

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
PTS. KTS NGUYỄN MINH THÁI

THIẾT KẾ CẤU TẠO KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

THƯ VIỆN TRƯỜNG ĐHXD

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
PTS. KTS NGUYỄN MINH THÁI

LỜI NÓI ĐẦU

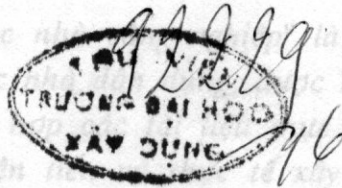
Cuốn sách này dùng để phục vụ cho sinh viên ngành kiến trúc, ngoài ra còn là tài liệu tham khảo cho sinh viên các ngành xây dựng và công nghiệp, vật liệu xây dựng, cấp thoát nước, thông gió, môi trường xây dựng và các công nghệ mới.

THIẾT KẾ CẤU TẠO KIẾN TRÚC

NHÀ CÔNG NGHIỆP

Nội dung của cuốn sách này là những kiến thức chính. Đây là những kiến thức cơ bản mà vận dụng sáng tạo cho thiết kế kiến trúc và thiết kế kỹ thuật các nhà công nghiệp ở Việt Nam.

"Thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp" là phần tiếp nối của cấu tạo kiến trúc nhà dân dụng và được dựa trên cơ sở sử dụng tổng kết kinh nghiệm đã được sử dụng ở các nước tiên tiến và áp dụng xây dựng công nghiệp đa dạng ở Việt Nam.



Trong khi biên soạn, chúng tôi đã cố gắng chọn lọc các nguyên tắc và giải pháp cấu tạo độc đáo, đơn giản và thông dụng nhưng khoa học nhất, phù hợp với yêu cầu xây dựng nhà công nghiệp ở nước ta trong giai đoạn hiện nay. Chúng tôi đã cố gắng bảo đảm tính cơ bản, hiện đại và Việt Nam trong cuốn sách.

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI 1995

82 - 000-----

XD - 82

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách này dùng để phục vụ cho sinh viên ngành kiến trúc, ngoài ra còn là tài liệu tham khảo cho sinh viên các ngành xây dựng dân dụng và công nghiệp, vật liệu xây dựng, cấp thoát nước, thông gió, kinh tế xây dựng và cán bộ các ngành liên quan khác.

Nội dung của cuốn sách này gồm bốn chương chính. Đây là những kiến thức cơ bản nhất để từ đó có thể vận dụng sáng tạo cho thiết kế kiến trúc và thiết kế kỹ thuật các nhà công nghiệp ở Việt Nam.

"Thiết kế cấu tạo kiến trúc nhà công nghiệp" là phần tiếp nối của cấu tạo kiến trúc nhà dân dụng, được ra đời dựa trên cơ sở sử dụng tổng hợp các tài liệu thực tế đã được sử dụng ở các nước tiên tiến và thực tế xây dựng công nghiệp đa dạng ở Việt Nam.

Trong khi biên soạn, chúng tôi đã cố gắng chọn lọc các nguyên tắc và giải pháp cấu tạo đặc trưng, đơn giản và thông dụng nhưng khoa học nhất, phù hợp với yêu cầu xây dựng nhà công nghiệp ở nước ta trong giai đoạn hiện nay. Chúng tôi đã cố gắng bảo đảm tính cơ bản, hiện đại và Việt Nam trong cuốn sách.

Tuy nhiên, do lần đầu ra mắt các độc giả nên không thể tránh khỏi các thiếu sót và sai sót. Chúng tôi mong muốn nhận được sự góp ý chân thành, xây dựng của các độc giả.

Tôi xin chân thành cảm ơn các cán bộ giảng dạy bộ môn Kiến trúc công nghiệp, khoa Kiến trúc, Ban Giám hiệu trường Đại học Xây dựng Hà Nội và các bạn bè quen biết, đặc biệt xin cảm ơn Kiến trúc sư Nguyễn Thị Hà đã quan tâm cổ vũ, tạo điều kiện giúp tôi trong quá trình biên soạn.

TÁC GIẢ

Chương I

NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

§1-1. NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ CÁC BỘ PHẬN CẤU TẠO CỦA CHÚNG

Nhà công nghiệp là loại nhà được sử dụng để đáp ứng nhu cầu sản xuất ra sản phẩm phục vụ con người.

Nhà công nghiệp có nhiều loại. Chúng có thể là loại nhà một mục đích, thường xuyên gắn bó mật thiết với một dây chuyền sản xuất nhất định ; là nhà linh hoạt, dễ dàng thoả mãn yêu cầu thay đổi dây chuyền công nghệ sản xuất ; hay là nhà vạn năng, dễ dàng đáp ứng với nhiều loại sản xuất và yêu cầu thay đổi công nghệ sản xuất. Nhà công nghiệp có thể một tầng, nhiều tầng hoặc hỗn hợp, một nhịp hay nhiều nhịp với kết cấu khung phẳng, tường chịu lực hay kết cấu không gian, làm bằng bê tông cốt thép, gạch đá, hoặc thép, gỗ. Trong nhà có thể không sử dụng thiết bị vận chuyển nâng, có thể sử dụng cần trục treo hay cầu trục. Nhà có thể kín hoặc thông thoáng, không có cửa mái hay có cửa mái với nhiều hình dạng khác nhau, v.v. Nhà có thể có tầng hầm, tầng kỹ thuật hoặc không có chúng (Hình 1.1).

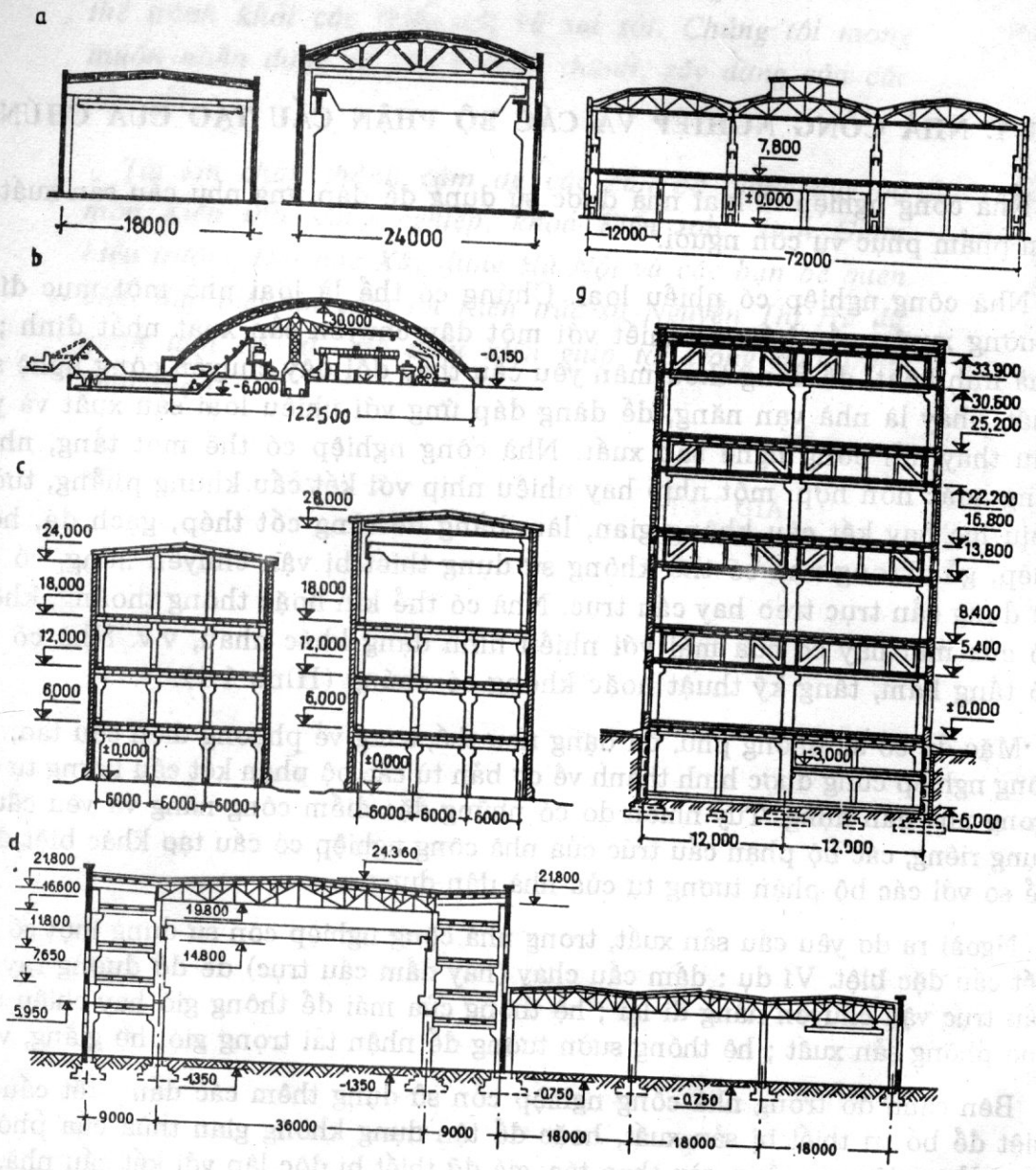
Mặc dù có sự phong phú, đa dạng như thế, song về phương diện cấu tạo, nhà công nghiệp cũng được hình thành về cơ bản từ các bộ phận kết cấu tương tự như trong nhà dân dụng. Tuy nhiên do có những đặc điểm công năng và yêu cầu sử dụng riêng, các bộ phận cấu trúc của nhà công nghiệp có cấu tạo khác biệt đáng kể so với các bộ phận tương tự của nhà dân dụng.

Ngoài ra do yêu cầu sản xuất, trong nhà công nghiệp còn sử dụng một số loại kết cấu đặc biệt. Ví dụ : dầm cầu chạy (hay dầm cầu trục) để đỡ đường ray cho cầu trục vận chuyển nâng đi lại ; hệ thống cửa mái để thông gió hay chiếu sáng cho phòng sản xuất ; hệ thống sườn tường để nhận tải trọng gió, hệ giằng, v.v.

Bên cạnh đó trong nhà công nghiệp còn sử dụng thêm các dạng kết cấu đặc biệt để bố trí thiết bị sản xuất, hoặc để tận dụng không gian thừa của phòng : tầng lửng giữa các tầng, sàn thao tác, giá đỡ thiết bị độc lập với kết cấu nhà, v.v.

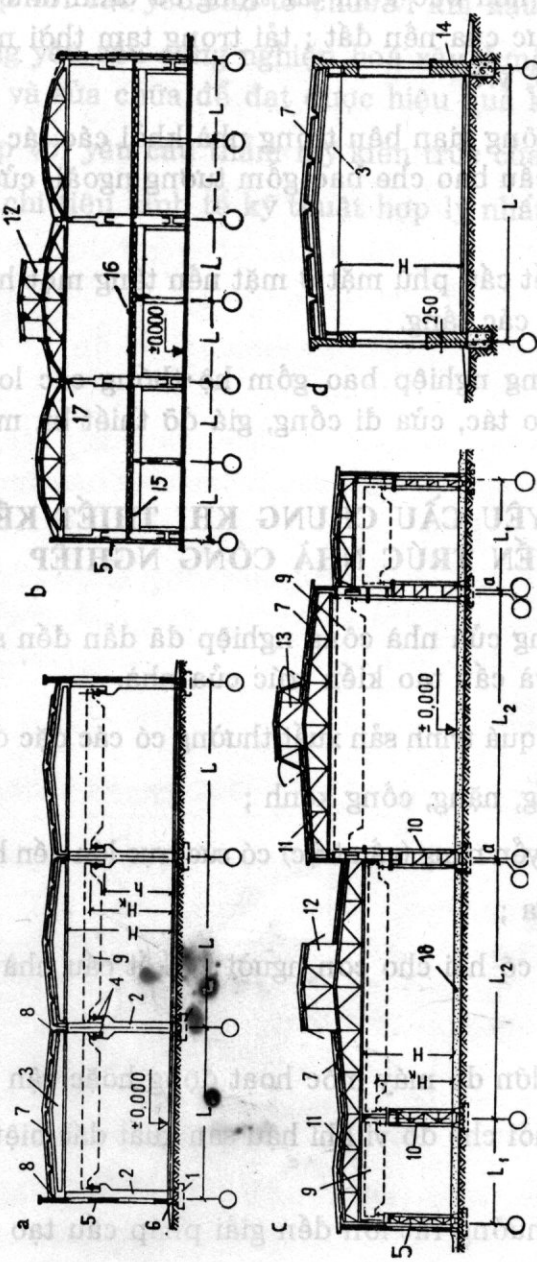
Theo đặc điểm chức năng, các bộ phận cấu trúc của nhà được chia làm bốn nhóm :

- Nhóm kết cấu chịu lực ;
- Nhóm kết cấu bao che ;
- Nhóm kết cấu sàn nền
- Nhóm kết cấu phụ. (Hình 1.2)



Hình 1.1: Các loại nhà công nghiệp

- a. Nhà công nghiệp một tầng có cấu trúc treo và cầu trục.
- b. Nhà công nghiệp có kết cấu không gian và cấu trúc chạy trên nền.
- c. Nhà công nghiệp nhiều tầng có lưới cột đều và không đều.
- d. Nhà công nghiệp dạng hỗn hợp
- e. Nhà công nghiệp hai tầng có lưới cột không thống nhất.
- g. Nhà công nghiệp nhiều tầng có tầng hầm và tầng kỹ thuật.



Hình 1.2: Các bộ phận cơ bản của nhà công nghiệp.

- a- Nhà công nghiệp một tầng có khung bê tông cốt thép lắp ghép ; b- Nhà nhiều tầng khung hỗn hợp ; c- Nhà một tầng khung thép ; d- Nhà có tường chịu lực.
1. Móng ; 2. Cột BTCT ; 3. Nhà mái ; 4. Dầm cầu chạy ; 5. Kết cấu bao che đứng ; 6. Dầm móng ; 7. Panen mái ; 8. Dầm thu nước mái ; 9. Cấu trục ; 10. Cột thép ; 11. Giàn thép ; 12. Cửa mái chiếu sáng ; 13. Cửa mái thông gió ; 14. Tường chịu lực ; 15. Dầm sàn ; 16. Panen sàn ; 17. Kết cấu đỡ giàn mái ; 18. Nền ;

Kết cấu chịu lực nhận tất cả các tải trọng xuất hiện, bảo đảm độ ổn định và bền vững của ngôi nhà. Kết cấu cơ bản nhận tất cả các tải trọng ở ngôi nhà là cốt chịu lực hay là hệ sườn chịu lực của nhà, được tạo thành từ các kết cấu chịu lực thẳng đứng (tường, trụ, cột, v.v.) và các kết cấu chịu lực nằm ngang (dầm, xà, giàn, xà gỗ, panen sàn, mái, vòm, v.v.) Qua sườn chịu lực các tải trọng sẽ truyền xuống móng tựa lên nền chịu lực bằng đất tự nhiên, nhân tạo hay lên cọc đóng sâu trong nền đất.

Các tải trọng tác động lên nhà bao gồm tải trọng cố định như : trọng lượng của kết cấu xây dựng và áp lực của nền đất ; tải trọng tạm thời như : tải trọng thiết bị, con người, áp lực gió, v.v.

Kết cấu bao che bảo vệ không gian bên trong nhà khỏi các tác động xấu của mưa nắng và khí quyển. Kết cấu bao che bao gồm tường ngoài, cửa sổ, cửa mái, mái, cửa đi.

Kết cấu sàn nền là phần kết cấu phủ mặt ở mặt nền tầng một hoặc tầng hầm (nếu có) hoặc ở trên sàn của các tầng.

Kết cấu phụ trong nhà công nghiệp bao gồm hệ thống các loại cầu thang, vách ngăn, tầng lửng, sàn thao tác, cửa đi cổng, giá đỡ thiết bị, móng máy, v.v.

§1-2. NHỮNG YÊU CẦU CHUNG KHI THIẾT KẾ CẤU TẠO KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

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

Trong các nhà công nghiệp, quá trình sản xuất thường có các đặc điểm như sau :

- Thiết bị máy móc đa dạng, nặng, công kênh ;
- Có sử dụng thiết bị vận chuyển nâng (cần trục) có sức trục lớn đến hàng trăm tấn ;
- Phát sinh nhiều nhiệt thừa ;
- Phát sinh nhiều hoá chất có hại cho con người và kết cấu nhà ;
- Sinh bụi ;
- Phát sinh tải trọng động lớn do máy móc hoạt động hoặc vận chuyển ;
- Có nhiều công nghệ đòi hỏi chế độ vi khí hậu sản xuất đặc biệt hoặc vệ sinh cao, v.v.

Các đặc điểm này có ảnh hưởng rất lớn đến giải pháp cấu tạo kiến trúc của nhà cùng với các yếu tố khác.

Một giải pháp cấu tạo nhà công nghiệp hợp lý cần đáp ứng các yêu cầu sau đây :

- Phải phù hợp với yêu cầu chức năng của nhà, tức là phải phù hợp với những đặc điểm của dây chuyền sản xuất, bố trí thiết bị, tổ chức giao thông vận chuyển trong nhà ;

- Bền vững dưới tác động của tải trọng động, tĩnh lâu dài hay tạm thời ;

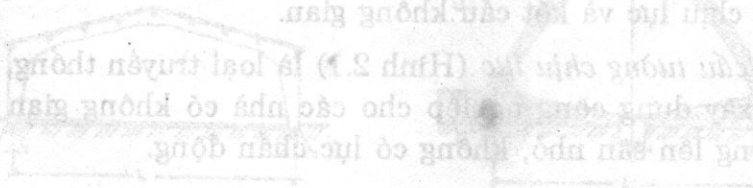
- Bảo đảm khả năng chịu lửa, độ bền của kết cấu, niên hạn sử dụng, phù hợp với vốn đầu tư, yêu cầu kinh doanh, có khả năng chống ăn mòn, xâm thực ;

- Phù hợp với các yêu cầu tổ chức vi khí hậu cần thiết trong phòng ;

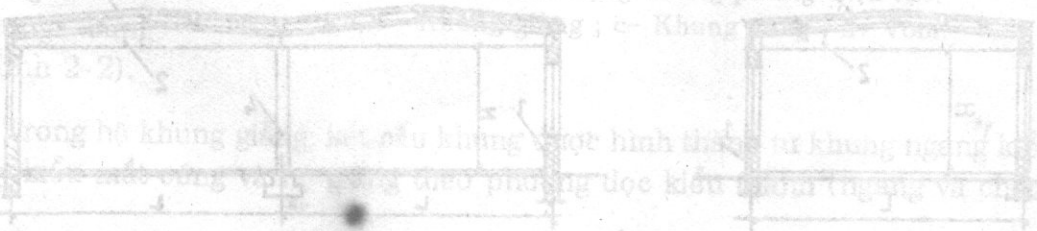
- Đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá xây dựng để đơn giản cho thiết kế, chế tạo, xây lắp và sửa chữa để đạt được hiệu quả kinh tế cao ;

- Phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc của toà nhà ;

- Có các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật hợp lý nhất.



Hình 2-2 : Các dạng khung phẳng đơn giản



Hình 2-2 : a - Khung cửa sổ ; b - Khung cửa sổ ; c - Khung cửa sổ ; d - Khung cửa sổ

Hình 2-1 : a - Kết cấu tường chịu lực ; b - Kết cấu sàn khung ; c - Kết cấu kết nối giữa tường và sàn

Hình 2-1 : a - Kết cấu tường chịu lực ; b - Kết cấu sàn khung ; c - Kết cấu kết nối giữa tường và sàn

Hình 2-1 : a - Kết cấu tường chịu lực ; b - Kết cấu sàn khung ; c - Kết cấu kết nối giữa tường và sàn

Hình 2-1 : a - Kết cấu tường chịu lực ; b - Kết cấu sàn khung ; c - Kết cấu kết nối giữa tường và sàn

Hình 2-1 : a - Kết cấu tường chịu lực ; b - Kết cấu sàn khung ; c - Kết cấu kết nối giữa tường và sàn

Chương II

KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP

§2-1. CÁC DẠNG KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ CƠ SỞ LỰA CHỌN CHÚNG

1. Các dạng kết cấu chịu lực của nhà công nghiệp

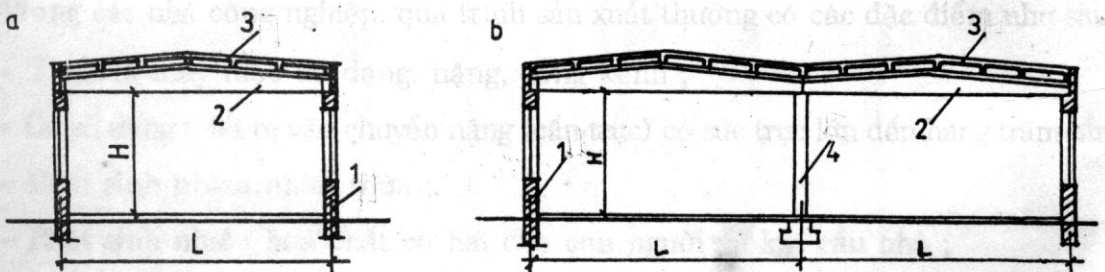
Kết cấu chịu lực của nhà công nghiệp - tương tự như trong nhà dân dụng - được hình thành trên cơ sở của sự phối hợp các kết cấu chịu lực thẳng đứng và nằm ngang của nhà thành một hệ thống thống nhất, đảm bảo được độ bền vững và ổn định của ngôi nhà trong suốt thời gian tồn tại.

Độ ổn định của kết cấu được thể hiện ở khả năng giữ được hình dạng ban đầu của chúng dưới tác dụng của các tải trọng trong suốt thời gian phục vụ.

Độ bền vững của kết cấu chịu lực được xác định bởi độ ổn định và khả năng chống lật đổ do tác động của các lực bên ngoài.

Thực tế xây dựng công nghiệp cho thấy có nhiều dạng kết cấu chịu lực. Có thể phân thành các dạng chính như sau : kết cấu tường chịu lực, dạng bán khung, khung chịu lực và kết cấu không gian.

Kết cấu tường chịu lực (Hình 2.1) là loại truyền thống, được sử dụng rộng rãi trong xây dựng công nghiệp cho các nhà có không gian nhỏ, ít tầng, tải trọng tác động lên sàn nhỏ, không có lực chấn động.



Hình 2.1 : Nhà công nghiệp có kết cấu tường chịu lực và bán khung
a- Kết cấu tường chịu lực ; b- Kết cấu bán khung : 1. Tường chịu lực ;
2. Dầm mái ; 3. Panen mái ; 4. Cột giữa ; H. Chiều cao tầng.

Với loại kết cấu này mọi tải trọng (tải trọng bản thân, thiết bị, gió, v.v) tác động vào nhà đều truyền vào tường, qua móng xuống đất. Tường đóng vai trò chịu lực và ngăn cách.

Kết cấu tường chịu lực được chia làm ba loại :