CK.0000069163

GS. TS. KTS. NGUYỄN ĐỨC THIỂM
NHÀ GIÁO ƯU TÚ

# CẤU TẠO KIẾN TRÚC VÀ CHỌN HÌNH KẾT CẤU

NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC DÂN DỤNG

NGUYỄN
C LIỆU

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

GS. TS. KTS. NGUYỄN ĐỨC THIỀM
NHÀ GIÁO ƯU TÚ

# CẤU TẠO KIẾN TRÚC VÀ CHỌN HÌNH KẾT CẤU

*(Tái bản)*

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

# LỜI NÓI ĐẦU

*Cuốn "Cấu tạo kiến trúc" là tập cuối của bộ sách "Nguyên lý thiết kế kiến trúc dân dụng". Nội dung này là kiến thức cơ bản chuyên môn của tất cả những ai làm công tác xây dựng cơ bản, từ người kỹ sư công trình, kiến trúc sư hay người giám sát xây dựng cho đến các chuyên gia quản lý các dự án xây dựng cơ bản, vì thế luôn chiếm một vị trí quan trọng trong cơ cấu hệ thống giáo trình đào tạo của các Trường Đại học Kiến trúc và Xây dựng. Trên thực tế, các giáo trình này còn được xem như những cẩm nang tham khảo cần thiết và bổ ích cho những ai quan tâm đến xây dựng mới hay tôn tạo sửa chữa nhà cửa. Cấu tạo kiến trúc vì thường gắn liền với vật liệu mới và tiến bộ khoa học kỹ thuật của ngành nên việc biên soạn rất khó khăn và rất khó cập nhật, thỏa mãn đầy đủ đòi hỏi của thực tế xây dựng ở mọi nơi, mọi lúc... vì vậy các tài liệu đã xuất bản thường là dưới dạng chủ yếu giới thiệu các chi tiết cấu tạo cụ thể để tham khảo... Cuốn sách được biên soạn mới dựa trên cơ sở nội dung tài liệu tham khảo nội bộ "Cấu tạo kiến trúc nhà dân dụng" của Bộ môn Kiến trúc dân dụng Khoa Kiến trúc trường Đại học Xây dựng Hà Nội do GS.TS. KTS. Nguyễn Đức Thiềm chủ biên được công bố đã gần 10 năm do Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật phát hành, với mục đích vừa để giới thiệu được đầy đủ hơn những nguyên lý chung làm cơ sở để phát triển sáng tạo những cấu tạo mới, vừa để áp dụng hợp lý các kinh nghiệm cấu tạo kiến trúc Thế giới và Việt Nam có hiệu quả... Nội dung cuốn sách lần này đã cố gắng vừa tập hợp lý luận và thực tiễn phong phú hơn, vừa cập nhật kịp thời những ví dụ minh họa, những tiến bộ mới ở trong nước và ở nước ngoài trong 10 năm qua.*

*Lần xuất bản này, tác giả đã sửa đổi nội dung có bổ sung ở các chương:*

*Chương IV: Cấu tạo khung và vách nhẹ.*

*Chương IX: Cấu tạo mái nhịp lớn và cấu tạo kết cấu đặc biệt (trước đây được giảng trong môn chuyên đề tự chọn - Chọn hình kết cấu).*

*Chương X: Cấu tạo nhà đơn giản.*

*Chương XI: Cách đánh giá kinh tế kỹ thuật các giải pháp kết cấu xây dựng của nhà dân dụng.*

*Ngoài ra, toàn bộ các chương khác đều được bổ sung, đổi mới hoặc viết lại, đặc biệt là lưu ý tuyển chọn giới thiệu thêm các hình minh họa, các sản phẩm và cấu tạo đang có mặt trên thị trường Việt Nam những năm gần đây vừa để có nhiều tham khảo bổ ích cho các đồ án sinh viên vừa cho các hồ sơ thiết kế kỹ thuật khả thi. Vì thế lần này cuốn sách mang tên* ***"Cấu tạo kiến trúc và Chọn hình kết cấu"****.*

*Chắc rằng sách đổi mới tái bản lần này cũng không tránh khỏi những thiếu sót, mong rằng sẽ được bạn đọc và các đồng nghiệp tiếp tục góp ý để lần xuất bản sau được hoàn chỉnh hơn.*

**Tác giả**

# CHƯƠNG MỞ ĐẦU

## I. MỤC ĐÍCH MÔN HỌC

Cấu tạo kiến trúc là môn khoa học nghiên cứu các nguyên tắc cùng với các yêu cầu cơ bản của việc thiết kế các bộ phận nhà cửa nhằm giới thiệu một số kinh nghiệm chung và điển hình của giải pháp cụ thể trong nước cũng như ngoài nước làm cơ sở cho việc lựa chọn phương án cũng như phát triển nâng cao hay cải tiến các chi tiết cấu tạo nhà cửa để kiến trúc ngày càng đáp ứng các yêu cầu chất lượng cụ thể và luôn phù hợp với tiến bộ khoa học kỹ thuật của thời đại.

Cấu tạo kiến trúc nhằm vào hai mục tiêu chính sau đây:

1. Tạo ra những vỏ bao che hay ngăn cách không gian bảo đảm khắc phục những ảnh hưởng xấu của môi trường tự nhiên (thiên nhiên) và môi cảnh nhân tạo của xã hội. Ví dụ như che mưa, che nắng, tạo thông thoáng, phòng chống ồn, bụi, phòng chống cháy, tạo sự riêng tư ...

2. Tạo nên những kết cấu, tức các bộ phận chịu lực hợp lý có kết hợp xử lý các yêu cầu của mục tiêu trên nhằm bảo đảm cho công trình đạt được tính bền vững, ổn định, kinh tế và mỹ quan, phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Nội dung của cuốn cuốn sách này không có tham vọng và cũng không có khả năng giới thiệu được hết các kinh nghiệm thực tiễn cũng như các nghiên cứu đề xuất mới... Mỗi giải pháp, mỗi kinh nghiệm đều có những đặc điểm và phạm vi áp dụng riêng. Cách học tốt nhất là nắm bắt được các yêu cầu chung cơ bản của bộ phận cấu tạo đó so sánh đối chiếu các giải pháp xử lý để tìm ra giải pháp cấu tạo tối ưu có quan tâm đến điều kiện thi công, trình độ công nghiệp hóa, tính kinh tế và thẩm mỹ của xây dựng và kiến trúc Việt Nam.

Để nắm vững được các nhiệm vụ và yêu cầu của thiết kế cấu tạo, trước tiên người thiết kế xây dựng cần hiểu rõ được các tác nhân có ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến ngôi nhà và không gian nội thất của nó để có cách xử lý hiệu quả nhất vì chính chúng tạo ra các yêu cầu cơ bản của từng loại cấu tạo.

## II. CÁC TÁC NHÂN ĐỊA LÝ MÔI TRƯỜNG ẢNH HƯỞNG ĐẾN GIẢI PHÁP CẤU TẠO KIẾN TRÚC

Có hai nhóm tác nhân quan trọng (hình 1).

### 1. Ảnh hưởng của thiên nhiên

Do tính chất đặc điểm của địa chất, địa hình, khí hậu... của địa phương và khu vực gây ra. Người ta tính đến:

- Tác động của mặt trời: quỹ đạo, cường độ bức xạ (trực xạ, tán xạ), độ mây mù.

- Chế độ nhiệt ẩm (nhiệt độ không khí ngoài trời trung bình năm, nhiệt độ cực tiểu cực đại, chế độ ẩm - độ ẩm tương đối, tuyệt đối) của không khí trong năm.

- Chế độ mưa và gió (lượng mưa trung bình năm, tốc độ gió, hướng gió...).

- Tình hình địa chất công trình (sức chịu của đất, nước ngầm, độ lún, mức đồng đều của cấu tạo các lớp đất, độ ổn định của đất...).

- Tình hình động đất, lũ lụt... các tai biến của thiên nhiên

- Mức xâm thực hóa - sinh của môi trường thủy văn và khí quyển.

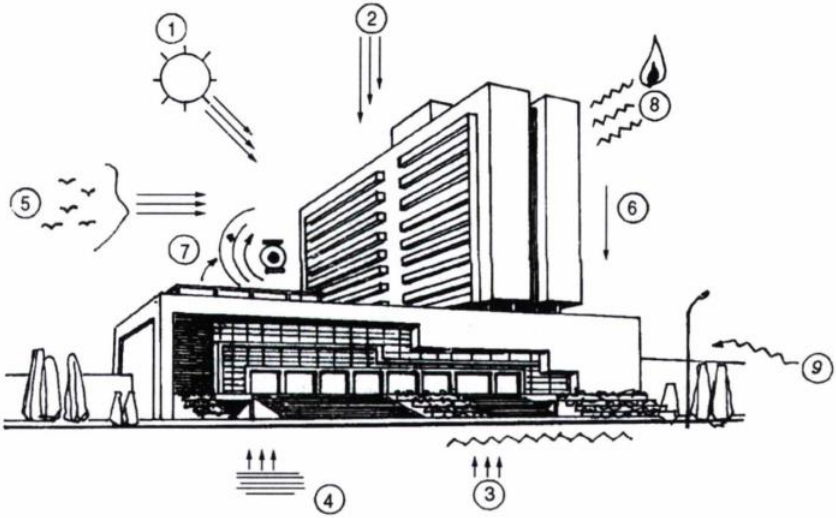
**2. Ảnh hưởng do con người và xã hội gây ra**

- Tải trọng tĩnh (trọng lượng bản thân công trình do kết cấu và vật liệu xây dựng sinh ra).

- Tải trọng động (trọng lượng do con người và thiết bị gây ra trong quá trình khai thác sử dụng).

- Các loại ô nhiễm môi trường đô thị (chấn động, ồn, bụi...).

- Cháy nổ.




***Hình 1.*** *Các ảnh hưởng đến giải pháp cấu tạo kiến trúc:*

*a) Ảnh hưởng của thiên nhiên:*

1- bức xạ mặt trời; 2- khí hậu thời tiết; 3- nước ngầm; 4- động đất; 5- côn trùng.

*b) Ảnh hưởng của con người:*

6- trọng lượng; 7- chấn động; 8- cháy nổ; 9- tiếng ồn.

## Chương 1

# SƠ LƯỢC CHỨC NĂNG CÁC BỘ PHẬN CỦA NHÀ VÀ SƠ ĐỒ KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ DÂN DỤNG

## A. CÁC BỘ PHẬN CHỦ YẾU CỦA NHÀ DÂN DỤNG

Một ngôi nhà đều gồm nhiều bộ phận cấu tạo nên, mỗi bộ phận giữ một nhiệm vụ nhất định và có những yêu cầu nhất định. Tuy nhiên, dựa vào tính chất làm việc gần giống nhau của các bộ phận này, người ta gộp chúng thành hai nhóm chính.

*Nhóm bộ phận thứ nhất* của nhà sẽ gánh lấy tất cả các loại tải trọng tác động lên nó để truyền xuống đất gọi là *các kết cấu chịu lực*. Thuộc nhóm này có các kết cấu thẳng đứng chịu lực như : tường, cột, móng v.v... và các kết cấu nằm ngang chịu lực như: dàn, vì kèo, dầm, bản panen, tấm đan v.v...

*Nhóm bộ phận thứ hai* của nhà làm nhiệm vụ phân chia nhà thành từng không gian, bên trong cũng như bên ngoài nhà gọi là *các kết cấu bao che*. Thuộc nhóm này có các tường trong nhà và ngoài nhà, các vách ngăn, sàn, mái, cửa sổ, cửa đi v.v...

Có một số bộ phận nhà như tường, sàn, mái vừa đồng thời làm hai nhiệm vụ chịu lực và bao che.

Nếu kể các bộ phận cấu tạo của nhà từ dưới lên trên ta có thể gặp các bộ phận (hình 1.1):

**1. Móng nhà** là bộ phận kết cấu chịu lực của nhà, nằm sâu dưới mặt đất, ở bên dưới tường hay cột làm nhiệm vụ truyền sức nặng và tải trọng của nhà xuống đất. Lớp đất mà tải trọng của nhà truyền xuống gọi là nền. Nếu nhà có tầng hầm thì tường móng đồng thời là tường tầng hầm.

**2. Trụ và cột** thông thường là kết cấu chịu lực. Chúng tựa trực tiếp lên móng. Trụ, cột là các gối tựa dùng ở những nơi đòi hỏi truyền trực tiếp tải trọng thẳng đứng xuống móng.

**3. Tường** là bộ phận cấu tạo chính tạo ra không gian trên mặt đất cho nhà. Nhờ có tường mà ta phân biệt được không gian trong và ngoài nhà, giữa phòng này và phòng khác. Đôi khi tường còn làm bộ phận chịu lực, đỡ sàn, mái truyền xuống móng. Tường có thể bằng đất, gỗ, gạch, bêtông, bêtông cốt thép hay các loại vật liệu tổng hợp mới.

Theo chức năng và vị trí của nó người ta phân ra tường trong và tường ngoài, tường chịu lực và không chịu lực. Tường chịu lực nếu là tường chu vi thì gọi là *tường ngoài*

*chịu lực*, các tường chịu lực khác là *tường trong chịu lực*. Các tường không chịu một tải trọng nào khác ngoài trọng lượng bản thân nó và tự truyền xuống móng gọi là *tường tự mang*. Ta còn gặp một loại tường nhẹ khác không mang lực thường tựa lên hoặc treo vào một kết cấu chịu lực khác như dầm cột gọi là *tường treo*. Vách ngăn giữa các phòng cũng là một loại tường treo vì nó không mang lực, tựa lên sàn nên thường mỏng nhẹ. Thuộc về tường còn có các bộ phận sau: bệ tường, giằng tường, lanh tô, ôvăng, sênô, mái đua, tường chắn mái, tường bổ trụ, nấc hay gờ tường, hốc tường v.v...

**4. Bệ tường** là một phần tường ngoài nằm ở chân tường sát đất giống như một vành đai phân biệt với các tường khác ở chỗ nó được làm hơi nhô ra hay hơi tụt vào một ít. Bệ tường thường xuyên trực tiếp chịu ảnh hưởng của độ ẩm, nước ngầm, lực va chạm, nước mưa cho nên thường được cấu tạo bằng vật liệu kiên cố, hoặc được ốp phủ bằng vật liệu bền cứng. Bệ tường còn có tác dụng làm cho ngôi nhà có vẻ vững vàng hay nhẹ nhõm.

**5. Giằng tường** là một hệ thống đai bêtông dày không nhỏ hơn 7cm nằm lẩn trong các tường chịu lực chính và tường chu vi ở độ cao sát bên dưới sàn hay ngang mép trên cửa sổ, cửa đi. Giằng tường hay gặp trong nhà gạch xây hay nhà blốc làm nhiệm vụ liên kết các loại tường lại thành một hệ kết cấu không gian bảo đảm độ ổn định của bản thân tường và độ cứng chung của nhà.

**6. Lanh tô** là bộ phận dầm tường bằng gạch, bêtông cốt thép, gạch cốt thép, đôi khi bằng gỗ hay thép định hình dùng để đỡ khối tường nằm trên cửa sổ, cửa đi, tạo nên những lỗ cửa trên mặt tường.

**7. Ôvăng** là một tấm mái che bằng bêtông cốt thép nằm trên các cửa sổ, cửa đi ở các nhà vùng nhiệt đới dùng để che nắng, che mưa cho phòng. Để tiết kiệm vật liệu, người ta có thể kết hợp giằng tường, ôvăng, lanh tô với nhau.

**8. Mái đua** là phần gờ tường nhô ra khỏi mặt tường chu vi ở phía trên cùng của nhà để tạo thành các gờ hắt nước, che cho tường khỏi bị nước mưa từ trên mái chảy xuống theo mặt tường làm ẩm mốc tường. Cũng như bệ tường, mái đua cũng có tác dụng mỹ quan kiến trúc, tạo nên một diềm mái, làm phần chuyển tiếp giữa mái và tường, tạo cho mặt nhà đỡ khô khan.

Trong các nhà mái bằng, mái đua có thể biến thành sênô, tức là một máng nước bằng bêtông cốt thép (BTCT) nhô ra phía ngoài có hình dáng như một mái che (ô văng).

**9. Tường chắn mái** là tường xây cao hơn mặt mái để che sống mái và bảo vệ cho người đi lại trên mái.

**10. Tường bổ trụ** là các tường mỏng yếu được gia tăng thêm bằng cách bổ trụ, tức là xây những trụ lẩn một phần trong chiều dày tường. Phần trụ nổi ra ngoài tường gọi là phần bổ trụ. Cũng có những bổ trụ chỉ để phân chia mặt nhà, vì mỹ quan kiến trúc mà thôi.