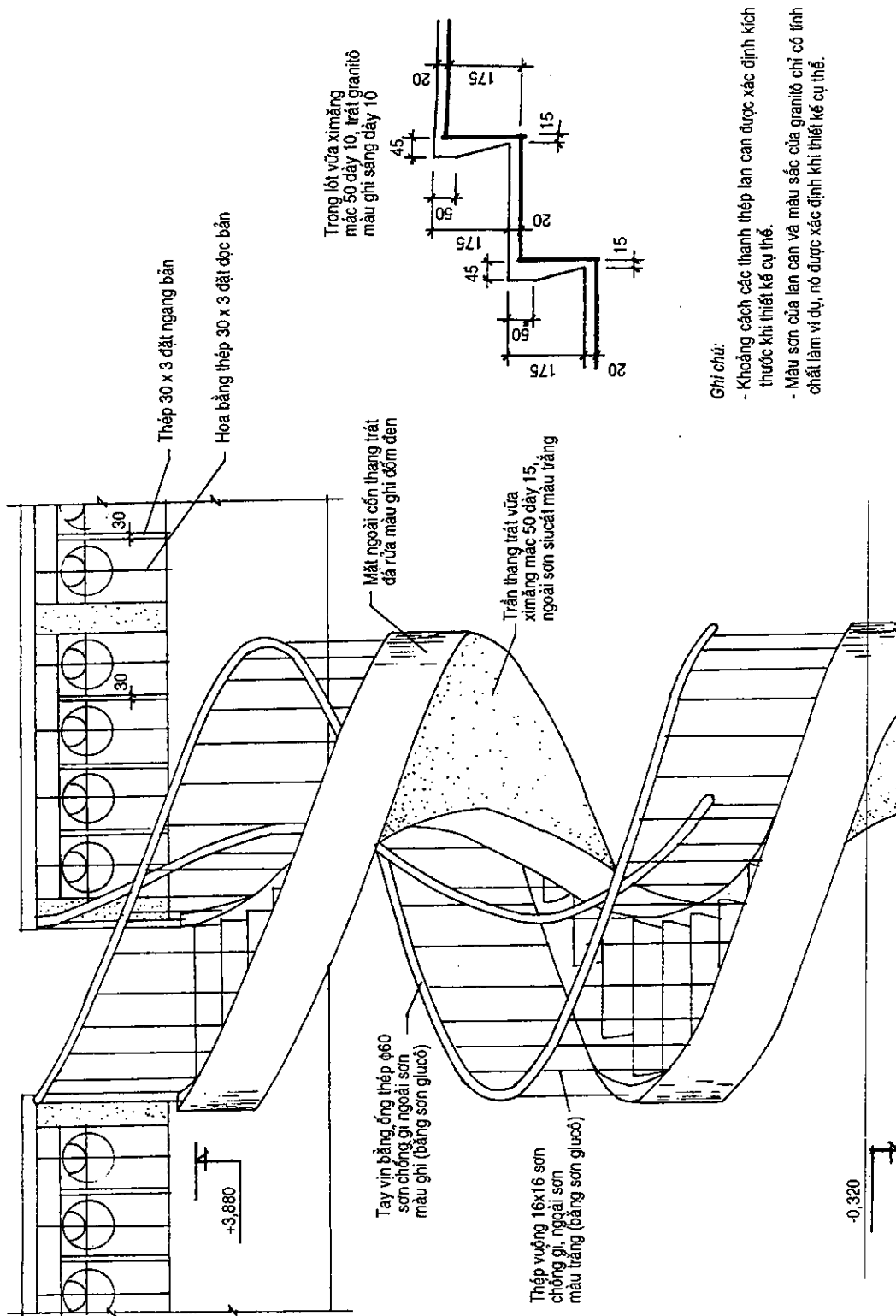


Mặt bằng thang tầng 2



Mặt bằng thang tầng 1

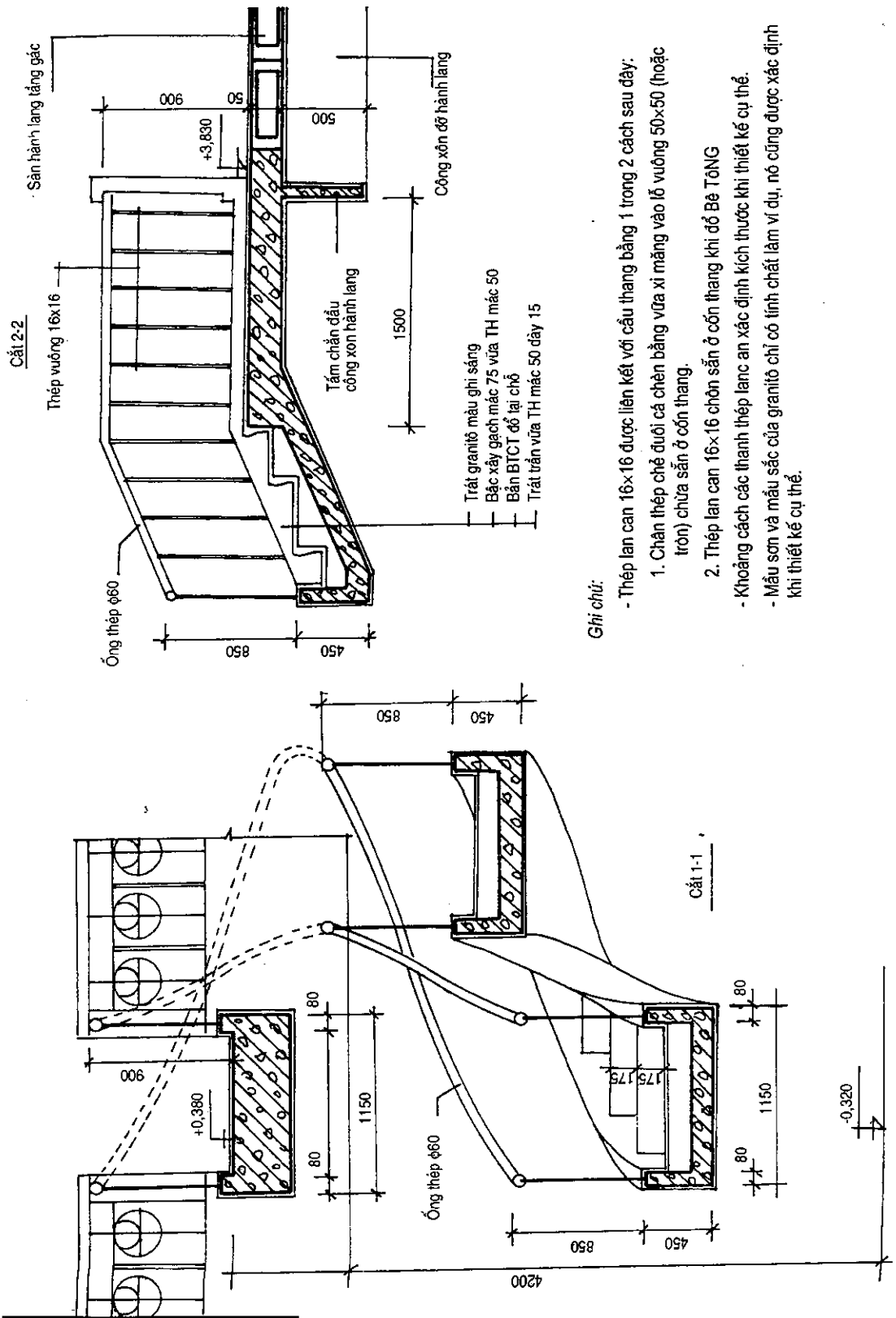
Hình 7.34. Mặt bằng thang xoắn ốc BTCT toàn khối



Ghi chú:

- Khoảng cách các thanh thép lan can được xác định kích thước khi thiết kế cụ thể.
- Màu sơn cửa lan can và màu sắc cửa granitô chỉ có tính chất làm ví dụ, nó được xác định khi thiết kế cụ thể.

Hình 7.35. Mặt đứng thang xoắn ốc BTCT toàn khối



Hình 7.36. Mặt cắt thang xoáy ốc BTCT toàn khối

b) Cấu tạo thang xoáy tròn lắp ghép

Thang xoáy tròn có nhiều loại khác nhau nhưng cơ bản có 2 loại:

- Một loại là cấu tạo bậc gối 2 đầu lên tường hay dầm, cột hoặc bậc gối vào giữa dầm cốt kiểu xương cá.

- Một loại là cấu tạo bậc ngàm (ngàm vào cột, tường hay dầm cốt).

Đối với bậc gối 2 đầu lên dầm (hay gối giữa dầm xương cá) thì các dầm cốt thường có hình răng cưa theo bậc, có chôn sẵn thép chờ và để lỗ chờ ở bản bậc để liên kết (các dầm cốt cong này thường phải đúc tại chỗ không đúc sẵn vì lí do vận chuyển công kênh, không đảm bảo khi cẩu móc để gãy nứt...đồng thời khi lắp ráp độ chính xác kém).

Đối với bậc ngàm có nhiều loại:

- Bậc có thể ngàm vào một cột tròn ở giữa tâm quay, các bậc đều có một vòng khuyên rộng để lồng vào một trụ BTCT (hoặc trụ thép), rồi được nhồi vữa xi măng hoặc bê tông đá nhỏ chèn chặt kết cấu ngàm.

- Loại bậc ngàm vào tường cong chịu lực, xây đến đầu chèn bậc tới đó hoặc xây tường để lỗ chèn sau.

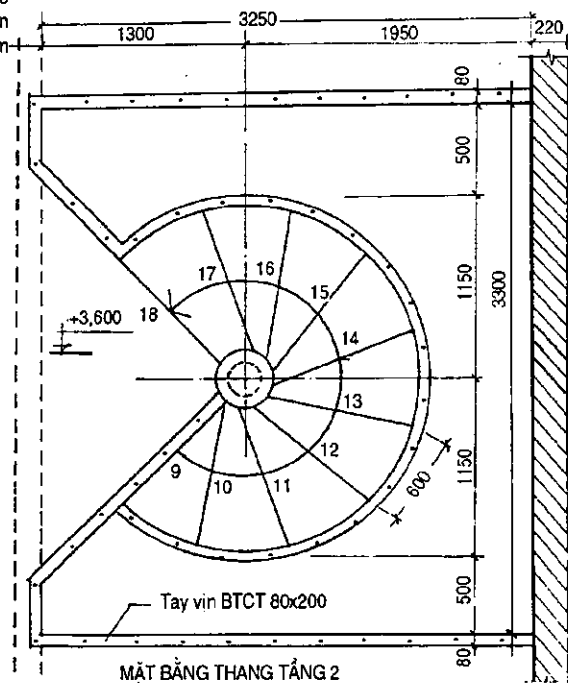
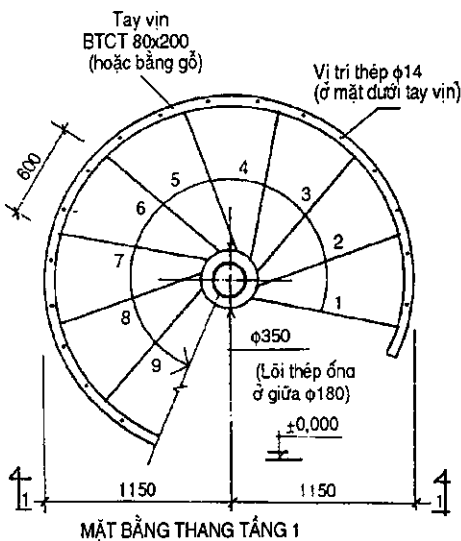
- Loại bậc ngàm vào dầm cốt (limông). Khi đúc dầm cốt trước để chừa sẵn các lỗ và bản thép chờ để liên kết với tấm bậc.

Chú ý: đối với thang xoáy tròn có trụ BTCT chịu lực ở tâm, cần chú ý tới kết cấu của cột trụ độc lập này, cần liên kết với móng và các dầm sàn để tạo độ cứng và ổn định cho toàn bộ cầu thang.

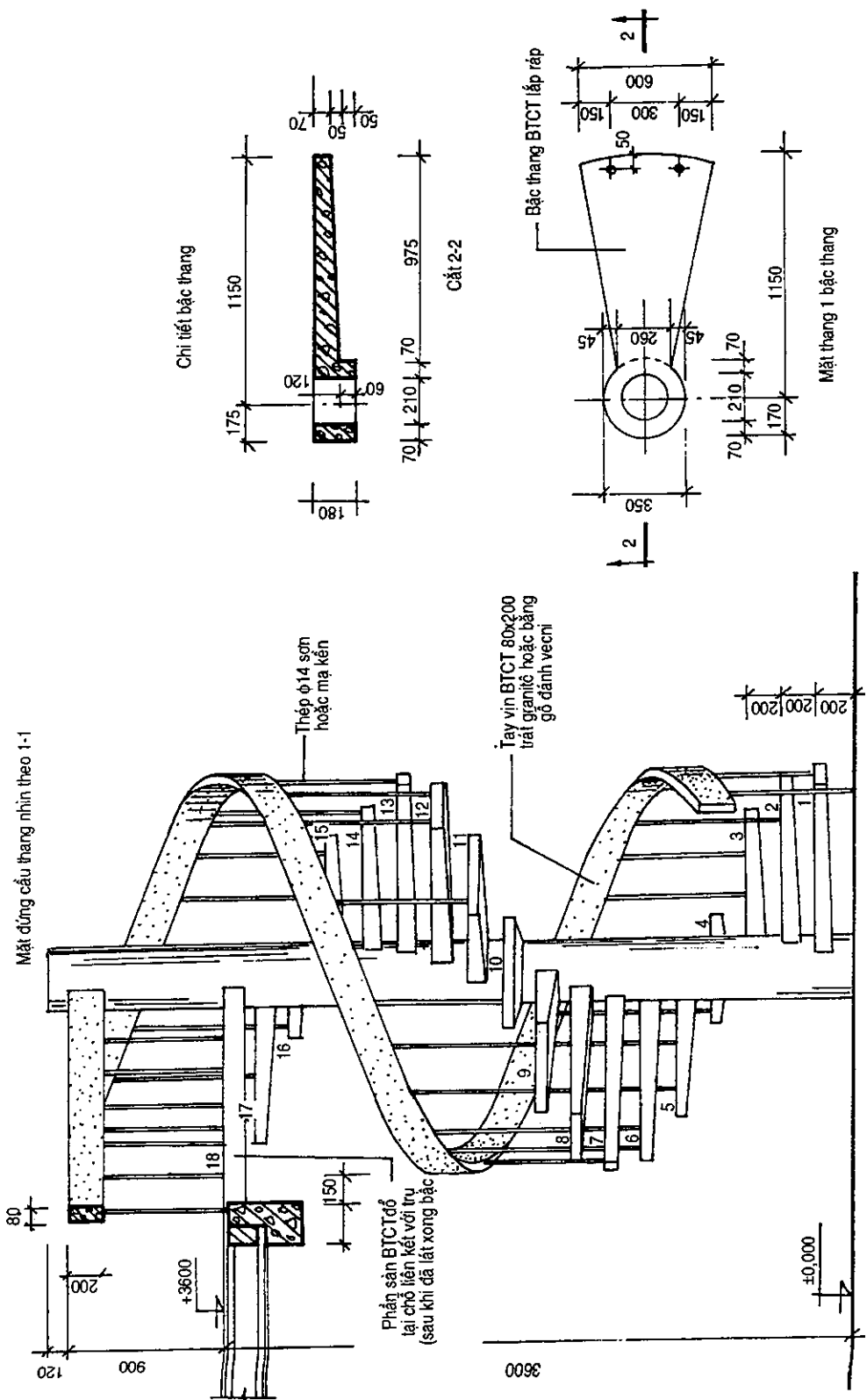
Cầu thang lắp ghép, bậc thang bằng BTCT đúc sẵn được lắp vào (lồng vào) trụ thép tròn ở giữa. Trụ thép phần dưới chân liên kết với bản thép đế. Phần trên được liên kết với sàn dầm BTCT (cần lưu ý làm móng chôn trụ giữa an toàn trong quá trình thi công lắp bậc).

- Chiều cao cầu thang 3600.

- Thang gồm 18 bậc cao 200 ($18 \times 200 = 3600$).



Hình 7.37. Mặt bằng thang xoáy ốc BTCT lắp ghép



Hình 7.38. Mặt đứng và chi tiết bậc thang xoắn ốc BTCT lắp ghép

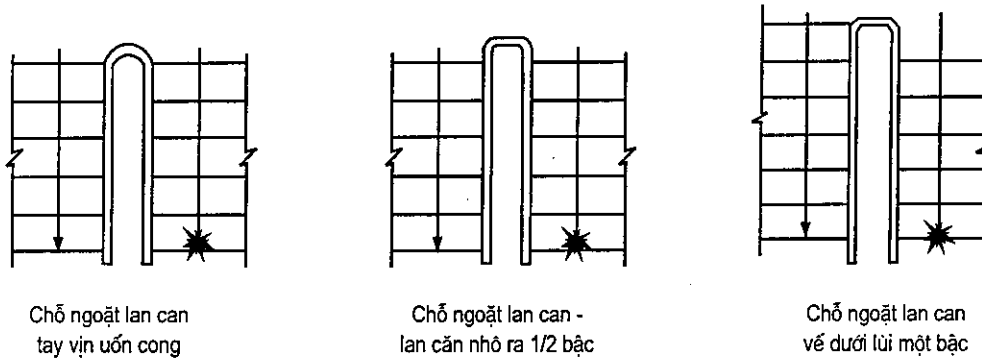
c) Xử lý cao thấp chỗ ngoặt lan can tay vịn

Để xử lý cao thấp chỗ ngoặt tay vịn có mấy cách như sau:

- Cách thứ nhất làm tay khuỷu uốn cong nối liền giữa tay vịn trên cao và tay vịn dưới thấp. Kiểu này đẹp và không làm ảnh hưởng chiều sâu của chiếu nghỉ, chiếu tới, tiết kiệm chiều dài thang (diện tích buồng thang), song việc gia công khó, tốn vật liệu.

- Cách thứ hai là kéo dài cả hai tay vịn và lan can phía trên và dưới nhô ra nửa bậc, lúc này cả hai đầu tay vịn sẽ có cùng độ cao, đoạn tay khuỷu nối sẽ là một đoạn thẳng nằm ngang đơn giản và dễ gia công hơn. Song theo cách này lan can và tay vịn kéo dài ra làm ảnh hưởng đến độ sâu của chiếu nghỉ và chiếu tới. Để đảm bảo chiều sâu, chiếu nghỉ và chiếu tới cũng phải kéo dài thêm nửa bậc, vậy là cầu thang phải dài ra, tốn diện tích hơn.

- Cách thứ ba là vẽ dưới cầu thang lùi vào một bậc, lan can tay vịn dưới sẽ kéo dài ra đến khi có cùng độ cao với lan can tay vịn trên, khuỷu nối cũng là đoạn thẳng ngang như trên. Song cách này cũng làm kéo dài buồng thang thêm một bậc (hình 7.39).



Hình 7.39. Các kiểu ngoặt lan can tay vịn

4.1.4. Cấu tạo mặt bậc thang và chiếu nghỉ

Bậc thang phổ biến nhất là bậc thang xây gạch trên bản thang nghiêng BTCT. Vì dễ thi công, dễ điều chỉnh kích thước chiều rộng và chiều cao bậc, vật liệu rẻ, sẵn có (thường xây bằng gạch rỗng cho nhẹ và dễ chặt bỏ gạch).

Ngoài ra như đã giới thiệu ở trên, bậc thang có thể bằng BTCT lắp ghép; hoặc bằng gỗ; hoặc bằng thép (thường gặp trong công trình công nghiệp, thang phục vụ, thang cứu hoả...).

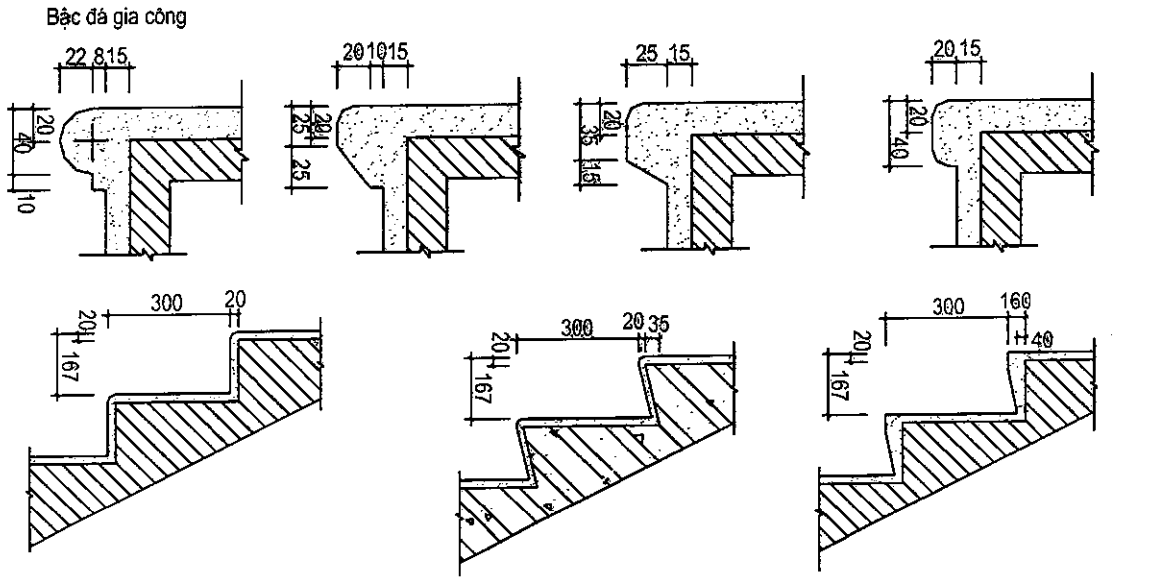
Đối với bậc gạch và BTCT, mặt bậc cần được hoàn thiện bằng vật liệu ốp lát hoặc trát để tạo bề mặt đẹp, vệ sinh, chống được mài mòn và không trơn. Thường ốp bằng đá phiến, đá xẻ, tấm granitô đúc sẵn hay các loại gạch lát khác; hoặc trát granitô tại chỗ, hay trát vữa xi măng cát mác 100; hoặc có thể ốp gỗ v.v...

Đối với mặt bậc kim loại: nếu là tấm tôn đặc thường được xử lý chống trơn bằng các gân gai dập nổi. Ngoài ra bậc kim loại thường làm bằng các tấm thép đã dập thủng lỗ và tạo bề mặt gồ ghề lượn sóng hình quả trám được chế tạo sẵn ở nhà máy.

Mũi bậc thang (góc giữa cổ bậc và mặt bậc) nên có gờ tròn nhô ra khoảng 2 cm cho đẹp để che mối ghép cổ bậc, đồng thời có tác dụng mở rộng mặt bậc và tránh bị sụt mẻ do va chạm (hoặc cổ bậc làm nghiêng ra vết tròn bên trên tạo mũi bậc).

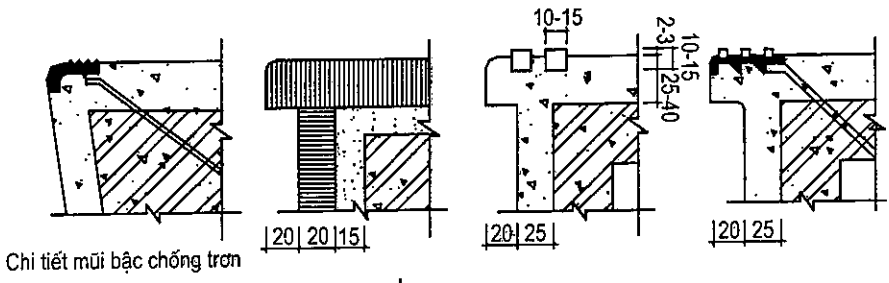
Cấu tạo mặt chiếu nghỉ nói chung giống như mặt bậc thang, mặt bậc thang sử dụng vật liệu nào thì mặt chiếu nghỉ cũng sử dụng vật liệu đó cho đồng nhất.

Cấu tạo mặt chiếu tới có thể giống như cấu tạo mặt bậc và chiếu nghỉ, hoặc có thể giống như cấu tạo mặt sàn (hình 7.40).

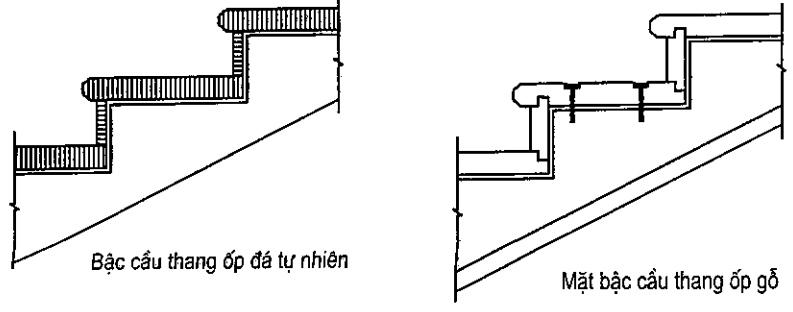


Một số kiểu mũi bậc

Mặt bậc và mũi bậc trát vữa xi măng mác 50
Đánh màu bằng xi măng nguyên chất - hoặc trát granito
trát lót trong bằng vữa xi măng mác 50 - dày 15, ngoài trát granito dày 110



Chi tiết mũi bậc chống trơn



Bậc cầu thang ốp đá tự nhiên

Mặt bậc cầu thang ốp gỗ

Hình 7.40. Các chi tiết cấu tạo mặt bậc xây



4.2. Cầu thang gỗ

Hiện nay gỗ là vật liệu quý hiếm trong xây dựng nên cầu thang gỗ không còn là phổ biến như trước đây, mặt khác gỗ là loại vật liệu dễ cháy và có nhiều nhược điểm khác so với thang BTCT. Bởi vậy ngày nay thang gỗ ít được sử dụng trong các công trình, chỉ dành cho một số công trình đặc biệt có vốn đầu tư cao hoặc gỗ chỉ được dùng để ốp mặt bậc, hoàn thiện trang trí.

Các bộ phận của thang gỗ bao gồm: cốn thang, bậc thang, lan can, tay vịn, chiếu nghỉ, chiếu tới, trần thang, tất cả đều là vật liệu gỗ.

Cấu tạo cốn thang là gỗ tấm thường dày $40 \div 60\text{mm}$, cao $250 \div 350\text{mm}$, có thể là hình răng cưa để đặt bậc, hoặc có thể là cốn thẳng có con bọ ở dưới để đỡ bậc.

Bậc thang là các tấm dày $20 \div 30\text{mm}$, rộng $270 \div 300\text{mm}$, có khi có tấm cổ bậc hoặc có khi không có cổ bậc.

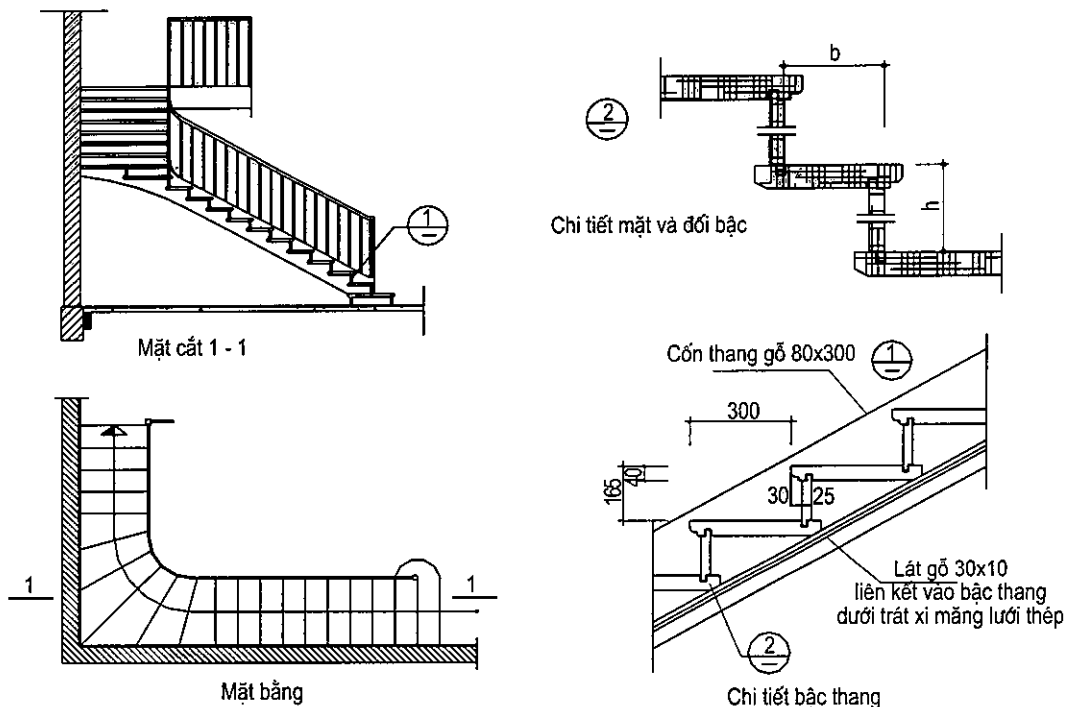
Lan can là gỗ thanh hoặc gỗ con tiện.

Tay vịn thường là gỗ tròn.

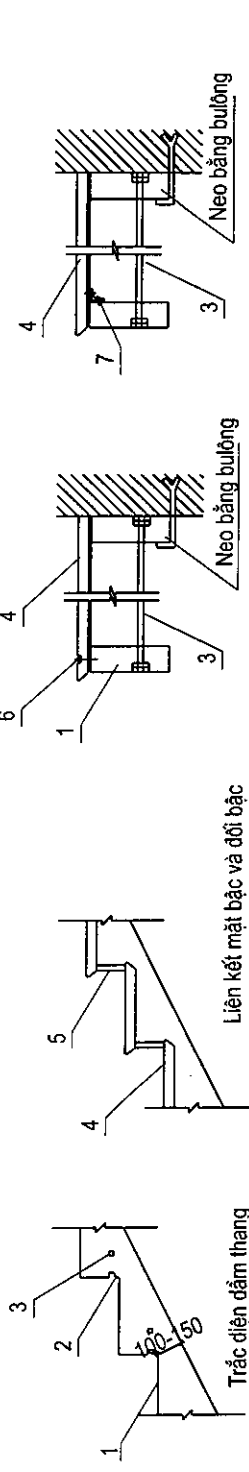
Chiếu nghỉ và chiếu tới thường cấu tạo bằng gỗ ván dày $20 \div 30$, với dầm gỗ 80×120 , 120×160 , 160×240 v.v...

Thang gỗ thường làm trần thang cho đẹp mặt dưới thang và che đi kết cấu bên trong.

Liên kết giữa các bộ phận có thể kết hợp nhiều biện pháp như: liên kết mộng, đinh, vít, bu lông, keo dán gỗ v.v...



Hình 7.41. Mặt bằng, mặt cắt, chi tiết cốn và bậc gỗ

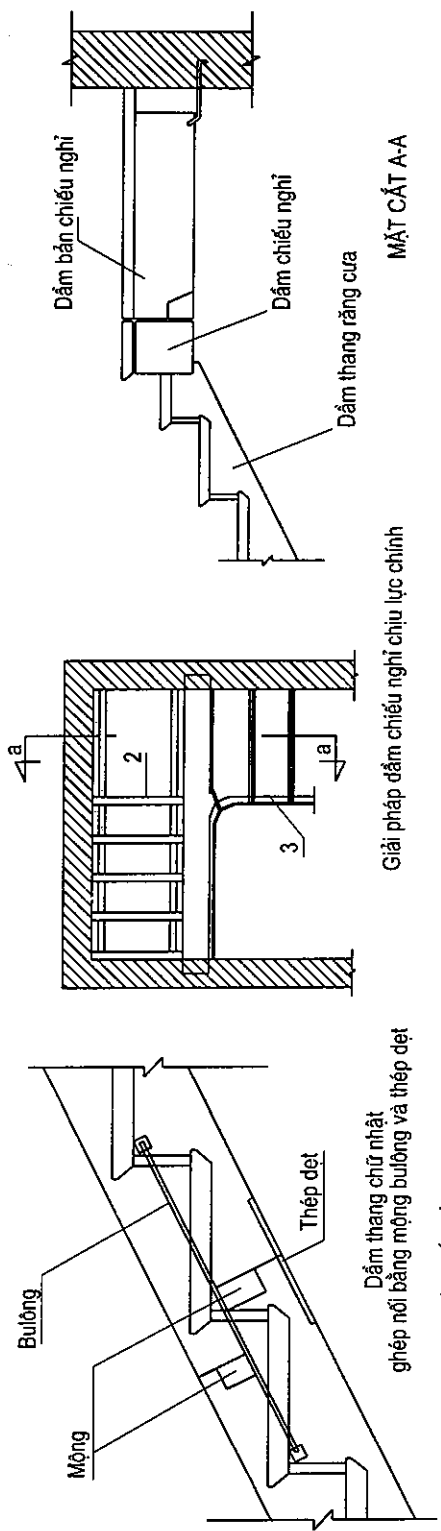


Cấu tạo theo phương ngang liên kết mặt bậc vào dầm

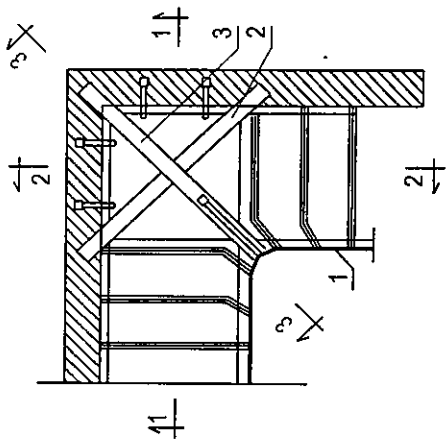
CẤU TẠO ỔN ĐỊNH DẦM THANG

DẦM THANG HÌNH RĂNG CỬA

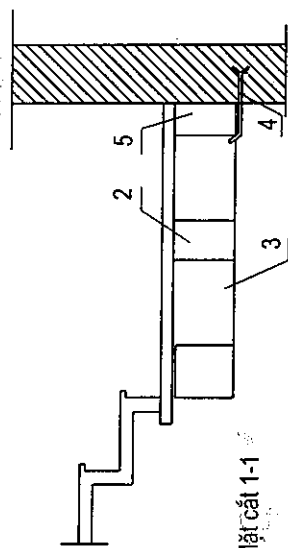
- Ghi chú:
1. Dầm thang
 2. Rãnh ghép mặt bậc
 3. Bulông chống giữ dầm thang
 4. Mặt bậc
 5. Đối bậc
 6. Đinh vít
 7. Thép chữ liên kết bằng đinh vít



Hình 7.42a. Một số chi tiết thiết kế thang gỗ



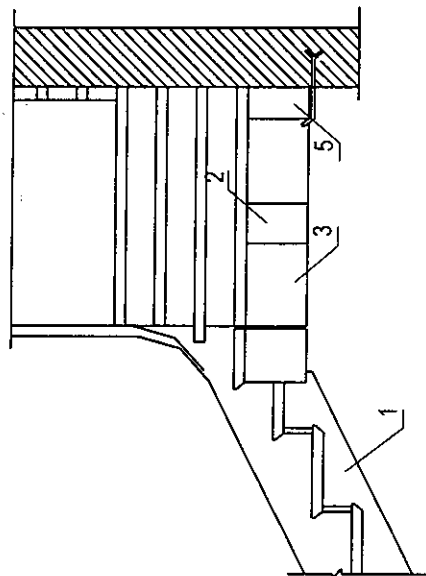
Dầm thang hình chữ nhật



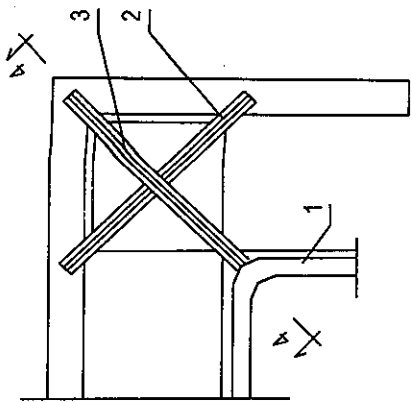
Dầm thang hình chữ nhật

1. Dầm sàn chiều nghỉ
2. Dầm cân
3. Đòn bẩy
4. Neo thép
5. Dầm sàn chiều nghỉ
6. Bulông neo

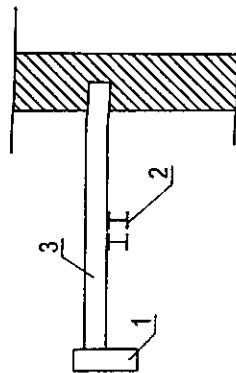
Mặt cắt 1-1



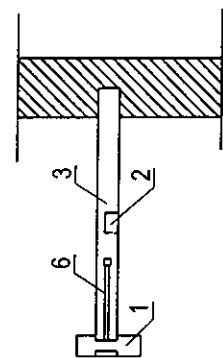
Mặt cắt 2-2



Dầm cân đơn lấy bằng thép



Mặt cắt 4-4



Mặt cắt 3-3

Hình 7.42b. Một số chi tiết thiết kế thang gỗ

4.3. Cầu thang thép

Cầu thang thép thường gặp trong các công trình công nghiệp, thang cứu nạn, thang cứu hoả bên ngoài nhà, chiều rộng vế thang thường hẹp từ 600 ÷ 1000mm, độ dốc cũng thường dốc hơn các thang BTCT.

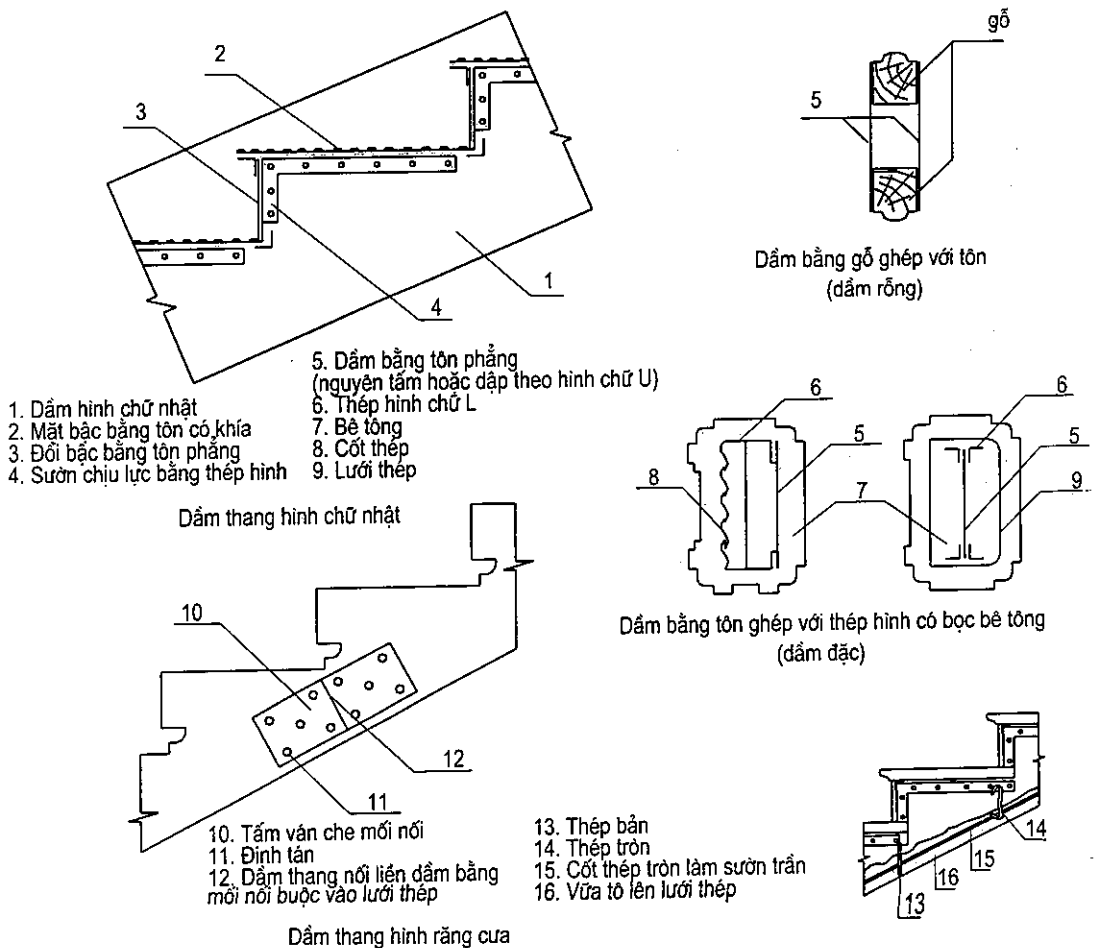
Thang thép thường có hai loại là: thang vế thẳng và thang xoáy ốc.

Thang vế thẳng có loại 1 vế, 2 vế, 3 vế chữ T, các bộ phận bao gồm: dầm cốn thang bằng thép hình ghép lại, các bậc và sàn chiếu nghỉ, chiều tối bằng thép bản thép tấm, lan can tay vịn bằng thép tròn, thép vuông, thép ống, thép dẹt.

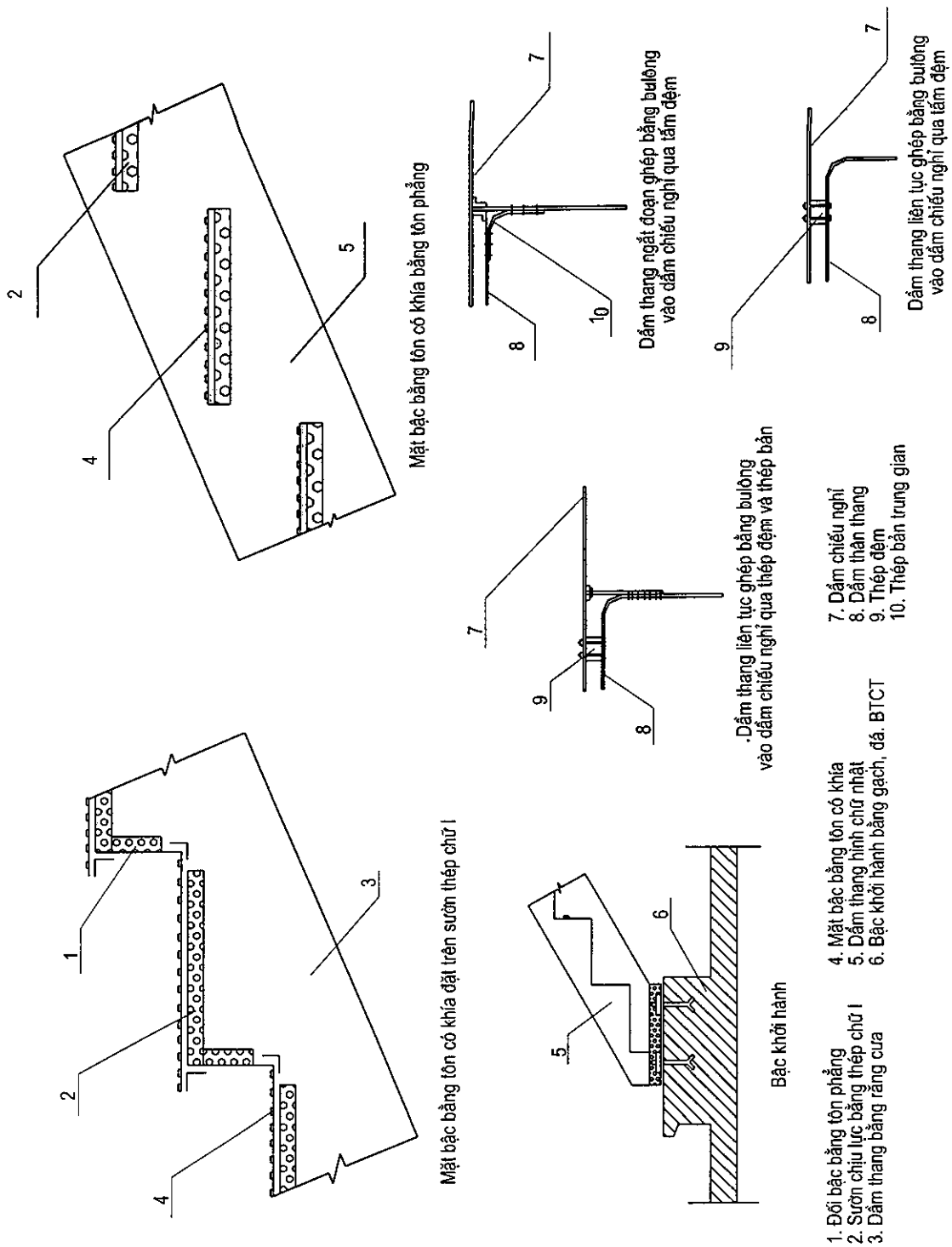
Đối với bậc thang thép, để trông trơn, người ta thường đập gân nổi trên mặt bậc hoặc đập thành các đường gợn sóng tạo mặt nhám.

Liên kết giữa các bộ phận của thang thép là liên kết hàn, liên kết bu lông, liên kết đinh tán.

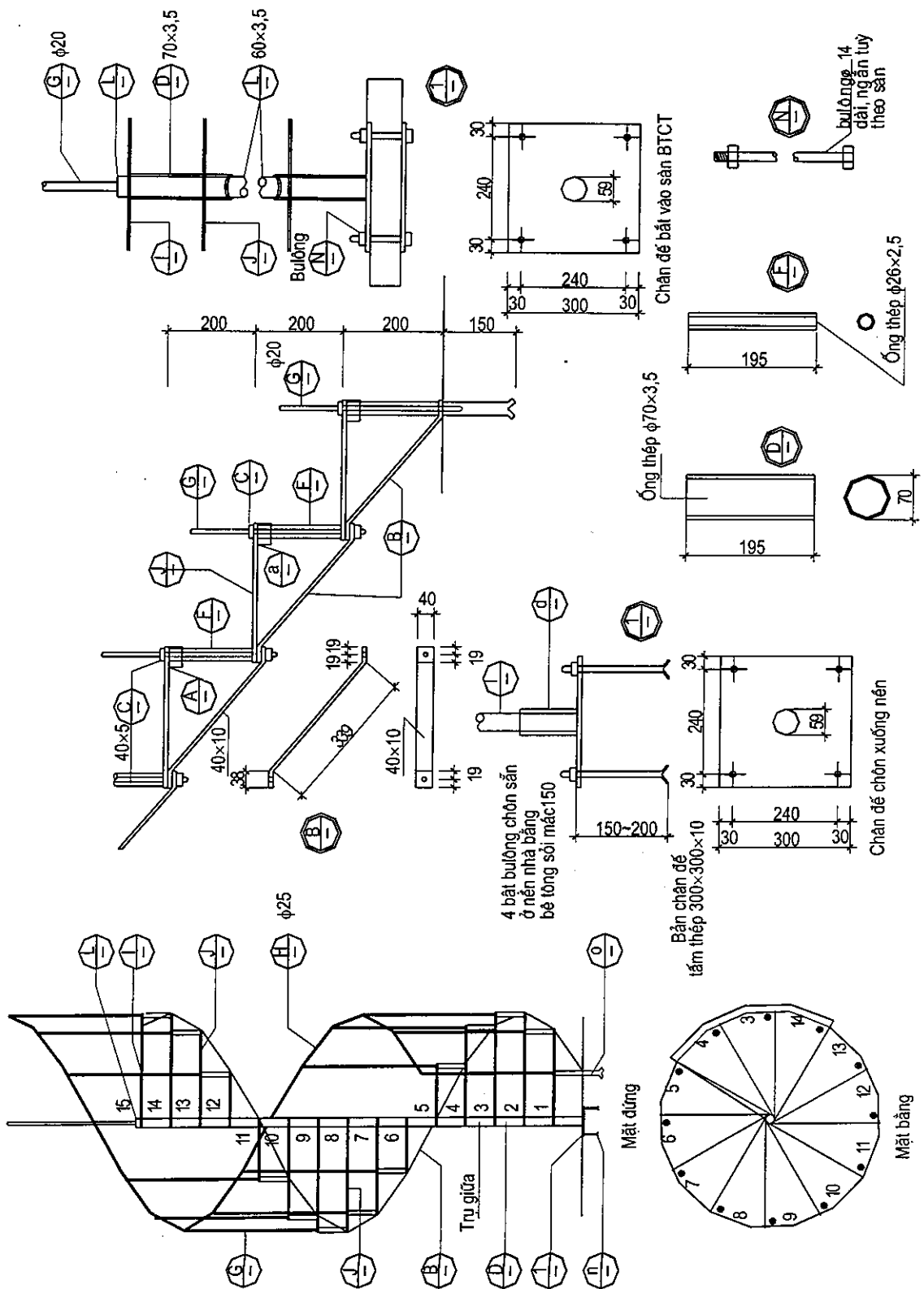
Để đảm bảo chống gỉ cho thang thép, cần sơn hai nước sơn chống gỉ rồi mới sơn hai nước sơn màu bên ngoài, hoặc có thể sử dụng các loại thép không gỉ.



Hình 7.43. Cấu tạo dầm, tai đỡ, bậc thang thép

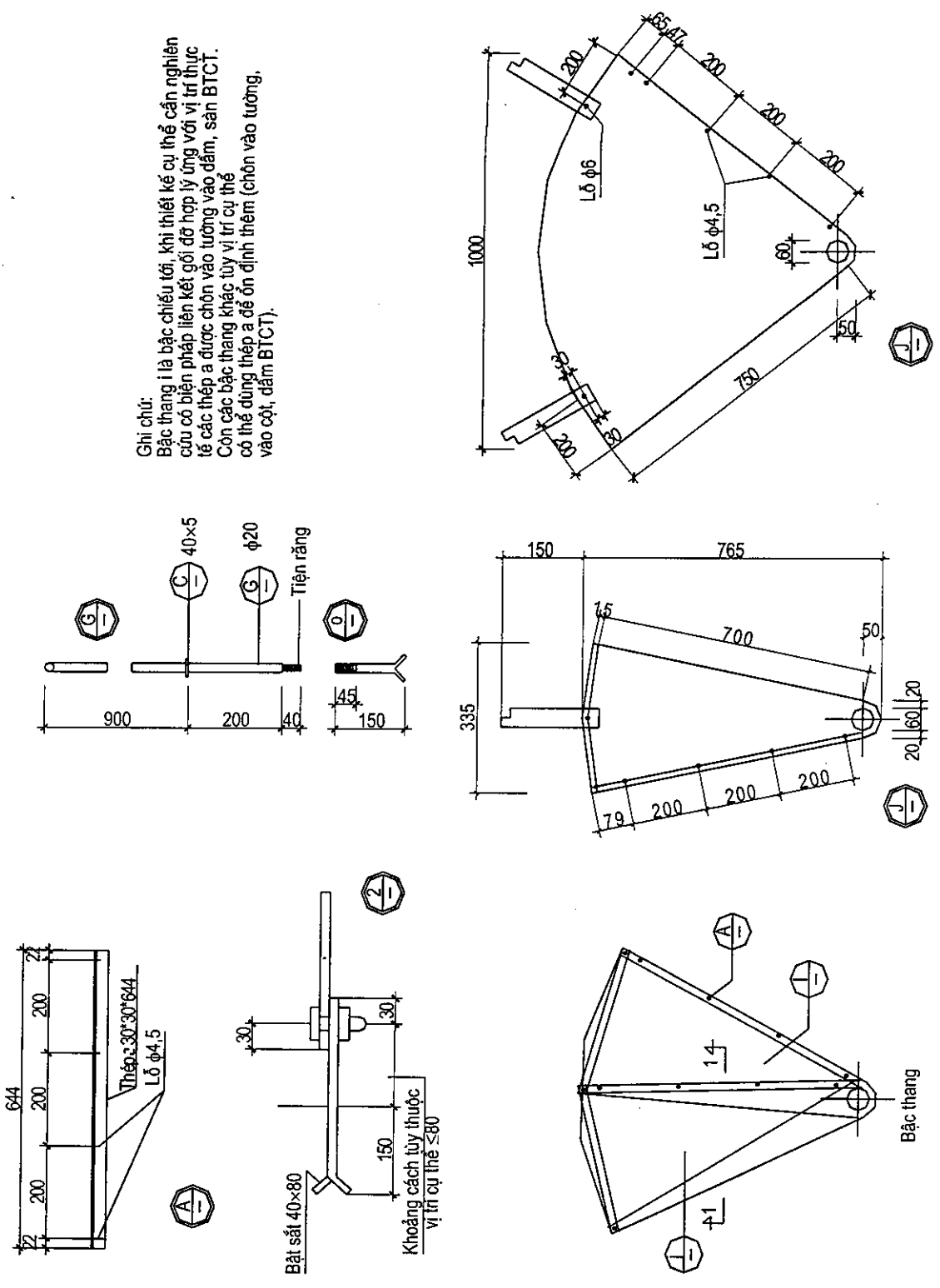


Hình 7.44. Một số chi tiết liên kết của thang thép



Hình 7.45. Thang thép xoắn ốc

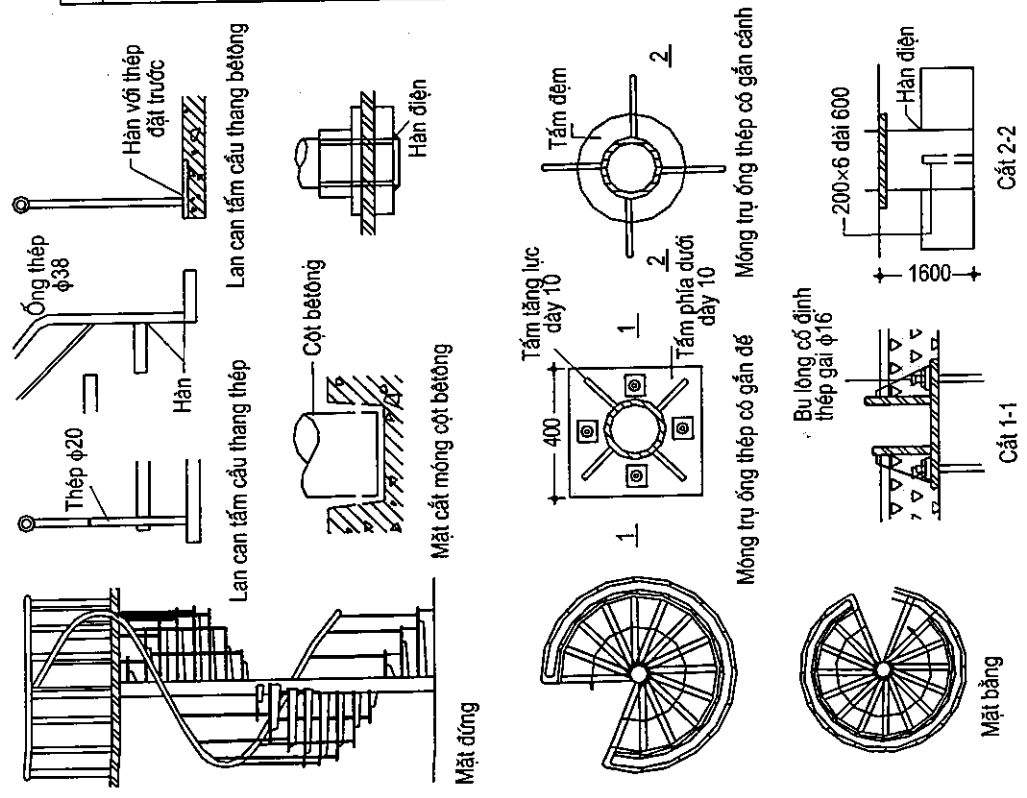
Ghi chú:
 Bạc thang i là bậc chiều tới, khi thiết kế cụ thể cần nghiên cứu có biện pháp liên kết gối đỡ hợp lý ứng với vị trí thực tế các thép a được chôn vào tường vào dầm, sàn BTCT.
 Còn các bậc thang khác tùy vị trí cụ thể có thể dùng thép a để ổn định thêm (chôn vào tường, vào cột, dầm BTCT).



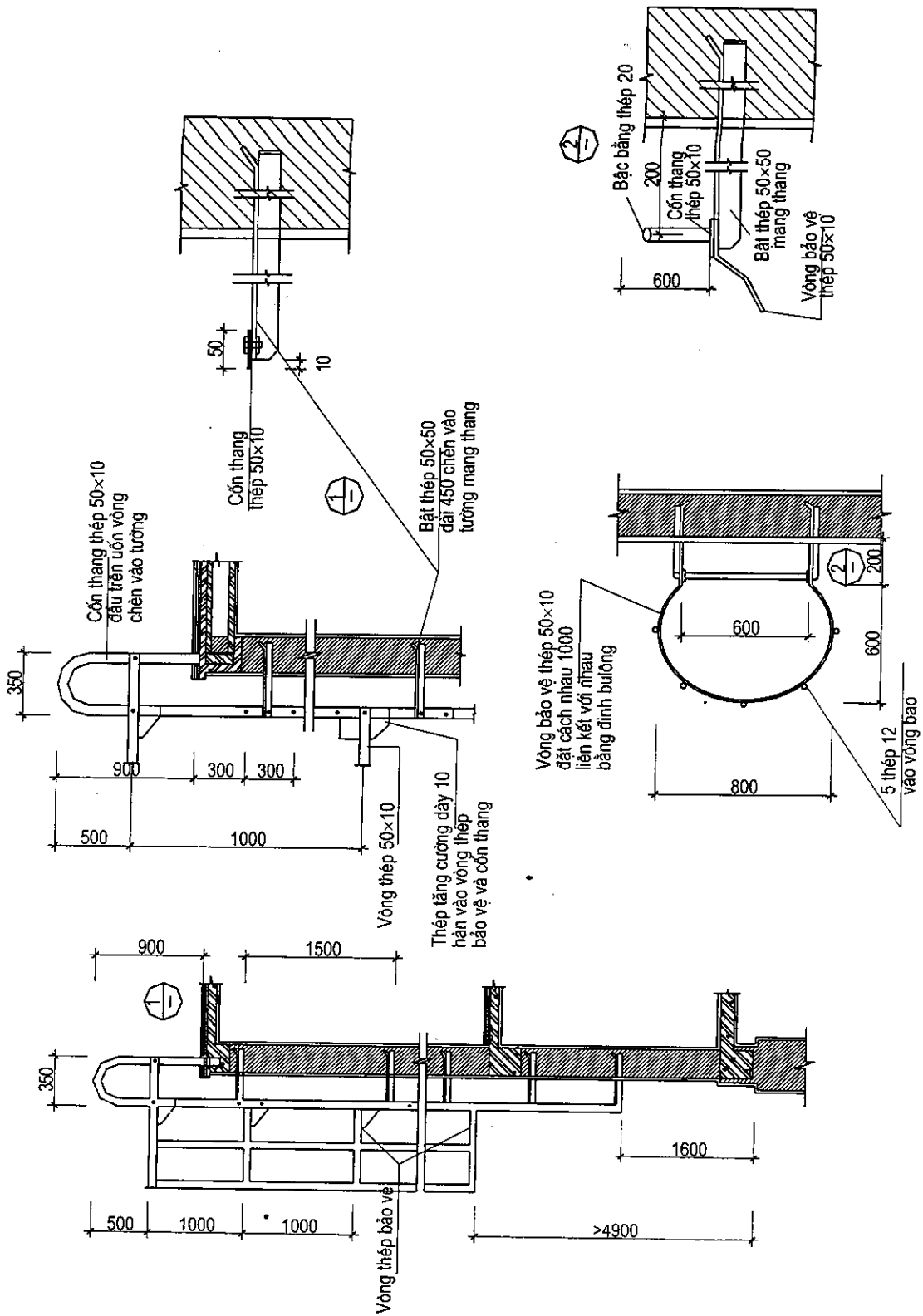
Hình 7.46. Chi tiết bạc thang thép xoắn ốc

	Phương pháp làm tấm bậc	Giải thích
Tấm bậc bằng đồng	<p>Đầu cột</p> <p>Hàn điện</p> <p>theo thiết kế</p> <p>50</p>	Tấm bậc cầu thang được hàn bởi hai tấm thép dày 3mm có ván cho mỗi đoạn ống
Tấm bậc bằng gang	<p>Đầu cột</p> <p>Hàn điện</p> <p>theo thiết kế</p> <p>70</p>	Tấm bậc cầu thang đều làm bằng gang mỗi đoạn ống dùng 4 bulông $\phi 8$ cố định với ống trung tâm
Tấm bậc bằng bê tông	<p>Đầu cột</p> <p>Nối đầu cột</p>	Tấm bậc cầu thang
Tấm bậc bằng thép khung	<p>Ống thép trung tâm</p> <p>30°</p>	Tấm bậc thang là hai hình tam giác trên đó hàn thanh thép $\phi 10$, tấm bậc thang lắp vào lỗ chờ ở đường ống thép trung tâm

Ghi chú: Cầu thang, tấm bậc cầu thang hoặc nối tiếp với bộ bằng phẳng các kích thước đều do tính toán



Hình 7.47. Một số giải pháp cấu tạo thang thép xoắn ốc lắp ghép



Hình 7.48. Thang thép cứu hỏa hoặc lên tháp cao

4.4. Thang thép dùng cho cứu hoả hoặc lên các tháp cao

Cầu thang cứu hoả là các thang thép thường có độ dốc lớn từ $60^\circ \div 90^\circ$.

Vật liệu cấu tạo cũng như thang thép thông thường: thép hình, thép tròn, thép vuông, thép ống v.v... liên kết các bộ phận bằng mối hàn, bu lông, đinh tán.

Liên kết với tường bằng cách hàn với các đỉnh bậc hay bản mã chôn sẵn vào tường. Thang cứu hoả thường bố trí áp sát mặt ngoài tường, cách nhau khoảng 100m một cái tùy theo yêu cầu phòng cháy của công trình.

Chương 8

CẤU TẠO CỬA

Cửa gồm có cửa sổ và cửa đi, cửa là bộ phận kiến trúc dùng để lấy ánh sáng, thông gió và đi lại giao thông cho các không gian sử dụng của ngôi nhà. Đồng thời đóng vai trò rất quan trọng trong thẩm mỹ kiến trúc công trình.

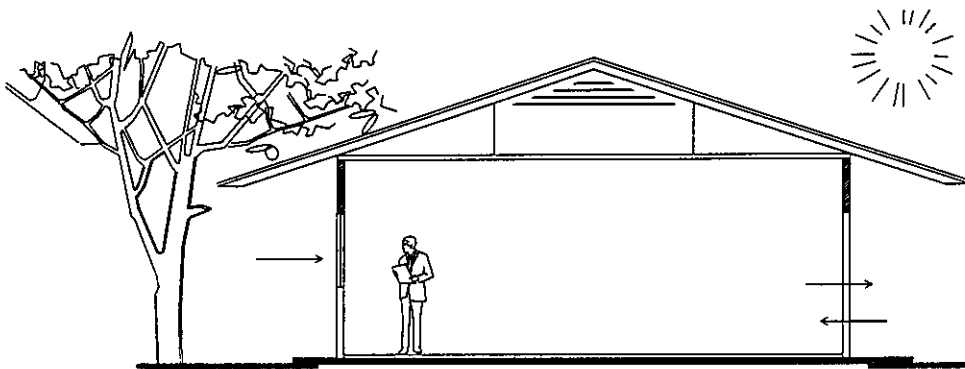
Trong các công trình kiến trúc, các loại cửa được xem như là một bộ phận có kết cấu động hoặc cố định gắn liền với công trình kiến trúc trong suốt quá trình lịch sử phát triển, có chức năng trám lấp các lỗ cửa đã được bố trí chừa lại khi xây các tường chịu lực hay vách ngăn của nhà nhằm đảm bảo 3 mục đích:

- Sử dụng lấy sáng, thông gió và đi lại cho người và vật.
- Là bộ phận bao che được cấu tạo tại vị trí lỗ cửa.
- Đóng góp vào thẩm mỹ của công trình cả nội thất và ngoại thất.

1. NGUYÊN TẮC VÀ CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG KHI CẤU TẠO CỬA

1.1. Nguyên tắc cấu tạo cửa

Khi thiết kế cấu tạo các loại cửa ngoài yêu cầu thẩm mỹ về kinh tế và bền chắc cần nghiên cứu giải pháp thích đáng nhằm đảm bảo các chức năng thẩm mỹ.



- | Ngăn chặn | Giao lưu |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| - Tiếng ồn → Cách âm | - Gió mát - Ánh sáng |
| - Gió lùa → Ngăn gió | - Ánh nắng - Sưởi ấm |
| - Mưa → Che mưa chắn nắng | - Đi lại liên hệ bên trong, bên ngoài |
| → Cách nhiệt giữ nhiệt | - Bảo vệ an ninh, kín đáo |

Hình 8.1. Sơ đồ chức năng của cửa sổ và cửa đi

- Giao thông, liên hệ trong nhà:

Có kiểm soát và gạn lọc về ánh sáng, nắng ấm, thông thoáng và đón được gió mát, đi lại giữa bên trong và bên ngoài liên lạc với tự nhiên thuận tiện.

- Ngăn chặn, bảo vệ:

+ Những tác hại khắc nghiệt của thời tiết khí hậu như gió rét, mưa bão, nắng chói, gây ảnh hưởng không tốt đến hoạt động sinh hoạt của con người. Do đó cửa có yêu cầu ngăn, che, chắn thích hợp cùng với yêu cầu cách nhiệt hoặc giữ nhiệt.

+ Việc đột nhập từ bên ngoài, do đó cần có giải pháp đảm bảo yêu cầu kín đáo ngăn che và an toàn.

1.2. Các yêu cầu kỹ thuật chung

Theo yêu cầu sử dụng, cửa có 2 loại chính là cửa sổ và cửa đi. Sự khác biệt chủ yếu giữa cửa sổ và cửa đi là ở chỗ cửa đi có yêu cầu đảm bảo đi lại nên thường không có bệ cửa còn mặt cắt cửa sổ được cấu tạo bệ cửa có độ cao đáng kể với khoảng tường dưới bệ. Ngoài ra hình thức và kích thước của các loại cửa còn tùy thuộc vào:

- Vị trí trong bố cục mặt bằng kiến trúc.
- Vị trí trong bố cục mặt đứng công trình.
- Chức năng và yêu cầu sử dụng cụ thể của không gian và loại công trình.
- Vật liệu.

Trong công trình kiến trúc dân dụng thông dụng các loại cửa thường được cấu tạo bằng gỗ, khi dùng gỗ làm cửa cần lưu ý chọn loại gỗ thích hợp theo vị trí của cửa như cửa ngoài nhà hoặc cửa ở bên trong nhà, hay khuôn cửa hoặc cánh cửa. Các loại gỗ hay dùng làm cửa là lim, đinh, dổi, chò chỉ... hay ván ép.

Ngoài ra vật liệu làm các loại cửa còn được dùng bằng thép hay nhôm, thủy tinh, chất dẻo và kể cả bằng bê tông cốt thép cho khuôn cửa loại cửa cố định.

2. CẤU TẠO CỬA SỔ

2.1. Yêu cầu

Ngoài nhiệm vụ của kết cấu bao che lỗ cửa ở tường, cửa sổ đối với công trình kiến trúc được xem như mắt đối với con người, nó góp phần tạo nên sự sinh động cho kiến trúc và tùy lúc trong ngày, mùa trong năm, nó tạo điều kiện để tiếp nhận có chọn lọc điều tiết về nắng và gió qua lỗ cửa.

Để đạt được sự hợp lý trong việc cấu tạo cửa sổ, khi thiết kế cần phải quan tâm nghiên cứu để đảm bảo đồng thời các yêu cầu về chức năng và sử dụng sau đây:

a) Chức năng

- Giao lưu:

Tiếp nhận đủ ánh sáng theo yêu cầu sử dụng của phòng ốc. Thông hơi, đón gió tốt nhưng không gây trở ngại khi cần ngăn chặn gió rét.

- Ngăn chặn:

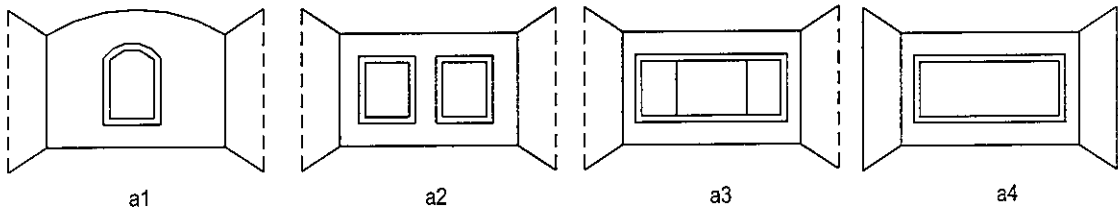
Đảm bảo việc che mưa, chắn nắng, ngăn gió lùa. Riêng đối với vùng có thời tiết 4 mùa như Việt Nam thì yêu cầu chủ yếu là đảm bảo kín nước và gió.

b) Sử dụng

Khi đóng thì phải kín chặt, kiểu cách đóng mở linh hoạt và an toàn, thuận tiện cho việc lau chùi làm vệ sinh và bảo trì các bộ phận của cửa.

c) Tham số thiết kế

Trong nhà dân dụng, diện tích cửa sổ được căn cứ vào yêu cầu chiếu sáng phòng ốc mà quyết định, nó bao gồm diện tích lấy ánh sáng và diện tích thông gió. Xác định diện tích cửa còn tùy thuộc vào vị trí và kích thước của cửa do các tác động tương quan như:



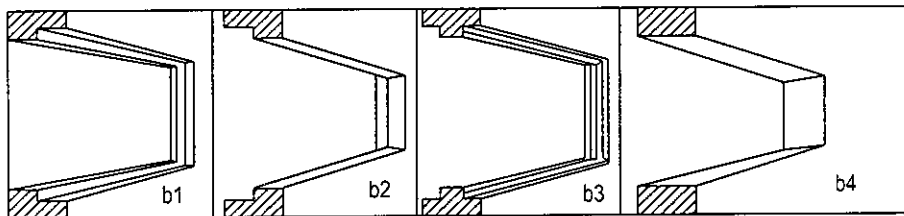
a1: 1 cửa sổ (tường xây đá)

a2: 2 cửa sổ hình chữ nhật rời nhau (tường xây gạch)

a3: 4 cửa sổ hợp lại (tường nhà khung)

a4: Cửa sổ thành băng chạy hết chiều rộng tường (tường nhà khung)

Hình 8.2a. Hình thức và độ lớn cửa sổ



b1: Khuôn bệ cửa mở vào

b2: Khuôn bệ cửa mở ra vào

b3: Khuôn bệ cửa có gờ giữa cho cửa sổ, 1 cửa mở ra ngoài, 1 cửa mở vào trong

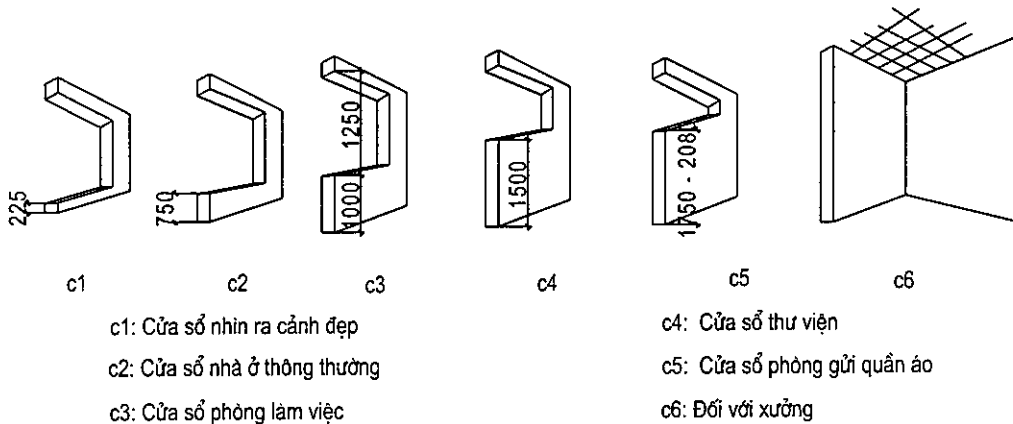
b4: Khuôn bệ cửa bằng phẳng

Hình 8.2b. Hình dạng và khuôn bệ cửa sổ

- Ảnh hưởng của kết cấu chịu lực của công trình như: Chiều rộng cửa sẽ tăng dần kể từ tường xây đá, gạch, tường khung gỗ. Đối với tường khung thép, khung bê tông cốt thép thì có khả năng mở rộng cửa bằng khoảng rộng của bước cột.

- Ảnh hưởng của việc sử dụng phòng ốc như chiều cao của cửa sẽ giảm dần với bề rộng cửa sẽ tăng dần từ thấp đến cao theo công năng của phòng ốc kể từ phòng chung, phòng khách, phòng làm việc, văn phòng, bếp, kho, phòng vệ sinh...

- Ngoài ra nó còn tùy thuộc vào hướng của nhà và kinh vĩ độ của lãnh thổ xây dựng công trình cùng khoảng cách đối với các kiến trúc chung quanh để đảm bảo được các yêu cầu về điều tiết bức xạ mặt trời hoặc tầm nhìn.



Hình 8.2c. Tham số thiết kế cửa sổ

c1) Diện tích lấy ánh sáng

Căn cứ vào yêu cầu sử dụng để quyết định. Phương cách xác định đơn giản được tính theo hệ số chiếu sáng là bằng tỉ số diện tích lỗ cửa sổ trên diện tích mặt sàn nhà. Có thể tham khảo các tỉ lệ sau khi thiết kế:

- Phòng làm việc, học tập: $1/5 \div 1/6$.
- Phòng ở, tiếp khách, giải trí: $1/7 \div 1/8$.
- Phòng phụ: xí, tắm, kho: $1/10 \div 1/12$.

c2) Diện tích thông gió

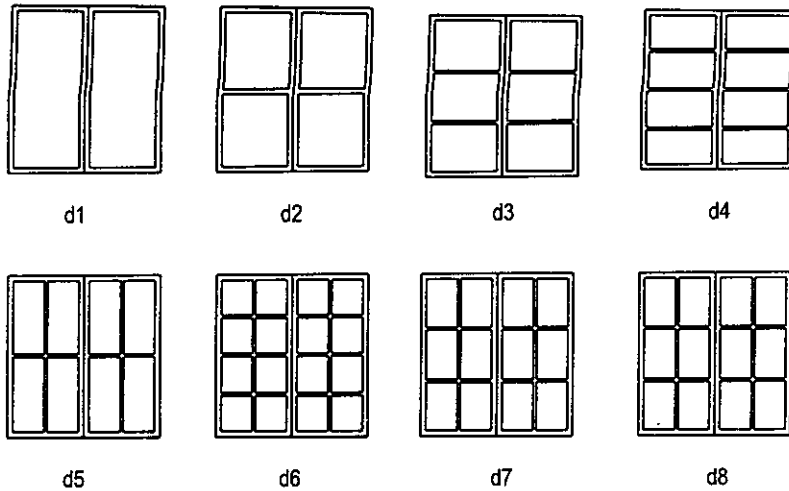
Căn cứ vào điều kiện khí hậu từng nơi để quyết định, thông thường được chọn bằng $1/2$ diện tích lấy ánh sáng, ở vùng khí hậu nóng có thể làm lớn hơn.

c3) Kích thước và vị trí của cửa sổ

- Chiều cao bề cửa sổ: $B = 800 \div 1000\text{mm}$ hoặc $1500 \div 2000\text{mm}$.
- Chiều cao lỗ cửa: $h = 1000 \div 2000\text{mm}$.

Tùy thuộc vào hình thức mặt đứng công trình, với cửa cao $150 \div 200\text{cm}$, nên cấu tạo cửa lật cửa nhỏ ở bên trên (chiều cao cửa lật: $350 \div 650\text{mm}$).

Độ cao từ nền đến mép trên lỗ cửa sổ: $h + B$ thông thường bằng $1/2$ bề sâu của phòng.



d1		1 m ² kính/ 1,25 m ² cửa	d5		1 m ² kính/ 1,67 m ² cửa
d2		1 m ² kính/ 1,56 m ² cửa	d6		1 m ² kính/ 1,70 m ² cửa
d3		1 m ² kính/ 1,61 m ² cửa	d7		1 m ² kính/ 1,72 m ² cửa
d4		1 m ² kính/ 1,65 m ² cửa	d8		1 m ² kính/ 1,95 m ² cửa

Hình 8.2d. Tham số thiết kế về diện tích kính trên diện tích cửa

- Mép trên của cửa sổ cách mặt trần một đoạn bằng chiều cao của lanh tô, nói chung không vượt quá 300 mm và khi cần thiết có thể tận dụng kết cấu sàn dầm để làm lanh tô.

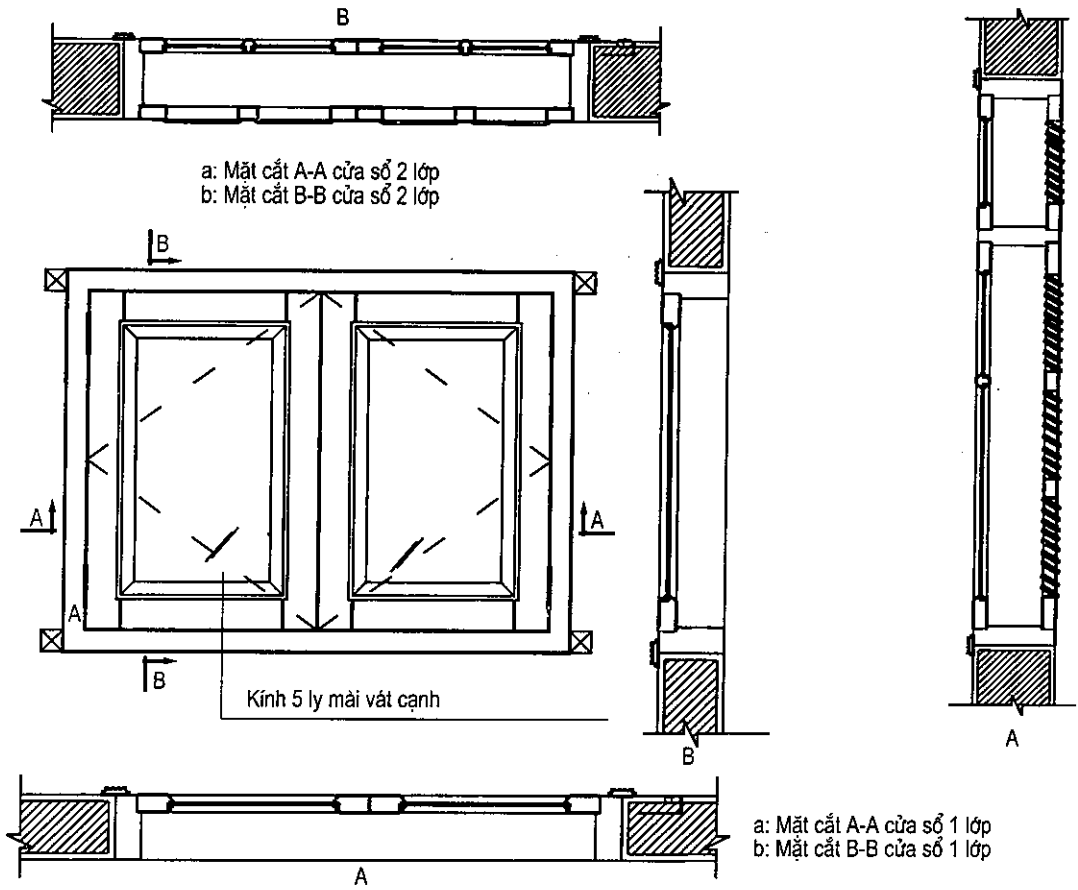
$$0 \leq k \leq 30\text{cm}$$

- Chiều rộng lỗ cửa tùy thuộc vào diện tích lấy ánh sáng, kết hợp với diện tích thông thoáng, kết cấu công trình và tác động của vùng khí hậu.

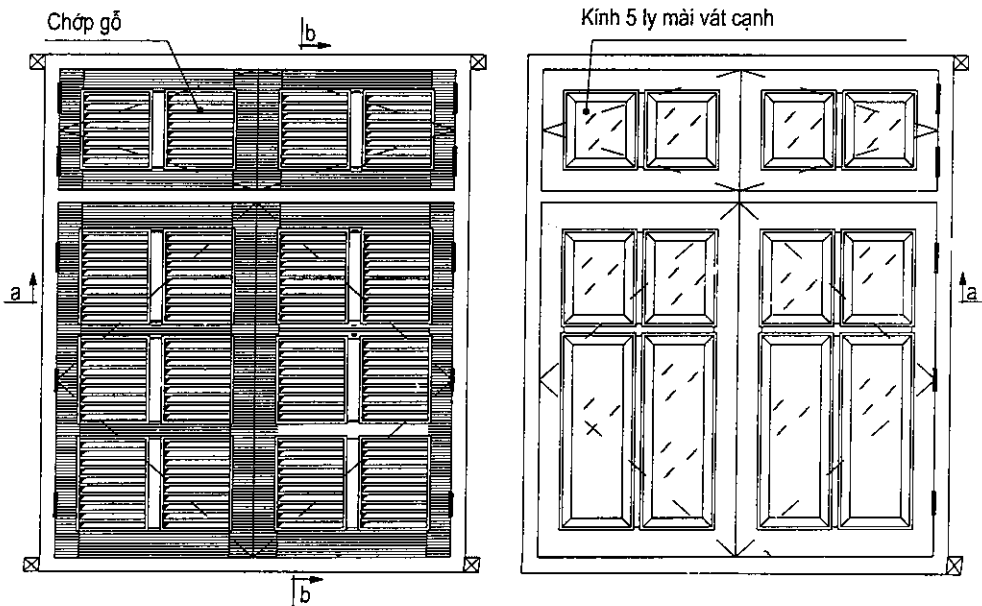
2.2. Phân loại

a) Số lớp cửa

Tùy theo yêu cầu sử dụng, điều kiện khí hậu và thích ứng theo từng lúc trong ngày và mùa trong năm, cửa sổ có thể làm một lớp, hai lớp, ba lớp. Ở những vùng khí hậu lạnh và trong một số nhà có yêu cầu cách âm, cách nhiệt thường xuyên thì có thể dùng cửa sổ có từ hai đến ba lớp.



Hình 8.3a. Cửa sổ một lớp



Hình 8.3b. Cửa sổ một lớp

Ở nước ta thuộc vùng khí hậu nhiệt đới nóng có gió mùa có thể dùng cửa có 2 lớp gồm cửa kính bên trong để lấy ánh sáng và cửa chớp bên ngoài để thông hơi và che nắng, một số trường hợp yêu cầu cao cần có thêm cửa ngăn muỗi.

b) Hình thức đóng mở

Có 3 hình thức đóng mở cơ bản:

b1) Đóng mở quay theo phương đứng:

Trục quay cánh cửa theo chiều thẳng đứng, có 2 vị trí của trục quay đối với cánh.

- Trục quay ở cạnh bên của cánh cửa là hai cửa được ứng dụng phổ biến nhất trong kiến trúc. Đối với cửa sổ 1 lớp có thể mở ra phía ngoài hoặc mở vào phía trong nhà. Cửa sổ 2 lớp, thường 1 lớp mở ra ngoài, 1 lớp mở vào trong. Với cửa 3 lớp, thông thường 1 lớp mở ra ngoài và 2 lớp mở vào trong nhà.

Việc cửa mở ngoài hoặc mở vào trong nhà, mỗi hướng mở đều có ưu điểm và nhược điểm của nó như sau:

- Trường hợp cửa mở ra ngoài có ưu điểm là khi mở cửa sẽ không chiếm không gian bên trong của nhà, không gây trở ngại đến yêu cầu sử dụng trong phòng ốc. Nhược điểm là tháo lắp sửa chữa bảo trì cùng lau chùi đều không thuận tiện, thời gian cánh cửa chịu ảnh hưởng trực tiếp của nắng gió mưa tương đối nhiều, do đó dễ bị hư hỏng, không an toàn.

- Trường hợp cửa mở vào phía trong nhà có ưu điểm là việc lắp ráp, sửa chữa cùng làm công tác vệ sinh thuận tiện, an toàn. Nhưng có khuyết điểm là khi mở cửa sẽ chiếm không gian bên trong nhà, trở ngại cho việc treo rèm, cho nên thường dùng khi tường tương đối dày và khả năng hạn chế mưa hắt kém hơn mở ra.

- Trục quay ở khoảng giữa của cánh: Trong trường hợp này, lúc cửa ở vị thế mở sẽ có một phần của cánh ở phía trong nhà và một phần ở phía ngoài nhà.

b2) Ưu điểm: Tháo lắp, làm vệ sinh thuận tiện, đón gió cùng che chắn linh hoạt.

Khuyết điểm: Cấu tạo không đúng cách sẽ dễ sinh thấm nước mưa vào nhà và không kín gió lúc đóng.

- *Đóng mở quay ngang:*

Trục quay của cánh cửa theo chiều nằm ngang, trục quay có thể đặt trùng theo cạnh trên của cánh do đó lúc mở cần có bố trí bộ phận chống. Trục ngang có thể đặt trùng theo cạnh dưới hay cạnh trên của cánh, lúc mở cần có bộ phận kéo giữ.

Trục quay còn có thể đặt ở khoảng giữa cạnh bên của cánh do đó còn gọi cửa mở lật.

Kiểu cách mở này có thể dùng độc lập và có thể kết hợp áp dụng để mở bộ phận cửa ở phía trên cửa mở quay đứng.

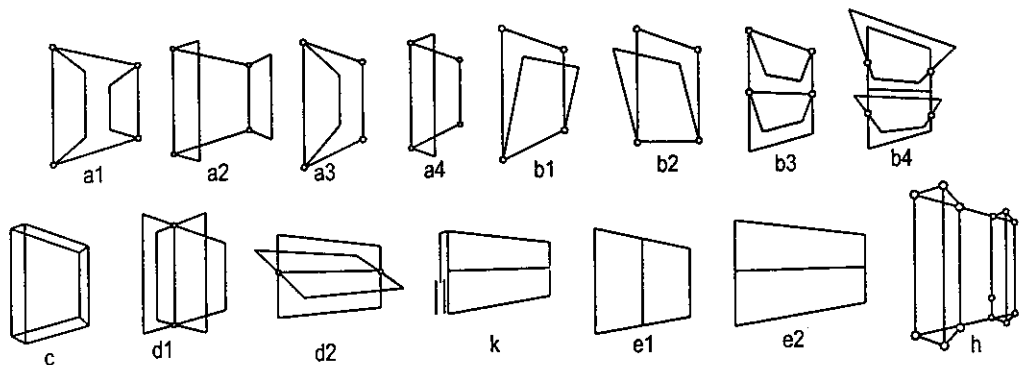
b3) Đóng mở đẩy:

Khi đóng mở cửa, cánh cửa sẽ trượt trong rãnh định hướng hoặc trên thanh dẫn hướng với bánh xe lăn đặt ở cạnh dưới cánh hay treo ở cạnh trên cánh. Tùy theo yêu cầu sử dụng cửa sổ có thể đẩy sang bên phải, bên trái hoặc trượt theo phương thẳng đứng.

Kiểu cách đóng mở đẩy có ưu điểm:

- + Khi đóng mở cửa không bị choán diện tích và không gian trong nhà mà còn tạo được cảm giác diện tích cửa được mở rộng thêm.
- + Thuận lợi tiện cho việc lắp lưới chống côn trùng bên ngoài.
- + Dễ đóng mở, hạn chế được gió đập cánh cửa.
- + Dễ lau chùi bảo dưỡng.
- + Giá thành rẻ.

Nhưng có nhược điểm là khả năng đóng kín hạn chế và khi làm bằng gỗ có tình trạng co giãn lớn khiến cửa dễ bị kẹt khó đóng mở nên loại này thường được làm bằng nhôm nhựa kim loại.



- a: Cửa sổ có trục quay thẳng đứng ở bên cạnh
- b: Cửa sổ có trục quay nằm ngang
- c: Cửa sổ đẩy

- d: Cửa sổ có trục quay ở giữa cửa
- e: Cửa sổ đẩy theo rãnh
- g: Cửa xếp
- h: Cửa đẩy lên xuống

Hình 8.4. Các hình thức cửa sổ

2.3. Cấu tạo cửa sổ

Cửa sổ được cấu tạo bởi 2 bộ phận chính gồm:

- Khuôn cửa là bộ phận cố định.
- Cánh cửa là bộ phận di động và các phụ kiện.

a) Khuôn cửa

Vật liệu làm khuôn cửa có thể là bằng gỗ, thép, nhôm, chất dẻo, bê tông cốt thép hoặc không khuôn.

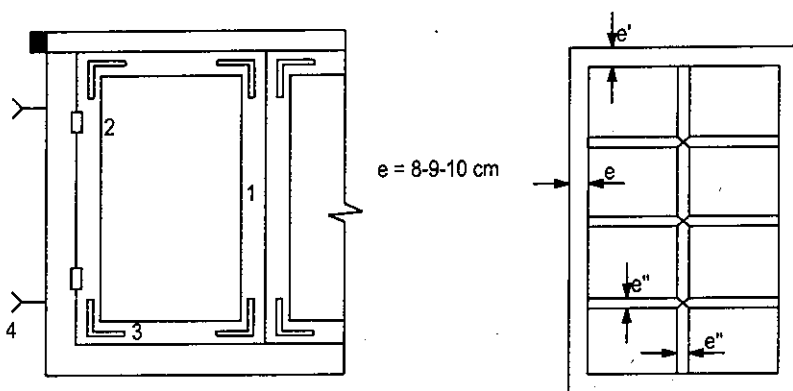
Mỗi khuôn cửa gồm có 2 thanh đứng, thanh ngang trên và thanh ngang dưới, khi cửa có chiều cao khá lớn, cần bố trí cửa thông hơi hoặc lấy ánh sáng thì thêm thanh ngang giữa.

b) Cánh cửa

Bao gồm thành phần khung của cánh và bộ phận trám kín khoảng trống giữa khung có thể bằng kính (thủy tinh), nan chớp (lá sách), panô bằng ván gỗ ghép, gỗ dán, lưới thép mắt cáo, lưới ngăn ruồi muỗi. Tên gọi của cửa thường căn cứ vào vật liệu và kiểu cách cấu tạo của thành phần trám lấp này. Nếu kích thước của cánh cửa quá lớn, có thể bố trí thêm những đố ngang, đố dọc ở khoảng giữa của khung. Vật liệu để làm cánh cửa nói chung, có thể bằng gỗ, thép, nhôm, chất dẻo.

c) Phụ kiện

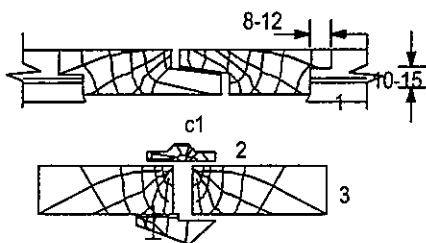
Bao gồm các thành phần để liên kết ổn định và bảo vệ khuôn, khung cánh như bản lề, then cài, khóa, êke...



a: Liên kết khuôn cửa sổ vào tường

- 1: Panô
- 2: Bản lề
- 3: Ê-ke
- 4: Bật sắt

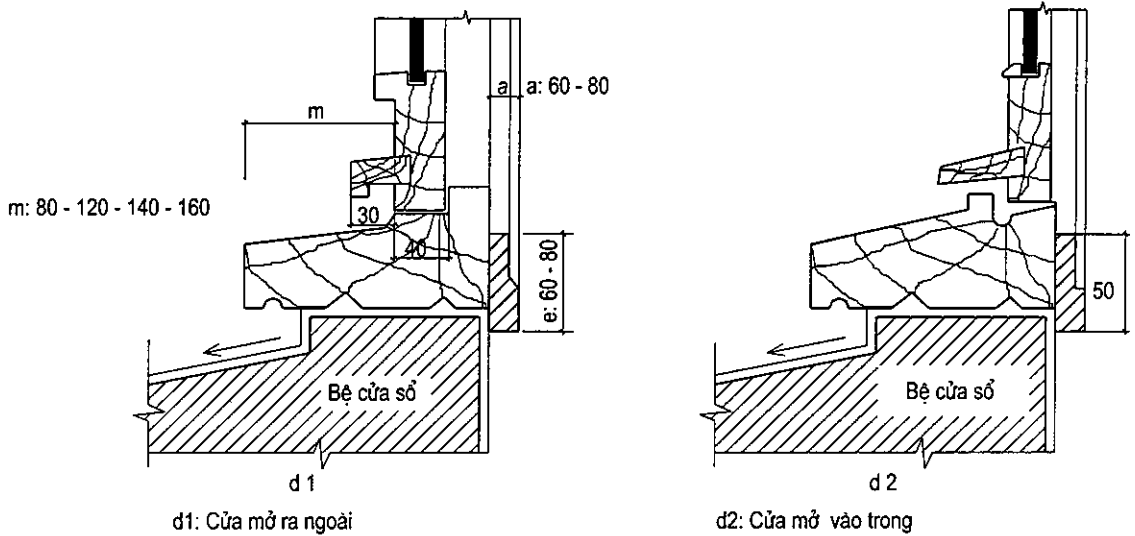
b: Cánh cửa và khuôn cửa sổ



c: Mặt cắt chỗ tiếp giáp giữa 2 cánh cửa

- 1. Kính
- 2. Nẹp gỗ
- 3. Khung cánh

Hình 8.5a. Liên kết khuôn cửa và cánh cửa



Hình 8.5b. Tiếp giáp giữa khuôn cửa và bê cửa sổ

2.3.1. Cấu tạo cửa sổ bằng gỗ - kính

Khuôn cửa:

a) Hình thức:

- Tiết diện của các thành phần cấu tạo khuôn cửa thường có hình đa giác lõm lõm. Gờ lõm có tác dụng khi cửa đóng sẽ ngăn chặn không cho gió, nước mưa thấm lọt vào bên trong nhà. Bề sâu của phần lõm vào khoảng $10 \div 15$ mm. Bề rộng sẽ do chiều dày của khung cánh cửa quyết định.

- Kích thước tiết diện các thành phần của khung cửa nói chung thống nhất bằng nhau nhưng không do tính toán quyết định thường được chọn theo kinh nghiệm và sự thích dụng của mỗi trường hợp. Đối với tính thích dụng, kích thước tiết diện này có thể chọn:

Cửa 1 lớp: $60 \times 80, 80 \times 80$ (mm).

Cửa 1 lớp: $60 \times 120, 80 \times 120, 80 \times 140, 60 \times 160$ (mm).

b) Liên kết khuôn cửa vào tường: Tùy thuộc kết cấu chịu lực của tường vách mà kiểu cách liên kết được chọn cho thích hợp, giải pháp được giới thiệu ở đây là liên kết khuôn vào tường xây. Có 2 phương pháp tùy theo trình tự thi công, do đó cấu tạo có khác nhau với ưu khuyết điểm của nó.

b1) Dựng khuôn cửa trước khi xây lỗ cửa

Khi xây tường đến bề cửa sổ thì dựng khuôn cửa vào vị trí, sau đó sẽ tiếp tục xây. Thanh ngang trên và thanh ngang dưới khuôn cửa đều nhô ra 2 bên một khoảng bằng $1/2$ viên gạch (11 cm) và ở 2 bên thanh đứng của khuôn, cách khoảng $30 \div 50$ cm có gắn

các viên gạch gỗ hoặc thép tròn đuôi cá, bập thép đặt xiên vào tim tường để liên kết chặt khuôn vào tường.

Kiểu cách này có ưu điểm là liên kết giữa khuôn và tường chặt sít bền vững. Nhưng vì khuôn cửa được dựng trước nên ảnh hưởng đến tốc độ thi công xây tường, hơn nữa khuôn có thể bị xô dịch vị trí hư hỏng vì va chạm trong quá trình thi công xây tường. Để khắc phục, có thể áp dụng khuôn ghép 2 lớp.

b2) Xây lỗ cửa trước, lắp khuôn cửa sau:

Khi xây tường, chừa lại lỗ cửa sổ, với mép tường ở 2 bên lỗ cửa cách khoảng 10 lớp xây lại chôn 1 viên gạch gỗ bằng 1/2 viên gạch thật đã được tẩm thuốc chống mục (mỗi thanh đứng có ít nhất 2 viên gạch gỗ). Khi xây xong sẽ lắp khuôn cửa vào lỗ cửa và dùng đinh $\phi 4 \div \phi 5$ dài 125 mm đóng vào gạch gỗ để cố định khuôn cửa vào tường xây. Để dễ dàng lắp khuôn cửa, lỗ cửa phải được chừa rộng hơn khuôn để có khe hở giữa khuôn cửa và tường, đảm bảo chống thấm tốt, đồng thời kết hợp mỹ quan bằng cách đóng nẹp gỗ che phủ.

Cánh cửa

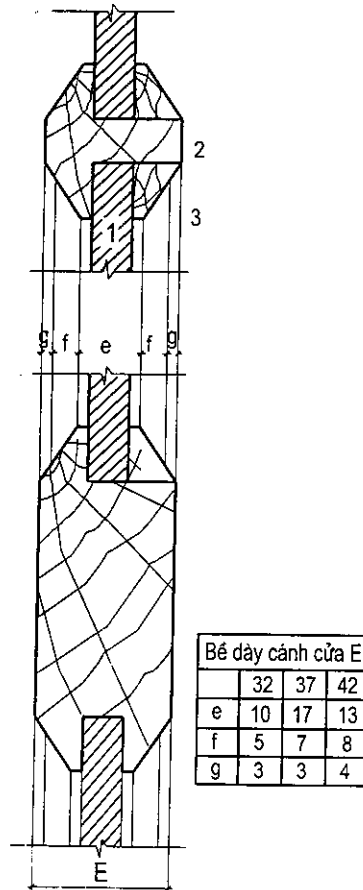
a) *Hình thức:* Tiết diện của các thành phần cấu tạo khung cánh cửa là những đa giác lõm lõm với những gờ lõm để lắp kính sâu 10-15 mm và rộng 5-8-12 mm. Mặt trong của cửa thường được làm gờ chỉ có mặt dốc để giảm bớt khả năng che ánh sáng cùng cảm giác thô của cửa. Kích thước của tiết diện khung cánh (đổ cửa) thường dày 40 ÷ 50mm, rộng 80, 120mm.

b) *Lắp kính:* Thông thường dùng kính dày 5mm, khi kích thước ô kính tương đối có thể dùng kính dày 5 ÷ 8mm. Cố định kính vào khung cánh có 2 cách:

- Dùng đinh để cố định kính, sau đó dùng matit phủ chặn.

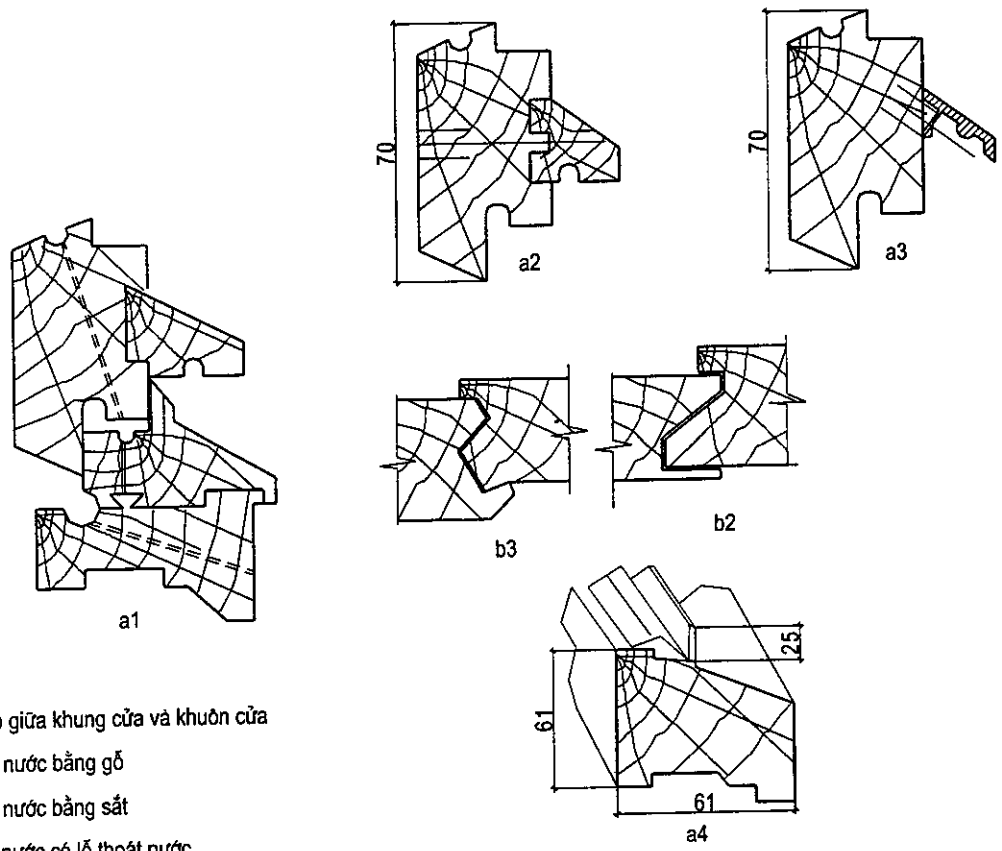
- Dùng nẹp gỗ và đinh để cố định kính.

c) *Khe tiếp giáp giữa 2 cánh:* Các thanh đứng của khung cánh cửa, dọc theo khe được cấu tạo theo hình lõm chữ Z hoặc đóng nẹp để che ngăn chặn không cho gió, mưa tạt vào trong nhà. Cần chú ý chọn phương hướng của khe và làm dốc để đóng mở cửa được dễ dàng.



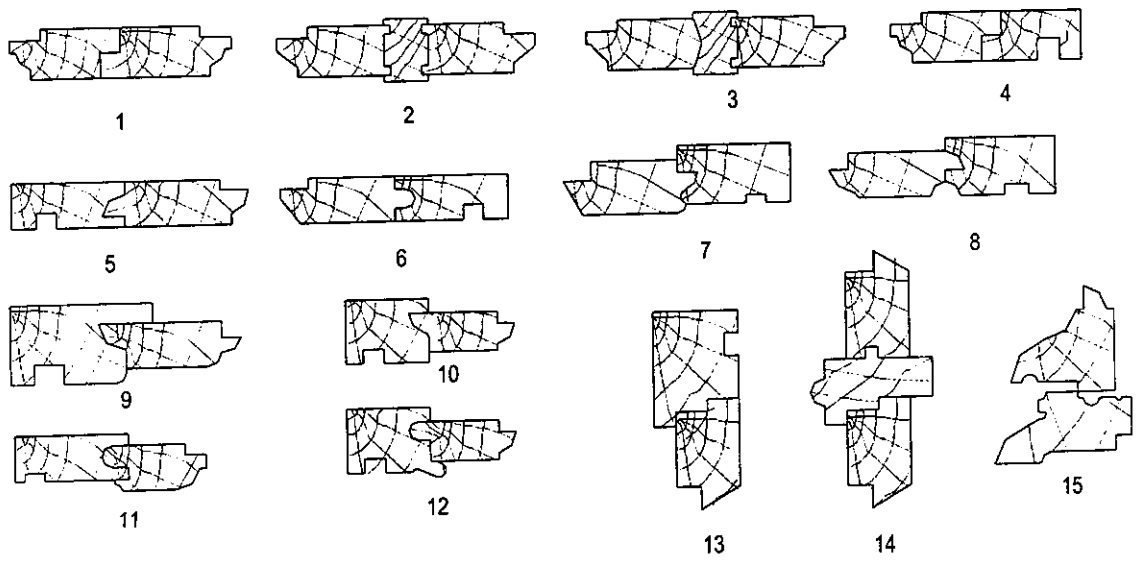
Hình 8.6. Liên kết kính vào cửa

1. Kính; 2. Đổ cửa. 3. Nẹp chặn kính

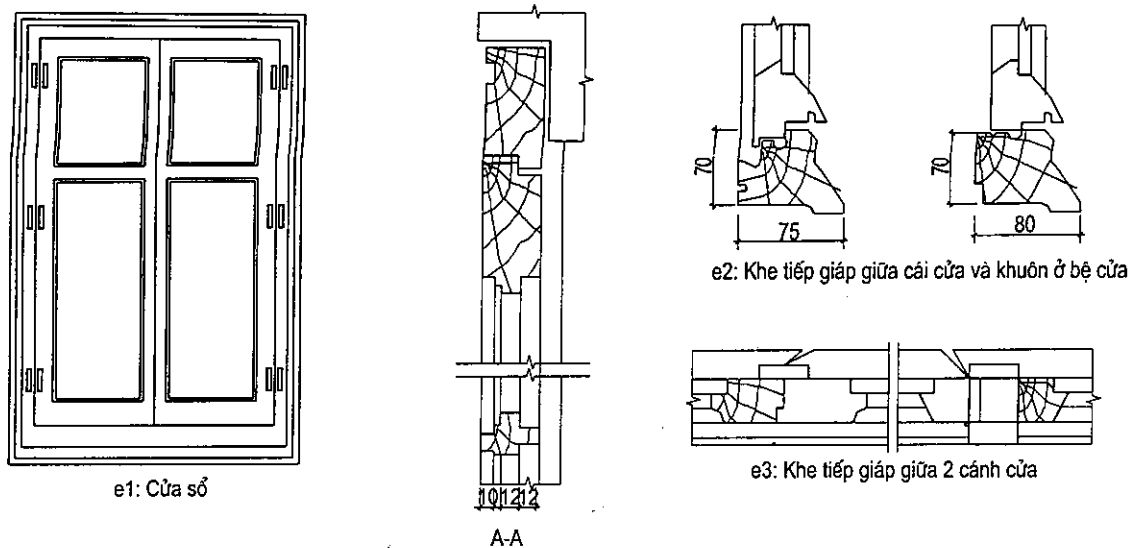


- a1: Tiếp giáp giữa khung cửa và khuôn cửa
- a2: Gờ chắn nước bằng gỗ
- a3: Gờ chắn nước bằng sắt
- a4: Gờ chắn nước có lỗ thoát nước
- b2, b3: Mặt cắt ngang chỗ tiếp giáp giữa khung và khuôn cửa sổ

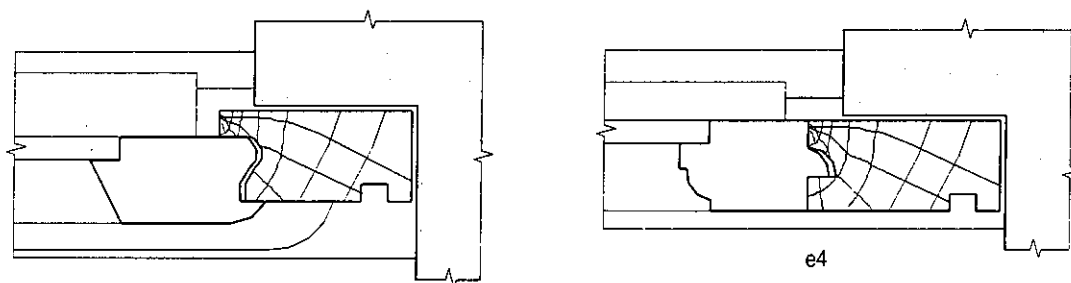
Hình 8.7a. Khe tiếp giáp



Hình 8.7b. Khe tiếp giáp giữa 2 cánh cửa sổ dẩy ngang



Hình 8.7c. Khe tiếp giáp giữa đồ cửa và khuôn cửa



Hình 8.7d. Khe tiếp giáp giữa khung đứng và cánh cửa

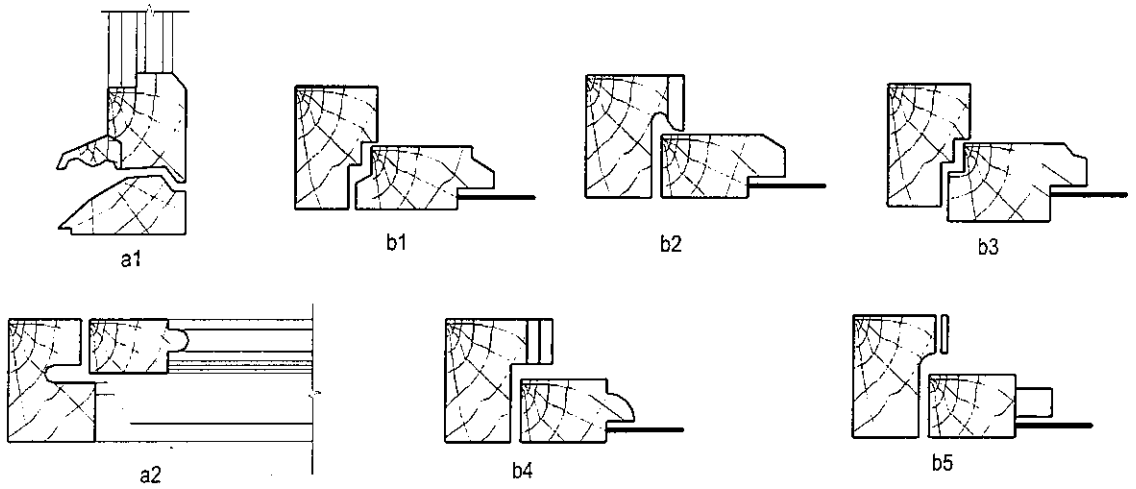
d) Cấu tạo gờ chặn nước và chắn gió

Khi trời mưa, do tác dụng của gió sẽ làm cho nước mưa có thể xuyên qua các khe cửa sổ chạy vào trong nhà. Để khắc phục hiện tượng này, trên khuôn cửa cần làm gờ chặn nước và rãnh thoát nước theo các hướng dọc và ngang để khi có mưa, nước sẽ chạy theo rãnh đứng và rãnh ngang mà chảy ra ngoài.

Trên cánh cửa tại thanh dưới của khung ở mặt ngoài cần cấu tạo gờ giọt nước hoặc gấn bản chặn nước.

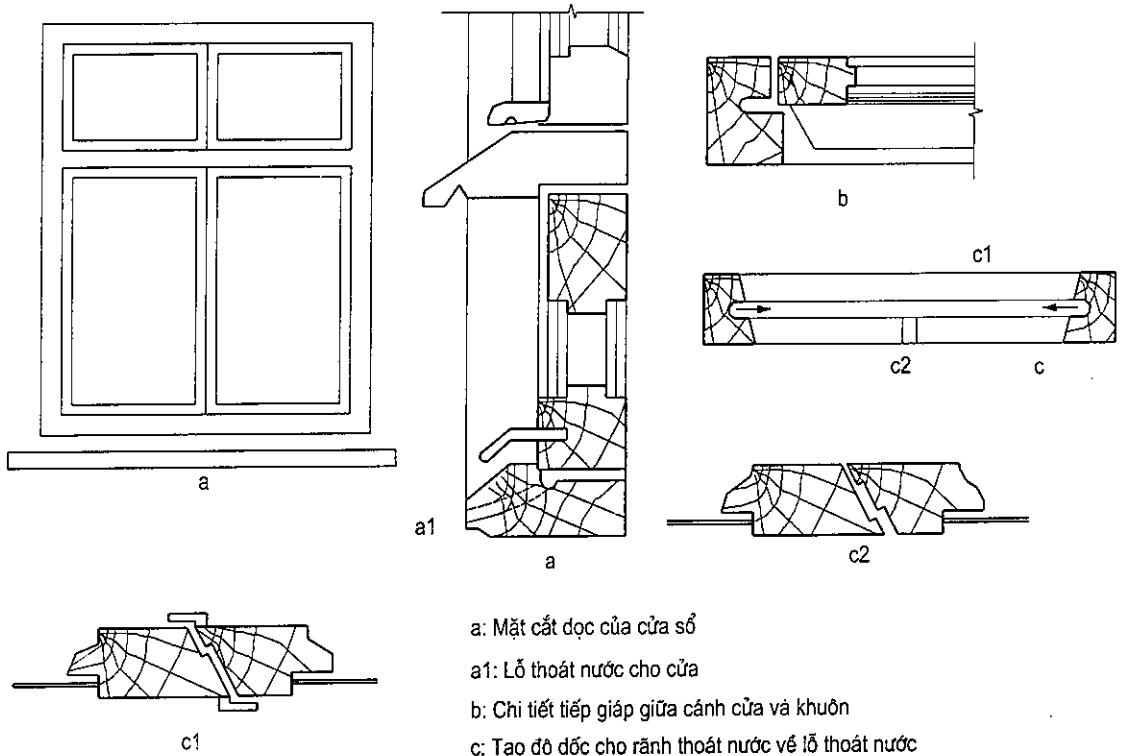
Ngoài ra còn cấu tạo gờ chặn nước và gió ở khe giữa cánh và khuôn cửa bằng gờ lồi lõm chữ Z, tạo rãnh dọc và đặt đệm hoặc nẹp cao su.

+ Đối với cửa sổ mở vào phía trong nhà, nhất là loại cửa sổ xứ lạnh, cần đặc biệt chú ý tới cấu tạo chống thấm qua khe cửa sổ và bố trí rãnh thu nước đồng cùng với lỗ thoát ở thanh ngang dưới khuôn cửa sổ.



a1, a2: Cấu tạo gờ hắt nước và chắn gió ở cánh và bộ cửa
 b1, b2, b3, b4, b5: Cấu tạo ngăn gió lùa ở cửa sổ

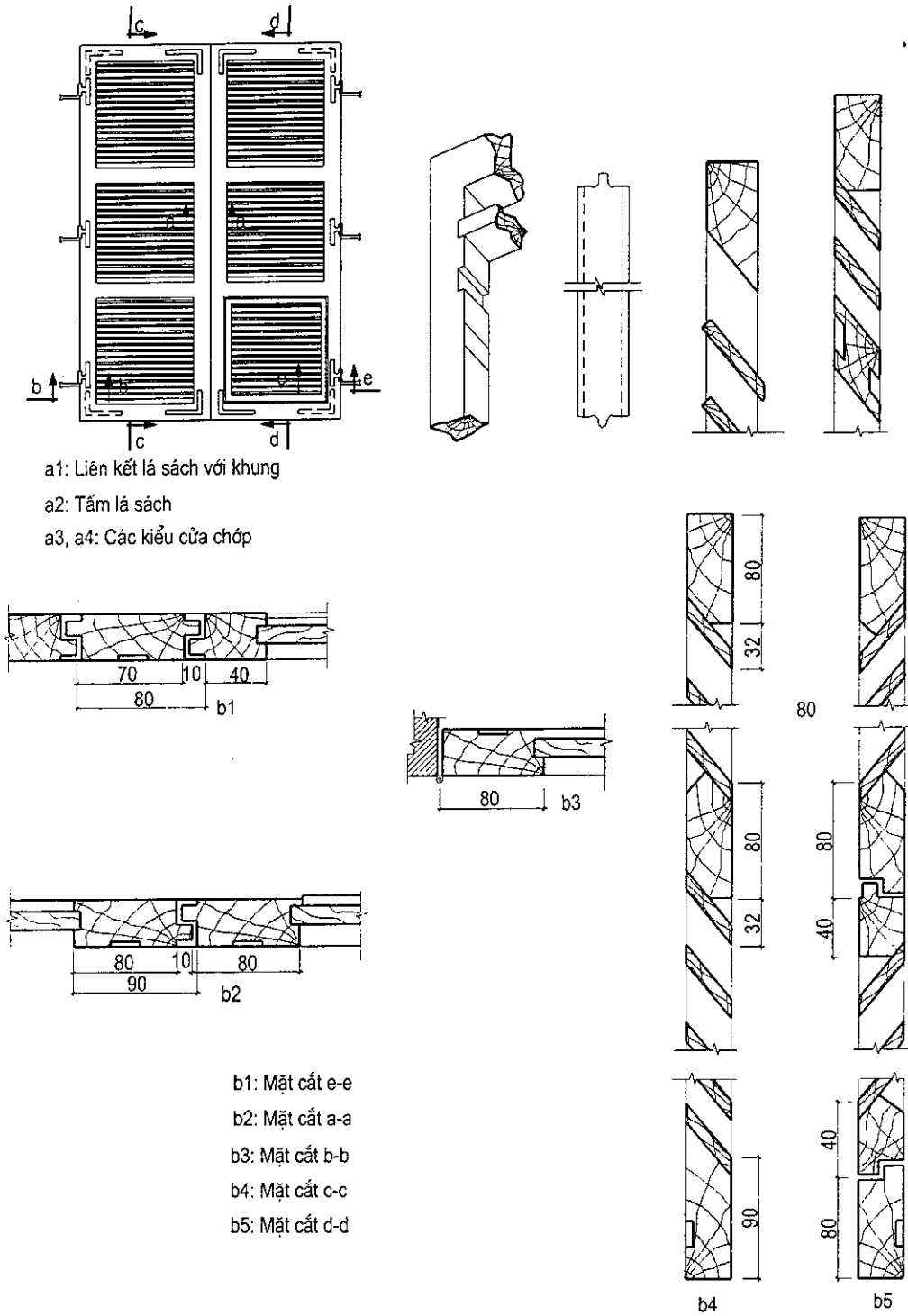
Hình 8.7e. Chi tiết cấu tạo ngăn gió lùa và chống hắt ở khe cửa sổ



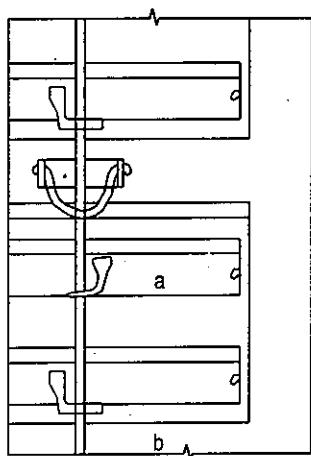
a: Mặt cắt dọc của cửa sổ
 a1: Lỗ thoát nước cho cửa
 b: Chi tiết tiếp giáp giữa cánh cửa và khuôn
 c: Tạo độ dốc cho rãnh thoát nước về lỗ thoát nước
 c1: Rãnh thoát nước mưa hắt
 c2: Lỗ thoát nước mưa hắt ra ngoài

2.3.2. Cấu tạo các loại cửa gỗ khác

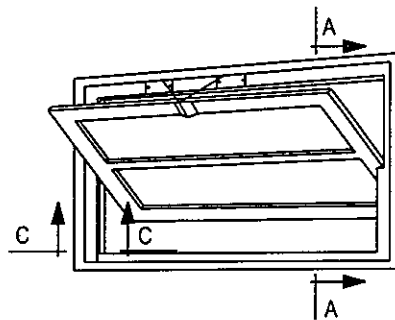
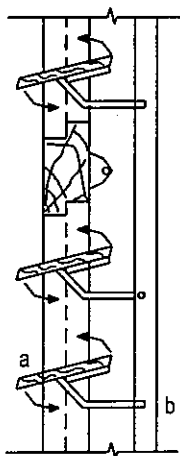
a) Cửa chớp (lá sách)



Hình 8.9a. Cấu tạo cửa chớp gỗ



Hình 8.9b. Cửa chớp lật bằng gỗ:
a) Các tấm cửa; b) Thanh điều chỉnh góc mở



Hình 8.10a. Hình dạng cửa sổ lật trực ở giữa cánh có đỡ ngang

- Cửa chớp được dùng để che mưa nắng, chắn nắng, kín đáo nhưng vẫn đảm bảo thông gió tốt.

- Cửa chớp thường được mở ra ngoài nhà, nếu là cửa có 2 lớp thì cửa chớp được đặt ở phía ngoài. Cửa chớp còn thường được lắp dựng ở các phòng ốc có yêu cầu thông hơi như gác lửng, bếp, kho, tường nóc đầu hồi...

- Cấu tạo cửa chớp có khác với cửa kính ở chỗ khoảng trống giữa khung được lắp trám bởi những nan chớp bằng gỗ, kim loại hoặc kính. Góc nghiêng của nan chớp được chọn trong khoảng $45^\circ \div 60^\circ$ tùy theo vùng khí hậu, góc dốc càng lớn thì khả năng thông gió càng kém, nhưng che mưa tốt, ngược lại góc dốc nhỏ thì thông gió tốt nhưng nước mưa dễ hắt vào nhà. Đối với nan chớp bằng gỗ, bề dày của nan chớp $e = 10 \div 15\text{mm}$ tùy theo chiều rộng của cánh cửa, khoảng cách giữa 2 nan chớp $V = 1 \div 1,5 e$.

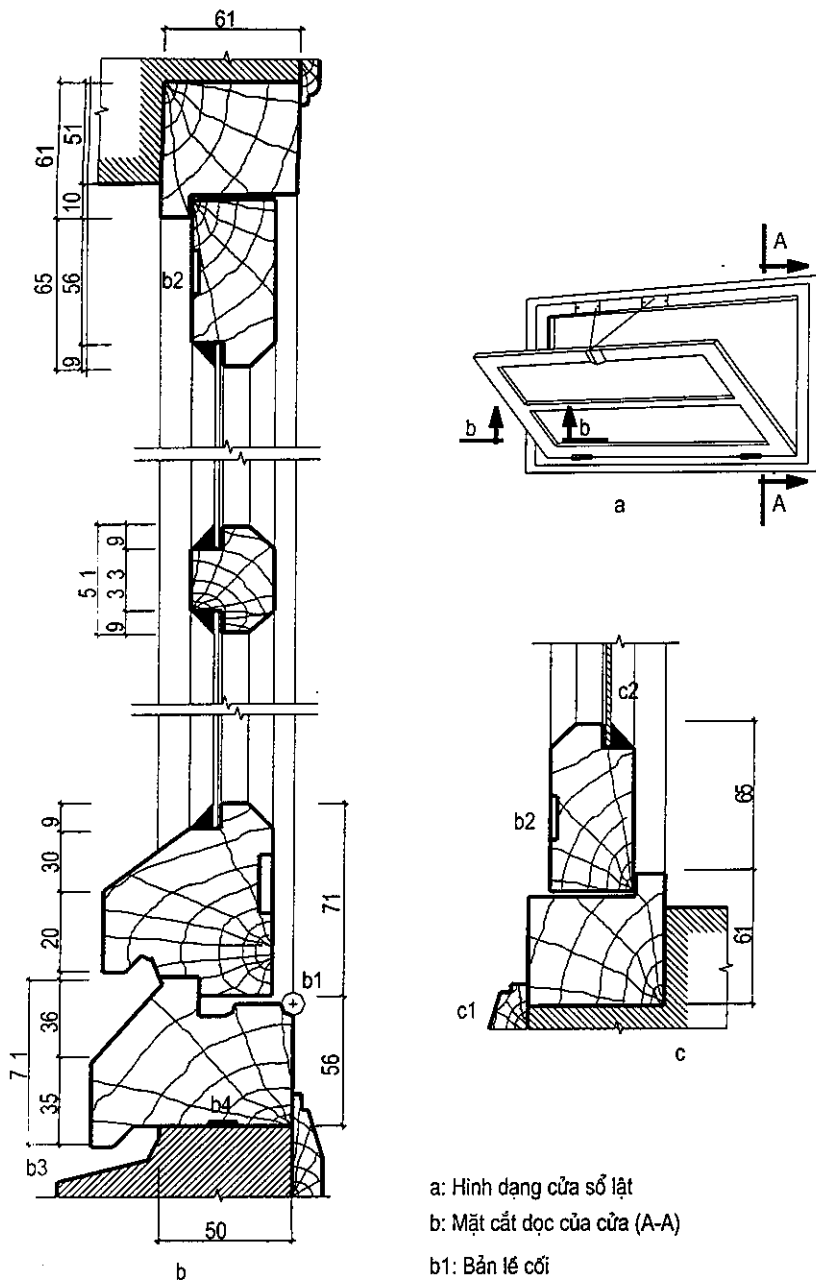
Để tăng cường khả năng thông gió, đồng thời kết hợp lấy ánh sáng ở vùng khí hậu nóng, sử dụng thuận tiện theo yêu cầu từng lúc trong ngày, mùa hoặc có thể đóng kín thì nên áp dụng cửa chớp lật.

b) Cửa sổ lật

Cửa sổ lật có công dụng để lấy ánh sáng và thông gió tốt, ít chướng chễ lúc mở, thích hợp cho kho, phòng vệ sinh.

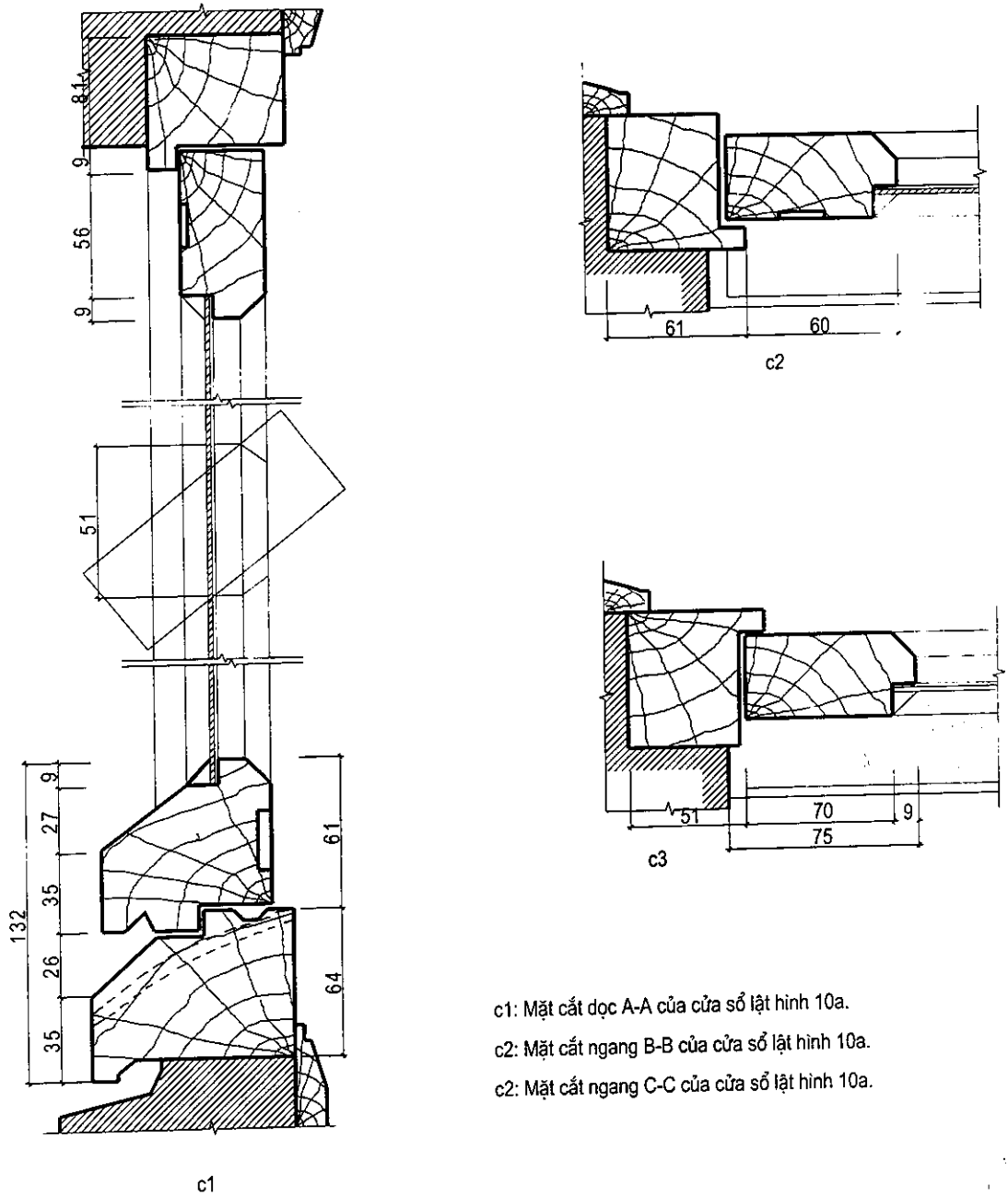
- Cấu tạo cửa sổ lật cần lưu ý các điểm sau: Thanh giữa của khuôn cửa sổ (nếu có) so với các thanh bốn chung quanh của khuôn cần làm dày và rộng hơn một chút để nhô ra phía ngoài nhằm tạo thành gờ móc nước, gờ chặn nước và chắn gió ở khuôn cho phần trên quay.

Bố trí ở mép ngoài, cho phần dưới trực quay thì ở mép trong của khuôn. Nửa phần cánh cửa ở phía trên trực quay nên lấy dài hơn một ít để cánh cửa dễ lật lúc mở.



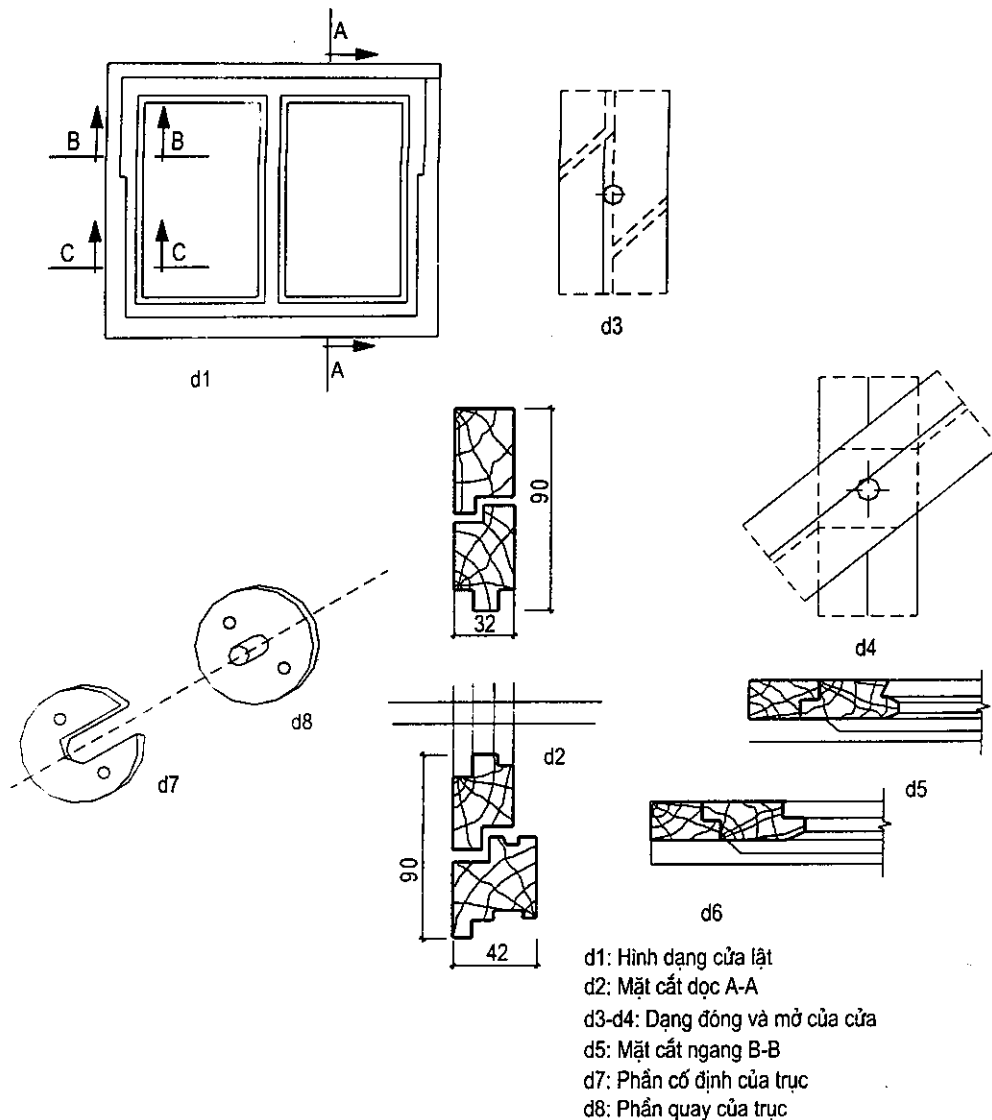
- a: Hình dạng cửa sổ lật
- b: Mặt cắt dọc của cửa (A-A)
- b1: Bản lề cố
- b2: Chỗ đặt Ê-ke
- b3: Rãnh thoát nước
- b4: Rãnh phòng nơi ép cửa sổ
- c: Mặt cắt B-B
- c1: Nẹp gỗ
- b2: Chỗ đặt Ê-ke
- c2: Kính cửa sổ có đệm cao su

Hình 8.10b. Cửa sổ lật có trục nằm cạnh dưới



- c1: Mặt cắt dọc A-A của cửa sổ lật hình 10a.
- c2: Mặt cắt ngang B-B của cửa sổ lật hình 10a.
- c2: Mặt cắt ngang C-C của cửa sổ lật hình 10a.

Hình 8.10c. Mặt cắt của cửa sổ lật hình 10a

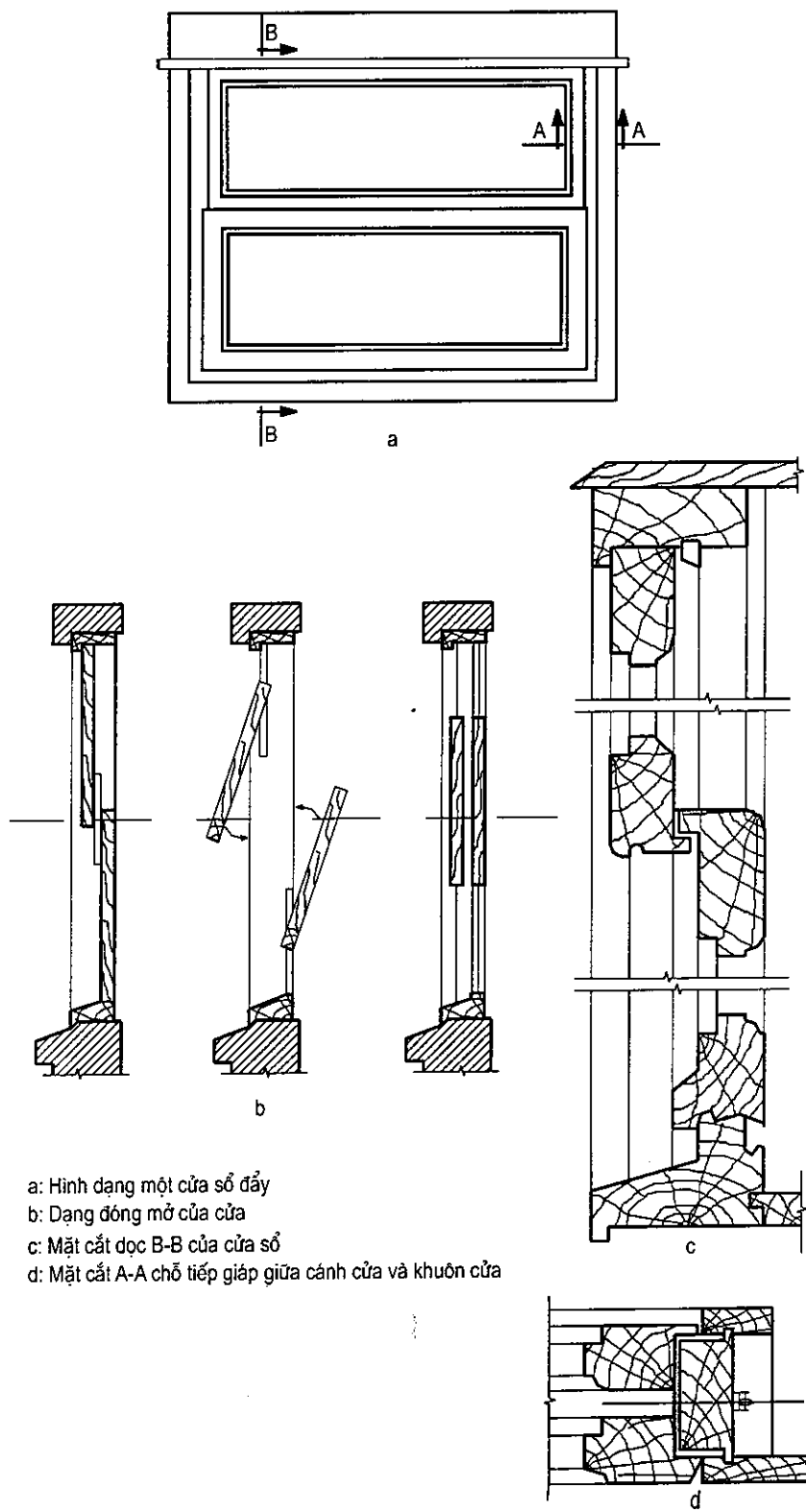


Hình 8.10d. Cửa sổ lật trục ở giữa cánh có dõ dọc

c) Cửa sổ đẩy

- Khi đóng mở, cánh cửa chỉ chiếm phần không gian trong phạm vi lỗ cửa, không ảnh hưởng đến không gian của phòng ốc nhưng lỗ cửa bị thu hẹp sẽ hạn chế diện tích thông gió và lấy ánh sáng. Để khắc phục thì có thể áp dụng kiểu cửa đẩy với cánh xếp hoặc cấu tạo dấu cánh vào tường.

- Hướng đẩy cửa có thể áp dụng theo cách đẩy lên hạ xuống hoặc đẩy ngang qua lại 2 bên. Để giúp việc đẩy cửa nhẹ trong trường hợp cánh cửa rộng lớn thì có thể cấu tạo thêm hệ thống đối trọng để nâng cánh hoặc đặt bánh xe lăn trong rãnh trượt hoặc treo. Khi cấu tạo cửa sổ đẩy cần đặc biệt quan tâm đến vị trí đặt các gờ kín gió và chống thấm giữa khuôn cánh và 2 cánh.



a: Hình dạng một cửa sổ đẩy
 b: Dạng đóng mở cửa cửa
 c: Mặt cắt dọc B-B của cửa sổ
 d: Mặt cắt A-A chỗ tiếp giáp giữa cánh cửa và khuôn cửa

Hình 8.11. Cửa sổ đẩy theo phương đứng

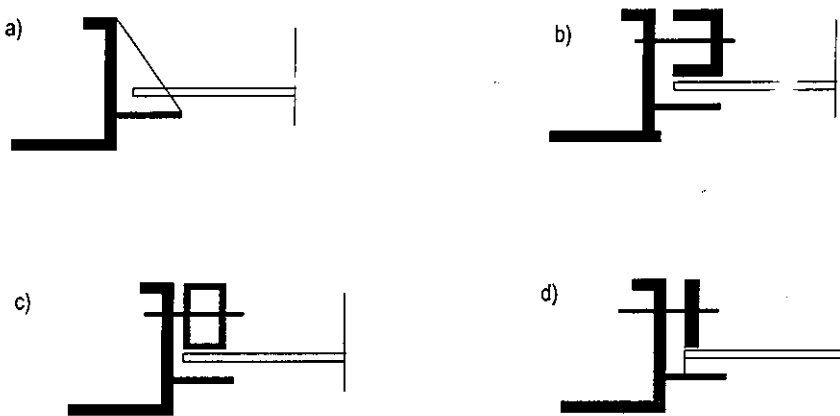
2.3.3. Cấu tạo cửa sổ khuôn khung thép hoặc nhôm

a) Hình thức và đặc điểm

Hình thức cửa sổ khuôn khung thép được cấu tạo giống như cửa sổ khuôn khung gỗ với khuôn cửa sổ cố định, khuôn có cánh đóng mở, quay đứng, quay ngang, đẩy hoặc kéo có đối trọng và có thể làm cửa 1 lớp, cửa 2 lớp.

Cửa sổ khuôn, khung thép giá thành tương đối cao, kỹ thuật chế tạo có phần phức tạp hơn cửa gỗ nhưng nó có nhiều ưu điểm là vững chắc bền lâu, phòng hoả, phòng ẩm ướt tốt, không bị biến hình và đóng chặt khít. Tiết kiệm khuôn và khung thép nhỏ gọn nên diện tích tiếp nhận ánh sáng qua cửa lớn hơn nhiều so với cửa gỗ. Hiện nay cửa sổ nhôm với nhiều tính chất tốt và ưu điểm như nhẹ, bền nên được sử dụng phổ biến hơn cửa thép.

b) Cấu tạo



Hình 8.12. Các hình thức liên kết giữa kính và dõ cửa:

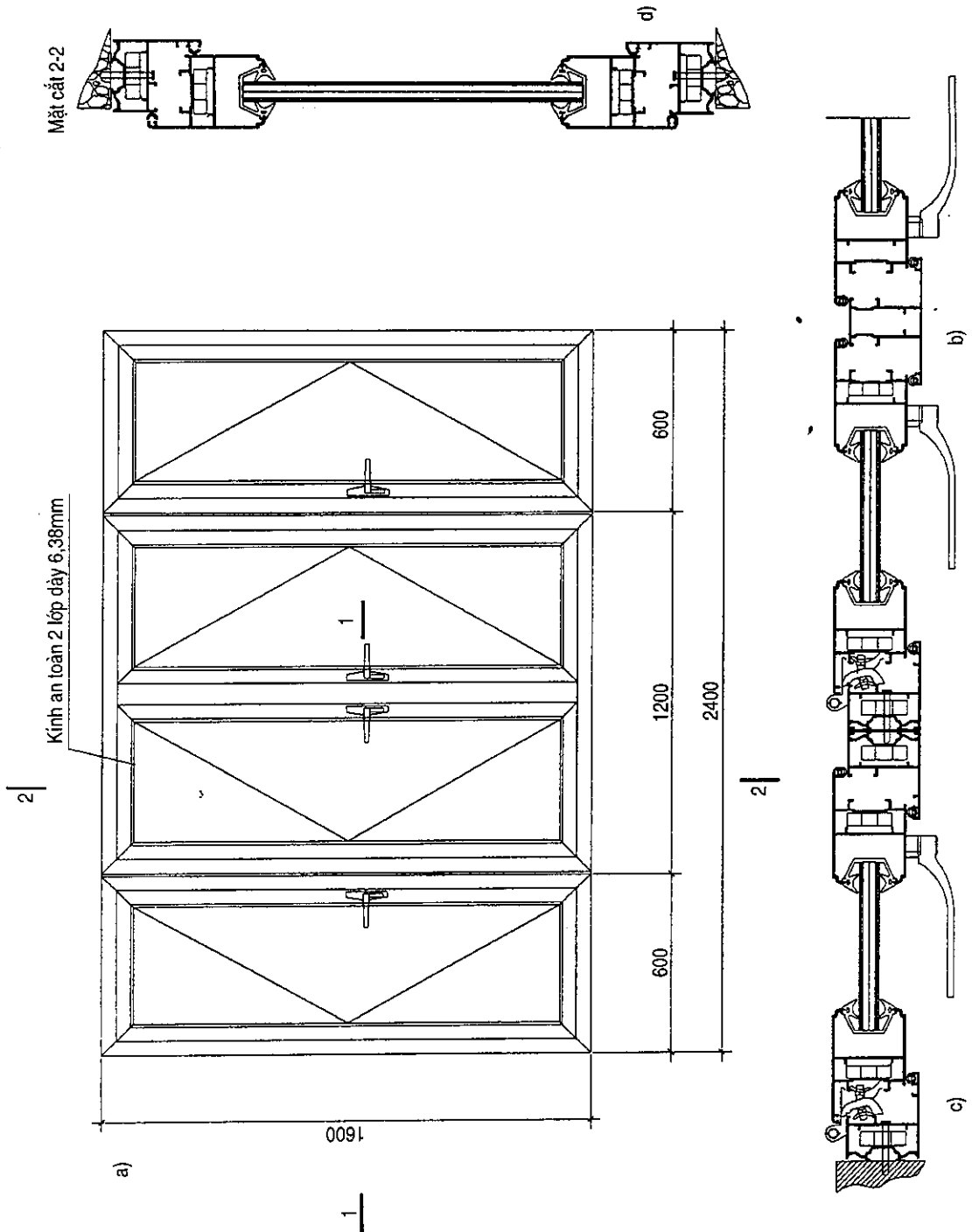
- a) Liên kết bằng tôn và mastic; b) Liên kết bằng thép \supset và bulông;
c) Liên kết bằng gỗ và bulông; d) Liên kết bằng bản kim loại và bulông

- Thép dùng làm khuôn và khung cửa là những thép định hình chữ Z, T, L và I được liên kết nối ghép với nhau bằng cách hàn, tán đinh cho cửa thông thường. Đối với cửa của nhà cao cấp thì được dùng thép hình đặc biệt hoặc tôn dập hình.

- Liên kết khuôn cửa vào tường có thể bằng cách gắn trước các bệ sắt hay thép tròn có đuôi cá vào khuôn, cách khoảng $30 \div 100\text{cm}$ ở thanh đứng, $50 \div 100\text{cm}$ ở thanh ngang tùy theo chiều cao và rộng của khuôn cửa.

Trường hợp xây chừa lỗ cửa trước khi bốn bên tường để lại các lỗ chôn các thanh thép góc, dùng vữa xi măng nhét đầy các lỗ hở và khe ở 4 chung quanh để cố định khuôn cửa đồng thời sẽ liên kết khuôn vào các thép góc bằng đinh ốc hoặc hàn điểm.

- Cấu tạo kín gió và chống thấm, thoát nước đọng giữa tường và khuôn, giữa khuôn và cánh bằng các thanh nẹp và tấm chắn. Cấu tạo chống thấm, chống rung giữa hai cánh, giữa khung cánh và kính bằng các thanh nẹp và đệm cao su.

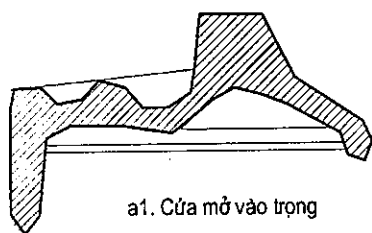


Mặt cắt 2-2

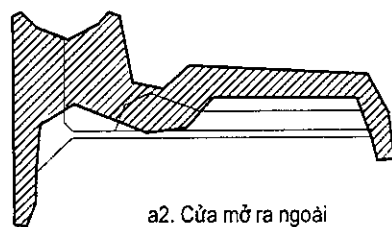
Kính an toàn 2 lớp dày 6,38mm

Hình 8.13. Cấu tạo cửa sổ khuôn khung thép, nhôm:

- a) Cửa sổ khung nhôm; b) Tiếp giáp giữa 2 cánh;
- c) Liên kết giữa cánh và khung; d) Cấu tạo gờ hắt nước chắn gió ở cửa và bề mặt cửa

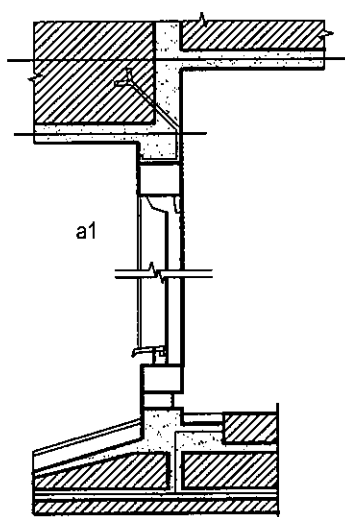


a1. Cửa mở vào trong

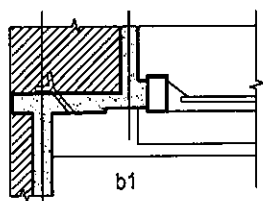


a2. Cửa mở ra ngoài

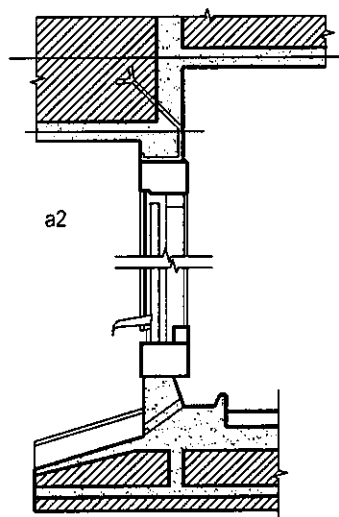
Hình 8.14a. Cấu tạo kín gió và lỗ thoát nước



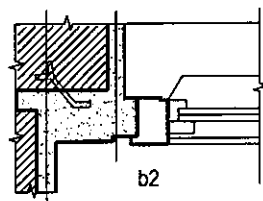
a1



b1



a2



b2

a1, a2: Mặt cắt đứng

b1, b2: Mặt cắt bằng

Hình 8.14b. Cấu tạo cửa sổ khung nhôm

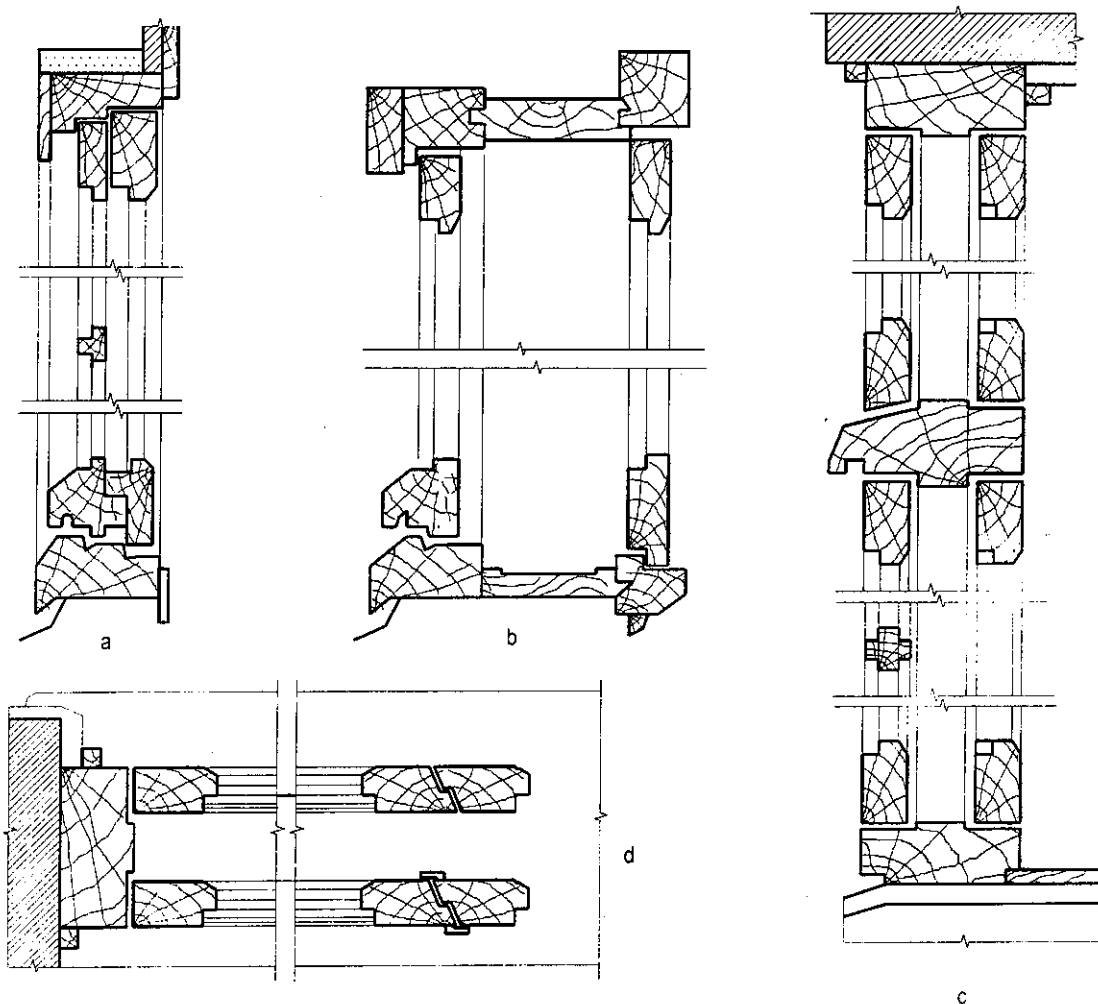
2.3.4. Cấu tạo cửa sổ nhiều lớp

a) Mô tả chung

- Tùy theo yêu cầu sử dụng của phòng ốc mà cửa sổ có thể làm nhiều lớp, thông dụng có hai lớp gồm:

- + Lớp cửa kính và lớp cửa chớp.
- + Lớp cửa kính và lớp cửa lưới.
- + Lớp cửa kính và lớp cửa sáo cuốn.

- Hình thức đóng mở:



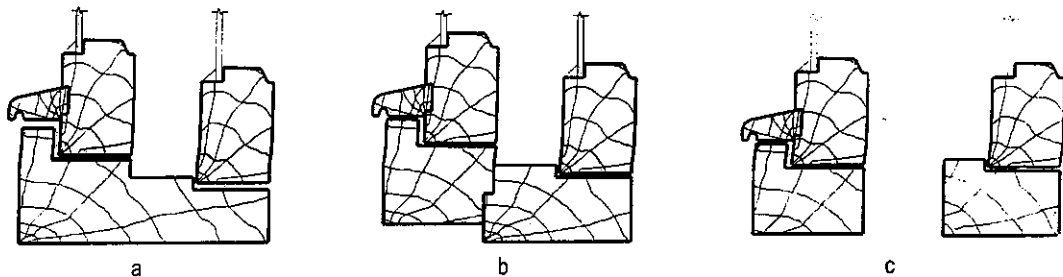
- a: Cửa 2 lớp đặt sát nhau, cửa ngoài cố định
- b: Cửa 2 lớp đặt cách nhau, cửa ngoài cố định
- c: Mặt cắt cửa 2 lớp, cửa ngoài mở ra, cửa trong mở vào
- d: Mặt cắt ngang của cửa sổ nhiều lớp

Hình 8.15. Cấu tạo cửa sổ nhiều lớp

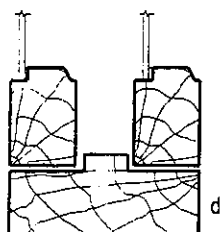
+ Trường hợp 2 lớp cửa đều mở vào trong nhà, các thanh gỗ cấu tạo khuôn cửa cần có tiết diện tương đối lớn, hai gờ đều hướng về phía trong nhà. Đặc điểm của trường hợp này là bản của khung cánh lớp trong lớn hơn bản của khung cánh lớp ngoài.

Khi khoảng cách giữa hai lớp cửa tương đối lớn, có thể làm 2 khuôn đặt rời nhau trong lỗ cửa.

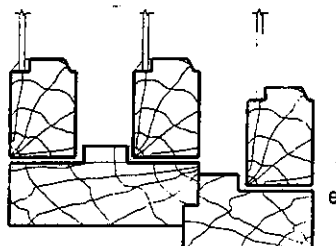
+ Trường hợp một lớp cửa mở vào trong nhà và một lớp cửa mở ra ngoài là trường hợp khá phổ biến, gờ lồm đặt cánh của 2 lớp cửa đều có ở 2 mặt trong và ngoài của khuôn. Khi khuôn cửa tương đối lớn và có đủ chỗ thì có thể bố trí thêm lớp chắn song, hoa sắt bảo vệ hoặc một lớp cửa lưới đặt ở giữa 2 lớp này.



a: Cửa 2 lớp mở vào trong
 b: Cửa 2 cánh cách nhau
 c: Cửa 2 lớp có khung gồm 2 thanh ghép lại



d: Cửa mở 2 lớp mở ra mở vào



e: Cửa sổ 3 lớp

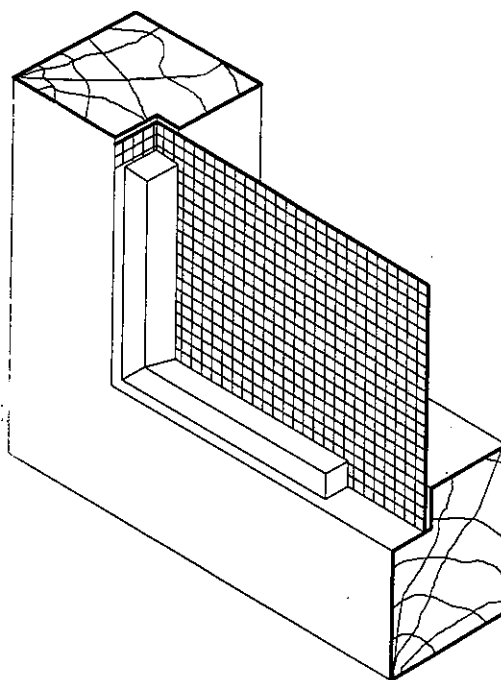
Hình 8.16. Cấu tạo đồ cửa và khuôn cửa – Cửa sổ nhiều lớp

b) Cấu tạo các lớp cửa

b1) Cửa sổ lưới:

- Khung cánh cửa thường được làm bằng gỗ, cũng có thể bằng thép hay nhôm, lớp ở phía trong hoặc phía ngoài cửa kính và đóng mở được hoặc cố định (khi đặt ở phía ngoài), vật liệu trám khoảng trống giữa khung cánh được dùng bằng lưới thép, đồng hoặc chất dẻo với lỗ thoáng có cỡ tùy theo yêu cầu sử dụng như bảo vệ, ngăn chặn ruồi muỗi...

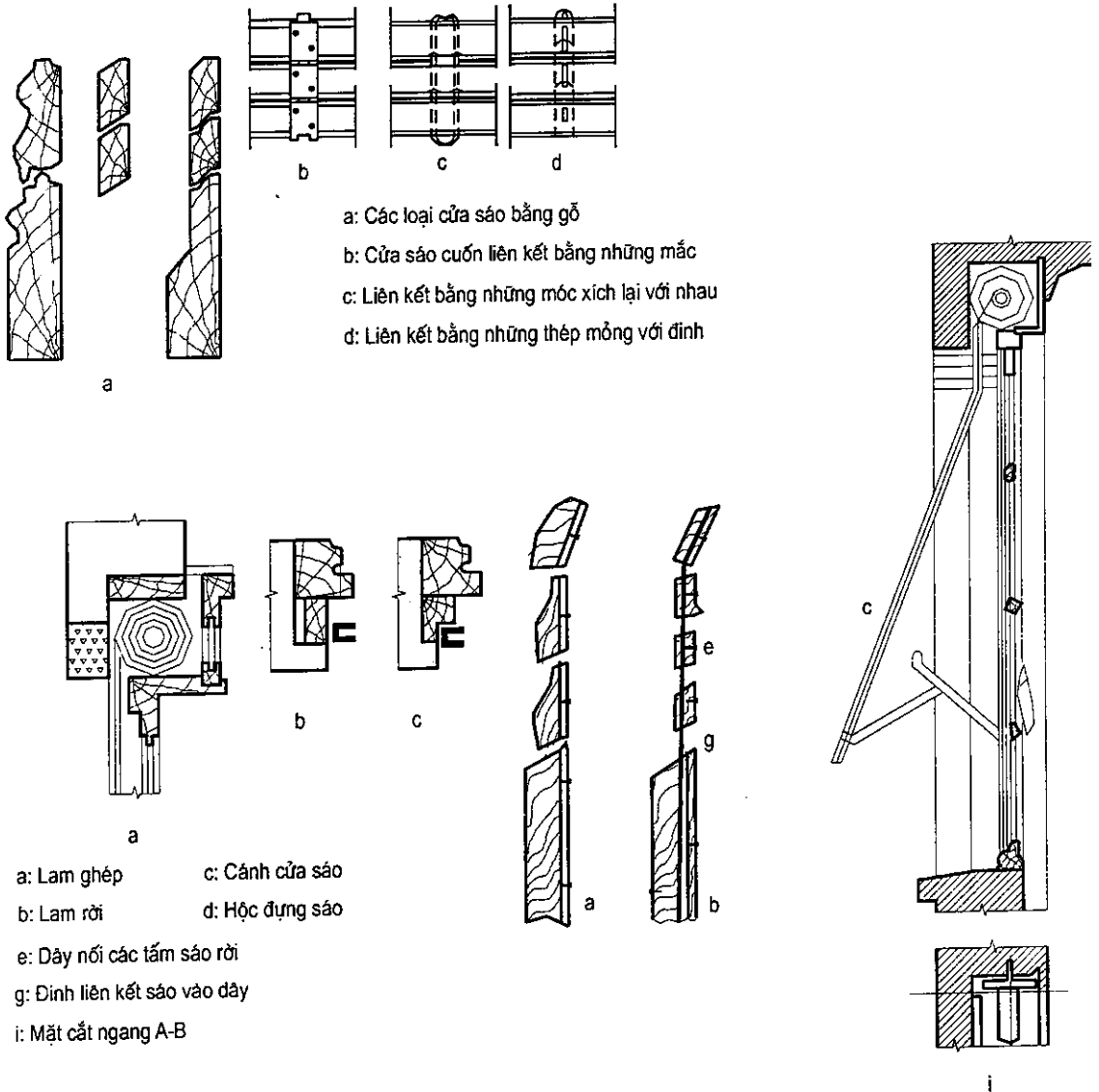
Loại cửa lưới có trọng lượng nhẹ, chịu lực gió nhỏ cho nên tiết diện các thành phần cấu tạo khung gỗ tương đối nhỏ, có thể dùng cỡ 20 ÷ 30 × 45 ÷ 50mm.



Hình 8.17. Cấu tạo cửa lưới chống muỗi

b2) Cửa sáo cuốn:

Loại cửa thường được lắp đặt ở lớp ngoài nhằm bảo vệ cho lớp cửa kính bên trong, đồng thời cũng giữ nhiệm vụ che chắn nắng mưa thích ứng với thay đổi của khí hậu thời tiết. Cửa sáo cuốn được cấu tạo bằng cách ghép các thanh gỗ mỏng liên kết với nhau như màn sáo có chừa khe hở hoặc kín, toàn bộ cửa có thể được chống lên hoặc được lùa giữa 2 thanh thép hình chữ U để cuộn gọn quanh một trục đặt ở phía trên đầu cửa có bố trí hộp che. Tùy theo yêu cầu sử dụng mà thép hướng dẫn đặt ở 2 bên thành đứng của lỗ cửa theo 3 vị trí ở mép trong, mép ngoài hoặc ở giữa (thường dễ bị kẹt).



Hình 8.18. Các giải pháp cấu tạo cửa sáo cuốn

2.3.5. Cửa sổ không khuôn

Nhằm để tiết kiệm gỗ hoặc thép nên bộ phận khuôn cửa không thực hiện và lỗ cửa chỉ có bộ phận cánh. Loại cửa này thường chỉ áp dụng tại các vị trí phụ không quan trọng.

- Trường hợp này phụ kiện làm trục quay dễ dàng mở cửa là bản lề sẽ được liên kết vào tường bằng 2 cách:

Bản lề liên kết trực tiếp vào tường bằng cách chừa lỗ để sau đó chèn gạch và trát vữa xi măng.

Hoặc bản lề được chôn vào một khối bê tông đúc sẵn có kích thước như một viên gạch ($55 \times 105 \times 220$) để thay thế cho viên gạch xây tại vị trí đặt bản lề ở tường.

- Các phần tường bốn xung quanh lỗ cửa phải được xây bằng vữa mác cao và để thay khuôn cần tạo gờ lồi lõm theo đúng quy cách cấu tạo khuôn nhằm đảm bảo kín gió và nước mưa không thể len lỏi vào bên trong khi cửa đóng.

- Cần phân biệt loại cửa này khác với cửa kính mở bằng bản lề thủy lực.

3. CẤU TẠO CỬA ĐI

Do yêu cầu sử dụng có khác biệt khá rõ nét giữa cửa đi và cửa sổ là ở chỗ tạo điều kiện lưu thông đi lại cho người và vật, nhưng sẽ tùy hoặc công năng của thời điểm chức năng phòng ốc mà sẽ hạn chế hoặc ngăn chặn. Do đó cấu tạo các bộ phận cửa đi đòi hỏi vừa phải có khả năng bao che ở vị trí yếu nhất của tường tại lỗ cửa, vừa đảm bảo yêu cầu cần thiết của một kết cấu động thường xuyên hơn cửa sổ.

3.1. Yêu cầu

Khi thiết kế cửa đi, cần bảo đảm các yêu cầu về chức năng và sử dụng như sau:

a) Chức năng

- Giao lưu:

Là chức năng chủ yếu, phục vụ mối liên hệ giữa không gian bên trong và bên ngoài của kiến trúc nhằm tạo điều kiện thuận lợi trong việc đi lại và chuyển vận giữa các phòng, giữa hành lang và các phòng, giữa trong và ngoài nhà. Ngoài ra cửa đi còn có tác dụng thông gió và lấy ánh sáng.

- Ngăn chặn:

Là chức năng của một thành phần thích nghi với điều kiện khí hậu, cửa đi cần đảm bảo các yêu cầu như cửa sổ nhưng cần quan tâm hơn về sự bền chắc và an toàn khi đóng mở cửa.

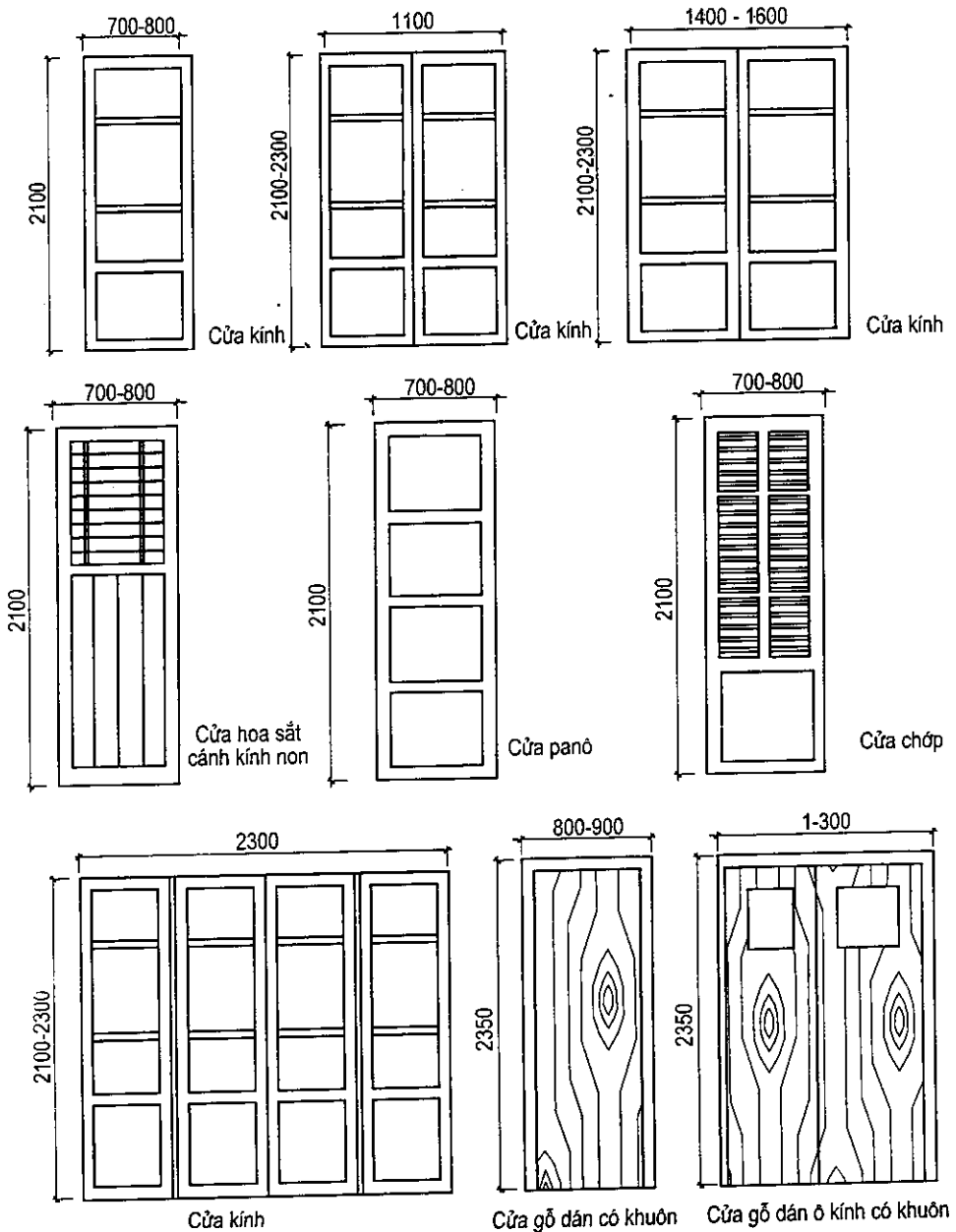
b) Sử dụng

- Số lượng cửa và chiều rộng cửa phải đảm bảo nhu cầu đi lại, thoát hiểm và vận chuyển trang thiết bị vật dụng ra vào được nhanh chóng và dễ dàng.

- Vị trí cửa cần được chọn hợp lý, đóng mở thuận tiện chiếm ít diện tích nhất, không ảnh hưởng đến việc bố trí đồ đạc vật dụng trong phòng kể cả việc đi lại và phân khu chức năng trong phòng.

- Ngoài ra cấu tạo cửa đi cũng phải đảm bảo mỹ quan cho chính bản thân của mặt đứng công trình, thi công và bảo trì dễ dàng, đồng thời với yêu cầu cách âm do chấn động sinh ra khi đóng mở cửa.

CỬA ĐI KÍNH, CHỚP, PANÔ, HOA SẮT, GỖ DÁN



Hình 8.21. Các loại cửa đi thông dụng

c) Tham số kích thước

Kích thước cửa đi phụ thuộc công dụng cửa và yêu cầu mỹ quan. Trong kiến trúc dân dụng kích thước của cửa được chọn theo yêu cầu đi lại và thông thoáng với chiều cao của cửa, thấp nhất cũng phải bảo đảm cho người lớn đội mũ đi lại không bị trở ngại thường từ 1,9 ÷ 2,4m. Chiều rộng cửa đảm bảo vận chuyển trang thiết bị ra vào phòng được dễ dàng và yêu cầu về thoát người. Chiều rộng cửa được chọn cho trường hợp một cánh là 0,65m; 0,70m; 0,80m; 0,90m. Chiều rộng cửa có hai cánh là 1,20 ÷ 1,40m. Chiều rộng cửa trên 2,10m áp dụng khi cửa có 4 cánh.

Trường hợp chiều rộng cửa quá lớn so với chiều cao cửa để tạo cảm giác cân đối đồng thời để lấy ánh sáng và thông gió chúng ta bố trí thêm cửa sổ hãm hoặc cửa sổ lật với chiều cao khoảng 50 ÷ 60cm.

Kích thước cửa đi phụ thuộc công dụng cửa và yêu cầu mỹ quan. Trong kiến trúc dân dụng kích thước của cửa được chọn theo yêu cầu đi lại và thông thoáng với chiều cao của cửa thấp nhất cũng phải bảo đảm cho người lớn đội mũ đi lại không bị trở ngại thường từ 1,9 ÷ 2,4m.

Chiều rộng cửa đảm bảo vận chuyển trang thiết bị ra vào phòng được dễ dàng và yêu cầu về thoát người. Chiều rộng cửa được chọn cho trường hợp một cánh là 0,65m; 0,70m; 0,80m; 0,90m. Chiều rộng cửa có hai cánh là 1,20 ÷ 1,40m. Chiều rộng cửa trên 2,10m áp dụng khi cửa có 4 cánh.

3.2. Phân loại

a) Theo vật liệu

Có thể phân thành các loại, cửa gỗ, cửa thép, cửa nhôm chất dẻo, thủy tinh...

b) Theo nhiệm vụ

Gồm các loại cửa đi và ngăn kín như cửa bản, cửa panô, cửa kính, cửa đi cách nhiệt và giữ nhiệt, cửa đi và ngăn thoáng như cửa chớp, cửa đi cách âm, cửa đi và cửa sổ (cửa sổ đi) cửa thoát hiểm.

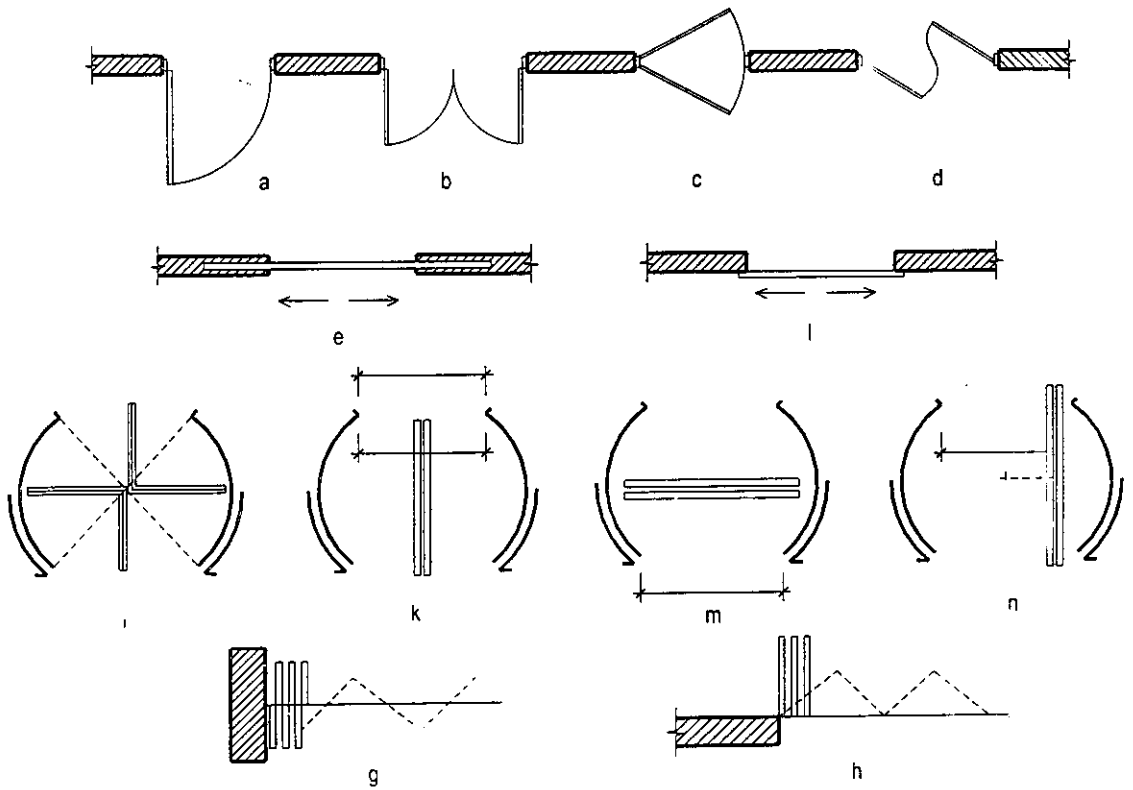
c) Theo phương cách đóng mở

- Cửa mở 1 chiều:

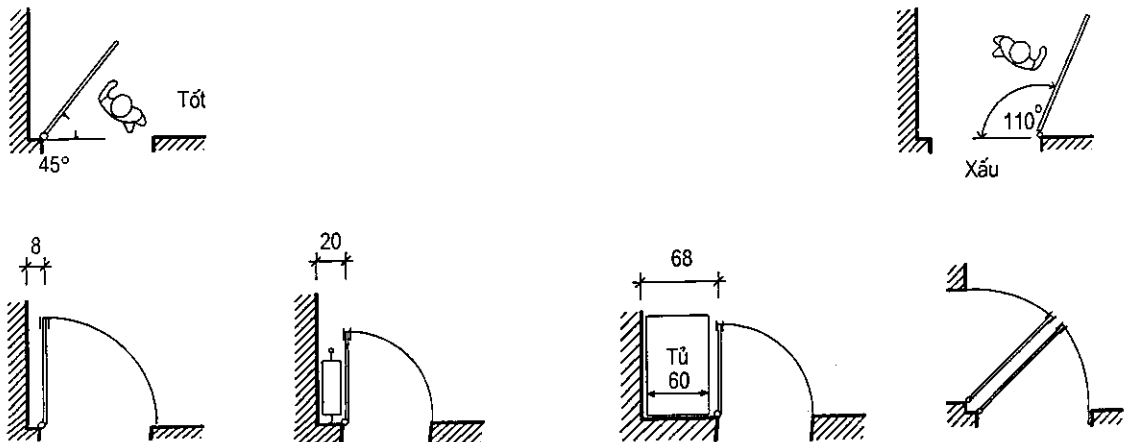
Trục quay thẳng đứng, hướng mở ra ngoài nhà hoặc mở vào trong theo yêu cầu sử dụng như cửa thoát hiểm, cửa ra vào chính của nhà công cộng nhất thiết phải mở ra ngoài.

- Cửa mở 2 chiều:

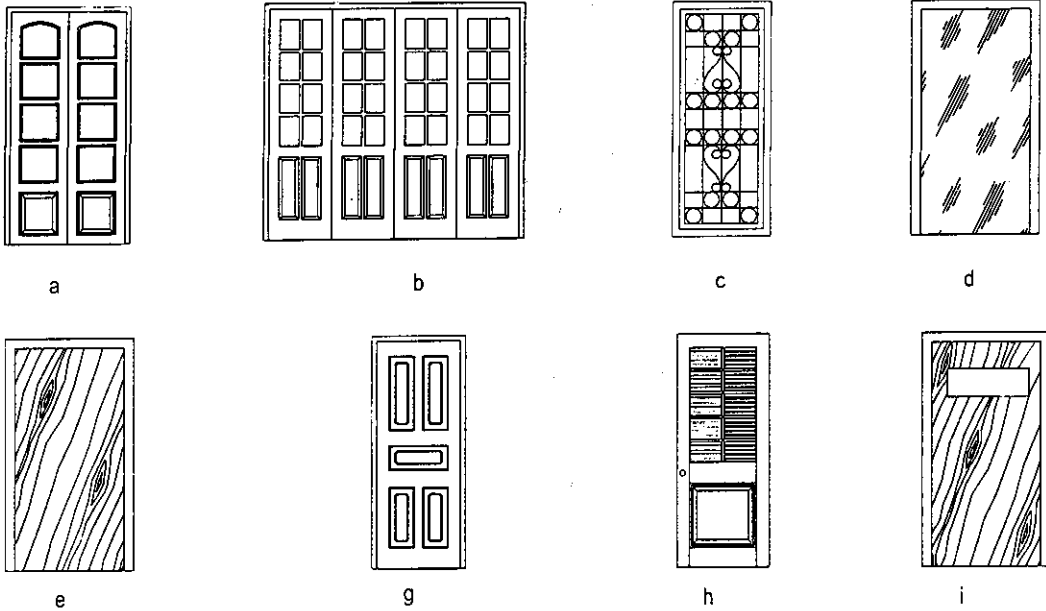
Thường được dùng ở nơi công cộng, người đi lại nhiều và trong các phòng có trang bị hệ thống điều hoà nhiệt độ.



Hình 8.19a. Các hình thức đóng mở cửa đi :a) Cửa 1 cánh thông thường; b) Cửa 2 cánh; c) Cửa bật 1 cánh; d) Cửa bật 2 cánh; e) Cửa đẩy qua 2 bên phía trong tường; l) cửa đẩy qua 2 bên phía ngoài tường; i) Cửa quay có 4 cánh vuông góc; k) Cửa có 2 cánh song song thẳng đứng giữa trục; m) Cửa quạt có 2 cánh song song thẳng đứng 1 bên trục; g) Cửa xếp có một trục di chuyển ở giữa cửa; h) Cửa xếp có một trục di chuyển ở cánh cửa



Hình 8.19b. Hướng dẫn bố trí cửa đi



Hình 8.20a. Các hình thức cánh cửa đi: a) Cửa 2 cánh kính trên panô dưới; b) Cửa 4 cánh có kính ở phần trên; c) Cửa hoa sắt; d) Cửa có kính rộng; e) Cửa gỗ dán; g) Cửa panô gỗ đặc; h,i) Cửa có chớp phía trên; i) Cửa gỗ dán có ô kính nhỏ

- Cửa đẩy trượt:

Việc đóng mở cửa không chiếm diện tích và không gian của phòng nhưng cần bố trí mảng tường cho cánh đẩy vào, thường được dùng trong việc ngăn chia các phòng đa dụng, cửa nhà kho, xưởng, cửa phòng cháy, chặn lửa. Cánh cửa đẩy trượt theo 2 cách:

+ Cánh cửa có cấu tạo bánh xe làm trên đường ray đặt trên đầu lỗ cửa sẽ thuận tiện hơn.

+ Cánh cửa trượt theo thanh dẫn hướng đặt đứng và có thiết kế đối trọng để giúp đóng mở dễ dàng.

- Cửa đẩy xếp:

Dùng khi lỗ cửa rộng lớn, ngăn chia phòng, cửa hàng, nhà kho, nhà để xe. Cửa có cấu tạo mặt xếp bằng da hoặc vải hay ghép nhiều cánh bằng gỗ, thép, nhôm, cửa xếp song sắt.

- Cửa quay: Loại cửa có công dụng cách ly, giữ nhiệt ngăn gió lạnh, hơi nóng, bụi lùa từ ngoài vào, đồng thời với việc hạn chế lượng người qua lại. Cửa có cấu tạo phức tạp. Thường được dùng trong các công trình kiến trúc cao cấp như khách sạn.

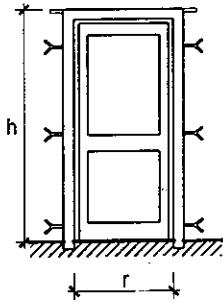
- Cửa cuốn:

Dùng để bảo vệ cửa hàng có mặt kính trưng bày rộng cửa gara, cửa kho. Tùy theo vị trí và yêu cầu sử dụng mà cấu tạo cửa cuốn thoáng hoặc cửa cuốn kín, cùng với việc đặt thép hướng dẫn và hộp che dấu bộ phận cuốn cho thích hợp.

3.3. Cấu tạo các bộ phận cửa đi

3.3.1. Khuôn cửa gỗ

Khác với cửa sổ, các bộ phận cấu tạo khuôn cửa đi gồm 2 thanh đứng và 1 thanh ngang trên, nếu cửa có nhiều cánh thì sẽ tùy trường hợp mà bố trí thêm thanh đứng để chịu trực quay mở cửa và thanh ngang trên.



Cửa đi	r	h
1 cánh	0.65 0.70 0.80 0.90	1.80 - 2.1
2 cánh	1.20 - 1.40	1.80 - 2.1
≥ 4 cánh	≥ 2.10	2.1

Hình 8.21. Tham số kích thước cửa đi thông thoáng

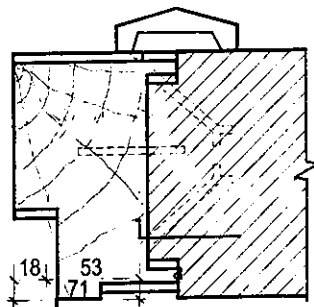
a) Kích thước tiết diện

Các bộ phận 3 bên của khuôn cửa có tiết diện lõm giống nhau và được chọn theo một kích thước bằng nhau thường là (6 × 8) (6 × 12) (8 × 8) (8 × 14) (8 × 16) (10 × 10) (6 × 14) (6 × 24)cm. Nếu diện tích lỗ cửa lớn thì tiết diện này sẽ được chọn thích ứng. Các thanh đứng cần dũa tròn đầu thêm một đoạn để chôn sâu vào nền 5cm.

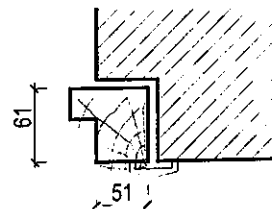
b) Liên kết vào tường

Việc liên kết khuôn cửa đi vào tường cũng giống như liên kết giữa tường và khuôn cửa sổ, với quá trình lắp dựng theo hai phương cách hoặc dựng khuôn cửa trước khi xây lỗ cửa hoặc lắp khuôn cửa sau khi xây lỗ cửa.

Đối với tường xây cần tối thiểu hai điểm liên kết vào tường cho mỗi thanh đứng. Trường hợp khuôn được đặt sát tường cần xây thêm một khoảng tường ≥ 10cm để chôn phụ kiện liên kết được dễ dàng đồng thời cũng để bảo vệ tay nắm cho cánh cửa lúc mở.

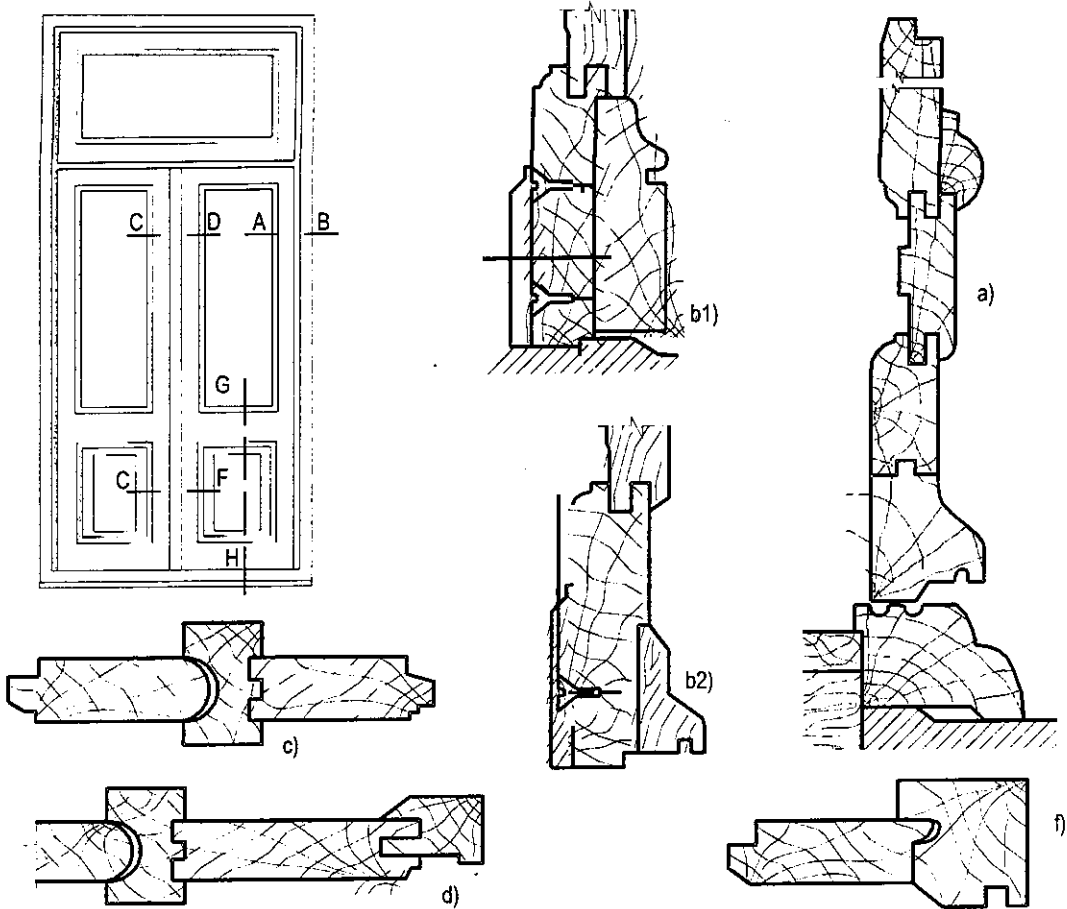


a) Tường mỏng



b) Tường dày

Hình 8.22a. Liên kết khuôn cửa đi vào tường



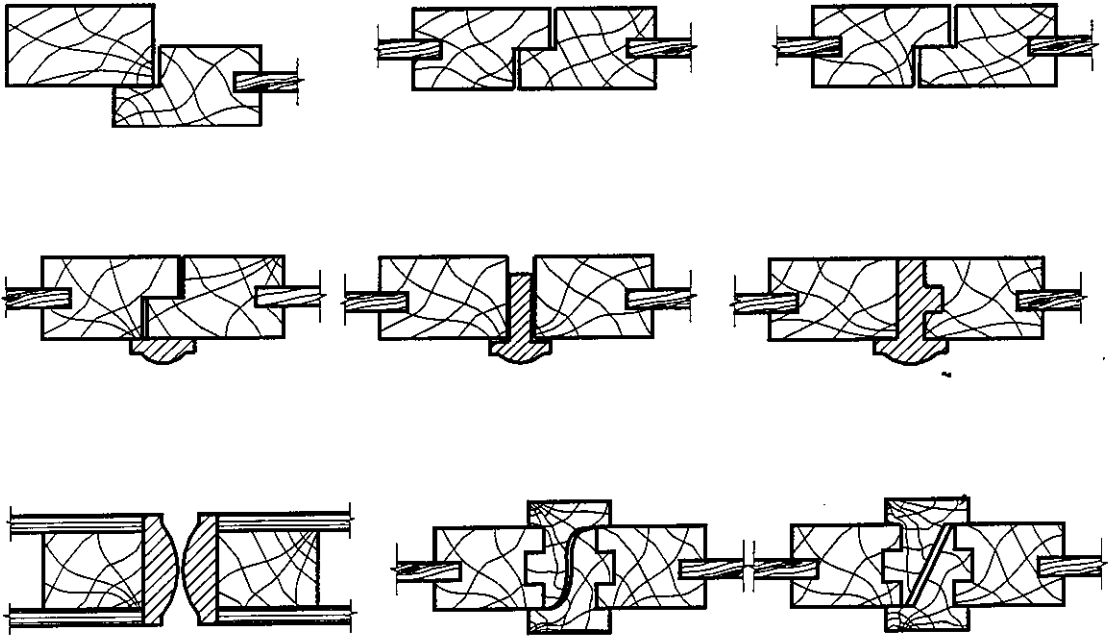
Hình 8.22b. Cấu tạo một cửa đi: a) Mặt cắt dọc G - H; b1), b2) Chi tiết gờ hắt nước; c) Mặt cắt ngang C - D; d) Mặt cắt ngang E - F; e) Mặt cắt ngang A - B.

Các phần gỗ của khuôn cửa tiếp xúc hoặc chôn vào tường hoặc nền phải được tạo rãnh để gỗ co ngót và sơn quét chắc phòng ẩm và chống mối mọt (bitum).

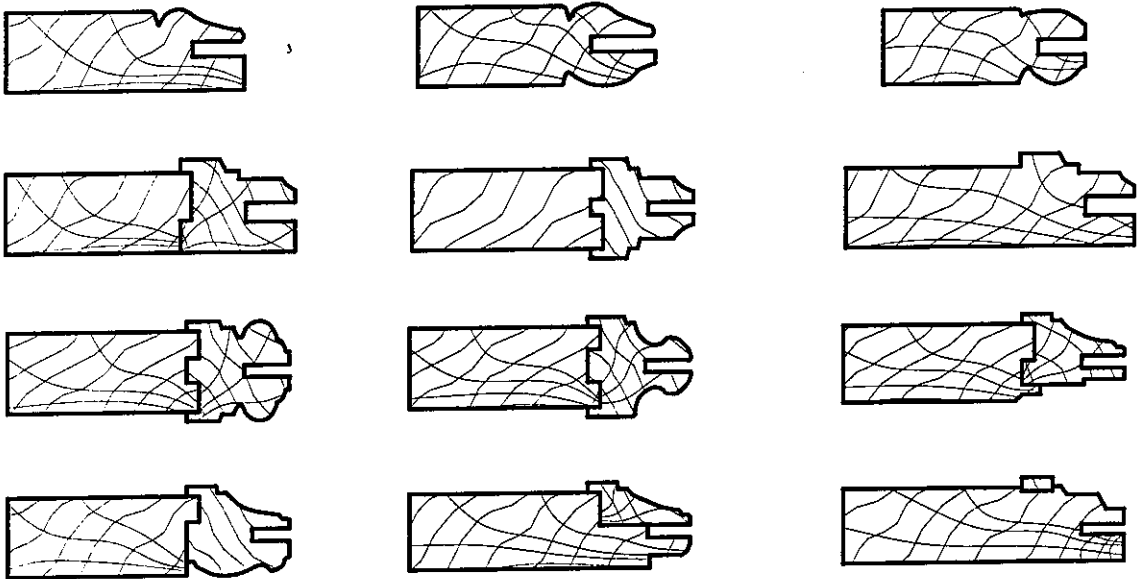
3.3.2. Cánh cửa gỗ

Cánh cửa được cấu tạo bởi các thanh ngang trên, giữa, dưới và thanh đứng 2 bên hợp thành khung cánh và bộ phận trám bít ở giữa đó có thể bằng kính, lá chớp, panô, gỗ dán...

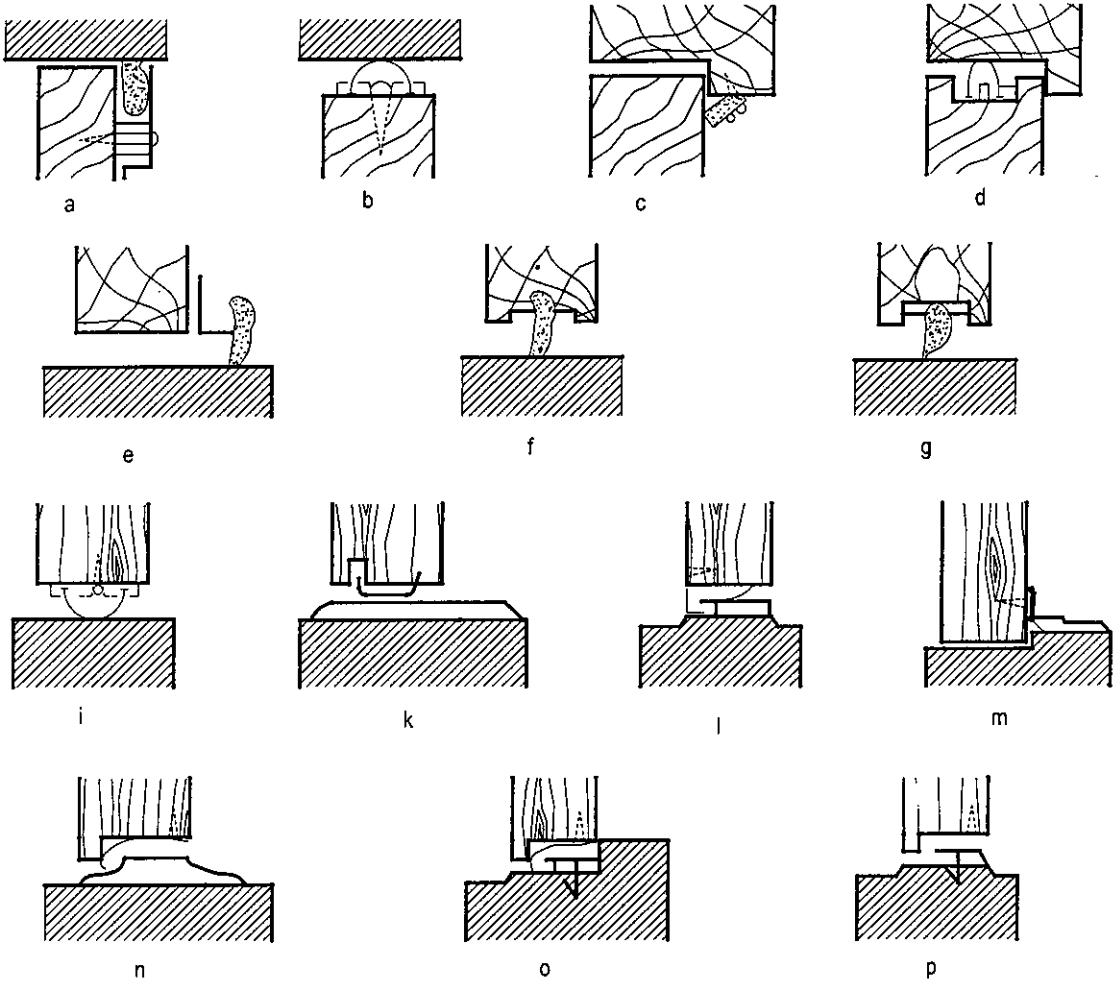
a) **Đố cánh:** Chiều dày của các thanh gỗ làm đố thường được chọn trong khoảng $40 \div 45\text{mm}$. Bản rộng của các thanh này sẽ căn cứ vào hình thức cửa cánh cửa mà quyết định. Các thanh ngang phía trên và hai thanh đứng bên thường bằng nhau rộng $10 \div 12\text{cm}$, thanh giữa ngang tầm tay và thanh ngang dưới cùng ở vị thế thường bị va chạm nên cần rộng hơn từ $12 \div 20\text{cm}$, ngoài ra để bảo vệ còn được bọc thêm một lớp kim loại như nhôm, đồng hoặc mica, chất dẻo. Đối với cửa đi ra vào ngoài nhà, cần có cấu tạo gờ ở ngạch cửa cánh cửa, nên làm cách mặt nền từ $6 \div 10\text{mm}$, nhằm mục đích khi làm vệ sinh cho nhà từ trong ra ngoài được dễ dàng.



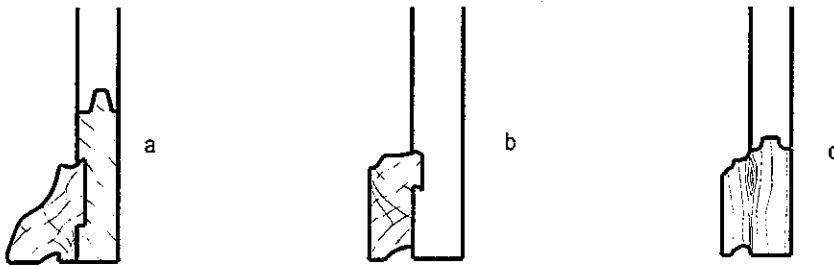
Hình 8.23a. Chi tiết tiếp giáp của 2 cánh cửa



Hình 8.23b. Mặt cắt các loại đồ cửa đi



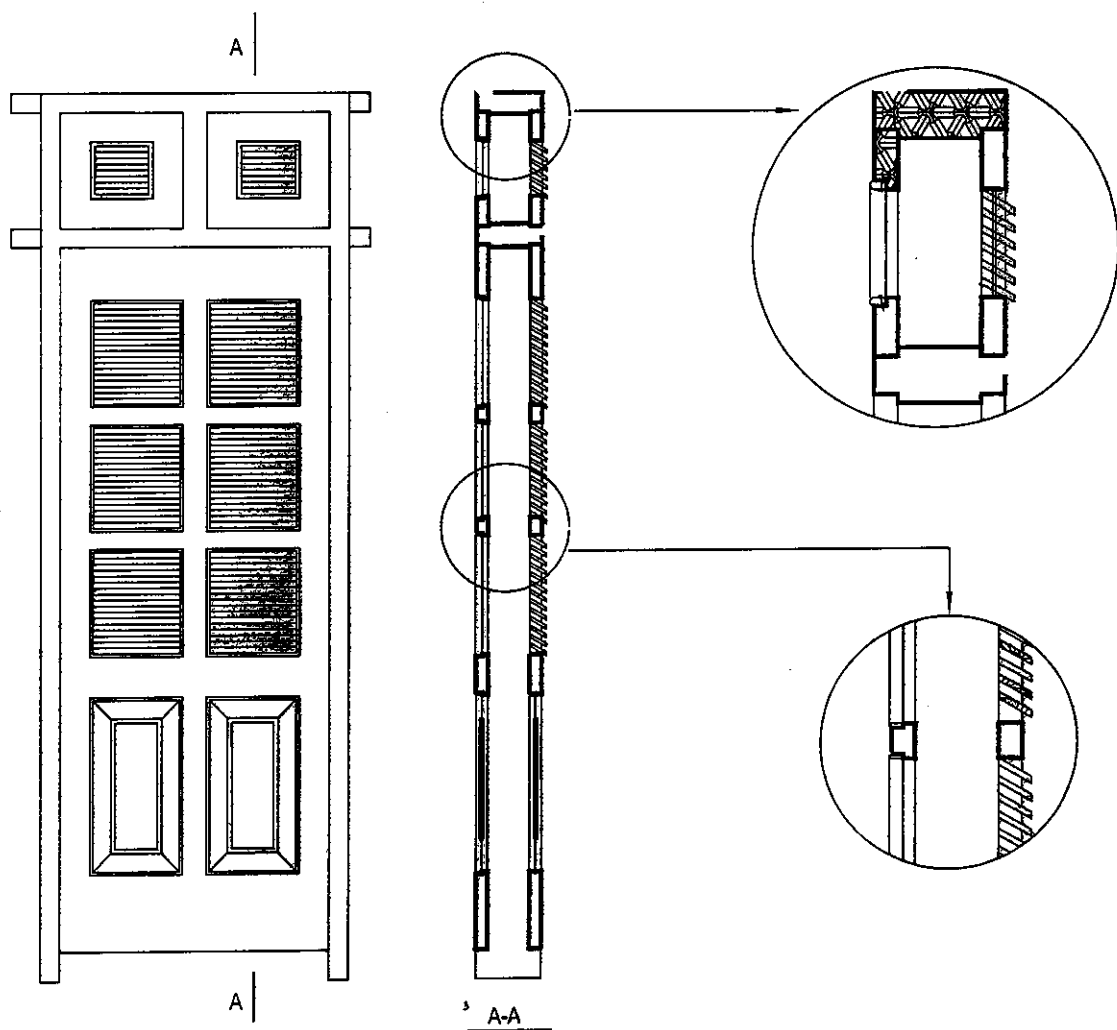
Hình 8.24a. Chi tiết chống thấm kín gió: a, b) Cấu tạo cho phần trên cửa; c, d) Chống thấm kín gió cho cửa với khung cửa bằng gỗ; e, f, g) Chống thấm kín gió cho phần dưới cửa; i, l, m, n, o, p) Cấu tạo chống thấm và kín gió phần dưới cửa bằng cách liên kết với tấm thép



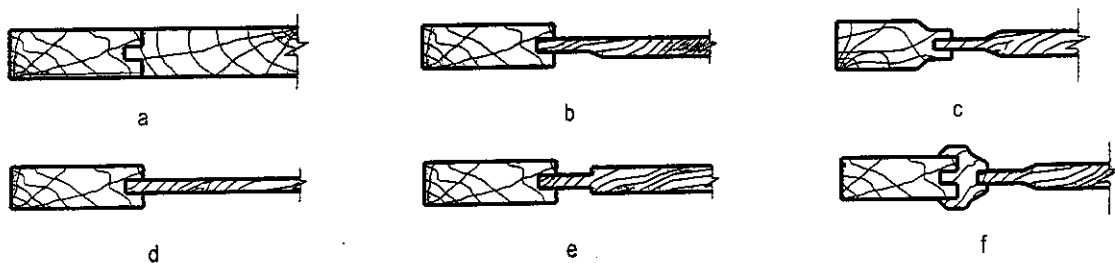
Hình 8.24b. Chi tiết tạo gờ móc nước: a) Gờ móc nước bằng gỗ liên kết với khung cửa đi; b) Khung cửa kết hợp gờ nước cho cửa; c) Chi tiết cấu tạo gờ móc nước cho cửa

b) Cấu tạo bộ phận trám bít

- Cửa panô: Dùng gỗ bản hay gỗ dán dày 1 ÷ 2cm ghép phẳng vào đố bằng cách lùa vào rãnh hoặc đóng nẹp chặn.

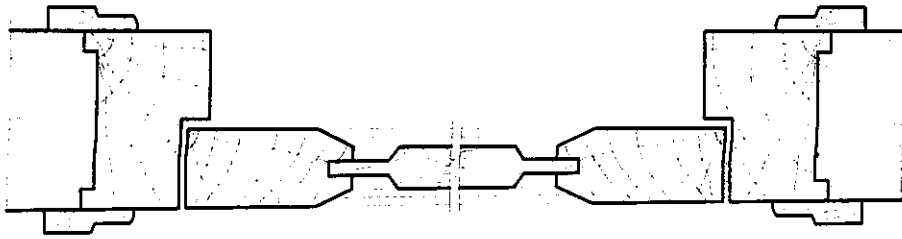


Hình 8.25a. Cấu tạo cửa đi chập, pano



Hình 8.25b. Cấu tạo các loại cửa pano chi tiết ghép bản gỗ vào đỡ cánh:

- a) Cửa pano thẳng mặt; b) Cửa pano có khung; c) Dạng có biên cửa kiểu đơn giản; d) Cửa đơn giản; e) Cửa có mặt dây hai bên; f) Cửa pano có khung tạo hình phức tạp

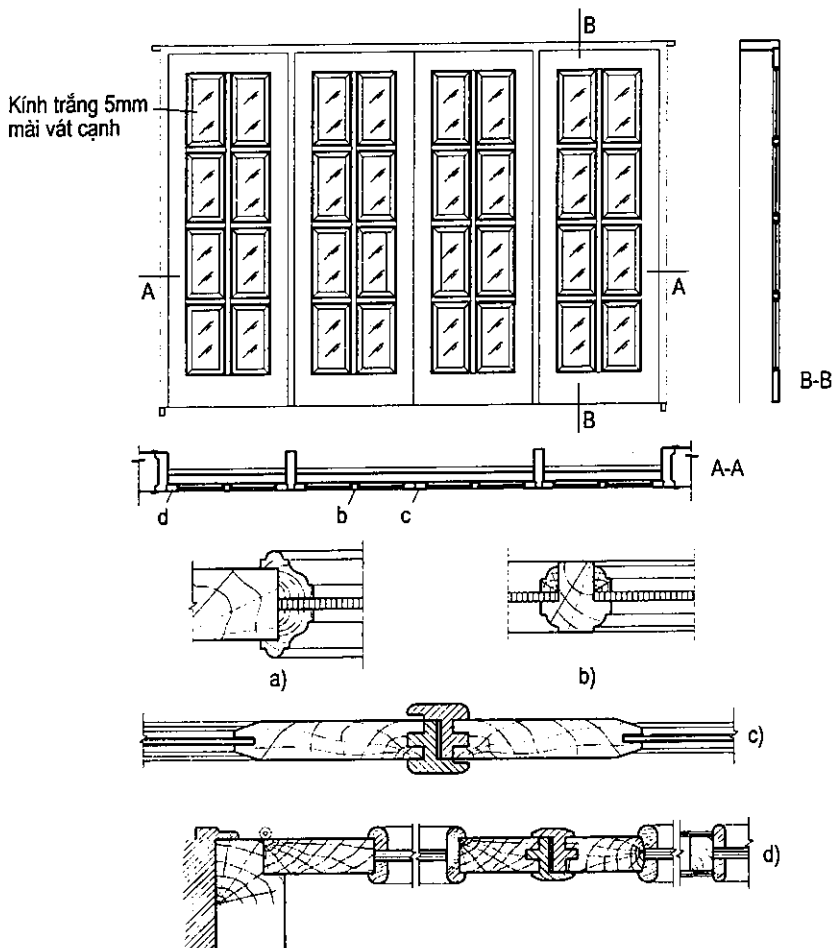


Hình 8.25c. Mặt cắt ngang cửa pano

- Cửa chớp: Dùng nan chớp bằng gỗ ghép nghiêng 45° như ở cửa sổ chớp cố định hoặc có thể điều chỉnh lật theo yêu cầu sử dụng.

- Cửa kính: (Tuỳ thuộc kích thước ô kính).

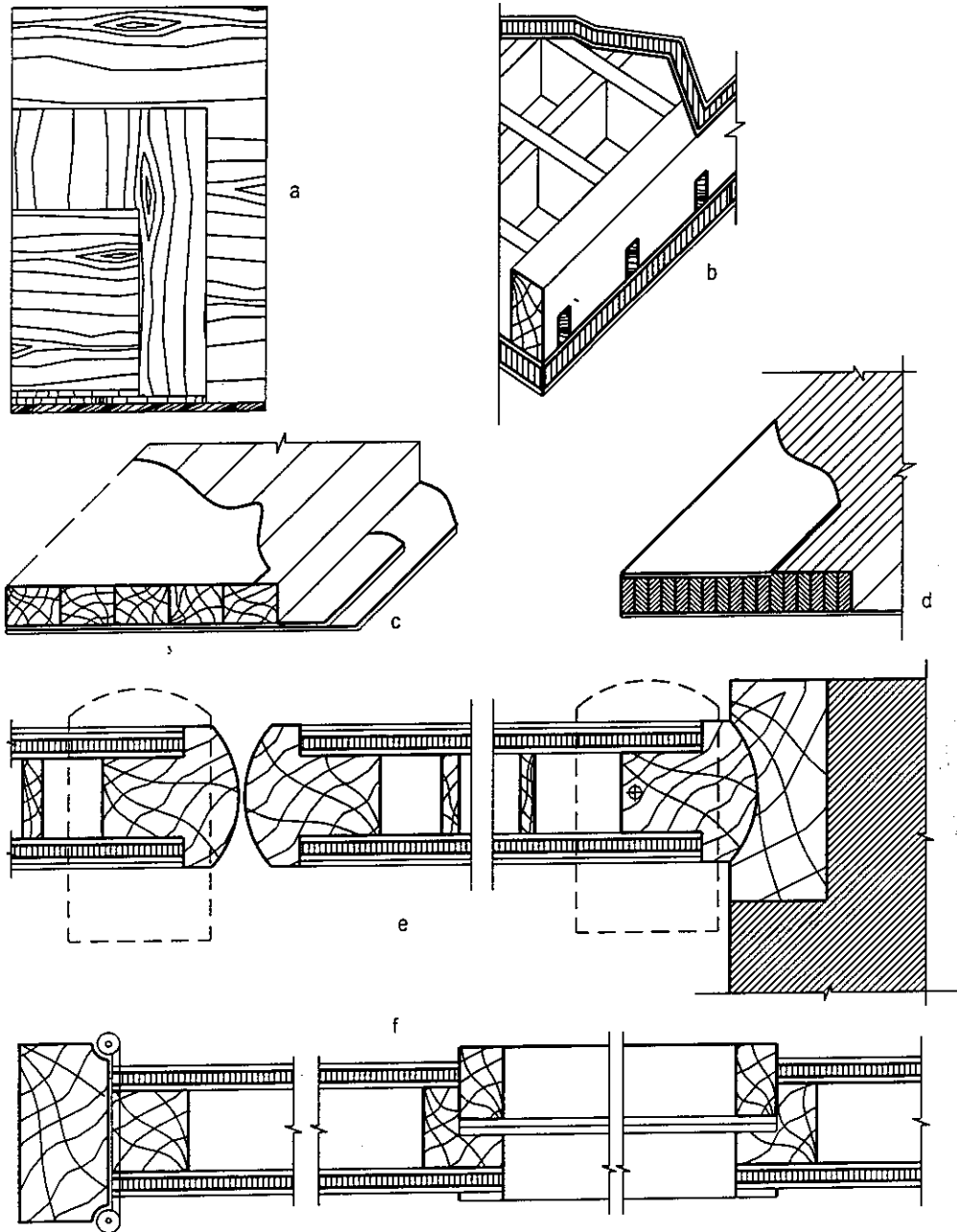
Thường dùng kính dày 5mm hoặc lớn hơn và được ghép vào đồ như ở cửa sổ, phần dưới của cánh cửa từ mặt nền lên khoảng 10cm thường được ghép panô hoặc nan chớp.



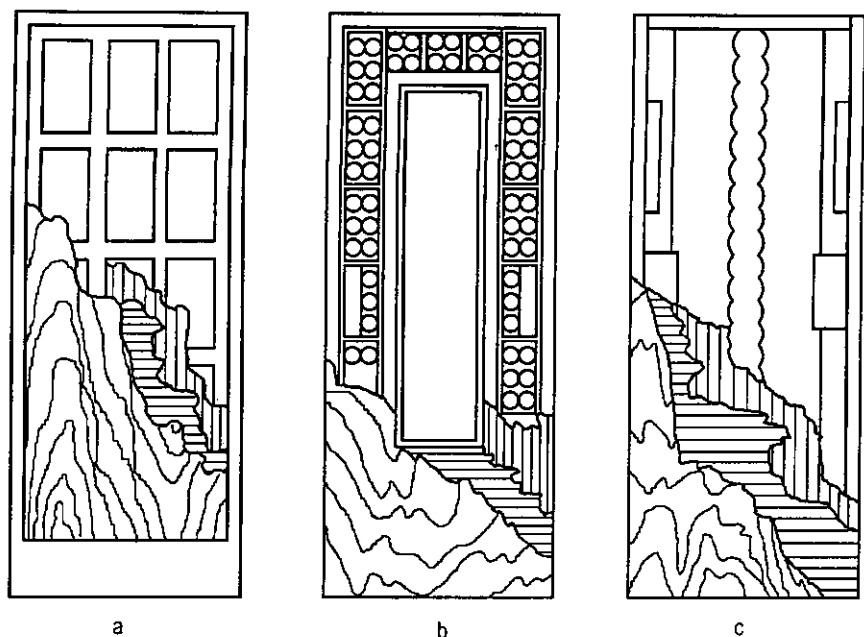
Hình 8.26. Cấu tạo cửa kính: a, b) Một số chi tiết ghép panô kính; c) Mặt cắt ngang khe tiếp giáp giữa 2 cửa kính và kính được lắp ráp trong rãnh; d) Mặt cắt ngang cửa dây cửa kính và kính được liên kết với khung của bằng nẹp đóng ngoài.

- Cửa gỗ dán cách âm:

Loại cửa được ghép gỗ dán cỡ 3 ÷ 5 lớp vào 2 mặt bên của đồ cánh có sườn tăng cường ở giữa. Để không khí có thể lưu thông, bảo đảm khô thoáng bên trong thân cánh, cần bố trí các lỗ thông hơi $\phi 6\text{mm}$ ở các thanh ngang và sườn trong đồ.



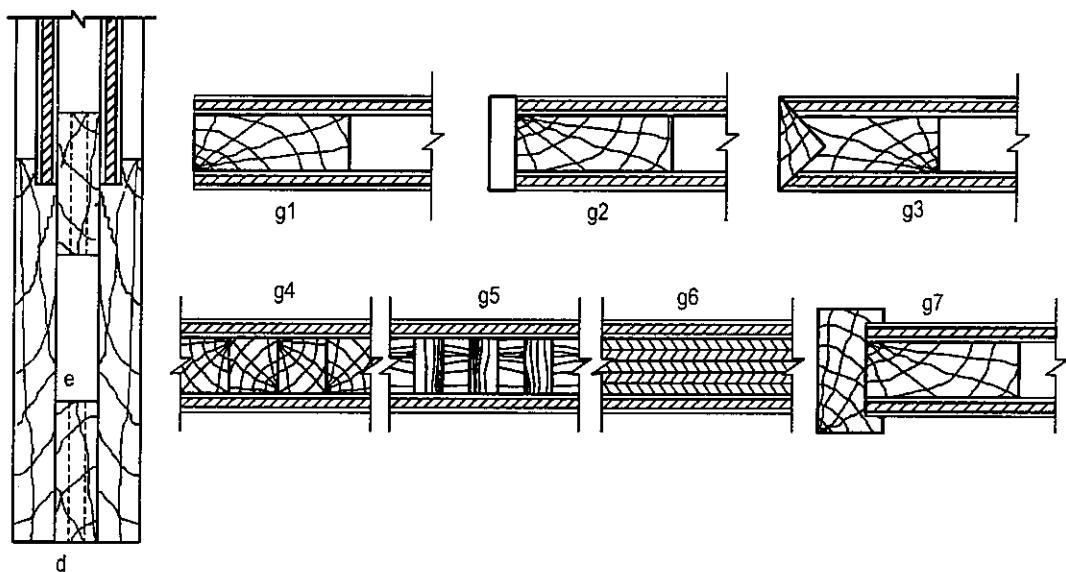
Hình 8.27a. Cửa gỗ dán: a) Cửa pano bằng ván ốp; b) Cửa số dán lên hệ khung; c) Cửa bằng những thanh với ván mỏng ở ngoài; d) Cửa bằng những thanh mỏng đặt sát nhau; e) Mặt cắt ngang của cửa mở bằng trục ở giữa; f) Mặt cắt ngang của cửa gỗ dán mở bằng bản lề hai chiều.



a

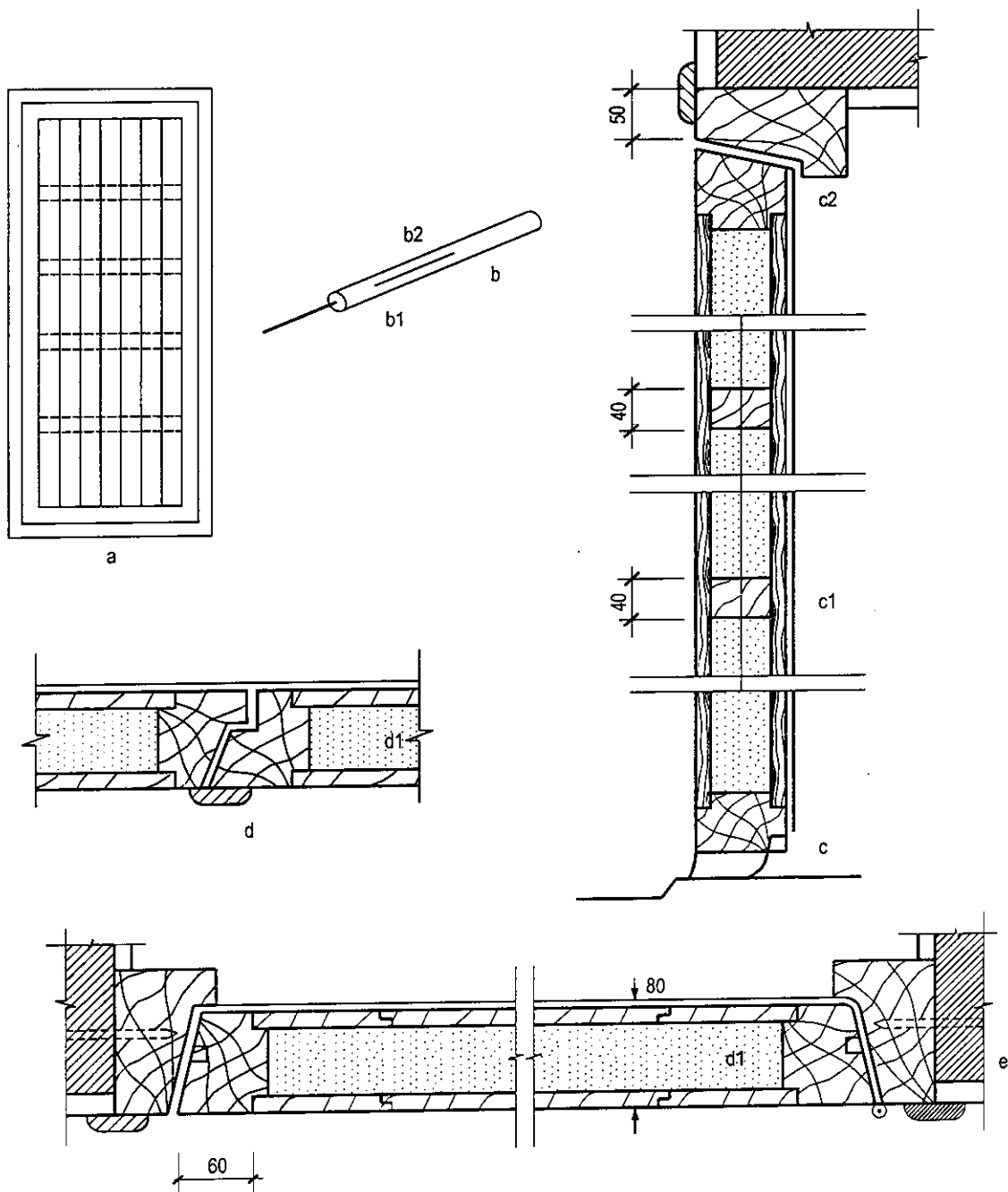
b

c



Hình 8.27b. Cấu tạo cửa gỗ dán: a) Cửa gỗ ván ép dán lên khung; b) Cửa gỗ cách âm, cách nhiệt; c) Cửa gỗ ván ép bên trong đệm vật liệu cách âm; d) Mặt cắt dọc của cửa gỗ dán; e) Lỗ thông hơi bên trong khung cửa; g, g1, g2, g3, g4, g5, g6, g7) Một số mặt cắt ngang qua cửa gỗ dán

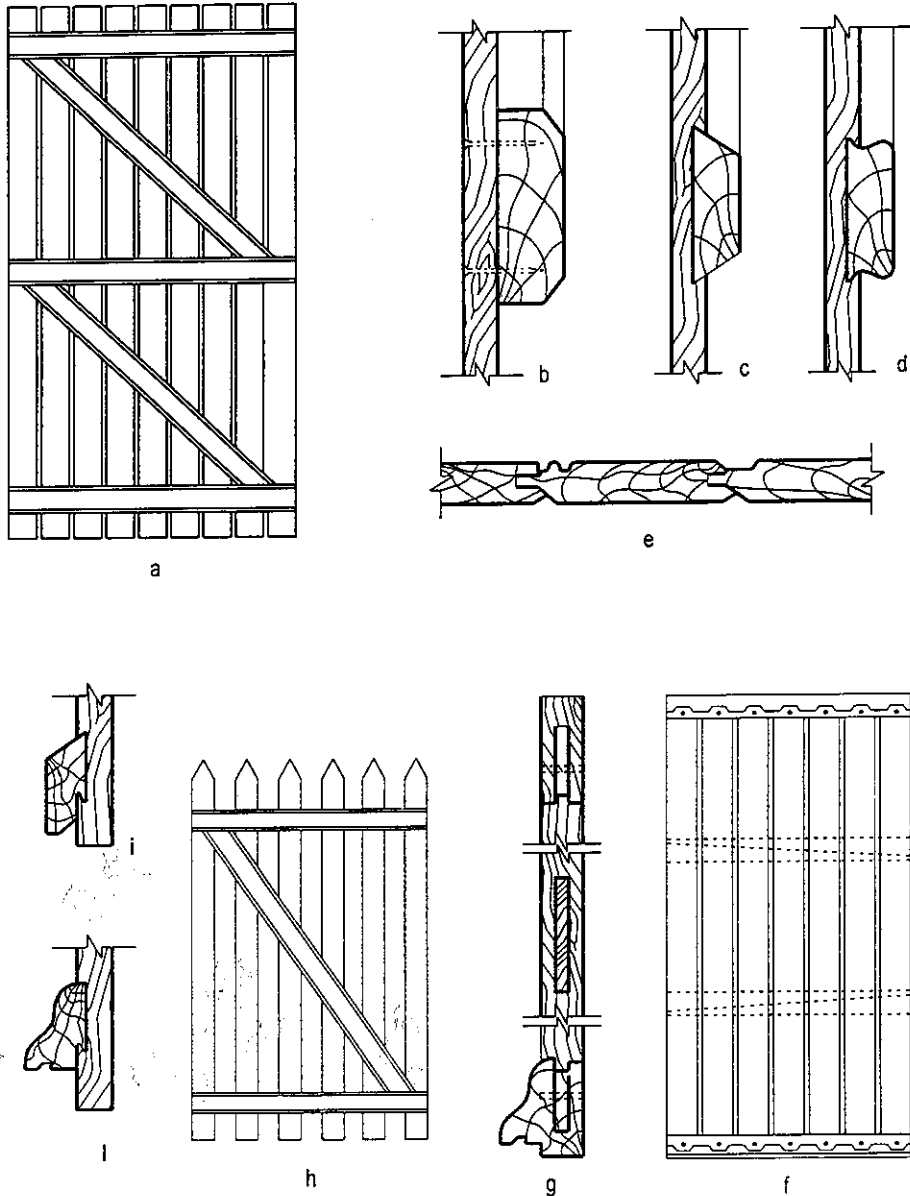
Cửa gỗ dán bằng phẳng, đẹp sạch nhưng dễ bị hỏng nứt khi gặp ẩm ướt hoặc nắng. Khi có yêu cầu tăng khả năng cách âm thì có thể chèn vào giữa các khoảng trống bên trong thân cửa bằng các vật liệu cách âm như dăm bào ép, thảm sợi thủy tinh hoặc phủ nệm bọc vải, da ở mặt ngoài.



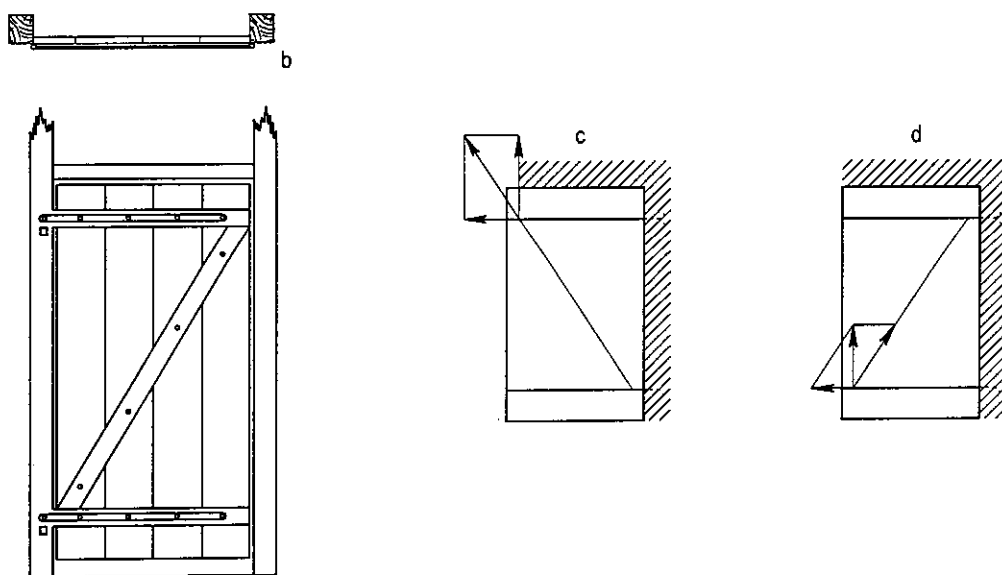
Hình 8.28. Cấu tạo cửa cách âm: a) Hình dạng cửa cách âm; b) ống cao su đóng vào khuôn cửa $\phi 10$; b1) Vạch nhỏ để đóng đinh; b2) Đinh 2cm; c) Mặt cắt dọc của cửa cách âm; c1) Nhóm quét sơn 2 nước; c2) Ống cao su; c3) Miếng cao su dày 2mm cao 25 quét lên mặt sàn; d) Chi tiết tiếp giáp giữa hai cánh; d1) Bông quặng; e) Mặt cắt ngang của cửa; e1) Nẹp gỗ 10×15 kẹp đầu hai lá nhôm.

c) Cánh cửa không đổ

- Bằng gỗ: Là loại cửa gỗ đơn giản nhất, thường được dùng cho các nhà kho, các nhà cấp thấp. Cánh cửa được cấu tạo bởi các ván ghép đứng trên các thanh ngang và chống chéo theo hình chữ Z, cho nên cửa này còn được gọi là cửa chữ Z. Để bảo đảm cánh cửa không bị xô lức đóng mở, cần đặt hướng thanh chống và vị trí bắt bản lề gõ đúng cách.



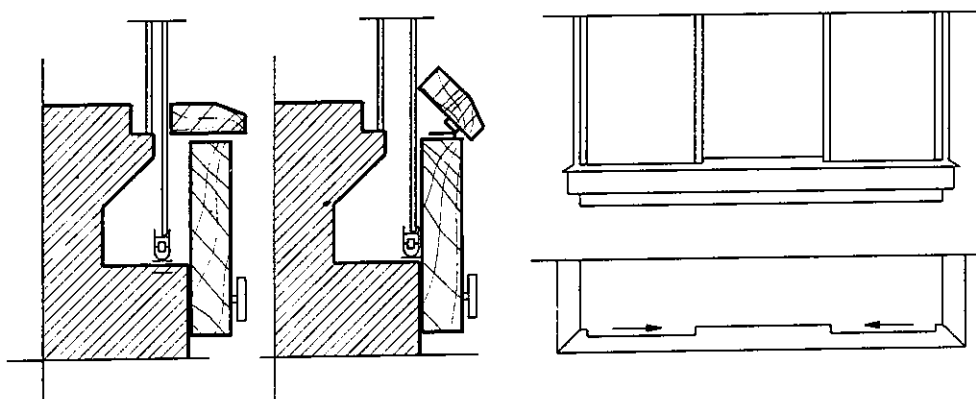
Hình 8.29a. Cấu tạo cửa không có đổ: a) Cửa không khuôn có các thanh chéo; b, c, d) Chi tiết liên kết giữa các thanh đứng và đỡ ngang; e) Mặt cắt ngang của cửa gỗ; f) Cửa không khung, không có các thanh chéo; g) Mặt cắt dọc của cửa; h) Cửa không khung có các thanh đứng rời nhau; i, l) Cấu tạo gờ hắt nước cho cửa.



Hình 8.29b. Cửa không đố: a) Cửa không đố được liên kết bằng bản lề gông; b) Mặt cắt ngang cửa; c, d) Sơ đồ phân tích nội lực; c) Dầm thanh chống bằng gỗ; d) Dầm thanh kéo bằng thép

- Bằng kính hoặc chất dẻo:

Toàn bộ cánh cửa được thực hiện bằng một tấm kính (kính cường lực, kính tôi hoặc thuỷ tinh có cốt thép) hoặc bằng chất dẻo. Bản lề và khoá sẽ được bắt trực tiếp vào cánh. Loại cửa được dùng ở nhà cấp cao hoặc kho xưởng đặc biệt.



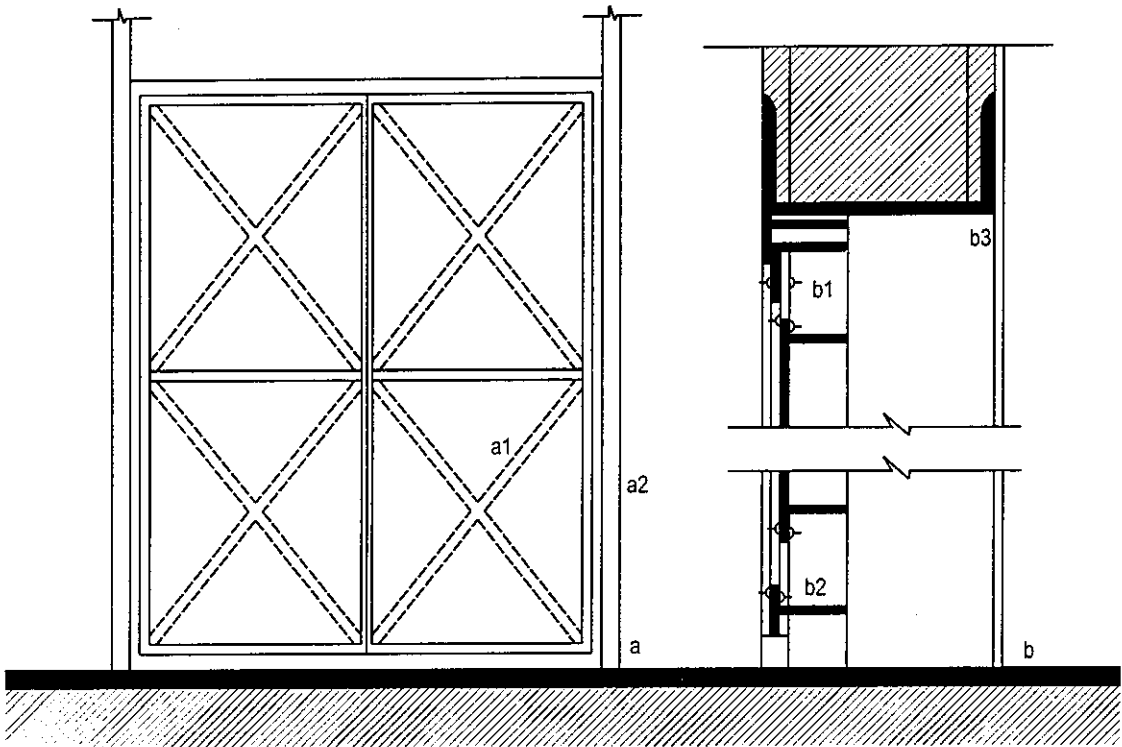
Hình 8.30. Cửa bằng kính - chất dẻo

3.3.3. Cấu tạo cửa đi bằng thép - nhôm

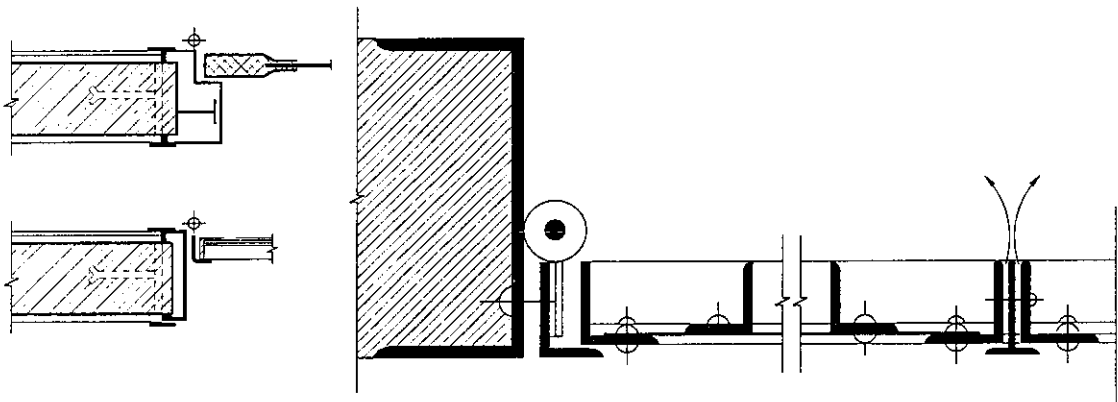
Cửa đi với khuôn và đố bằng thép hoặc nhôm được cấu tạo tương tự như cửa sổ cùng vật liệu này. Tuy nhiên có vài yêu cầu riêng biệt cần quan tâm khi thiết kế là:

- Bộ phận trám bít khoảng giữa đố (cửa kính) có thể dùng tôn dày $1 \div 3\text{mm}$ để bọc 1 lớp hoặc 2 lớp hay lắp kính với nẹp đệm cao su chống thấm và chống rung.

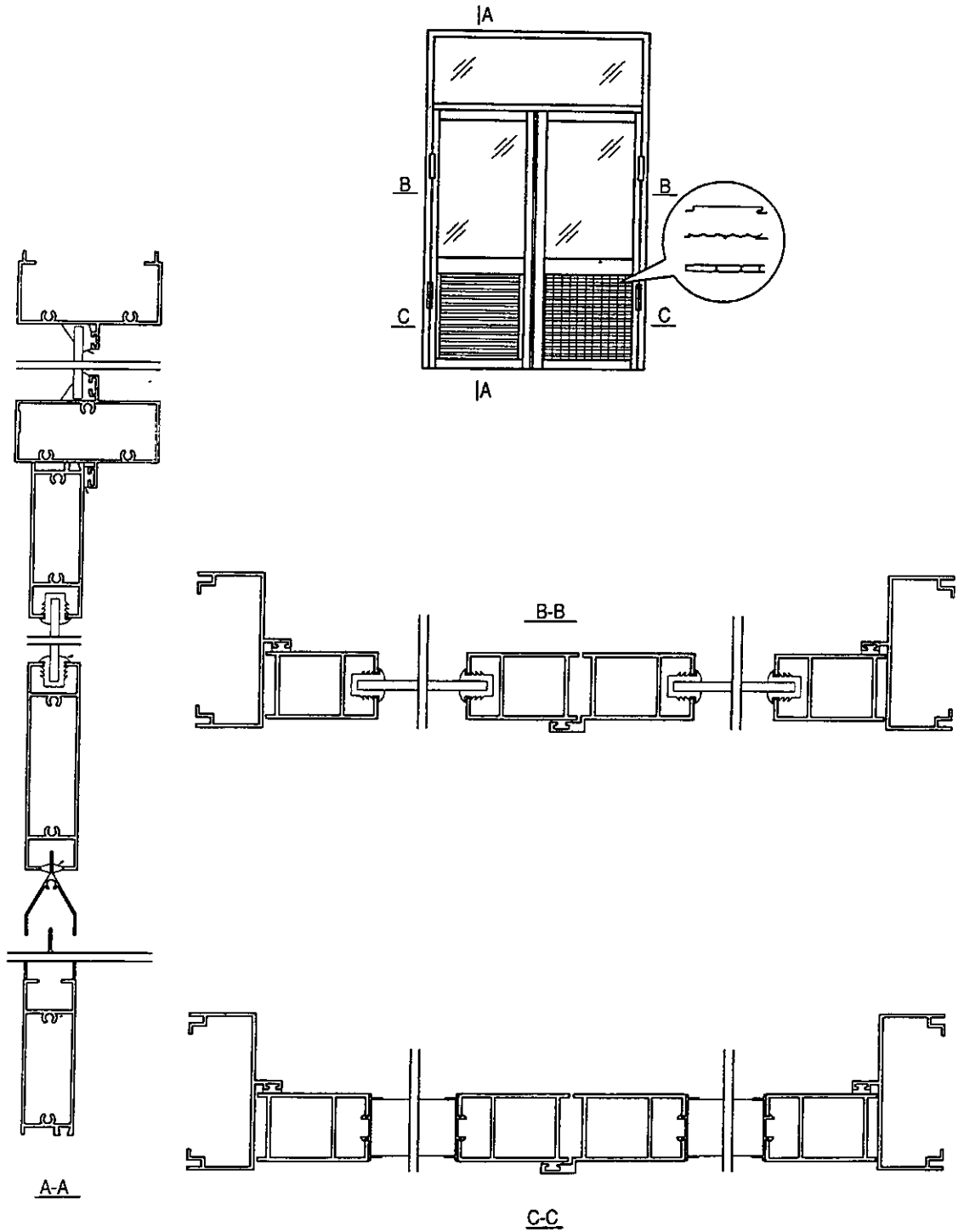
- Với loại cửa đi cách nhiệt, giữ nhiệt cấu tạo bằng thép hoặc nhôm, cần chèn trám vật liệu cách nhiệt, chịu nhiệt ở giữa 2 lớp tôn chịu nhiệt bọc ở 2 mặt ngoài của đồ sườn cánh cửa:



Hình 8.31a. Cấu tạo cửa đi bằng thép: a) Hình dạng cửa đi khung bằng thép; a1) Các thanh chống chéo; a2) Khung cửa bằng thép; b) Mặt cắt dọc của cửa; b1) Những thép góc tạo khung cửa đi; b2) Đinh tán liên kết những thanh thép; b3) Khuôn cửa là những thép hình;



Hình 8.31b. Mặt cắt ngang qua khuôn - đồ cánh cửa một kiểu cửa đi bằng thép nhôm

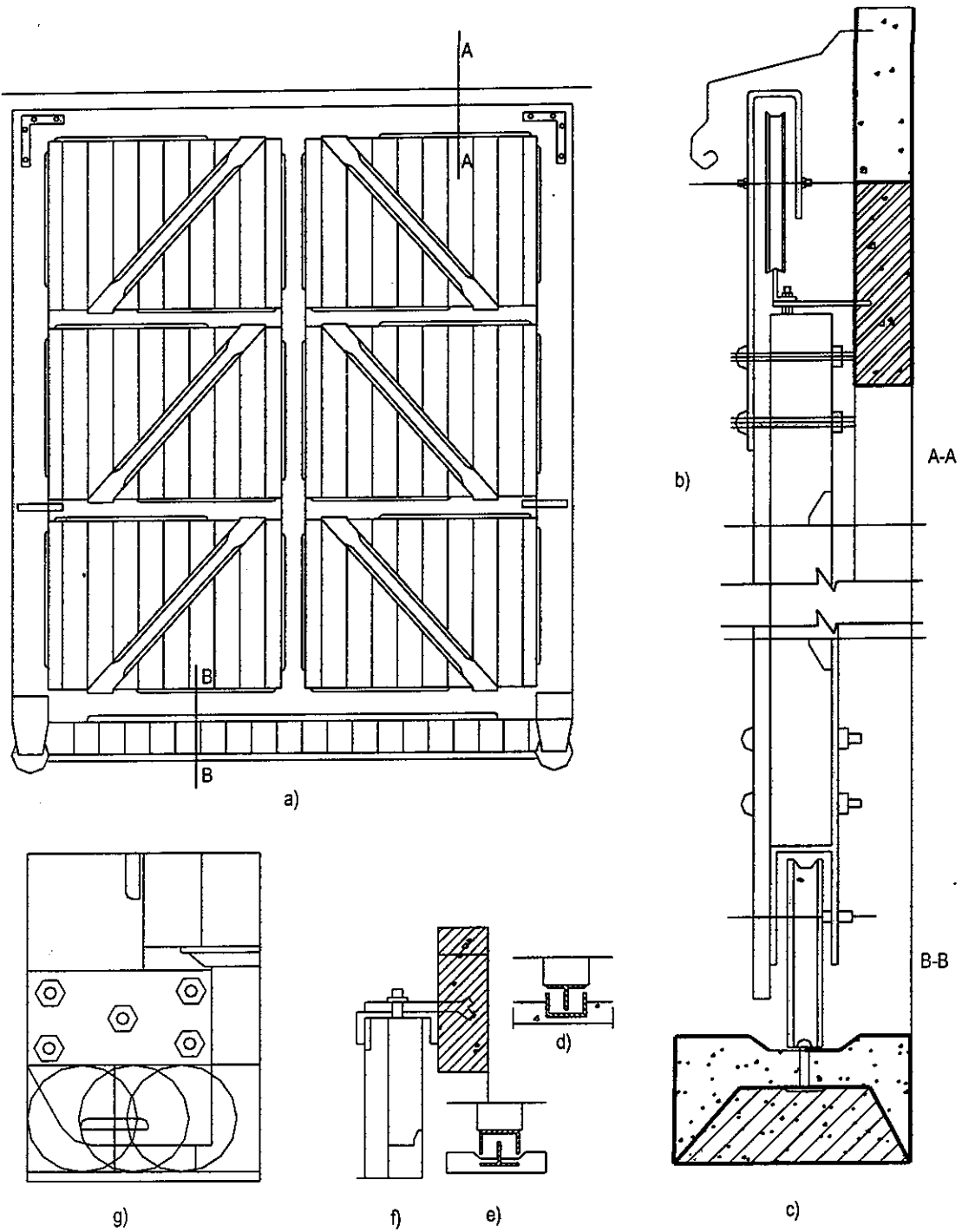


Hình 8.31c. Cửa đi nhôm kính

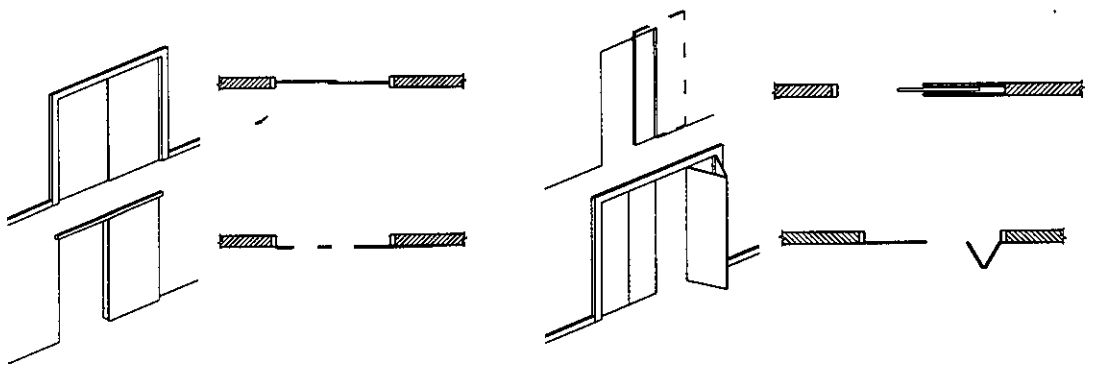


3.3.4. Cấu tạo các loại cửa đặc biệt

a) Cửa đẩy

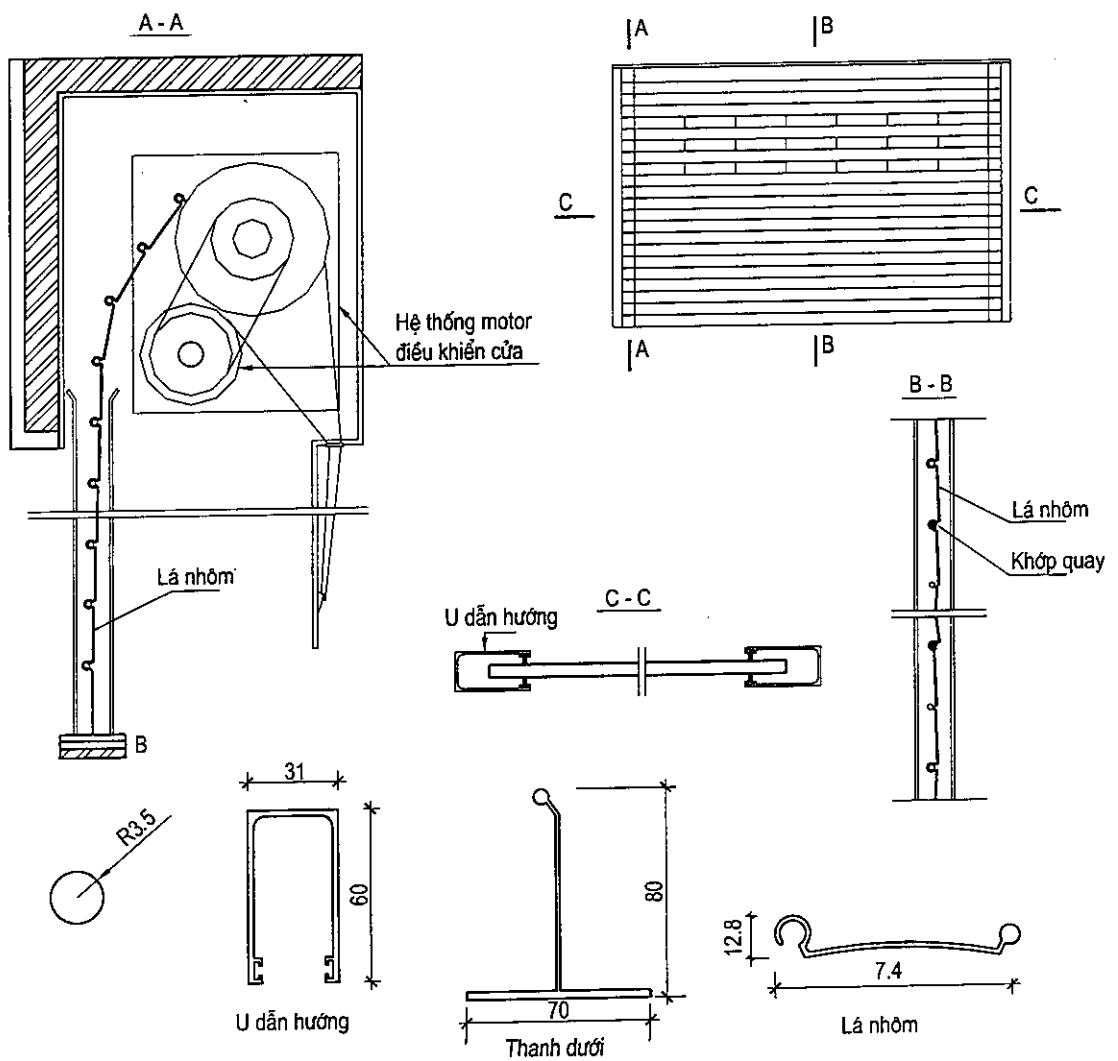


Hình 8.32a. Cửa đẩy: a) Hình dạng cửa đẩy; b) Mặt cắt dọc A-A; c) Mặt cắt dọc B-B; d) Chi tiết rãnh chạy; e) Chi tiết chạy trên ray; f) Chi tiết liên kết phần trên cửa; g) Chi tiết liên kết phần dưới cửa.



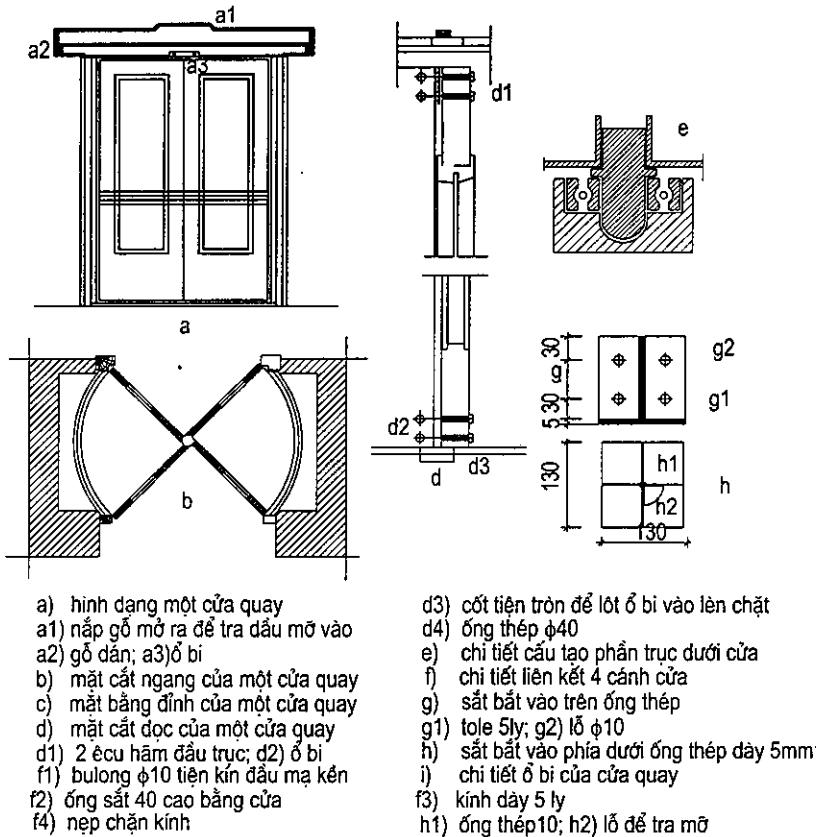
Hình 8.32b. Một số dạng cửa trượt

b) Cửa cuốn:



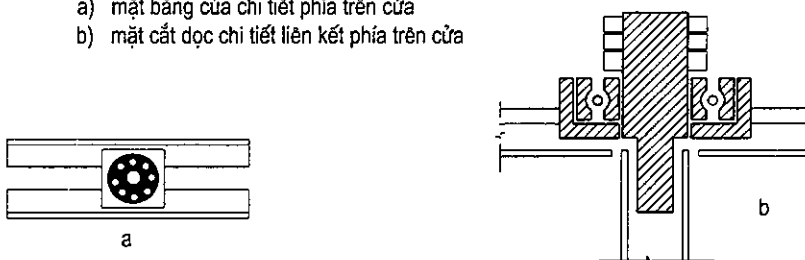
Hình 8.33. Cấu tạo cửa cuốn nhôm

e) Cửa quay:



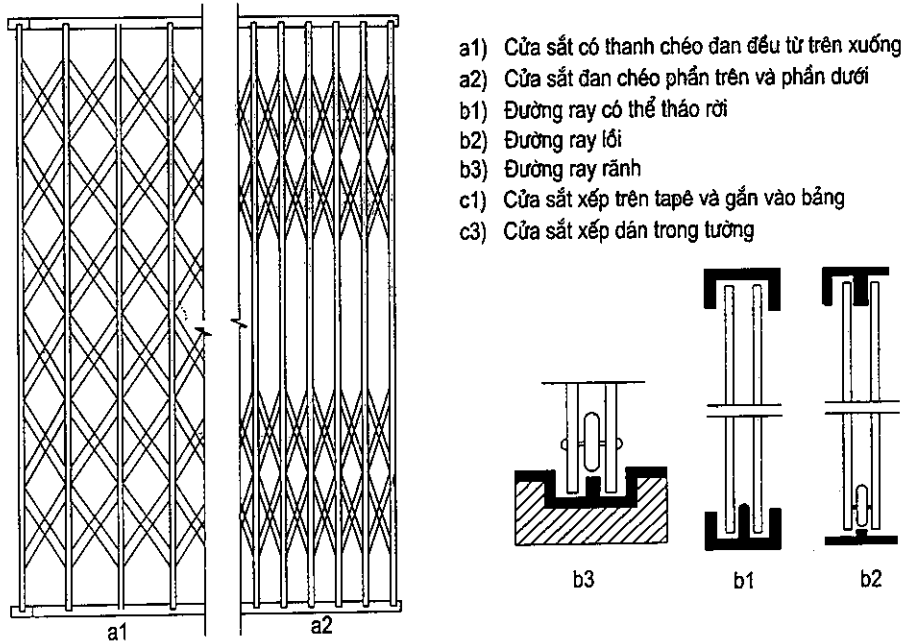
Hình 8.34a. Cửa quay

- a) mặt bằng của chi tiết phía trên cửa
 b) mặt cắt dọc chi tiết liên kết phía trên cửa



Hình 8.34b. Bộ phận cửa quay

d) Cửa xếp:



Hình 8.35. Cấu tạo cửa xếp

4. CÁC PHỤ KIỆN LIÊN KẾT VÀ BẢO VỆ

4.1. Bộ phận đóng mở cửa

4.1.1. Bản lề

Phụ kiện liên kết giữa cánh cửa và khuôn cửa giúp vận hành đóng mở cánh cửa được dễ dàng.

a) Kích thước

Bản lề có nhiều cỡ, tùy theo trường hợp mà áp dụng.

- Cửa sổ thường dùng cỡ: 8 - 10 - 12 - 14 - 16cm.

- Cửa đi dùng cỡ: 14 - 16 - 18cm.

Các cửa sổ có chiều cao $\geq 1,80\text{m}$ thường mỗi cánh cần bắt 3 bản lề.

b) Phân loại

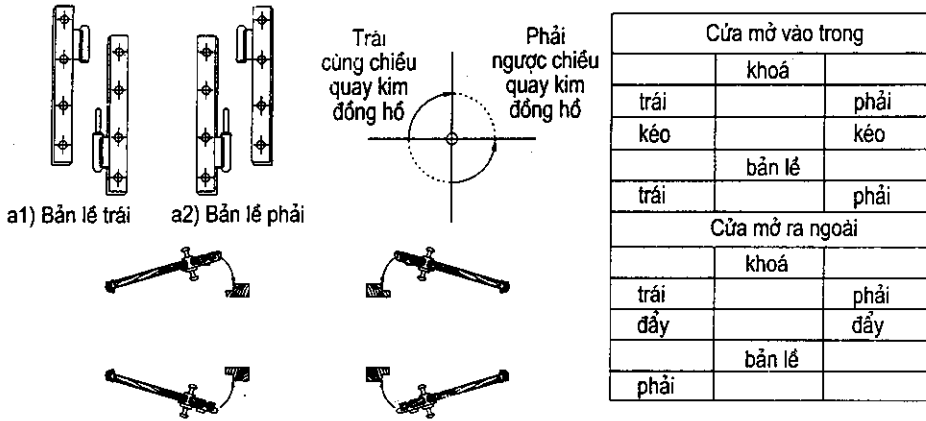
Bản lề có 3 loại chính gồm:

- Bản lề cố định dùng cho cửa có khuôn;

- Bản lề gông thường dùng cho cửa không khuôn;

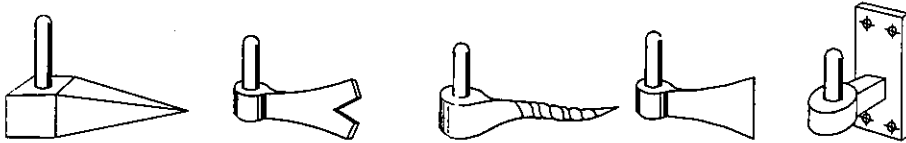
- Bản lề bật dùng cho cửa mở 2 chiều;

- Bản lề sàn thủy lực dùng cho cửa đóng mở tự động và khuôn;

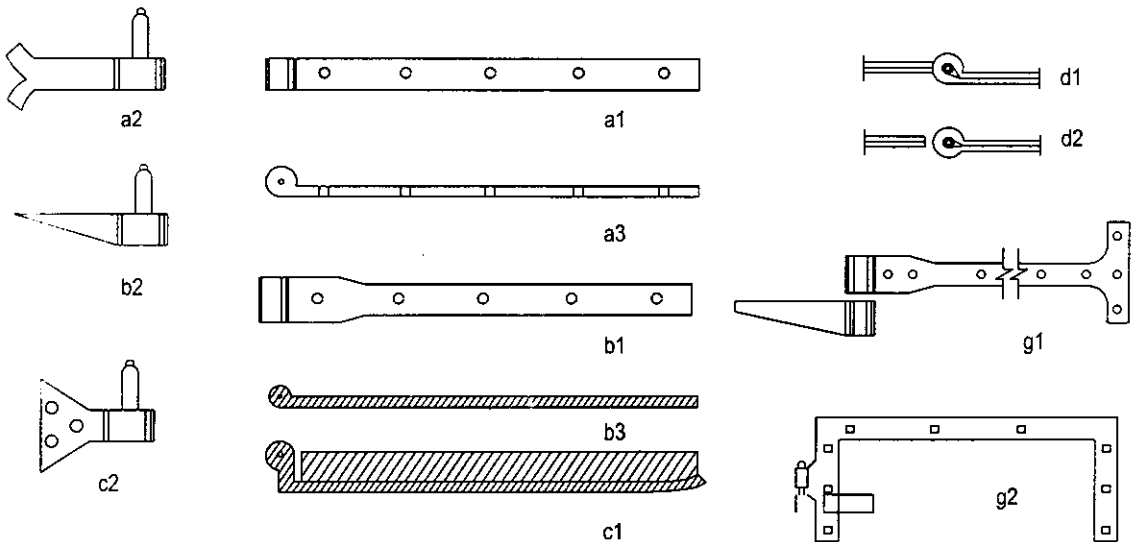


Hình 8.36. Phân biệt bản lề trái, phải

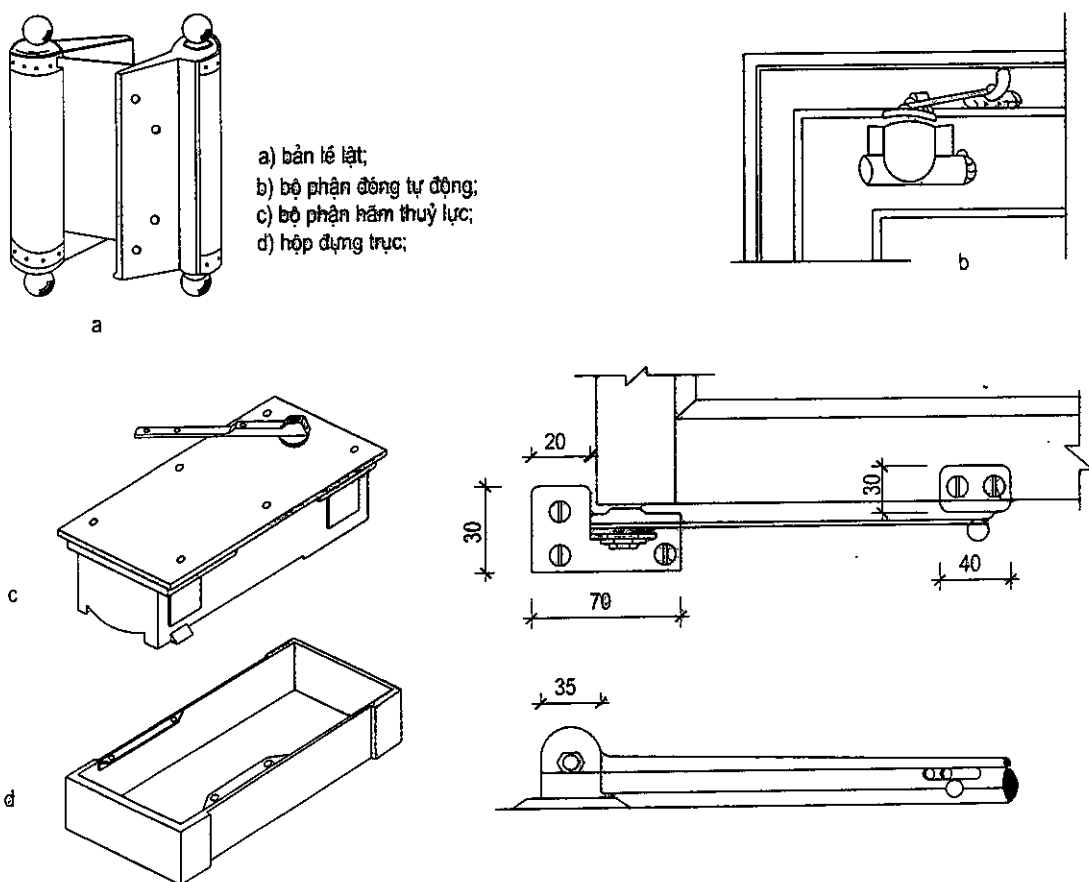
Ngoài ra còn có bộ phận đóng tự động vận hành cơ khí hoặc đóng mở tự động vận hành bằng quang điện.



Hình 8.37. Các loại bản lề gông



Hình 8.38a. Bản hướng dẫn lắp đặt bản lề cối và khoá: a1) Thanh sắt liên kết với cửa; a2) Liên kết của bản lề gông; a3) Mặt bằng của thanh sắt liên kết với cửa và bản lề; b1) Đầu liên kết với bản lề được tăng lớn ra; b2) Bản lề gông nhọn; b3) Mặt cắt ngang thanh sắt liên kết cửa và bản lề; c1) Mặt cắt ngang của thanh sắt; c2) Bản lề gông bản to; d1) Trục bản lề song song với trục thanh sắt; d2) Trục bản lề thẳng hàng; e) Một số dạng bản lề gông; g1) Thanh sắt giữ cửa chữ T với bản lề gông; g2) Thanh sắt giữ cửa ở bản lề gông dùng cho ghi sê



Hình 8.38b. Cấu tạo các bộ phận đồng mở tự động

Để tiện việc lắp bản lề vào khuôn và đóng cánh cửa, cần phân biệt loại bản lề phải (lúc mở sẽ cùng chiều quay của kim đồng hồ) và loại bản lề trái (lúc mở sẽ ngược chiều quay của kim đồng hồ).

4.1.2. Các bộ phận khác giúp đóng mở cửa

- Tay chống hoặc kéo dùm cho cửa sổ mở có trục quay ngang đặt ở thanh ngang trên hoặc thanh dưới của đố cánh cửa.

- Chốt quay dùm cho cửa sổ lật có trục quay ngang đặt ở giữa cánh trên 2 thanh đứng bên của đố cánh cửa. Hoặc cho cửa mở có trục quay đứng đặt ở giữa cánh trên thanh ngang trên và dưới của đố cánh.

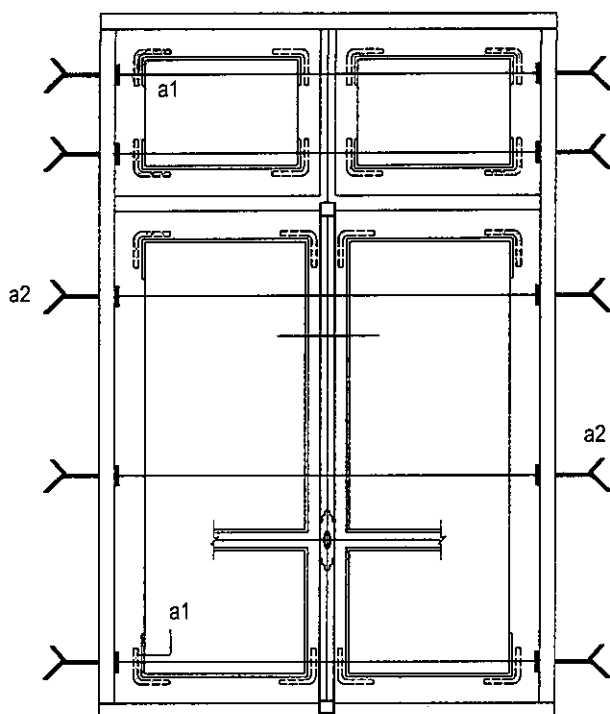
- Bánh xe lăn trên rãnh hoặc thép hướng dẫn dùm cho cửa đẩy trượt, đẩy xếp.

4.2. Bộ phận liên kết

4.2.1. Êke và bật sắt (các cửa đòi hỏi thẩm mỹ cao không sử dụng LT)

Là bộ phận dùng để củng cố cánh cửa giữ cho đố cánh cửa luôn vuông góc, không biến hình. Tùy theo kích thước của đố mà dùng các cỡ từ 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 cm và

được bắt vào mặt đố ở phía trong nhà. Đối với cánh cửa có bắt krêmôn thì cần dịch vị trí êke vào trong để chừa chỗ vừa đủ bắt chụp krêmôn.



Hình 8.39. Bộ phận liên kết êke và bắt sắt: a1) Êke; a2) Bắt sắt

4.2.2. Bắt sắt

Bộ phận dùng để liên kết và ổn định khuôn vào tường tối thiểu 3 bắt sắt cho 1 thanh đứng của khuôn cửa đi.

4.2.3. Đinh vít

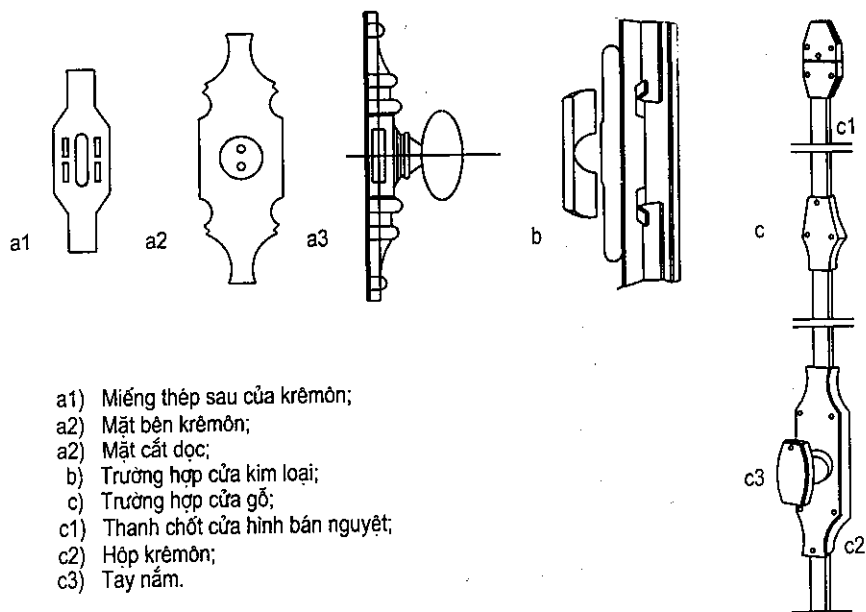
Để liên kết các loại phụ kiện vào khuôn và đố cánh cửa, thường dùng các cỡ: $3 \times 15 \div 3 \times 20$ dùng lắp êke, T vào cửa sổ; 4×30 mm dùng lắp êke, T vào cửa đi; 4×40 mm dùng lắp ổ khoá, krêmôn;

4.3. Bộ phận then khoá

4.3.1. Krêmôn

Bộ phận có tác dụng cố định cánh cửa vào khuôn cửa được lắp ở phía trong nhà của cánh mở trước đóng sau đối với cửa sổ và cánh đóng trước mở sau đối với cửa đi. Tay vịn đặt ở độ cao $\geq 1,50$ m từ mặt nền đối với cửa sổ và $0,80 \div 1$ m đối với cửa đi.

Đối với cửa sổ chớp thì chụp ở 2 đầu krêmôn nên bắt lui vào 1,5cm để khi đóng không bị vướng gờ khuôn cửa.



- a1) Miếng thép sau cửa krêmôn;
- a2) Mặt bên krêmôn;
- a2) Mặt chốt dọc;
- b) Trường hợp cửa kim loại;
- c) Trường hợp cửa gỗ;
- c1) Thanh chốt cửa hình bán nguyệt;
- c2) Hộp krêmôn;
- c3) Tay nắm.

Hình 8.40. Bộ phận then khoá

4.3.2. Then cài

Bộ phận được dùng thay cho krêmôn. Then cài ngang dùng cho cửa 1 cánh, then cài dọc lắp ở trên và dưới dùng cho cửa 1 cánh hoặc nhiều cánh.

4.3.3. Khoá

Ổ khoá sẽ tùy loại mà được lắp âm trong thanh đứng của đồ cánh hoặc bắt lộ ngoài vị trí đầu thanh ngang giữa phía hèm cửa. Thông thường ổ khoá được lắp vào cánh phía bên phải đối với hướng đi vào nhà.

Ngoài ra, đối với một số loại khoá, cần phải phân biệt được trái phải lúc đặt vào cánh cho phù hợp với việc mở đẩy hoặc mở kéo.



Cửa mở vào trong		Cửa mở ra ngoài	
	khoá		khoá
trái	phải	trái	phải
kéo	kéo	đẩy	đẩy

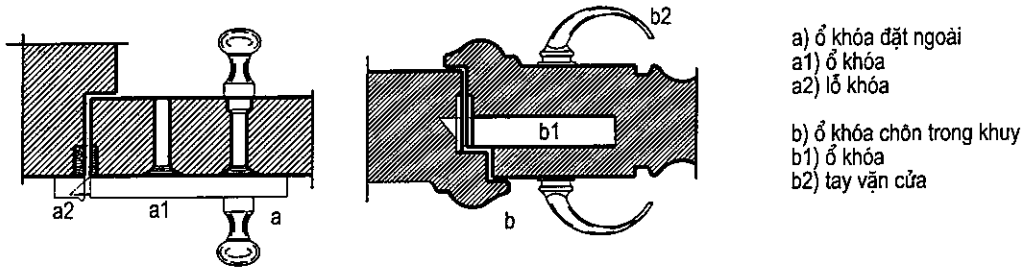
- a) ổ khoá đặt ngoài;
- a1) ổ khoá;
- a2) lỗ khoá;
- b) ổ khoá chôn trong khung
- b1) ổ khoá
- b2) tay vặn cửa

Hình 8.41. Khoá cửa và vị trí lắp đặt khoá

4.4. Các bộ phận hỗ trợ an toàn, bảo vệ, che chắn

4.4.1. Tay nắm

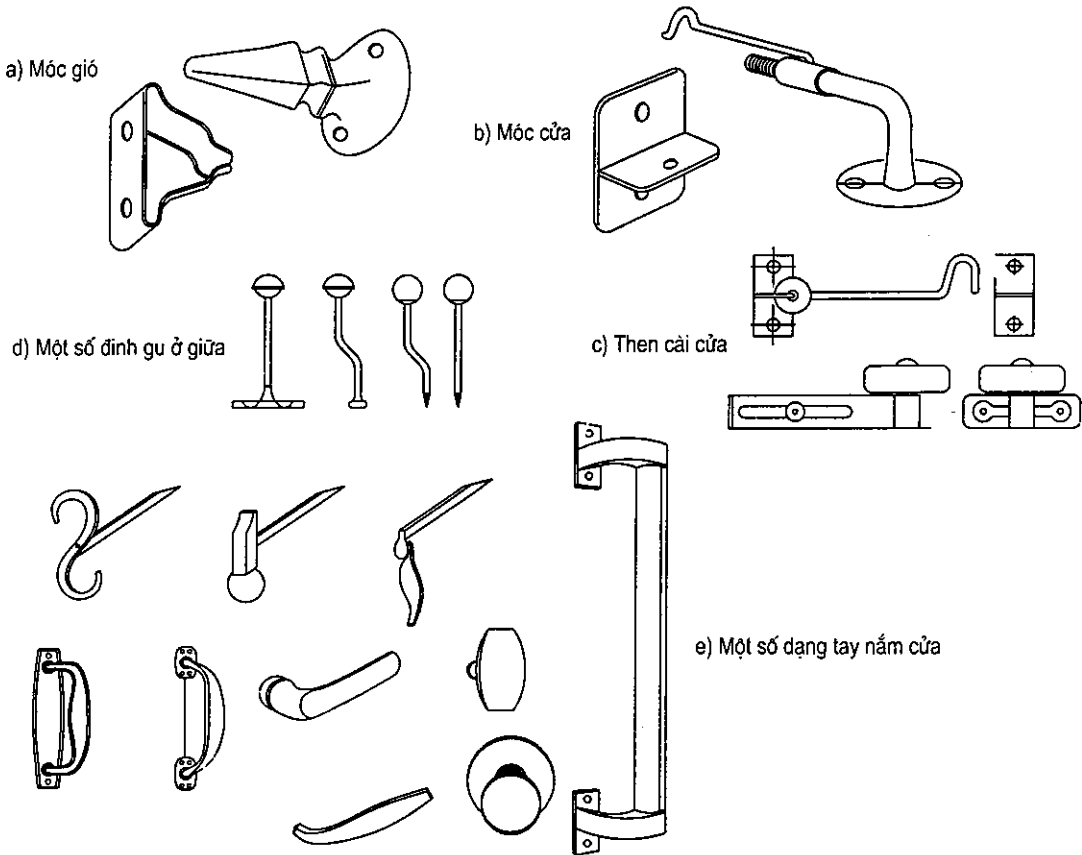
Giúp đóng mở cửa được dễ dàng, đối với cửa lớn, nặng, đối với loại cửa thoát hiểm, tay nắm kết hợp với mở khoá tự động.



Hình 8.42. Khóa cửa

4.4.2. Móc gió và chặn cánh

Bộ phận có tác dụng cố định cánh cửa ở vị trí mở cửa, đối với cửa sổ thì đinh khuy được bắt vào cánh, móc thép bắt vào khuôn, đối với cửa đi, móc thép bắt vào gỗ chôn sẵn ở tường.



Hình 8.43. Móc gió - chặn cánh và tay nắm cửa

4.4.3. Phòng chống hư mục

Các bộ phận của cửa nói chung được cấu tạo bằng gỗ, thép, nhôm đều cần phải bao phủ hoặc sơn quét một lớp bảo vệ trước khi lắp dựng vào lỗ cửa nhằm phòng chống ẩm mục hoặc rỉ sét nhất là ở các bề mặt và vị trí tiếp xúc với tường vách hoặc trực tiếp với những tác động của thay đổi thời tiết và những va chạm trong quá trình thi công. Đồng thời đến giai đoạn hoàn thiện, toàn bộ cửa cần được bảo vệ theo kỹ thuật sơn hoặc đánh vécni.

4.4.4. Phòng chống trộm

Bằng cách dùng hoa hoặc lưới thép gắn cố định vào khuôn hoặc đố cánh cửa hay cấu tạo thêm một lớp cửa ngăn cách thoáng.

4.4.5. Che tầm nhìn từ ngoài vào

Bằng cách dùng cửa có chớp lật hoặc bố trí thêm rèm vải, kim loại kéo ngang hay lật, cũng có thể dùng kính phản quang, kính mờ...

4.4.6. Che chắn nắng chói và bức xạ

Bố trí rèm cửa dày hoặc mỏng, màn hình cuốn kéo hoặc chống, hệ thống tấm che chắn bằng nhôm, chất dẻo đặt nằm ngang, thẳng đứng cố định hoặc cơ động nhằm đảm bảo mức độ che chắn tùy lúc trong ngày và mùa.

Chương 9

CÁC BỘ PHẬN CẤU TẠO - HOÀN THIỆN KHÁC

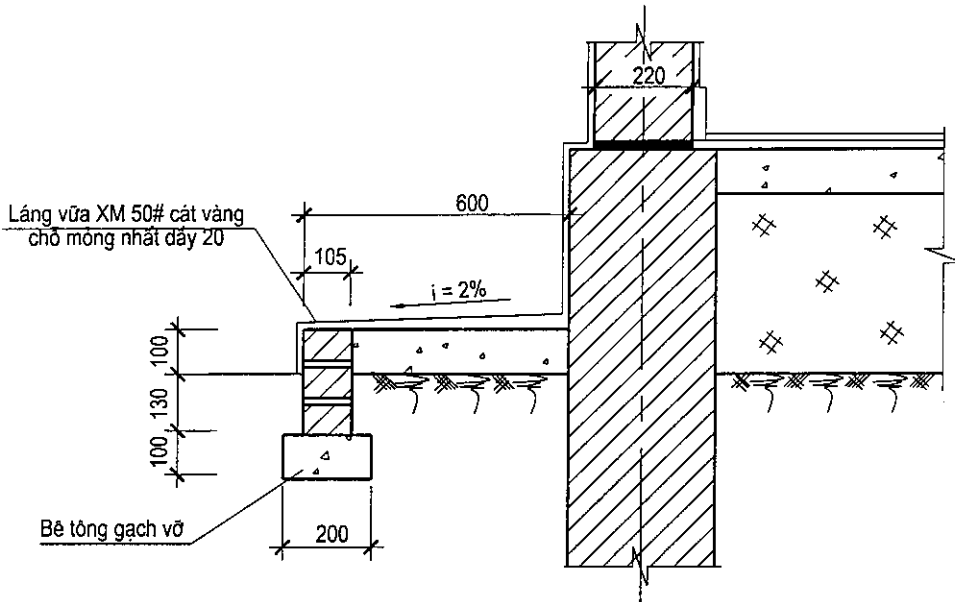
1. CÁC BỘ PHẬN CẤU TẠO KHÁC

1.1. Hè, rãnh - bậc tam cấp - bồn hoa

a) Hè

- Là bộ phận nằm sát chân bệ tường để bảo vệ cho chân móng, vừa là chỗ đi lại xung quanh nhà để kiểm tra, bảo dưỡng và làm vệ sinh.

- Hè thường được làm bằng bê tông gạch vỡ, bê tông đá học hay xây gạch vữa. Mặt láng vữa xi măng cát đánh dốc ra phía ngoài $2\% \div 3\%$ để thoát nước mưa từ mặt đường chảy xuống. Mép hè thường thiết kế rãnh thu nước (hoặc không).



Hình 9.1. Hè láng xi măng

b) Rãnh

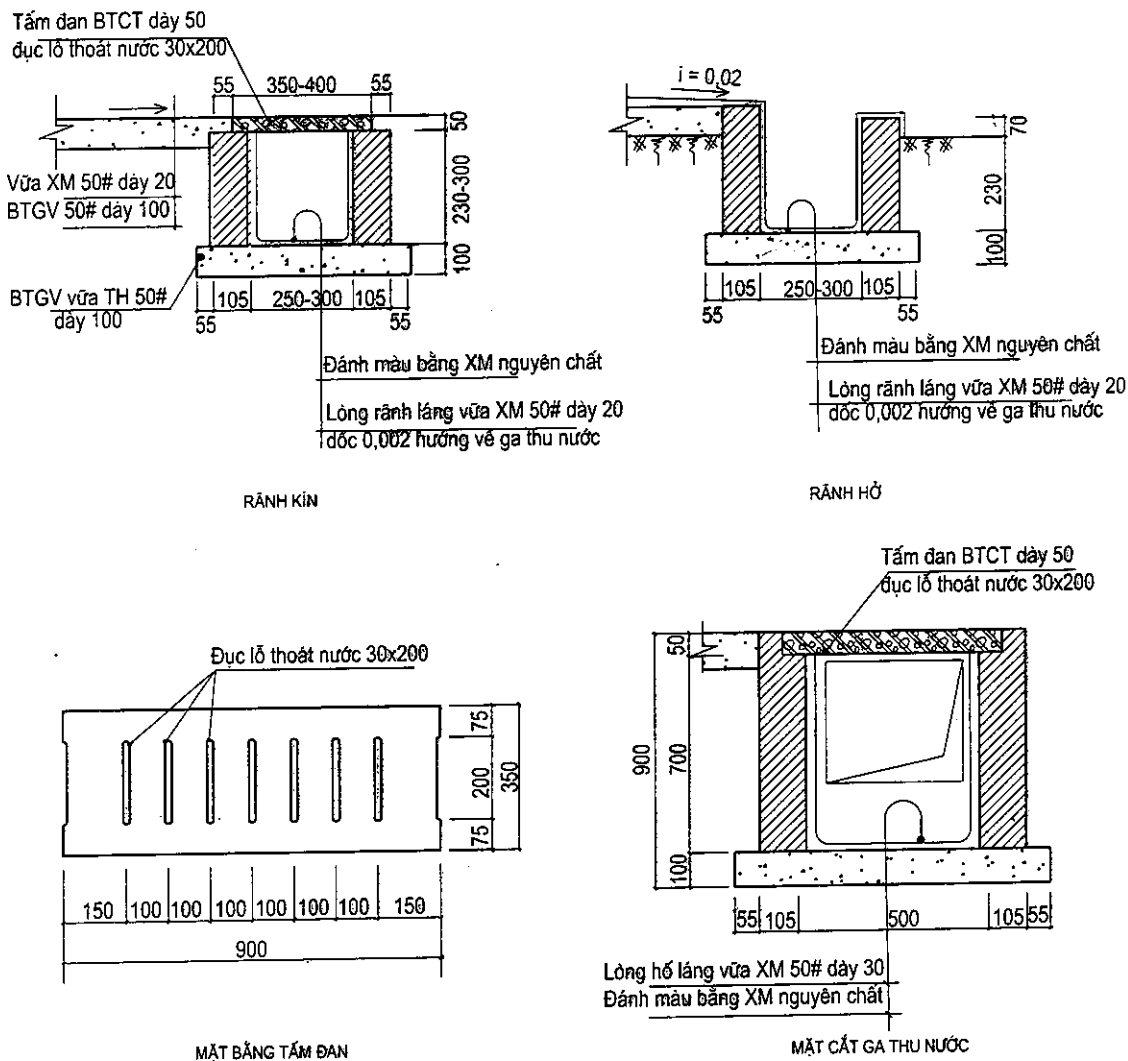
- Rãnh là bộ phận thu nước mưa từ hè, chảy xuống rồi thoát ra cống thoát nước chung của khu vực.

- Tùy theo nhà lớn hay nhỏ, rãnh có thể rộng 20 ÷ 40cm (≥ 30 cm phải có nắp đậy bằng tấm đan BTCT đục lỗ hoặc khung thép đan thoáng).

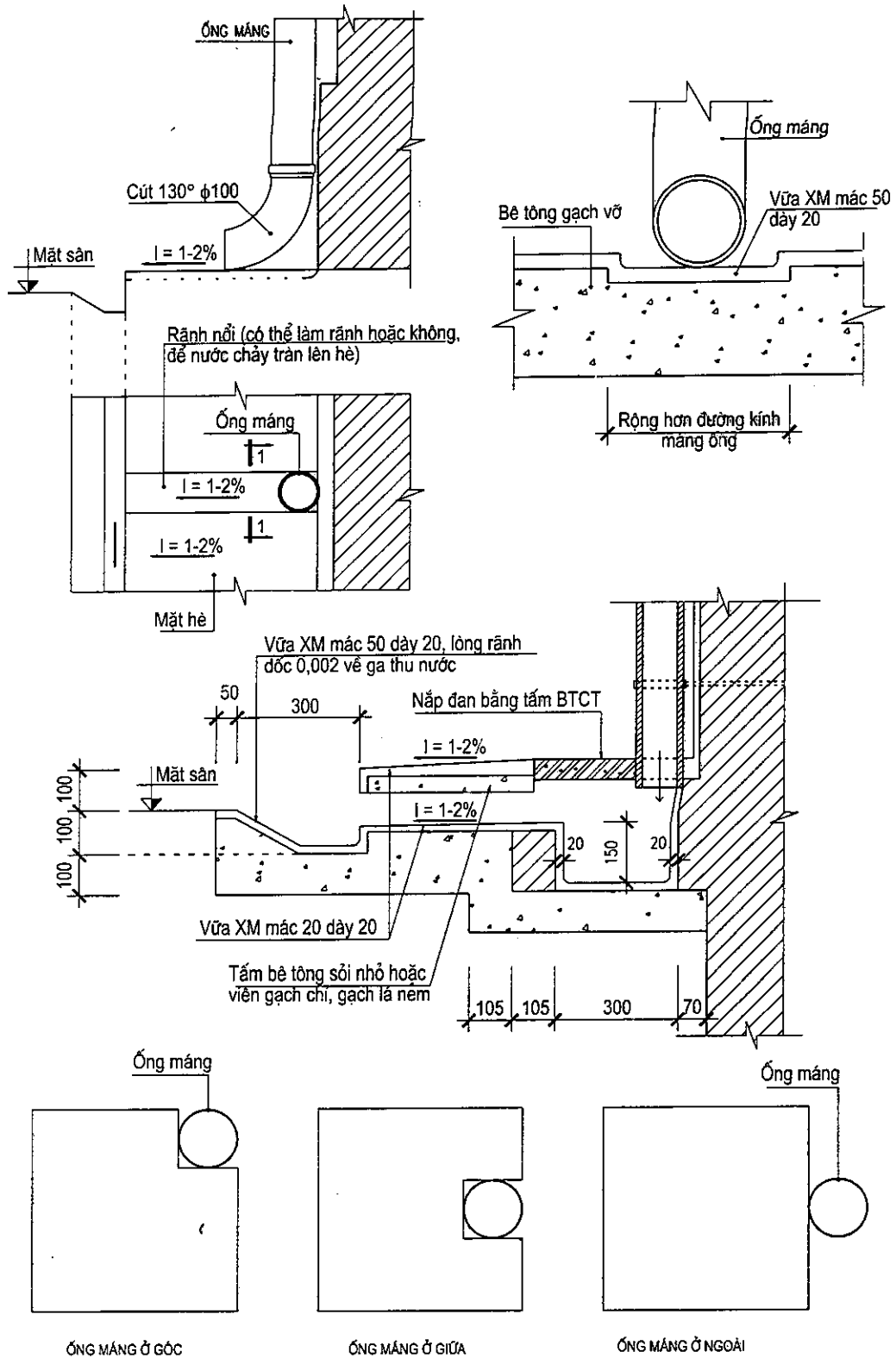
- Rãnh sâu từ 20 ÷ 40cm so với mặt hè (theo tỷ lệ chiều rộng rãnh).

- Đáy rãnh được làm bằng bê tông gạch vỡ, hai bên thành xây gạch, trát vữa xi măng cát, đánh màu xi măng nguyên chất trong lòng để chống thấm và thoát nước tốt. Khi trát đáy phải tạo dốc 1 ÷ 2% về phía cống thoát.

- Có 2 loại: rãnh kín và rãnh hở kết hợp với hệ thống ga thu.

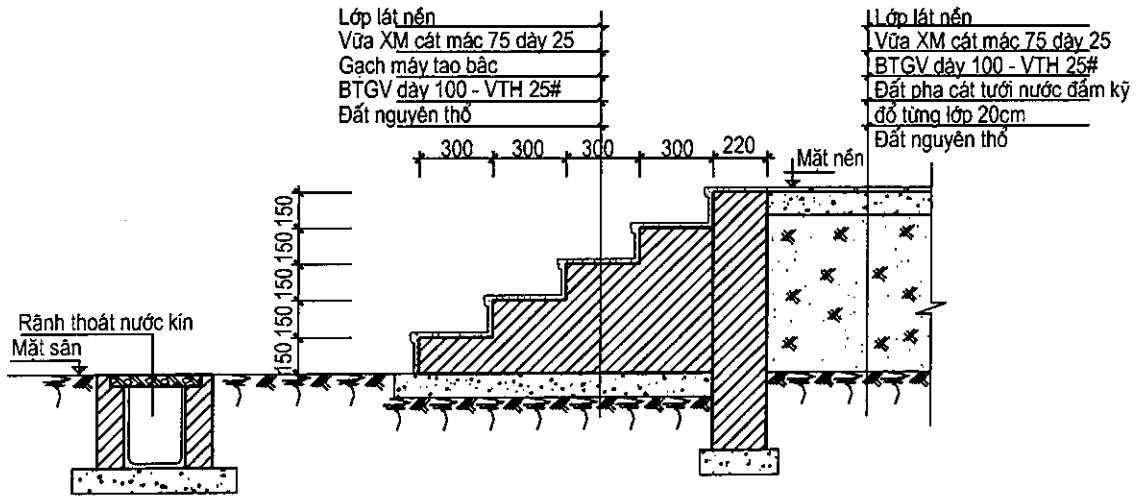


Hình 9.2. Cấu tạo rãnh thoát nước



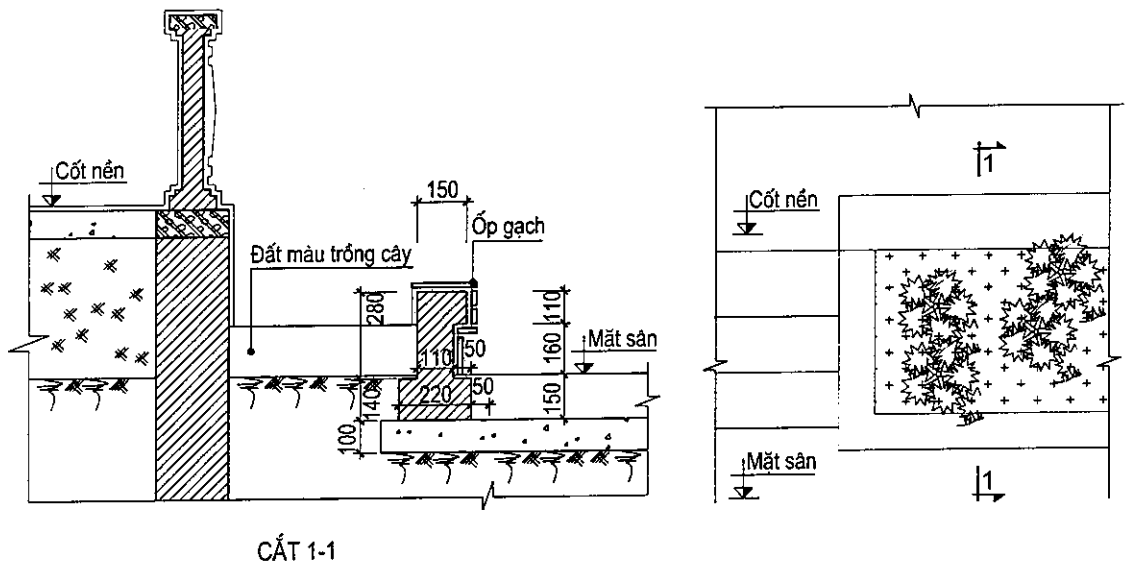
Hình 9.3. Thoát nước mưa trên mặt hệ

c) Bậc tam cấp



Hình 9.4. Cấu tạo bậc tam cấp

d) Bồn hoa



Hình 9.5. Cấu tạo bồn hoa

1.2. Khu vệ sinh

1.2.1. Vị trí

Khu vệ sinh là công năng không thể thiếu trong bất kỳ công trình kiến trúc nào. Vị trí thiết kế của khu vệ sinh phụ thuộc vào việc bố trí công năng của công trình. Nhưng nên bố trí thống nhất từ tầng trên xuống tầng dưới để thuận tiện cho hệ thống đường ống kỹ thuật.

Hiện nay, các khu vệ sinh với các thiết bị hiện đại (xí bệt, vòi tắm hoa sen, bồn tắm, tiểu treo, lavabo...) và được xử lý kỹ thuật rất tốt nhằm phục vụ con người một cách tiện nghi nhất.

1.2.2. Yêu cầu thiết kế

Khu vệ sinh là nơi thường xuyên ẩm ướt vì tiếp xúc với nước và các chất lỏng có khả năng xâm thực tác hại đến vật liệu và kết cấu sàn nên ở khu vực này cần phải được thiết kế theo các yêu cầu sau:

- Vật liệu sử dụng làm mặt sàn phải không trơn trượt.
- Cấu tạo sàn không được thấm nước. Yêu cầu cấu tạo chống thấm chủ yếu là ở mặt sàn, chân tường và tường.
- Thiết bị vệ sinh phải được bố trí hợp lý.
- Khu vệ sinh phải được hút mùi và thông thoáng tốt (cố gắng có một mặt tiếp xúc với thiên nhiên).
- Cần làm đẹp cho nội thất của khu vệ sinh.

1.2.3. Cấu tạo mặt sàn

Sàn vệ sinh gồm 3 lớp: lớp áo sàn, lớp chống thấm và lớp chịu lực.

Mặt sàn khu vệ sinh phải tổ chức thoát nước tốt để đảm bảo không bị đọng nước, luôn khô ráo. Đối với mặt sàn lát gạch xi măng hay lát gạch thì cần phải thật phẳng và đánh dốc từ 3% ÷ 5% về hướng miệng thu nước.

Mặt sàn vệ sinh thường làm thấp hơn so với mặt nền hay mặt sàn từ 5 ÷ 10cm để tránh tràn nước từ vệ sinh ra các không gian khác.

a) Lớp áo sàn

Để đảm bảo yêu cầu chống thấm nước thật tốt thì trước tiên vật liệu làm áo sàn là vật liệu cách nước tốt (xi măng cát, gạch xi măng, gạch gốm men sứ...). Nếu lớp áo sàn là xi măng cát toàn khối thì nên thi công làm hai lớp, lớp dưới dày 2cm sau khi se mặt rồi mới làm lớp trên bằng vữa xi măng cát vàng dày 1,5cm có đánh màu. Lớp chống thấm bên dưới có thể dùng vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1:2 hoặc 1:3 (theo thể tích). Có thể tăng tính chống thấm bằng cách pha trộn thêm theo trọng lượng của xi măng các chất phụ gia chống thấm (natri aluminat, sắt clorua...).

b) Lớp chịu lực

Lớp chịu lực của sàn cũng cần cách nước tốt. Nếu là sàn bê tông cốt thép toàn khối thì phải ngâm nước xi măng sau khi đổ sàn xong cho đến khi không còn thấy dột nữa. Nước xi măng pha trộn theo tỷ lệ 5kg xi măng trong 1m khối nước, ngày khuấy trộn 3 lần, bảo đảm mức nước cao 8 ÷ 10cm. Chỗ sàn tiếp xúc với tường cũng như với các đường ống kỹ thuật nên có be cao lên 15 ÷ 20cm; bốn hàng gạch chân tường từ mặt sàn lên nên xây bằng

vữa xi măng cát, trên mặt tường bên trong phòng cũng cần ốp gạch men hay trát láng cao tối thiểu là 1,2m để tránh nước ngấm qua tường làm ẩm và ố tường.

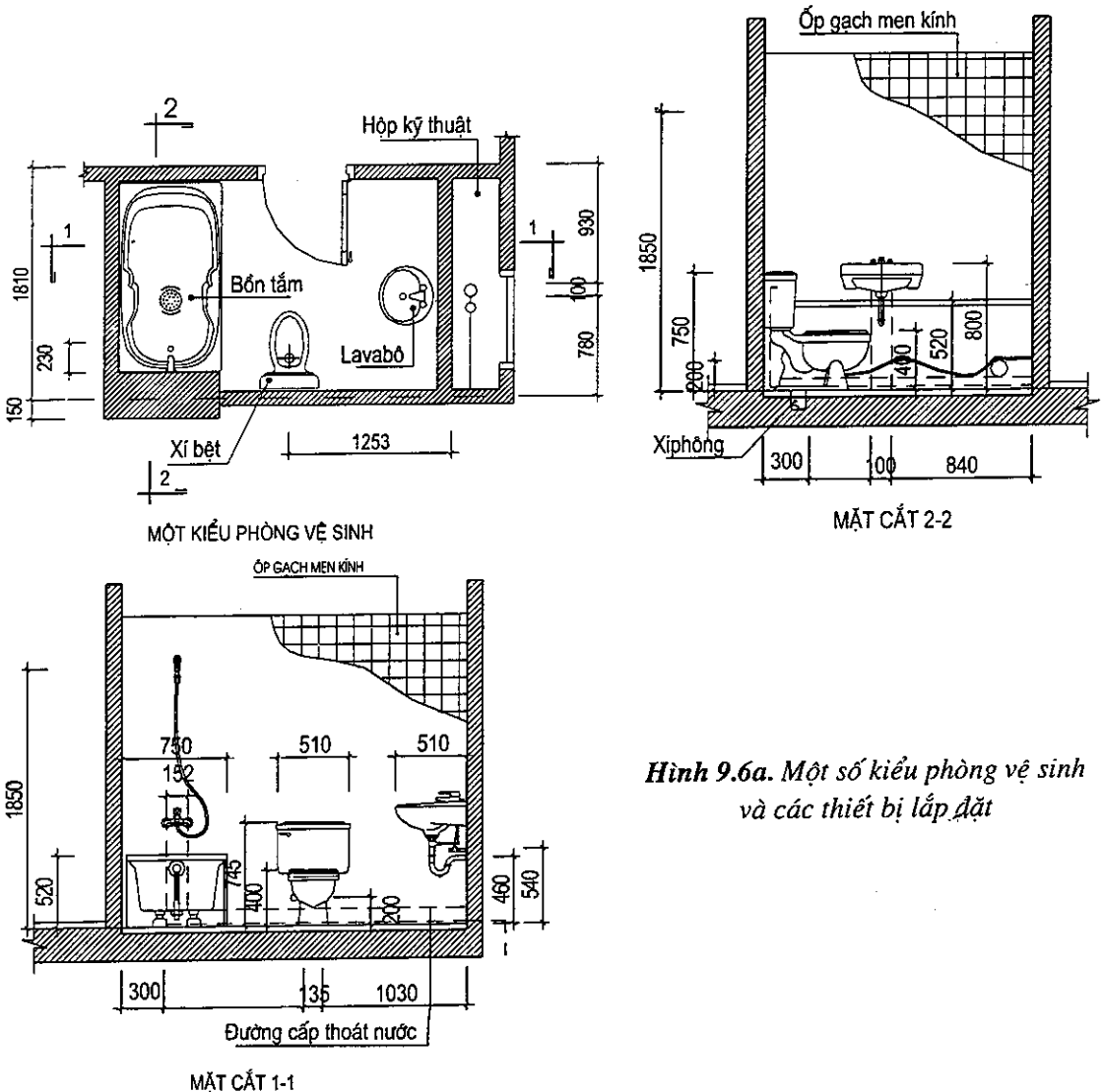
Nếu là sàn lắp ghép thì trên lớp đan hay panen làm thêm một lớp bê tông cốt thép chống thấm dày 4cm mác 200 có ngâm nước xi măng như trên.

Để tránh nước thấm lên tường, bảo đảm chống thấm ở vùng quá độ giữa sàn và tường thì cần đặc biệt chú ý đến tính an toàn khi gia cố lưới thép ở chỗ giao tiếp của lớp chống thấm nằm ngang và thẳng đứng bằng cách cấu tạo lớp vữa xi măng cát, lưới thép ăn sâu vào tường và vượt lên cao khỏi mặt sàn từ 15 ÷ 20cm.

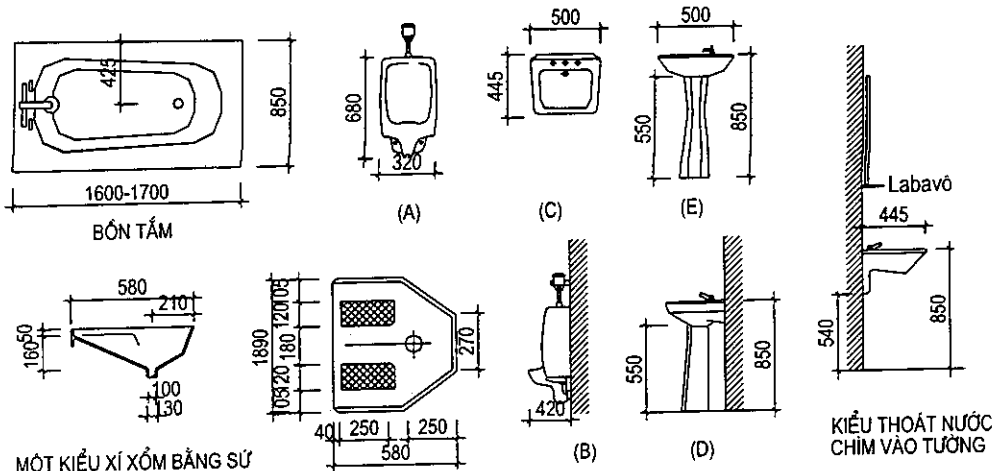
1.2.4. Cấu tạo mặt tường

Tường khu vệ sinh cũng đòi hỏi phải được trát và ốp vật liệu chống thấm tốt.

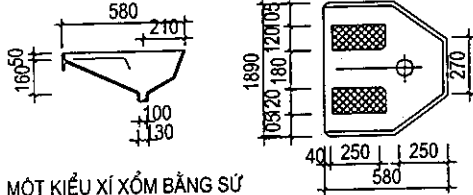
Thông thường với tường này thường được ốp gạch men kính cao tối thiểu là 1800mm.



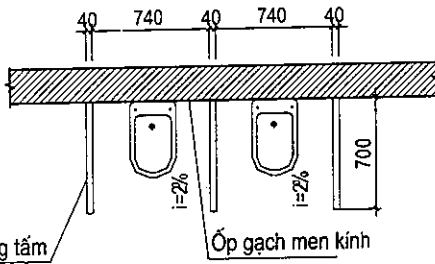
Hình 9.6a. Một số kiểu phòng vệ sinh và các thiết bị lắp đặt



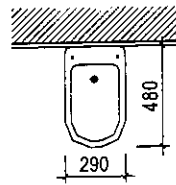
MỘT KIỂU XÍ XỐM BẰNG SỨ



Vách ngăn bằng tấm kính mở khung nhôm

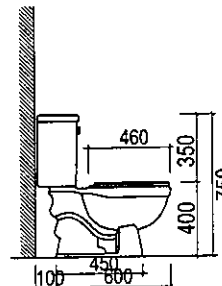
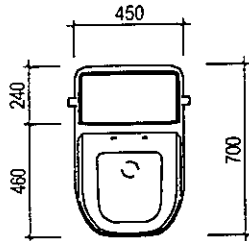
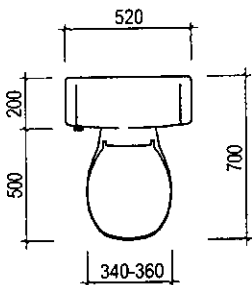
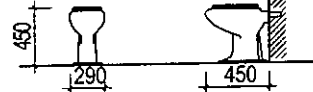
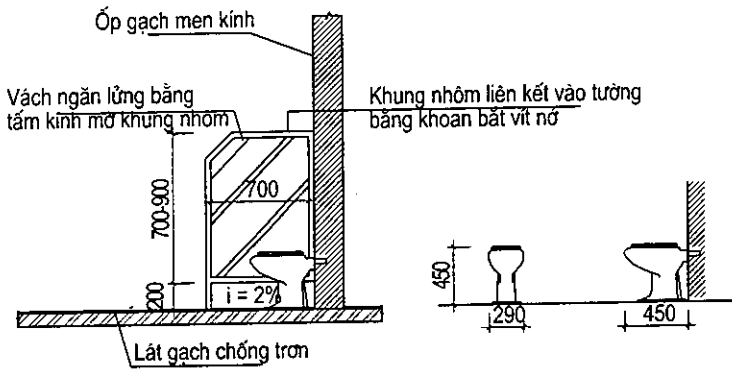


Ốp gạch men kính

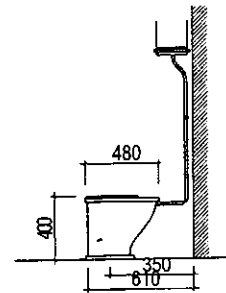


TIỂU NỮ BÊT

(vách ngăn bằng khung nhôm kính)



XÍ BÊT
(kết nước đặt liền)



XÍ BÊT
(kết nước đặt cao)

Hình 9.6. Phòng vệ sinh và các thiết bị lắp đặt:
a) Một kiểu phòng vệ sinh; b) Các thiết bị lắp đặt.

1.2.5. Hộp kỹ thuật

Hộp kỹ thuật trong khu vệ sinh là bộ phận không thể thiếu được. Nó chứa đựng các đường ống kỹ thuật (ống cấp thoát nước, ống thoát phân, ống thông hơi...). Kích thước của hộp kỹ thuật phụ thuộc vào kích thước của các đường ống kỹ thuật và yêu cầu phục vụ của mỗi khu vệ sinh. Hộp kỹ thuật có thể được xây nổi ra khỏi tường, cũng có thể chìm trong tường (với các công trình có tường dày).

Tại vị trí có các đường ống thiết bị vệ sinh xuyên qua sàn, cấu tạo chống thấm thực hiện bằng cách coi bao ống cùng quy cách chống thấm ở vị trí giao tiếp giữa sàn và tường. Để dễ dàng sửa chữa hay thay đường ống thì nên dùng mối nối dạng mềm ở vị trí này (lỗ chừa sẵn có dạng hình phễu và được chèn khe bằng ma tít nhựa đường thay vì chèn bằng vữa xi măng hay bê tông nổi cứng).

1.3. Bếp

1.3.1. Vị trí và yêu cầu thiết kế

Vị trí thiết kế của bếp phụ thuộc vào việc bố trí công năng của công trình để thuận tiện cho sử dụng.

Bếp là nơi sinh hoạt rất quan trọng của gia đình. Có hai dạng bếp: bếp nấu riêng và bếp kết hợp với phòng ăn. Khi thiết kế bếp, ngoài việc bố trí bếp ở vị trí thuận tiện cho hoạt động của gia đình còn phải chú ý làm đẹp cho nội thất của bếp.

Bếp thường gồm hai phần: phần trên là bệ bếp (chỗ đặt bếp, chậu rửa, bàn gia công...), tủ bếp (chỗ để đồ, toa bếp hút mùi và khói...) và phần dưới gầm bệ là nơi để đồ nấu bếp, xử lý đường ống kỹ thuật (ống cấp ga, bình ga, ống cấp thoát nước...).

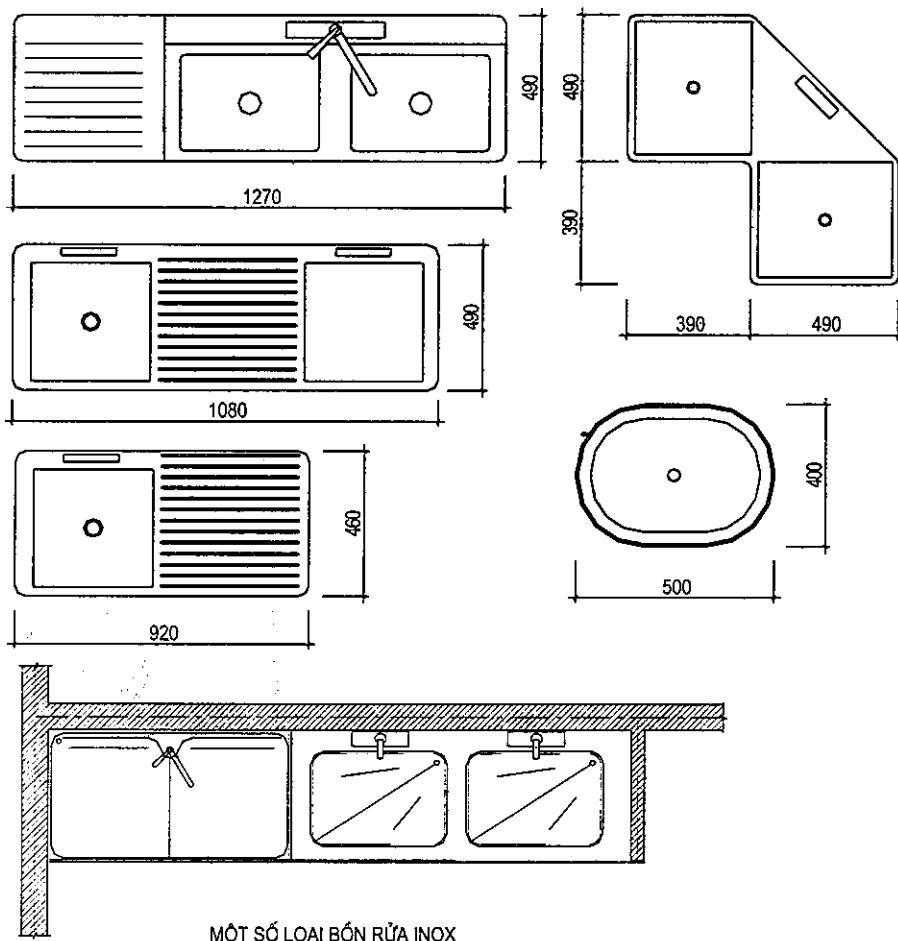
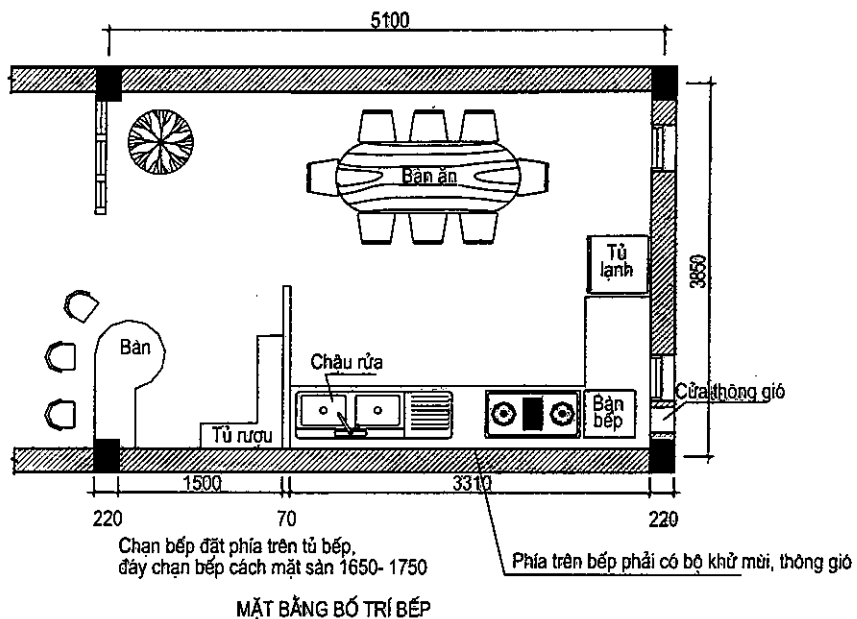
1.3.2. Cấu tạo bệ bếp

a) Bệ bếp kiểu xây gạch

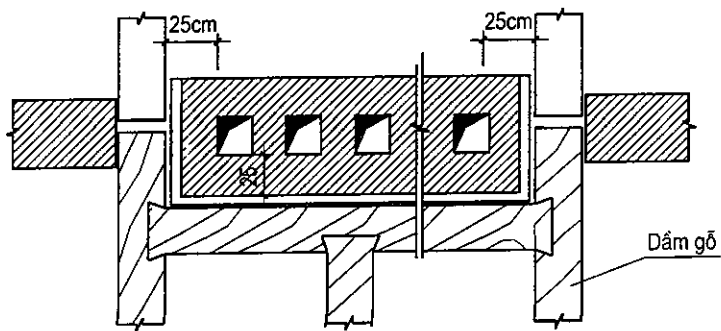
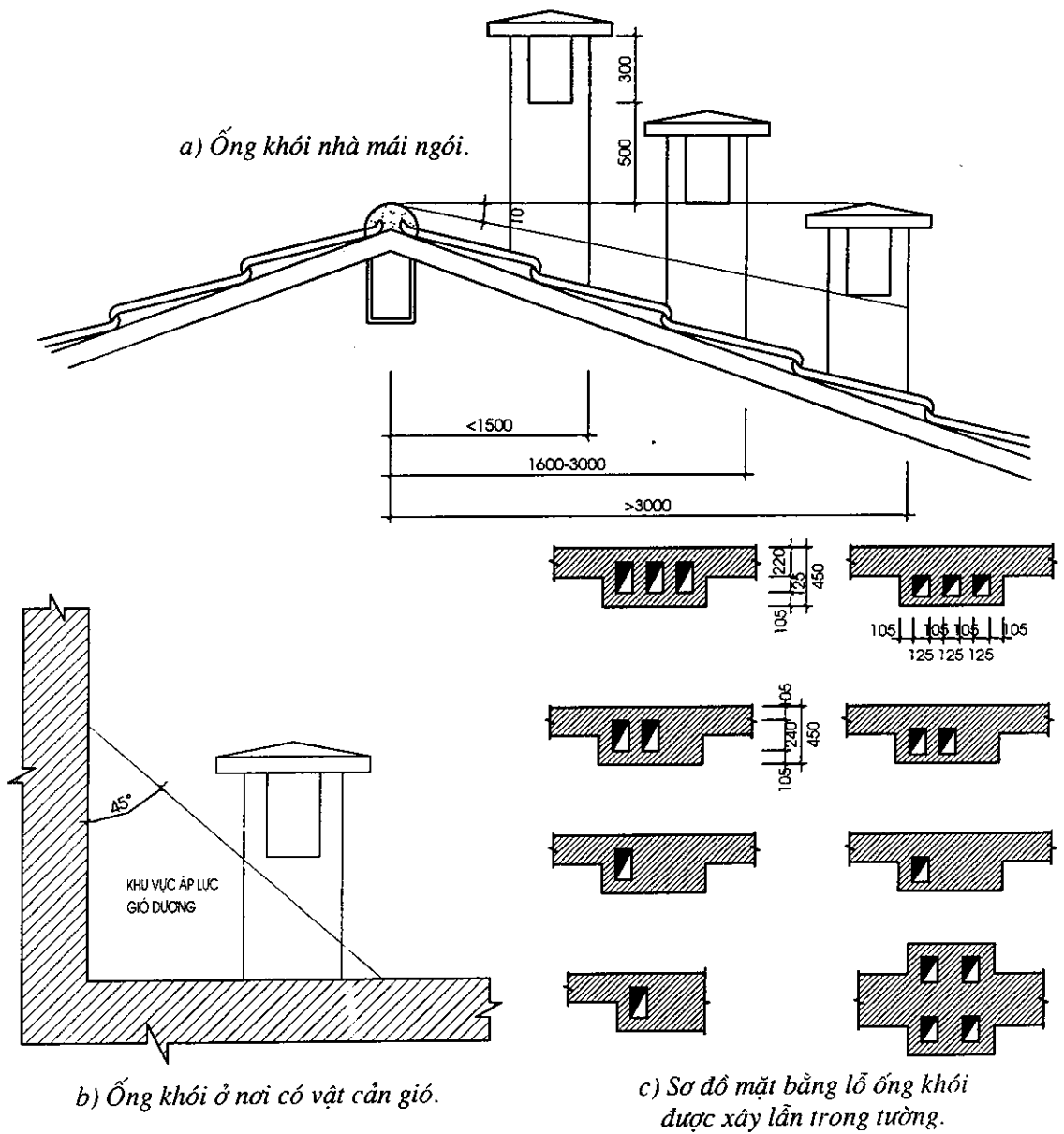
Bệ bếp có thể xây đổ gạch 110, gác tấm đan bê tông cốt thép cao trung bình $70\text{cm} \div 75\text{cm}$, hoàn thiện ốp gạch men kính. Bệ bếp cũng có thể được đóng bằng gỗ được xử lý kỹ chống ẩm mốc, mối mọt; trên mặt ốp đá phiến để chống ẩm ướt và dễ dàng vệ sinh. Bệ bếp rộng trung bình $50\text{cm} \div 60\text{cm}$, nếu ốp gạch men kính thì nên lấy chiều rộng bằng bội số viên gạch men để tránh bị cắt vụn, lãng phí và xấu.

Tường xung quanh bệ bếp cũng cần phải trát, ốp vật liệu chống thấm, dễ lau chùi vệ sinh, cọ rửa. Hoàn thiện thường ốp cao hơn mặt bệ bếp tối thiểu là 50cm.

Theo nguyên tắc, tốt nhất là mỗi bếp nên có đường thoát khói riêng. Đối với nhà chung cư cao tầng, nhiều tầng bếp, để tiết kiệm không gian và vật liệu, người ta thường thiết kế một đường thoát khói chung cho bếp các tầng, bên cạnh đó ở từng tầng lại có đường thoát khói riêng của từng bếp đầu vào ống khói chung. Để khói của bếp dưới không chui vào bếp của tầng trên thì các đoạn ống riêng thường phải vượt qua 1 ÷ 2 tầng mới thông với ống khói chung.



Hình 9.7. Một mẫu mặt bằng bố trí bếp và các thiết bị lắp đặt



d) Khoảng cách tối thiểu từ dầm gỗ tới lỗ ống khói

- Các ống riêng cho từng bếp ở từng tầng kích thước tiết diện ống khói thường là 110×110 hay 110×220 .

- Lỗ ống khói chung rộng tối thiểu 220×220 .

- Vách ngăn giữa hai ống khói là 60×110 .

Chiều dày tường từ mép trong ống khói đến mặt ngoài tường phải >110 . Mặt trong ống khói phải được trát nhẵn hoặc miết kỹ đất sét để thoát khói dễ dàng. Lỗ ống khói có thể xây bằng gạch hay bloc bê tông rỗng, ống xi măng amiăng đặt ngầm trong tường...

Trên bếp thường có toa bếp (hình phễu) để có thể thu những khói thừa. Toa này cấu tạo bằng tấm xi măng lưới thép có độ dốc $45 \div 60$ độ và chõm ra mặt bếp 20cm. Lỗ thoát khói thừa ở toa bếp còn có tác dụng như lỗ thông hơi. Nếu như cạnh lỗ ống khói phải làm dầm gỗ thì dầm gỗ phải cách mặt trong lỗ ống khói ít nhất 25cm bảo đảm yêu cầu phòng cháy.

b) Bệ bếp kiểu hiện đại

Hiện nay với một phòng bếp hiện đại, người ta có thể không xây bệ bếp và toa khói. Chỉ cần thiết kế định vị trên mặt bằng bố trí để lắp đặt hệ thống cấp thoát nước và ống khói trước. Các bộ phận khác như tủ bếp, bệ bếp, tủ treo, toa hút khói mùi... sẽ được gia công sẵn và lắp đặt sau.

1.4. Bể phốt - Bể nước ngầm - Bể nước mái

1.4.1. Bể phốt

a) Vị trí

Bể phốt thường được xây ở dưới đất, bên trong công trình hay bên ngoài (nếu có khoảng trống).

Bể phốt thường được thiết kế hai loại: bể phốt có ngăn lọc (bể phốt tự hoại) và bể phốt không có ngăn lọc (bể phốt bán tự hoại).

b) Yêu cầu khi thiết kế bể

Bể phốt được đặt sâu bằng hoặc nông hơn đáy móng (không nên làm sâu hơn đáy móng vì sẽ làm yếu móng và dễ bị nứt do áp lực của móng).

Đáy bể phốt thường làm riêng và tách rời với đáy móng và tường móng (trừ trường hợp móng bè thì có thể sử dụng ngay đế móng bè làm đáy bể phốt, nhưng tường bể phải xây riêng không được chung với tường móng).

c) Cấu tạo bể

Bể phốt thường chia làm ba ngăn (bể tự hoại): ngăn chứa, ngăn lắng, ngăn lọc và một hố ga.

Đáy bể phốt cấu tạo bằng bê tông cốt thép mác 200 dày ít nhất là 100mm.

Tường bể phải xây gạch đặc mác 75, vữa xi măng cát mác 50, trát trong bằng vữa xi măng cát vàng mác 75 dày 25 trát làm hai lớp (lớp đầu dày 15mm, lớp sau dày 10mm), đánh màu bằng xi măng nguyên chất.

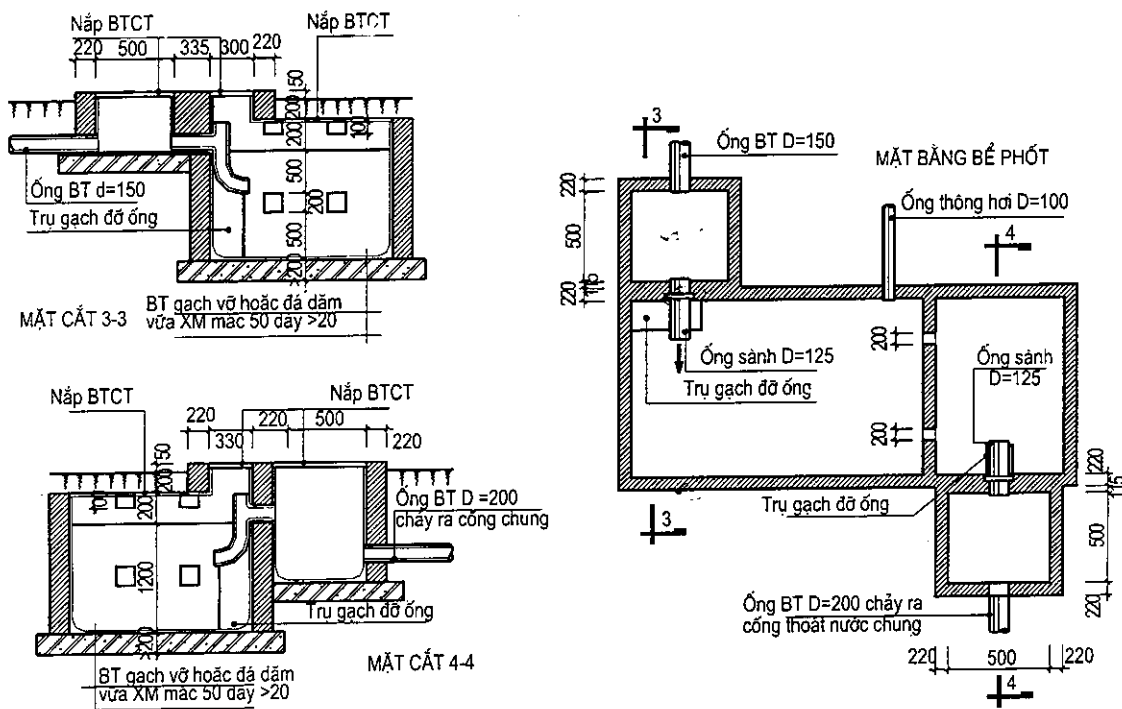
Nắp bể thường được đúc bằng tấm đan bê tông cốt thép lắp ghép dày 50mm, có để cửa hút bùn khi bể đầy.

Đối với bể phốt không có ngăn lọc (bể hai ngăn - bể bán tự hoại) thì ngăn thứ ba là một ngăn lắng lần hai rồi thoát ra cống thoát nước chung.

1.4.2. Bể nước ngầm

Nguyên tắc cấu tạo đáy, tường và nắp bể nước ngầm cũng tương tự như bể phốt. Chú ý chống thấm thật tốt và không gây ảnh hưởng đến móng.

Với bể nước ngầm lớn, người ta có thể chia ra nhiều ngăn để giảm bớt áp lực của nước vào thành bể.



Chú thích: 1. Ngăn chứa; 2. Ngăn lắng.

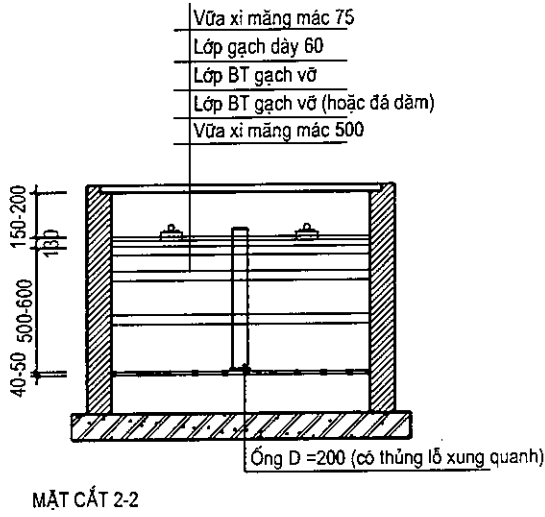
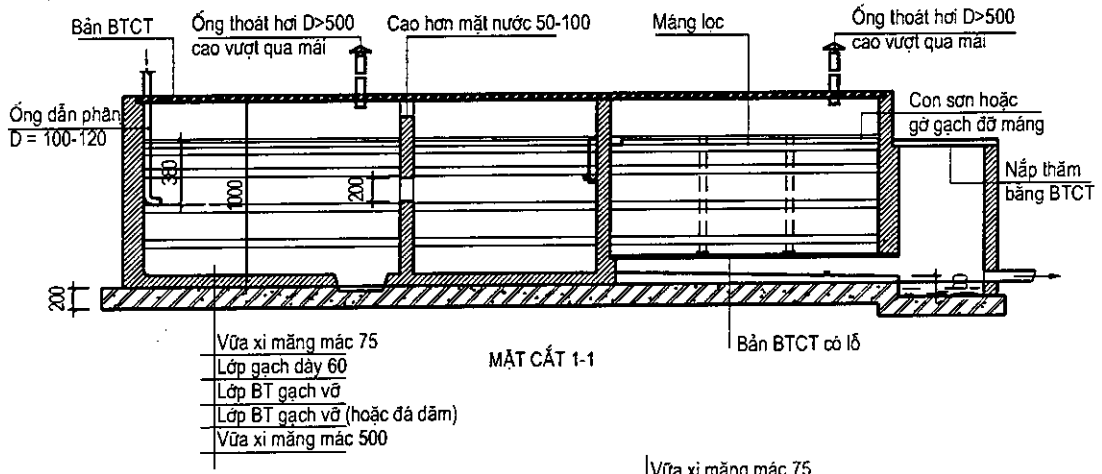
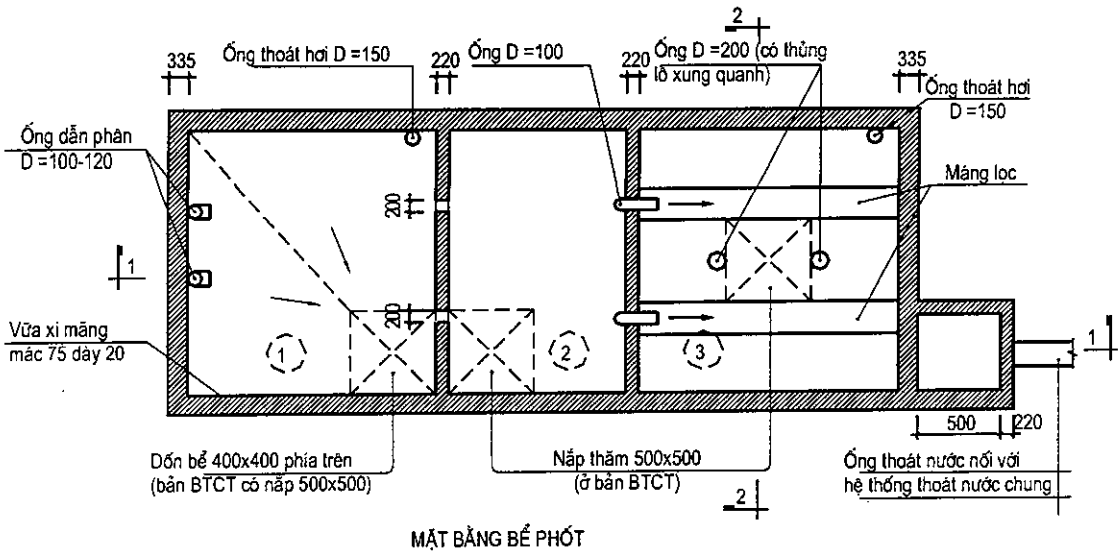
Vật liệu lọc: Bể xây bằng gạch đặc mác 75, vữa xi măng mác 50 xây theo lối chữ công, gạch phải nhúng nước.

Mạch xây phải đồng đặc, trát bằng vữa xi măng mác 75 dày 25.

Trát làm 2 lớp (lớp 1 dày 15, lớp 2 dày 10 đánh màu bằng xi măng).

Hình 9.9. Bể xi bán tự hoại





- CHÚ THÍCH:**
- 1. Bể chứa; 2. Bể lắng; 3. Bể lọc.
 - Vật liệu lọc trong bể gồm 4 lớp, mỗi lớp dày 150÷200 (than củi, than xỉ, gạch vỡ 30×30, gạch vỡ 60×60).
 - Bể lắng nhỏ hơn bể chứa.

VẬT LIỆU LỌC:
 Dung khối vật liệu lọc lấy 0,110m³/người sử dụng.
 Diện tích tiết diện ngang bể lọc lấy 0,110m³/người.

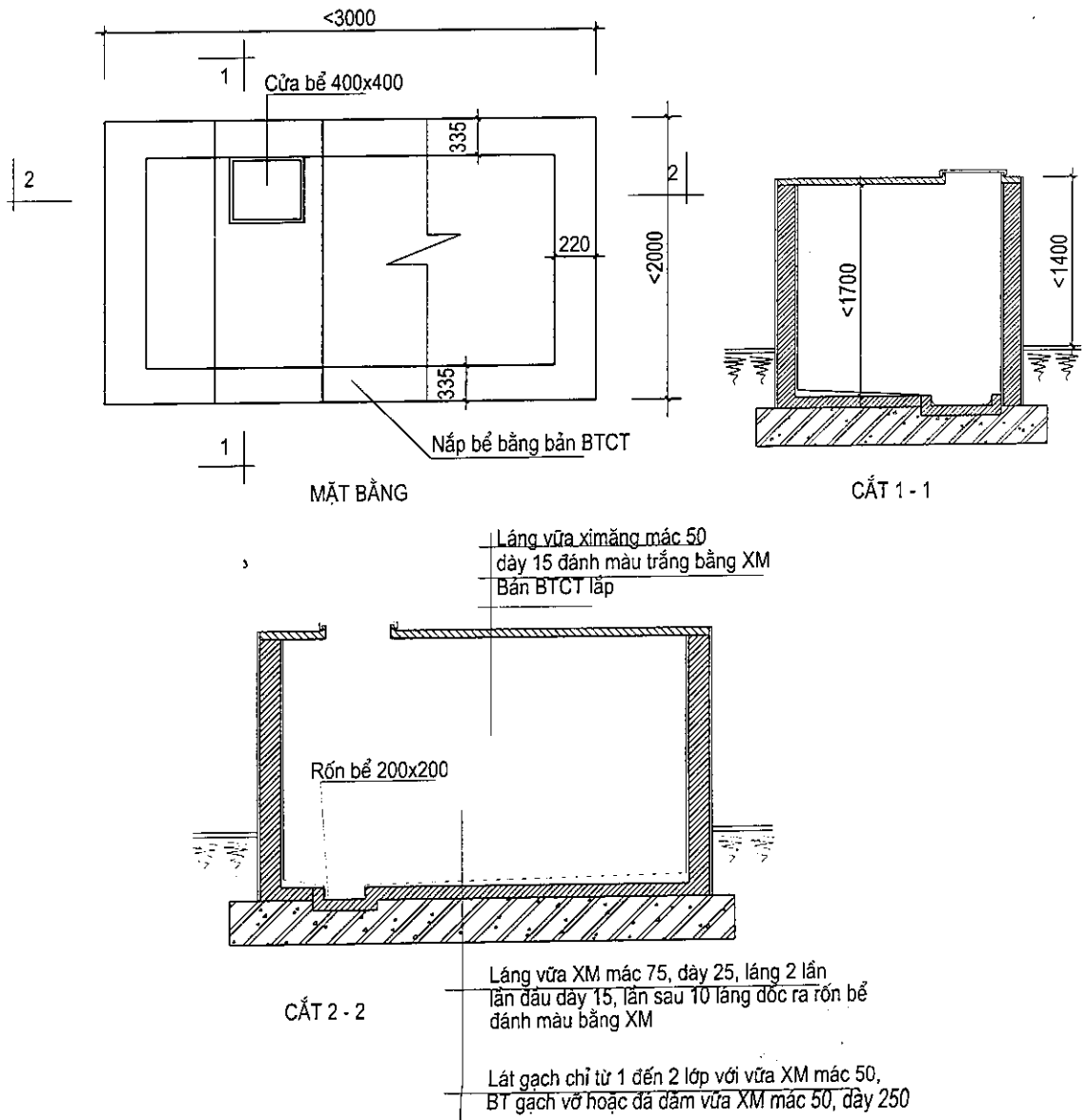
Hình 9.10: Bể xí tự hoại

1.4.3. Bể nước mái

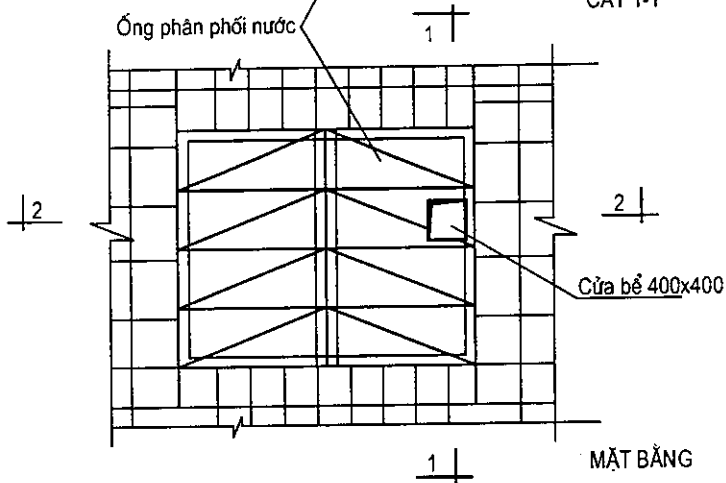
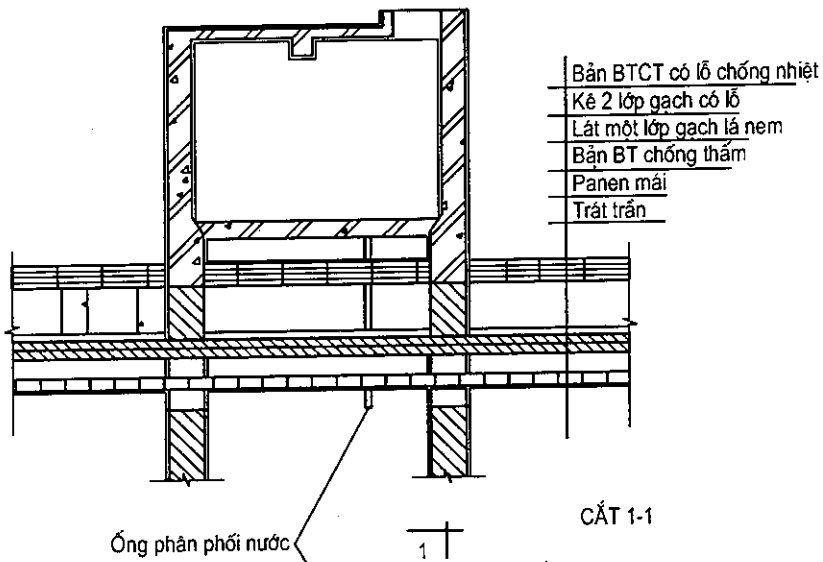
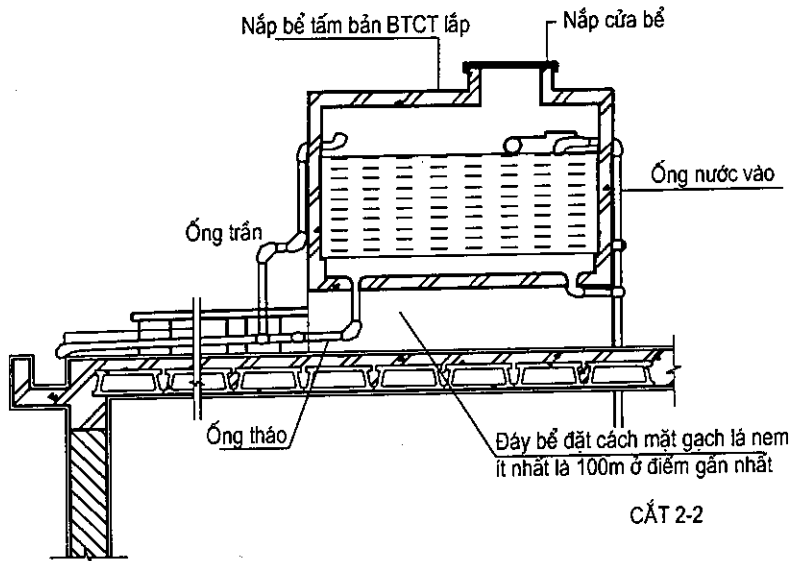
Bể nước trên mái có thể làm bằng gạch, làm bằng inox hoặc nhựa.

Bể nước xây bằng gạch kết hợp bê tông thì yêu cầu với bể phải bền, chắc, không bị rò rỉ, đáy bể phải đặt cách mặt gạch lá nem trên mái ít nhất là 100mm ở điểm gấn nhất.

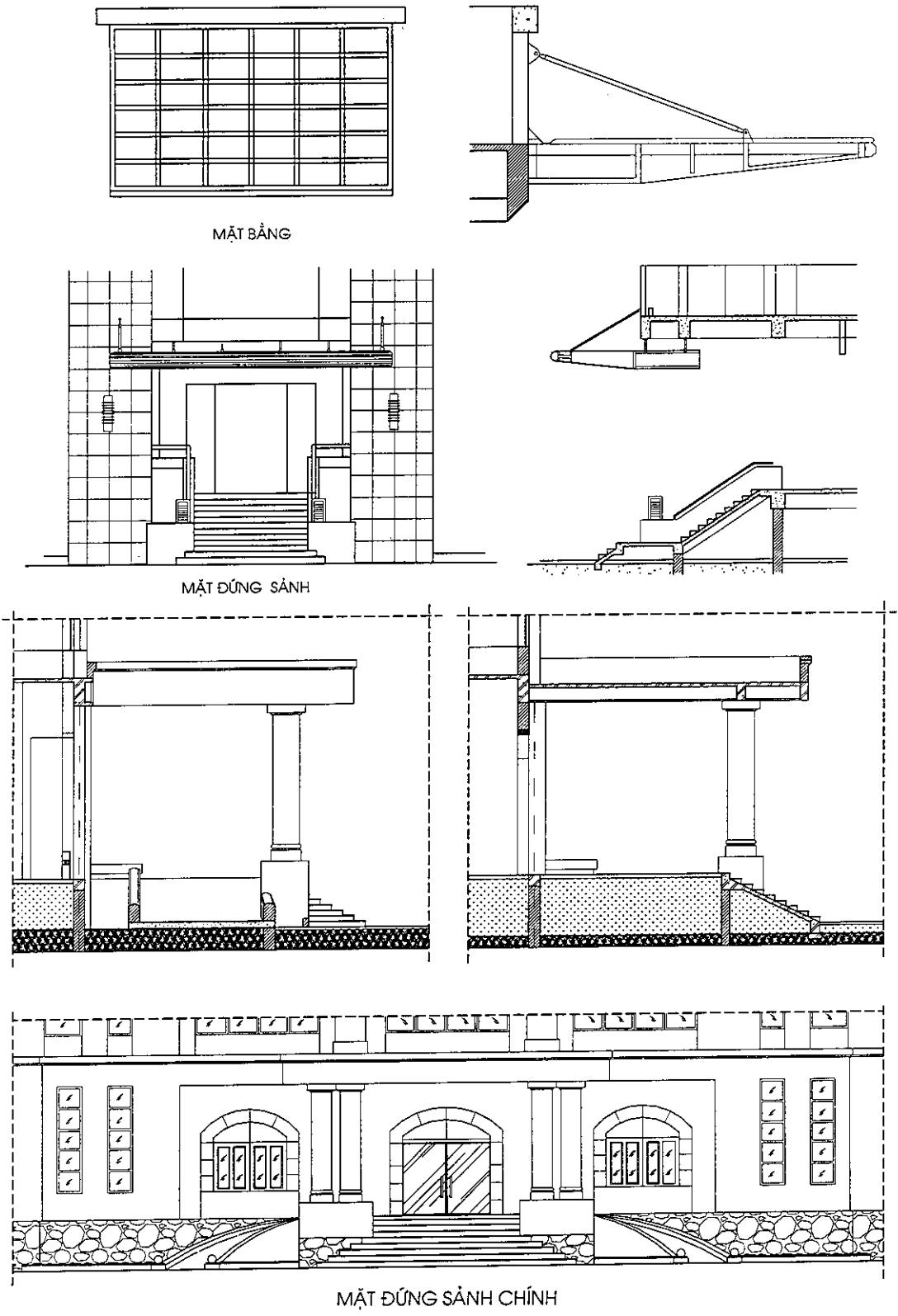
Mặt bể và bên ngoài thành bể trát vữa xi măng mác 50 dày 15, trong lòng bể trát vữa xi măng mác 80 dày 25, trát làm hai lần, lần 1 trát dày 15 có khía bay, lần 2 trát dày 10 rồi đánh màu nhẵn bằng xi măng. Trước khi trát phải ngâm nước xi măng chống rò rỉ. Trong 1 ngày khuấy 4 đến 6 lần, ngâm đến khi nào hết rò rỉ mới thôi (ít nhất là 7 ngày).



Hình 9.11. Bể nước ngầm



Hình 9.12. Bể nước mái



MẶT BẰNG

MẶT ĐỨNG SẢNH

MẶT ĐỨNG SẢNH CHÍNH

Hình 9.13. Một số ví dụ về mái sảnh, mái hiên

1.5. Mái sảnh, mái hiên

Mái sảnh là bộ phận mái che cho các lối vào chính hay phụ của các toà nhà, mái hiên che các hiên chơi, hiên nghỉ. Vì chúng ở vị trí chịu tác động của thời tiết mưa, nắng... nên cấu tạo cần cách nhiệt, chống thấm và thoát nước tốt.

Vật liệu làm mái sảnh, mái hiên có thể là bê tông cốt thép, lợp ngói, mái kính khung thép, mái tôn...

Mái sảnh, mái hiên rộng hơn ô văng nên kết cấu thường phải có dầm conson bê tông cốt thép hoặc bán kèo bằng thép, gỗ. Nếu rộng nhiều thì có thể làm cột, dầm, khung hay khung thép có dây treo đỡ mái.

Nếu thiết kế mái bằng hay mái dốc dán ngói cho mái sảnh và mái hiên thì cấu tạo các lớp mái cũng tương tự như mái bằng và mái dốc.

Mái sảnh cũng có thể được thiết kế làm bằng kính hoặc tôn khung thép, hoặc cũng có thể được làm bằng dàn phẳng hoặc dàn không gian (trong các công trình không gian lớn như các công trình thể thao, nhà công nghiệp...). Vật liệu lợp mái thường là các tấm vật liệu nhẹ, hình thức mái có thể bằng, dốc hay vòm cong. Kết cấu đỡ mái là cột hạc dây treo.

1.6. Ban công - lôgia

1.6.1. Khái niệm

Ban công và lôgia đều là những không gian thoáng nằm ở mặt ngoài nhà, sử dụng để làm nơi nghỉ ngơi hóng mát, ngắm cảnh hoặc hong phơi.

Ban công là một phần của sàn gác được làm nhô ra khỏi tường ngoài nhà, có thể có mái che hoặc không có mái che bên trên. Phía trước mặt và hai bên cạnh thoáng không xây tường chắn hoặc ban công góc thì có một bên tường xây kín do tựa vào tường cạnh. Như vậy ban công thường có hai hoặc ba hướng nhìn thoáng vào không gian xung quanh.

Lôgia cũng là một phần của sàn gác nhưng được làm thụt vào trong tường ngoài nhà. Do vậy lôgia thường chỉ có một hướng nhìn ra không gian ngoài. Lôgia thường được thiết kế khi không muốn cho các không gian thoáng nghỉ ngơi kề cận nhìn thấy nhau để đảm bảo tính độc lập của từng không gian (ví dụ trong các căn hộ chung cư, các phòng nghỉ khách sạn...).

1.6.2. Yêu cầu thiết kế

Khi thiết kế cấu tạo ban công và lôgia phải đảm bảo kết cấu chịu lực tốt, đồng thời cũng đạt yêu cầu cao về sử dụng và thẩm mỹ.

Do vị trí nền sàn của ban công và lôgia chịu tác động trực tiếp của bức xạ mặt trời, mưa, gió nên cấu tạo mặt sàn có yêu cầu cách nhiệt, chống thấm và thoát nước tốt. Mặt

sàn phải được đánh dốc (1% ÷ 2%) về phía ống thoát nước và chỗ cao nhất phải thấp hơn sàn trong nhà ít nhất là 2cm.

Lan can cần thông gió tốt và đảm bảo yêu cầu nghệ thuật xử lý mặt đứng công trình. Nếu là lô gia phơi đồ thì cần có biện pháp thiết kế kiến trúc để che chắn cho có thẩm mỹ mà vẫn đảm bảo thông thoáng.

1.6.3. Cấu tạo sàn ban công, lô gia

a) Kết cấu chịu lực

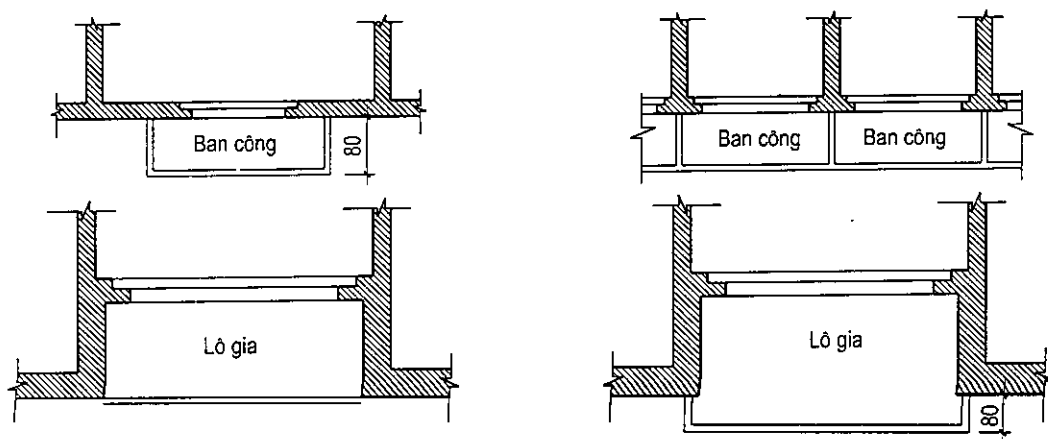
Kết cấu chịu lực của ban công và lô gia thường được cấu tạo cùng một loại vật liệu của kết cấu chịu lực của sàn nhà như gỗ, thép, bê tông cốt thép. Hiện nay, phổ biến ban công và lô gia được làm bằng bê tông cốt thép toàn khối hoặc lắp ghép.

Do vị trí của lô gia được làm ở phía trong nhà hoặc có thể nhô ra khỏi tường ngoài có cột đỡ ở dưới mà kết cấu sàn sẽ giống như cấu tạo sàn nhà.

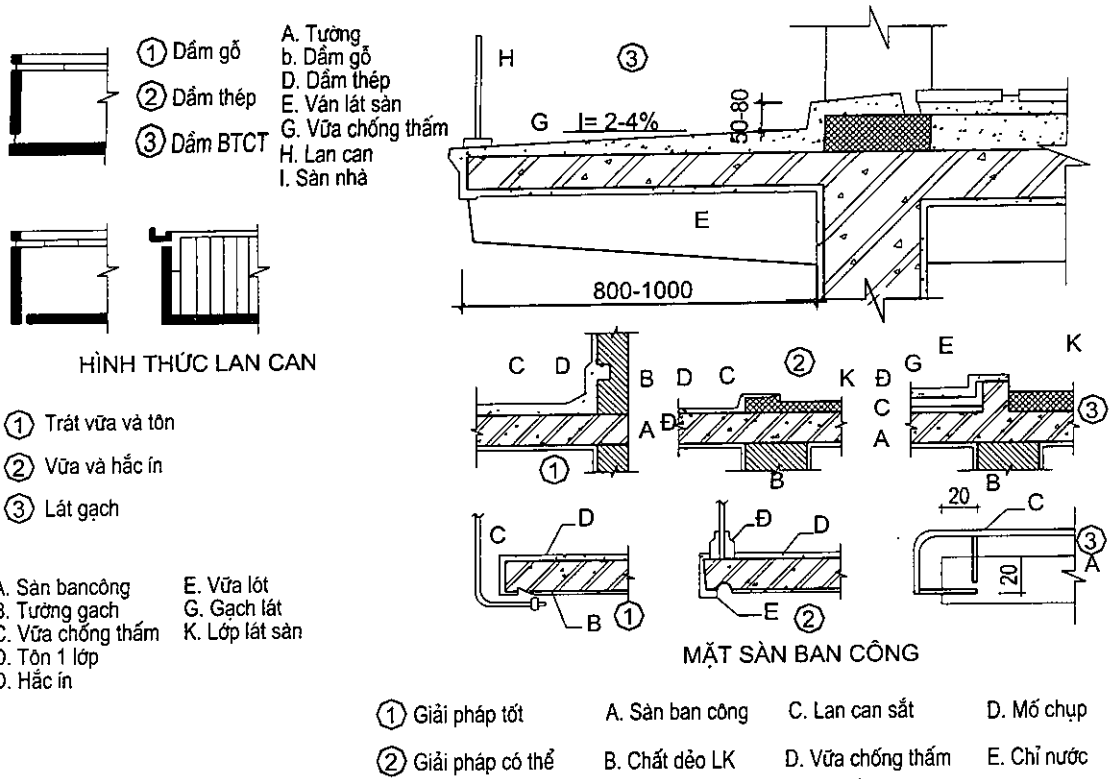
b) Mặt sàn ban công, lô gia

Do yêu cầu về cách nhiệt, chống thấm và tổ chức thoát nước tốt nên cấu tạo mặt sàn ban công, lô gia cần được làm như mái phẳng. Lớp cách nhiệt đặt trên lớp chịu lực hoặc treo vào lớp chịu lực, vật liệu cách nhiệt thường dùng là vật liệu vô cơ rời như xỉ than, bê tông bọt... Chiều dày của lớp cách nhiệt phụ thuộc vào tính cách nhiệt của lớp giữ nhiệt. Phía trên lớp cách nhiệt là lớp cách nước ngăn nước mưa (giấy dầu quét matít nhiều lớp hoặc vải sợi thủy tinh quét matít bitum) và bên dưới có lớp chống ẩm.

Trong trường hợp lớp giữ nhiệt dễ bị biến dạng dưới ảnh hưởng của tải trọng thì bên trên lớp giữ nhiệt làm một lớp bê tông có tăng cường lưới thép dày 3 ÷ 5cm dùng làm nền cứng cho lớp cách nước. Các lớp cấu tạo mặt sàn phải được làm dốc về miệng hoặc máng thu nước. Lớp bảo vệ đặt trên cùng, tùy thuộc vào yêu cầu sử dụng, cấp công trình để chọn vật liệu thi công (có thể lát gạch gốm, gạch xi măng hoặc láng vữa xi măng).



Hình 9.14. Mặt bằng vị trí ban công và lô gia



Hình 9.15. Mặt sàn ban công và chi tiết cấu tạo lan can thoát tại ban công

2. CẤU TẠO ỐP LÁT - VẬT LIỆU HOÀN THIỆN

2.1. Khái niệm, yêu cầu kỹ thuật và nguyên tắc thiết kế của vật liệu hoàn thiện

2.1.1. Khái niệm

Vật liệu hoàn thiện là vật liệu ốp, trát, lát... để che phủ bề mặt các kết cấu chịu lực và không chịu lực của ngôi nhà. Vật liệu hoàn thiện được thi công trong giai đoạn hoàn thiện, đòi hỏi độ chính xác cao và chiếm một tỷ lệ chi phí lớn (khoảng 30%) trong tổng giá thành xây dựng.

Vật liệu hoàn thiện có vai trò để bảo vệ kết cấu bên trong khỏi tác động của môi trường, của ngoại lực (như va chạm của người...) và các chất hóa học sinh ra trong quá trình sử dụng. Vật liệu hoàn thiện quyết định đến thẩm mỹ kiến trúc và chi phí xây dựng.

2.1.2. Nguyên tắc thiết kế

- Phải đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật.
- Phải phù hợp với yêu cầu sử dụng.
- Phải đáp ứng thẩm mỹ kiến trúc công trình.
- Phải thuận tiện cho việc thi công, lắp dựng.

2.1.3. Yêu cầu kỹ thuật

Vật liệu hoàn thiện phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Không được làm ảnh hưởng đến kết cấu bên trong.
- Ngăn chặn được các xâm thực bên ngoài vào kết cấu bên trong.
- Phải bền chắc, ổn định trong quá trình sử dụng theo yêu cầu của công trình.
- Phải hợp lý, tiết kiệm để giảm chi phí đầu tư xây dựng.

2.2. Vật liệu hoàn thiện tường

2.2.1. Hoàn thiện mặt tường ngoài

a) Mặt tường ngoài trát

Mặt tường ngoài trát lớp bảo vệ và trang trí bằng vữa xi măng mác 75 và được trát làm hai lớp (lớp lót và lớp mặt) độ dày từ 15 ÷ 20mm.

Mặt tường ngoài cũng có thể được trát granitô, trát đá rửa với các lớp cấu tạo như sau:

- Lớp lót dày 10÷15mm bằng vữa xi măng cát mác 50, trát nhám để lớp mặt ngoài dễ bám.
- Lớp mặt dày 5 ÷ 10mm bằng vữa xi măng cát, đá hạt lựu được trát lên trên lớp lót, sau đó có thể mài nhẵn hoặc để sần.

b) Mặt tường ngoài sơn

Mặt tường ngoài được trát lớp bảo vệ (lớp lót dày 10 ÷ 15mm bằng vữa xi măng cát mác 50, lớp mặt dày 5 ÷ 10mm bằng vữa xi măng cát mác 75 và miết nhẵn).

Sau khi trát xong để cho vữa thật khô thì tiến hành bả bột bả (tầng lót bả thô và tầng ngoài bả nhẵn) và sơn vôi hoặc sơn trực tiếp không cần bả bột.

Đối với tường ngoài thường không nên bả bột bởi dễ nứt do mưa nắng mà chỉ trát phẳng rồi lăn sơn (sơn vôi 3 nước để cho đều).

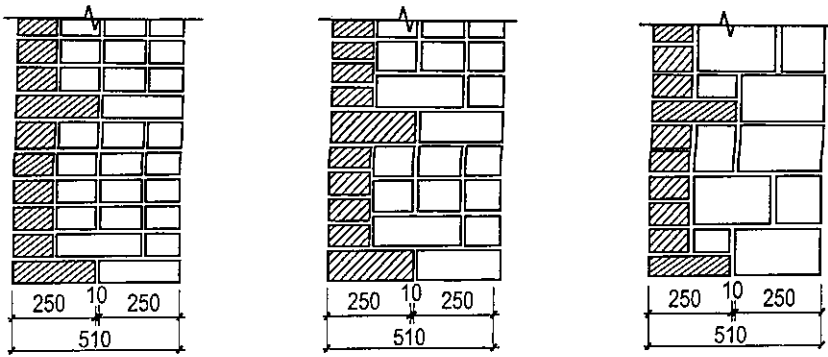
Mặt tường ngoài cũng có thể trát vữa giả đá nhám, vôi quay... với các lớp cấu tạo giống như các lớp vữa trát chỉ khác là sau khi trát xong tầng mặt thì tiến hành quay vôi hoặc để nhám bả sần giả đá.

c) Mặt tường ngoài ốp

c1) Tường ốp gạch

Sau khi trát tầng lót dày 10 ÷ 15mm bằng vữa xi măng cát mác 75 và trát nhám để lớp mặt ngoài dễ bám thì tiến hành ốp mặt tường bằng gạch.

Gạch ốp tường sử dụng các loại gạch gốm, gạch ceramic, gạch granit, gạch inax... Gạch ốp thường có chiều dày 50 ÷ 70mm, kích thước viên nhỏ 50 × 50 mm, 50 × 100 mm, 50 × 200 mm; viên trung bình 150 × 200mm, 150 × 250mm, 200 × 300mm, viên lớn có kích thước 300 × 300mm, 400 × 400mm, 450 × 450mm thậm chí đến 600 × 600 mm.

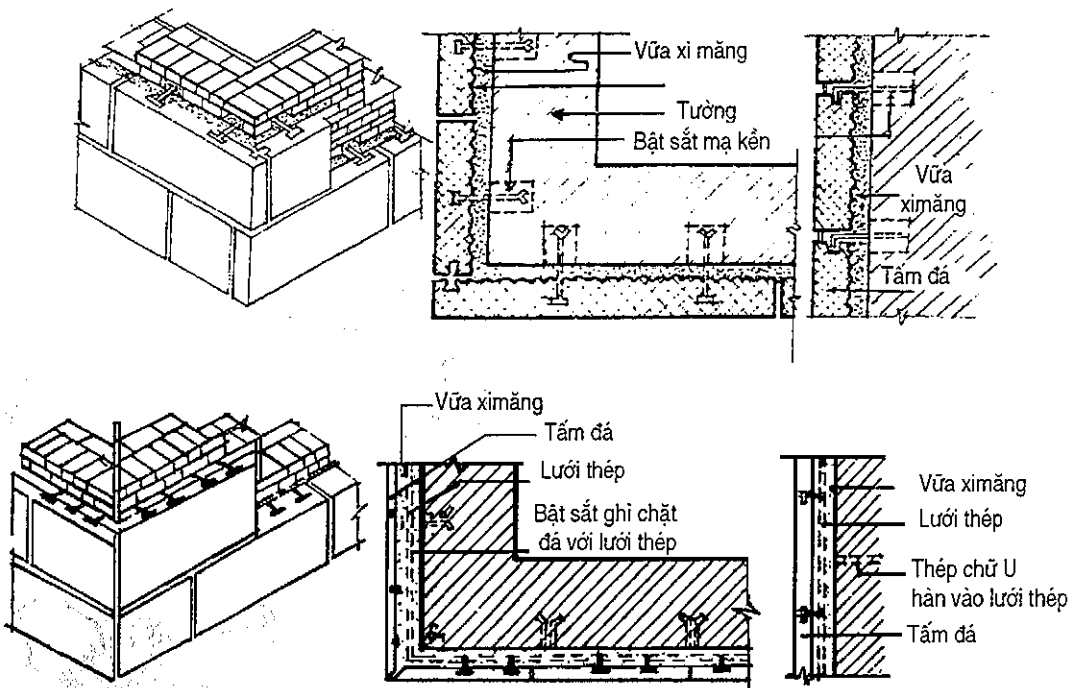


Tường ốp gạch trang trí

Hình 9.16. Chi tiết ốp gạch trang trí mặt tiền

c2) Cấu tạo tường ốp đá

Sau khi trát lớp lót dày 10 ÷ 15mm bằng vữa xi măng cát mác 75 và trát nhám để lớp mặt ngoài dễ bám thì tiến hành ốp mặt tường bằng đá.



Hình 9.17. Chi tiết ốp đá trang trí mặt tiền

Đá ốp có nhiều loại: đá marble có chiều dày từ 7 ÷ 10mm, kích thước 50×100mm, 50×150mm, 100×100mm, 100×200mm, 150×150mm...; đá Granit có chiều dày từ 15 ÷ 20 mm, kích thước viên đá ốp là 500×500mm, 600× 600mm, 600×900mm, 600×1200mm.

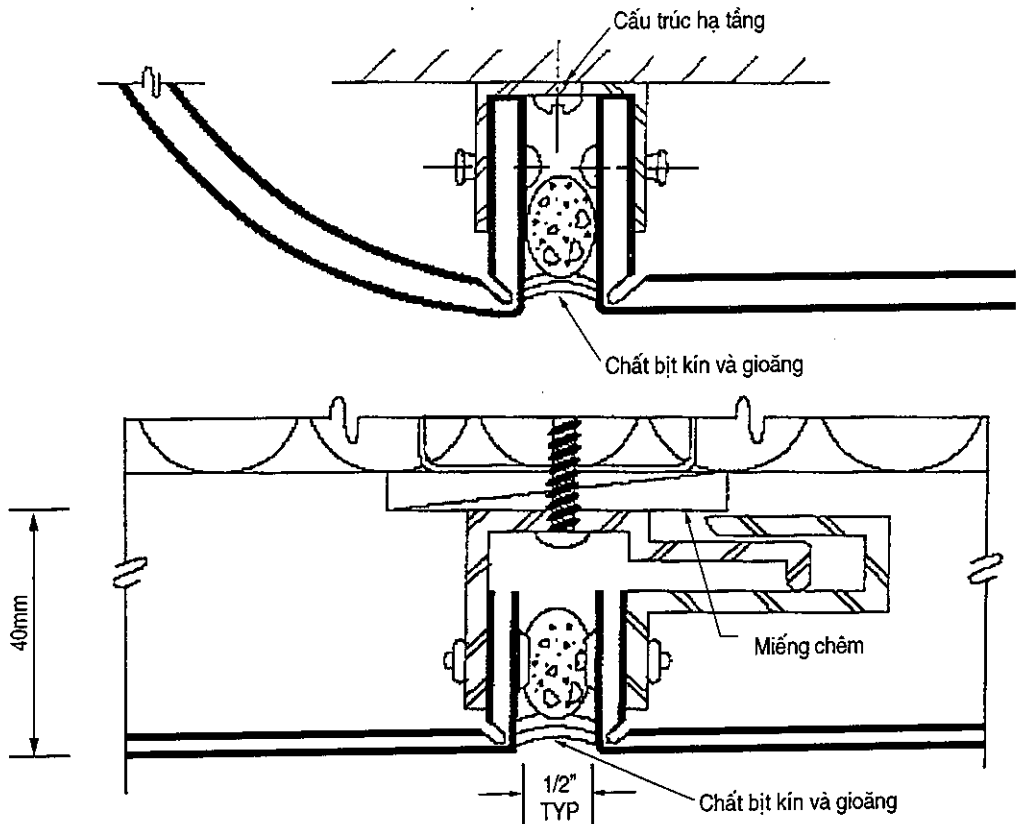
Do kích thước và chiều dày viên đá lớn, nên khi ốp đá bắt buộc phải có móc thép để giữ.

c3) Cấu tạo tường ốp tấm kim loại:

Tường ốp tấm kim loại hiện nay đang được sử dụng rất phổ biến, nhất là đối với các công trình có kiến trúc hiện đại. Tấm ốp tường thường là hợp kim aluminum composite panen, tấm alubond... có kích thước chiều rộng là 1000mm, 1220mm, 1250mm, 1500mm, 1550mm; chiều dài là 2440mm đến 4800mm; chiều dày từ 2 ÷ 6mm.

Tấm ốp tường kim loại có màu sắc đa dạng và ốp được cả cho các chi tiết có hình cong, cầu... như ốp cột, tường cong, vòm...

Tấm ốp kim loại liên kết với tường qua hệ khung thép. Hệ khung thép được liên kết với tường bằng vít nở, tấm kim loại liên kết với tường bằng keo, hoặc vít, mạch ốp được phun keo và bịt gioăng kín chống nước thấm vào.



Hình 9.18. Chi tiết ốp tấm kim loại mặt tiền

2.2.2. Vật liệu hoàn thiện mặt trong tường

Vật liệu hoàn thiện mặt trong tường phụ thuộc rất lớn vào chức năng và nội thất công trình.

a) Mặt tường trong sơn

Lớp trát tường mặt trong cũng được trát làm hai lớp (lớp lót và lớp mặt, dày 1,5 ÷ 2cm), sau đó bả bột bả (lớp lót bả thô và tầng ngoài bả nhẵn) và sơn vôi hoặc sơn trực tiếp (3 nước cho đều màu) không cần bả bột bả.

Mặt trong tường có nhiều loại tùy thuộc vào chức năng nội thất và thẩm mỹ kiến trúc để lựa chọn sơn thường, sơn men, sơn bóng, phun sơn sần hay sơn giả đá để sơn. Sơn men, sơn bóng, sơn giả đá có thể lau rửa bằng nước được dùng cho các tường hay bị bụi bẩn như không gian công cộng, khu vực bếp, nhà ăn ... Sơn sần, sơn vôi quay dùng cho các phòng khán giả, hội thảo, không gian thi đấu, biểu diễn ... để tiêu âm.

Để tạo thẩm mỹ kiến trúc, tiêu âm có thể trát granitô, trát đá rửa, vữa giả đá nhám, vôi quay, kẻ mạch, đắp gờ, phào...

b) Mặt trong tường ốp

Cũng giống như mặt tường ngoài, mặt trong tường cũng có thể ốp các loại vật liệu như gạch, đá, ốp tấm kim loại, ngoài ra mặt tường trong còn được ốp gỗ hoặc dán giấy.

b1) Cấu tạo tường ốp gỗ

Mặt trong tường ốp gỗ thường dùng cho các không gian nội thất sang trọng, ấm cúng hoặc các phòng cân trang âm, tiêu âm... Sau khi trát tường thì tiến hành ốp gỗ, kích thước tấm gỗ ốp tường có nhiều loại tùy thuộc vào không gian và thẩm mỹ kiến trúc, có chiều dày từ 7mm ÷ 20mm. Tấm gỗ ốp tường được liên kết bằng đinh hoặc keo với hệ khung xương gỗ có kích thước thông thường 30×40mm, 40×60mm, 60×80mm, 60×100mm. Hệ khung xương gỗ liên kết với tường bằng vít nở.

b2) Cấu tạo tường dán (dán giấy, vật liệu tổng hợp)

Tường mặt trong sau khi trát phẳng được dán giấy hoặc vật liệu tổng hợp như tấm dán tường polywall, liên kết với tường bằng keo dán. Tấm giấy dán thường có kích thước khổ rộng 1200mm, 1500mm, 2000mm với chiều dài tùy ý. Tường dán thường được sử dụng cho các không gian nhỏ như các phòng trong căn hộ, phòng khách sạn, nhà nghỉ...

2.3. Vật liệu hoàn thiện trần

Trong công trình kiến trúc, trần thường được gắn liền với sàn hoặc mái, đối với các công trình đơn giản thì trần là mặt dưới của kết cấu mái hoặc sàn nhưng đối với những công trình đòi hỏi tính thẩm mỹ, kỹ thuật thì trần thường được thiết kế riêng. Trần có tác dụng vừa che các hệ thống kỹ thuật đi bên trên, vừa là bề mặt để bố trí hệ thống chiếu sáng, thông gió, điều hoà, báo cháy... phục vụ cho công năng và nội thất công trình, do đó trần phải được thiết kế để đáp ứng yêu cầu công năng và thẩm mỹ.

2.3.1. Trần vôi rom

Có cấu tạo từ rom trộn với vôi để khô tạo thành, trần vôi rom được sử dụng từ xưa cho các công trình nhà mái dốc thời Pháp thuộc, hiện nay hầu như không sử dụng.

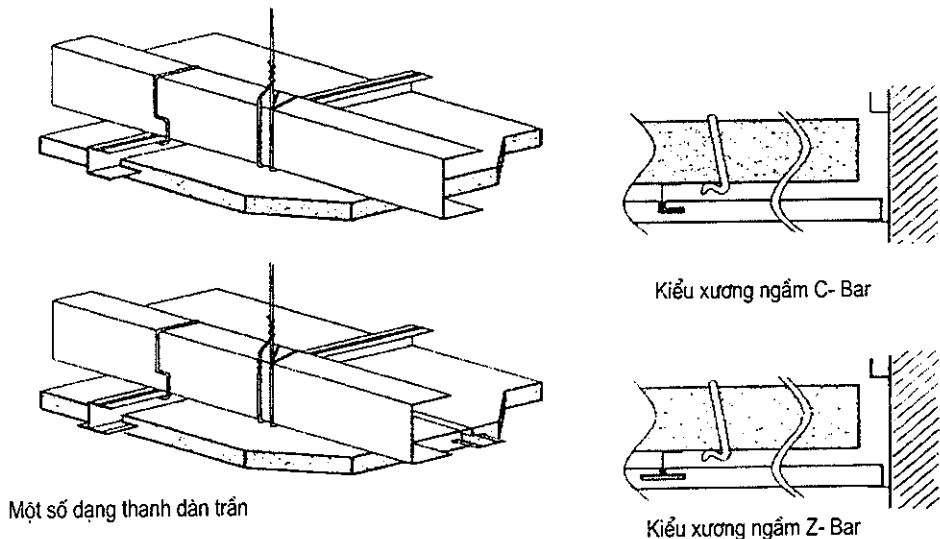
2.3.2. Trần nhựa, trần thạch cao

Trần nhựa và trần thạch cao hiện được sử dụng rộng rãi trong xây dựng. Trần nhựa có cấu tạo gồm các tấm mặt trần bằng nhựa rộng 250mm, chiều dài bất kỳ tới 6m ghép lại với nhau theo kiểu mộng âm dương. Các tấm trần được liên kết với hệ thống khung xương kim loại bằng vít hoặc keo rồi được treo lên kết cấu trần hoặc mái của công trình. Hệ thống khung xương kim loại sẽ giữ cho tấm trần khỏi võng và phẳng. Trần nhựa chịu được độ ẩm cao nên thường dùng cho các khu vực có hơi nước (khu vệ sinh, các phòng tắm...).

Trần thạch cao có cấu tạo gồm các tấm mặt trần bằng thạch cao kích thước 1500 × 2400 mm dày 10mm được liên kết với hệ thống khung xương kim loại bằng vít hoặc keo rồi được treo lên kết cấu trần hoặc mái của công trình. Trần thạch cao có hai loại, loại xương chìm và loại xương nổi. Loại xương chìm là hệ khung xương kim loại được che khuất bởi tấm trần, tấm trần được liên kết với hệ khung xương bằng vít sau đó bề mặt tấm trần được bả bột bả và lăn sơn. Loại xương nổi là hệ khung xương kim loại được đặt lộ ra dưới mặt tấm trần.

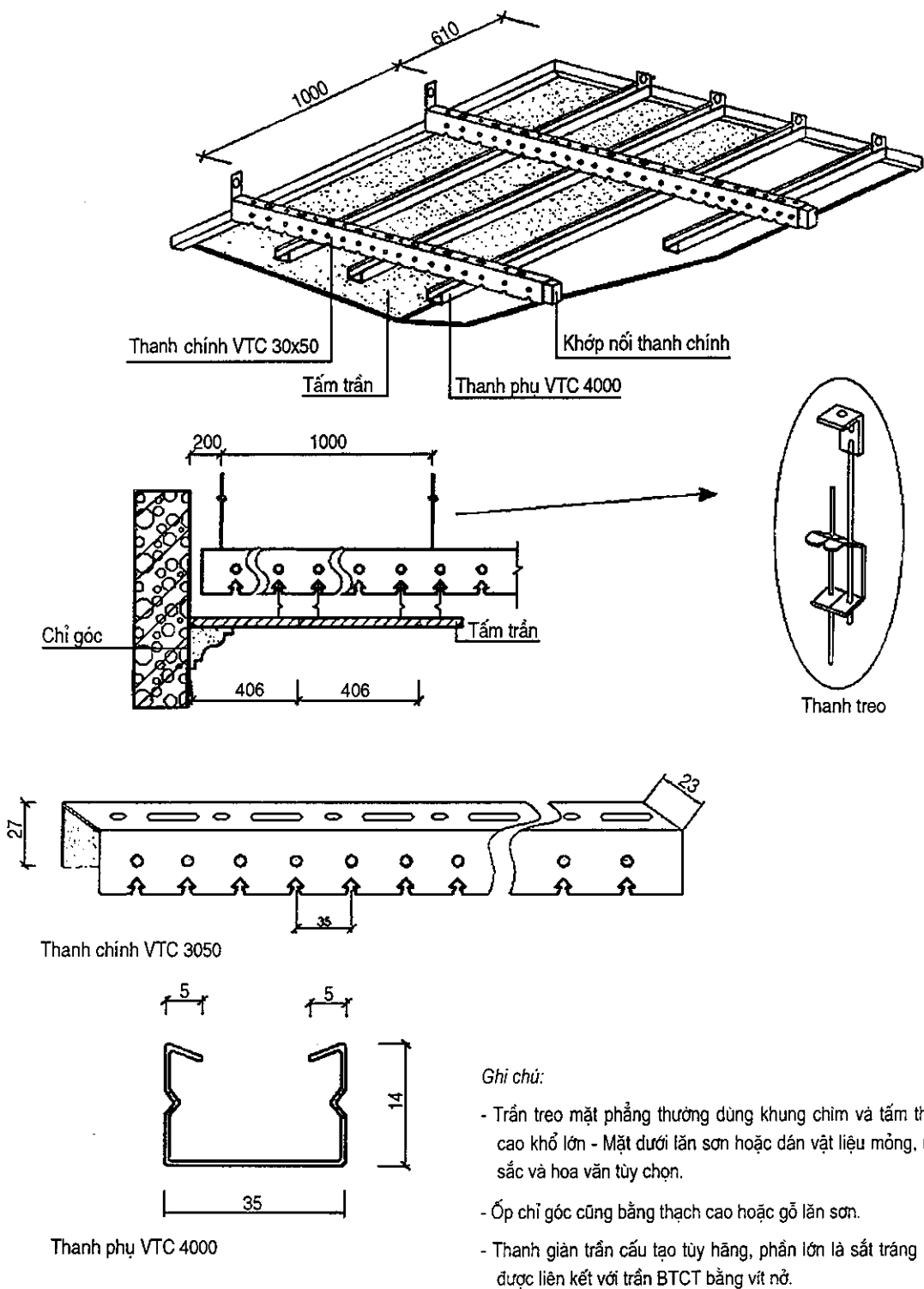
2.3.3 Trần gỗ

Trần gỗ có cấu tạo gồm các tấm mặt trần bằng gỗ dày 10 ÷ 20mm kích thước (150 × 1000)mm được liên kết với hệ thống khung gỗ bằng đinh hoặc keo rồi được treo lên kết cấu trần hoặc mái của công trình. Mặt trần gỗ có nhiều hình thức và có cấu tạo như tấm lát sàn. Trần gỗ ít được sử dụng với diện tích lớn mà chỉ nên kết hợp cùng với các loại chất liệu khác để làm điểm nhấn nội thất công trình.



CHI TIẾT TRẦN TREO KHUNG NỔI

Hình 9.19a. Chi tiết trần thạch cao xương nổi

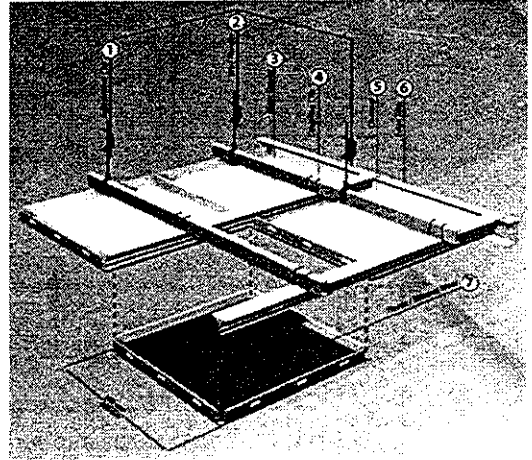
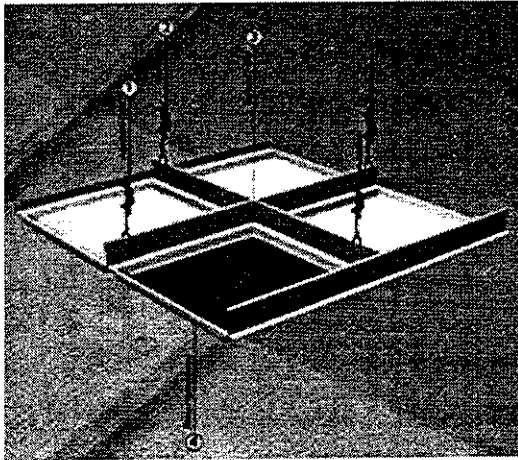


Hình 9.19b. Chi tiết trần thạch cao xương chìm

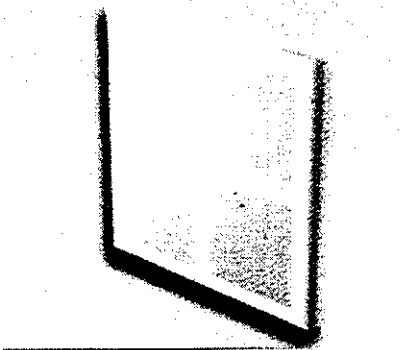
2.3.4. Trần kim loại

Cấu tạo mặt trần là những tấm kim loại được liên kết với hệ thống khung xương kim loại bằng vít, đinh tán hoặc keo rồi được treo lên kết cấu trần hoặc mái của công trình. Các tấm trần kim loại hiện nay được sử dụng phổ biến như Humter Duclac, Alumetal...

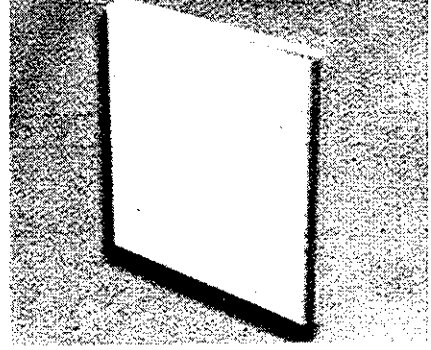
Tấm mặt trần bằng kim loại có nhiều hình thức phong phú có thể kết hợp với đèn chiếu sáng, kết hợp với miệng thổi của hệ thống điều hoà, thông gió hoặc mặt loa âm thanh...



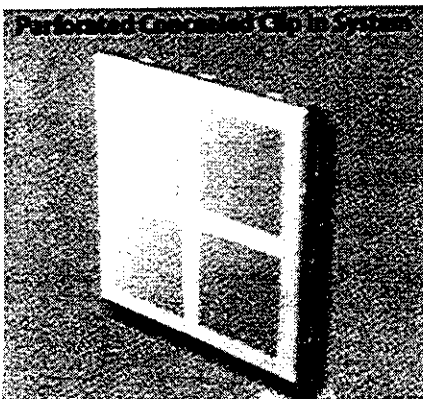
Perforated Exposed Lay in System



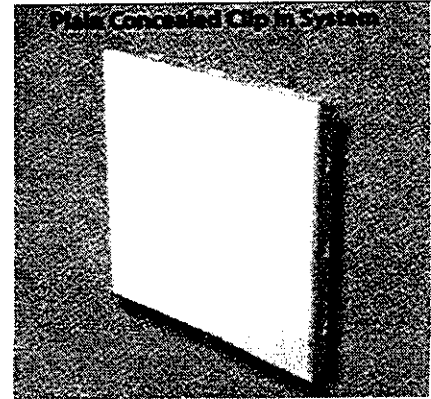
Plain Exposed Lay in System



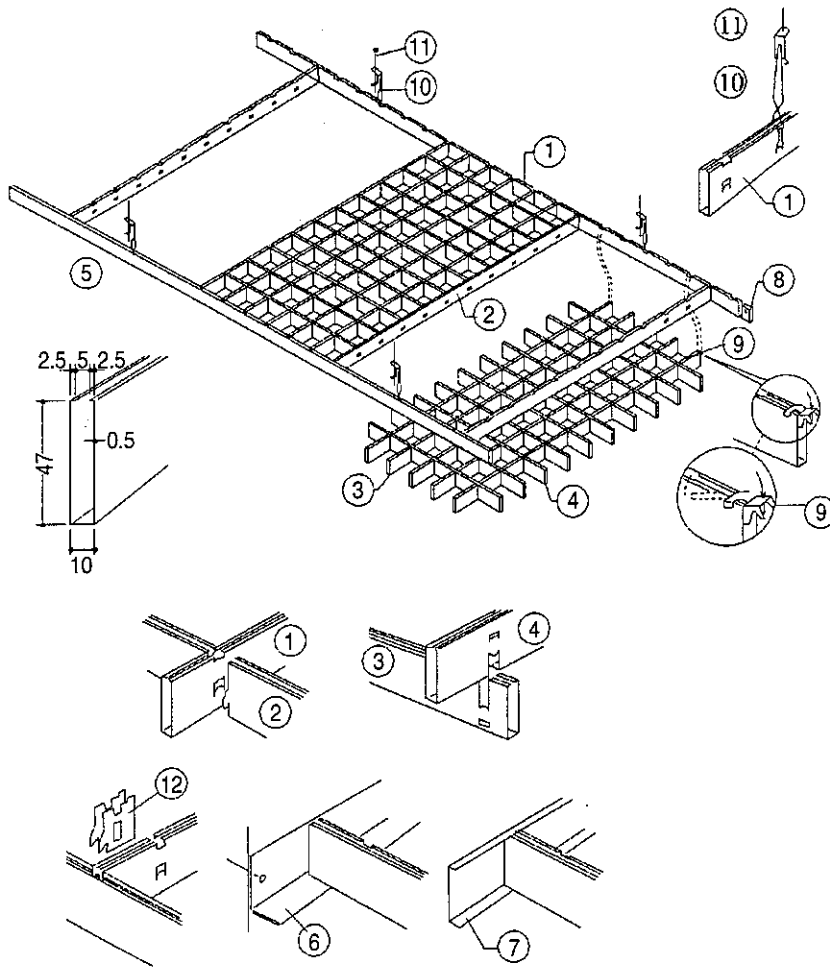
Perforated Concealed Clip in System



Plain Concealed Clip in System



Hình 9.20. Cấu tạo trần treo kim loại



<p>BỘ PHẦN LÔNG MÁNG CHỮ U (1, 2, 3, 4, 5)</p> <p>Hệ thống caro có thể chạy dọc hay ngang, mỗi ô caro rộng 10mm, cao 50mm, dày 0,5mm. Được làm từ các dải nhôm lượn và phủ màu hợp kim A 5050.</p> <p>BỘ PHẦN CẠNH BIÊN (6) Rộng 25mm, cao 52mm. Được làm từ các dải nhôm lượn và phủ màu dày 0,5mm, hoàn thành với tất cả các bên.</p>	<p>BỘ PHẦN CHE CẠNH BIÊN (7) Rộng 10mm, cao 53mm, dày 0,5mm. Được làm từ nhôm lượn và phủ màu. Bộ phận che này cũng bao gồm 1 dây nhôm 50×0,5mm và cùng màu với bộ phận che cạnh biên.</p> <p>THANH NỐI CHÍNH (8) Được làm từ thép tráng kẽm, dày 0,4mm, dạng hình chữ U.</p> <p>KEP DẠNG TRƯỢT (9) Được làm từ thép tráng kẽm, dày 0,6mm, dạng hình chữ U.</p>	<p>THANH ĐỠ TRẦN CAROO (10) Thép uống lạnh, mạ kẽm với lò xo thép tráng kẽm, đường kính 1,8mm.</p> <p>THANH TREO (11) Được làm từ thép tráng kẽm đường kính 4mm. Chiều dài có thể thay đổi khác nhau.</p> <p>THANH MÓC CHÍNH (12) Được làm từ thép tráng kẽm, dày 0,4mm, màu đen.</p>
---	--	--

Hình 9.21. Chi tiết khung xương trần kim loại

2.4. Hoàn thiện mặt sàn

Mặt sàn là bộ phận cấu tạo được hoàn thiện ở mặt trên của sàn, gắn liền với kết cấu chịu lực của sàn (bản sàn), bao gồm lớp áo sàn (là lớp bề mặt trên cùng) và các lớp liên kết, lớp đệm trung gian.

a) Nguyên tắc cấu tạo các loại mặt sàn thông thường

Vật liệu để cấu tạo mặt sàn có nhiều loại, nhưng phải đảm bảo một nguyên tắc chung là phải gắn chặt với lớp kết cấu chịu lực của sàn, đảm bảo không bị bong rộp, không bị cong vênh.

Để gắn kết hợp mặt sàn với kết cấu chịu lực của sàn thường dùng các loại vật liệu như: Vữa xi măng cát, vữa tam hợp, keo dán gỗ, đinh, keo dán các tấm vật liệu mềm v.v... tùy theo lựa chọn vật liệu mặt sàn.

b) Yêu cầu kỹ thuật:

- Cách âm, cách nhiệt tốt;
- Lớp mặt sàn có hệ số dẫn nhiệt nhỏ để ấm chân;
- Đủ độ bền cứng và độ đàn hồi để chống lại các lực va chạm và ma sát khi sử dụng;
- Chống thấm và chịu nước tốt, đặc biệt với các phòng có độ ẩm cao hoặc dùng nước thường xuyên;
- Không cháy, chịu được nhiệt độ cao;
- Mặt sàn phải phẳng mịn nhưng không trơn, dễ lau chùi vệ sinh;
- Phải có mỹ quan, màu sắc hài hoà, đẹp, phù hợp với đồ đạc nội thất trong nhà v.v...

2.4.1. Mặt sàn láng, trát

a) Mặt sàn láng vữa xi măng cát vàng

Vữa xi măng cát vàng tỷ lệ 1:3 hoặc 1:2, láng dày $2 \div 3$ cm. Sau đó tùy theo yêu cầu sử dụng mà có thể:

- + Để nguyên bề mặt nhám của lớp vữa xi măng cát vàng;
- + Đánh màu bằng xi măng nguyên chất;
- + Đánh màu xi măng nguyên chất rồi kẻ ô trang trí (30×20cm; 30×30cm; 40×40cm);
- + Thường áp dụng cho các công trình cấp IV hoặc sàn nhà kho, nhà sản xuất.v.v...

Ưu điểm: chống thấm tốt, dễ thi công, rẻ tiền.

Nhược điểm: không được bền lâu và không được đẹp.

b) Mặt sàn trát láng granitô

Trước khi trát granitô phải láng một lớp vữa lót bằng vữa xi măng cát vàng (hoặc cát đen) dày 2cm, mác 50, rồi khía rãnh quả trám chờ cho se mặt (ấn tay thẳng độ lõm ít). Sau đó mới láng lớp granitô lên trên dày $0,5 \div 1$ cm (vật liệu granitô gồm: đá xay hạt lựu, xi măng trắng, màu bột). Tùy theo hình thức màu sắc lựa chọn của granitô mà pha trộn các loại đá và bột màu để có được hình thức mong muốn.

Sau khi lớp granitô đã khô cứng (khoảng 3 ngày sau) thì dùng đá mài và nước để mài nhẵn (có thể mài bằng tay thủ công hoặc mài máy). Trong lúc mài phải thường xuyên có nước tưới xâm xấp bề mặt, càng mài nhiều lần thì granitô càng bóng đẹp.

Để tránh nứt do co giãn và để thay đổi mảng màu trang trí cho phong phú, người ta thường chia thành từng mảng nhỏ được ngăn cách bằng các thanh đồng lá hay kính 3 ly có độ cao bản bằng độ dày của lớp granitô.

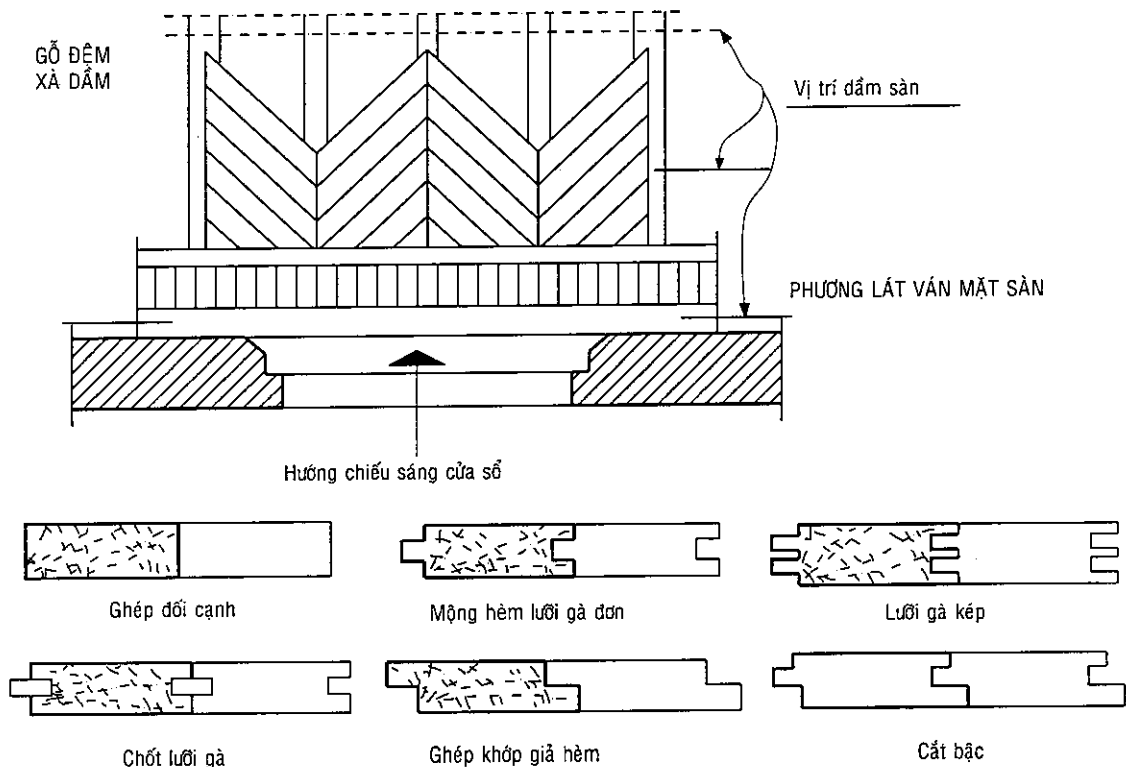
- *Ưu điểm:* đẹp, bóng, dễ tạo màu trang trí theo thiết kế, độ bền cứng cao.
- *Nhược điểm:* thi công phức tạp, giá thành cao.

2.4.2. Mặt sàn lát

Là loại mặt sàn cấu tạo bằng các tấm nhỏ hay các viên gạch lát ghép lại với nhau như: gỗ, gạch gốm, gạch xi măng cát hoa hoặc màu (ép máy), tấm granitô, gạch men (nung ở nhiệt độ cao), viên lát bằng vật liệu tổng hợp v.v...

a) Mặt sàn gỗ ván ghép

Cấu tạo bằng các tấm ván gỗ (loại gỗ tốt ít co ngót cong vênh) dày 2 ÷ 3,5cm; rộng 8 ÷ 10cm (tối đa nhỏ hơn hoặc bằng 12cm) ghép sát vào nhau theo nhiều cách tùy theo yêu cầu trang trí: ghép song song, ghép chữ nhân, ghép đan phễu, ghép nong.



Hình 9.22. Một số dạng tấm ván lát sàn

Các tấm ván không kê trực tiếp lên kết cấu chịu lực của sàn mà đặt lên các dầm gỗ đệm, liên kết bằng đinh (có thể kết hợp cả keo dán gỗ để liên kết tốt hơn).

Khoảng cách giữa các dầm gỗ đệm tùy theo chiều dày của ván gỗ và tải trọng bên trên, thường từ 50cm ÷ 100cm, dầm đệm thường làm tiết diện 6 × 8cm.

Để hạn chế các kẽ hở do co ngót gỗ và độ vênh của mặt sàn thì dọc bên cạnh các tấm ván người ta làm mộng rãnh âm dương (bên lồi bên lõm khớp vào nhau).

Các tấm ván thường được gia công hoặc chế tạo sẵn tại nhà máy hàng loạt.

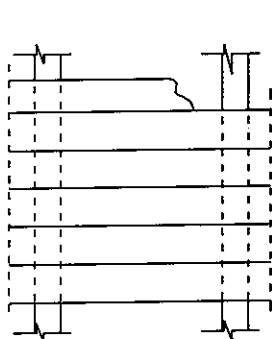
b) Mặt sàn packê

Cấu tạo bằng các viên gỗ nhỏ và mỏng, loại gỗ cứng như lim, sồi, táu...

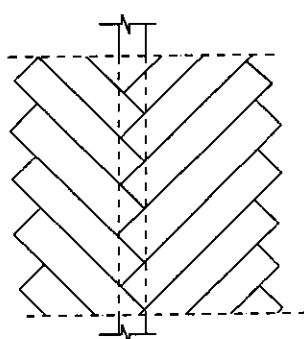
Thường có 2 loại:

+ Packê lát trên lớp ván thô.

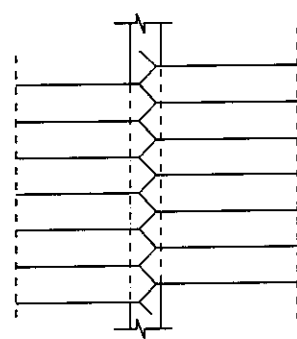
+ Packê gắn trên nền cứng bê tông cốt thép hay bê tông xi.



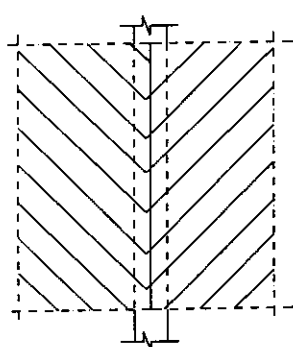
Kiểu Anh: Đặt song song dài khác và củng cố



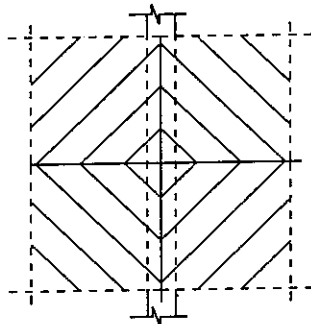
Kiểu uốn lốt



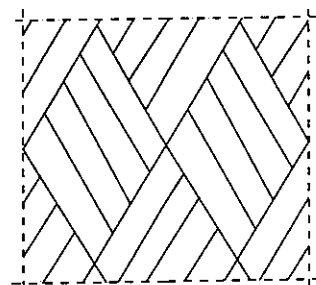
Kiểu quả trám xếp dọc



Kiểu chữ "Nhân"



Kiểu chữ "Nhân" đối xứng



Kiểu chữ nhật lệch

Hình 9.23. Một số kiểu lát sàn

Các viên packê thường có kích thước hình chữ nhật dài 150mm ÷ 400cm; rộng 30mm ÷ 60mm, dày 15mm ÷ 18mm, với 4 má cạnh xung quanh đều có làm mộng rãnh âm

duy (viên toàn lỗ, viên toàn lỗ), để khi ghép liên kết chặt thành mảng lớn, hạn chế sự co ngót vênh mó cục bộ làm mặt sàn bị gợn sóng không phẳng. Các viên packê được chế tạo hoặc gia công trước theo số lượng tính toán.

Lớp ván thô (ván lót) được cấu tạo giống như mặt sàn gỗ ván ghép nói trên (các tấm ván thô ghép theo phương 45 độ với dầm dệm là tốt nhất).

Các viên packê được liên kết với lớp ván thô bằng đinh hoặc keo dán.

Để tránh hiện tượng cập kênh, khi đi lại làm trôi đinh hoặc gây tiếng kêu cọt két... thì giữa 2 lớp gỗ đặt một lớp giấy dầu, hoặc bôi keo dán, hoặc quét nhựa đường (chú ý làm sạch không để giấy bẩn).

Cách lát cũng như lát ván gỗ ghép: song song, chữ nhân, đan phen...

Để bảo vệ lớp gỗ và làm đẹp bóng cho mặt sàn gỗ, sau khi lát xong người ta thường đánh véc ni hoặc phun keo bóng mặt sàn.

Đặc điểm chung của sàn gỗ: Đẹp, ấm, sạch nhưng đắt tiền và thi công phức tạp, tốn nhiều công.

c) Mặt sàn lát gạch

Là loại phổ biến và được áp dụng rộng rãi nhất cho các công trình.

Mặt sàn này được cấu tạo bằng các viên gạch lát mỏng, kích thước không lớn lắm, mặt trên thường nhẵn, bóng, mặt dưới có gân hay khía để dễ bám vào lớp vữa liên kết.

c1) Các loại gạch lát thường gặp:

+ Gạch gốm: vuông 20×20cm, 30×30cm, hay hình lục giác (hay lát sân, đường đi...).

+ Gạch xi măng cát ép máy (có loại một màu, có loại hoa) vuông 20×20cm.

+ Gạch men: là loại gạch gốm men nung ở nhiệt độ cao, mặt trên là lớp men bóng có vẽ hoa văn hoặc 1 màu, có nhiều loại kích thước: 30×30cm, 40×40cm, 50×50cm, 60×60cm.

+ Viên đá xẻ (từ các loại đá tự nhiên): 30×30cm, 40×40cm, 50×50cm, 60×60cm, 70×70cm, 80×80cm v.v... đặc biệt có khi còn lớn hơn.

+ Viên gạch granitô: 30×30cm, 40×40cm, 50×50cm, 60×60cm.

+ Ngoài ra người ta còn có thể đặt các tấm đá tự nhiên hoặc tấm granitô gia công theo kích thước thiết kế như bậc thang hay trang trí cho mặt sàn khu sảnh v.v....

c2) Đặc điểm chung của sàn gạch

Loại mặt sàn này có nhiều ưu điểm: sạch, bền, đẹp, thi công nhanh, giá thành không cao lắm (trừ đá granitô tự nhiên), do đó được sử dụng phổ biến nhất hiện nay.

2.4.3. Mặt sàn trải (Còn gọi là sàn trải thảm)

Đây là loại mặt sàn được trải bằng tấm vật liệu mềm như plastic, vật liệu tổng hợp: cao su, vải, day, len, v.v... có khổ rộng: 1,8m ÷ 2,2m dài vài chục mét (30m ÷ 40m) được cuộn thành cuộn sản xuất tại nhà máy, thường có độ dày 2 ÷ 5mm.

Để trải được phẳng đẹp, người ta phải láng một lớp vữa xi măng cát như mặt sàn láng thật phẳng trước, chờ khi mặt láng đã khô cứng thì mới được trải thảm.

Tấm thảm mềm thường được liên kết với lớp mặt sàn xi măng bằng một loại keo dán đặc biệt.

* Đặc điểm của loại sàn trải thảm:

- Dễ thi công, tốc độ thi công nhanh, màu sắc và chất liệu phong phú, ấm.
- Nhưng có nhược điểm là: dễ bám bụi, không cọ rửa nước được, độ lâu bền kém.

2.4.4. Mặt sàn đặc biệt

a) Mặt sàn khu vệ sinh

Là loại mặt sàn đòi hỏi chống thấm nước tốt (đồng thời lớp chịu lực cũng phải chống thấm thật tốt, thường là BTCT đổ tại chỗ có ngâm nước xi măng chống thấm, cách ngâm là pha nước xi măng tỷ lệ 5kg/m³ nước đổ ngập mặt sàn hoặc mác khoảng 10cm đã be thang, sau đó mỗi ngày khuấy đều 3 lần).

Vật liệu lớp áo sàn có thể là: xi măng cát vàng có đánh màu (thi công làm hai lớp, lớp dưới 1,5 ÷ 2cm xi măng cát vàng 1:3, chờ se mặt rồi mới làm lớp trên dày 1 ÷ 1,5cm, tỷ lệ 1:2, rồi mới đánh màu).

Nếu là lát gạch thì có thể lát bằng gạch xi măng, tốt nhất là lát gạch men gốm + miết gạch bằng xi măng nguyên chất.

b) Mặt sàn cách âm

Cách âm cho mặt sàn phải chú ý cách âm trong không khí và cách âm va chạm.

- Thường làm cách âm không khí bằng cách làm một lớp vật liệu cách âm ở giữa sàn (như xỉ than, cát hạt to v.v...).

- Cách âm va chạm thường có hai cách.

+ Trải một lớp vật liệu mềm đàn hồi sát mặt sàn (nhựa đường, giấy dầu, thảm v.v...)

+ Cấu tạo sàn rỗng hai lớp, càng ít chỗ tiếp xúc càng tốt.

c) Mặt sàn đàn hồi

Thường gặp ở sân sân khấu, sân võ trường, sân nhà thi đấu thể thao trong nhà.

Thường làm bằng sàn gỗ: mặt sàn gỗ không được tựa trực tiếp lên lớp chịu lực của sàn, mà tựa lên một hệ thống các đòn gánh gỗ dài xấp xỉ bằng 1,20m, cao 80 ÷ 100mm

rộng xấp xỉ bằng 100mm, các đầu mút vốt mỏng còn $3 \div 5$ cm, đặt cách nhau xấp xỉ bằng 400mm, tựa trên các sống đứng cao 60mm rộng 100mm đặt song song cách nhau xấp xỉ 2,40m.

Các dầm đệm đỡ lớp ván sàn thô tựa lên các đòn gánh qua các con lăn bằng thép tròn phi 12 ở hai đầu đòn gánh, trên lớp ván thô là lớp ván lát mặt sàn (cách lát giống như sàn gỗ đã học).

Gỗ lát mặt sàn không nên chọn loại gỗ quá cứng.

Chú ý: Mặt dưới của sàn nhà nhiều tầng là trần nhà của tầng dưới trần nhà có thể hoàn thiện trát trực tiếp mặt dưới kết cấu sàn hoặc có thể làm trần treo cho các thiết bị đường dây đường ống đi trên trần. Vật liệu làm trần treo có nhiều loại: bê tông lưới thép, tấm thạch cao, ván ép, gỗ dán v.v...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. PGS.TS.KTS Nguyễn Đức Thiêm - PGS.TS.KTS. Nguyễn Mạnh Thu - PGS.TS.KTS Trần Bút. *Cấu tạo kiến trúc nhà dân dụng*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
2. TS.KTS Nguyễn Minh Thái. *Thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp*. Nhà xuất bản Xây dựng.
3. Công ty Tư vấn xây dựng dân dụng Việt Nam - Bộ Xây dựng. *Cấu tạo kiến trúc*. Nhà xuất bản Xây dựng.
4. Phan Tấn Hải - Võ Đình Diệp - Cao Xuân Lương. *Nguyên lý thiết kế cấu tạo các công trình kiến trúc*. Nhà xuất bản Xây dựng.
5. Bộ Xây dựng - Trường THXD số 1. *Cấu tạo kiến trúc*. Nhà xuất bản Xây dựng.
6. Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội. *Giáo trình cấu tạo kiến trúc nội thất*. Nhà xuất bản Xây dựng.
7. PGS.TS Phạm Văn Hội (chủ biên). *Kết cấu thép công trình dân dụng và công nghiệp*. Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật.
8. Viện Nghiên cứu kiến trúc. *Thiết kế cấu tạo cầu thang*.
9. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường - Bộ môn Cấu tạo - TTBCT - Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội. *Ứng dụng môn học cấu tạo và trang thiết bị công trình vào các đồ án kiến trúc*.
10. *Time- Saver Standards for Architectural Design Data*.
11. *Architectural Graphic Standards*.
12. *Các thiết kế cấu tạo của một số công trình tiêu biểu*.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
Chương 1. Các bộ phận cơ bản của công trình kiến trúc	
1. Các bộ phận chịu lực chính của công trình	8
1.1. Móng nhà	8
1.2. Cột trụ	8
1.3. Tường	8
1.4. Dầm và khung	10
1.5. Sàn	11
2. Các bộ phận khác của công trình	12
2.1. Nền	12
2.2. Mái nhà	12
2.3. Cầu thang	12
2.4. Cửa	13
3. Các dạng chịu lực của công trình	13
3.1. Kết cấu tường chịu lực	13
3.2. Kết cấu khung chịu lực	14
3.3. Kết cấu hỗn hợp khung và tường chịu lực	15
3.4. Kết cấu không gian lớn	15
4. Nhận dạng và phân loại công trình kiến trúc theo cấu tạo	16
4.1. Phân loại cấu tạo kiến trúc theo chiều cao nhà	16
4.2. Phân loại cấu tạo theo biện pháp thi công	16
4.3. Phân loại cấu tạo theo vật liệu xây dựng	16
4.4. Phân loại cấu tạo theo thể loại công trình	16
Chương 2. Cấu tạo nền móng và móng	
1. Nền móng và các yêu cầu kỹ thuật của nền móng	17
2. Phân loại nền móng	17
2.1. Nền móng tự nhiên	17
2.2. Nền móng nhân tạo	18
3. Cấu tạo móng	19
3.1. Nguyên tắc cấu tạo móng và các yêu cầu kỹ thuật	19
3.2. Các bộ phận của móng	21
3.3. Phân loại và cấu tạo các loại móng	22
4. Nền nhà	37
4.1. Nền nhà thông thường	37
4.2. Nền dốc	37
Chương 3. Cấu tạo tường và vách ngăn	
1. Nguyên tắc cấu tạo và các yêu cầu kỹ thuật của tường, vách ngăn	39

1.1. Các nguyên tắc cấu tạo tường	39
1.2. Các yêu cầu kỹ thuật chung đối với tường	40
2. Phân loại tường	40
2.1. Phân loại theo vị trí	40
2.2. Phân loại theo tính chịu lực	40
2.3. Phân loại theo vật liệu của tường	40
2.4. Phân loại theo phương pháp thi công	41
2.5. Phân loại theo tính năng của tường	41
3. Cấu tạo các loại tường	42
3.1. Tường gạch	42
3.2. Tường đá	46
3.3. Tường bê tông	46
4. Các loại vách ngăn	57
4.1. Vách ngăn nhẹ dùng trong nhà	57
4.2. Vách ngăn có khả năng chịu lực và chịu nước	59
4.3. Vách tôn, thép	59
5. Các bộ phận của tường	59
5.1. Lanh tô	59
5.2. Ô văng (mái hắt)	62
5.3. Giàng tường	62
5.4. Mái đua, sê nô và tường chắn mái	62
5.5. Khe biến dạng ở tường	63
6. Hoàn thiện mặt tường	64
6.1. Vai trò hoàn thiện mặt tường	64
6.2. Các giải pháp hoàn thiện trang trí mặt tường	64
Chương 4. Khung, dầm	
1. Nguyên tắc và các yêu cầu kỹ thuật cấu tạo khung, dầm	65
1.1. Các nguyên tắc cấu tạo khung	65
1.2. Yêu cầu kỹ thuật	66
2. Phân loại khung	66
2.1. Phân loại theo vật liệu	66
2.2. Phân loại theo biện pháp thi công	66
2.3. Phân loại theo hình thức cấu tạo	67
2.4. Phân loại theo tính chất chịu lực	67
2.5. Phân loại theo chiều cao	67
2.6. Phân loại theo công trình	67
3. Cấu tạo các loại khung	67
3.1. Cấu tạo khung có cột bằng gạch (khung gạch)	67
3.2. Cấu tạo khung bê tông cốt thép	68
3.3. Cấu tạo khung thép	72
4. Cấu tạo khung nhà công nghiệp	78

4.1. Khung nhà công nghiệp 1 tầng	78
4.2. Khung nhà công nghiệp nhiều tầng	97
Chương 5. Cấu tạo sàn	
1. Nguyên tắc và các yêu cầu kỹ thuật của sàn	102
1.1. Các nguyên tắc cấu tạo sàn	102
1.2. Yêu cầu kỹ thuật	103
2. Phân loại sàn	103
2.1. Theo kết cấu	103
2.2. Theo vật liệu	104
3. Cấu tạo các loại sàn phổ biến	104
3.1. Sàn gỗ	104
3.2. Sàn bê tông cốt thép	106
3.3. Sàn thép	113
3.4. Các loại sàn cổ điển khác	116
Chương 6. Cấu tạo mái	
1. Nguyên tắc và yêu cầu kỹ thuật cấu tạo mái	117
1.1. Nguyên tắc cấu tạo mái	117
1.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với mái	118
2. Phân loại mái	118
2.1. Phân loại theo hình thức kiến trúc	118
2.2. Phân loại theo hệ kết cấu đỡ mái (gồm hai loại)	118
2.3. Phân loại theo vật liệu lợp mái	119
3. Cấu tạo các loại mái phổ biến	120
3.1. Cấu tạo mái dốc	120
3.2. Cấu tạo mái bằng	131
4. Cấu tạo các loại mái vượt không gian lớn	139
4.1. Kết cấu phẳng chịu lực vượt khẩu độ lớn	139
4.2. Cấu tạo mái không gian vượt khẩu độ lớn	142
4.3. Hệ mái treo	146
Chương 7. Cấu tạo cầu thang	
1. Nguyên tắc và yêu cầu kỹ thuật khi thiết kế cầu thang	152
1.1. Nguyên tắc thiết kế cầu thang	152
1.2. Yêu cầu kỹ thuật	152
2. Phân loại và phạm vi áp dụng	153
2.1. Phân loại theo độ dốc và tính chất sử dụng	153
2.2. Phân loại theo chức năng hoạt động trong công trình	155
2.3. Phân loại theo vật liệu	155
2.4. Phân loại theo biện pháp thi công	155
2.5. Phân loại theo hình dáng của thang	156
3. Các bộ phận chính của cầu thang và kích thước cơ bản	157

3.1. Các bộ phận chính của cầu thang	157
3.2. Các kích thước cơ bản của cầu thang	167
4. Cấu tạo cầu thang	169
4.1. Cầu thang BTCT	169
4.2. Cầu thang gỗ	183
4.3. Cầu thang thép	186
4.4. Thang thép dùng cho cứu hoả hoặc lên các tháp cao	192
Chương 8. Cấu tạo cửa	
1. Nguyên tắc và các yêu cầu kỹ thuật chung khi cấu tạo cửa	193
1.1. Nguyên tắc cấu tạo cửa	193
1.2. Các yêu cầu kỹ thuật chung	194
2. Cấu tạo cửa sổ	194
2.1. Yêu cầu	194
2.2. Phân loại	197
2.3. Cấu tạo cửa sổ	200
3. Cấu tạo cửa đi	219
3.1. Yêu cầu	219
3.2. Phân loại	221
3.3. Cấu tạo các bộ phận cửa đi	224
4. Các phụ kiện liên kết và bảo vệ	240
4.1. Bộ phận đóng mở cửa	240
4.2. Bộ phận liên kết	242
4.3. Bộ phận then khoá	243
4.4. Các bộ phận hỗ trợ an toàn, bảo vệ, che chắn	245
Chương 9. Các bộ phận cấu tạo - hoàn thiện khác	
1. Các bộ phận cấu tạo khác	247
1.1. Hè, rãnh - bậc tam cấp - bồn hoa	247
1.2. Khu vệ sinh	250
1.3. Bếp	254
1.4. Bể phốt - Bể nước ngầm - Bể nước mái	257
1.5. Mái sảnh, mái hiên	263
1.6. Ban công - Lôgia	263
2. Cấu tạo ốp lát - Vật liệu hoàn thiện	265
2.1. Khái niệm, yêu cầu kỹ thuật và nguyên tắc thiết kế của vật liệu hoàn thiện	265
2.2. Vật liệu hoàn thiện tường	266
2.3. Vật liệu hoàn thiện trần	269
2.4. Hoàn thiện mặt sàn	273
Tài liệu tham khảo	285

CẤU TẠO KIẾN TRÚC

(Tái bản)

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc - Tổng Biên tập

TRỊNH XUÂN SƠN

Biên tập:

ĐÌNH BẢO HẠNH

Chế bản:

ĐÌNH THỊ PHƯỢNG

Sửa bản in:

ĐÌNH BẢO HẠNH

Trình bày bìa:

VŨ BÌNH MINH

Biên tập tái bản:

ĐÀO NGỌC DUY

In 200 cuốn, khổ 19x27cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản xây dựng, số 10 Hoa Lư, Hà Nội.
Số xác nhận đăng ký KHXB: 354-2018/CXBIPH/12-05/XD ngày 25/01/2018. Mã số
ISBN: 978-604-82-2355-7. Quyết định xuất bản số: 17-2018/QĐ-XBXD ngày
02/02/2018. In xong và nộp lưu chiểu tháng 02/2018.

