

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO



HUTECH
ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ TP.HCM



NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG NGHIỆP

Biên soạn

TS. KTS Đặng Văn Phú

BÀI GIẢNG NGUYÊN LÝ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG NGHIỆP

Ấn bản 2014

MỤC LỤC

MỤC LỤC	I
HƯỚNG DẪN.....	V
BÀI 1: KHU CÔNG NGHIỆP VÀ PHÂN LOẠI CÔNG NGHIỆP	1
1.1 KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔ THỊ.....	1
1.1.1 Khái niệm chung về khu công nghiệp	1
1.1.2 Phân loại công nghiệp	2
1.2 BỐ TRÍ XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP TRONG ĐÔ THỊ	3
1.2.1 Các yêu cầu về bố trí khu công nghiệp	3
1.2.2 Các hình thức bố trí khu công nghiệp trong đô thị	4
BÀI 2: THIẾT KẾ MẶT BẰNG CHUNG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP (XNCN)	6
2.1 NỘI DUNG NHIỆM VỤ VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP (XNCN)	6
2.1.1 Nội dung và nhiệm vụ thiết kế mặt bằng chung (hay tổng mặt bằng) Xí nghiệp Công nghiệp (viết tắt XNCN)	6
2.1.2 Yêu cầu cơ bản khi thiết kế mặt bằng chung XNCN	7
2.2 CƠ SỞ VÀ CÁC NHÂN TỐ CHÍNH ẢNH HƯỚNG TỚI THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG.....	8
2.2.1 Đặc điểm sản xuất và công nghệ sản xuất của XNCN	8
2.2.2 Các chỉ dẫn về nhà và công trình.....	9
2.2.3 Các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp, phòng cháy chữa cháy và môi trường	10
2.2.4 Các điều kiện tự nhiên, địa hình, địa chất, thủy văn	11
2.2.5 Yêu cầu kỹ thuật xây dựng và các quy chế quản lý xây dựng khu công nghiệp.	11
2.3 CÁC NGUYÊN TẮC QUY HOẠCH MẶT BẰNG CHUNG XNCN	11
2.3.1 Phân khu sử dụng đất trong XNCN	12
2.3.2 Phân luồng giao thông giữa người và hàng	13
2.3.3 Tiết kiệm đất, nâng cao mật độ xây dựng	13
2.3.4 Phân kỳ xây dựng và bảo đảm khả năng mở rộng và phát triển tương lai	14
2.4 CÁC GIẢI PHÁP QUY HOẠCH KHÔNG GIAN – MẶT BẰNG CHUNG XNCN.....	14
2.4.1 Quy hoạch theo kiểu ô cờ.....	15
2.4.2 Quy hoạch kiểu hợp khối liên tục.....	15
2.4.3 Quy hoạch theo kiểu đơn nguyên	16
2.4.4 Quy hoạch theo kiểu chu vi	17
2.5 TỔ CHỨC KHU TRƯỚC NHÀ MÁY	18
2.5.1 Các thành phần chức năng khu trước XNCN	18
2.5.2 Các yêu cầu và giải pháp bố trí	19
2.6 MỞ RỘNG VÀ CẢI TẠO XNCN CŨ	20
2.7 TỔ CHỨC MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG, CUNG CẤP KỸ THUẬT VÀ HOÀN THIỆN TỔNG THỂ CÔNG TRÌNH	21
2.7.1 Tổ chức hệ thống giao thông trong xí nghiệp CN	21
2.7.2 Tổ chức mạng lưới cung cấp kỹ thuật trong xí nghiệp CN.....	26
2.7.3 Công tác san nền	28

2.7.4 Hoàn thiện tiện nghi tổng thể công trình	28
2.7.5 Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật đánh giá phương án thiết kế tổng mặt bằng.....	29
CÂU HỎI ÔN TẬP 1.....	30
BÀI 3: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG ĐỂ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP	31
3.1 ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN VÀ PHÂN LOẠI NHÀ CÔNG NGHIỆP	31
3.1.1 Đặc điểm cơ bản	31
3.1.2 Phân loại nhà công nghiệp.....	32
3.2 CƠ SỞ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP	33
3.2.1 Các yếu tố sản xuất bên trong	33
3.2.2 Những yếu tố bên ngoài.....	43
3.3 THỐNG NHẤT HÓA. ĐIỂN HÌNH HÓA CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP.....	44
3.3.1 Thống nhất hóa.....	45
3.3.2 Điển hình hóa	47
3.3.3 Phân chia trực định vị trong nhà công nghiệp.....	48
3.4 YÊU CẦU VÀ NGUYÊN TẮC CHUNG KHI THIẾT KẾ NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP.....	51
3.4.1 Những yêu cầu chung	51
3.4.2 Những phương pháp nghiên cứu và nguyên tắc chung để thiết kế	52
CÂU HỎI ÔN TẬP 2.....	56
BÀI 4: THIẾT KẾ NHÀ SẢN XUẤT MỘT TẦNG.....	57
4.1 PHÂN LOẠI NHÀ SẢN XUẤT MỘT TẦNG.....	57
4.1.1 Phân loại theo số lượng nhịp	57
4.1.2 Phân loại theo đặc điểm lối cột.....	57
4.2 THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG.....	58
4.2.1 Các bộ phận chức năng của nhà công nghiệp và nhiệm vụ thiết kế	58
4.2.2 Định hướng thiết kế mặt bằng xưởng	60
4.2.3 Phân khu chức năng trên mặt bằng	60
4.2.4 Tổ chức giao thông vận chuyển và thoát người	61
4.2.5 Xác định lối cột và khe biến dạng	63
4.3 THIẾT KẾ MẶT CẮT NGANG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG.....	65
4.3.1 Xác định chiều cao nhà	65
4.3.2 Chọn hình thức mái	66
4.3.3 Lựa chọn giải pháp kết cấu nhà công nghiệp một tầng	67
BÀI 5: THIẾT KẾ NHÀ SẢN XUẤT NHIỀU TẦNG	71
5.1 PHÂN LOẠI VÀ LỰA CHỌN SỐ TẦNG NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG (NCNNT) ..	71
5.1.1 Phân loại nhà NCNNT.....	71
5.1.2 Định hướng lựa chọn số tầng	72
5.2 THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG	73
5.2.1 Các bộ phận chức năng và nhiệm vụ thiết kế mặt bằng NCNNT.....	73
5.2.2 Xác định hình dáng mặt bằng và lối cột NCNNT	73
5.2.3 Định hướng thiết kế NCNNT	74

5.2.4 Tổ chức giao thông và thoát người trong NCKNT	75
5.3 THIẾT KẾ MẶT CẮT NGANG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG	77
5.3.1 Xác định chiều cao tầng nhà	77
5.3.2 Các giải pháp kết cấu NCKNT.....	77
CÂU HỎI ÔN TẬP 3.....	80
8) NÊU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU VIỆT NAM ĐẾN THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP. BÀI 6: THIẾT KẾ NHÀ HÀNH CHÍNH - PHỤC VỤ, KHO VÀ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT.....	80
6.1 NHÀ HÀNH CHÍNH QUẢN TRỊ VÀ NHÀ PHỤC VỤ SINH HOẠT CN	81
6.1.1 Phân cấp độ quản lý – hành chính – phục vụ	81
6.1.2 Thành phần và chức năng.	82
6.1.3 Phương hướng bố trí và giải pháp kiến trúc – xây dựng	83
6.2 KHO VÀ CÁC CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT.....	84
6.2.1 Phân loại chung	84
6.2.2 Giải pháp thiết kế kiến trúc – xây dựng các công trình kỹ thuật.....	86
CÂU HỎI ÔN TẬP 4.....	95
BÀI 7: CẤU TRÚC CHUNG CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG	96
7.1 CÁC BỘ PHẬN NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ NGUYÊN TẮC CHUNG KHI THIẾT KẾ CẤU TẠO NHÀ CÔNG NGHIỆP	96
7.1.1 Kết cấu chịu lực.	96
7.1.2 Kết cấu bao che.	97
7.1.3 Kết cấu sàn - nền.....	97
7.1.4 Các kết cấu phụ	97
7.1.5 Nguyên tắc chung khi thiết kế cấu tạo nhà công nghiệp	97
7.2 KẾT CẤU CHỊU LỰC NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG	97
7.2.1 Kết cấu khung chịu lực.....	98
7.2.3 Kết cấu không gian.....	119
BÀI 8: KẾT CẤU CHỊU LỰC NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG	128
8.1 PHẠM VI ỨNG DỤNG VÀ PHÂN LOẠI KẾT CẤU CHỊU LỰC NCKNT.....	128
8.1.1 Phạm vi ứng dụng:	128
8.1.2 Phân loại kết cấu chịu lực NCKNT	129
8.2 KHUNG SÀN CÓ DẦM	129
8.2.1 Phân loại khung sàn có dầm	129
8.2.2 chi tiết cấu tạo của khung sàn có dầm	131
8.3 KHUNG SÀN KHÔNG DẦM(SÀN NẤM)	137
8.3.1 Đặc điểm chung của khung sàn không dầm	137
8.3.2 Chi tiết cấu tạo của khung sàn không dầm	137
BÀI TẬP 1.....	139
BÀI 9: CẤU TẠO KẾT CẤU BAO CHE, NỀN, SÀN VÀ KẾT CẤU PHỤ NHÀ CÔNG NGHIỆP	140
9.1 KẾT CẤU BAO CHE	140
9.1.1 Kết cấu bao che thẳng đứng	141

9.1.2 Mái, cửa mái nhà công nghiệp.....	149
9.2 NỀN, SÀN VÀ CÁC KẾT CẤU PHỤ	157
9.2.1 Cấu tạo các loại nền, sàn nhà công nghiệp	157
9.2.2 Các kết cấu phụ trong nhà công nghiệp.	161
BÀI TẬP 2.....	165
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	166

HƯỚNG DẪN

MÔ TẢ MÔN HỌC

Nguyên lý thiết kế kiến trúc công trình công nghiệp là môn học tiên quyết nhằm cung cấp cho người học tập, nghiên cứu, làm thiết kế kiến trúc: những nguyên tắc lý luận cơ bản để sáng tạo được thể loại không gian kiến trúc công nghiệp thích ứng nhu cầu sử dụng về công năng đa dạng, phong phú, vừa logich khoa học, vừa đạt được giá trị thẩm mỹ tinh tế trong mối quan hệ chặt chẽ giữa bối cảnh quy hoạch tổng thể một xí nghiệp công nghiệp, tổ chức không gian kiến trúc bên trong với thiết kế hình thức kiến trúc bên ngoài cùng với các hệ thống kỹ thuật công trình và an toàn thoát hiểm. Giúp cho công trình đạt hiệu quả sử dụng cao.

NỘI DUNG MÔN HỌC

- Bài 1: KHU CÔNG NGHIỆP VÀ PHÂN LOẠI CÔNG NGHIỆP.
- Bài 2: THIẾT KẾ KIẾN TRÚC XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP.
- Bài 3: NHỮNG VĂN ĐỀ CHUNG VỀ THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ CÔNG NGHIỆP.
- Bài 4: THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ SẢN XUẤT MỘT TẦNG.
- Bài 5: THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ SẢN XUẤT NHIỀU TẦNG.
- Bài 6: THIẾT KẾ NHÀ HÀNH CHÍNH - PHỤC VỤ, KHO VÀ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT.
- Bài 7: CẤU TRÚC CHUNG CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ KẾT CẤU CHỊU LỰC NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG.
- Bài 8: KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ NHIỀU CÔNG NGHIỆP.
- Bài 9: CẤU TẠO VỎ BAO CHE, NỀN SÀN VÀ KẾT CẤU PHỤ NHÀ CÔNG NGHIỆP.

KIẾN THỨC TIỀN ĐỀ.

Cần trang bị trước cho người học kiến thức của các môn: Kiến trúc nhập môn, cơ sở kiến trúc, nguyên lý thiết kế kiến trúc công trình dân dụng. Tạo điều kiện thuận lợi hơn khi người học tiếp cận môn nguyên lý thiết kế kiến trúc công trình công nghiệp.

YÊU CẦU MÔN HỌC

Người học phải tham dự đầy đủ các giờ lên lớp, tham gia thảo luận, thuyết trình và làm bài tập đầy đủ theo yêu cầu của giảng viên.

CÁCH TIẾP NHẬN NỘI DUNG MÔN HỌC

Đối với mỗi bài học, Người học cần thiết phải đọc trước mục tiêu và tóm tắt bài học, sau đó đọc nội dung bài học và đọc thêm tài liệu tham khảo mà cuốn giáo trình này đã giới thiệu.

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ MÔN HỌC

Môn học được đánh giá gồm:

- Điểm quá trình: 30%. Hình thức và nội dung do giảng viên quyết định, phù hợp với quy chế đào tạo và hoàn cảnh thực tế tại nơi tổ chức học tập.
- Điểm thi: 70%. Hình thức bài thi tự luận trong 60 phút với thể loại đề thi trắc nghiệm. Nội dung bài thi trong chương trình lý thuyết đã lên lớp từ bài 1 đến bài 9.

BÀI 1: KHU CÔNG NGHIỆP VÀ PHÂN LOẠI CÔNG NGHIỆP

1.1 KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔ THỊ

1.1.1 Khái niệm chung về khu công nghiệp

Từ thế kỷ XVIII đến giữa thế kỷ XX, đô thị phát triển mạnh, song song với quá trình công nghiệp hóa. Cuộc cách mạng công nghiệp đã làm cho nền văn minh đô thị thay đổi toàn diện và phức tạp, sự tập trung sản xuất và dân cư đã tạo nên các đô thị lớn và cực lớn.

Từ giữa thế kỷ XX đến nay, sự phát triển của công nghệ thông tin cùng với xu thế toàn cầu hóa đã thay đổi cơ cấu sản xuất và phương thức sinh hoạt ở các đô thị, hệ quả là sự bùng nổ dân số tập trung vào các đô thị.

Thực trạng trong quá trình phát triển từ thấp lên cao của đô thị, các cơ sở sản xuất công nghiệp thường hình thành theo các điểm dân cư để có nguồn nhân lực, theo thời gian mà tạo thành thế xen kẽ giữa các cơ sở sản xuất với các khu dân cư, gây ra các nhược điểm sau:

- Gây ô nhiễm môi trường cho khu dân cư và đô thị nói chung.
- Việc bố trí hệ thống kỹ thuật đô thị như điện, nước phục vụ cho khu công nghiệp gặp nhiều khó khăn.
- Tổ chức giao thông và vận chuyển hàng hóa chồng chéo, trở ngại.

Để tránh các hệ lụy mà trong QHĐT cải tạo, phát triển đô thị cũ cũng như xây dựng đô thị mới phải có các khu vực dành riêng cho các cơ sở sản xuất gọi là các khu công nghiệp tập trung. Mỗi đô thị có thể có một hay nhiều khu công nghiệp tùy theo nhu cầu, chức năng, qui mô đô thị. Ngoài ra còn có các khu chế xuất được lập ra để thu hút đầu tư nước ngoài, tạo công ăn việc làm, khuyến khích xuất khẩu...

1.1.2 Phân loại công nghiệp

- Phân loại công nghiệp theo mức độ độc hại và yêu cầu cách ly vệ sinh:
 - o Loại 1: Các xí nghiệp công nghiệp rất độc hại (nhà máy hóa chất, luyện kim, khai thác quặng, lọc dầu ...). Yêu cầu khoảng cách ly vệ sinh trên 1.000m.
 - o Loại 2: Mức độc hại trung bình (nhà máy sản xuất ôtô, cơ khí, nhà máy nhiệt điện nguyên liệu than ...). Yêu cầu khoảng cách ly vệ sinh trên 500m.
 - o Loại 3: Mức ít độc hại (nhà máy chế biến lương thực, thực phẩm, chế biến gỗ...). Yêu cầu khoảng cách ly trên 300m.
 - o Loại 4: Mức độc hại không đáng kể (cơ khí nhỏ, sản xuất nước giải khát, da dày, giấy bán thành phẩm ...). Yêu cầu khoảng cách ly vệ sinh trên 100m.
 - o Loại 5: Không độc hại (lắp ráp điện tử, may mặc, dệt, cơ khí chính xác ...). Yêu cầu khoảng cách ly vệ sinh trên 50m.

Trong các loại công nghiệp trên, thì loại 4 và 5 có thể được bố trí xen lẫn với khu dân cư. Các loại 1,2,3 phải tập trung vào các khu CN tập trung để có các biện pháp giảm thiểu tác động tới môi trường và xử lý ô nhiễm thích hợp.

- Phân loại theo qui mô:
 - + Loại nhỏ: nhỏ hơn 25ha.
 - + Loại trung bình: từ 25 đến 150ha.
 - + Loại lớn: từ 150 đến 400ha.
 - + Loại cực lớn: trên 400ha.
- Phân loại theo cơ cấu sản xuất:
 - + Khu công nghiệp liên hợp.
 - + Khu công nghiệp đa ngành.
 - + Khu công nghiệp chuyên ngành.
 - + Khu chế xuất.

- + Khu công nghiệp kỹ thuật cao
- Phân loại theo lĩnh vực sản xuất (theo QCVN 03:2009/BXD):
 - + Công trình sản xuất vật liệu xây dựng.
 - + Công trình khai thác than quặng.
 - + Công nghiệp dầu khí.
 - + Công nghiệp nặng.
 - + Công nghiệp nhẹ.
 - + Công nghiệp chế biến thủy sản.

1.2 BỐ TRÍ XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP TRONG ĐÔ THỊ

1.2.1 Các yêu cầu về bố trí khu công nghiệp

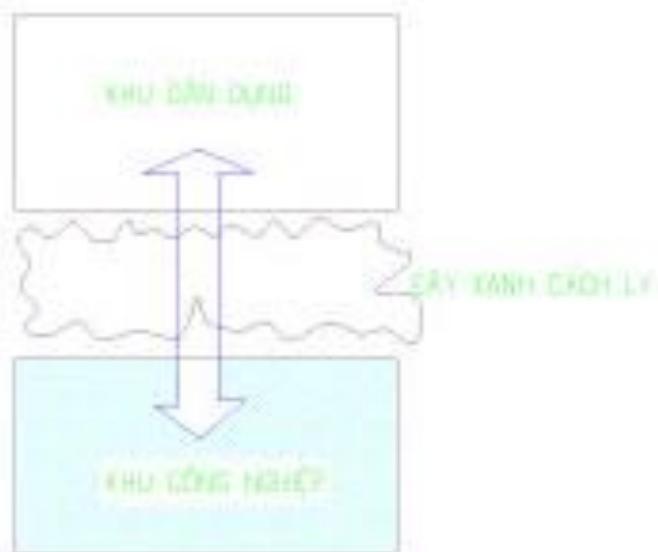
- Khu công nghiệp nên bố trí cách ly khu dân cư, khoảng cách ly phụ thuộc vào các yếu tố:
 - + Địa hình đất đai và diện tích.
 - + Mức độ độc hại của khu công nghiệp.
 - + Qui mô của khu công nghiệp.
 - + Khả năng tổ chức giao thông giữa khu công nghiệp và khu dân cư.
- Về mặt địa chất công trình, thủy văn đáp ứng được các yêu cầu về xây dựng các công trình công nghiệp. Độ dốc mặt bằng khoảng từ 3% đến 5% để đảm bảo thoát nước tự chảy và hạn chế đàm đắp.
- Vị trí khu công nghiệp nên bố trí về cuối hướng gió chủ đạo trong năm và cuối nguồn nước so với khu dân dụng.
- Khu công nghiệp cần đặt gần các nguồn nguyên liệu, nhiên liệu như nguồn nước, nguồn điện, mỏ ... để phục vụ cho khu công nghiệp đó. Gần các tuyến đường sắt, cảng, gần hơn để thuận tiện vận chuyển hàng hóa.
- Tránh bố trí khu công nghiệp vào các vùng đất có giá trị cao về mặt sản xuất nông nghiệp, văn hóa, du lịch ... Chú trọng bảo vệ cảnh quan thiên nhiên và di tích lịch sử.

1.2.2 Các hình thức bố trí khu công nghiệp trong đô thị

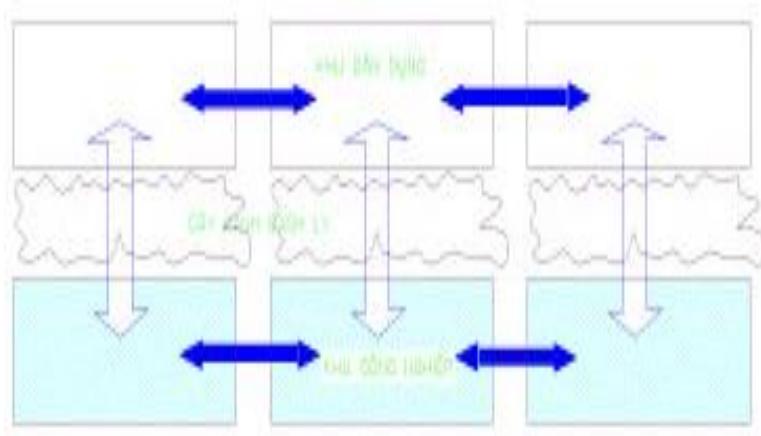
Tùy theo địa hình và tính chất sản xuất mà có các cách bố trí khu công nghiệp như sau:

a) Bố trí khu công nghiệp về một phía khu dân cư: Mô hình này rất tốt về mặt vệ sinh môi trường vì có khoảng cách ly tốt và dễ bố trí về hướng gió, áp dụng tốt cho các đô thị vừa và nhỏ. Nhưng không phù hợp với các đô thị lớn vì tạo ra mật độ giao thông qua lại cao giữa khu công nghiệp và khu dân dụng.

b) Bố trí khu công nghiệp phát triển song song với khu dân cư: Mô hình khá lý tưởng vì có khả năng đáp ứng tốt về mặt vệ sinh môi trường, phát triển giao thông hợp lý giữa các khu chức năng của đô thị.

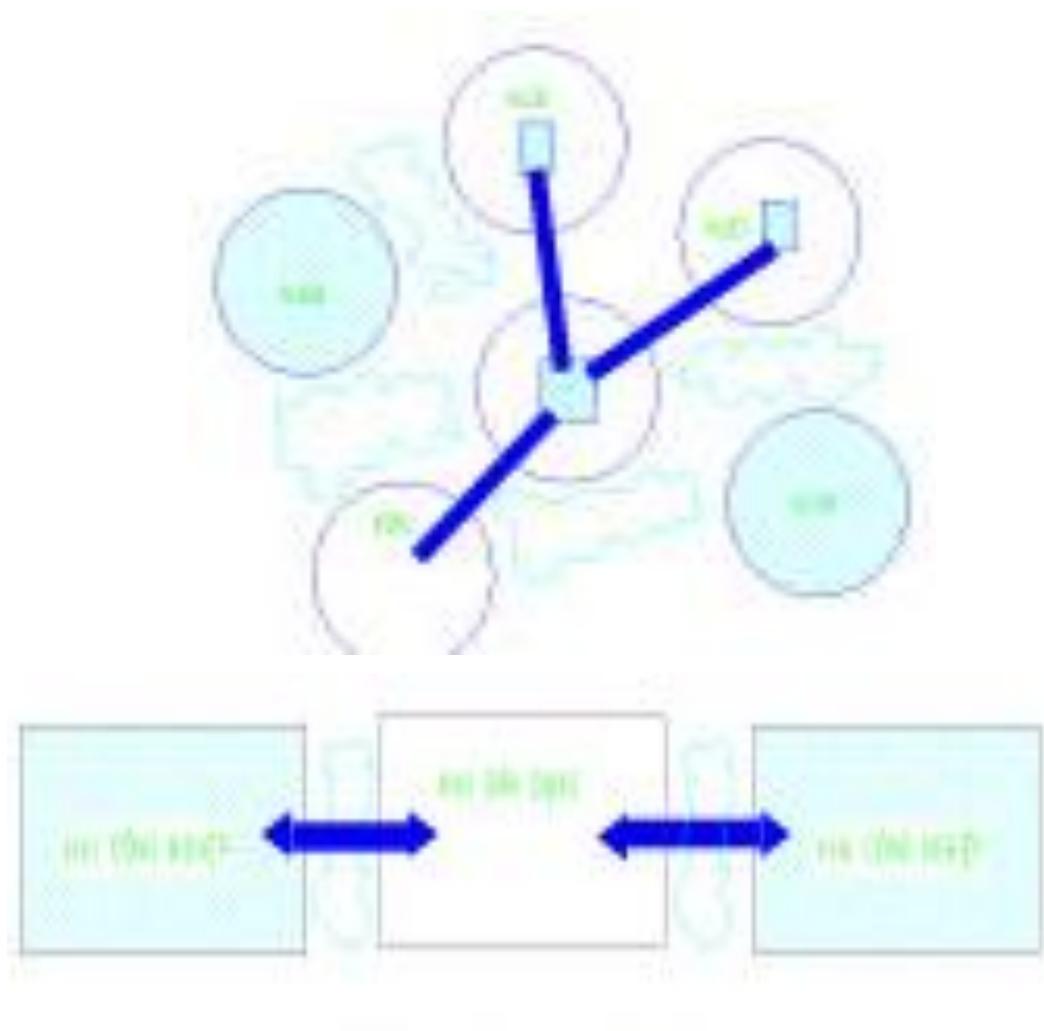


Hình 1-1: KCN về một phía KDC



Hình 1-2: KCN song song theo từng đơn vị ĐT

c) **Bố trí khu công nghiệp xen kẽ với khu dân dụng** và phát triển theo nhiều hướng: loại hình này áp dụng cho các đô thị có nhiều xí nghiệp công nghiệp khác nhau, có qui mô lớn để tránh căng thẳng về mặt giao thông, nhưng dễ gây ô nhiễm môi trường.



Hình 1-3: Bố trí khu công nghiệp xen kẽ khu dân cư

BÀI 2: THIẾT KẾ MẶT BẰNG CHUNG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP

2.1 NỘI DUNG NHIỆM VỤ VÀ YÊU CẦU THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP (XNCN)

2.1.1 Nội dung và nhiệm vụ thiết kế mặt bằng chung (hay tổng mặt bằng) Xí nghiệp Công nghiệp (viết tắt XNCN)

Là sự nghiên cứu và giải quyết tổng quan các vấn đề về kỹ thuật sản xuất; bối cục hình khối không gian công trình – mỹ quan công trình; kỹ thuật xây dựng; nhu cầu xã hội, hiệu quả kinh tế và quản lý. Cụ thể:

- Giải quyết mối quan hệ đối ngoại: giữa XNCN với khu cụm công nghiệp mà XNCN được bối trí, với đô thị và vùng dân cư lân cận trong các vấn đề về qui hoạch chung, hạ tầng kỹ thuật, các nguồn nhân lực, mặt bằng công nghệ, trí tuệ ở thời điểm hiện tại và dự trù cho cả tương lai.
- Giải quyết mối quan hệ nội bộ giữa các thành tố tạo lập lên XNCN: Qui hoạch phân khu chức năng các thành phần sử dụng đất đảm bảo các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật; sắp xếp phân bổ các phân xưởng sản xuất, các công trình kỹ thuật phù hợp dây chuyền công nghệ và thiết bị; tổ chức mạng lưới giao thông vận chuyển, mạng lưới cung cấp nhân vật lực – kỹ thuật tương xứng với phương tiện, thiết bị kỹ thuật, xác lập lưu tuyến người và hàng.
- Tạo lập và bối cục không gian kiến trúc tổng thể XNCN: xác lập hình khối kiến trúc, công trình theo yêu cầu định hình hóa, thống nhất hóa; vận dụng các yếu tố địa

hình điều kiện tự nhiên để tổ chức không gian theo khu, cụm, tuyến công trình có khoa học phù hợp nhu cầu sản xuất, hợp lý kỹ thuật; chọn giải pháp xây dựng và phân kỳ xây dựng cho XNCN; lựa chọn hình thức kiến trúc tạo lập thẩm mỹ công nghiệp;

- Giải quyết các vấn đề về môi trường, điều kiện làm việc và phúc lợi của người lao động; xây dựng các giải pháp cải tạo vi khí hậu và giảm thiểu tác động môi trường của XNCN;

2.1.2 Yêu cầu cơ bản khi thiết kế mặt bằng chung XNCN

Cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Giải pháp tổng mặt bằng phải phù hợp với qui hoạch chung khu, cụm công nghiệp và qui hoạch thành phố; bảo đảm hợp tác chặt chẽ trong khu vực; tận dụng và đấu nối tốt cơ sở hạ tầng kỹ thuật trên địa bàn hoạt động.
- Đảm bảo thỏa mãn cao nhất dây chuyền công nghệ sản xuất bao gồm: kiến trúc và công trình kỹ thuật phải được sắp xếp hợp lý về không gian, cự ly khoảng cách, bảo đảm các mối quan hệ chặt chẽ giữa sản xuất và cung ứng với giao thông và mạng kỹ thuật, đồng thời tính đến cả khả năng thay đổi công nghệ, cải tạo, mở rộng phát triển tương lai.
- Phân khu sử dụng đất hợp lý: đúng, đủ theo công năng, đảm bảo các chỉ tiêu sử dụng đất, tiết kiệm chi phí đầu tư, tiết kiệm diện tích đất xây dựng.
- Tổ chức giao thông, vận tải: vận hành hợp lý, di chuyển ngắn nhất, phù hợp với điều kiện phương tiện, thiết bị nâng chuyển; phân định rõ luồng hàng, luồng người thuận tiện cho sản xuất và an toàn cho người và vật.
- Bố trí công trình kết hợp chặt chẽ với điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn để vừa tiết kiệm xây dựng vừa hợp lý về giải pháp kỹ thuật. Chú trọng đến các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp, chiếu sáng, thông gió, phòng cháy chữa cháy và thoát hiểm.
- Tổ hợp không gian kiến trúc tốt, có sức biểu cảm thẩm mỹ cao, hài hòa với cảnh quan và môi trường.
- Có các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tốt, thống nhất hóa và điển hình hóa cao.

2.2 CƠ SỞ VÀ CÁC NHÂN TỐ CHÍNH ẢNH HƯỞNG TỚI THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG

2.2.1 Đặc điểm sản xuất và công nghệ sản xuất của XNCN

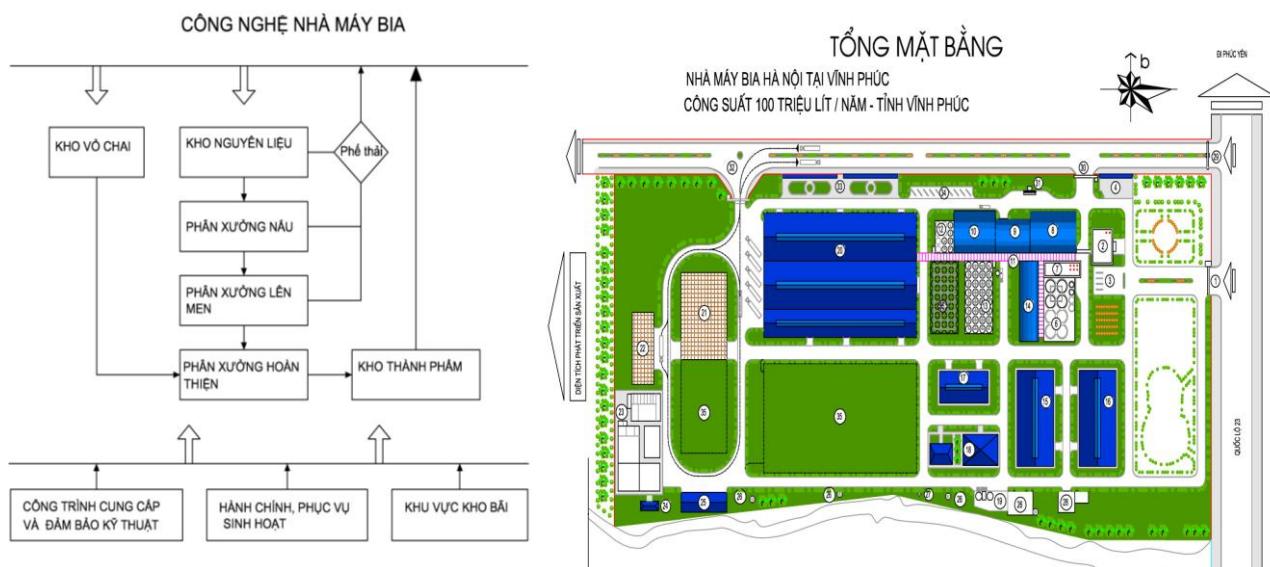
a) Đặc điểm sản xuất:

Mỗi một XNCX có những đặc điểm sản xuất đặc trưng riêng ảnh hưởng rất lớn đến giải pháp bố cục tổng mặt bằng, tổ hợp kiến trúc, hình khối và vị trí các ngôi nhà và công trình kỹ thuật. Các đặc điểm sản xuất cần quan tâm nhất như: mức độ độc hại, khí – rác thải và bụi bẩn, nguy cơ cháy nổ, gây chấn động, tiếng ồn ...

b) Qui trình công nghệ sản xuất:

Đây là căn cứ chủ yếu để thiết kế mặt bằng chung XNCN thể hiện tập trung ở các tài liệu sau đây:

- Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất toàn XNCN và của từng công đoạn.
- Sơ đồ và phương tiện vận chuyển trong XNCN.
- Sơ đồ mạng lưới cung cấp kỹ thuật và năng lượng.
- Catalog máy và trang thiết bị sản xuất.



Hình 2-1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất bia và tổng mặt bằng nhà máy bia Hà Nội

2.2.2 Các chỉ dẫn về nhà và công trình

Trong kiến trúc công nghiệp, các đối tượng thuộc quần thể kiến trúc của XNCN được chia làm hai nhóm:

a) Nhà hay nhà công nghiệp: là khái niệm để chỉ các công trình xây dựng có mái và tường bao che dạng kín hoặc bán lộ thiên, một hoặc nhiều tầng như:

- Các nhà sản xuất chính, phụ trợ sản xuất (phục vụ sản xuất), các tòa nhà thuộc hệ thống cung cấp năng lượng, nhà kho, các trạm điều hành, bảo vệ, v.v...
- Các nhà dành cho các hoạt động quản lý, điều hành sản xuất – kỹ thuật, các ngôi nhà phục vụ sinh hoạt – đời sống – học tập – phúc lợi cho người làm việc trong XNCN.

b) Công trình hay công trình kỹ thuật (CTKT): thường bao gồm các công trình xây dựng dạng kiến trúc kỹ thuật hoặc các thiết bị kỹ thuật, v.v... tham gia hoặc phục vụ cho sản xuất như:

- Các công trình kỹ thuật: bunkr, xil ô, tháp làm lạnh, ống khói, băng tải v.v...
- Các công trình cung cấp năng lượng: trạm phát điện, trạm biến thế, trạm bơm, lò hơi v.v...
- Kho, sân bãi chứa nguyên vật liệu, hàng hóa lộ thiên, v.v...
- Các thiết bị sản xuất lộ thiên hay khuất ngầm như: lò cao, trạm nghiền sàng, trộn, tháp trưng cất, cần trục, v.v...



Hình 2-2: Nhà và các công trình trong XNCN

Nhà và công trình trong XNCN phụ thuộc vào đặc điểm, tính chất, công nghệ sản xuất và giải pháp xây dựng mà có số lượng, chủng loại khác nhau và được bố trí phân tán hay hợp khối trên tổng mặt bằng.

Nhà và các công trình trong XNCN đều có các chỉ dẫn thiết kế và lắp đặt do các kỹ sư công nghệ đưa ra dưới dạng tài liệu, nhằm giúp cho kiến trúc sư có cơ sở để thiết kế từ xác định hình khối, lựa chọn phương án kiến trúc đến quy hoạch chung hợp lý và đáp ứng được yêu cầu sản xuất.

2.2.3 Các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp, phòng cháy chữa cháy và môi trường

a) Các yêu cầu về vệ sinh công nghiệp và bảo vệ môi trường:

Vị trí các ngôi nhà, công trình phải thỏa mãn các yêu cầu vệ sinh, phòng hỏa trong XNCN bao gồm: các khoảng cách vệ sinh độc hại, khoảng cách an toàn PCCC, chống cháy nổ; cách bài trí phải phù hợp với đặc điểm sản xuất, tận dụng được các yếu tố tự nhiên nhất là các hướng gió để cải thiện vi khí hậu; tuân thủ đúng các tiêu chuẩn về giảm tác hại tới môi trường hiện hành.

b) Các yêu cầu về phòng cháy chữa cháy:

Khi thiết kế tổng mặt bằng XNCN phải tuân thủ các tiêu chuẩn, qui phạm về an toàn PCCC trong các công trình công nghiệp hiện hành (TCVN 1995-2622; TCVN 4514-88). Dựa vào các tiêu chuẩn qui phạm này và cấp công trình, bậc chịu lửa để chọn khoảng cách giữa các tòa nhà, công trình để bố trí chúng trên mặt bằng chung.

Nguyên tắc chung là những tòa nhà, công trình có nguy cơ cháy nổ phải được bố trí ở cuối hướng gió chủ đạo, đồng thời phải có giải pháp ngăn cháy bằng khoảng trống, dải cây xanh cách ly, tường ngăn cháy.

Dưới đây (bảng 1.1) là một số quy định cơ bản về khoảng cách giữa các tòa nhà và CTKT trong XNCN.

Bảng 2.1

Khoảng cách tối thiểu giữa nhà và công trình			
Bậc chịu lửa	I – II	III	IV – V

I – II	9	9	12
III	9	12	15
IV – V	12	15	18

2.2.4 Các điều kiện tự nhiên, địa hình, địa chất, thủy văn

Một trong những nhân tố ảnh hưởng, tác động mạnh nhất tới kiến trúc nói chung và kiến trúc công nghiệp nói riêng chính là các điều kiện tự nhiên, địa hình, địa chất, thủy văn, gọi chung là đặc điểm khu đất xây dựng được phản ánh qua các tài liệu khảo sát đo đạc, bao gồm:

- Tài liệu khảo sát đo đạc đặc điểm địa hình, diện mạo khu đất xây dựng XNCN.
- Tài liệu khảo sát địa chất, thủy văn và các tài liệu thống kê về khí hậu khu vực.

Đây chính là cơ sở quan trọng không thể thiếu để thiết kế.

2.2.5 Yêu cầu kỹ thuật xây dựng và các quy chế quản lý xây dựng khu công nghiệp.

Mỗi XNCN khi xây dựng đều phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật và các quy chế quản lý xây dựng của khu công nghiệp mà XNCN nằm trong đó, hay còn gọi là các điều kiện không chế thiết kế, ví dụ:

- Các yêu cầu về kích thước mặt bằng, chiều cao nhà, công trình, kết cấu có được đáp ứng bởi khả năng thiết kế, chế tạo, vận chuyển, xây lắp tại hiện trường hay không, vật liệu xây dựng có hay không, v.v...
- Mỗi khu công nghiệp trong đó có XNCN đều có các qui định riêng về chỉ tiêu xây dựng, chỉ giới, qui định đấu nối hạ tầng v.v...

2.3 CÁC NGUYÊN TẮC QUY HOẠCH MẶT BẰNG CHUNG XNCN

Công việc thiết kế quy hoạch tổng mặt bằng của một XNCN không hề đơn giản. Qua kinh nghiệm thực tiễn và lý luận khoa học cho thấy người thiết kế cần phải tuân theo những nguyên tắc căn bản sau:

2.3.1 Phân khu sử dụng đất trong XNCN

Nguyên tắc căn bản là nhóm các công trình, hạng mục công trình vào từng nhóm, khu vực có cùng tính chất, yêu cầu sản xuất, yêu cầu vệ sinh, giao thông vận tải ... theo trình tự sau:

- Thống kê toàn bộ công trình.
- Phân loại công trình theo tính chất sản xuất.
- Bố trí các nhóm trong khu vực, giải quyết mối quan hệ chung, riêng.
- Giải quyết sâu từng công trình.

Có một số nguyên tắc phân khu sau:

a) Phân khu theo đặc điểm chức năng

Trong một XNCN, có thể phân chia các công trình như sau:

- Khu sản xuất chính
- Khu phụ trợ sản xuất
- Khu kho hàng, bến bãi và giao thông vận tải.
- Khu điều hành, quản lý và phúc lợi, còn gọi là **khu trước xí nghiệp**.

b) Phân khu theo nhu cầu sử dụng nhân lực

Căn cứ vào mật độ lao động trong các hạng mục sản xuất mà chia thành các khu vực dưới đây, giúp cho việc phân luồng người, luồng hàng hợp lý:

- Khu sử dụng nhiều nhân lực
- Khu sử dụng nhân lực trung bình
- Khu sử dụng ít nhân lực

c) Phân khu theo nhu cầu vận chuyển

Có thể phân chia mặt bằng thành các khu vực với mức độ vận chuyển khác nhau:

- Khu có khối lượng vận chuyển nhiều nhất – đầu mối vào ra của XNXN.
- Khu có khối lượng vận chuyển trung bình – qua lại giữa các hạng mục công trình.
- Khu có khối lượng vận chuyển ít – nơi trực tiếp tiêu thụ

d) Phân khu theo mức độ vệ sinh, độc hại, nguy cơ cháy nổ

- Khu vực không độc hại, vệ sinh sạch sẽ.
- Khu vực ít độc hại.
- Khu vực có mức độc hại cao.
- Khu có nhiều nguy cơ cháy, nổ.

Phân khu theo nguyên tắc này giúp người thiết kế giảm bớt ăn số khi chọn được vị trí cho các công trình.

2.3.2 Phân luồng giao thông giữa người và hàng

Là một biện pháp cần thiết để đảm bảo tối ưu hóa sản xuất, quản lý và sử dụng lao động, an toàn người và vật.

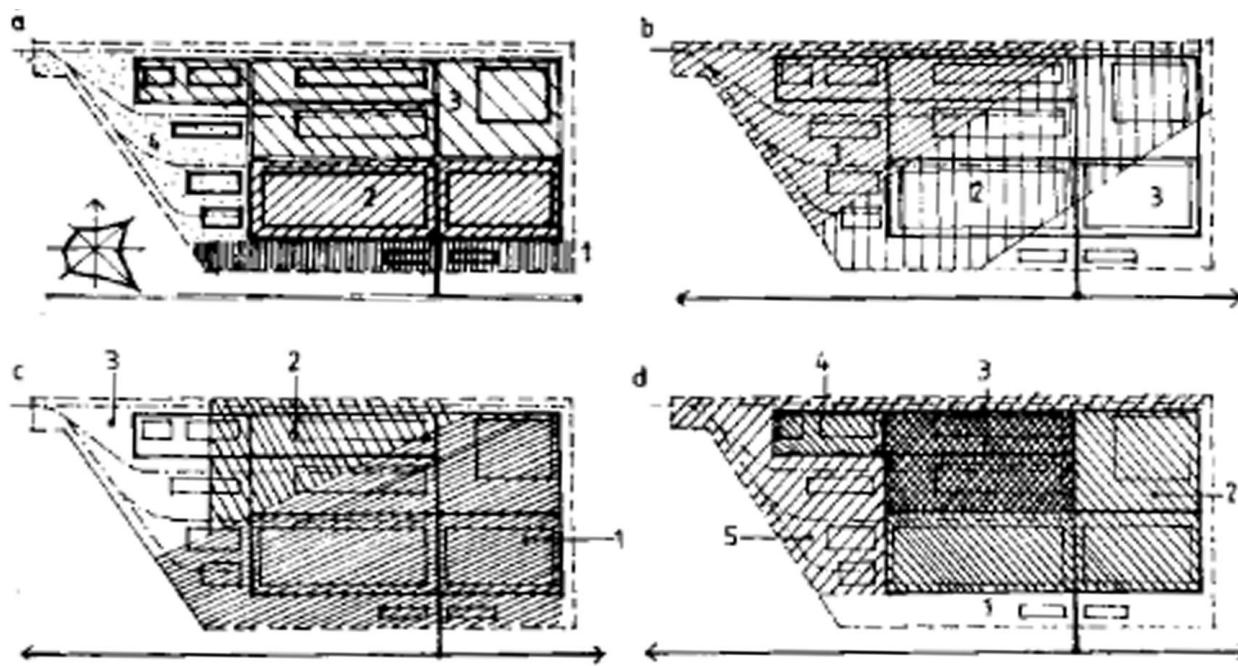
Nguyên tắc chung là:

- Luồng hàng và luồng người phải độc lập với nhau.
- Tổ chức ngắn gọn, không giao cắt, tiếp cận được nơi cần thiết và tiếp nối được giao thông bên ngoài.
- Trường hợp có nhiều giao cắt trên tuyến, cần phải có giải pháp khắc phục cục bộ như cầu vượt hoặc đường hầm.

2.3.3 Tiết kiệm đất, nâng cao mật độ xây dựng

Là nguyên tắc giúp nhà đầu tư giảm kinh phí, tăng hiệu quả đầu tư. Có nhiều giải pháp để thực hiện như:

- Hợp khối công trình
- Tạo hình dáng công trình tối giản
- Tăng tầng số cao nhà khi có thể
- Sử dụng đơn nguyên điển hình – thống nhất.



Hình 2-3: Phân khu chức năng đất XNCN

2.3.4 Phân kỳ xây dựng và bảo đảm khả năng mở rộng và phát triển tương lai

Việc định hình được cơ cấu, qui mô XNCN phụ thuộc vào dòng đời XNXV, định hướng phát triển sản xuất – kinh doanh.

- Theo nguyên tắc này: phương án thiết kế phải phân định không gian XNCN thành nhiều khu vực cố định xây dựng theo tiến độ phát triển sản xuất của vòng đời hoạt động của XNCN từ khởi động đến khi đạt hết công suất thiết kế. Nhưng các khu vực này không làm cản trở, gián đoạn hoạt động của XNCN khi đã và đang sản xuất.
- Phải dành khu đất vừa đủ để dự trù cho việc mở rộng và phát triển trong tương lai.

2.4 CÁC GIẢI PHÁP QUY HOẠCH KHÔNG GIAN – MẶT BẰNG CHUNG XNCN

Có 4 giải pháp quy hoạch thường được áp dụng có hiệu quả là:

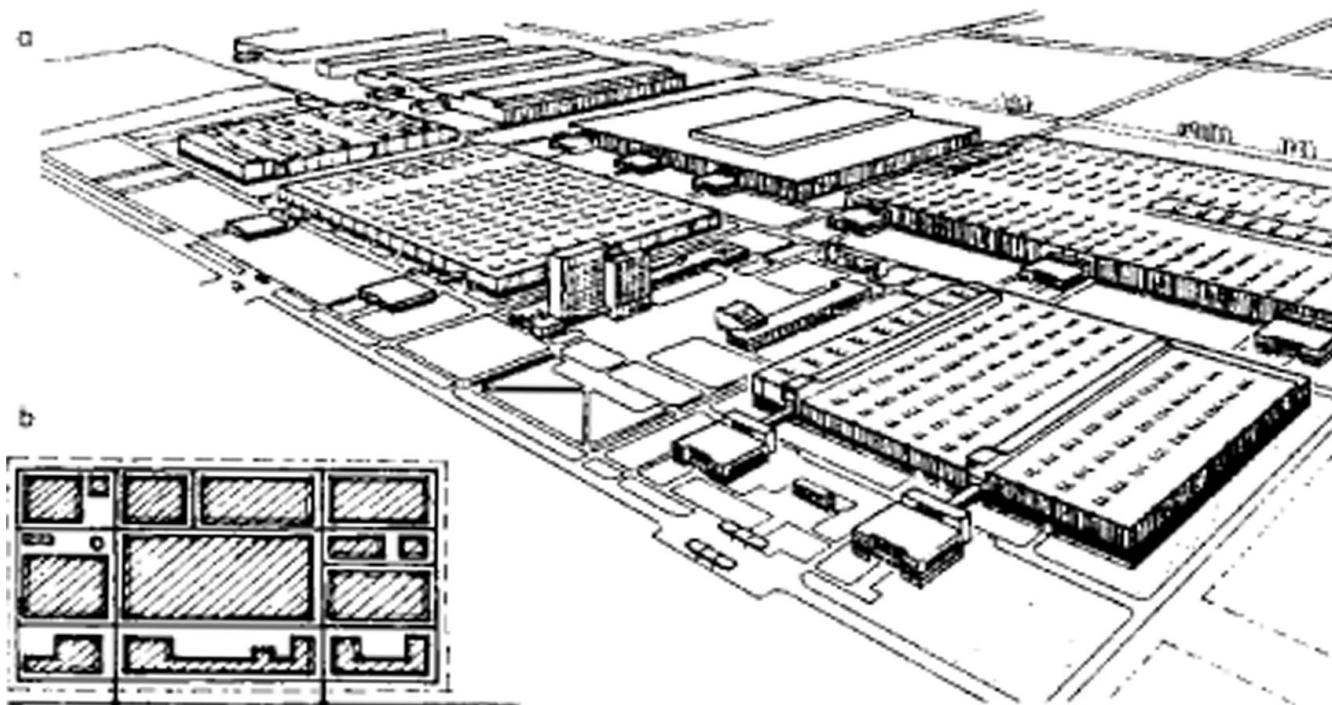
2.4.1 Quy hoạch theo kiểu ô cờ

Khu đất xây dựng XNCN được phân chia thành nhiều ô đất lớn nhỏ dựa theo lưới môđun công nghiệp tương xứng với nhu cầu bố trí công trình, cụm công trình hay theo cách phân chia chức năng sử dụng đất. Các ô này được giới hạn bởi các đường giao thông nội bộ.

Ưu điểm: có tính rõ ràng, chặt chẽ, trật tự ngăn nắp, tạo điều kiện giao thông tiếp cận các vị trí công trình

Yếu điểm: trong một số trường hợp gây khó khăn cho việc hợp khối không gian kiến trúc và tạo tạo cảm giác khô khan cho công trình.

Giải pháp này được ứng dụng rất phổ biến và thường cho các XNCN có qui mô diện tích từ trung bình đến lớn, có nhiều công trình, yêu cầu vận tải bằng đường sắt, ô tô tới tận công trình, dây chuyền công nghệ phức tạp.



Hình 2-4: Tổng mặt bằng XNCN quy hoạch theo kiểu ô cờ

a – Toàn cảnh XNCN; b – Sơ đồ nguyên tắc quy hoạch XNCN

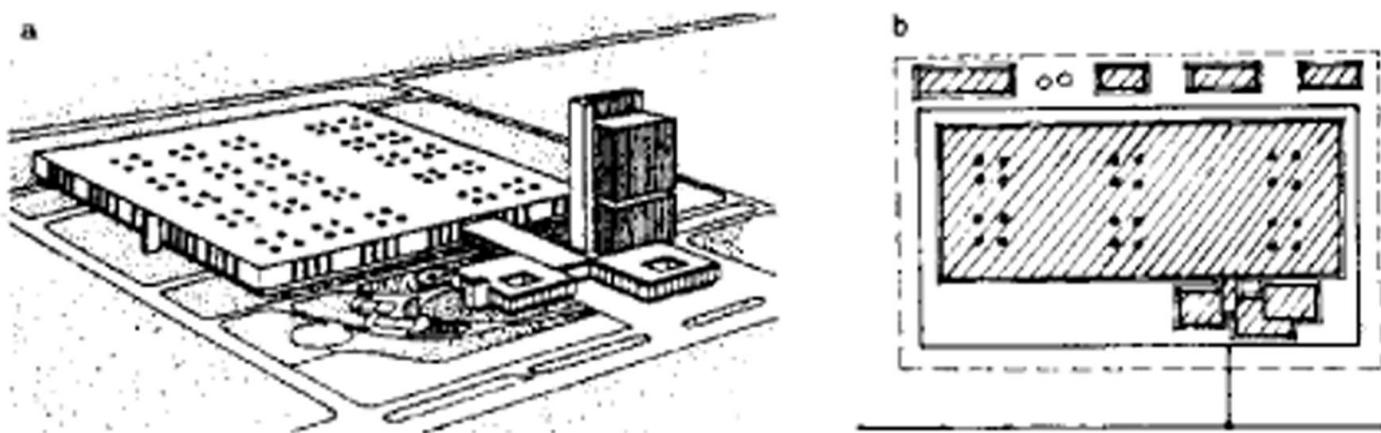
2.4.2 Quy hoạch kiểu hợp khối liên tục

Đặc trưng của giải pháp này là đất không được chia ô nhỏ mà dành một diện tích lớn để ưu tiên chứa tổ hợp công trình trọng tâm của XNCN rất lớn, tổ hợp này chứa hầu hết các nhà sản xuất của XNCN.

Ưu điểm: tiết kiệm đất, tổng thể gọn hơn, hệ thống giao thông và mạng lưới kỹ thuật ngắn, các mối liên hệ sản xuất và sinh hoạt thuận lợi.

Yếu điểm: đòi hỏi phải có những giải pháp kỹ thuật cao về mọi mặt từ thông thoáng cho đến PCCC, không dễ các XNCN có năng lực yếu đạt được.

Áp dụng cho những XNXN đòi hỏi hợp khối cao.



Hình 2-6: Tổng mặt bằng XNCN quy hoạch theo kiểu khối liên tục

a – Toàn cảnh XNCN; b – Sơ đồ nguyên tắc quy hoạch XNCN

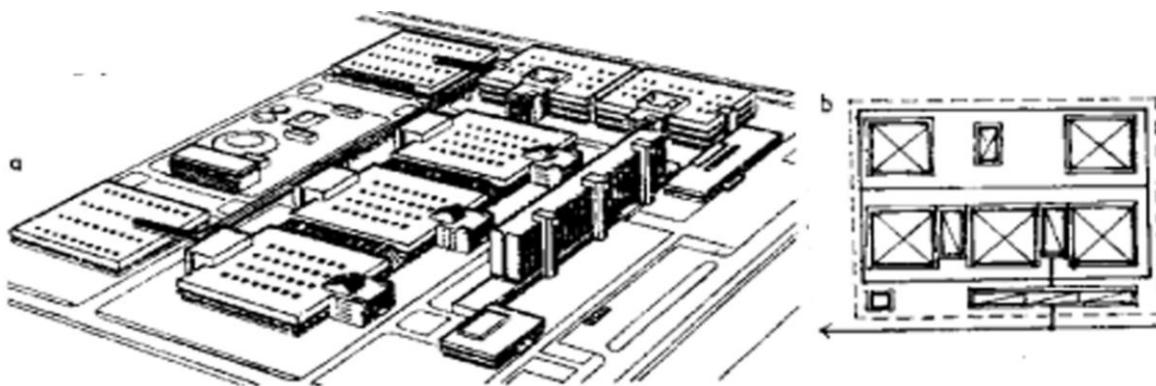
2.4.3 Quy hoạch theo kiểu đơn nguyên

Nguyên tắc chung là thiết lập các nhà sản xuất thành các đơn nguyên xây dựng điển hình, mỗi đơn nguyên này có thể đáp ứng hoàn chỉnh một qui trình sản xuất. Số lượng các đơn nguyên phụ thuộc vào qui mô, dây chuyền sản xuất và định hướng phát triển tương lai.

Ưu điểm: phù hợp với công nghiệp hóa xây dựng, xây dựng nhanh, dễ đáp ứng được nhu cầu mở rộng.

Yếu điểm: không phù hợp để xây dựng các XNCN nhỏ và vừa ở các nước đang phát triển.

Áp dụng cho những ngành công nghiệp công nghệ cao như: công nghiệp điện tử, lắp ráp ô tô, cơ khí chính xác ...



Hình 2-7: Tổng mặt bằng XNCN quy hoạch theo kiểu khối đơn nguyên

a – Toàn cảnh XNCN; b – Sơ đồ nguyên tắc quy hoạch XNCN

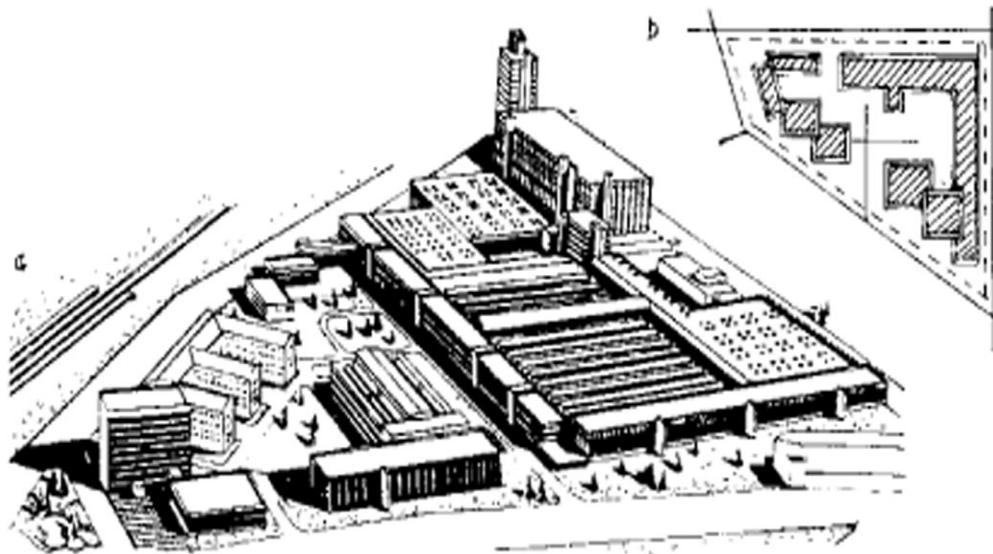
2.4.4 Quy hoạch theo kiểu chu vi

Đặc trưng của giải pháp này là các ngôi nhà sản xuất và các CTKT được bố trí bám vòng theo chu vi của khu đất tuy thuộc vào chỉ giới xây dựng, hoặc lùi vào theo yêu cầu sản xuất hay theo yêu cầu bối cục không gian kiến trúc và cảnh quan.

Ưu điểm: tạo được bộ mặt kiến trúc đẹp cho đường phố.

Yếu điểm: khó thỏa mãn các yêu cầu của dây chuyền công nghệ và vệ sinh công nghiệp.

Áp dụng cho các XNCN nhỏ và vừa đặt trong thành phố, sản xuất không phát sinh chất độc hại, không ảnh hưởng đến vệ sinh thành phố.



Hình 2-8: Tổng mặt bằng XNCN quy hoạch theo kiểu khốii chu vi

a – Toàn cảnh XNCN; b – Sơ đồ nguyên tắc quy hoạch XNCN

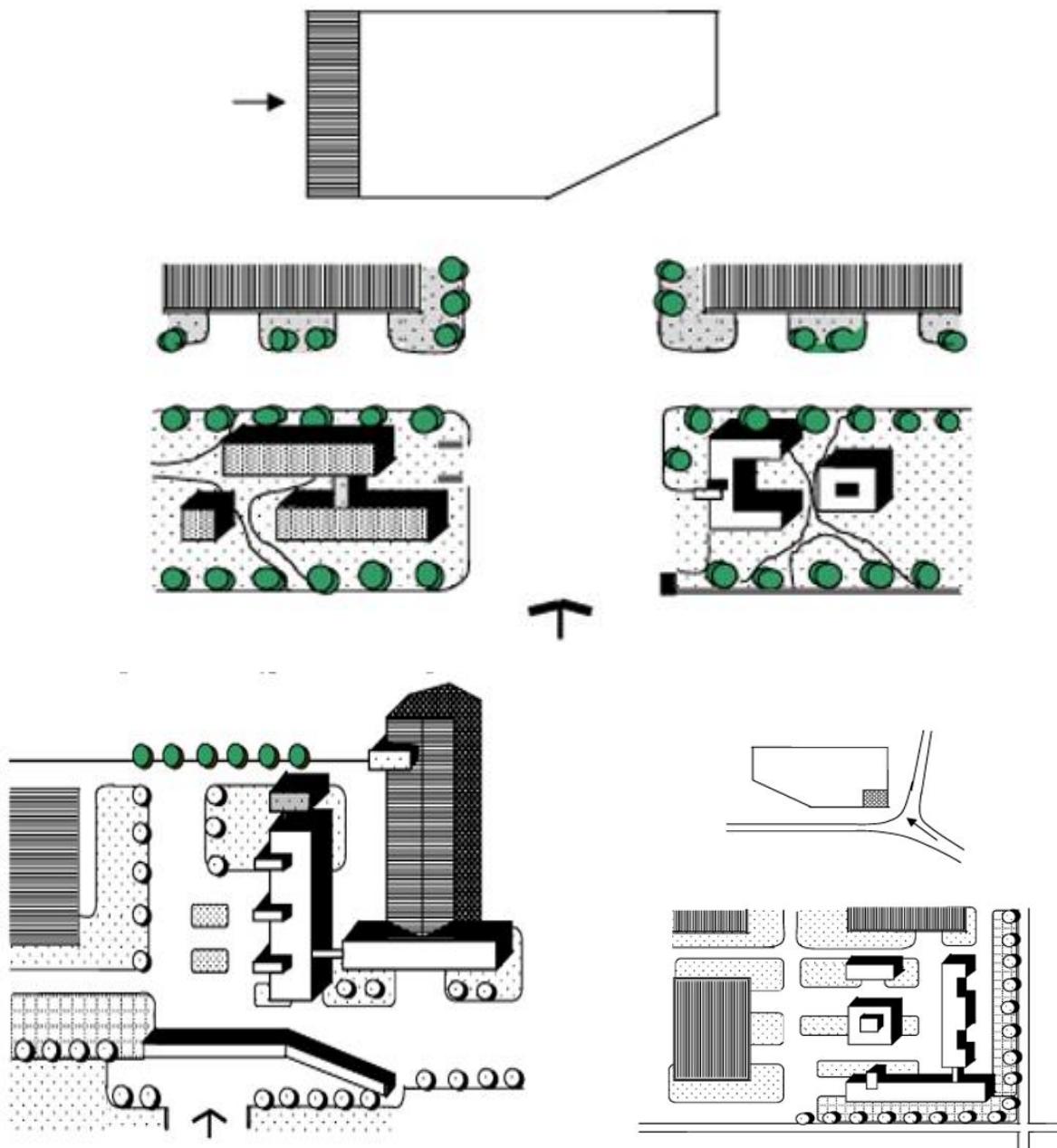
2.5 TỔ CHỨC KHU TRƯỚC NHÀ MÁY

Khu trước nhà máy là một trong bốn khu chức năng của XNCN (xem mục 1.2.3.1.a). Ở đây bố trí các hạng mục công trình có chức năng đối nội, đối ngoại, quản lý điều hành, phục vụ sinh hoạt – phúc lợi cho người lao động.

2.5.1 Các thành phần chức năng khu trước XNCN

Khu trước nhà máy thường bao gồm các thành phần chức năng sau:

- Các công trình điều hành quản lý, phục vụ chung: nhà hành chính, kinh doanh tiếp thị, kỹ thuật, v,v...
- Các công trình phục vụ sinh hoạt, phúc lợi: thay đồ, vệ sinh, nhà ăn, căn tin, trạm xá, các công trình TDTT, v,v...
- Các công trình văn hóa và đào tạo: câu lạc bộ, thư viện, lớp bổ túc tay nghề, lớp hướng nghiệp, v,v...
- Công trình cảnh quan: quảng trường, vườn hoa, công viên, biểu tượng XNCN, v,v...
- Công trình phục vụ giao thông, cứu hỏa: nhà xe ô tô, xe máy, trạm cứu hỏa, v,v ...
- Công trình cổng ra vào và trạm thường trực.



Hình 2-9: Ba giải pháp bố trí khu trước XNCN

a – Bố thành dải phía trước; b – Bố trí kết hợp với các công trình khác; c) Bố trí vào một góc.

2.5.2 Các yêu cầu và giải pháp bố trí

a) Yêu cầu bố trí:

- Có kiến trúc và cảnh quan đẹp.
- Có hướng gió tốt.

- Tiếp cận với trục giao thông chính, vừa liên hệ được với bên ngoài, lại vừa liên hệ được với bên trong.

b) Các giải pháp thường áp dụng:

- Bố trí thành một dải dài dọc theo cạnh trước nhà máy.
- Bố trí tập trung vào một góc trước nhà máy.
- Bố trí phân tán kết hợp với các công trình khác.

2.6 MỞ RỘNG VÀ CẢI TẠO XNCN CŨ

a) Các hình thức mở rộng – cải tạo XNCN để tăng công suất hoặc thay đổi công nghệ:

- Mở rộng phân xưởng đã có, tăng thêm dây chuyền sản xuất.
- Xây dựng thêm các phân xưởng mới hoặc dây chuyền sản xuất mới trên khu đất dự trữ sẵn.

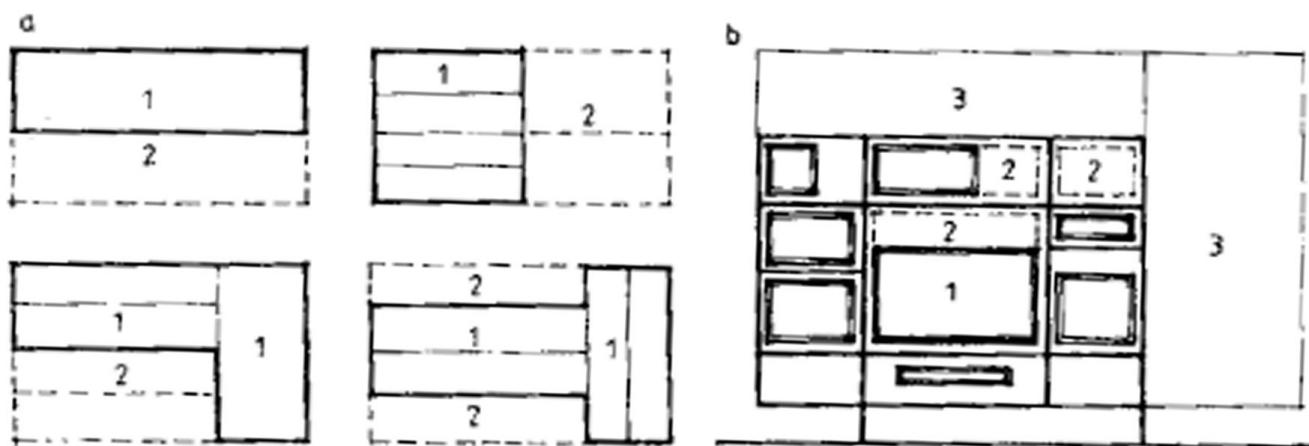
b) Mở rộng:

Thông thường trong phương án quy hoạch trước của XNCN đã có dự trữ các khu đất dự phòng mở rộng XNCN khi cần thiết. Do vậy tùy theo đặc điểm sản xuất, qui mô mở rộng và quỹ đất dự trữ để chọn các giải pháp thiết kế bố trí mở rộng hợp lý mà không ảnh hưởng tới tổng thể công trình. Thông thường là:

- Khi đường sản xuất theo chiều dọc thì mở theo chiều ngang và ngược lại.
- Khi diện tích cho phép, có thể mở rộng cả về hai phía, hoặc nắn hẵn một bên.

c) Cải tạo

- Nên cố gắng tận dụng các công trình cũ.
- Chú ý khả năng có thể hợp khống các công trình để tiết kiệm đất và phù hợp với dây chuyền sản xuất mới.
- Cải tạo điều tiết, uốn nắn lại giao thông, mạng lưới kỹ thuật, vệ sinh, thông thoáng.

**Hình 2-10: Các giải pháp mở rộng XNCN**

a – Mở rộng xưởng cũ; b – Mở rộng XNCN bằng xưởng mới;

1 – các phân xưởng cũ; 2 – khu đất dự trữ mở rộng phân xưởng; 3 – đất dự trữ xây xưởng mới

2.7 TỔ CHỨC MẠNG LƯỚI GIAO THÔNG, CUNG CẤP KỸ THUẬT VÀ HOÀN THIỆN TỔNG THỂ CÔNG TRÌNH

2.7.1 Tổ chức hệ thống giao thông trong xí nghiệp CN

2.7.1.1 Các phương thức vận chuyển

Việc lựa chọn phương tiện vận chuyển cả trong và ngoài XNCN cần căn cứ vào qui mô sản xuất, dây chuyền sản xuất, khối lượng và kích thước hàng vận chuyển, địa hình và yếu tố kinh tế.

Thường có 5 phương thức vận chuyển sau:

- Vận chuyển bằng đường sắt.
- Vận chuyển bằng đường ô tô.
- Vận chuyển bằng thiết bị nâng hạ.
- Vận chuyển bằng băng chuyền.
- Vận chuyển bằng đường ống.

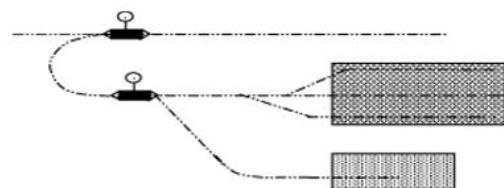
2.7.1.2 Tổ chức hệ thống đường sắt trong XNCN

a) Khổ đường sắt và phạm vi ứng dụng:

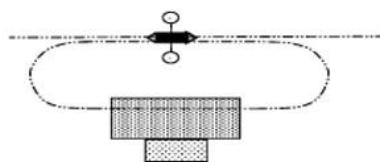
- Vận chuyển đường sắt thường phục vụ cho XNCN lớn và vừa, có yêu cầu khối lượng vận chuyển lớn hơn 45.000 tấn/năm, hoặc hàng hóa có hình dạng cồng kềnh, hay trong khu công nghiệp có mạng đường sắt phục vụ chung.
- Khổ đường sắt được phân làm hai loại khổ hẹp ($\leq 1.000\text{mm}$) và khổ chuẩn (1.435mm).
- Đường sắt ở Việt Nam phổ biến loại 1.000mm dùng trong hệ thống vận chuyển quốc gia. Loại $600 - 750\text{ mm}$ dùng trong các XNCN.

b) Vận chuyển bằng đường sắt ngoài nhà máy có 03 kiểu:

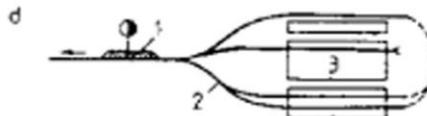
- Kiểu cụt.
- Kiểu vòng.
- Kiểu xuyên qua.



b- Đường sắt vòng : dùng cho loại trung và lớn .



c- Đường sắt xuyên qua : thường sử dụng cho xí nghiệp cở lớn (luyện kim ...)



Hình 2-11: Sơ đồ tổ chức đường sắt bên ngoài (trái) và bên trong (phải) XNCN

c) Vận chuyển đường sắt trong nhà máy có 04 mạng:

- Mạng đường kiểu sắt cụt (hình ...).
- Mạng đường sắt kiểu vòng (hình ...).

- Mạng đường sắt kiểu xuyên qua (hình ...).
- Mạng đường sắt kiểu hỗn hợp (hình ...).

d) Nguyên tắc cơ bản để thiết kế đường sắt trong XNCN

- Phải phù hợp dây chuyền sản xuất toàn XNCN.
- Bảo đảm vận chuyển hàng hóa hợp lý đến từng vị trí yêu cầu, số lần di chuyển ít nhất.
- Bảo đảm phối hợp mật thiết, nhịp nhàng được với các phương thức vận chuyển khác, hạn chế tối đa giao cắt, chồng chéo với các phương tiện khác.
- Tiết kiệm đất.
- Bảo đảm đúng tiêu chuẩn, qui phạm đường sắt Việt Nam và dự trù khả năng hòa nhập với thế giới.

2.7.1.3 Tổ chức vận chuyển đường bộ trong XNCN

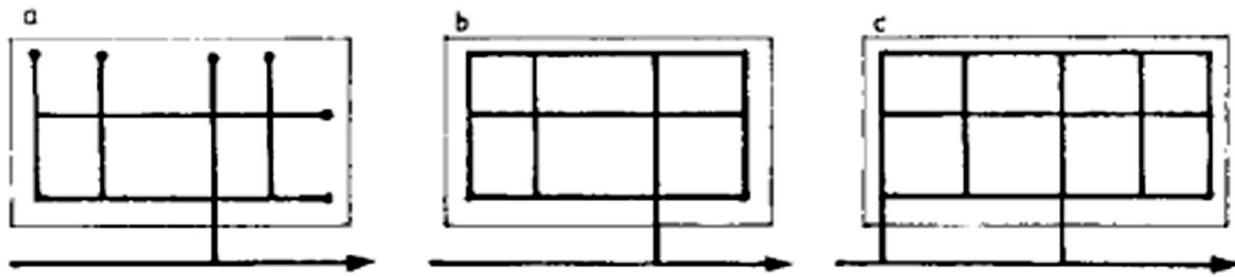
a) Phân loại đường bộ trong XNCN (đường ô tô):

- Đường chính: là tuyến chính được nối liền với giao thông bên ngoài XNCN và nối với các đường khu vực bên trong XNCN, có lưu lượng người và các phương tiện vận chuyển qua lại lớn, có ≥ 2 làn xe.
- Đường khu vực (giữa các phân xưởng): là đường đi lại, vận chuyển nội bộ giữa các nhà xưởng, CTKT, phụ thuộc vào lưu lượng người và phương tiện vận chuyển qua lại mà có từ 1 đến 2 làn xe.
- Đường chữa cháy: là đường phục vụ cho mục đích chữa cháy, có thể được xây dựng riêng (với các XNCN có nguy cơ cháy nổ cao) hoặc kết hợp với đường giao thông chung của XNCN.

b) Các yêu cầu bố trí mạng lưới đường bộ trong XNCN:

- Phục vụ tốt nhất và tối ưu cho dây chuyền sản xuất.
- Ngắn gọn, không giao cắt tạo quá nhiều nút giao thông, hạn chế giao cắt hoặc không trùng lặp với hệ thống đường sắt.
- Dễ dàng tiếp cận các nhà xưởng, kho tàng, bến bãi trong XNCN.

- Bảo đảm đúng tiêu chuẩn, qui phạm đường bộ Việt Nam và thiết kế tổng mặt bằng các XNCN.



Hình 2-12: Sơ đồ tổ chức đường bộ trong XNCN

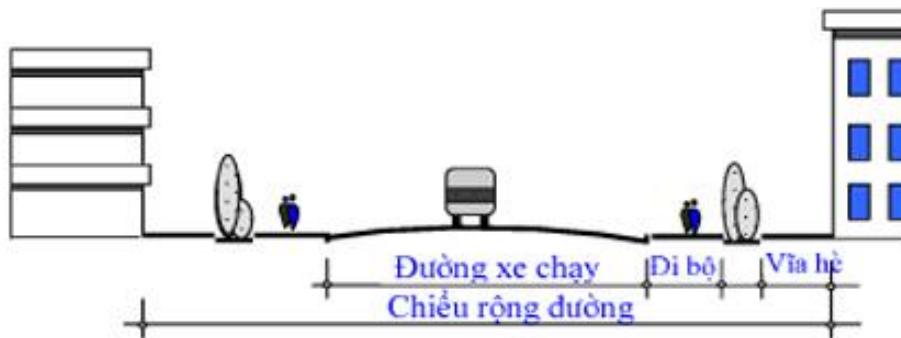
a – kiểu đường cùt; b – kiểu đường vòng; c) kiểu đường xuyên qua

c) Các giải pháp quy hoạch:

- Kiểu đường cùt (hình 1-14a): có nhiều nhánh cùt và chỉ có chung một cổng ra vào XNCN, thường chỉ áp dụng cho các XNCN loại nhỏ có diện tích $\leq 5,0\text{ha}$.
- Kiểu đường vòng (hình 1-4b): có một tuyến vòng khép kín và chung một cổng ra vào, áp dụng cho các XNCN loại nhỏ và vừa có diện tích $\leq 5,0\text{ha}$.
- Kiểu xuyên qua (hình 1-14c): có ≥ 2 cổng mở khác hướng, hoặc có trục đường chính nối vào ≥ 2 đường giao thông ngoài XNCN, áp dụng cho các XNCN vừa và lớn có diện tích $> 5,0\text{ha}$. Đặc biệt khi XNCN có chiều dài cạnh $> 1.000\text{m}$ phải có 2 cửa hong ra ngoài.

d) Những thông số cơ bản và giải pháp kỹ thuật để thiết kế đường ô tô:

- Chiều rộng đường: là khoảng cách giữa hai chỉ giới xây dựng và có chiều rộng tùy thuộc vào cách thức tổ chức giao thông, giải pháp hạ tầng kỹ thuật mà có khích thước khác nhau:
 - + XNCN có diện tích $S > 100\text{ha}$: chiều rộng đường từ $32 \div 40\text{m}$.
 - + XNCN có diện tích $S > 50 \div 100\text{ha}$: chiều rộng đường từ $26 \div 32\text{m}$.
 - + XNCN có diện tích $S < 50\text{ha}$: chiều rộng đường từ $20 \div 26\text{m}$.
 - + XNCN có diện tích S từ $10 \div 20\text{ha}$: chiều rộng đường từ $10 \div 20\text{m}$.

**Hình 2-13: Mặt cắt đường bộ trong XNCN**

- Thông số cơ bản (theo 4054:2005):

Bảng 2-2

Cấp thiết kế đường	I	II	II I	I V	V	VI
Tốc độ thiết kế, km/h	0 12 0	0 10 0	0 8 0	0 6 0	40	30
Số làn xe tối thiểu dành cho xe cơ giới	6	4	2	2	2	1
Chiều rộng một làn xe, m	3, 75	3, 75	3, 5	3, 5	3, 5	3, 5
Chiều rộng phần xe chạy dành cho cơ giới, m	x 1,25	2x 7,5	0 7, 0	0 7, 0	3, 5	2, 5
Chiều rộng dải phân cách giữa, m	3, 5	1, 5	0 0, 0	0 0, 0	0 0, 0	0 0,
Chiều rộng lề và lề gia cố, m	3, 5	3, 0	2, 5	1, 5	1, 5	1, 0

2.7.1.4 Tổ chức vận chuyển bằng các phương tiện vận chuyển nâng hạ khác

Ngoài hai phương thức thông dụng trên, còn rất nhiều các phương thức vận chuyển khác được sử dụng trong XNCN như:

- Các băng tải, băng chuyền để vận chuyển theo phương nằm ngang hoặc dốc.
- Các thiết bị nâng hạ như cẩu, cầu trục vận chuyển được cả 3 chiều không gian nhưng trong phạm vi hẹp.

- Hệ thống đường ống để vận chuyển các mặt hàng dạng lỏng, hơi.

Việc nghiên cứu sâu và ứng dụng tốt vào thiết kế tổ chức giao thông vận tải trong XNCN sẽ mang lại hiệu quả lớn, giảm rất nhiều gánh nặng cho người lao động.

2.7.2 Tổ chức mạng lưới cung cấp kỹ thuật trong xí nghiệp CN

2.7.2.1 Các loại mạng lưới cung ứng kỹ thuật

Trong XNCN thường sử dụng rất nhiều mạng lưới cung cấp kỹ thuật đa dạng, chỉ có thể gom lại một số nhóm có cùng tính chất, quan hệ chung như:

- *Mạng lưới cung cấp nguyên liệu kỹ thuật và phục vụ kỹ thuật*: đường ống dẫn nguyên liệu, hóa chất, hơi nước, hơi đốt, khí nén, thủy lực, v,v ...
- *Mạng lưới điện và thông tin liên lạc*: hệ thống cung cấp điện (động lực, chiếu sáng, sinh hoạt ...), hệ thống truyền tin, mạng kỹ thuật số, internet, v,v ...
- *Mạng cấp và thoát nước*: các đường ống cấp thoát nước phục vụ sản xuất, sinh hoạt, PCCC, thoát nước mưa, nước mặt, v,v...

2.7.2.2 Yêu cầu chung:

- Phải phù hợp cao nhất yêu cầu của công nghệ sản xuất, tạo được lưu tuyến ngắn nhất và không trùng lắp.
- An toàn cao, dễ lắp dựng, bảo quản và sửa chữa.
- Kinh tế và bảo đảm mỹ quan chung cho XNCN.

2.7.2.3 Các hình thức bố trí

a) Mạng kỹ thuật đặt trên cao:

- Mạng loại có đặc trưng là toàn bộ hệ thống chạy trên cao do đặt trên giá đỡ, cột đỡ hoặc trên các giá đỡ neo vào kiến trúc, công trình hoặc cột điện, v,v ...
- Ưu điểm dễ lắp đặt, bảo quản sửa chữa, không cản trở giao thông. Do vậy được ứng dụng rộng rãi, tuy nhiên có một số chủng loại không được phép sử dụng như: đường thoát nước bẩn, nhiên liệu lỏng, khí đốt, v,v ... Nhược điểm dễ gây mất thẩm mỹ.

b) Mạng kỹ thuật đặt trên mặt đất:

- Mạng loại có đặc trưng là toàn bộ hệ thống đặt trên gối đỡ gần sát mặt đất hay đi trong mương rãnh hở hoặc kín.
- Ưu điểm tiện lợi, dễ lắp đặt, sửa chữa, kinh tế và thẩm mỹ. Nhược điểm là làm vê sinh khó khăn.

c) Mạng kỹ thuật đặt ngầm dưới mặt đất:

- Bố trí kiểu phân tán (hình ...): thường đi ngầm phân tán dưới các dải đất hai bên đường giao thông, chi phí đầu tư ban đầu không cao, nhưng việc lắp đặt, bảo trì, sửa chữa rất khó khăn, thậm chí phải đào bới làm hư hại mặt bằng,
- Bố trí kiểu tập trung (hình ...): lắp đặt chung trong một hệ thống tuynen, chi phí ban đầu cao, nhưng bảo trì, sửa chữa dễ dàng, giữ được cảnh quan.

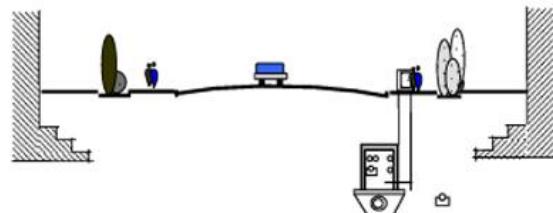


Hình 2-14: Mạng kỹ thuật đặt trên mặt đất
dưới đất



P/a Bố trí phân tán

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1. Đường điện nhẹ | 5. Thoát nước mưa |
| 2. Đường điện nặng | 6. Mạng lưới kỹ thuật |
| 3. Cấp hơi | 7. Cấp nhiệt |
| 4. Cấp nước | 8. Thoát nước bẩn |



P/a Bố trí tập trung

Hình 2-15: Mạng kỹ thuật đặt ngầm
dưới đất

2.7.3 Công tác san nền

2.7.3.1 Nhiệm vụ san nền và yêu cầu

- San nền khu đất xây dựng XNCN là làm cho địa hình khu đất xây dựng phù hợp với yêu cầu về việc xây dựng và kinh doanh.
- Yêu cầu của công tác san nền là tạo được mặt bằng hợp lý nhưng không ảnh hưởng lớn đến gia thành đầu tư ban đầu, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xây dựng, thoát nước bề mặt tốt nhất.

2.7.3.2 Các hình thức san nền

- San phẳng toàn bộ: áp dụng khi địa hình tương đối bằng phẳng, có mật độ xây dựng > 25%, hoặc khi mặt bằng bố trí dày đặc đường giao thông và mạng lưới kỹ thuật, thường san phẳng theo kiểu một dốc hay hai dốc, dốc vào hay dốc ra ngoài.
- San nền cục bộ hoặc trong điểm: áp dụng cho địa hình

2.7.4 Hoàn thiện tiện nghi tổng thể công trình

Là nghiên cứu tiến hành thực hiện một loạt các biện pháp chuyên sâu nhằm đem lại các điều kiện làm việc tiện nghi cao, môi trường cảnh quan tinh túy cho người lao động và XNCN.

Bao gồm một loạt các công tác sau:

- Hoàn thiện bộ mặt kiến trúc, công trình, giao thông, bến bãi, sân chơi, v,v ...
- Hoàn thiện môi trường cảnh quan, cải tạo vi khí hậu, v,v ...
- Xây dựng tiểu cảnh, công trình văn hóa phục vụ sinh hoạt, vui chơi, v,v ...
- Hoàn thiện hệ thống tường rào, thiết bị chiếu sáng, v,v ...
- Hoàn thiện hệ thống tín hiệu chỉ dẫn, cảnh báo giao thông, làm việc, sinh hoạt,v,v ...
- Trồng cây xanh là giải pháp đem lại nhiều hiệu quả nhất cho công tác hoàn thiện công trình XNXN.

2.7.5 Các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật đánh giá phương án thiết kế tổng mặt bằng.

Thiết kế tổng mặt XNCN là một công việc cực kỳ quan trọng, vì vậy những nhà thiết kế phải đưa ra nhiều phương án ở các góc độ khác nhau để so sánh và lựa chọn được phương án tối ưu nhất dựa vào các *chỉ tiêu kinh tế – kỹ thuật*.

Các chỉ tiêu kinh tế – kỹ thuật gồm 3 nhóm chính:

a) Nhóm chỉ tiêu sử dụng đất:

1/ Diện tích khu đất **S**: (m², ha).

2/ Diện tích chiếm đất xây dựng, bao gồm:

Diện tích xây dựng nhà **A**: (m², ha).

Diện tích xây dựng công trình kỹ thuật **B**: (m², ha).

3/ Diện tích sân bãi sản xuất và phục vụ sx **C**: (m², ha).

(bao gồm cả diện tích chiếm đất của các công trình kỹ thuật)

4/ Diện tích giao thông **D**: (m², ha)

(bao gồm diện tích chiếm đất của đường sắt, đường bộ)

5/ Diện tích trồng cây xanh, sân vườn cảnh quan **E**: (m², ha).

6/ Mật độ xây dựng **Kxd** và hệ số sử dụng đất **Ksd**:

$$\mathbf{A + B + C}$$

$$\mathbf{Kxd} = \frac{\mathbf{A + B + C}}{\mathbf{S}} \times 100. \quad (\%).$$

$$\mathbf{A + B + C + D + E}$$

$$\mathbf{Ksd} = \frac{\mathbf{A + B + C + D + E}}{\mathbf{S}}$$

b) Nhóm chỉ tiêu về giá thành đầu tư

7/ Chiều dài đường sắt: (m).

8/ Chiều dài đường ô tô: (m)

9/ Chiều dài đường ống kỹ thuật: (m)

10/ Chiều dài hàng rào: (m).

11/ Khối lượng vận chuyển: (m).

12/ Khối lượng đào đắp: (m^3).

13/ Vốn đầu tư và giá thành

c) Nhóm chỉ tiêu kinh doanh

14/ Chi phí vận chuyển cho một đơn vị hàng hóa.

15/ Thời gian hoàn vốn

CÂU HỎI ÔN TẬP 1

- 1) Nêu các loại hình khu công nghiệp. Trình bày sự khác biệt giữa khái niệm về khu công nghiệp tập trung và khu chế xuất.
- 2) Nêu các khu vực chức năng của KCN và cơ sở cho việc bố trí chúng.
- 3) Nêu các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật chính đánh giá giải pháp quy hoạch sử dụng đất KCN.
- 4) Nêu các cơ sở chủ yếu ảnh hưởng tới phân chia lô đất XNCN trong quy hoạch KCN.
- 5) Nêu các nguyên tắc cơ bản bố trí hệ thống giao thông và hệ thống hạ tầng kỹ thuật trong KCN.
- 6) Nêu các giải pháp quy hoạch tổng mặt bằng XNCN. Trình bày giải pháp quy hoạch kiểu ô cờ và ưu, nhược điểm của giải pháp này.
- 7) Nêu các bộ phận chức năng của XNCN. Vẽ sơ đồ thể hiện các nguyên tắc cơ bản để bố trí chúng.
- 8) Hãy nêu và phân tích ý nghĩa của các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật trong thiết kế quy hoạch tổng mặt bằng XNCN.

BÀI 3: NHỮNG VĂN ĐỀ CHUNG ĐỂ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

3.1 ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN VÀ PHÂN LOẠI NHÀ CÔNG NGHIỆP

Trong thực tế, kiến trúc nhà công nghiệp rất đa dạng. Thông qua đặc điểm và cách phân loại, người thiết kế sẽ nhận dạng rõ được đối tượng thiết kế và định hướng thiết kế đúng đắn.

3.1.1 Đặc điểm cơ bản

3.1.1.1 Đặc điểm phản ánh công năng sử dụng

- Đặc điểm biểu hiện công năng sản xuất: các thành tố công năng như cung cấp nguyên liệu, gia công, lắp ráp, hoàn thiện thường biểu hiện qua hình dáng của vỏ bao che hay chính bản thân của công trình.
- Gắn bó mật thiết với dây chuyền sản xuất: là những gợi ý hết sức rõ ràng về một ý tưởng tạo lập không gian.
- Đảm bảo các điều kiện hoạt động làm việc bên trong, hạn chế tác động bên ngoài

3.1.1.2 Đặc điểm về kỹ thuật và công nghệ

- Đặc điểm về hình thái kết cấu, kỹ thuật xây dựng và vật liệu xây dựng.
- Đặc điểm về các thành tố cấu thành các công trình trung tâm.

3.1.1.3 Đặc điểm về thẩm mỹ kiến trúc công nghiệp

- Đặc điểm về tạo hình và trang trí: đơn giản nhưng tinh túy, có nhịp điệu, có chính phụ, v.v ...
- Đặc điểm về kích thước và tỷ lệ: thường có kích thước và tỷ lệ tương quan lớn đến rất lớn so với kiến trúc dân dụng.
- Đặc điểm về chất liệu và màu sắc: đơn sắc, rõ ràng, đặc trưng mạnh và hiệu quả.

3.1.2 Phân loại nhà công nghiệp

3.1.2.1 Phân loại theo chức năng sản xuất

- **Nhà sản xuất chính:** là nơi tập trung các hoạt động gia công tạo ra các sản phẩm hoặc thành phẩm của XNCN.
- **Nhà sản xuất phụ trợ và công trình kỹ thuật:** là nơi tiến hành các hoạt động gia công riêng lẻ, hoặc cung cấp các yêu cầu kỹ thuật cho các hoạt động gia công trong nhà sản xuất chính hoàn thành nhiệm vụ.
- **Nhà cung cấp năng lượng:** trạm máy phát điện, trạm cung cấp khí nén, nồi hơi, khí đốt, ô xy, gió đá, v, v ...
- **Kho hàng, bến bãi, trạm:** thường là nhà chứa nguyên vật liệu, bồn bể xăng dầu, nhà chứa bán thành phẩm, thành phẩm, hoặc là các công trình phục vụ giao thông như nhà xe, trạm điều vận, bãi chứa, v, v ...
- **Các công trình phục vụ công cộng, vệ sinh trong XNCN:** bao gồm các không gian giành cho các hoạt động quản lý hành chính, phục vụ sinh hoạt và vệ sinh công nghiệp.

3.1.2.2 Phân loại theo độ bền

Độ bền vững của công trình dựa vào *tuổi thọ* và *khả năng chịu lửa* của công trình

- Bảng 2-1

3.1.2.3 Phân loại theo đặc điểm kết cấu

- Theo số tầng cao: nhà sản xuất một tầng, nhiều tầng hay hỗn hợp, v.v...
- Theo kỹ thuật xây dựng: nhà xây dựng toàn khối, lắp ghép hay bán lắp ghép, v.v...

- Theo nhịp nhà: nhà một nhịp, hai nhịp hay nhiều nhịp, v.v...
- Theo hình thức chịu lực: nhà có kết cấu tường chịu lực, có kết cấu khung chịu lực, có kết cấu không gian chịu lực., v.v...

Bảng 3-1

Cấp nhà và công trình	Chất lượng sử dụng	Chất lượng xây dựng công trình	
		Độ bền vững	Độ chịu lửa
Cấp I	Bậc I: Chất lượng sử dụng cao	Bậc I: Niên hạn sử dụng trên 100 năm	Bậc I hoặc bậc II
Cấp II	Bậc II: Chất lượng sử dụng khá	Bậc II: Niên hạn sử dụng trên 50 năm	Bậc III
Cấp III	Bậc III: Chất lượng sử dụng trung bình	Bậc III: Niên hạn sử dụng trên 20 năm	Bậc IV
Cấp IV	Bậc IV: Chất lượng sử dụng thấp	Bậc IV: Niên hạn sử dụng dưới 20 năm	Bậc V

3.1.2.4 Phân loại theo đặc điểm sản xuất bên trong

- **Nhà chuyên dụng:** là loại nhà được chọn chủ yếu cho một loại hình sản xuất hoặc dây chuyền sản xuất nhất định, v.v...
- **Nhà đa năng:** là loại nhà có thể đáp ứng được nhiều loại hình sản xuất, công nghệ sản xuất, thậm chí dễ dàng thỏa mãn với yêu cầu thay đổi dây chuyền sản xuất, v.v...
- **Nhà có tính chất đặc biệt:** nhà có chế độ tỏa nhiệt nhiều hay ít, nhà có chế độ vi khí hậu đặc biệt, v.v...
- Nhà có trang thiết bị nâng hạ: nhà không có căn trục, nhà có căn trục, v.v...

3.2 CƠ SỞ THIẾT KẾ KIẾN TRÚC NHÀ CÔNG NGHIỆP

3.2.1 Các yếu tố sản xuất bên trong

Những yếu tố sản xuất bên trong có ảnh hưởng quyết định đến phương án thiết kế nhà công nghiệp:

3.2.1.1 Công nghệ sản xuất

Có thể ví công nghệ sản xuất là cơ quan nội tạng, còn hình khối – mặt bằng nhà công nghiệp là hình hài bên ngoài con người để thấy mối quan hệ chặt chẽ giữa hai bộ phận này như thế nào, trong đó giải pháp hình khối – mặt bằng nhà phụ thuộc hoàn toàn vào công nghệ sản xuất được bố trí bên trong.

Công nghệ sản xuất thường được đặc trưng bởi phương pháp sản xuất và dây chuyền sản xuất:

a) Phương pháp sản xuất là cách thức tạo ra sản phẩm. Thông dụng có bốn phương pháp sản xuất như sau:

- **Phương pháp khô:** đặc trưng bởi quá trình gia công nguội, không gia nhiệt và được phân làm hai loại theo đặc điểm vệ sinh là: *gây bụi bẩn* (gia công chẽ biến đá, cưa xẻ gỗ, gia công cơ khí, xay xát v,v...) và *sạch* (dược phẩm, lắp ráp điện tử, đồng hồ, dụng cụ chính xác v,v ...)
- **Phương pháp ướt:** đặc trưng là quá trình sản xuất liên quan tới nước hoặc hơi nước và được phân làm hai loại: *quá trình lạnh* với đặc điểm gây độ ẩm cao trong phòng (công nghiệp tuyển khoáng, chẽ biến thực phẩm đông lạnh v,v...); *quá trình nóng* đặc trưng bởi hiện tượng gây hơi nước và sương mù mạnh trong xưởng (công nghiệp chẽ biến đồ hộp, mía đường, da thuộc v,v ...).
- **Phương pháp nóng:** đặc trưng bởi quá trình sản xuất cần gia nhiệt hoặc sinh nhiệt, nhiệt độ trong phòng tăng cao (công nghiệp luyện kim, cán thép, sản xuất xi măng v,v...)
- **Phương pháp hỗn hợp:** đặc trưng bởi quá trình sản xuất phôi hợp tất cả hoặc kết hợp cùng vài phương pháp trên (công nghiệp hóa chất, chẽ biến gỗ v,v...)

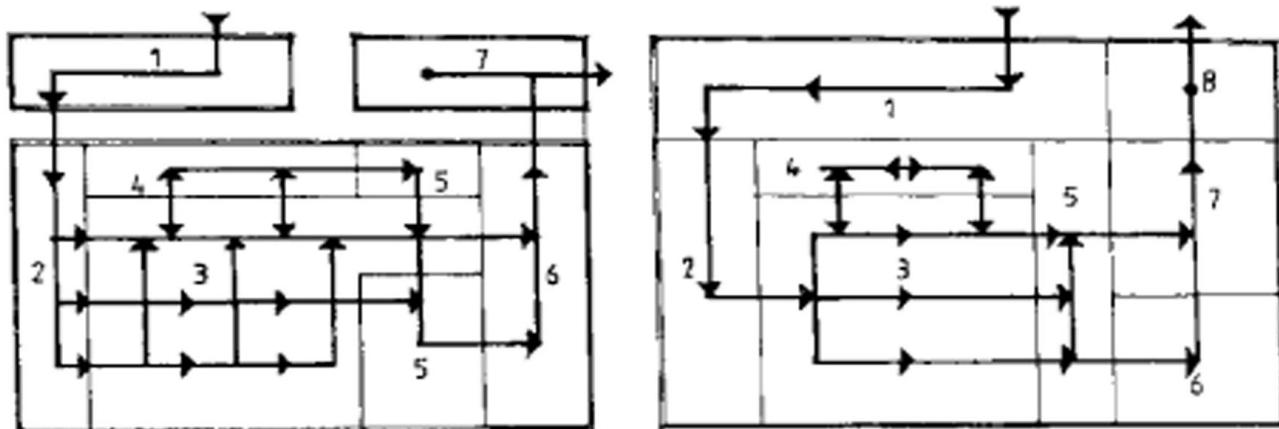
b) Quy trình sản xuất

Quy trình sản xuất là một quá trình hoàn chỉnh cho ra kết quả là sản phẩm thể hiện bằng *phương thức hoàn thành sản phẩm và dây chuyền công nghệ*:

- Phương thức hoàn thành sản phẩm gồm: *kiểu hoàn thành đơn lẻ* (cho sản phẩm đặc biệt); *kiểu hoàn thành hàng loạt* (theo xêry); *kiểu hoàn thành liên tục hàng loạt*. Các phương thức này hình thành trên hai nguyên tắc sau:

Nguyên tắc hoàn thành theo xưởng (sản xuất tập trung vào sản phẩm) bao gồm kiểu hoàn thành đơn lẻ hoặc xéry. Nguyên tắc này dựa trên cơ sở tổ chức hoàn thành sản phẩm trong các xưởng cố định cho mỗi quá trình công tác nhất định (công nghiệp dệt, cơ khí chế tạo máy, bê tông đúc sẵn v.v...)

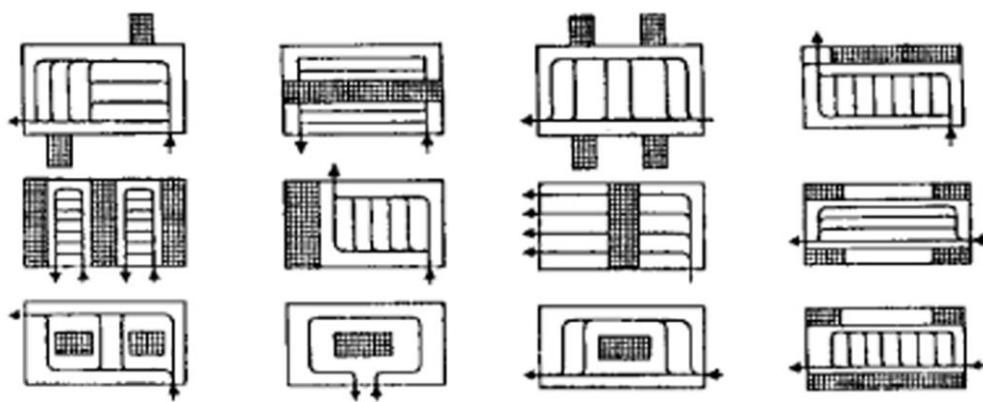
Nguyên tắc hoàn thành theo sản phẩm (sản xuất tập trung vào quy trình). Nguyên tắc này dựa trên cơ sở tổ chức sắp đặt máy móc, thiết bị hoàn thiện một chu trình liên tục ra sản phẩm (chế tạo ô tô, sản phẩm điện tử, thực phẩm, dược phẩm v.v...).



Hình 3-1: Sơ đồ các nguyên tắc hoàn thành sản phẩm

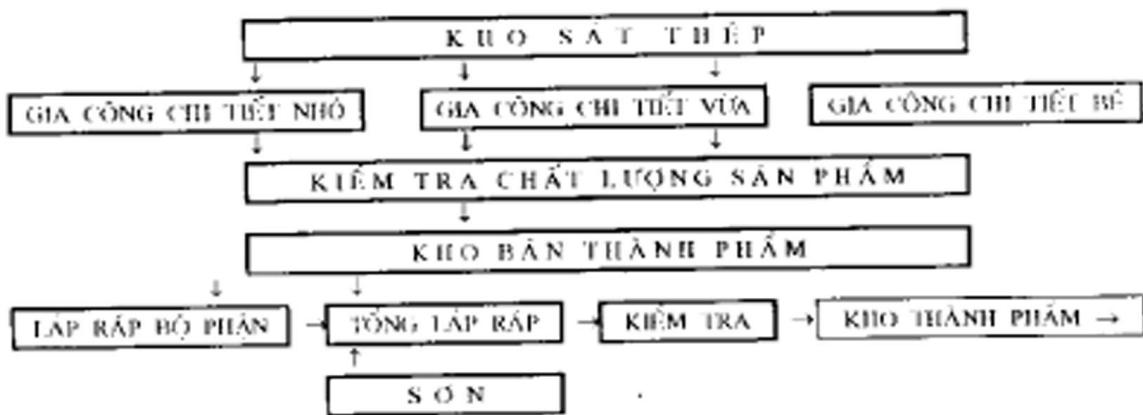
a – Nguyên tắc hoàn thành theo xưởng; b – Nguyên tắc hoàn thành theo sản phẩm

- Dây chuyền công nghệ là quá trình sản xuất của một phân xưởng hay của cả nhà máy, được thể hiện qua tài liệu sau:
 - Sơ đồ dây chuyền sản xuất: thể hiện quan hệ giữa các công đoạn sản xuất trong quy trình.
 - Sơ đồ lưu trình công nghệ: thể hiện quan hệ giữa hệ thống máy móc, thiết bị sản xuất theo các phương trong dây chuyền sản xuất.
 - Sơ đồ bố trí thiết bị sản xuất: thể hiện vị trí, khoảng cách, diện tích và không gian thao tác cần thiết trên mặt bằng, mặt cắt.



Hình 3-2: Sơ đồ dây chuyền công nghệ trong nhà công nghiệp một tầng

a – Nguyên tắc hoàn thành theo xưởng;



Hình 3-3: Sơ đồ dây chuyền công nghệ trong nhà công nghiệp một tầng

b – Nguyên tắc hoàn thành theo sản phẩm;

3.2.1.2 Tổ chức phương tiện vận chuyển, nâng hạ trong nhà công nghiệp

Nhằm giải phóng sức lao động của con người là mục tiêu của cơ giới hóa, mà việc đầu tiên cần làm là bố trí sử dụng các thiết bị vận chuyển, nâng hạ không những trong nhà xưởng mà còn trên tổng mặt bằng XNCN.

Các loại thiết bị này được chia làm hai nhóm:

- Nhóm hoạt động liên tục: băng chuyền, băng tải, gầu xoắn, ruột gà, guồng v.v ...
- Nhóm hoạt động theo chu kỳ: palăng, cần trục các loại, xe tự hành v.v ... Nhóm này tác động rất nhiều tới giải pháp kiến trúc và kết cấu của nhà công nghiệp.

a) Cân trục treo

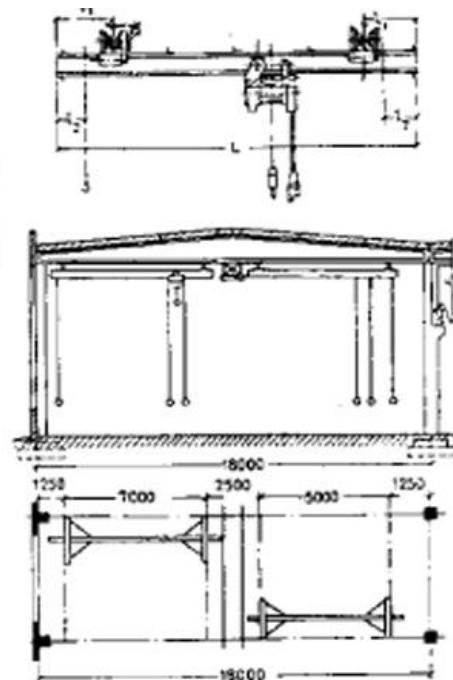
Gồm hai nhóm:

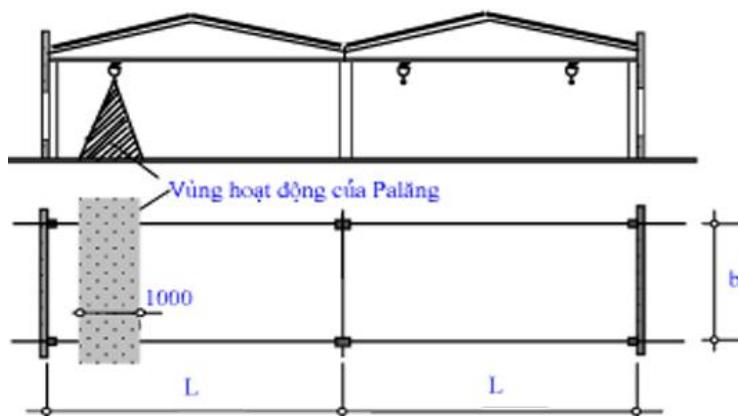
- Loại không di động (palăng xích) được kéo bằng tay hay gắn môtơ điện, có sức nâng và phạm vi hoạt động hẹp. Chúng được treo cố định vào kết cấu chịu lực mái (hình...).
- Loại di động gồm cẩu trục treo một ray và cẩu trục treo hai ray:

Cẩu trục treo một ray (monorail):

Được cấu tạo bằng một tời điện và hệ bánh xe treo vào cánh dưới của day thép hình chữ I và chạy dọc theo ray, ray chữ I lại được neo vào cánh dưới của kết cấu mang lực mái (hình 2-3).

Sức nâng của chúng từ $0,5 \div 10\text{T}$, có thể nâng tới độ cao 18m. Phạm vi hoạt động hẹp dọc đường ray thẳng, đặt song song hoặc xiên góc bất kỳ theo công nghệ hay uốn cong theo yêu cầu. Trong xưởng có thể bố trí cùng lúc nhiều cẩu trục treo một ray.





Hình 3-4: Các loại palăng và sơ đồ bố trí cần trục treo 2 ray trong xưởng

Cần trục treo hai ray:

Được cấu tạo gồm một tời điện treo và chạy dọc một "dầm – ray" tiết diện chữ I. Hệ dầm – ray này lại được treo và chạy theo hai ray thép chữ I neo cố định vào kết cấu mang lực mái hoặc sàn (hình 2-4).

Cần trục treo hai ray có sức nâng lên đến 10T và có thể hoạt động theo hai phương dọc và ngang nhà. Loại này hay sử dụng trong nhà công nghiệp một hoặc nhiều tầng với khẩu độ lên tới 30T.



Hình 3-5: Chi tiết cấu tạo cần trục treo 1 và 2 ray trong xưởng

b) Cầu trục

Cầu trục hay còn gọi là cần trục kiểu cầu có khả năng vận chuyển theo cả ba phương không gian trong mọi thể loại nhà công nghiệp.

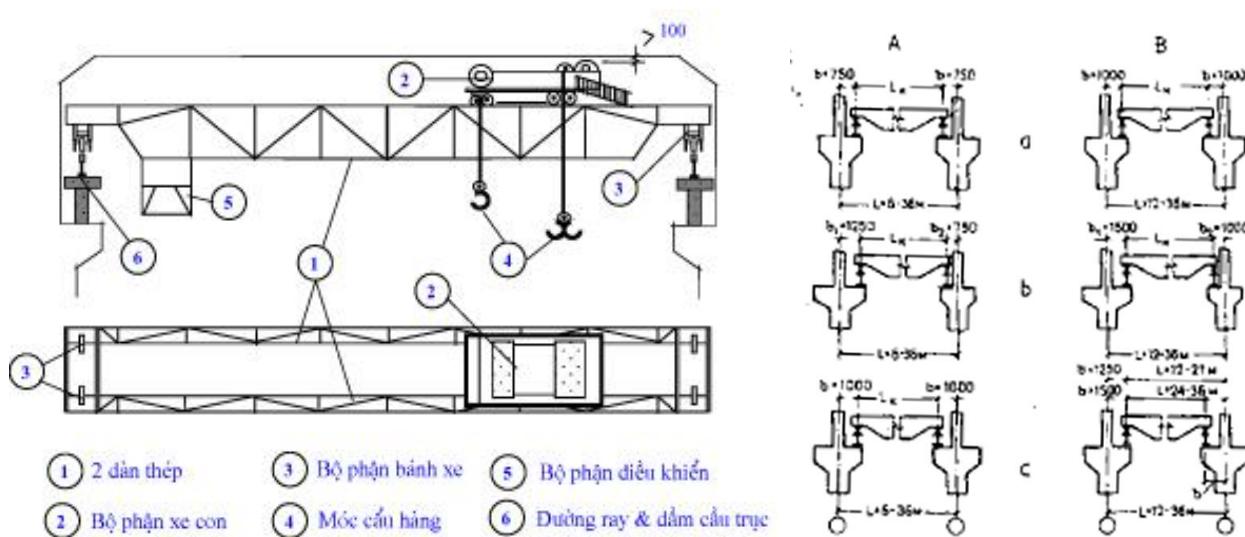
- Phân làm nhiều loại:

- Loại nhỏ có sức nâng: $5 \div 50T$

- Loại trung có sức nâng: $50 \div 250\text{T}$
- Loại nặng có sức nâng: $250 \div 350\text{T}$
- Cầu tạ gồm ba bộ phận:
 - Khung chịu lực có dạng dầm hay dàn gọi là **cầu trục**, có lắp bánh xe và môtơ đẩy giúp cầu trục chạy theo phương dọc nhà.
 - Xe nâng có palăng điện, chạy trên cầu trục theo phương ngang.
 - Cabin cho người điều khiển.



Hình 3-6: Chi tiết cầu tạ cầu trục loại dầm 2 thân và 1 thân



Hình 3-7: Mặt bằng, mặt cắt bố trí cầu trục loại khung và loại dầm

Toàn bộ hệ thống cầu trục chạy trên hai ray đặt trên mặt của hai dầm đỡ cầu trục gọi là **dầm cầu chạy**, dầm này tựa trên vai hai hàng cột dọc nhà.

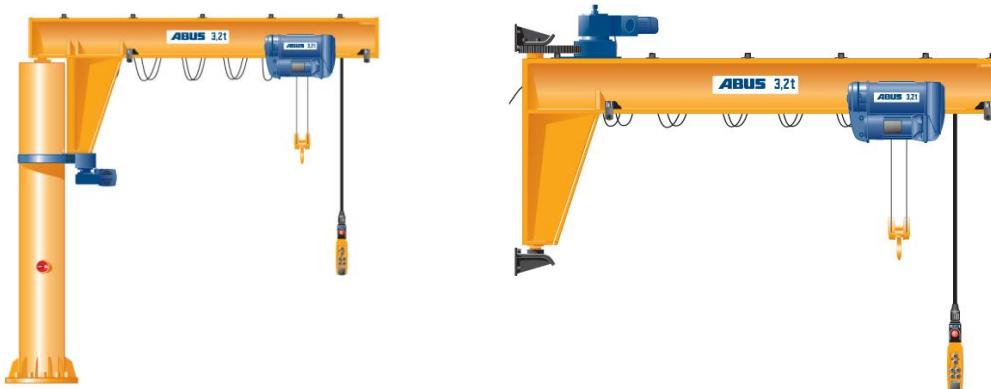
- Chế độ làm việc:
 - Chế độ làm việc nhẹ: có thời gian làm việc chiếm $15 \div 25\%$ ca sản xuất.

- Chế độ làm việc trung bình: 25 ÷ 40%
- Chế độ làm việc nặng: 40 ÷ 80%

c) Các loại càn trục khác

- **Càn trục kiểu công xôn**, có 3 loại:

- Loại đứng độc lập, có tay nâng như một công xôn chịu lực dài 4m quay quanh trụ đứng, sức nâng 1T lên cao đến 3,2m.
- Loại tựa gắn trên tường hoặc cột, có tay nâng đến 5T và quay góc 180^0 lên cao tới 5m.
- Loại chạy dọc tường theo hệ thống ray trên, dưới, có tay với đến 8m, sức nâng đến 10T và chiều cao nâng đến 10m.



Hình 3-8: Càn trục công xôn loại đứng độc lập (trái) và tựa trên tường (phải)

- **Càn trục kiểu cổng** hay còn gọi là **cổng trục**

- Có cấu tạo là một hệ khung dầm chịu lực có hình dạng một cái cổng, trên treo xe nâng có palăng điện chạy theo phương dọc khung. Toàn bộ cổng trục chạy trên ray đặt trực tiếp trên mặt đất, vuông góc với mặt phẳng cổng trục, do vậy mà loại này ít ảnh hưởng tới kết cấu của nhà.
- Cổng trục có thể đặt trong nhà hoặc ngoài sân bãi gia công, có sức nâng lên tới 500T.



Hình 3-9: Cầu trục kiểu cổng (cổng trục)

d) Bố trí cầu trục

- Trong một nhịp nhà có thể bố trí một hoặc vài lớp cầu trục cùng loại hoặc khác loại, cùng cốt hoặc khác cốt.
- Trong một tòa nhà có thể bố trí nhiều loại cầu trục, cầu trục khác nhau tùy thuộc yêu cầu sản xuất.
- Khi bố trí cầu trục, cần bảo đảm sự điều phối kích thước giữa cầu trục với kích thước nhịp nhà trên cơ sở thống nhất hóa.

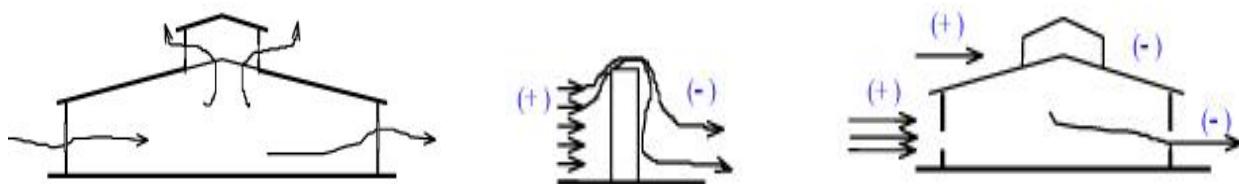
3.2.1.3 Hệ thống kỹ thuật vệ sinh

Hệ thống kỹ thuật vệ sinh trong nhà công nghiệp có chức năng bảo đảm yêu cầu của công nghệ sản xuất, bảo đảm các điều kiện vệ sinh công nghiệp và đảm bảo các điều kiện vi khí hậu tiện nghi bên trong nhà cho người lao động. Các hệ thống này ảnh hưởng nhiều đến sự hình thành các kiểu nhà công nghiệp và những bộ phận kiến trúc, kết cấu.

a) Hệ thống thông gió và điều hòa không khí

- Thông gió tự nhiên: là giải pháp kinh tế nhất bằng việc vận dụng các qui luật khí động học vào điều kiện tự nhiên của khu đất xây dựng mà tạo dựng hình khối kiến trúc, chi tiết kiến trúc để cải tạo vi khí hậu trong nhà. Có hai biện pháp thông gió tự nhiên là:
 - Thông gió tự nhiên bằng nguyên tắc đối lưu

- Thông gió tự nhiên tổ chức theo hướng thoát gió (áp lực)



Hình 3-10: Thông gió tự nhiên trong nhà công nghiệp

- Thông gió nhân tạo: là biện pháp dùng các thiết bị điều hòa như máy lạnh, quạt để tạo chế độ khí hậu trong phòng theo yêu cầu
 - Thông gió điều hòa cục bộ: bằng quạt làm mát hoặc hút – thổi, hoặc máy lạnh.
 - Thông gió điều hòa toàn bộ: thường bao gồm một phòng máy điều hòa trung tâm, hệ thống dẫn không khí và các thiết bị điều chỉnh.

b) Hệ thống chiếu sáng sinh hoạt và làm việc

- Chiếu sáng tự nhiên: là biện pháp tận dụng ánh sáng mặt trời để chiếu sáng bên trong cho nhà sản xuất vào ban ngày.
 - Chiếu sáng bên: lấy ánh sáng trời qua cửa sổ, cửa đi.
 - Chiếu sáng bề mặt: lấy ánh sáng qua hệ thống cửa trời.
 - Chiếu sáng hỗn hợp: lấy sáng qua cửa bên và cửa trời.
- Chiếu sáng nhân tạo: Dùng đèn để chiếu sáng bên cho nhà sản xuất trong mọi chế độ làm việc.
 - Thường có ba dạng tổ chức chiếu sáng là *chiếu sáng đều*, *chiếu sáng cục bộ* và *chiếu sáng hỗn hợp*.
 - Chiếu sáng nhân tạo chỉ ảnh hưởng tới nội thất, mà ít ảnh hưởng tới kiến trúc.

c) Hệ thống chống ồn và chống rung động

- Trong quá trình sản xuất, máy móc thường phát sinh ra tiếng ồn và chấn động làm ảnh hưởng môi trường, cấu trúc công trình, hư hại sản phẩm v.v...
- Tiếng ồn sản xuất có thể là tiếng ồn cơ học do máy móc phát ra hoặc tiếng ồn âm thanh. Các biện pháp cách ly, cách âm thường là:
 - Dùng bình phong hút âm, tản âm chống sự lan truyền tiếng ồn.

- Dùng vật liệu hút âm, cách âm
- Thông thường để chống chấn động sản xuất, hay dùng hệ giảm chấn bằng lò xo hoặc lớp đệm có tính đàn hồi ở dưới móng máy, hay làm rãnh – khe cách ly chống lan truyền.

3.2.1.4 Các nguyên tắc về tổ hợp XNCN

Quy hoạch tổng mặt bằng các XNCN không đơn thuần chỉ là vấn đề kỹ thuật mà còn mang tính nghệ thuật. Kiến trúc quần thể XNCN, trước hết phải phù hợp với các yêu cầu riêng của kiến trúc công nghiệp dựa trên cơ sở dây chuyền công nghệ và đặc điểm sản xuất, đồng thời phải phù hợp cao nhất với các nguyên tắc tổ hợp kiến trúc nói chung và nguyên tắc tổ hợp kiến trúc công nghiệp nói riêng.

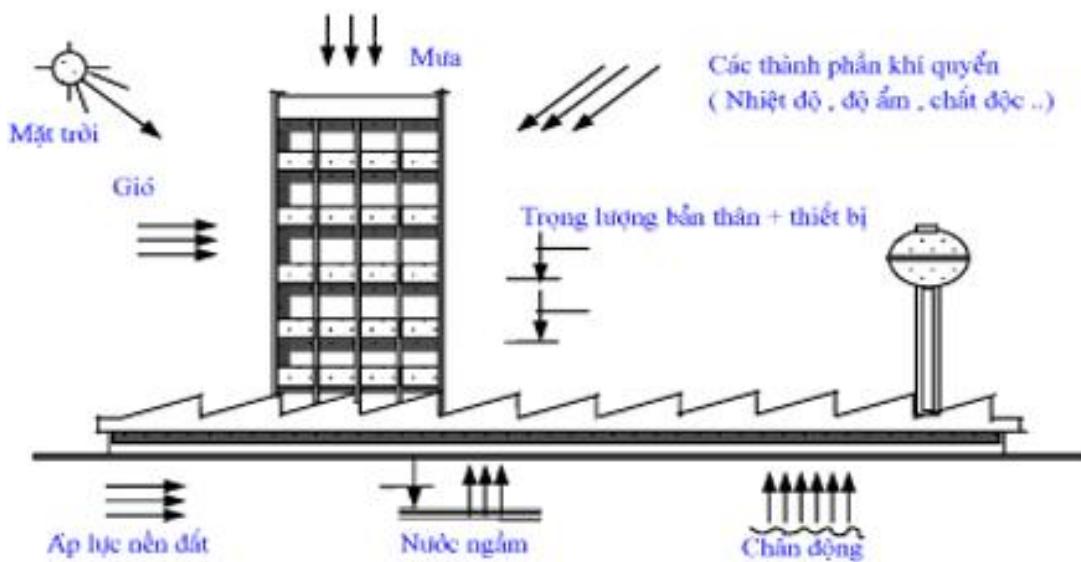
Phương tiên để tổ hợp kiến trúc một nhà máy là hình dáng rất phong phú và đa dạng của các tòa nhà sản xuất, các công trình kỹ thuật, hệ thống cây xanh với nhiều chức năng khác nhau v.v... Một phương án tổng mặt bằng tốt ngoài việc phải thỏa mãn cao nhất các yêu cầu công nghệ sản xuất, còn *phải thỏa mãn các yêu tố hợp kiến trúc* như sau:

- Phải có một giải pháp kiến trúc thống nhất để tạo nên một quần thể kiến trúc hài hòa, cân đối, linh hoạt và đa dạng, có sức truyền cảm nghệ thuật cao, thể hiện đầy đủ, rõ ràng những yêu cầu và đặc điểm của công nghệ, những yếu tố cơ bản của giải pháp quy hoạch và xây dựng, tổ chức không gian kiến trúc;
- Sử dụng hợp lý cây xanh, vườn hoa, tiểu cảnh v.v... để tạo lên một cảnh quan kiến trúc hiện đại nhưng mềm mại bên cạnh sự hùng vĩ của các tòa nhà sản xuất, tạo nên một quần thể kiến trúc XNCN hài hòa với cảnh quan, môi trường xung quanh.

3.2.2 Những yếu tố bên ngoài

3.2.2.1 Các yếu tố về điều kiện tự nhiên

- Các yếu tố về khí hậu làm thay đổi bề mặt công trình, tác động tới các biện pháp cải tạo vi khí hậu bên trong nhà công nghiệp.
- Hình dáng địa mạo, địa chất, thủy văn có ý nghĩa rất lớn đối với sự tạo lập hình dáng kiến trúc và kết cấu. Đôi khi còn ảnh hưởng nặng tới chi phí đầu tư.



Hình 3-11: Nhũng yếu tố tự nhiên tác động vào nhà công nghiệp

3.2.2.2 Kỹ thuật xây dựng và vật liệu xây dựng

- Phương pháp và năng lực xây dựng của nhà thầu, khả năng giải quyết kỹ thuật và cung ứng vật liệu là những bài toán khó khi chọn phương án, giải pháp thiết kế cho những công trình có yêu cầu phức tạp, không gian lớn, chịu tải cao, nhất là ở vùng sâu, vùng xa.
- Kỹ thuật xây dựng đóng vai trò quan trọng, khá quyết định khi chọn lựa giải pháp kết cấu (tường chịu lực, khung chịu lực, kết cấu không gian, hỗn hợp v.v...) hay phương pháp xây dựng (thủ công, cơ giới, kết hợp).
- Cần phải lưu ý và cân nhắc kỹ khi lựa chọn vật liệu địa phương với vật liệu nhập ngoại. Việc sử dụng vật liệu địa phương giúp giải quyết những khó khăn về vận tải, về kỹ thuật, tiến độ và cả về mặt kinh tế.

3.3 THỐNG NHẤT HÓA. ĐIỂN HÌNH HÓA CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP

Thống nhất hóa, điển hình hóa trong xây dựng là một phạm trù khoa học rộng lớn. Phần nghiên cứu dưới đây chỉ giới hạn trong phạm vi hẹp của việc thiết kế nhà và bộ phận của nhà công nghiệp.

3.3.1 Thống nhất hóa

3.3.1.1 Định nghĩa:

Thống nhất hóa là việc thống nhất các kích thước các bộ phận kết cấu, chủng loại cấu kiện, giải pháp mặt bằng – hình khối kiến trúc, giải pháp kết cấu và các bộ phận được chế tạo sẵn theo những nguyên tắc, qui định của *hệ thống môđun thống nhất* trong xây dựng công nghiệp.

Mục đích của thống nhất hóa là hạn chế số lượng các thông số hình khối – mặt bằng nhà, hạn chế số lượng các kích thước và số lượng chủng loại cấu kiện của các bộ phận bằng con đường lựa chọn các giải pháp hợp lý nhất, đáp ứng được các yêu cầu của kiến trúc, kỹ thuật và kinh tế.

3.3.1.2 Hệ thống môđun thống nhất

- Hệ thống môđun thống nhất là việc áp dụng các nguyên tắc điều hợp kích thước ba chiều không gian của ngôi nhà, công trình các bộ phận kết cấu v.v ... trên cơ sở môđun gốc. Hay còn gọi nó là hệ thống điều hợp không gian theo môđun gốc – Hệ thống ba chiều qui ước các mặt phẳng và đường thẳng giao nhau có khoảng cách bằng môđun gốc hoặc môđun dãy xuất.
- Mô đun: đơn vị đo qui ước dùng để điều hợp các kích thước của nhà và công trình, các bộ phận của nhà và công trình, các bộ phận cấu kiện xây dựng và các bộ phận thiết bị.
- Mô đun gốc: mô đun dùng làm cơ sở để định ra các mô đun khác dãy xuất từ mô đun này. Theo TCVN 5568:1991 đại lượng môđun của ngành xây dựng Việt Nam có giá trị là 100mm và kí hiệu là M.
- Mô đun dãy xuất dùng điều hợp kích thước nhà công nghiệp gồm hai loại:
 - **Môđun bội số:** là bội số của môđun gốc được sử dụng để điều hợp các kích thước có giới hạn của mặt bằng, mặt đứng ngôi nhà. Thường có những trị số thích hợp (6,12,15,30,60)M.
 - **Môđun ước số:** là ước số của môđun gốc được sử dụng để điều hợp các kích thước có giới hạn của các bộ phận kết cấu, cấu kiện có kích thước

nhỏ như cột, đà dầm, cửa v.v... Thường có những trị số thích hợp M/(6,12,15,30,60).

- Mạng lưới trực môđun không gian của nhà công nghiệp (được lập trên cơ sở hệ thống mô đun thống nhất) còn gọi là hệ điều hợp không gian vuông góc (hệ xiên, hệ hướng tâm hay hệ khác) gồm những trực theo chiều dọc, ngang, chiều đứng cắt nhau và chia thành những khoảng cách, mà đặc trưng là bước cột (B), khẩu độ (L) và chiều cao tầng nhà (H).

3.3.1.3 Thống nhất hóa các giải pháp mặt bằng và hình khối nhà công nghiệp

Việc thống nhất hóa các giải pháp mặt bằng và hình khối nhà công nghiệp nhằm mục đích giảm bớt các thông số xây dựng cơ bản của nhà, đưa ra được các đơn nguyên không gian điển hình – thống nhất, nhờ đó cho phép tổ hợp khối đa dạng đáp ứng cho nhiều loại dây chuyền công nghệ khác nhau của nhiều ngành công nghiệp. Vì vậy chúng1 được phân làm hai dạng *đơn ngành* (sử dụng chỉ cho một ngành nhất định) và *đa ngành* (cho nhiều ngành khác nhau).

Công việc thống nhất hóa được tiến hành theo từng phần hay bộ phận riêng biệt:

- Phần nhà có kích thước nhịp, bước cột và chiều cao giống nhau được gọi là một bộ phận *mặt bằng – không gian* nhà hay còn gọi là một *đơn nguyên không gian* nhà. Và hình chiếu của chúng được gọi là *đơn nguyên mặt bằng*.
- Việc thống nhất hóa cũng được thực hiện qua một số giai đoạn như: thống nhất hóa chiều dài, thống nhất hóa không gian và thống nhất hóa khối.
- Một số qui định cơ bản:
 - Mặt bằng hình khối nên thiết kế dạng hình chữ nhật, mái không chênh lệch nhau.
 - + *Bước cột* (b) nên lấy bằng 6m hoặc 12m.
 - + *Khẩu độ* (L) của nhà công nghiệp một tầng khi không có cầu trục nên lấy theo bội số của 3m (9,12,15,18,24m); khi có cầu trục thì lấy theo bội số của 6m (18,24,30,36,60m).

- Trong nhà công nghiệp nhiều tầng, nhịp nhà lấy theo bội số của 3m và bước cột lấy theo bội số của 6m:
 - + Khi tải trọng trên sàn đến 1000kg/m^2 , thường chọn lưới cột $6 \times 9\text{m}$.
 - + Khi tải trọng trên sàn $2000 \div 2500\text{kg/m}^2$, thường chọn lưới cột $6 \times 6\text{m}$.
- Chiều cao tầng nhà lấy theo môđun 6M, nhưng không nhỏ hơn 3m.
- Chiều dài nhà và số lượng nhịp phụ thuộc vào dây chuyền công nghệ yêu cầu.

3.3.2 Điển hình hóa

3.3.2.1 Khái niệm:

Điển hình hóa là phương pháp kinh tế trong thiết kế xây dựng nhằm lựa chọn hoặc nghiên cứu ra những phương án, những giải pháp, những hình dạng kích thước hợp lý nhất, kinh tế nhất dùng để áp dụng rộng rãi trong lĩnh vực xây dựng và chế tạo sản phẩm xây dựng, giúp đẩy nhanh tiến độ xây dựng, giảm thời gian thiết kế, giảm lãng phí vật tư và kinh phí sản xuất.

Cơ sở để điển hình hóa là việc nghiên cứu vận dụng hệ thống môđun thống nhất, là thống nhất hóa các thông số không gian mặt bằng, là sự biện soạn các tiêu chuẩn, qui phạm thiết kế điển hình, xác định chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của công trình.

3.3.2.2 Thiết kế điển hình hóa

Thiết kế điển hình là một bộ phận của điển hình hóa và các sản phẩm của nó là sản phẩm điển hình hóa.

Thiết kế điển hình có ưu điểm là có khả năng tạo nên những phương án hoàn chỉnh nhất về chất lượng sử dụng, kinh tế - kỹ thuật, phù hợp yêu cầu xây dựng nhiều, nhanh, chất lượng và giá thành hạ.

Quá trình phát triển của thiết kế điển hình qua 4 bước:

- Bước 1: thiết kế điển hình các cầu kiện chi tiết của nhà.
- Bước 2: thiết kế điển hình đơn nguyên.
- Bước 3: thiết kế điển hình ngôi nhà.
- Bước 3: thiết kế điển hình toàn nhà máy.

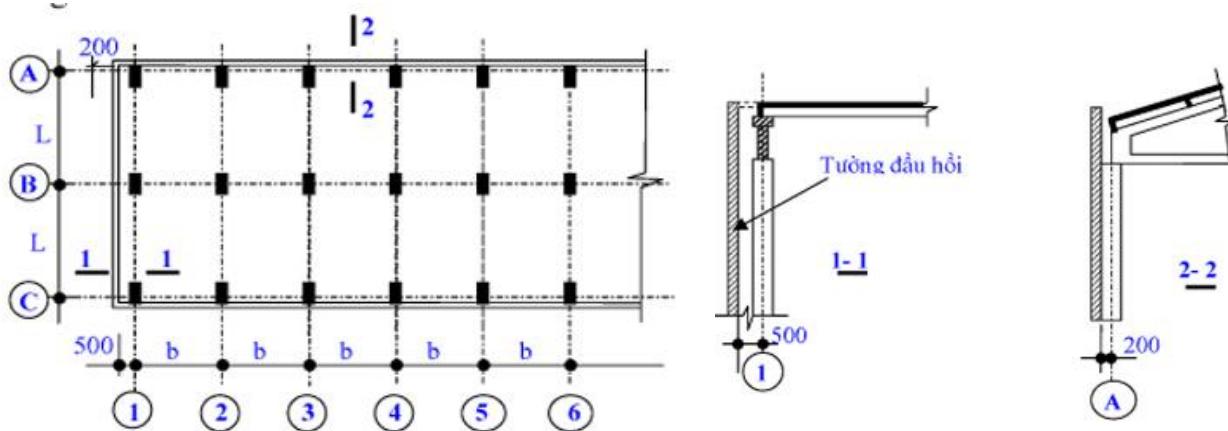
3.3.3 Phân chia trục định vị trong nhà công nghiệp

Trục định vị bao gồm trục dọc và ngang. Hai hệ trục này thường vuông góc với nhau tạo thành nhịp (L) và bước cột (b).

3.3.3.1 Trục định vị nhà công nghiệp một tầng

a) Phương pháp chia trục định vị không đóng kín:

- Trục dọc nhà: đi qua tim các hàn cột giữa; đi cách mép ngoài hàng cột biên một khoảng 200mm.
- Trục ngang nhà: đi qua tim các hàng cột trong và cả cột biên; mặt trong tường đầu hồi cách trục định vị (đầu tiên hoặc cuối cùng) một khoảng 500mm.
- Tại vị trí của khe nhiệt độ theo chiều ngang nhà thiết kế hai dãy cột, thiết lập trục định vị kép đi qua tim của hai hàng cột này.
- Nhược điểm: tường xung quanh nhà phần trên và mái có khe hở, muốn khép kín phải thêm tấm phủ làm tăng số cấu kiện.



Hình 3-12: Trục định vị nhà công nghiệp một tầng theo phương pháp không đóng kín

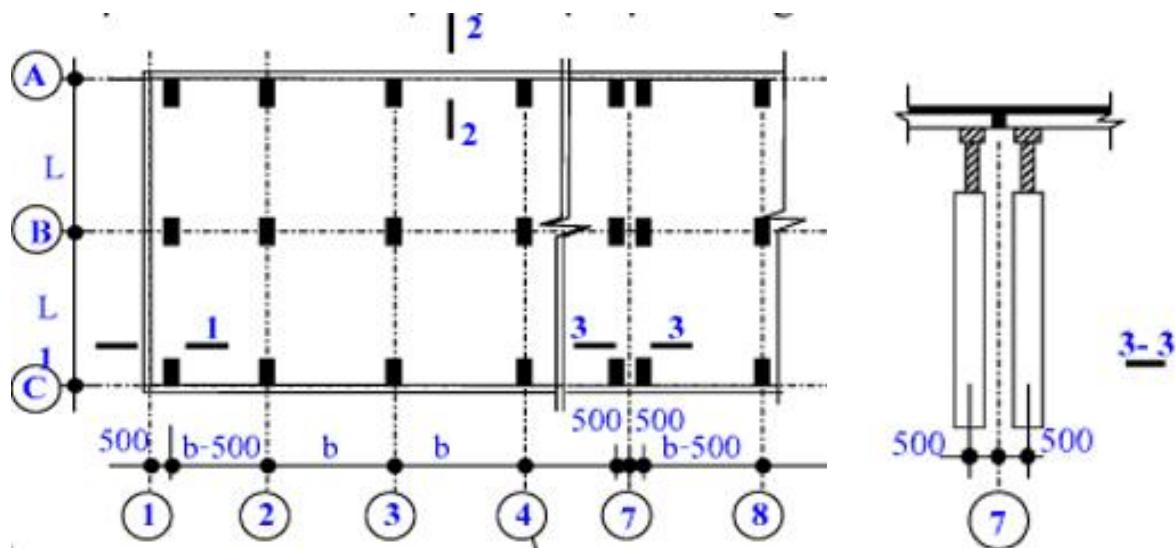
b) Phương pháp chia trục định vị đóng kín:

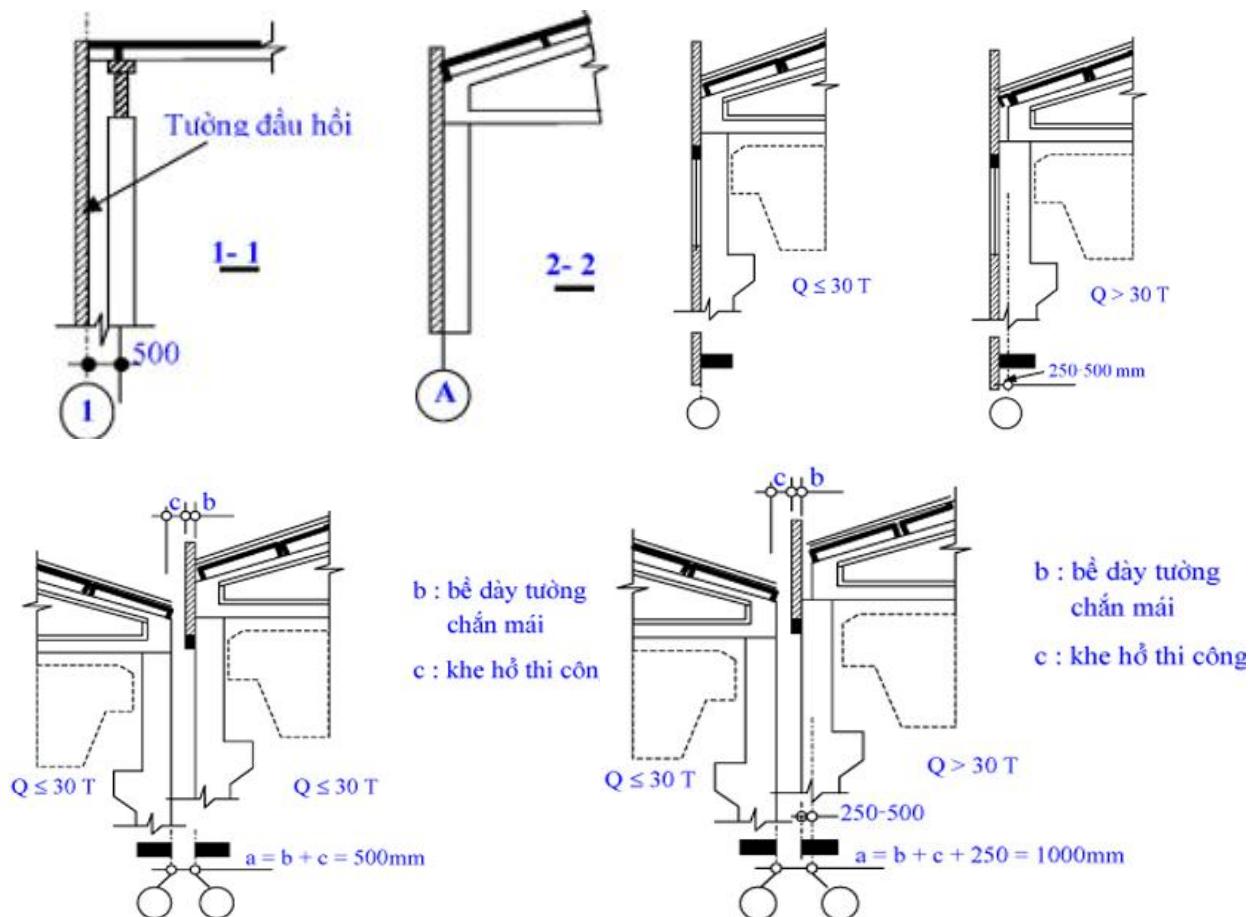
- Trục định vị dọc nhà: đi qua tim các hàng cột giữa; đi qua mép ngoài của hàng cột biên.
- Trục định vị ngang nhà: đi qua tim các hàng cột trong; đi qua mép trong của tường đầu hồi và cách tim của hàng cột đầu hồi một khoảng 500mm.

- Tại vị trí của khe nhiệt độ theo chiều ngang nhà thiết kế hai dãy cột, trục định vị đi qua trung tâm khoảng cách hai dãy cột và cách tim cột về hai một khoảng 500mm.
- Ưu điểm là không có khe hở giữa tấm mái và tường bao quanh, không phát sinh cầu kiện mới.

c) Một số qui định khác:

- Trong trường hợp nhà xưởng có bố trí cầu trục sức nâng lớn, nên tiết diện cột lớn, để đảm bảo cho cầu trục hoạt động an toàn cần tạo khoảng cách e từ trục định vị tới trục đường ray (trên có bánh xe cầu trục hoạt động) với:
 - Sức trục $Q \leq 30T$ thì $e = 750\text{mm}$.
 - Sức trục $Q > 30T$ thì trục định vị phải dời vào so với mép cột từ $250 \div 500\text{mm}$, do vậy $e = 1000\text{mm}$ và $e = 1250$ (khi có cầu tạo đường đi dọc dầm cầu trục).
 - Nhà có chiều rộng $\geq 60m$, có 2 khẩu độ song song và cao thấp khác nhau, thi nên bố trí khe nhiệt trùng với chỗ tiếp giáp giữa 2 khẩu độ đó.
 - Trường hợp theo chiều dọc nhà có 2 nhịp cao thấp khác nhau và chỉ sử dụng một cột tại vị trí giữa, thì trục định vị đi qua mép ngoài gối tựa của hai kết cấu mái.





Hình 3-13 Trục định vị nhà công nghiệp một tầng theo phương pháp đóng kín

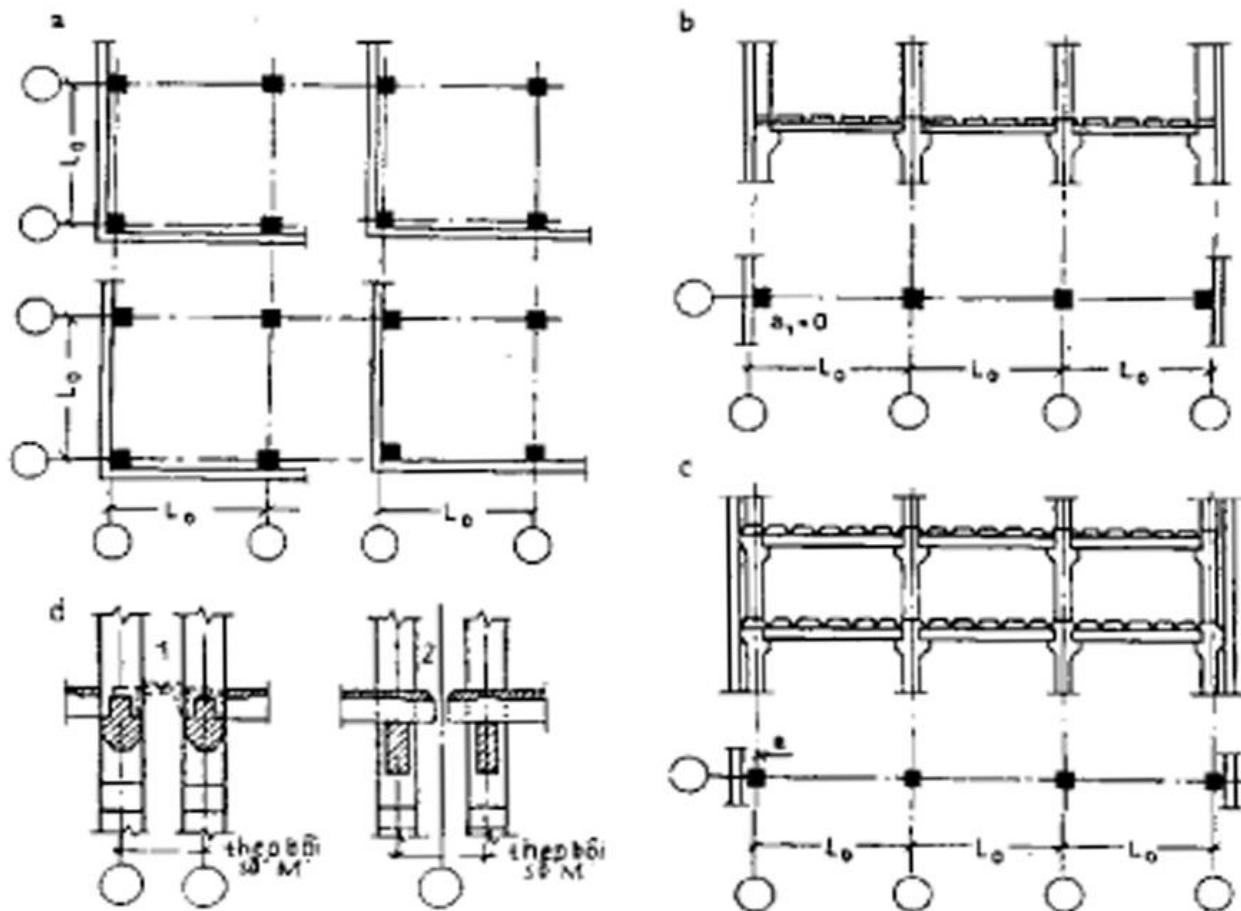
3.3.3.2 Trục định vị nhà công nghiệp nhiều tầng

a) Nhà nhiều tầng khung toàn khối dàn dầm:

- Trục định vị dọc đi qua tim các hàng cột, mép trong tường biên cách trục định vị hàng cột biên một khoảng 500mm.
- Trục định vị ngang đi qua tim các hàng cột giữa; trục định vị ngoài cùng (đầu hồi) trùng với mép trong của tường đầu hồi và cách tim của dãy cột đầu hồi một khoảng 600mm.

b) Nhà nhiều tầng kiểu sàn nấm (sàn không dầm): trục định vị đều đi qua tim của các hàng cột ngang và dọc.

c) Nhà nhiều tầng kiểu khung lắp ghép



Hình 3.14 Trục định vị trong nhà công nghiệp nhiều tầng kết cấu khung lắp ghép

3.4 YÊU CẦU VÀ NGUYÊN TẮC CHUNG KHI THIẾT KẾ NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH TRONG XÍ NGHIỆP CÔNG NGHIỆP.

3.4.1 Những yêu cầu chung

3.4.1.1 Thỏa mãn cao nhất yêu cầu chức năng:

- Công nghệ và thiết bị được bố trí trong tòa nhà phải hợp lý nhất, đáp ứng tốt nhất yêu cầu sản xuất, kinh doanh và tạo mọi điều kiện tiện nghi làm việc cho người lao động;
- Giải pháp mặt bằng – hình khối kiến trúc và kết cấu nhà phải bảo đảm thỏa mãn được yêu cầu thay đổi và hoàn thiện công nghệ, thiết bị sản xuất v.v... mà không làm ảnh hưởng lớn đến cấu trúc toàn nhà;

3.4.1.2 Bảo đảm sự bền vững của công trình:

- Là bảo đảm ngôi nhà phải bền chắc, có chất lượng sử dụng tốt, chịu được tốt các tác động cơ – lý – hóa của thiên nhiên và sản xuất;
- Có tuổi thọ phù hợp với cấp công trình, thỏa mãn cao nhất yêu cầu công nghiệp hóa xây dựng, tức là phải bảo đảm các yêu cầu đồng bộ về kỹ thuật từ thiết kế đến xây lắp;

3.4.1.3 Bảo đảm yêu cầu về chất lượng kiến trúc – nghệ thuật:

- Kiến trúc của nhà công cộng nghiệp phải thể hiện được chức năng của công trình, có sự hài hòa, thống nhất về mọi giải pháp kỹ thuật, tạo hình, chất lượng, vật liệu;
- Bộ mặt, hình dáng kiến trúc phải có sức truyền cảm mạnh, mang phong cách và vẻ đẹp tự thân của chính những hình khối kiến trúc với giải pháp kết cấu và chất liệu xây dựng.

3.4.1.4 Thỏa mãn cao nhất yêu cầu hợp lý kinh tế:

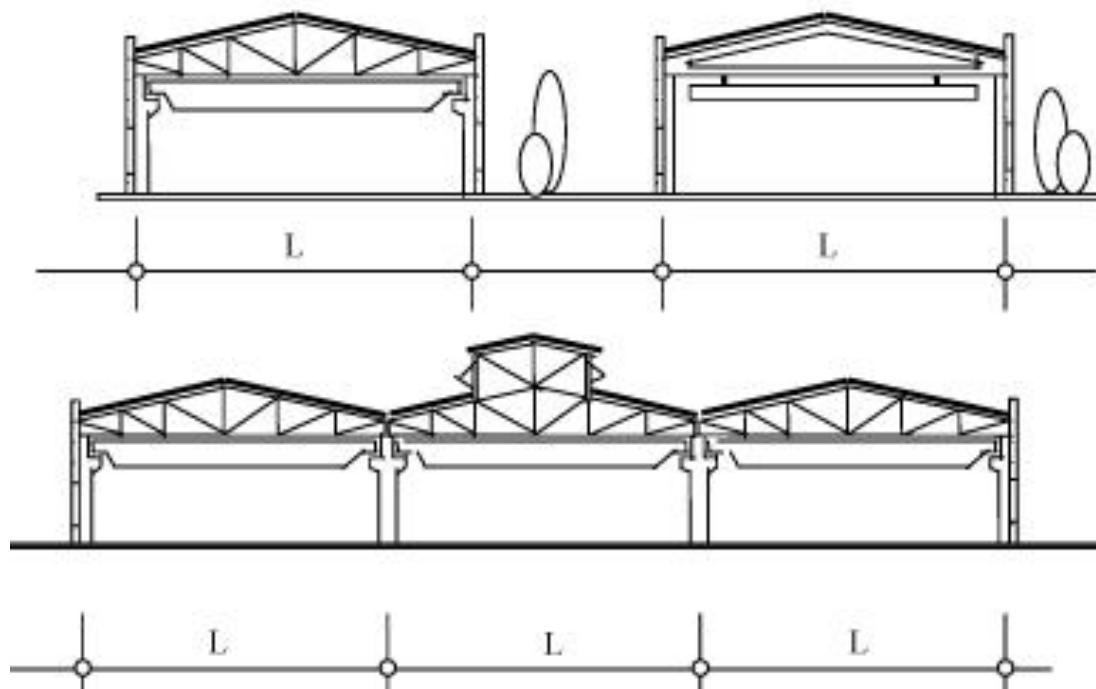
- Các thiết kế nhà công nghiệp phải làm cho chi phí xây dựng công trình thấp nhất và hạ giá thành nhất, tiết kiệm nhất trong quá trình hoạt động sản xuất kinh doanh;
- Yêu cầu hợp lý thể hiện ở phương án tổ chức tối ưu dây chuyền sản xuất, ở khả năng sử dụng hợp lý nhất mặt bằng, diện tích và khối tích ngôi nhà; kết cấu cự lực và bao che phải phù hợp với đặc điểm sản xuất và vật liệu địa phương; khả năng công nghiệp hóa cao nhất và chi phí du tu, sửa chữa thấp nhất;

3.4.2 Những phương pháp nghiên cứu và nguyên tắc chung để thiết kế

3.4.2.1 Phân loại nhà sản xuất và xác định hợp lý số tầng nhà:

- Sự phong phú của các ngành sản xuất, các dây chuyền sản xuất mà có rất nhiều loại nhà công nghiệp được thiết kế để đáp ứng các đặc điểm, yêu cầu sản xuất (ngoài các yêu cầu chung ở trên) khác nhau. Phân loại nhà sản xuất chính là tìm ra các yếu tố không chẽ và tác động tới các giải pháp thiết kế.

- Xác định số tầng hợp lý cũng là một nguyên tắc quan trọng khi lựa chọn để bố trí và thiết kế nhà sản xuất công nghiệp. Việc xác định số tầng hợp lý phải dựa vào rất nhiều yếu tố như; tải trọng, kích thước của thiết bị công nghệ, đặc điểm sản xuất và sản phẩm v,v... đặc điểm vị trí xây dựng như: diện tích khu đất, địa hình, khí hậu, điều kiện xây dựng v,v... và các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật đòi hỏi.



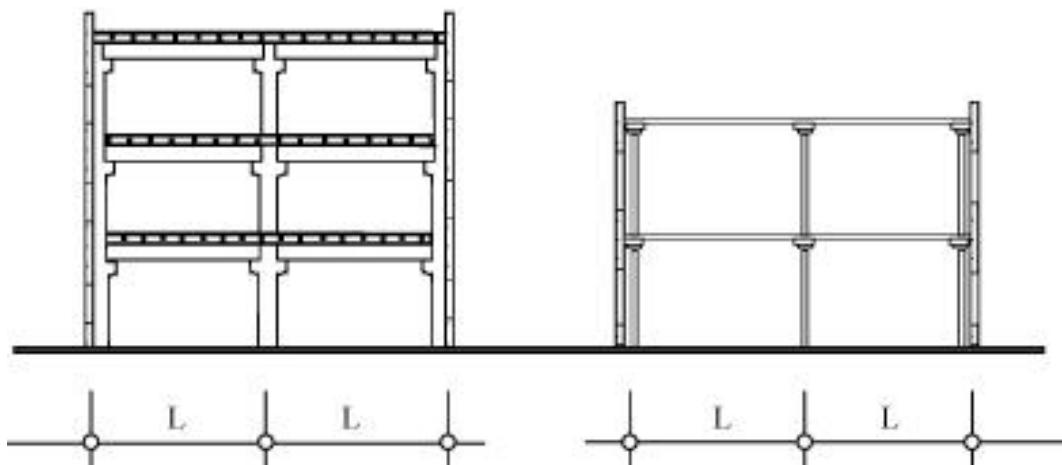
Hình 2.15 Nhà công nghiệp một tầng một nhịp và nhiều nhịp

- Nhà công nghiệp một tầng:

- **Ưu điểm:** cho phép bố trí tự do và di chuyển dễ dàng thiết bị khi cần thay đổi công nghệ; thuận tiện cho việc bố trí thiết bị vận chuyển nâng hạ sức tải lớn; có tính linh hoạt, đa năng cao do khả năng mở rộng kích thước lưới cột lớn; tổ chức chiếu sáng tự nhiên thuận lợi khi nhà rộng; thi công thuận lợi;
- **Nhược điểm:** chiếm nhiều đất nên bất lợi cho những XNCN xây dựng ở thành phố; chi phí nhiều cho xây dựng tường rào, vỏ bao che, đường ống kỹ thuật kéo dài, xử lý vi khí hậu trong nhà v,v...
- **Ứng dụng:** rất phù hợp với các ngành sản xuất có dây chuyền phát triển trên cùng một mặt phẳng; phù hợp với các ngành sản xuất có sử dụng cầu trục, đặc biệt khi cầu trục có sửa nâng lớn;

- Nhà công nghiệp nhiều tầng:

- Ưu điểm: giá thành hạ, chi phí hợp lý cho các loại công nghệ có tải trọng thấp ($\leq 2.000\text{kG}/\text{m}^2$); tiết kiệm chi phí đất, cho các XNCN xây dựng trong thành phố, tạo cảnh quan đô thị và phù hợp cả cho các nhà sản xuất cần chế độ điều hòa vi khí hậu ổn định,
- Nhược điểm: không mở rộng được lưới cột, không đặt được thiết bị nặng, chấn động lớn, tốn nhiều diện tích phụ trợ và giao thông như hành lang, buồng thang, sảnh tầng v,v...
- Ứng dụng: rất phù hợp cho các ngành sản xuất có dây chuyền sản xuất theo phương đứng, sản xuất thao tác ở các tầng không giống nhau hoặc có các yêu cầu đặc biệt.



Hình 3-16 Nhà công nghiệp nhiều tầng một kiểu khung dầm và khung sàn không dầm

3.4.2.2 Giải quyết mặt bằng và hình khối nhà sản xuất:

- Nghiên cứu hợp khối nhà và công trình:

- Nhờ hợp khối nhà mà tiết kiệm được diện tích đất xây dựng, giảm chiều dài dây chuyền công nghệ, tất yếu giảm nhiều yếu tố khác đi kèm như, mạng kỹ thuật, giao thông v,v... và cả giá thành.
- Tuy nhiên, việc hợp khối nhà công nghiệp chỉ hợp lý khi đặc điểm các dây chuyền sản xuất tương đối giống nhau, không ảnh hưởng lẫn nhau và điều kiện xây dựng cho phép.
- Việc hợp khối có thể diễn ra toàn diện hay chỉ một phần hoặc cục bộ v,v...

- Nâng cao tính linh hoạt của nhà công nghiệp:

- Trong thời đại công nghiệp hóa và hội nhập, không ngừng thay đổi mẫu mã, chất lượng sản phẩm mà việc thường xuyên phải thay đổi công nghệ, thiết bị và dây chuyền. Vì vậy mà các thông số mặt bằng – hình khối luôn phải phù hợp, đáp ứng được các thay đổi hoặc chỉ phải cải tạo rất ít.
- Việc nâng cao tính linh hoạt của nhà công nghiệp trước tiên phải là việc tính toán tổng hợp mọi mặt kinh tế - kỹ thuật với dự đoán sự phát triển trong tương lai của XNCN. Sau đó chủ yếu nhờ vào việc giải phóng không gian qua các giải pháp tăng kích thước lưỡi cột, chiều cao, hình dạng đơn giản tối ưu v,v...
- Thống nhất hóa, điển hình hóa các bộ phận của nhà cũng là biện pháp tốt để nâng cao tính linh hoạt của nhà công nghiệp. Nó có ý nghĩa lớn trong việc thúc đẩy tiến bộ khoa học – kỹ thuật xây dựng và công nghiệp.

3.4.2.3 Lựa chọn hình thức kết cấu và vật liệu bảo đảm công nghiệp hóa xây dựng

- Là bước tiếp theo công đoạn lựa chọn mặt bằng hình khối nhà sản xuất. Nó giúp sớm xác định được các thông số mặt bằng đã chọn tính thực thi cao và giải pháp tạo hình mỹ thuật tiếp theo.
- Cơ sở để lựa chọn hình thức kết cấu và vật liệu là những đặc điểm và yêu cầu sản xuất, của trình độ công nghệ và khả năng xây lắp hiện tại lẫn tương lai, của tình hình thực tế tại địa phương.

3.4.2.4 Tổ chức tốt điều kiện lao động, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

- Đây là những điều kiện không thể thiết kế, đòi hỏi người thiết kế phải quan tâm giải quyết các mâu thuẫn nội tại, giữa trong và ngoài, giữa yêu cầu đòi hỏi riêng và chung của nhà sản xuất.
- Nguyên tắc chung là giải quyết theo chế độ ưu tiên từ mức cao xuống tới mức thấp nhất, từ tổng thể tới chi tiết, từ số đông tới số ít; tận dụng mọi điều kiện khí hậu, địa hình, địa vật; hạn chế tối đa các tác động tiêu cực của các nhân tố nội và ngoại

bằng các giải pháp cách ly, loại trừ hữu hiệu như: trồng cây, trồng cỏ, tẩm chăn v.v...

CÂU HỎI ÔN TẬP 2

- 1) Việc thiết kế nhà công nghiệp được dựa trên những cơ sở nào?
- 2) Phân loại nhà công nghiệp và phạm vi ứng dụng.
- 3) Nêu ảnh hưởng của yếu tố chức năng, công nghệ đến thiết kế mặt bằng, hình khối nhà sản xuất.
- 4) Thế nào là hệ thống môđun, phương pháp xác định trực định vị nhà công nghiệp và ứng dụng chúng trong thiết kế.
- 5) Nêu ưu, nhược điểm của việc thống nhất hóa, điển hình hóa.
- 6) Những yêu cầu chung cho thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp.
- 7) Nêu ảnh hưởng của yếu tố chức năng, công nghệ đến thiết kế mặt bằng, hình khối nhà sản xuất.
- 8) Nêu và phân tích các yếu tố ảnh hưởng tới việc xác định chiều cao nhà công nghiệp.
- 9) Phân tích ảnh hưởng của việc bố trí phương tiện vận chuyển và hệ thống trang thiết bị đến thiết kế mặt bằng, hình khối nhà sản xuất.

BÀI 4: THIẾT KẾ NHÀ SẢN XUẤT MỘT TẦNG

4.1 PHÂN LOẠI NHÀ SẢN XUẤT MỘT TẦNG

4.1.1 Phân loại theo số lượng nhịp

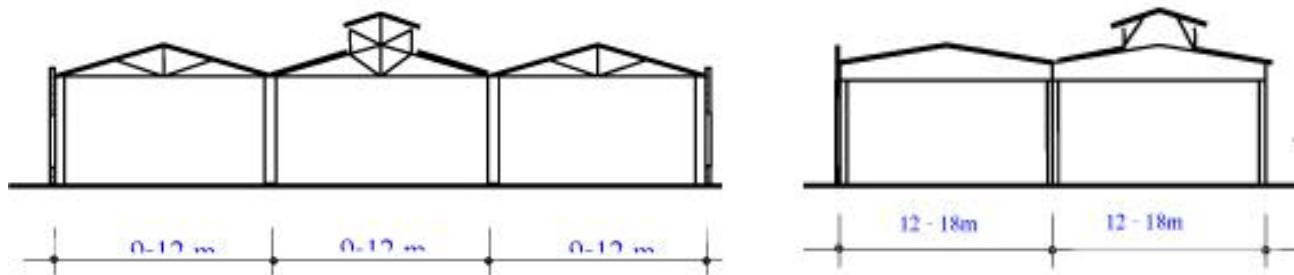
Được phân làm 3 loại:

- Nhà một nhịp có kết cấu chịu lực của nhà và kết cấu đỡ thiết bị chung.
- Nhà nhiều nhịp có kết cấu chịu lực của nhà và kết cấu đỡ thiết bị chung và có hoặc không có cầu trục.
- Nhà một hoặc hai nhịp kiểu pavillon có kết cấu chịu lực của nhà tách rời kết cấu đỡ thiết bị.

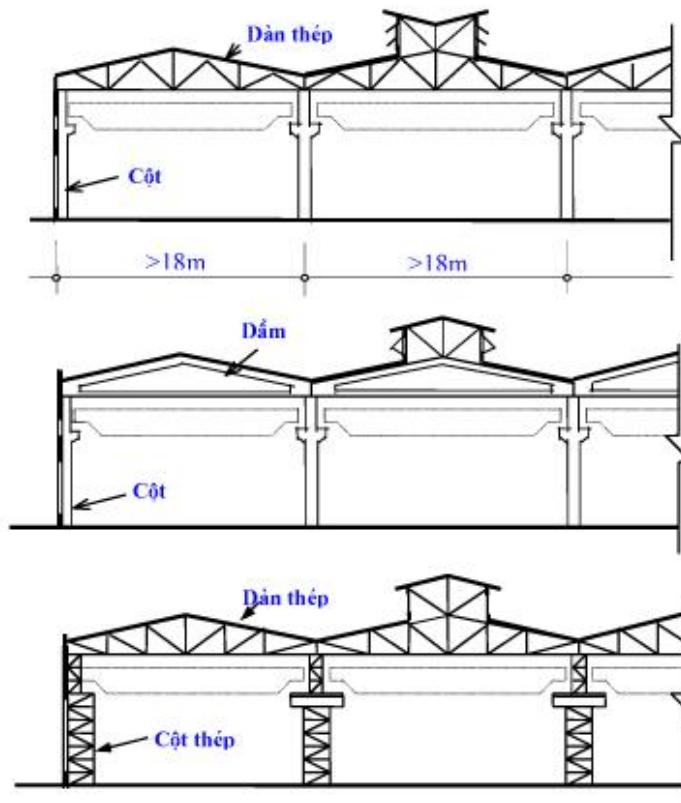
4.1.2 Phân loại theo đặc điểm lưới cột

Được phân làm 3 loại:

- Nhà có khẩu độ nhỏ ($L \leq 30m$) có đặc điểm kích thước nhịp lớn hơn hai lần kích thước bước cột.
- Nhà có khẩu độ lớn ($L > 30m$) có đặc điểm kích thước nhịp lớn hơn rất nhiều kích thước bước cột.
- Nhà kiểu lưới có đặc điểm lưới cột vuông hoặc gần vuông, có cùng chiều cao, sử dụng cần trục treo theo cả hai phương.



Hình 3.1 Nhà công nghiệp một tầng có khẩu độ nhỏ



Hình 4-1 Nhà công nghiệp một tầng có khẩu độ lớn

4.2 THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG.

4.2.1 Các bộ phận chức năng của nhà công nghiệp và nhiệm vụ thiết kế

a) Các bộ phận chức năng:

Là nhóm những thành phần tham gia vào sản xuất hay công đoạn sản xuất được tổ chức cấu thành nên dây chuyền sản xuất, làm cho dây chuyền sản xuất hoạt động đồng bộ và hoàn thành nhiệm vụ sản xuất từ khâu nhận nguyên liệu đến khi đưa ra thành phẩm.

Phân các bộ phận sau:

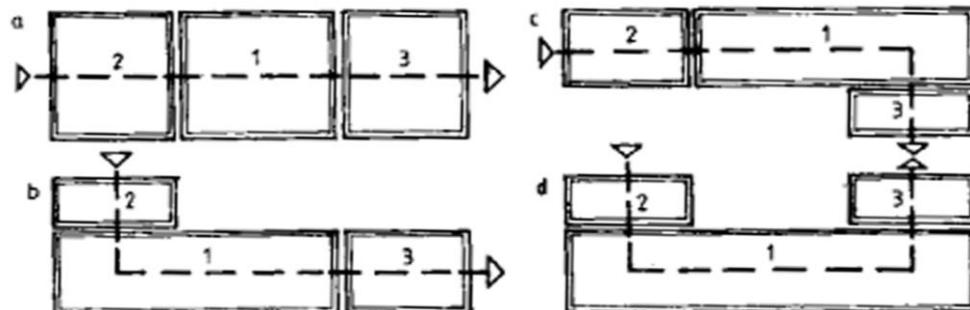
- Bộ phận sản xuất chính: là những thành phần sản xuất chủ yếu, tạo ra các bán thành phẩm, thành phẩm hoặc lắp ráp thành thành phẩm trong dây chuyền sản xuất; chúng có thể là một bộ phận hoàn chỉnh hay nhiều nhánh dây chuyền sản xuất hợp lại.
- Các bộ phận phụ trợ sản xuất: là những bộ phận sản xuất có chức năng hỗ trợ cho các thành phần chính của dây chuyền sản xuất hay trên các nhánh của dây chuyền sản xuất, chúng rất đa dạng
- Bộ phận cung cấp năng lượng và phục vụ kỹ thuật: thường bao gồm các hệ thống và trạm cung cấp điện, khí nén, hơi nước, nhiệt v.v... để đảm bảo cho sự hoạt động sản xuất.
- Kho chứa: mang chức năng chứa và bảo quản nguyên vật liệu, thành phẩm, bán thành phẩm v.v... để phục vụ trực tiếp hay gián tiếp cho những công đoạn sản xuất.
- Bộ phận quản lý – phục vụ sinh hoạt: gồm các phòng dành cho công tác quản lý hành chính, quản lý kỹ thuật, phục vụ nhu cầu sinh hoạt thường ngày cho người làm việc trong xưởng hoặc các phân xưởng.

b) Nhiệm vụ:

- Nhiệm vụ chung là giải quyết tổng hòa các mối quan hệ giữa công nghệ và kiến trúc – giữa kiến trúc và kết cấu – giữa kết cấu và kỹ thuật xây dựng. Trong đó mối quan hệ giữa công nghệ và kiến trúc là mối quan hệ trọng yếu;
- Xác định chính xác được các thông số mặt bằng hợp lý có thể bao chọn các thành phần, bộ phận sản xuất theo yêu cầu tổ chức công nghệ;
- Xác định được hình thức mặt bằng, phân khu chức năng, sắp đặt dây chuyền công nghệ, thiết bị, lựa chọn được hình thái kết cấu thỏa mãn yêu cầu công nghệ, điều kiện làm việc tốt, an toàn lao động.

4.2.2 Định hướng thiết kế mặt bằng xưởng

- Xét về mặt lý thuyết lẫn thực tế, mặt bằng nhà xưởng có nhiều dạng để đáp ứng hình dạng của dây chuyền sản xuất, chủ yếu như hình vuông, chữ nhật, L,E,U,T, □ (bao quanh sân nội). Nhưng dạng chữ nhật là đơn giản nhất.
- Xét về bản chất dây chuyền công nghệ có yêu cầu sử dụng nhà một tầng thì chúng có dạng tuyến tính và phát triển vi tiến trên cùng một mặt phẳng nằm ngang. Do đó, dù toàn tuyến là một đường thẳng hay gãy khúc, thì mặt bằng luôn có dạng là một hình chữ nhật bao chọn hay nhiều hình chữ nhật tổ hợp lại là hợp lý nhất. Vì vậy việc định hướng mặt bằng thường tạo lập theo ba dạng cơ bản:
- *Dạng đường thẳng*: các bộ phận chức năng trên dây chuyền được sắp xếp trên một đường thẳng, tạo ra mặt bằng hình chữ nhật (hình ...). Dạng này thông dụng vì ngắn và đơn giản nhất.
- *Dạng chữ L*: các bộ phận cơ bản trên dây chuyền được sắp xếp theo một đường gãy khúc (yêu cầu công nghệ, hay địa hình, hay cần rút ngắn chiều dài) tạo mặt bằng có dạng L.
- *Dạng chữ U*: các bộ phận cơ bản trên dây chuyền được sắp xếp theo hình dạng chữ U (yêu cầu công nghệ, hay địa hình, hay cần rút ngắn chiều dài).

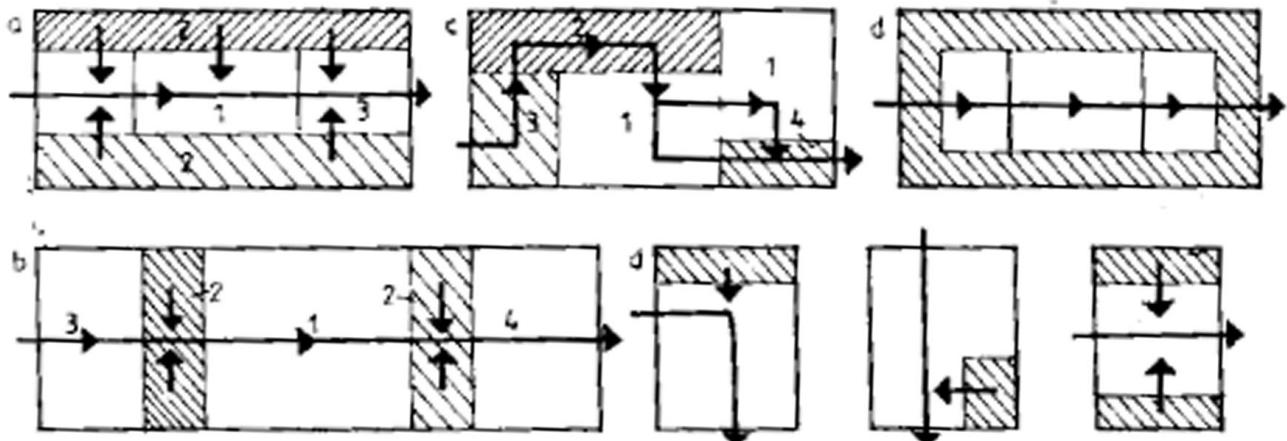


Hình 4-2: Sơ đồ bố trí các bộ phận chức năng chủ yếu Nhà công nghiệp một tầng

4.2.3 Phân khu chức năng trên mặt bằng

Thông thường bộ phận sản xuất chính chi phối chủ yếu giải pháp mặt bằng hình khối kiến trúc. Nhưng thực tế qui mô các phân xưởng lại khác nhau. Do vậy nên tiến hành phân khu theo các hướng sau:

- *Phân khu theo phương dọc nhà:* mặt bằng phân làm các dải phân khu dọc nhà, mỗi dải bố trí các bộ phận chức năng và đặc điểm giống nhau theo quan hệ và yêu cầu sản xuất. Tuyến sản xuất theo phương dọc nhà (hình ...)
- *Phân khu theo phương ngang nhà:* phân khu chức năng thành các dải vắt ngang nhà. Tuyến sản xuất chính vẫn đi theo dọc nhà (hình ...)
- *Phân khu dạng hổ hợp:* kết hợp linh hoạt hai hình thức trên (hình ...)
- Việc ngăn chia các thành phần thuộc một phân vùng hay bộ phận thuộc phân khu trong xưởng được thực hiện bằng một số giải pháp phụ thuộc yêu cầu sản xuất, yêu cầu vệ sinh, thông thoáng v.v... như:
 - Ngăn cách ướt lệ bằng đường giao thông.
 - Ngăn cách hoàn toàn bằng tường kín: có cháy nổ, ô nhiễm, nguy hiểm, vệ sinh ...
 - Ngăn chia thoáng: bằng rào lưới để không cản trở lối sáng và thông gió.
 - Ngăn lửng: bằng tường đặc, dùng cho các khu vực có sản xuất ảnh hưởng không lớn đến xung quanh.



Hình 4-3: Phân khu chức năng mặt bằng Nhà công nghiệp một tầng

4.2.4 Tổ chức giao thông vận chuyển và thoát người

Nội dung tổ chức giao thông trong nhà công nghiệp là tổ chức giao thông cho việc vận chuyển hàng hóa, tổ chức giao thông cho người làm việc và tổ chức thoát người khi có sự cố. Việc tổ chức giao thông phải được tính toán song hành cùng với việc tổ chức mặt bằng sản xuất, và là khâu hết sức quan trọng nhằm cung cấp nhân lực tới từng công đoạn sản xuất.

Yêu cầu chung: là phải ngắn nhất, hợp lý nhất; phân tách rõ được luồng người luồng hàng, vận chuyển tới từng vị trí, đúng đối tượng; an toàn lao động và bảo đảm thoát người nhanh nhất khi có sự cố.

Mạng lưới giao thông trong nhà công nghiệp thường được thiết lập theo các nguyên tắc chung như sau:

- *Bố trí đường theo tuyến*, đường giao thông được thiết lập theo các phương dọc và phương ngang nhà, phù hợp với loại nhà xưởng có qui mô sản xuất lớn, có dây chuyền sản xuất trải rộng theo phương dọc hoặc ngang.
 - Đường đi dọc có thể bố trí giữa nhịp hoặc sát biên nhịp tùy thuộc vào dây chuyền sản xuất.
 - Đường đi ngang thường bố trí cách khoảng $60 \div 80m$ phù hợp với khoảng cách lối thoát hiểm, nhưng cũng có thể ngắn hơn theo yêu cầu của sản xuất. Trong nhà xưởng nên có tối thiểu một đường ngang.
- *Bố trí đường linh hoạt*, đường đi là khoảng không gian và diện tích cách ly giữa máy móc thiết bị, được áp dụng cho các nhà xưởng có máy móc, thiết bị có hình dáng, kích thước không đều nhau sắp đặt không phân định được theo tuyến.
- Chiều rộng đường giao thông luồng hàng được xác định theo tính năng của thiết bị vận chuyển, lượng hàng hóa vận chuyển, kích thước v,v...
 - Khi phương tiện vận chuyển là ô tô, xe điện hay xe lửa chiều rộng đường khoảng từ $3 \div 4m$, hoặc bằng chiều rộng xe cộng thêm 1m.
 - Các loại xe người kéo đẩy, chiều rộng $\leq 2m$.
- Chiều rộng đường dành cho người đi phải $> 1m$. Khi kết hợp với lối thoát hiểm, sự cố, chiều rộng được tính toán như tiêu chuẩn thoát hiểm dưới đây.
- Đường thoát hiểm và cửa thoát hiểm nên kết hợp mạng giao thông chung để phân chia các khu vực thoát người về các hướng khi có sự cố.
 - Các đường thoát hiểm không được cắt nhau hoặc quá lắt léo. Khoảng cách tối đa cho phép từ nơi xa nhất đến cửa thoát hiểm ra khỏi nhà sản xuất một tầng phải $\leq 100m$ đối với hạng sản xuất B (bậc chịu lửa I,II). Và phải $\leq 50m$ đối với các hạng và bậc chịu lửa còn lại.

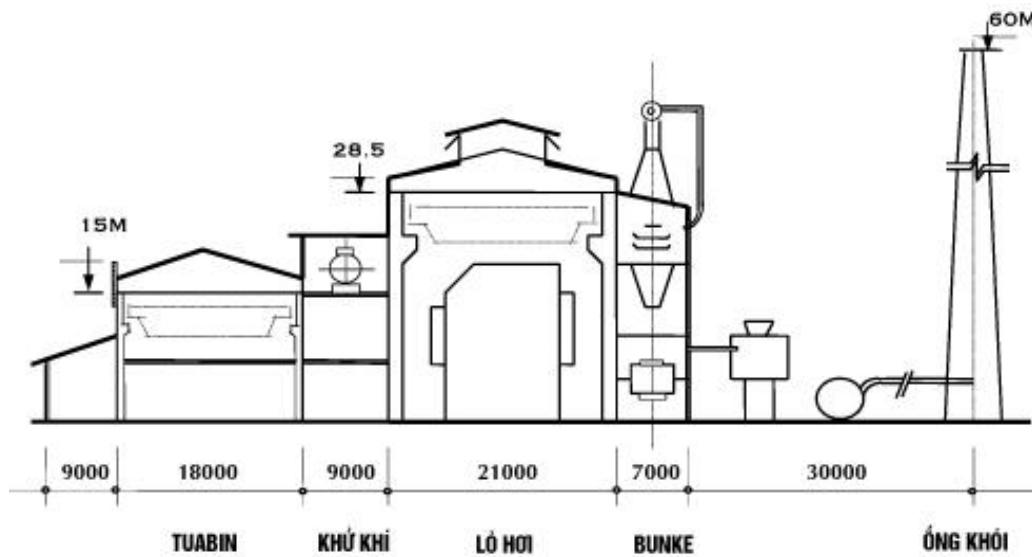
- Chiều rộng cửa thoát hiểm, vế thang, lối đi trên đường thoát hiểm phải tính theo số người đông nhất theo qui định chiều rộng nhỏ nhất với tiêu chuẩn 0,8m/100 người.
- Cửa thoát hiểm phải bố trí cánh mở ra ngoài. Khi nhà sản xuất rộng trên 600m² phải có ít nhất hai cửa thoát về hai hướng.

4.2.5 Xác định lưới cột và khe biến dạng

a) Xác định lưới cột

Xác định lưới cột của nhà là xác định hệ thống lưới trực định vị theo môđun thống nhất, tức là xác định kích thước của nhịp L (khẩu độ) và bước cột b của nhà.

Cơ sở xác định là dây chuyền công đoạn sản xuất, giải pháp bố trí thiết bị công nghệ và giải pháp kết cấu chịu lực.



Hình 4-4: Nhà CN một tầng với nhịp và chiều cao phụ thuộc thiết bị công nghệ

- Xác định nhịp nhà:

- Khi dây chuyền sản xuất và bố trí thiết bị có hệ thống chặt chẽ, kích thước thiết bị lớn... thì kích thước nhịp hoàn toàn phụ thuộc vào yêu cầu công nghệ sản xuất, như: trong các nhà máy nhiệt điện, xử lý than, lò hơi v.v... phải chọn theo cách sắp đặt của mặt bằng công nghệ và công xuất.

- Khi kích thước trang thiết bị nhỏ, mặt bằng công nghệ bố trí linh hoạt như xưởng cơ khí, gia công chế tạo máy, chế tạo đồ gia dụng v.v... thì kích thước nhịp chọn theo giải pháp kết cấu và tính kinh tế.
- Để đảm bảo công nghiệp hóa ngành xây dựng, kích thước nhịp bắt buộc phải lấy theo qui định thống nhất: nhịp $L \leq 18m$ lấy theo bội số của môđun 30M; nhịp $L > 18m$ lấy theo bội số của môđun 60M.
- Với nhà không có cầu trục hoặc có cần trục treo, nhịp nên lấy bằng 6,9,12m là kinh tế nhất; nếu có cầu trục nhịp nên lấy là 18,24.30m hoặc lớn hơn.
- Xác định bước cột:
 - Khác với nhịp, bước cột thường phụ thuộc vào vật liệu làm kết cấu, loại kết cấu, tính kinh tế và qui định thống nhất, điển hình. Do vậy nhà sản xuất thường lấy bước cột trong khoảng từ $6 \div 12m$.
 - Với kết cấu bê tông cốt thép và thép có thể lấy bước cột đến 12m là kinh tế; với kết cấu gỗ, cho phép bước cột đến 4m. các trường hợp đặc biệt có thể lấy đến 18 hoặc 24m.
 - Để tăng tính linh hoạt bên trong nhà xưởng có thể lấy bước cột biên 6m, nhưng bên trong có thể tăng lê 12m.
 - Để đảm bảo chiếu sáng và thông gió tốt, không nên lấy chiều rộng nhà quá 72m.

b) Xác định khe biến dạng

- Phải xác định khe biến dạng cùng với xác định lưới cột do nhà công nghiệp có kích thước lớn, nhiều kết cấu chịu lực khác nhau, tải trọng khác nhau, chúng tác động rất khác nhau tới nhà.
 - *Bố trí khe lún:* khi nhà quá dài, nền đất không đồng đều, nhà sử dụng nhiều loại cầu trục có sức nâng khác nhau, trong một nhà có nhiều chiều cao chênh lệch nhau lớn...
 - *Bố trí khe nhiệt:* để triệt tiêu ứng suất pháp sinh do nhiệt tác động vào kết cấu, nên chia nhà thành nhiều đoạn có độ dài khác nhau bằng khe

nhiệt phụ thuộc vào vật liệu làm kết cấu hay sự thay đổi nhiệt bên trong hoặc ngoài công trình.

- Thường bố trí khe lún và khe nhiệt nhập chung làm một gọi là khe biến dạng.
- Khe biến dạng ngang: độ dài mỗi đoạn được qui định (theo QPXD 63-74) như sau:
 - + Kết cấu chịu lực bằng gạch đá: 60m.
 - + Kết cấu khung bê tông cốt thép toàn khỗi: 40 ÷ 48m.
 - + Kết cấu bê tông cốt thép lắp ghép: 60m.
 - + Kết cấu hỗn hợp BTCT – thép: 60m.
 - + Kết cấu thép: 120 ÷ 150m.
- Khe biến dạng dọc: được bố trí thêm khi nhà có nhiều nhịp, hoặc có tải trọng các nhịp chênh lệch nhau lớn (xem thêm QPXD 57-73).

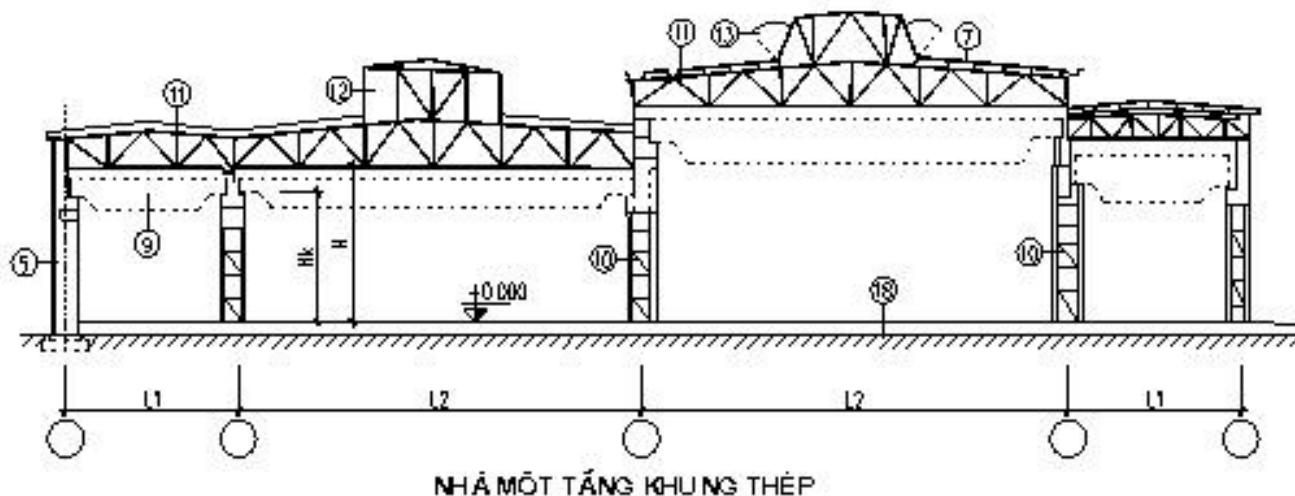
4.3 THIẾT KẾ MẶT CẮT NGANG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG.

4.3.1 Xác định chiều cao nhà

Độ cao nhà công nghiệp một tầng được xác định căn cứ vào độ cao của thiết bị, độ vận chuyển lắp đặt thiết bị, phương án vận chuyển nâng hạ, yêu cầu chiếu sáng, thông gió và thống nhất hóa.

Độ cao nhà công nghiệp một tầng được qui định như sau:

- Nhà không có cầu trục hoặc chỉ có cần trục treo: độ cao nhà tính từ mặt nền cho đến dạ dưới của kết cấu mang lực mái.
- Nhà có cầu trục: độ cao nhà được tính từ mặt nền cho đến mặt trên của ray cầu chạy.



NHÀ MỘT TẦNG KHUNG THÉP

1-NÓNG	5-KẾT CẦU BAO CHE DÙNG	9-CẦU TRỤC	13-CỬA MÁI THÔNG GIÓ	17-KẾT CẦU ĐỒ DÀN MÁI
2-CỘT BỘT	6-DÁM NÓNG	10-CỘT THÉP	14-TƯỜNG CHỦ LỰC	18-NỀN
3-DÁM MÁ	7-PANEN MÀU	11-QÂN THÉP	15-DÁM SÀN	
4-DÁM CẦU CHẠY	8-PHÈU THU NƯỚC MÁI	12-CỜA MÁI CHIỀU SÁNG	16-PANEN SÀN	

Hình 4-5: Lưới cột và chiều cao nhà CN một tầng khung thép

- Theo qui định về thống nhất hóa QPXD 57-73, chiều cao nhà công nghiệp một tầng có hoặc không có cần trực treo được qui định như trong bảng 3-1

Bảng 4-1:

CHIỀU CAO NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG KHÔNG HOẶC CÓ CẦN TRỰC TREO

Nhịp nhà	Tải trọng cần trực treo	Chiều cao nhà (m)	Theo bội số (M)
6; 9; 12	0,5 ÷ 10	3,6 ; 4,8; 5,4 ; 6	0,6
15 ; 18	0,5 ÷ 10	4,8	
24	0,5 ÷ 10	5,4; 6; 7,2; 10,8; 12,6	0,6 ÷ 1,2

4.3.2 Chọn hình thức mái

Nhà công nghiệp một tầng thường có 3 lựa chọn về mái:

- Loại mái 2 dốc: sử dụng cho nhà một khẩu độ hay nhiều khẩu độ; thoát nước mái thuận lợi do có 2 mái dốc ra 2 bên, nhưng bất lợi cho lấy sáng và thông gió vì lòng nhà rộng.

- Loại mái nhiều dốc: nếu có cửa sổ trời thì rất thuận lợi cho thông gió và chiếu sáng, phù hợp với điển hình hóa, thống nhất hóa do có nhiều cấu kiện giống nhau, thoát nước mưa kém vì có mái chảy vào trong nhà.
- Mái bằng: độ dốc thấp chậm thoát nước
 - Độ dốc mái:
 - + Mái bằng: $i = 5 \div 8\% = 1/8 \div 1/12 \approx 4^05.$
 - + Mái tolle: $i = 15 \div 30\% = 1/3$ hay $\approx 20^0.$
 - + Mái fibro xi măng: $i = 20 \div 40\% = 1/2,5$ hay $\approx 20^0.$
 - + Mái ngói: $i = 50 \div 60\% = 1/2$ hay $\approx 30^0.$

4.3.3 Lựa chọn giải pháp kết cấu nhà công nghiệp một tầng

Kết cấu chịu lực nhà công nghiệp rất đa dạng, khi lựa chọn dựa vào rất nhiều yếu tố, trong đó 2 yếu tố chính là vật liệu và kích thước lưới cột

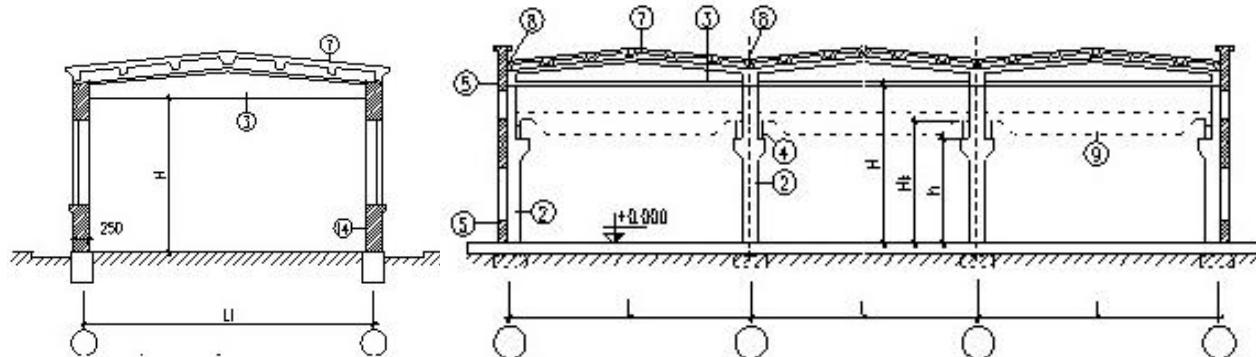
a) Vật liệu làm kết cấu chịu lực cho nhà công nghiệp:

Tùy thuộc yêu cầu sử dụng, độ bền chắc, vật liệu làm kết cấu chịu lực nhà công nghiệp thường là:

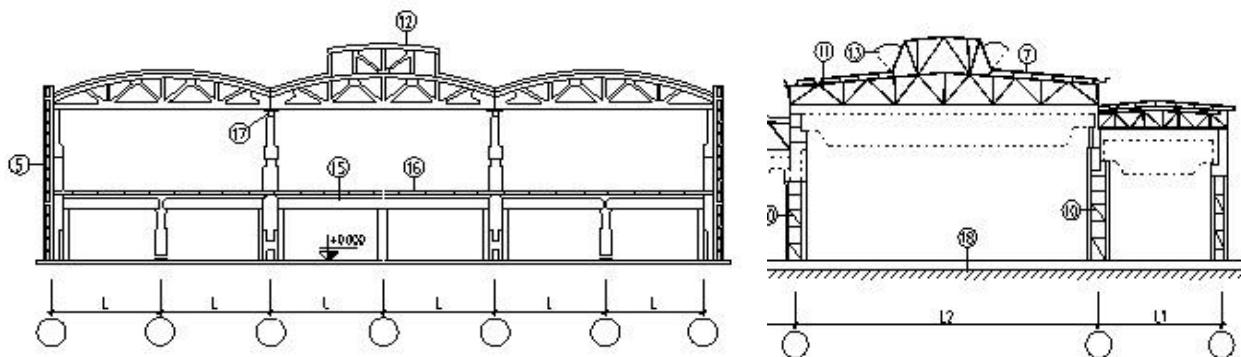
- Thép: có ưu điểm cường độ chịu lực lớn, không cháy, có trọng lượng bản thân cấu kiện nhò so với kết cấu bê tông cốt thép; nhược điểm thép là vật liệu hiếm giá thành cao, nên hạn chế sử dụng.

- Bê tông cốt thép: có ưu điểm cường độ chịu lực lớn, bền vững, chịu lửa tốt; nhược điểm có tải trọng bản thân lớn, khả năng chịu tải động kém.

- Đá, gạch và gỗ: ưu điểm có cấu tạo đơn giản, vật liệu địa phương dễ tìm kiếm, dễ gia công, sử dụng.; nhược điểm cường độ chịu lực kém, dễ cháy, kích thước chịu lực hạn chế.



Hình 4-6: Nhà CN một tầng tường chịu lực và nhà khung btct lắp ghép



Hình 4-7: Nhà CN một tầng khung hồ hợp và nhà khung thép

b) Kết cấu nhà có khẩu độ nhỏ $L \leq 12m$ thường sử dụng các hình thức sau:

- Kết cấu tường chịu lực: dưới hình thức này, tường chịu lực là chủ yếu, nhận tất cả tải trọng mái, tải trọng bản thân, tải trọng động truyền qua móng xuống nền đất.
- Sử dụng vật liệu gạch đá cho tường, cột, cùn mái bằng gỗ hoặc bê tông cốt thép là những loại vật liệu truyền thống rẻ tiền, dễ thi công, song khả năng chịu lực không cao, khả năng công nghiệp hóa thấp, thời gian thi công dài.
- Phù hợp cho nhà sản xuất nhịp bé, tải trọng lên gối tựa không lớn, nhà thấp tầng không hoặc có gắn thiết bị nâng hạ nhưng lực nâng không lớn, các nhà có diện tích nhỏ.

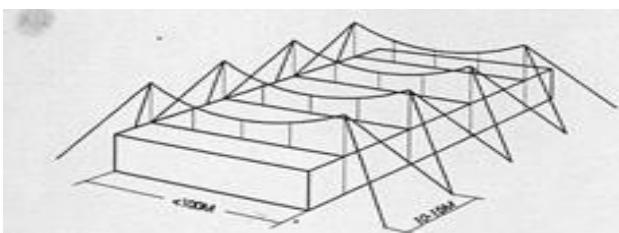
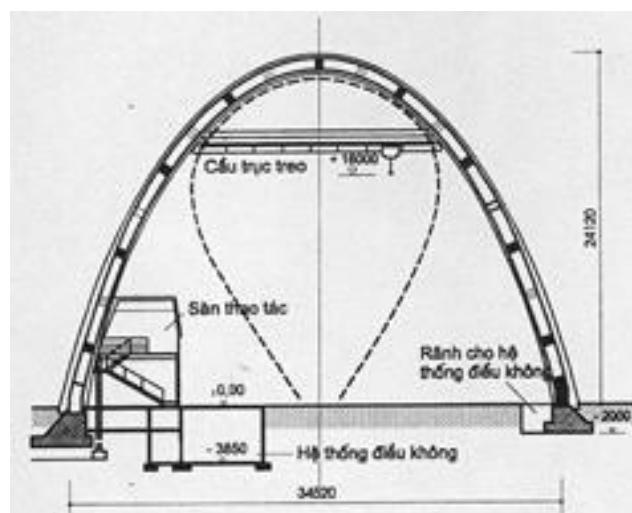
c) Kết cấu nhà có khẩu độ lớn sử dụng khung phẳng

Hiện nay, phổ biến là các dạng khung phẳng bằng bê tông cốt thép, thép hoặc hỗn hợp do có khả năng chịu lực tốt, thiết kế, chế tạo và thi công đơn giản, khả năng công nghiệp hóa cao. Loại kết cấu này hình thành từ những khung ngang nối kết với nhau bằng hệ giằng dọc, tạo thành một hệ khung chịu lực ổn định. Nhược điểm là các bộ phận của hệ khung làm việc độc lập, nên chi phí vật tư tăng cao, nhất là khi lưới cột lớn.

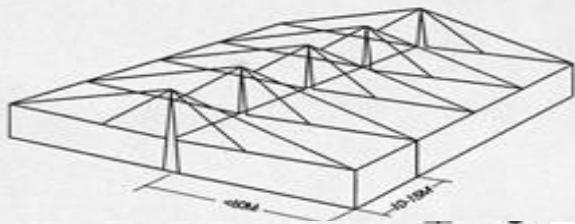
- Khung bê tông cốt thép: Có nhiều dạng khác nhau như đổ toàn khối hoặc lắp ghép, có hoặc không có cầu trúc, phổ biến là loại lắp ghép có cấu kiện điển hình – thống nhất; Được sử dụng rộng rãi do có ưu điểm do thiết kế chế tạo, thi công đơn giản, có thể tạo hình dáng theo mọi yêu cầu công nghệ và kiến trúc, phù hợp công nghiệp hóa, kinh tế với kích thước nhịp từ 18 ÷ 30m; Nhược điểm có trọng lượng bản thân lớn, chi phí vận chuyển cao.
- Khung thép: Có nhiều dạng khác nhau phù hợp rộng rãi cho mọi loại nhà công nghiệp một tầng với mọi dây chuyền công nghệ (loại trừ những ngành sản xuất có môi trường ăn mòn cao), phù hợp cho cả những loại nhà công nghiệp một tầng có sơ đồ kết cấu, hình khối phức tạp do phải phụ thuộc vào công nghệ và thiết bị sản xuất, rất kinh tế khi áp dụng với nhà công nghiệp một tầng nhịp 30m, có sử dụng cầu trúc sức nâng lớn, quá trình sản xuất sinh nhiệt; Ưu điểm là có trọng lượng kết cấu nhẹ, gia công tạo dáng dễ dàng, lắp ráp và tháo dỡ nhanh chóng, đáp ứng công nghiệp hóa tốt. Nhược điểm có giá thành cao, đòi hỏi kỹ thuật gia công cơ giới tốt.
- Khung hỗn hợp: là sự kết hợp của hai loại khung bê tông cốt thép và khung thép để tận dụng được các ưu điểm và triệt tiêu được các nhược điểm.

d) Các loại kết cấu khác

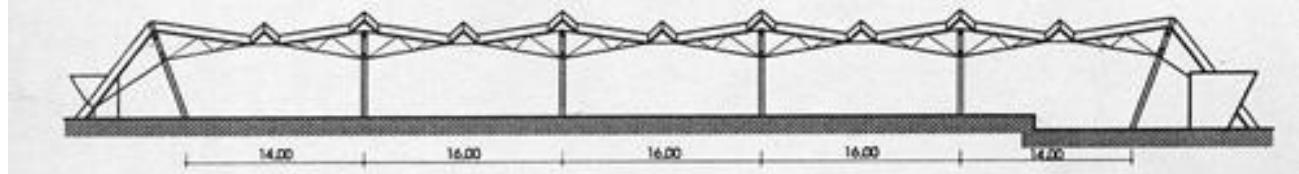
- Khung cứng và vòm: có ưu điểm là tận dụng được các khả năng làm việc hợp lý nhất của kết cấu nhằm giảm tối đa chi phí vật liệu, cho phép mở rộng khẩu độ, làm cho tính năng sử dụng linh hoạt hơn.
- Các loại kết cấu không gian: thường không có cột ở giữa hoặc lưới cột lớn tạo ra không gian bên trong rộng lớn, phù hợp với các yêu cầu biến đổi công nghệ và hiện đại hóa cao.
- Kết cấu vỏ mỏng, dây treo; thường có hình dáng nhẹ nhàng, phong phú, tiết kiệm vật tư, cho phép tạo không gian lớn hơn 100m nhờ tận dụng tốt khả năng làm việc của vật liệu.



1. NHÀ SÂN XUẤT ĐƯỢC CHÉ PHỦ BẰNG CẤU MÀI DÂY TREO



MẶT CẮT NGANG



Hình 4-8: Nhà CN một tầng khung cứng vòm và dây căng

BÀI 5: THIẾT KẾ NHÀ SẢN XUẤT NHIỀU TẦNG

5.1 PHÂN LOẠI VÀ LỰA CHỌN SỐ TẦNG NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG NCNNT)

5.1.1 Phân loại nhà NCNNT

a) Phân loại NCNNT

- NCNNT loại phổ biến: chúng có thông số xây dựng thống nhất, nhịp bằng nhau, bước cột và chiều cao thống nhất, đáp ứng được yêu cầu công nghiệp hóa rất cao, ứng dụng nhiều loại sản xuất.
- NCNNT hợp khối một nhịp với nhiều nhịp: mang đặc tính của loại nhà một nhịp (có cần trục treo, cầu trục, nhịp lớn) và đặc tính của nhà nhiều tầng: các tầng dưới là kiểu nhà nhiều tầng phổ biến có lối cột nhỏ, tầng trên cùng bỏ bớt cột thành kiểu nhà một nhịp.
- NCNNT loại hỗn hợp: có số nhịp, số tầng và chiều cao tầng không đồng đều để đáp ứng việc bố trí thiết bị có kích thước khác nhau, yêu cầu đặt ở độ cao khác nhau làm phức tạp hóa kết cấu và kiến trúc.
- Nhà có tầng kỹ thuật: có lối cột và chiều cao thống nhất, nhưng có thêm các tầng kỹ thuật để bố trí mạng lưới kỹ thuật phục vụ sản xuất hoặc điều hòa không khí trong nhà.

b) Một số ưu nhược điểm đáng chú ý của NCNNT

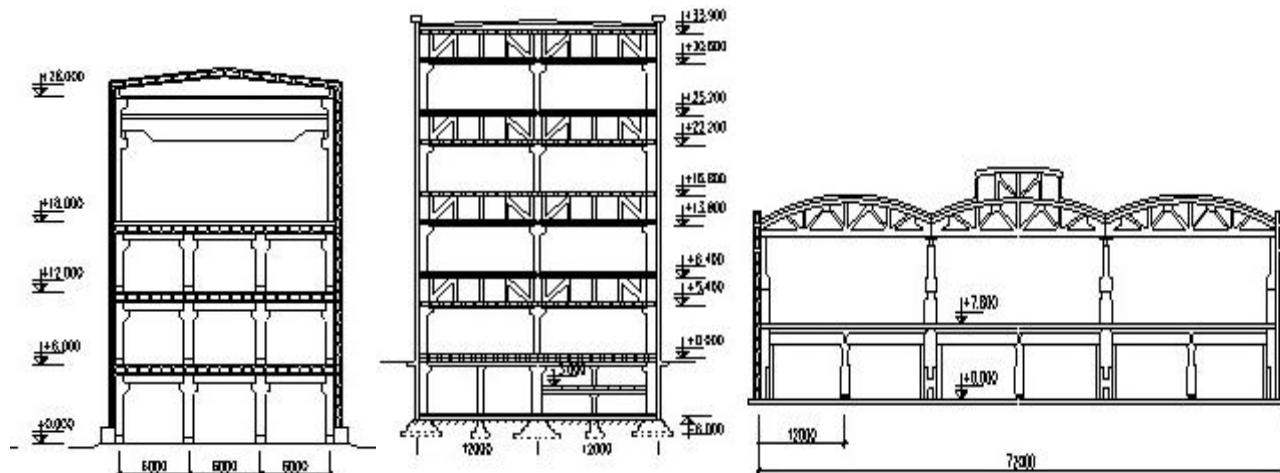
- Sử dụng cho công nghệ sản xuất phát triển theo phương đứng và vận chuyển nhờ trọng lực.
- Giảm khoảng cách đi lại, tiết kiệm được diện tích đất
- Không sử dụng được cho các loại hình sản xuất gây chấn lún và có tải trọng lớn.

- Tổ chức giao thông phức tạp, đặc biệt lưu ý thoát hiểm.

5.1.2 Định hướng lựa chọn số tầng

Việc lựa chọn số tầng phải căn cứ vào các yếu tố chi phối sau đây:

- Đặc điểm của dây chuyền công nghệ: xem xét những đặc điểm có thể phù hợp với loại nhà nhiều tầng như chu trình đi theo phương đứng, lợi dụng được trọng lực, các công đoạn cần độc lập tương xứng với số tầng, hình khối và tải trọng của các thiết bị v.v... thậm chí dây chuyền có yêu cầu theo phương ngang, nhưng thiết bị nhẹ, hoạt tải bé, có thể phân khúc công đoạn để bố trí theo tầng thì vẫn có thể ứng dụng cho nhà nhiều tầng để tiết kiệm đất và chi phí đầu tư.
- Đặc điểm khu đất: NCNNT nên ứng dụng vào những khu đất hẹp trong đô thị, khu công nghiệp, trong các XNCN cải tạo hoặc mở rộng v.v ... đặc biệt với các khu đất có địa hình phức tạp.
- Ý đồ tổ hợp kiến trúc: số tầng chọn phù hợp với qui hoạch chung của đô thị, khu công nghiệp hoặc với vai trò của nó trong phong án tổ hợp của XNCN.
- Yêu cầu vi khí hậu trong nhà sản xuất: những yêu cầu này nếu phù hợp với NCNNT sẽ giúp tiết kiệm kinh phí đầu tư và chi phí sản xuất rất nhiều.
- Mức độ nguy cơ cháy nổ của nhà sản xuất: khi lựa chọn số tầng phải tham chiếu các đòi hỏi tiêu chuẩn PCCC theo TCVN 2622-78.
- Mối quan hệ kinh tế kỹ thuật; qua kinh nghiệm xây dựng, số tầng của NCNNT hợp lý nhất là từ 2 ÷ 6 tầng.



Hình 5-1: Các dạng nhà CN nhiều tầng.

5.2 THIẾT KẾ MẶT BẰNG NHÀ SẢN XUẤT CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG

5.2.1 Các bộ phận chức năng và nhiệm vụ thiết kế mặt bằng NCNNT

Các bộ phận chức năng trong NCNNT không khác mấy với nhà công nghiệp một tầng, vẫn bao gồm: bộ phận sản xuất chính, bộ phận phụ trợ sản xuất, cung cấp năng lượng và kỹ thuật, kho tàng, bộ phận quản lý hành chính và phục vụ sinh hoạt. Nhưng có thêm một phần quan trọng là hệ thống giao thông vận chuyển và cung cấp kỹ thuật đi theo phương đứng.

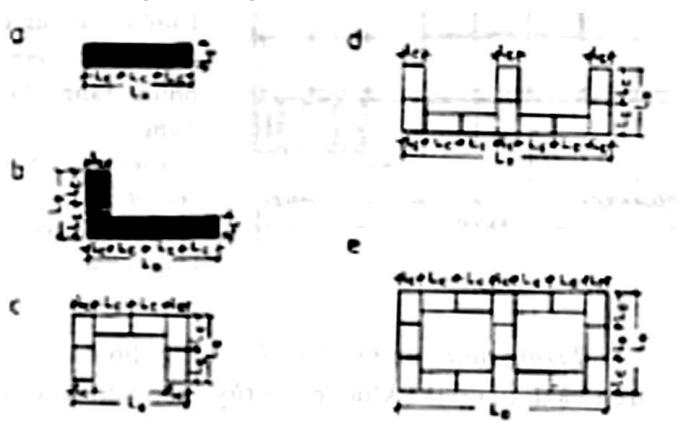
Nhiệm vụ thiết kế chung là giải quyết tổng hòa các mối quan hệ giữa công nghệ và kiến trúc – giữa kiến trúc và kết cấu – giữa kết cấu và kỹ thuật xây dựng. Trong đó mối quan hệ giữa công nghệ và kiến trúc là mối quan hệ trọng yếu, nhưng theo phương đứng giữa các tầng và theo phương ngang ở mỗi tầng

5.2.2 Xác định hình dáng mặt bằng và lưới cột NCNNT

a) Hình dáng mặt bằng

Sau khi định hướng chọn được số tầng đáp ứng được những yêu cầu công nghệ, thì việc lựa chọn hình dáng mặt bằng nhà có khuynh hướng tạo hình dựa vào hình dạng khu đất và các yếu tố khí hậu.

Cũng không khác với sự lựa chọn ở nhà công nghiệp một tầng, NCNNT cũng có thể



ứng dụng các dạng hình L, U, T, E hoặc □ (có sân trong), nhưng hợp lý và được sử dụng phổ biến vẫn là dạng hình chữ nhật.

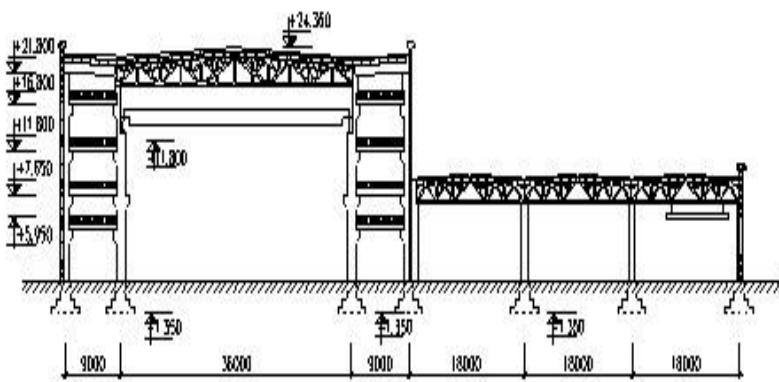
Với việc tạo lập được các đơn nguyên mặt bằng – đơn nguyên không gian, có thể tổ hợp chúng đa dạng hình mong muốn.

Hình 5-2: Các dạng tổ hợp đơn nguyên nhà CN nhiều tầng.

b) Xác định lưới cột

Việc xác định các thông số hình học của NCNNT có thể theo các trường hợp sau:

- Theo yêu cầu đặc biệt của công nghệ: các thông số mặt bằng phải phụ thuộc hoàn toàn vào sơ đồ công nghệ và mặt bằng bố trí thiết bị.



- Các trường hợp khác phải dựa vào hình thái kết cấu, vật liệu, tính linh hoạt sản xuất và tính kinh tế.

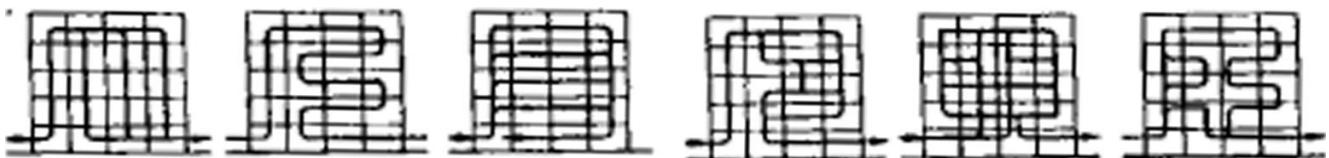
Hình 5-3: Lưới cột nhà CNNT chọn theo yêu cầu công nghệ.

- Một số nguyên tắc khi chọn như sau:

- o Các XNCN thông thường với các tải trọng trên sàn từ $500 \div 2500 \text{ Kg/m}^2$, nên chọn lưới cột $6 \times 6\text{m}$ hoặc $6 \times 9\text{m}$ và có số nhịp không quá 6. Khi cần tăng tính linh hoạt của NCNNT có thể lấy lưới cột trong các giới hạn cao hơn: 6×12 ; 6×18 ; 12×12 ; 18×18 hoặc 6×24 ; 6×30 ; 6×30 ; 6×36 hoặc lớn hơn.
- o Khi nhà bố trí hành lang giữa, có thể lấy các nhịp biên bằng 6; 9; 12m, và nhịp giữ bằng 3 hoặc 6m, bước cột thống nhất bằng 6m. Kinh nghiệm cho thấy trong trường hợp này: nhà có chiều rộng trong khoảng $18 \div 30\text{m}$ là kinh tế nhất (giảm giá thành từ $10 \div 15\%$).
- o Nhà công nghiệp hai tầng, lưới cột trên và dưới có thể khác nhau theo yêu cầu của sản xuất, ví dụ: tầng trên có lưới cột $30 \times 6\text{m}$, tầng dưới có thể $15 \times 6\text{m}$ hoặc ngược lại.
- o Lưới cột trong các dạng hỗn hợp, về cơ bản phụ thuộc vào công nghệ, thiết bị sản xuất, giải pháp kết cấu và chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật.

5.2.3 Định hướng thiết kế NCNNT

Sơ đồ dây chuyền công nghệ trong NCNNT rất đa dạng, có thể qui về một số dạng sơ đồ như trên hình 3-2:



Hình 5-4: Các dạng dây chuyền trong nhà CN nhiều tầng.

Trình tự nghiên cứu và vạch hướng thiết kế như sau:

- Phân vùng theo phương đứng: nguyên tắc chung là phân bổ công năng và đặc điểm sản xuất hợp lý với đặc điểm sử dụng không gian ở các tầng:
 - Các tầng thấp bố trí cho các công đoạn sản xuất có trang thiết bị nặng, phát sinh chấn động, sinh độ ẩm, dùng và thải nhiều nước v.v...
 - Các tầng trung bố trí các công đoạn sản xuất có tính chất chung, đại trà...
 - Các tầng trên cao nên bố trí các loại hình sản xuất phát sinh nhiệt, có khả năng gây cháy nổ, tầng trên cùng giành cho các hoạt động sản xuất cần không gian lớn, có thể có cầu trục hoặc cần trục treo sức nâng nhẹ.
 - Nên bố trí kho, bộ phận phụ trợ sản xuất ở tầng hầm; trên mái dành cho hệ thống cung cấp kỹ thuật hoặc các thiết bị cần lô thiêng.
- Phân vùng theo phương ngang được thực hiện sau khi phân vùng tương đối ổn định theo phương đứng, với hai giải pháp có tính nguyên tắc như sau:
 - Bố trí gọn các bộ phận chức năng để hoàn thành một công đoạn sản xuất trên cùng một mặt bằng, trong đó: các bộ phận sản xuất chính cần nhiều ánh sáng được bố trí dọc theo chu vi tầng; ở giữa tối hơn bố trí các bộ phận phụ trợ, quản lý, phục vụ sinh hoạt, kho tàng, nút giao thông và cung cấp kỹ thuật theo phương đứng; tổ chức lối giao thông nằm ngang làm ranh giới ngăn chia giữa các khu vực, bộ phận với nhau.
 - Các bộ phận phụ trợ hoặc nút giao thông và phục vụ kỹ thuật theo phương đứng được phép ghép kề liền bên mặt bằng giành cho sản xuất chính.

5.2.4 Tổ chức giao thông và thoát người trong NCNNT

Công việc này cùng lúc phải giải quyết theo phương ngang và đứng:

a) Giao thông vận chuyển theo phương nằm ngang

- Được bố trí theo phân vùng công năng sản xuất và thiết bị công nghệ, tham gia phân chia các bộ phận này và phân khu thoát hiểm.
- Bao gồm các tuyến xuyên qua khu sản xuất hoặc tạo thành hành lang ngang dọc nhà, giữa nhà hay chu vi nhà.
- Yêu cầu phải ngắn nhất, thuận lợi nhất, nối liền từ nút giao thông theo phương đứng của tầng tới các bộ phận sản xuất, tới các cửa hoặc lối thoát hiểm.
- Chiều rộng phụ thuộc vào lượng người, lượng hàng và tiêu chuẩn thoát hiểm như đã trình bày trong mục 3.1.2.4 trên.

b) Giao thông vận chuyển theo phương đứng

- Giao thông vận chuyển theo phương đứng thực chất là hệ thống thang bộ, thang máy, băng chuyền tải v,v...
- *Thang bộ:* có chức năng liên thông các tầng theo phương đứng và thoát người khi mất điện và thoát hiểm có sự cỗ khi được bố trí làm việc này.
 - Thang bộ có thể đứng độc lập hoặc kết hợp tập trung với thang máy cùng các gen kỹ thuật tạo thành nút giao thông vận chuyển theo phương đứng. Nút giao thông đứng có thể bố trí ở giữa nhà, góc nhà hoặc liền kề ngay bên ngoài.
 - Số lượng cầu thang, phân định chức năng đưa người hay thoát hiểm, khoảng cách, cự ly, chiều rộng vẽ thang đều phải được tính toán theo lượng người tham gia giao thông, làm việc tại các tầng và theo tiêu chuẩn TCVN 1995 – 2022 về phòng cháy, chữa cháy cho các công trình. Một số qui định cụ thể cần nhớ là:
 - Trong một tòa nhà sản xuất phải có ít nhất hai cầu thang
 - Khoảng cách xa nhất từ nơi làm việc tới buồng thang thoát hiểm hay lối thoát hiểm ≤ 40 m với hạng sản xuất A, bậc chịu lửa I,II và ≤ 60 m với các hạng khác;
- *Thang máy:* là phương tiện vận chuyển hàng và người rất thuận lợi và nhanh chóng

- Thang máy giành cho người thường có sức nâng 320;500;1000kg. Thang máy chuyển hàng có sức nâng 100;500;1000;2000;3000;5000kg. Chúng có thể đứng độc lập hoặc tập trung tạo thành nút giao thông đứng, nút này phải được bố trí ở những nơi phù hợp nhất với dây chuyền công nghệ và đi lại.
- Lối ra của thang máy không nên đối mặt nhau và phải có sảnh tầng để tránh ứ tắc giao thông và tiện thoát hiểm.

5.3 THIẾT KẾ MẶT CẮT NGANG NHÀ SÀN XUẤT CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG

5.3.1 Xác định chiều cao tầng nhà

Chiều cao nhà công nghiệp nhiều tầng phụ thuộc vào yêu cầu công nghệ, kích thước thiết bị và kỹ thuật, yêu cầu chiếu sáng, thông gió và điều hòa vi khí hậu trong nhà.

Chiều cao tầng được tính từ mặt sàn dưới đến mặt sàn trên. Tuy nhiên giống nhà dân dụng, cần phải lưu ý đến kích thước thông thủy là khoảng cách từ mặt sàn đến dạ dưới của kết cấu đỡ sàn trên.

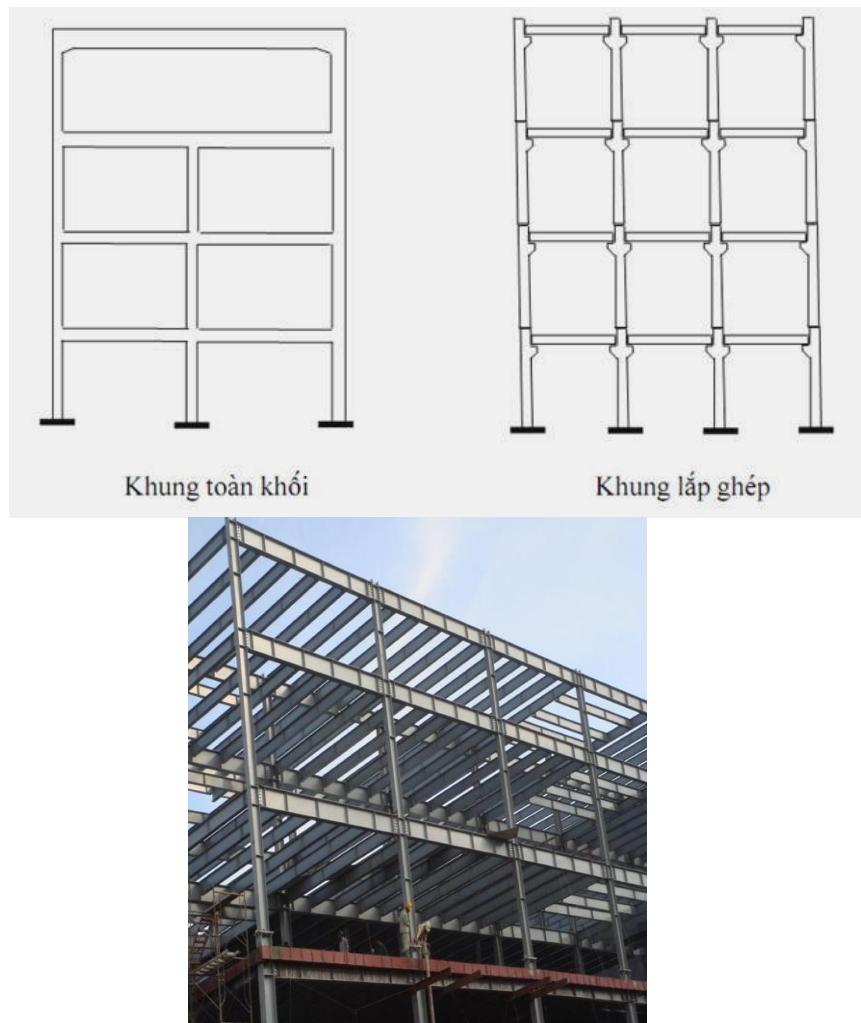
Thông thường chiều cao tầng NCCNT nếu không có thiết bị gì đặc biệt thì thường lấy bằng $3,6 \div 7,2m$. Trong các trường hợp đặc biệt chiều cao tầng có thể nâng theo yêu cầu thích hợp theo bội số của 6M.

5.3.2 Các giải pháp kết cấu NCCNT

NCCNT thường sử dụng các hình thức kết cấu sau:

a) Kết cấu tường chịu lực: thường được dùng cho nhà ít tầng, tải trọng trên sàn không lớn, không có chấn động trong sản xuất, hoặc sử dụng cho các công trình phụ trợ hay các XNCN địa phương.

b) Kết cấu chịu lực kiểu bán khung: tường biên chịu lực, giữa có cột chịu lực; áp dụng cho nhà công nghiệp dưới 5 tầng, có tải trọng trên sàn $< 1200Kg/m^2$.

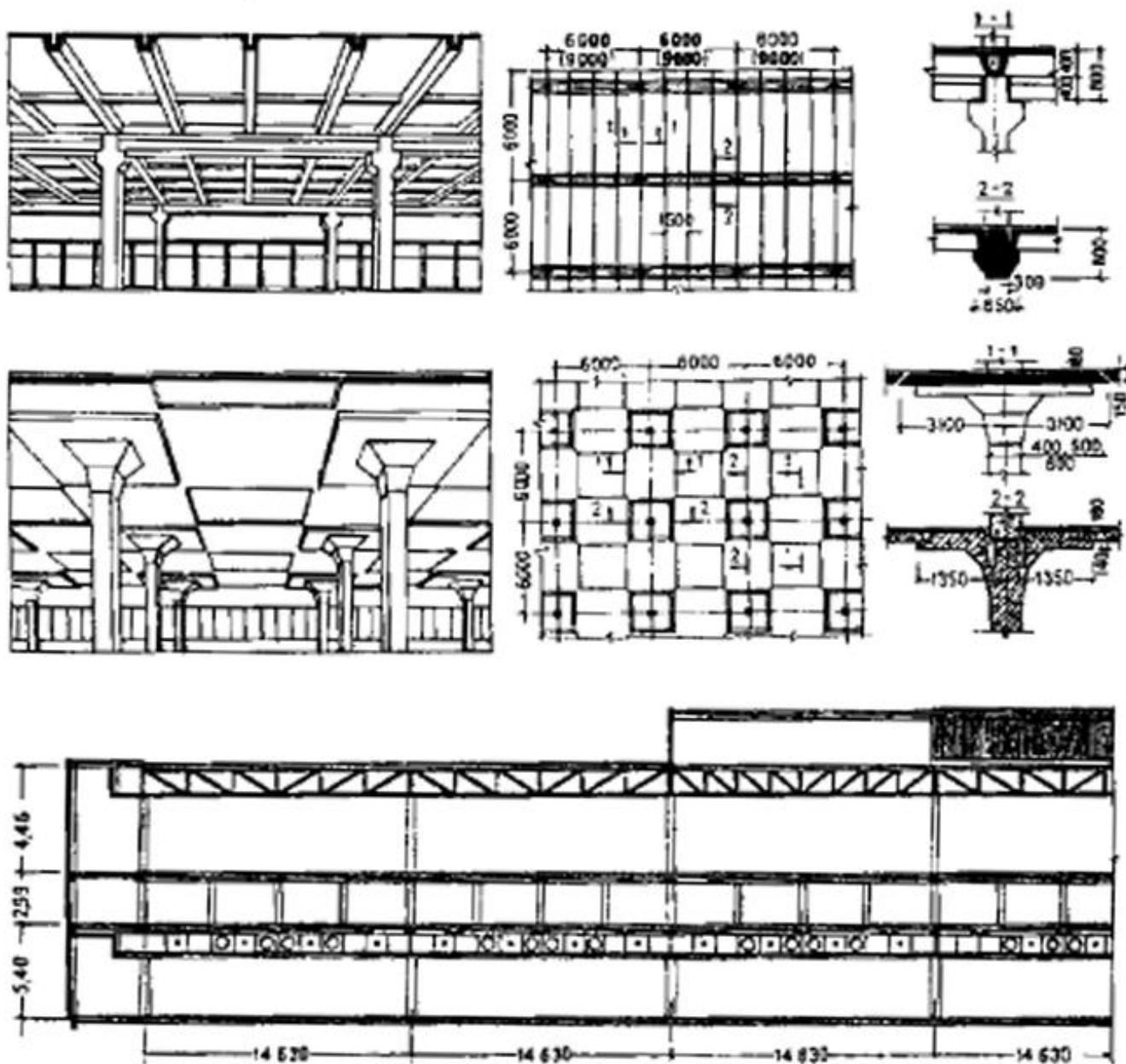


Hình 5-5: Khung btct và khu thép nhà CN nhiều tầng.

c) **Kết cấu khung bê tông cốt thép:** được sử dụng rộng rãi cho các loại NCNNT, nhưng hợp lý và kinh tế là trên 5 tầng; ưu điểm là chịu lửa tốt, độ bền cao, độ cứng lớn, tạo hình kiến trúc dễ dàng, phong phú và nhẹ nhàng, khả năng công nghiệp hóa cao v.v...

Khung bê tông cốt thép có các loại: đổ toàn khối, lắp ghép hoặc lắp ghép toàn khối. Có dạng khung sàn có dầm và dạng sàn không dầm:

- Khung sàn có dầm là loại được sử dụng phổ biến nhất, do có khả năng chịu lực cao, lối cột lớn, thường là $12 \times 12m$, và có thể mở nhịp lên tới $18m$. Khi nhịp $\geq 24m$, bắt buộc phải dùng loại khung dàn để tận dụng không gian trong giàn giữa tầng, mái bố trí các phòng phục vụ, kỹ thuật, quản lý v.v...
- Khung sàn không dầm thường có lối cột $6 \times 6m$, không được thông dụng do khả năng chịu lực kém, chỉ phù hợp với sản xuất đòi hỏi có trần phẳng.



Hình 5-6: Kết cấu khung chịu lực nhà CN nhiều tầng.
a) khung có dầm; b) khung không dầm; c) khung giàn có tầng kỹ thuật.

d) Kết cấu khung thép: việc lựa chọn khung này phụ thuộc vào yêu cầu công nghệ, tải trọng tác động, lưới cột và yếu tố kinh tế - kỹ thuật.

- Khung thép có hai loại: khung cứng và khung khớp.
- Khung thép dùng cho NCNNT có tải trọng trên sàn từ $1000 \div 3000 \text{Kg/m}^2$, lưới cột 6×6 ; 6×9 ; $6 \times 12\text{m}$.

e) **Các dạng kết cấu khác** phia kẽ đến như kết cấu vỏ mỏng, vỏ trụ, vỏ nếp gấp, vòm cupon, kết cấu lưới phẳng không gian v,v... nhằm giúp cho không gian ncnnt linh hoạt hơn.

CÂU HỎI ÔN TẬP 3

- 1) Nêu ảnh hưởng của yếu tố chức năng, công nghệ đến thiết kế mặt bằng, hình khối nhà sản xuất.
- 2) Nêu và phân tích các yếu tố ảnh hưởng tới việc xác định chiều cao nhà công nghiệp.
- 3) Phân tích ảnh hưởng của việc bố trí phương tiện vận chuyển và hệ thống trang thiết bị đến thiết kế mặt bằng, hình khối nhà sản xuất.
- 4) Nêu ưu nhược điểm của nhà công nghiệp một tầng và nhà công nghiệp nhiều tầng.
- 5) Nêu các giải pháp kiến trúc đảm bảo tính linh hoạt và vạn năng trong thiết kế kiến trúc nhà sản xuất.
- 6) Nêu các giải pháp quy hoạch và thiết kế kiến trúc công trình đảm bảo điều kiện thuận lợi cho việc tổ chức chiếu sáng và thông gió tự nhiên trong nhà công nghiệp.
- 7) Trình bày điều kiện vi khí hậu trong nhà sản xuất và ảnh hưởng của chúng đến thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp.
- 8) Nêu ảnh hưởng của điều kiện khí hậu Việt Nam đến thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp.

BÀI 6: THIẾT KẾ NHÀ HÀNH CHÍNH - PHỤC VỤ, KHO VÀ CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT

6.1 NHÀ HÀNH CHÍNH QUẢN TRỊ VÀ NHÀ PHỤC VỤ SINH HOẠT CN

6.1.1 Phân cấp độ quản lý – hành chính – phục vụ

Hệ thống quản lý – hành chính – phục vụ trong các XNCN được phân thành bốn mức độ theo cơ cấu tổ chức hành chính:

a) Mức độ 1:

- Phục vụ cho người lao động bên trong phân xưởng, cạnh nơi làm việc để đảm bảo chi phí thời gian đi lại ít nhất (khi phân xưởng quá rộng), bán kính phục vụ $75 \div 100m$.
- Bao gồm các đối tượng: khu vệ sinh, thay đồ, phòng hút thuốc, phòng nghỉ giữa giờ v,v...

b) Mức độ 2:

- Phục vụ cho toàn phân xưởng hay một nhóm các phân xưởng sản xuất bối trí gần nhau, bán kính phục vụ $300 \div 400m$.
- Bao gồm các đối tượng: phòng gửi đồ, thay quần áo, vệ sinh, phòng ăn và nghỉ giữa ca, quản đốc và kỹ thuật phân xưởng v,v...

c) Mức độ 3:

- Phục vụ chung cho toàn XNCN, bán kính phục vụ $700 \div 1.000m$.

- Bao gồm các đối tượng: quản lý, hành chính, điều hành sản xuất, nhà ăn, căn tin, hội họp, đoàn thể, thường trực bảo vệ, quảng trường cảnh quan v,v...

d) Mức độ 4:

- Phục vụ chung cho khu công nghiệp hay nhóm các XNCN, bán kính phục vụ 1.500 ÷ 2.000m.
- Bao gồm các đối tượng: ban quản lý khu công nghiệp, nhà ăn liên cơ, trung tâm dạy nghề, bồi dưỡng nghiệp vụ, câu lạc bộ, trạm y tế, công trình TDTT v,v...

Lưu ý: nhóm 1 và 2 là đối tượng nghiên cứu và thiết kế được đề cập ở phần dưới đây

6.1.2 Thành phần và chức năng.

a) Các thành phần có chức năng phục vụ vệ sinh – sinh hoạt tại chỗ:

- Các loại phòng vệ sinh như xí, tiểu, rửa, tắm.
- Các phòng phục vụ yêu cầu vệ sinh công nghiệp như thay đồ, cách ly v,v...
- Các phòng sinh hoạt chung như phòng hút thuốc, uống nước, nghỉ giải lao v,v...

b) Các thành phần có chức năng phục vụ ăn uống:

- Phòng nhận thức ăn, phòng ăn giữa ca, phòng ăn tập thể v,v...
- Bếp, căn tin, nhà ăn, kios giải khát, trạm bán đồ giải khát tự động v,v...

c) Các thành phần có chức năng y tế – chăm sóc sức khỏe:

- Phòng sơ cấp cứu, phòng y tế, phòng vệ sinh phụ nữ v,v...
- Phòng nghỉ mệt, chăm sóc đặc biệt, phòng bảo hộ v,v...

d) Các thành phần phục vụ sinh hoạt công cộng:

- Trạm điện thoại, ATM, kios sách báo v,v...
- Phòng đọc sách báo, phòng giải trí, các sân bãi tập TDTT v,v...
- Phòng sinh hoạt đoàn thể, sinh hoạt nữ công v,v...

e) Các thành phần quản lý – hành chính – kỹ thuật xưởng:

- Phòng quản đốc, phòng họp giao việc, phòng tạp vụ v,v...

- Phòng kỹ thuật và kế hoạch sản xuất, điện, nước v,v...

6.1.3 Phương hướng bố trí và giải pháp kiến trúc – xây dựng

a) Quy hoạch các thành phần chung và xác định cấp độ phục vụ

- Phân loại vệ sinh, lựa chọn các thành phần phục vụ để đáp ứng đặc điểm, yêu cầu phục vụ sản xuất.
- Xác định đúng các thành phần tương xứng với tỷ lệ công nhân, xác định cấp độ phục vụ để chọn tiêu chuẩn thiết kế phù hợp.
- Xác định thành phần, số lượng trang thiết bị, tính toán diện tích theo nhu cầu như lượng người, tính chất làm việc, điều kiện lao động v,v...
- Phân vùng phục vụ, xác định bán kính phục vụ hợp lý theo dây chuyền sản xuất.



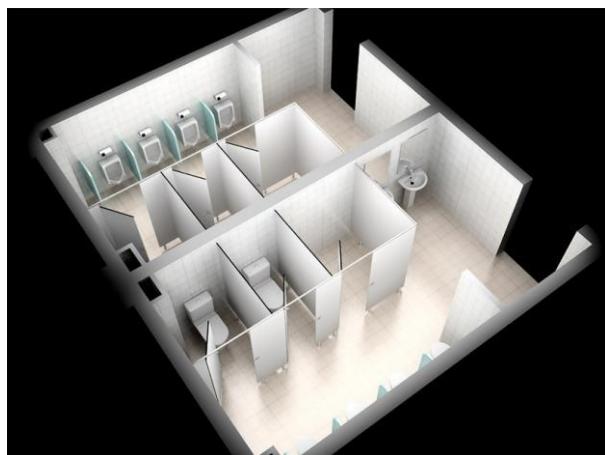
Hình 6-1: Toàn cảnh một XNCN.

b) Định hướng bố trí

- Hệ thống quản lý – hành chính – phục vụ trong các nhà sản xuất có thể bố trí tập trung ở một khu vực riêng biệt hoặc ở những không gian bất lợi cho sản xuất như trên tầng lửng, sàn treo, tầng kỹ thuật, tầng hầm v,v...
- Cũng có thể phân tán thành những cụm chức năng phục vụ đặt cạnh nơi làm việc của công nhân để tiện phục vụ, nhưng sẽ làm giảm tính linh hoạt của mặt bằng khi thay đổi dây chuyền công nghệ.
- Trong nhà công nghiệp một tầng cần vận dụng các hướng địa lý khí hậu để bố trí cải thiện được điều kiện vật lý kiến trúc.

- Trong nhà XNCN nên bố trí ở đầu nút giao thông đứng, bên cạnh buồng thang chính, và ở vị trí chồng lên nhau theo các tầng để tận dụng hệ thống kỹ thuật.

c) Một số giải pháp nội thất thông dụng:



Hình 6-2: Nội thất phòng làm việc, vệ sinh và nhà ăn một XNCN.

6.2 KHO VÀ CÁC CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT

6.2.1 Phân loại chung

Trong XNCN, các công trình kỹ thuật rất đa dạng và phức tạp. Chúng có thể là một *kiến trúc* hoặc là một *cấu trúc tự thân* hay là sự kết hợp cả hai. Các công trình này có thể đứng độc lập hoặc kết hợp với các phân xưởng sản xuất mà thiếu chúng các hoạt động sản xuất sẽ không làm việc được.

Căn cứ vào chức năng kỹ thuật, có thể phân thành 4 nhóm cơ bản sau:

- Nhóm I : còn gọi là *công trình giá đỡ* bao gồm các công trình dùng làm giá đỡ, gối đỡ thiết bị, mạng công nghệ như gối tựa, giá đỡ thiết bị nằm ngang hay thẳng đứng v.v...

- Nhóm II: còn gọi là *công trình phục vụ kỹ thuật* bao gồm các đường hầm, mương rãnh kỹ thuật, cột điện các loại, giá đỡ đường ống, giá đỡ cầu trục hoặc tàu hỏa lô thiêng, các loại băng chuyền v,v...
- Nhóm III: còn gọi là *công trình chứa nguyên liệu* bao gồm các công trình như tháp nước, bể chứa, bunke, xilô, công trình xử lý nước thải v,v...
- Nhóm IV: cũng còn gọi là *công trình phục vụ kỹ thuật* bao gồm các công trình như ống khói, ống xả, dàn trao đổi nhiệt, tháp làm mát v,v...

Bảng 6-1**PHÂN LOẠI CÁC CÔNG TRÌNH KỸ THUẬT TRONG XNCN**

Nhóm	Các công trình kỹ thuật	Sơ đồ	Nhóm	Các công trình kỹ thuật	Sơ đồ
I	Gói đỡ t.bị sản xuất		II	Băng chuyền	
	Giá đỡ t.bị sản xuất				
II	Đường hầm		III	Tháp nước	
	Kênh mương			Bể chứa chất lỏng	
III	Cột điện cao thế		IV	Bunker	
	Giá đỡ đường ống			Xilô	
IV	Cầu trục lò thiến			C. trình làm sạch nước	
	Giá đỡ đường sắt			Ống khói, thông gió	
			IV	Tháp làm nguội nước	
				Tường chắn đất	

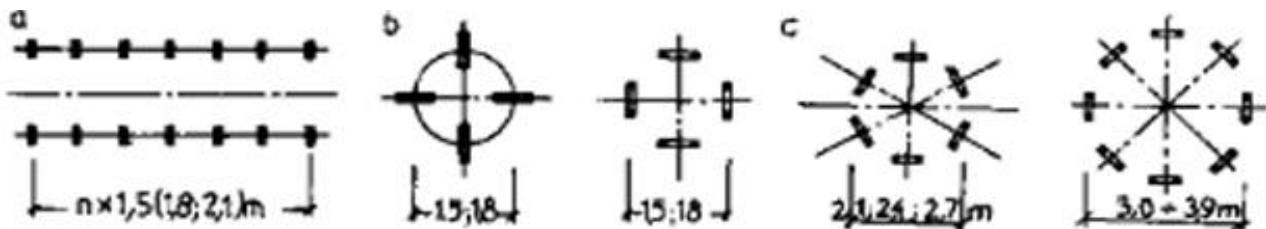
6.2.2 Giải pháp thiết kế kiến trúc – xây dựng các công trình kỹ thuật

6.2.2.1 Các công trình giá đỡ

a) Các công trình giá đỡ thiết bị sản xuất

Thường gặp trong các XNCN thuộc ngành công nghiệp hóa chất, hóa dầu, sản xuất vật liệu xây dựng. Được phân làm hai loại:

- Các gối kê đỡ thiết bị: thường có dạng cột, tấm đỡ, cục kê đơn lẻ hay được tổ hợp thành đơn vị để đỡ thiết bị; được làm bằng các vật liệu như bê tông, bê tông cốt thép, thép, khối xây v.v...



Hình 6-3: Gối đỡ thiết bị công nghệ.

a) Kiểu đặt thành hàng; b) Đặt theo trục vuông góc; c) Đặt theo vòng tròn

- Các giá đỡ thiết bị: thường có dạng khung, thanh đứng độc lập để mang, treo, gánh vác thiết bị; được làm bằng các vật liệu bê tông, bê tông cốt thép, thép v.v... được thiết kế và bố trí cao thấp, kín hoặc hở, bên trong hay bên ngoài, thậm chí trên tường tùy thuộc vào vai trò mang vác.

Các giá đỡ thiết bị có thể là một hay nhiều tầng công tác theo yêu cầu công nghệ. Khi đó cần phải bố trí thêm các sàn thao tác hoặc nút giao thông đứng. Chiều cao các tầng công tác lấy theo yêu cầu làm việc có giá trị là bội số của 6M.

Tất cả cấu kiện làm giá đỡ đều phải có biện pháp để chống xâm thực; khi làm bằng bê tông cốt thép lắp ghép, nhịp và bước của hệ thống giá đỡ nên lấy thống nhất bằng 4,5m hay 6,0m.

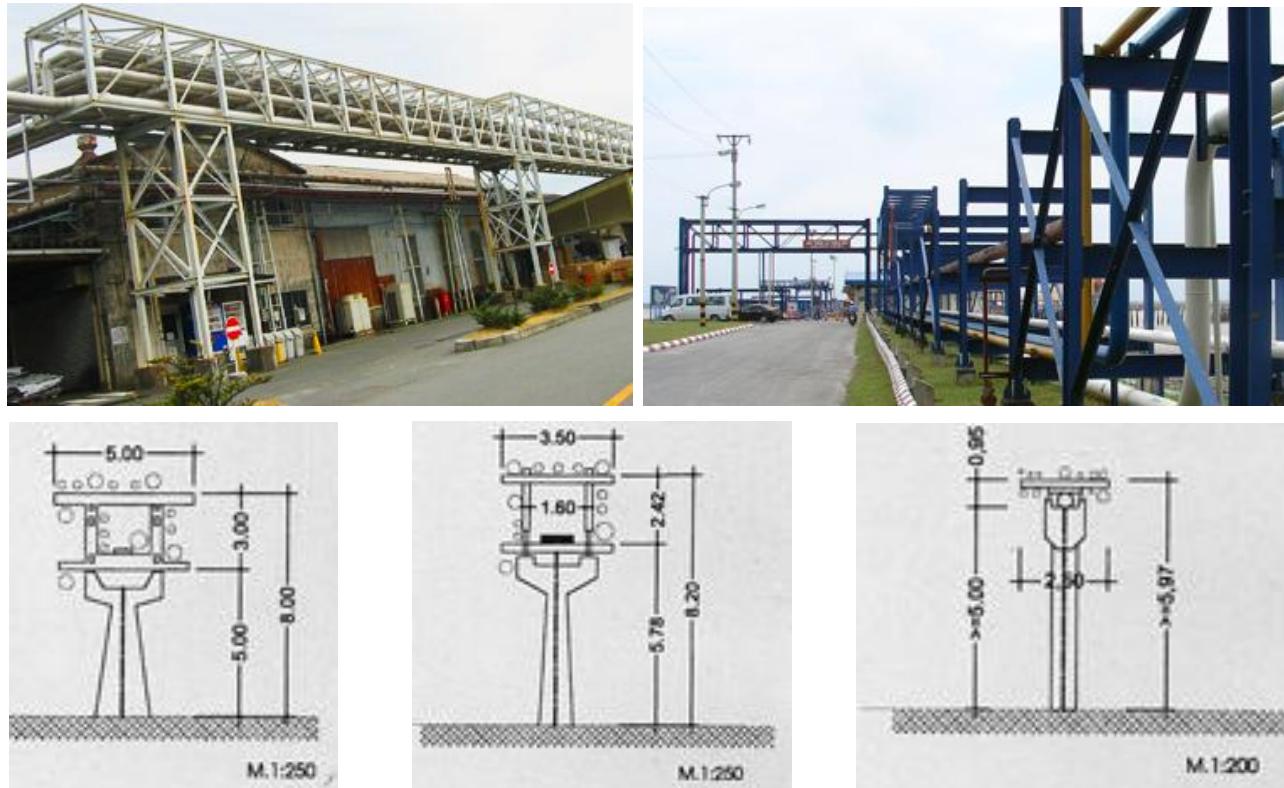
b) Các công trình giá đỡ mạng kỹ thuật:

Do là mạng hay đường ống có độ dài, nên giá đỡ thường là một tập hợp các cấu kiện đơn lẻ hay đơn nguyên bố trí theo tuyế̄n, vì vậy:

- Với số lượng nhiều cần phải thiết kế thống nhất hóa, điển hình hóa và sản xuất trong các nhà máy chuyên dụng.
- Khoảng cách các đơn vị hoặc đơn nguyên trên tuyế̄n nên lấy $\geq 6,0\text{m}$ theo bội số của 3M. Chiều cao lấy theo bội số 3M, 6M.

Vật liệu thường làm bằng bê tông cốt thép hoặc thép. Tiết diện có thể đặc, rỗng, vuông, tròn, chữ nhật, L,U, v.v...

- Với các trụ đỡ đứng độc lập (tạo thành từ móng, cột và tay đỡ) một hoặc hai tầng thường được làm bằng bê tông cốt thép.
- Thép chỉ nên sử dụng cho các giá đỡ, trụ đỡ cao nhiều tầng và có số lượng lớn. Khi đó nhịp của chúng nên lấy bằng 6;9;12m và có khi còn lớn hơn nếu được làm thêm các dàn đỡ ống dọc theo tuyế.



Hình 6-4: Các loại giá đỡ đường ống kĩ thuật trong XNCN.

6.2.2.2 Các công trình bảo quản, chứa vật liệu

Các công trình chia làm 3 nhóm chứa: chứa vật liệu khô rời, chứa chất lỏng và chứa chất khí.

a) Các công trình chứa vật liệu khô rời

Các vật liệu khô rời được bảo quản, tồn chứa như: xi măng, cát, đá sỏi, thóc, gạo, ngũ cốc v.v...

Các công trình chứa vật liệu khô rời được thiết kế trên cơ sở đặc điểm vật chứa, qui mô chứa, công nghệ bảo quản, yêu cầu tạo hình dáng, kích thước, vật liệu chế tạo v.v...

Các công trình chứa vật liệu khô rời được phân làm hai loại chính sau:

- **Bun ke:** được gọi là kho chứa tạm thời, là kho trung chuyển các loại vật liệu khô rời để cung ứng sản xuất.

- Bunke được phân loại:

- Phân loại theo tính chất sử dụng: bunke chứa vật liệu thường xuyên; bunke chứa vật liệu phục vụ cho một dây chuyền sản xuất liên tục; bunke chứa vật liệu trung chuyển qua các phương tiện vận chuyển; bunke chứa vật liệu như kho tạm thời.
- Phân loại theo giải pháp và vị trí bố trí: trên cao (trên đường tàu hỏa hoặc ô tô); trên mặt đất; dưới mặt đất (dưới các đường ô tô, tàu hỏa hoặc phương tiện khác).



Hình 6-5: Hình dạng bun ke.

- Kỹ thuật công nghệ bunke:

Nhận vật liệu (băng chuyền, băng tải, đường ống, ô tô, tàu hỏa ...) => rót vật liệu vào bunke => bảo quản (thời gian tùy thuộc vật liệu) => lấy ra (cơ khí, trọng lực...) => chuyển đi bằng các phương tiện khác.

- Giải pháp thiết kế bunke trên mặt đất:

- Tiết diện ngang của bunke thường có hình dạng tròn, vuông, chữ nhật hoặc đa giác.
- Cấu tạo gồm: phần dưới để rót vật liệu ra, có hình nón cụt hay tháp cụt nghiêng từ 5 ° đến 170 ° - tùy thuộc vật liệu - và có thể có hoặc không có

tường chắn đứng phía trên. Khi có thêm tường đứng, chiều cao tường h < 1,5 A (A là diện tích tiết diện ngang phần có tường). Đường kính của bunke có thể tới 12m. Với bunke có thể tích nhỏ, có thể chỉ có phần dưới.

- Bunke có thể đứng độc lập hoặc thành nhóm dưới dạng công trình bunke hay nhà bunke. Khi thành nhóm, phần đáy rót vật liệu có thể làm liên tục hoặc phân đoạn.
- Vật liệu làm kết cấu chịu lực của bunke có thể bằng kim loại, hợp kim thép, bê tông cốt thép lắp ghép hay toàn khối, hoặc bằng gỗ. Kết cấu làm bunke phụ thuộc vào đặc điểm vật liệu và khả năng đầu tư.
- **Xilô:** được dùng để chứa các vật liệu khô rời dạng bụi, hạt nhỏ như xi măng, cát sỏi, hạt ngũ cốc v,v ... là những vật liệu không tự biến chất hoặc không tự phá hủy. Việc vận chuyển vào ra được cơ khí hóa, tự động hóa.
 - Xilô được phân loại:
 - Theo vật liệu được bảo quản dạng bột (xi măng, bột đá, bột ngũ cốc...) hay dạng hạt (hạt ngũ cốc, đá sỏi nhỏ, đường, than...).
 - Theo chức năng công nghệ như dùng để chứa, trung chuyển, trực tiếp sản xuất.
 - Theo công xuất từ 5000 đến 16000T.
 - Theo hình dáng tiết diện của xilô: vuông, tròn, chữ nhật, đa giác v,v ...
 - Theo vật liệu: bê tông cốt thép toàn khối hay lắp ghép; kim loại liên kết hàn hoặc đinh tán; gỗ ghép v,v ...
 - Kỹ thuật công nghệ

Nhận vật liệu (băng chuyển, băng tải, đường ống, khí nén ...) => xử lý sơ bộ (làm sạch, phân loại, xấy khô ...) => rót vật liệu vào xilô => bảo quản (thời gian tùy thuộc vật liệu) => lấy ra (cơ khí, trọng lực...) => chuyển đi bằng các phương tiện khác.

- Giải pháp thiết kế
 - Kích thước, hình dáng , số lượng hay tổ hợp mặt băng của xilô hoàn toàn phụ thuộc vào dây chuyền công nghệ, điều kiện vận chuyển, chỉ tiêu kinh

tế - kỹ thuật. Mặc dù có nhiều hình dáng khác nhau, nhưng mặt bằng có dạng hình tròn và vuông là thông dụng nhất.

- Loại có dạng hình trụ tròn đứng có thành chịu lực kéo đúng tâm; loại hình vuông chỉ hợp lý khi có chiều dài cạnh xi lô vượt quá 4m và đặc biệt tiện lợi khi bối cục chúng thành nhóm.
- Việc bối trí xilô đứng độc lập, thành nhóm là do yêu cầu của sản xuất, kết cấu, hay giải pháp kiến trúc v.v...
- Xi lô cấu tạo bởi 3 phần: *Chân giá đỡ* thường là cột được bối trí hướng tâm hay nhóm cột hướng tâm, có hoặc không có sàn thao tác; *Thân xilô* băng bê tông cốt thép hoặc kim loại tùy thuộc vật liệu sẽ được chứa gồm 3 bộ phận chủ yếu: đáy có cửa lấy vật liệu, tường xilô và nắp có cửa để nhận hàng; *Đỉnh xilô* chứa hệ băng tải và kết cấu che băng chuyền.
- Chiều dài của nhóm xilô không nên dài quá 80m để thuận tiện cho việc nhận hàng, bảo quản và trả hàng. Đường kính trong của xilô phụ thuộc vào lực đẩy của các vật liệu chứa trong nó, như: hạt nặng (6m); hạt nhẹ, xi măng ($12 \div 18m$);



Hình 6-6: Hình dạng Xi lô

b) Các công trình chứa chất lỏng, chất khí

- **Tháp nước:** dùng để điều hòa áp lực, cung cấp và dự trữ nước cho sản xuất, sinh hoạt hay PCCC.

- o Tháp nước thường gồm 2 bộ phận két chứa nước và trụ đỡ. Căn cứ vào khối tích két chứa, phạm vi phục vụ, kết cấu trụ đỡ, có thể xác định được thông số cơ bản của tháp nước.
- o Hình thức tháp nước được lựa chọn theo ý đồ tạo dáng của kiến trúc trong tổ hợp chung.

Thực tế, tháp nước thường có sức chứa từ 15;25;50;100;150;200 đến 800m³; chiều cao trụ từ 15;18;24;30;36m được làm bằng thép hoặc bê tông cốt thép theo giải pháp kết cấu và tạo hình của người thiết kế.



Hình 6-7: Tháp nước, bồn chứa khí hóa lỏng

- Bể chứa chất lỏng dễ cháy, chất khí :

- o Để chứa các chất lỏng dễ cháy như xăng, dầu, mỡ v.v... hoặc các chất khí trong XNCN thường sử dụng các loại két chứa kín, bể chứa kín có các dạng hình cầu, hình trụ, hình giọt nước bằng thép hoặc kim loại. các bể chứa này thường được đặt đúng yêu cầu của công nghệ và quy hoạch mặt bằng chung.

- Các bể chứa chẽ phẩm từ dầu mỏ hay dùng loại bể thép có dung tích đến 150.000m^3 , có hình trụ đứng, hình cầu và chiều cao có thể tới 12m, đường kính tới 25m.
- Các bể chứa bê tông cốt thép có lớp cách nhiệt, cách nước cũng có thể chứa các chẽ phẩm xăng dầu tốt. Chúng có thể làm chìm, nửa chìm nửa nổi hoặc nổi hoàn toàn trên mặt đất.
- Nên dùng kim loại hoặc bê tông cốt thép để chứa các loại chất lỏng dễ cháy, còn bể chứa các chất khí nên dùng vật liệu bằng kim loại có dạng hình cầu hoặc giọt nước.

6.2.2.3 Các công trình phục vụ kỹ thuật

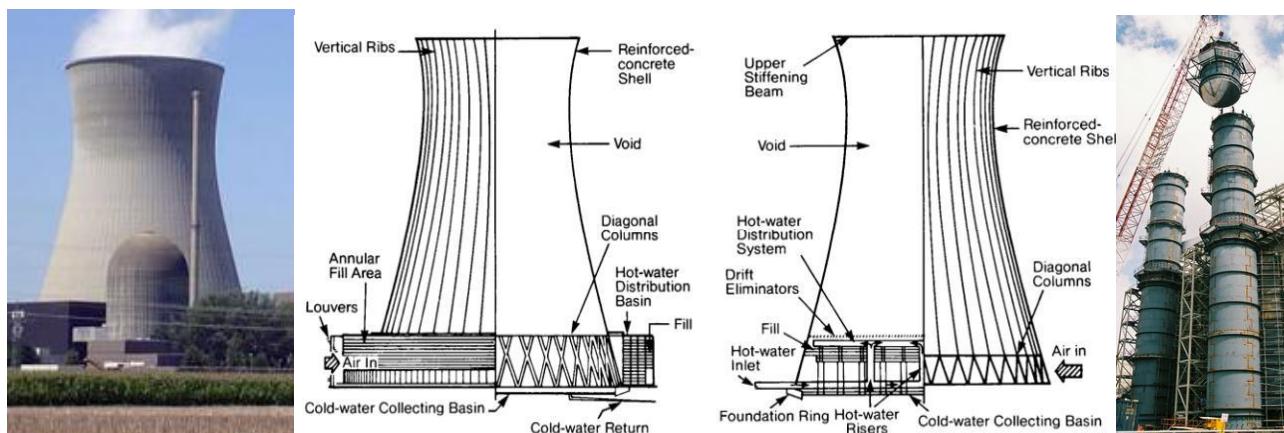
a) Tháp làm nguội nước

Trong một số XNCN có nước nóng sau khi qua sử dụng được làm nguội để dùng lại theo kiểu tuần hoàn. Tháp làm nguội có nhiều loại phụ thuộc vào phương pháp làm nguội.

Hiện nay có các phương pháp làm nguội sau:

- *Làm nguội kiểu phun*: nước được phun lên từ trên cao và được làm nguội trong quá trình rơi.
- *Làm nguội kiểu nhỏ giọt*: nước được phun từ hệ thống ống phun, sau đó rơi qua hệ thống lưới, hạt nước bị vỡ ra thành giọt, tiếp tục rơi và nguội đi.
- *Làm nguội kiểu chảy trên máng mỏng*: nước nóng chảy thành màng trên các tấm đặt thẳng đứng và nguội đi.

Cấu trúc và hình dáng của tháp phụ thuộc vào công nghệ làm nguội nước. Kết cấu của chúng thường được làm bằng bê tông cốt thép hoặc thép.



Hình 6-8: Tháp làm nguội nước, ống khói

Vị trí đặt tháp làm nguội liên quan mật thiết đến công nghệ chung, với các công trình kỹ thuật của nhà máy. Khi chọn vị trí đặt tháp cần chú ý đến các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật: tổng chiều dài các đường ống dẫn nước phải ngắn nhất.

Thực tế các công trình này cùng các công trình kỹ thuật khác trong nhiều trường hợp vừa là một phần của công nghệ sản xuất, vừa là một trong những phương tiện để tổ hợp quần thể kiến trúc XNCN, và có khi chúng trở thành biểu tượng đặc trưng của nhà máy.

b) Ống khói và thải khí

Ống khói và ống thải khí dùng để thải khói và các chất hơi độc. Khi thiết kế phải tính toán sao cho các chất độc có thể thải vào không khí ở chiều cao lớn kể từ mặt đất, để khói bụi độc hại có thể phân tán nhanh, không bị lăng đọng xuống dưới quá mức độ cho phép.

Hình thức, chiều cao và đường kính miếng thoát của ống khói được tính toán phù hợp với các tiêu chuẩn vệ sinh, bảo vệ môi trường khu công nghiệp và các khu dân cư xung quanh.

Ống khói và ống thải khí có thể được làm bằng gạch, bê tông cốt thép hoặc kim loại.

- Ống khói làm bằng gạch có chiều cao có thể lên đến 60m.
- Nếu được làm bằng bê tông cốt thép toàn khói, chiều cao có thể đạt từ 80 đến 320m hoặc tới 420m.

- Nếu lắp ghép từ nhiều đoạn bằng bê tông cốt thép đúc sẵn vẫn có thể đạt từ 60 đến 100m. Các đoạn được liên kết với nhau bằng cách hàn và vữa bê tông chịu lửa.
- Ngày nay ống khói và ống thải khí được làm bằng ống kim loại rất phổ biến, vì chúng có thể cho đường kính và chiều cao lớn, chế tạo và thi công nhẹ nhàng hơn, hình dáng thanh thoát.

Để thông và sửa chữa, ống khói có thang và các sàn thao tác v.v... Chân cầu thang phải cách mặt đất 2,5m.

Có thể bố trí một ống khói hay ống thông gió cho nhiều thiết bị xả khói; xu hướng hiện nay là mỗi ống khói cho một thiết bị, để nếu nếu ống khói phải sửa chữa sẽ không ảnh hưởng đến nhiều thiết bị khác.

CÂU HỎI ÔN TẬP 4

- 1) Các thành phần chức năng của các công trình quản lý - hành chính và phục vụ sinh hoạt, cấp độ phục vụ của chúng trong XNCN.
- 2) Phân loại các công trình kỹ thuật, vai trò và chức năng của chúng trong XNCN

BÀI 7: CẤU TRÚC CHUNG CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ KẾT CẤU CHỊU LỰC CỦA NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG

7.1 CÁC BỘ PHẬN NHÀ CÔNG NGHIỆP VÀ NGUYÊN TẮC CHUNG KHI THIẾT KẾ CẤU TẠO NHÀ CÔNG NGHIỆP

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

7.1.1 Kết cấu chịu lực.

- Là các kết cấu nhận tất cả tải trọng xuất hiện trong ngôi nhà và truyền xuống đất qua móng. Các tải trọng tác động lên nhà thường bao gồm: tải trọng cố định (trọng lượng bản thân của kết cấu, tải trọng nền đất) và tải trọng tạm thời (tải trọng thiết bị, người, nguyên liệu, sản phẩm v.v...).
- Kết cấu chịu lực của nhà công nghiệp có thể được tạo thành từ các kết cấu chịu lực thẳng đứng (cột, tường, khung); các kết cấu cùi lực nằm ngang (dầm, giằng, giàn, xà gồ, panen mái, kết cấu mang lực mái) và hệ giằng dọc nhà. Cũng có thể cấu tạo từ hệ khung vòm (kết cấu chịu lực kiểu dầm uốn cong, khung cứng) và các kết cấu liên kết theo phương ngang (tấm mái, hệ giằng v.v...). Ngoài ra còn có thể là kết cấu không gian (vò mòng, dây treo) hay nhiều dạng kết cấu mới khác.

7.1.2 Kết cấu bao che.

- Kết cấu bao che có chức năng bảo vệ không gian trong nhà khỏi các tác động xấu từ bên ngoài (mưa, gió, nắng...), hoặc ngăn chia không gian bên trong để tạo ra các điều kiện vi khí hậu nhân tạo đảm ứng các yêu cầu sản xuất, cải thiện môi trường làm việc cho người lao động.
- Kết cấu bao che thường gồm có: tường ngoài, vách trong, cửa các loại, mái và cửa mái

7.1.3 Kết cấu sàn - nền

Là các kết cấu chịu lực của nền tầng trệt, sàn của các tầng trên. Chúng thường là các tấm bản, panen sàn, v,v ...

7.1.4 Các kết cấu phụ

Bao gồm cầu thang, sàn đạo, vách ngăn, móng máy v,v...

7.1.5 Nguyên tắc chung khi thiết kế cấu tạo nhà công nghiệp

- Phải phù hợp với yêu cầu chức năng: kết cấu và cấu tạo phải thỏa mãn những yêu cầu và đặc điểm của sản xuất.
- Bảo đảm bền vững dưới các tác động bất lợi của sản xuất và điều kiện tự nhiên.
- Phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc của tòa nhà.
- Có các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật hợp lý nhất.

7.2 KẾT CẤU CHỊU LỰC NHÀ CÔNG NGHIỆP 1 TẦNG

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

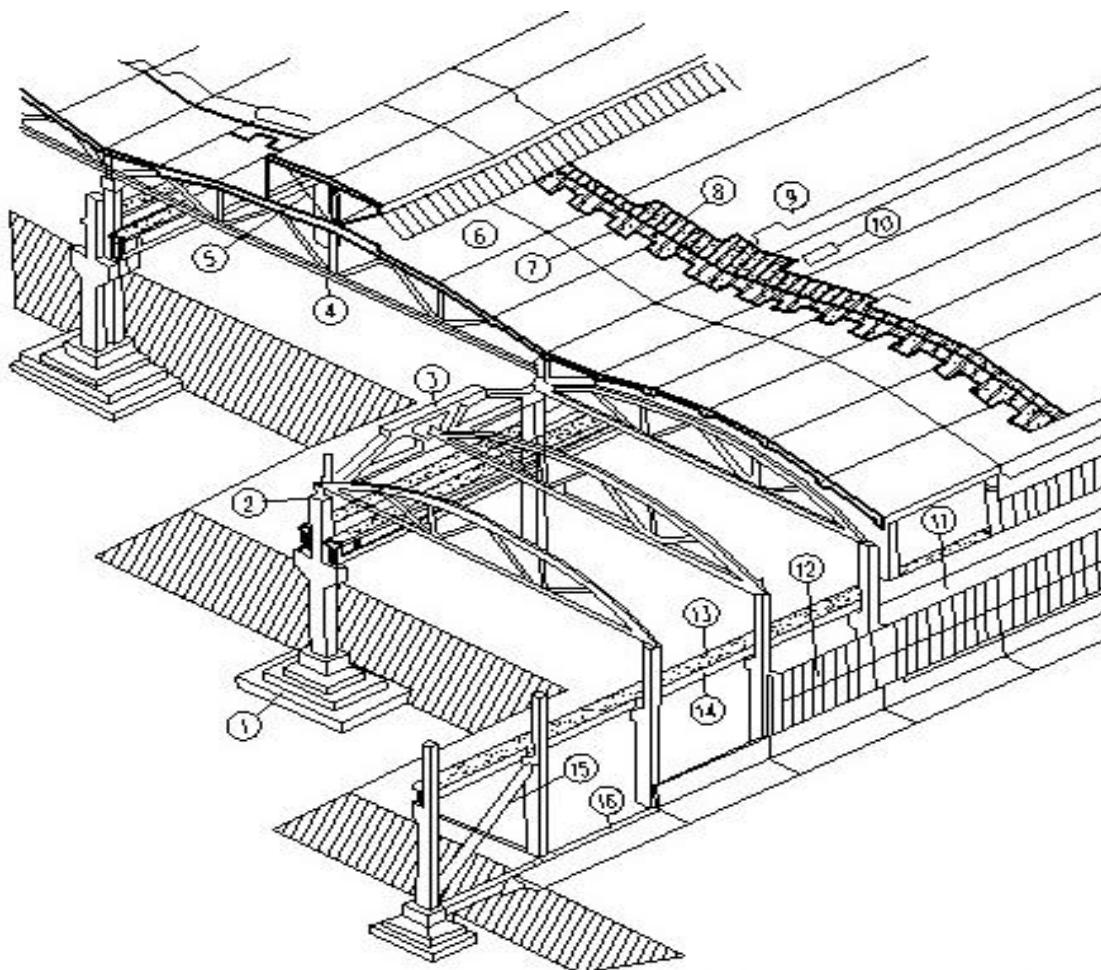
Sau đây chỉ giới thiệu cấu tạo của hai loại chính là kết cấu khung chịu lực và kết cấu không gian.

7.2.1 Kết cấu khung chịu lực

7.2.1.1 Phân loại khung chịu lực nhà công nghiệp một tầng theo vật liệu:

a) Khung bê tông cốt thép: có thể đổ toàn khối hay lắp ghép; có thể là khung khớp, khung cứng hay vòm.

- Loại toàn khối – khung cứng có độ ổn định lớn, có tính linh hoạt cao, tiết kiệm vật liệu, dễ dàng đáp ứng yêu cầu sản xuất, hình dáng kiến trúc, nhưng thi công chậm, khả năng công nghiệp hóa ở mức độ không cao.
- Loại lắp ghép thường – khung khớp tuy độ cứng kém hơn, song mức độ công nghiệp hóa cao, dễ gia công chế tạo, xây lắp, do vậy mà được sử dụng rộng rãi.
- Loại lắp ghép toàn khối khắc phục được nhược điểm của hai loại khung trên.



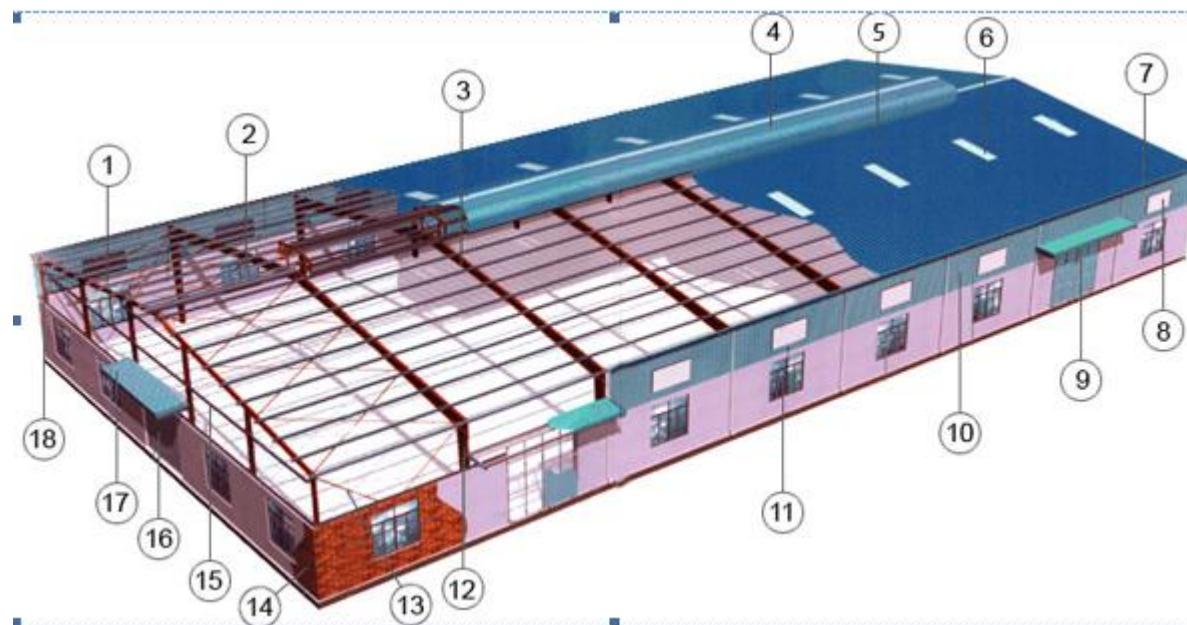
Hình 7-1

KHUNG BÈ TÔNG CỘT THÉP LẮP GHÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG

1. MÓNG	5. CỬA MÁI	10. PHÈU THU NƯỚC	15. GIĂNG DÙNG d CỘT
2. CỘT BTC1	6. PANEN MÁI	11. PANEN TƯỜNG	16. DÀM MÓNG
3. KẾT CẤU ĐỒ KÈO (KẾT CẤU TRUNG GIẠN)	7. LỐP CÁCH NHIỆT	12. CỬA SỔ BÁNH	17. VỈA HÈ
4. DÀM ĐỒ MÁI	8. DÀM BTCT CÁCH NHIỆT	13. RAY TRÊN DÀM CẦU CHẠY	
	9. LỐP BẢO VỆ MÁI	14. DÀM CẦU CHẠY	

b) **Khung thép** được chia làm 3 nhóm chính:

- Loại khung phẳng kiểu khớp bằng thép được sử dụng hợp lý nhất khi có nhịp nhà từ 30 ÷ 42m, bước cột đến 12m, nếu có giải pháp hợp lý nhịp dàn có thể lên tới 90m. Có thể gắn cầu trực có sức nâng tới trên 30T.
- Loại khung cứng bằng thép có các cột, móng, xà dọc, xà ngang, giằng v.v... liên kết cứng với nhau, do vậy mà có độ cứng lớn, tiết diện dầm, xà nhỏ hơn, trọng lượng bản thân kết cấu cũng nhỏ hơn.
- Kết cấu chịu lực dạng vòm bằng thép làm việc theo kiểu uốn – nén hợp lý cao, có thể vượt nhịp rất lớn.



Hình 7-2: Nhà công nghiệp một tầng có khung thép chịu lực

1 Kèo hồi	7 Máng nước	13 Giằng cột, giằng mái
2 Xà gỗ mái	8 Cửa chớp tôn	14 Tường xây bao
3 Khung thép	9 Cửa đẩy	15 Xà gỗ tường
4 Cửa trời	10 Tấm lợp thung tường	16 Cửa cuốn, cửa đẩy
5 Tấm lợp mái	11 Cửa sổ	17 Mái hắt
6 Tấm lấy sáng	12 Cột khung	18 Cột hồi

7.2.1.2 Kết cấu khung chịu lực lắp ghép

Khung lắp ghép là loại được sử dụng cho nhà công nghiệp một tầng phổ biến nhất hiện nay. Các bộ phận tạo nên hệ khung bao gồm: móng, cột, xà, giằng và một số cấu kiện khác.

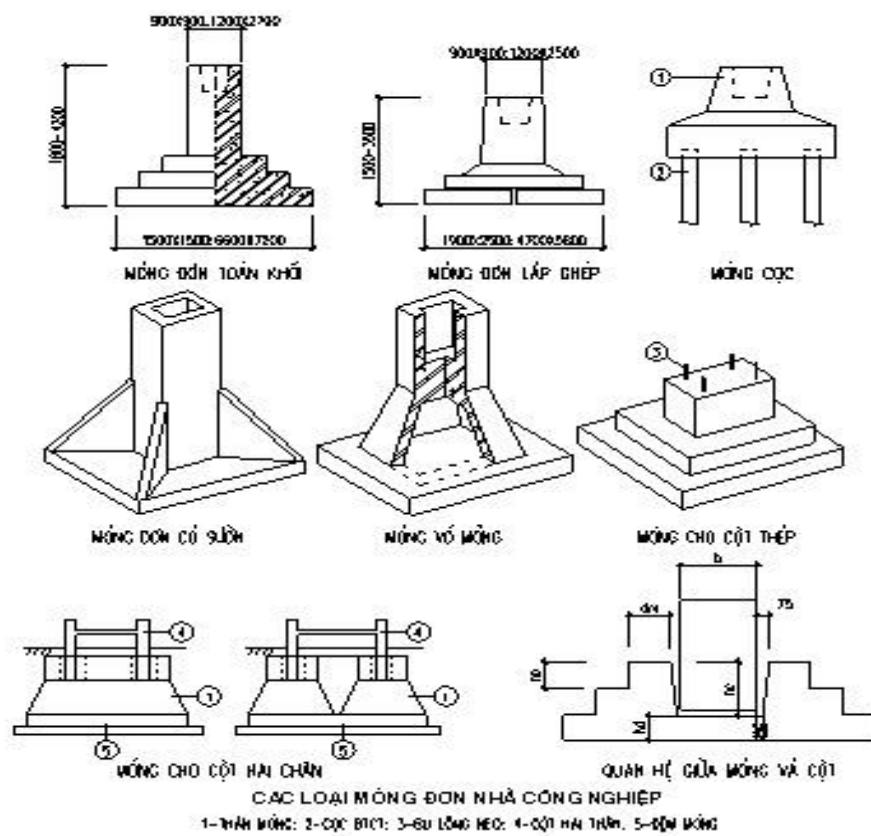
a) Móng:

Móng là bộ phận nằm dưới mặt đất và nhận toàn bộ tải trọng nhà qua khung để truyền xuống nền đất. Trong bất kỳ trường hợp nào, móng cũng đều được làm bằng bê tông cốt thép.

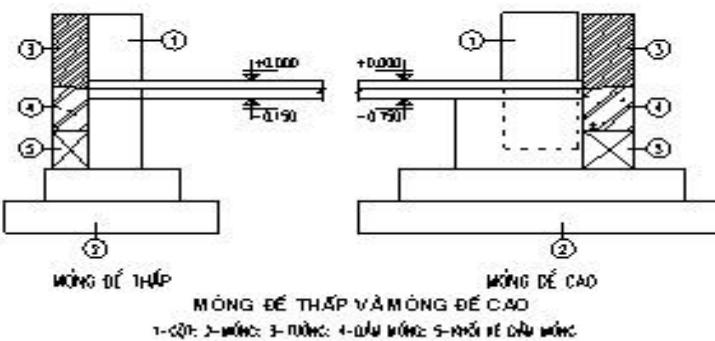
Móng có nhiều loại như: móng đơn, móng băng, móng bè, dạng toàn khối , lắp ghép hay lắp ghép toàn khối.

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

- Móng cho cột của khung bê tông cốt thép thường là *móng đơn dạng cốc* (móng cốc) là móng có chừa sẵn lỗ để chôn cột, độ sâu không nhỏ hơn chiều rộng lớn nhất của tiết diện lớn cột đơn, hoặc không nhỏ hơn 1/3 đối với cột hai thân, miệng cốc hơi loe. Khi cốt mặt móng thấp hơn cốt mặt nền hoàn thiện 0,15m được gọi là móng đế cao, và khi đặt sâu hơn cốt – 0,15m được gọi là móng đế thấp.
- Móng cho cột khung thép là *móng đơn – đặc* có đặt sẵn bu lông chờ liên kết với cột thép. Mặt móng thường chôn sâu hơn mặt nền từ 0,4 ÷ 1,0m để đặt đế cột thép sau đó bọc bê tông.



Hình 10.05

**Hình 7-3: Các loại móng cơ bản cho nhà công nghiệp một hoặc hai tầng.**

- Móng đơn thường được tạo thành bậc để tiết kiệm bê tông, giảm trọng lượng bê tông. Khi trọng lượng <6T thường đổ toàn khối, khi >6T nên làm lắp từ 3 khối (để chôn cột, thân, đáy móng).
- Phụ thuộc vào tải trọng tác dụng lên móng, loại cột và cường độ nền đất mà chiều cao móng từ 0,6 ÷ 4,2m, kích thước đáy móng từ 1,5 ÷ 7,2m.
- Khi xây dựng trên nền đất yếu hay cát chảy, nên dùng móng cọc chống ma sát.
- Móng được đặt trên đệm cát hoặc lớp bê tông lót móng dày ≥100mm.

b) Cột

Cột nhận tải trọng bên trên và truyền xuống móng. Cột thường được làm bằng hai vật liệu chính là bê tông cốt thép và thép.

- *Cột bê tông cốt thép lắp ghép:*

- Phân loại cột:

- Phân theo hình thức, gồm 2 nhóm: *cột không có vai* dùng cho nhà không có cần trục hoặc chỉ có cần trục treo; *cột có vai* dùng cho nhà có cầu trục;
- Phân theo vị trí mặt bằng, chúng gồm: *cột biên* và *cột giữa*. Trong nhà có cầu trục, cột biên có một vai và cột giữa có hai vai.

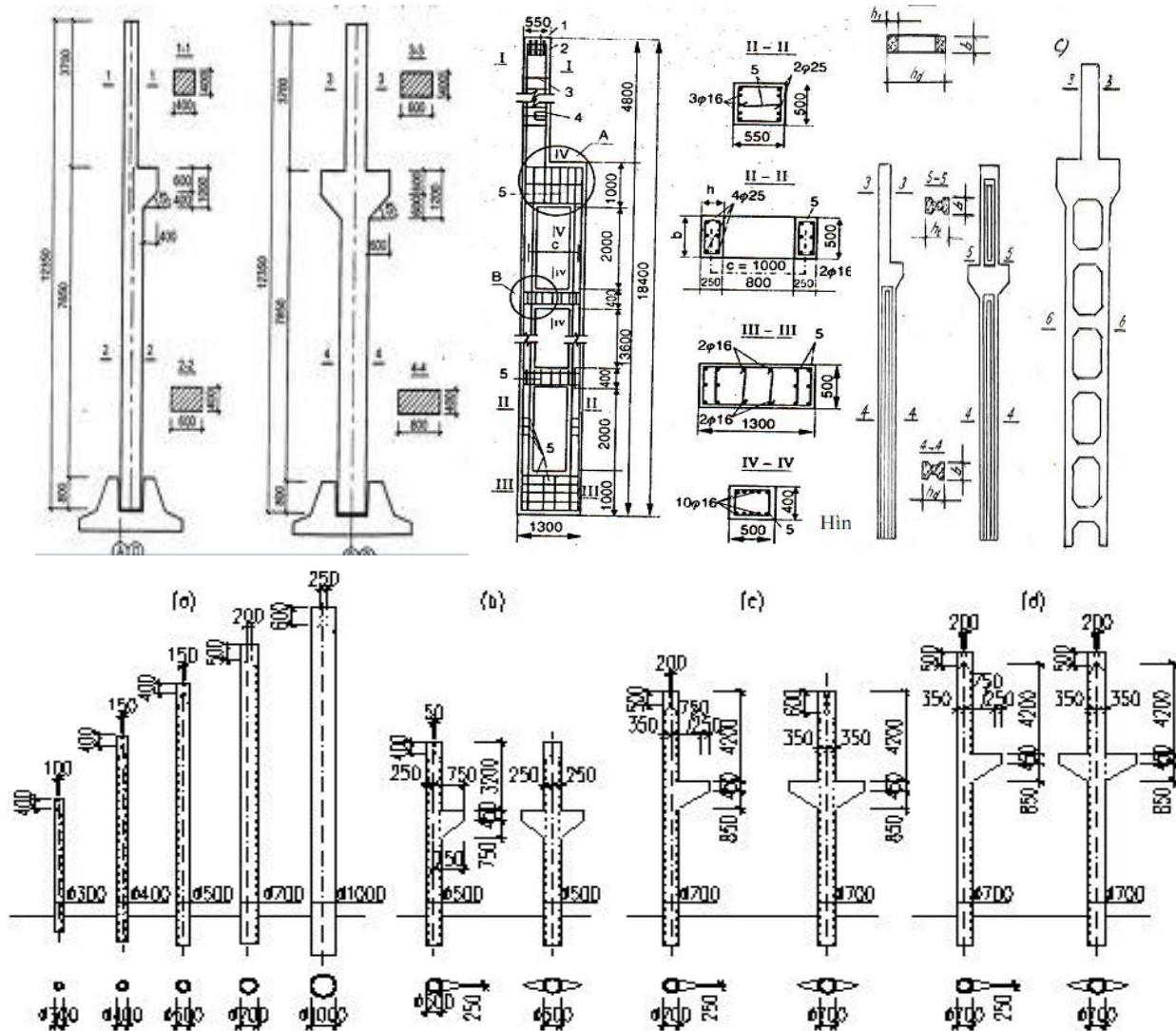
Cơ sở lựa chọn hình dạng và kích thước cột được dựa theo tải trọng tính toán, kích thước lõi cột và chiều cao cột.

- Trong nhà không có cầu trục hoặc có cần trục treo:

- Khi $Q \leq 5T$; $B = 6 \div 12m$; $L = 6 \div 24m$; H_c tới $9,6m$: nên dùng cột đặc có tiết diện vuông, chữ nhật hoặc I với kích thước tiết diện $a \times b = (300 \div 500) \times (300 \div 600)mm$.
- Khi có các thông số trên lớn hơn: nên dùng cột rỗng (cột hai thân) với kích thước tiết diện $a \times b = (400 \div 500) \times (800 \div 1300)mm$.

- Trong nhà có cầu trục:

- Khi Q đến $20T$; $B = 6 \div 12m$; L đến $24m$; H_c tới $10,8m$: nên dùng cột có tiết diện chữ nhật với $a \times b = (400 \div 500) \times (600 \div 800)mm$.
- Khi Q đến $30T$; L đến $30m$; H_c tới $12,6m$: nên dùng cột có tiết diện chữ I với kích thước tiết diện $a \times b = (400 \div 500) \times (800 \div 1200)mm$.
- Khi Q đến $50T$; L đến $36m$; H_c tới $18m$: nên dùng cột hai thân, với kích thước tiết diện phần cột dưới $a \times b = (400 \div 600) \times (1000 \div 2500)mm$ và phần cột trên $a \times b = (400 \div 600) \times (300 \div 700)mm$, phần này có thể đặc hay rỗng hoặc có thể thay bằng thép.



- a-CỘT CHO NHÀ KHÔNG CÓ CẦN TRỤC HOẶC CÓ CẦN TRỤC TREO, VỚI LUỒI CỘT 12x12, 8x8, 24x24, 30x30 VÀ 38x36m.
- b-CỘT CHO NHÀ CÓ CẦN TRỤC ĐẾN 10T, NHJP 1B VÀ 24m, BƯỚC CỘT 6m.
- c-CỘT QHD NHÀ CÓ CẦN TRỤC 10 VÀ 20/5T, L=18 VÀ 24m; B=6 VÀ 12m.
- d-CỘT CHO NHÀ CÓ CẦN TRỤC 10/20/5 VÀ 30/51, L=18, 24 VÀ 30m, B=6 HOẶC 12m.

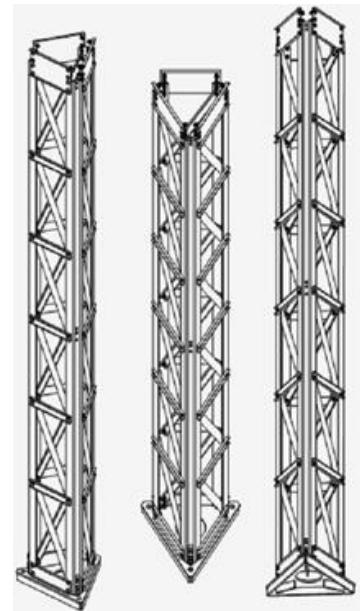
Hình 7-4: Các dạng cột bê tông cốt thép nhà công nghiệp một tầng

- *Cột thép* có vai hoặc không vai chia làm hai nhóm:

- *Cột đặc* có tiết diện không đổi hoặc thay đổi, cột có bậc hay không có bậc
 - Cột đặc có tiết diện không đổi dùng khi Q đến 20T; Hcột tới 9,6m; Khi Q từ 20 ÷ 75T nên dùng cột đặc có bậc.
 - Cột đặc thường có tiết diện I hoặc chữ nhật làm bằng thép hình hay thép bản tổ hợp liên kết hàn liên tục, kích thước chung của tiết diện là 400 x 1000mm.
- *Cột rỗng* có tiết diện rỗng, có hoặc không có bậc bao gồm:

- *Cột tổ hợp* bằng các thanh cùng làm việc chung, dùng khi $Q > 50T$: được cấu tạo bằng hai thanh trụ chính có tiết diện I,U tổ hợp từ thép hình hay thép bản; hai trụ liên kết với nhau bằng hệ thanh giằng làm từ thép bản hay thép góc, các thanh giằng có thể dấu nối dạng chéo, tam giác hay dấu x phụ thuộc vào khoảng cách giữa hai thanh trụ.
- *Cột phân cách* dùng khi $Q > 150T$ hoặc khi có dự trù mở rộng xưởng: trong loại cột này, thanh giằng được bố trí nằm ngang.

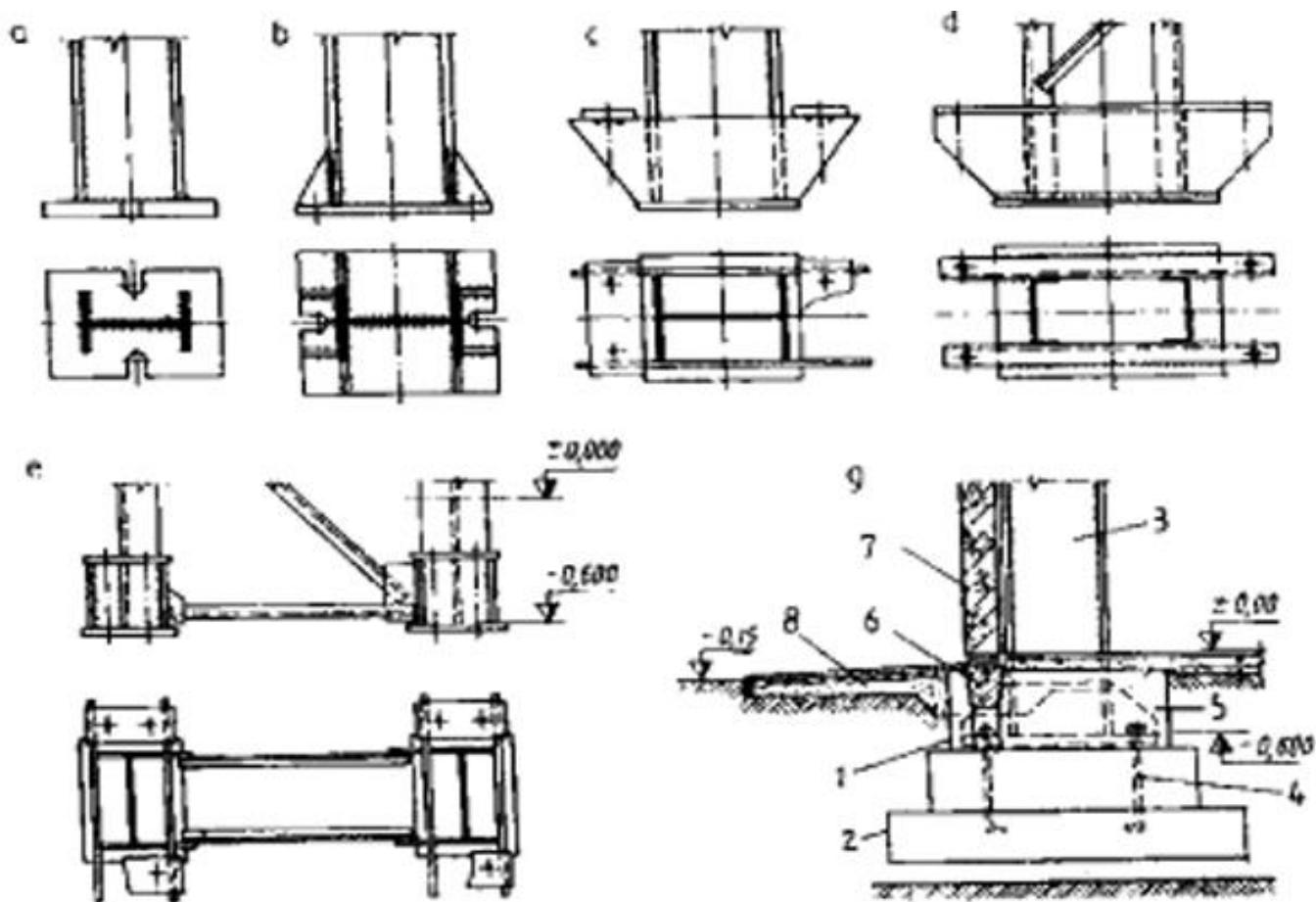
Hình 7-5: Các loại cột thép nhà công nghiệp một tầng



7-5a) Cột thép đặc ở giữa và ở biên

7-5b) Cột thép rỗng tiết diện vuông, tam giác

- Để cột là nơi truyền tải trọng xuống móng, thường có các dạng: dạng tấm có hay không có dườn gia cường; dạng dầm đế.
 - Việc lựa chọn hình thức đế cột thường phụ thuộc vào tải trọng đè lên đầu cột và nhịp nhà: khi mômen uốn không lớn thường dùng dạng tâm; còn khi mômen lớn chọn loại dầm đế.
 - Để cột được neo vào móng bằng các bu lông neo, sau đó bọc trong bê tông để bảo vệ.

**Hình 7-6: Các gạng đế cột thép nhà công nghiệp.**

- a) Đế kiểu tấm; b) Đế có sườn; c) Đế có sườn và thanh ngang;
d) Đế kiểu dầm; e) Đế cho cột hai thân; g) Cấu tạo liên kết cột với móng, dầm móng

c) Dầm móng:

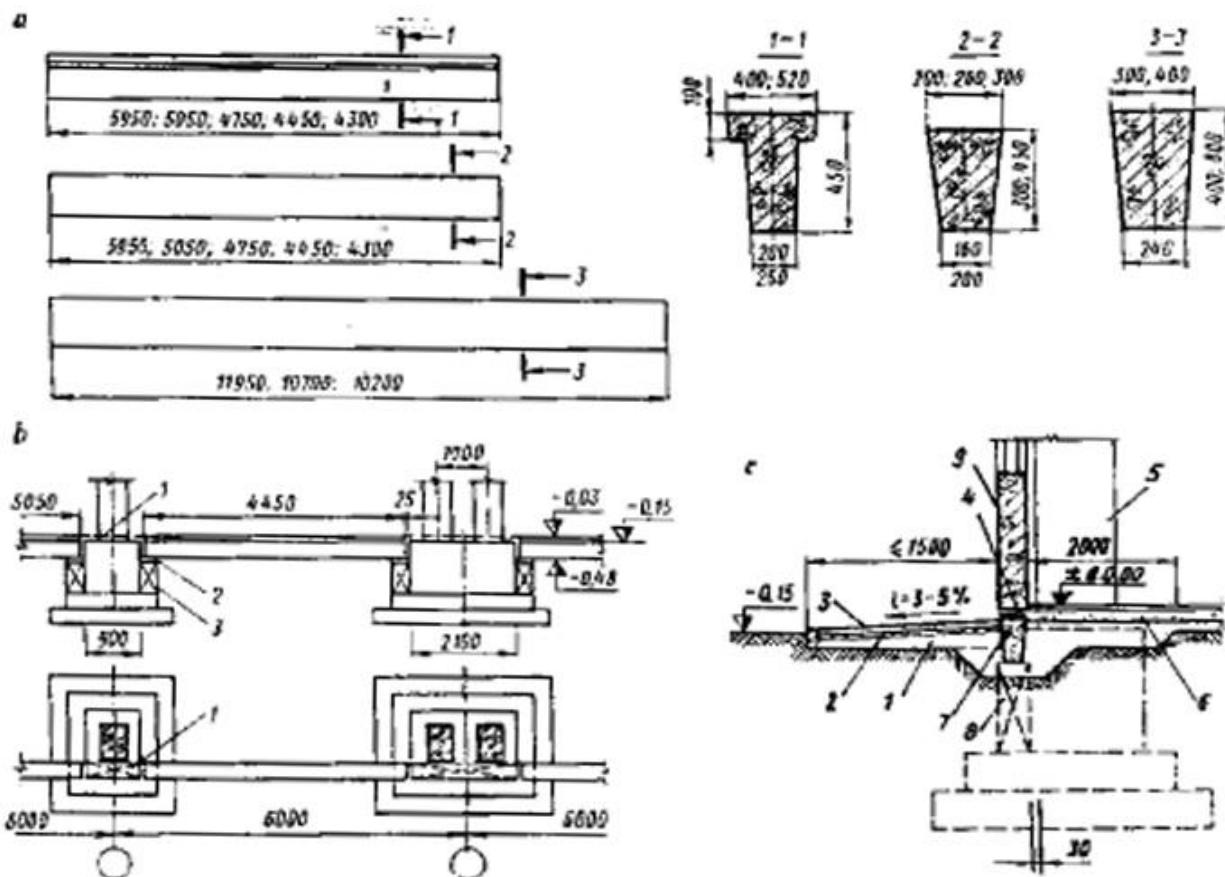
Trong kiểu kết cấu khung lắp ghép nhà công nghiệp, móng tường được thay bằng dầm móng.

Dầm móng tựa trực tiếp lên móng. Tùy vị trí cột mà dầm móng có thể đặt ở mặt ngoài, mặt trong hoặc khoảng giữa các cột.

Chiều dài dầm móng phụ thuộc vào lưới cột và vị trí đặt móng. Dầm móng thường có các tiết diện chữ nhật, hình thang ngược hoặc chữ T làm bằng bê tông cốt thép hoặc thép.

Dạ dưới và hai bên dầm móng được lót chèn bằng cát, đá dăm nhỏ v.v... để chống biến dạng.

Tại các nơi có bố trí ô tô, tàu hỏa đi qua không được làm dầm móng.

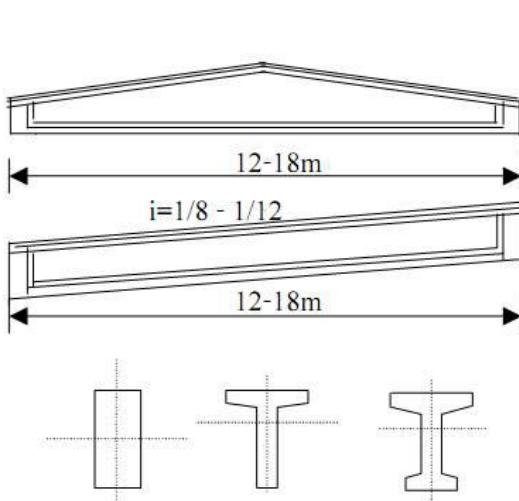


Hình 7-7: Dầm móng và chi tiết liên kết.

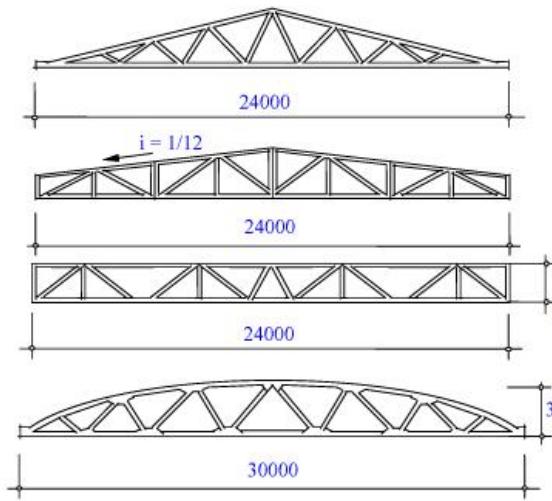
a) Các dạng dầm móng btct; b) các giải pháp đặt dầm móng; c) Chi tiết liên kết với hàng cột biên;

d) Kết cấu mang lực mái

- **Kết cấu mang lực mái bằng bê tông cốt thép** được sử dụng khi bước cột 6; 12m và nhịp ≤36m, chúng gồm hai nhóm **dầm** và **giàn**:
 - **Dầm bê tông cốt thép** được sử dụng khi nhịp nhà lên tới 24m. Chúng có dạng chữ nhật cánh song song khi nhịp dầm trong khoảng 6 ÷ 18m hoặc hình thang khi nhịp tới 24m.
 - Tiết diện ngang của dầm có dạng chữ T khi nhịp đến 9m và dạng chữ I khi nhịp trong khoảng 12 ÷ 24m.
 - Dầm được chế tạo bằng bê tông mác 200 ÷ 300, nếu dự ứng lực trước thì dùng bê tông mác 300 ÷ 500. Khi chế tạo định hình để lắp ghép chúng có thép chờ để liên kết với các cấu kiện khác, có thể được đúc toàn khối hoặc phân khúc.



7-8a) Dầm mái BTCT



7-8b) Giàn mái BTCT

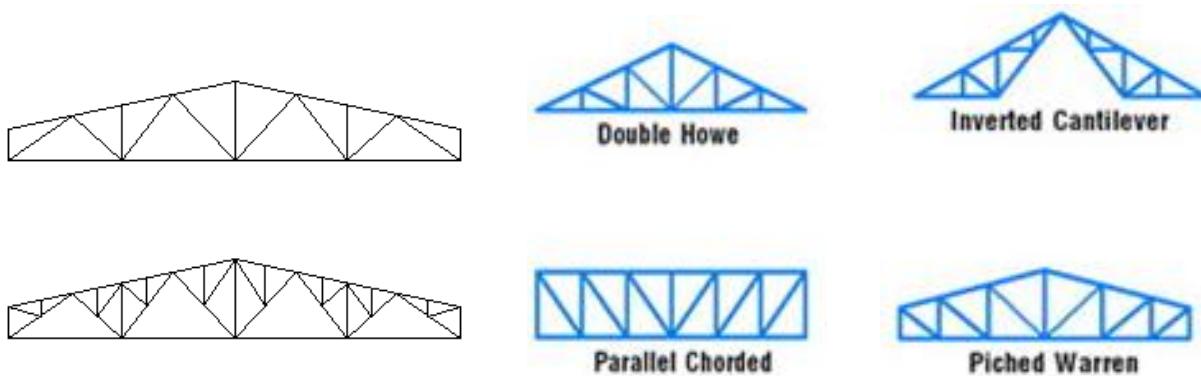
Hình 7-8: Một số dạng kết cấu mang lực mái bê tông cốt thép nhà công nghiệp.

- *Giàn bê tông cốt thép* được sử dụng khi nhịp nhà trong khoảng 18 ÷ 36m, đạt kinh tế nhất trong khoảng 24 ÷ 30m.
 - Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nên dùng loại dàn có hình thang hoặc cánh cung gãy, để tạo độ dốc thoát nước cho mái.
 - Giàn bê tông cốt thép cho phép bố trí cần trục treo đến 5T. Chúng có thể được chế tạo toàn khối hay phân khú rồi liên kết lại bằng mối hàn và chèn vữa bê tông.

- *Kết cấu mang lực mái bằng thép*: có nhiều loại với hình dáng khác nhau phụ thuộc yêu cầu sản xuất, giải pháp không gian và nhịp nhà.

Phổ biến là hai nhóm *dầm* và *dàn*:

- *Dầm thép* được sử dụng kinh tế nhất khi nhịp đến 18m. Thường có tiết diện chữ I bằng thép hình cán nóng hoặc tổ hợp bằng thép bản liên kết hàn. Tiết diện không đổi hoặc thay đổi theo giá trị mômen tác dụng lên dầm.
- *Giàn thép* có nhiều loại và được sử dụng khi nhịp nhà lớn hơn 18m, song kinh tế nhất là hơn 30m. Giàn được làm từ thép góc, các thanh giàn liên kết với nhau qua bản mắt bằng bu lông hay hàn. Thông thường các mắt ở cánh trên cách nhau 1,5; 3m còn ở cánh dưới là 6m. Ngoài ra giàn còn được chế tạo từ các loại thép tròn và thép ống, có giá thành hạ. Giàn được liên kết với cột dưới dạng ngầm hoặc khớp.



Hình 7-9: Các dạng giàn mang lực mái bằng thép nhà công nghiệp.

e) Kết cấu đỡ kết cấu mang lực mái

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

- Kết cấu trung gian có thể làm bằng bê tông cốt thép dạng dầm hoặc giàn, nhịp từ $12 \div 18m$. Chúng liên kết với cột bằng các bản thép chờ sẵn, còn liên kết với kết cấu mang lực mái bằng bu long neo.
- Khi kết cấu trung gian được làm bằng thép, phụ thuộc vào loại kết cấu mang lực mái, chúng cũng có thể là dạng dầm hay giàn.

g) Dầm cầu chạy

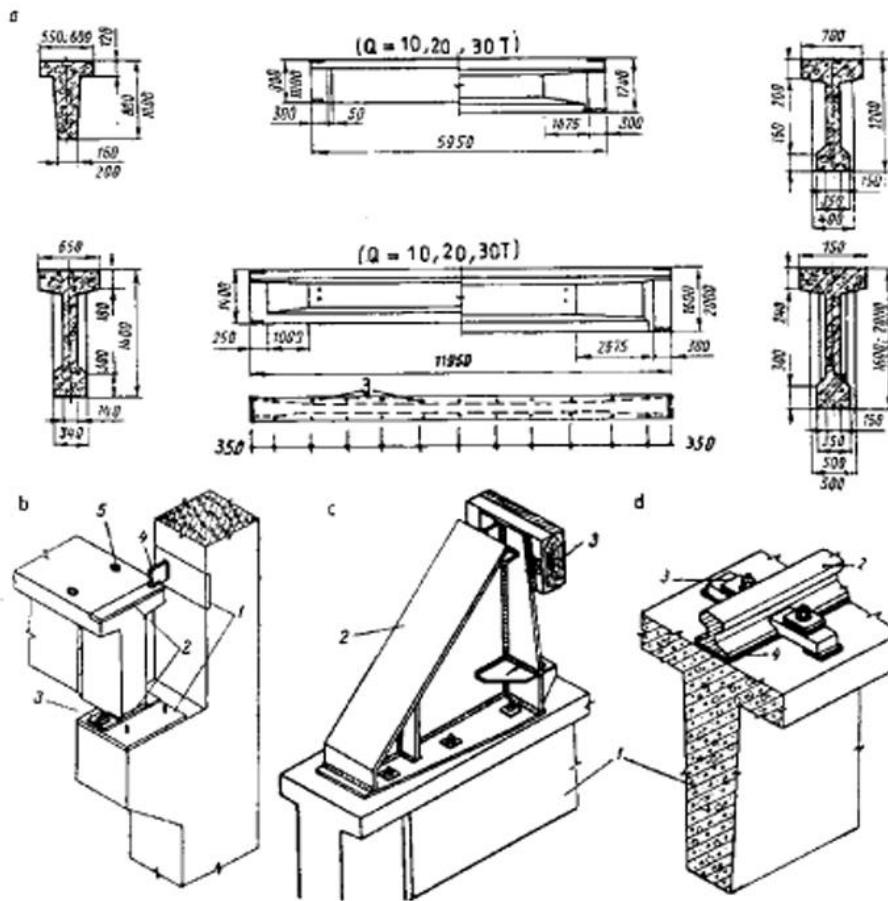
Dầm cầu chạy được làm bằng bê tông cốt thép hoặc thép. Chúng được đặt trên vai cột theo phương dọc nhà để đỡ ray của cầu trục nâng hạ hàng; đồng thời cũng tham gia bảo đảm độ cứng của hệ khung theo phương dọc nhà.

- *Dầm cầu chạy bằng bê tông cốt thép:* có tiết diện ngang hình chữ T hoặc I được sử dụng khi nhịp dầm (tương ứng với bước cột) từ 6; 12m và $Q < 30T$. Nhưng do yêu cầu chúng cũng có thể được thiết kế để đáp ứng khi Q đến $250T$, có chế độ làm việc trung bình. Dầm cầu chạy liên kết với vai cột bằng bu lông neo và hàn. Ray liên kết với dầm bằng móc neo hay kẹp thép đặt cách nhau 750mm. Cuối đường ray phải có các trụ chắn bằng thép.
- *Dầm cầu chạy bằng thép:* có loại liên tục (độ cứng cao) và lắp ghép (dễ chế tạo và thi công)
 - Tiết diện ngang có thể là đặc hoặc rỗng. Loại tiết diện đặc hình chữ I không đều cánh được sử dụng khi $B = 6m$; loại đều cánh sử dụng khi $B =$

12m, với sức trục bất kỳ. Chúng được chế tạo bằng thép hình hoặc thép bản liên kết hàn hoặc đinh tán.

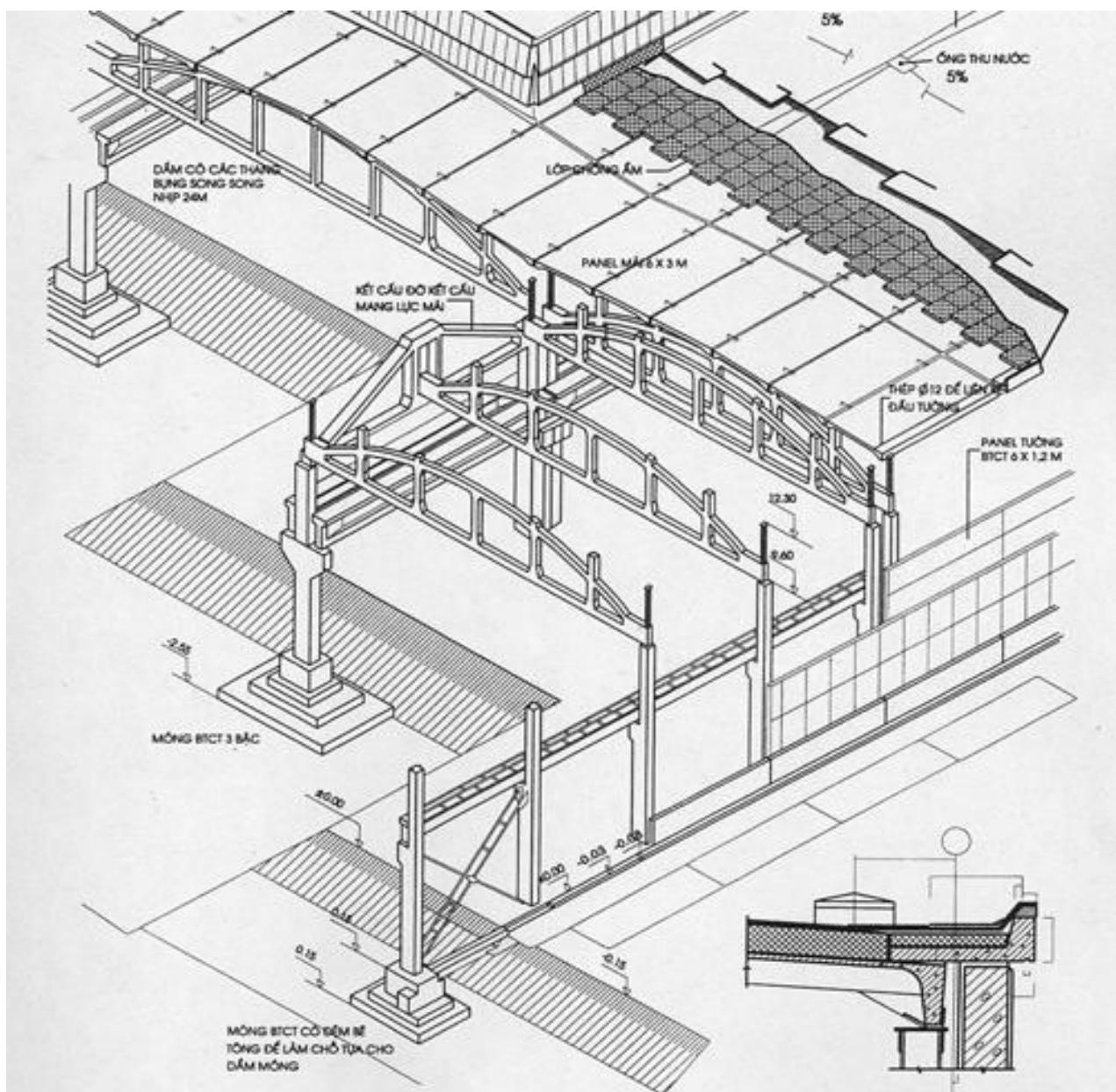
- Để tăng độ cứng theo phương ngang khi độ cao dầm lớn, dầm được tăng cường các sườn đứng cách khoảng 1,5m. Khi $Q > 150\text{T}$ nên liên kết bằng đinh tần.
- Khi $B \geq 18\text{m}$ nên dùng loại tiết diện rỗng kiểu giàn giàn đoạn hay liên tục.
- Trong nhà có cản trục treo, dầm cầu chạy chữ I vừa là kết cấu chịu lực, vừa là ray. Dầm được liên kết với kết cấu đỡ mái hoặc dầm sàn bằng kết cấu treo. Nhịp của dầm treo là 6; 12m, có khi lên tới 24m.

Khi treo dầm ray vào giàn mái, nên treo đúng vào mặt giàn, nếu không đúng cần phải tăng cường thêm dây treo.



Hình 7-10: Dầm cầu chạy btct và chi tiết liên kết.

- Các loại dầm cầu chạy btct;
- Liên kết dầm vào cột;
- Chi tiết trụ chặn cuối dầm;
- Liên kết ray vào dầm cầu chạy;



Hình 7-11: Các kết cấu trong khung nhà công nghiệp một tầng

h) **Dầm giằng**

Dầm giằng là hệ thống đặt trên vai cột bằng bê tông cốt thép hay bằng thép, làm nhiệm vụ đỡ các mảng tường bao che khi thay đổi độ cao, làm lanh tô cho các cửa lớn, đồng thời tăng độ cứng dọc nhà khi tường làm bằng các khối nhỏ.

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

Dầm liên kết với cột bằng các thép chờ sẵn bằng phương pháp hàn.

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

j) **Hệ khung chống gió**

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

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

- Tường nhà làm bằng tấm nhẹ, tường bằng gác 5 của nhà có cấu trúc làm việc ở chế độ nặng, cho tường panen khi $B = 12m$. còn panen tường dài 6m;
 - Khi nhà có bước cột $>6m$, chiều cao $>30m$;
 - Trong các nhà xây dựng tháo lắp được.
- *Hệ sườn tường* trong khung bê tông cốt thép và cả trong khung thép gồm có các cột và xà ngang. Nếu ở dưới có cổng hay cửa đi lớn, cột chống sẽ tựa lên dầm hay giàn vượt. Khi bước cột 6m, nhưng tường lợp bằng tấm nhẹ, sườn chống gió chỉ có các xà ngang.
 - *Cột sườn chống gió* liên kết ngầm với móng, liên kết khớp với các bộ phận khác của mái, để có thể nhận được tải trọng gió ở mái và tường truyền xuống móng.
 - Cột sườn chống gió bằng bê tông cốt thép thường cáo phần trên từ dầm, giàn mái trở lên bằng thép chữ I, còn các xà ngang có tiết diện chữ nhật hoặc chữ L tương tự như dầm giằng. Khoảng cách giữa các xà ngang phụ thuộc vào mảng tường giữa cột và xà. Khi tường dày 100; 200mm, diện tích mảng tường đó từ $9 \div 12m^2$, khi cần thiết có thêm trụ chống phụ.
 - Trong khung thép, cột và xà xó thể làm bằng thép có tiết diện chữ nhật, chữ I,U

k) **Hệ giằng**

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

Hệ giằng dọc trong khung bê tông cốt thép và thép gồm hai nhóm: *hệ giằng cột* và *hệ giằng mái*. Việc lựa chọn chúng phải phụ thuộc vào nhiều yếu tố: loại khung, các thông số cơ bản của nhà, loại cầu trục và sức nâng, tải trọng gió tác động vào nhà v.v...

- **Hệ giằng đứng ở cột:** bảo đảm cho nhà không bị biến dạng dọc do lực giup1 và lực hãm của cầu trục. Hệ giằng này thường được làm bằng thép và được đặt ở khoảng giữa đoạn khối nhiệt – lún, dưới dạng dấu x hoặc kiểu cộng.

Kiểu dấu x được sử dụng khi bước cột bằng 6 hay 12m, chiều cao đến đỉnh sot Hc (đối với nhà không có cầu trục) hoặc đỉnh ray Hr đến 12,6m (trong nhà có cầu trục).

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

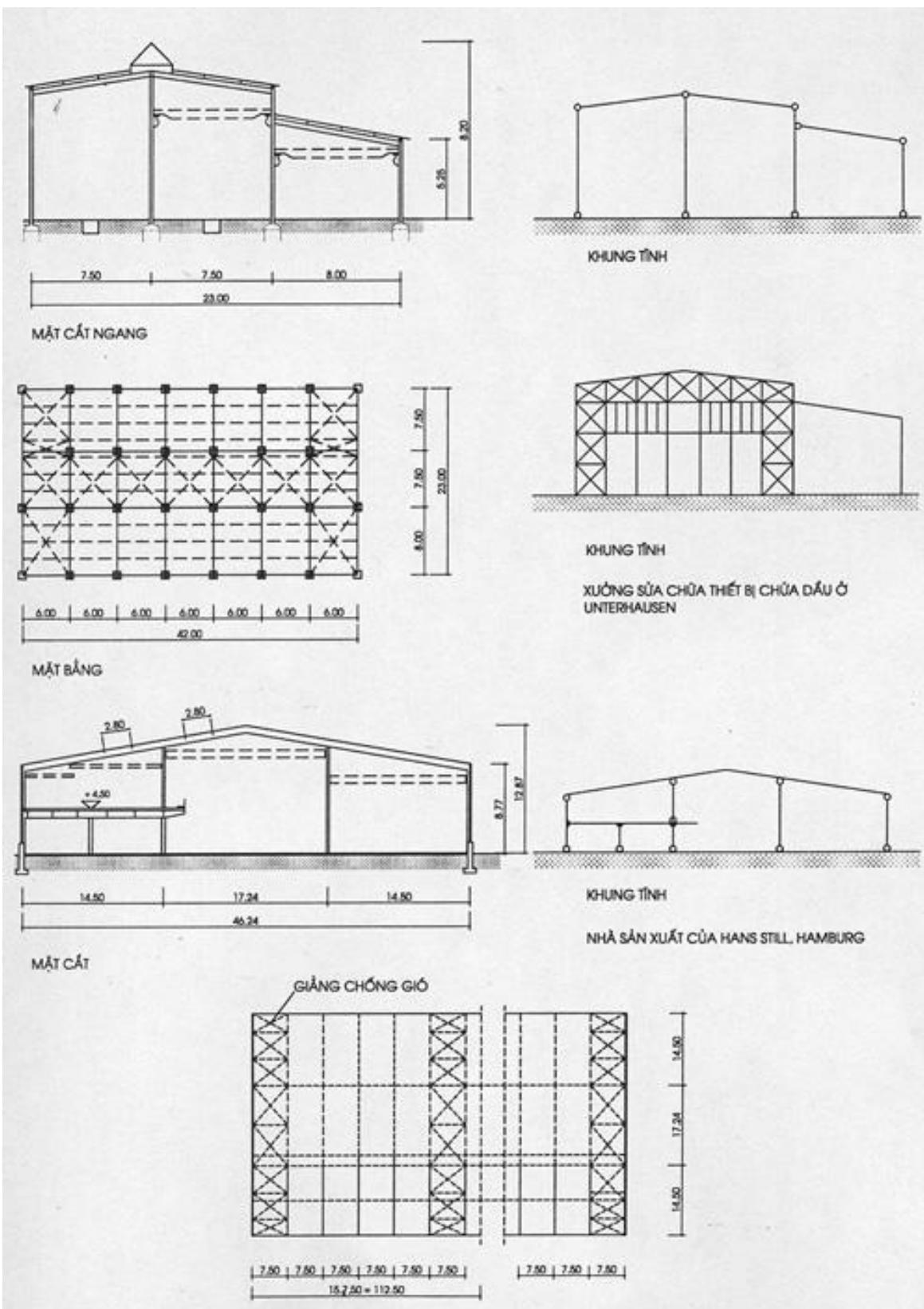
Liên kết hệ giằng vào cột bằng thép chờ bằng phương pháp hàn.

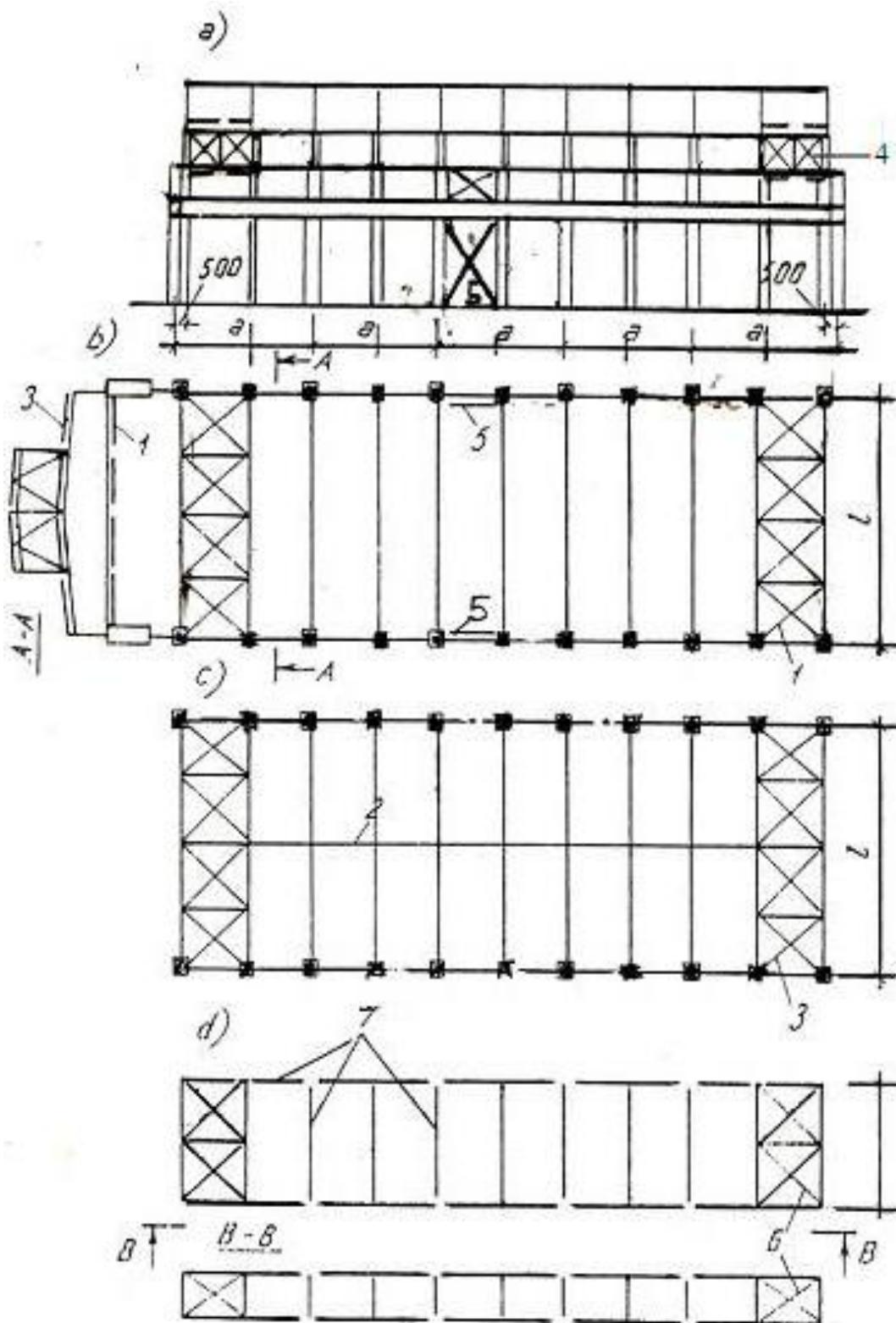
- **Hệ giằng mái** có hai nhóm giằng ngang và giằng đứng.

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

- *Hệ giằng phẳng cánh trên* được sử dụng trong trường hợp: mái lợp bằng tấm nhẹ; nhà lợp bằng panen nhưng có cầu trục sức nâng lớn, làm việc ở chế độ nặng; cho nhà có cửa mái suốt cả đoạn nhiệt – lún. Trong trường hợp lợp bằng panen nhưng có cầu trục nhẹ, panen sẽ làm việc như một hệ giằng. Giằng làm bằng thép hình gác dấu x và bố trí ở hai gian giới hạn đoạn nhiệt – lún. Nếu đoạn nhiệt – lún quá dài có thể bố trí thêm ở giữa.
- *Hệ giằng mặt phẳng cánh dưới* được sử dụng để đảm bảo sự ổn định chung của mái, tăng cường độ cứng thanh cánh dưới và độ cứng chung cầu nhà khi có sử dụng cầu trục nặng: Khi giàn mái bằng bê tông cốt thép, hệ giằng được bố trí ở hai gian giới hạn nhiệt – lún; Khi giàn bằng thép, hệ giằng được bố trí theo chu vi khối nhiệt – lún; Khi nhà có nhiều nhịp, có thể bỏ bớt một hệ giằng dọc của hai nhịp kề liền.

- *Hệ giằng đứng* trong mái được sử dụng để tăng cường độ ổn định của dọc của giàn mái. Chúng có thể bố trí ở đầu hay ở giữa kết cấu mang lực mái. Nếu đầu dầm hay giàn mái lớn hơn 800mm, cần có giằng đầu dầm dạng liên tục hay gián đoạn (khi có sử dụng kết cấu không gian thì không cần). Khi nhịp nhà $L \geq 204m$, cần thêm hệ giằng đứng giữa các giàn (một hay vài ba giằng tùy theo nhịp giàn), có dạng liên tục hay gián đoạn (giằng cheo kết hợp thanh chống).





Hình 7-12: Các hệ giằng trong khung nhà công nghiệp một tầng

7.2.1.3 Khung cứng

Khung cứng bằng bê tông cốt thép hoặc kim loại được sử dụng khá nhiều cho một số ngành cần có không gian rộng, tính linh hoạt cao, nội thất nhẹ nhàng thoáng đãng.

Khung cứng có độ cứng hơn khung phẳng thường nhờ có dầm ngang liên kết cứng với cột. Các bộ phận cơ bản của khung cứng như dầm, cột làm việc dưới dạng chịu nén lệch tâm và uốn, là kết cấu chuyển tiếp từ kết cấu dầm cột sang kết cấu vòm (làm việc kiểu chịu nén) do vậy tiết diện dầm xà nhỏ hơn giảm được trong lượng bản thân.

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

a) Khung cứng bê tông cốt thép

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

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

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

Trong khung cứng toàn khối, tiết diện của dầm cột (trừ tại mắt) không thay đổi. Cột có thể nối cứng hoặc khớp với móng. Khi nối cứng, tại chân cột có mômen uốn lớn, nên cốt thép phải kéo thẳng vào móng. Móng có thể kiểu đúng tâm hay lệch tâm, tùy thuộc giá trị mômen ở chân cột. Khi liên kết khớp, tại đó có cấu tạo đặc biệt.

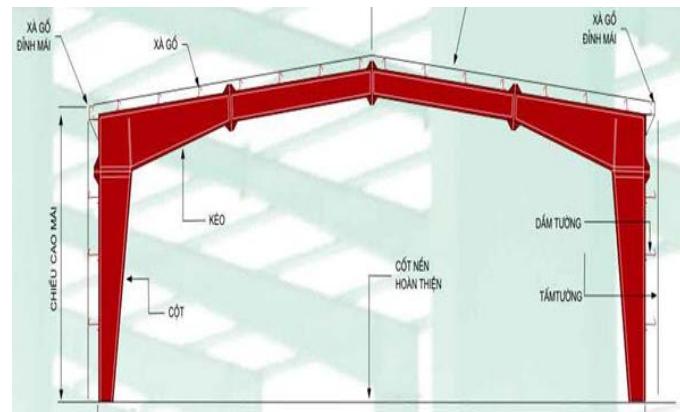
Hiện nay, khung cứng loại thường hay ứng xuất trước, có dạng toàn khối hay lắp ghép, có nhịp từ $32 \div 55m$ được sử dụng khá rộng rãi trong xây dựng nhà công nghiệp.

Khung cứng bê tông cốt thép hay được sử dụng trong nhà công nghiệp có hoặc không có cầu trục với nhịp lên tới 30m. Trong các nhà sản xuất có lối cột vuông như dệt, cơ khí có thể dùng khung cứng xà gãy để làm mái răng cửa.

Để đảm bảo độ cứng dọc, cần cấu tạo thêm giằng ở cột kiểu mắt cứng hay giằng chéo bằng thép.

b) Khung cứng bằng thép

Trong khung cứng bằng thép, cột và xà ngang có thể có thép đặc hoặc rỗng, tổ hợp từ thép hình hay thép bản. Nhờ xà liên kết cứng với cột, có sử dụng thêm cốt thép ứng lực trước, nên nhịp khung có thể đạt tới 100m.

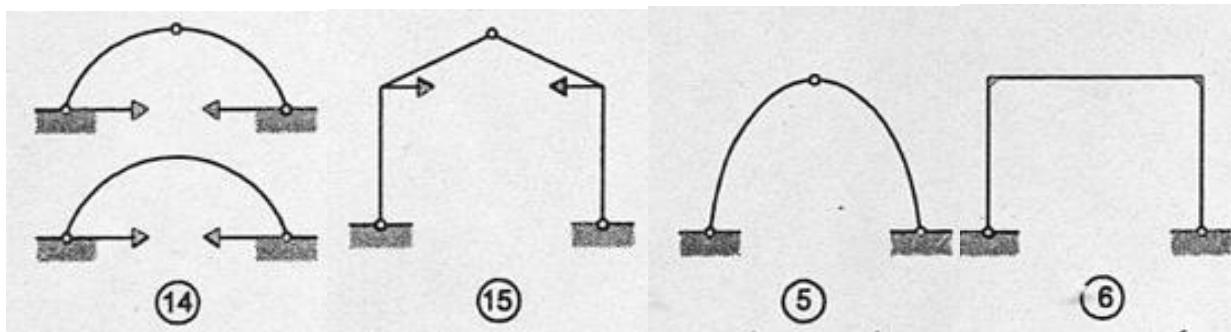


Hình 7-13: Khung cứng nhà công nghiệp một tầng

7.2.1.4 Vòm

Vòm là một dạng kết cấu phẳng, có thể xem nó như một thanh đầm uốn cong, là một kết cấu chịu uốn – nén. Vòm được sử dụng cho các nhà xưởng cản nhịp lớn,

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

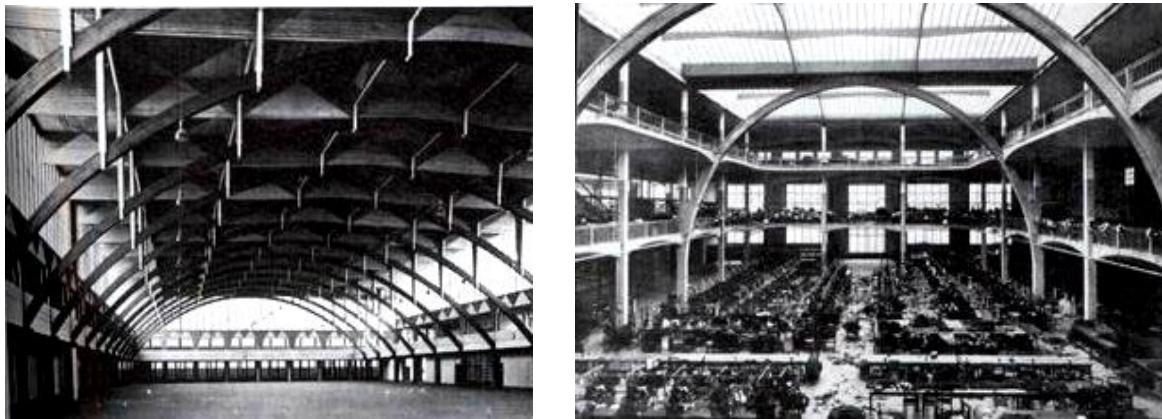


Hình 7-14: Một số sơ đồ vòm nhà công nghiệp một tầng

a) **Vòm bê tông cốt thép**

Được sử dụng lần đầu tiên trong nhà công nghiệp ở Pháp năm 1919. Qua nghiên cứu, vòm kinh tế hơn khung giàn khi có nhịp $\geq 24m$, khi có dự ứng lực trước, nhịp vòm có thể đạt tới 96m. Vòm có thể được chế tạo từ bê tông toàn khối hay lắp ghép.

- *Vòm không khớp* đơn giản nhưng móng lại lớn. Khi đặt trên đầu cột hay để tiết kiệm vật liệu, phải có thêm thanh kéo đầu vòm (trên không hoặc dưới đất). Vòm không khớp có thể đạt kích thước nhịp tới 96m và cũng có thể dùng làm sườn của vỏ mỏng. Độ cong hợp lý của vòm (kể từ mặt đất tới đỉnh vòm) $f = 1/2 \div 1/4$ nhịp vòm. Khi có dùng dây căng $f = 1/8 \div 1/10$ nhịp vòm.
- *Vòm hai khớp* cũng đơn giản nên được sử dụng rộng rãi. Do có khớp nên không bị biến dạng khi có tác động của nhiệt. Lực đạp phát sinh trong vòm được truyền vào gối tựa hoặc thanh kéo. Độ cong $f = 1/5 \div 1/8$ nhịp vòm và cao nhất có thể tới 80m.
- *Vòm ba khớp* tạo được nhịp lớn, song cấu tạo phức tạp nên ít được sử dụng. Độ cong $f = 1/2 \div 1/4$ nhịp vòm.
- Tiết diện thanh của các loại vòm có thể đặc hay rỗng, hình hộp hay chữ T. Máu trong kết cấu vòm có thể được lợp lên trên, trong thân vòm hoặc là mái treo.
- Trong nhà khung kiểu vòm, cần trục được sử dụng là cồng trục, hoặc cần treo đến 5T.



Hình 7-15: Một số dạng vòm khung cứng btct đã được xây dựng trên thế giới

b) **Vòm thép**

Vòm thép nhẹ nhàng, cứng, kinh tế khi nhịp vòm từ 50m (cho vòm 3 khớp) và 200m (cho vòm hai hoặc không khớp). Chiều cao chung của nhịp vòm $f = 1/2 \div 1/15$ nhịp vòm. Tiết diện vòm có thể đặc hoặc rỗng, với chiều cao tiết diện đặc bằng $1/50 \div 1/80$ nhịp vòm, Còn tiết diện rỗng bằng $1/30 \div 1/60$ nhịp vòm.



Hình 7-16: Một số dạng vòm khung cứng thép đã được xây dựng trên thế giới

7.2.2 Kết cấu không gian

Kết cấu không gian là một dạng kết cấu chịu lực không những hợp lý về mặt chịu lực, kinh tế, mà còn gây hiệu quả mạnh về mặt biểu hiện kiến trúc. Theo đặc điểm của kết cấu, cấu tạo và vật liệu chế tạo v.v ... kết cấu không gian được chia ra làm 3 nhóm: kết cấu vỏ mỏng, kết cấu không gian bằng kim loại và kết cấu dây treo.



Hình 7-17: Một số dạng kết cấu vỏ mỏng đã được xây dựng trên thế giới

7.2.2.1 Kết cấu vỏ mỏng

Khác với kết cấu phẳng, kết cấu vỏ mỏng làm việc theo đa phương, chúng vừa là kết cấu chịu lực vừa là kết cấu bao che. Do có những đặc điểm như vậy, nên có độ cứng lớn, tiết kiệm vật liệu, cho phép vượt qua và che phủ những không gian lớn, những mặt bằng có hình dáng bất kỳ, đồng thời đáp ứng tốt tính yêu cầu linh hoạt, đa năng của công nghiệp hiện đại. Một khác do kết cấu vỏ mỏng đa dạng về hình dáng, nên bản thân nó hoàn toàn đạt hai chức năng: kết cấu chịu lực và là phương tiện không thể thay thế được để tổ hợp kiến trúc nhà công nghiệp nhịp lớn.

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

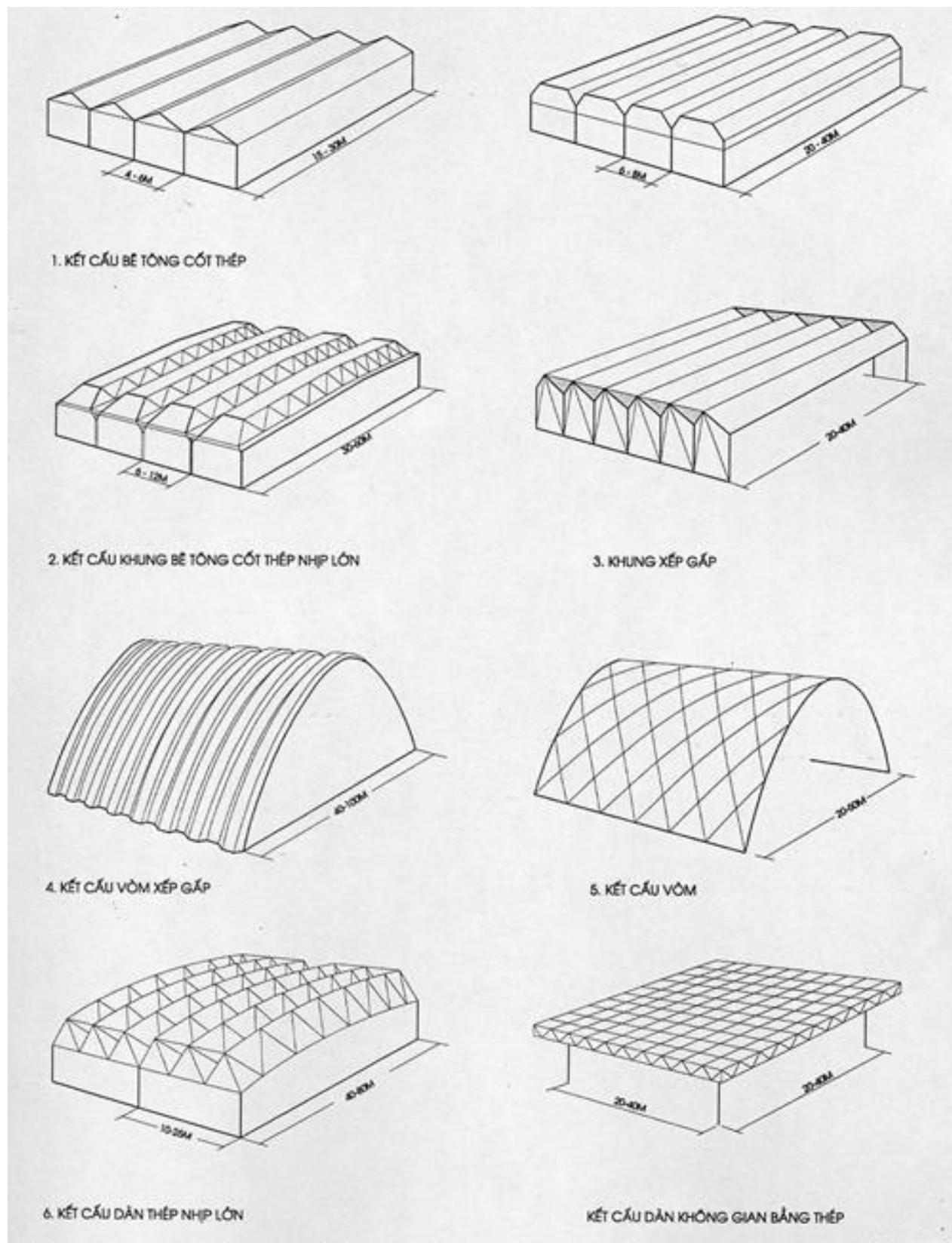
Kết cấu vỏ mỏng từ bê tông cốt thép có nhiều loại: vỏ cong một chiều, cong hai chiều, uốn cong ngược chiều v.v ...

a) **Vỏ mỏng cong một chiều**

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

- **Vỏ trụ** được tạo thành từ màng vỏ tựa lên màng cứng (kiểu tấm hay sườn cứng, giàn) và thanh cầu kiện biên ở chân vỏ.
 - Mặt chuẩn của vỏ trụ là một phần của đường tròn, đường cong. Khoảng cách giữa hai vách cứng theo phương dọc (l_1) gọi là nhịp vỏ; khoảng cách giữa các sườn cứng theo phương ngang (l_2) gọi là độ dài sóng hay chiều rộng của vỏ. Vỏ có thể môt hay nhiều nhịp, nhiều sóng.

- Gọi là *vỏ trụ dài* khi tỷ lệ $l_1/l_2 \geq 1$ và có thể đạt tới 4; làm việc như một dầm có tiết diện cong; Khi vỏ có l_2 đạt tới 20m, l_1 từ 24 ÷ 48m là thông số kinh tế nhất.
 - Gọi là *vỏ trụ ngắn* khi tỷ lệ $l_1/l_2 < 1$; làm việc theo phương ngang là chính, có vỏ mỏng găm liền vào các vách cứng; nhịp vỏ bao giờ cũng nhỏ hơn bước vỏ nên độ cứng rất lớn, khỏi cần dầm viền. Chiều cao hợp lý của vỏ trụ ngắn $f = 1/7$ bước vỏ.
 - Vỏ trụ bê tông cốt thép có thể đổ toàn khối hay lắp ghép.
- *Vỏ xếp* còn gọi là *vỏ gấp nếp* là một biến thể của vỏ trụ dài, hình thành khi chuyển phần vỏ cong thành một vỏ gãy khúc có hình đa giác, hình thang hay tam giác và làm việc như kết cấu dầm.
- Vỏ xếp có thể có một hay nhiều bước sóng, cấu tạo tương tự như các loại vỏ trụ.
 - Vỏ xếp bê tông cốt thép có thể đổ toàn khối hay lắp ghép.



Hình 7-18: Một số dạng kết cấu không gian dạng vỏ

- Nhược điểm cơ bản của vỏ xếp là bị uốn cục bộ theo phương ngang, nên bước vỏ bị hạn chế, chỉ từ $3,0 \div 3,5m$, còn nhịp vỏ chỉ đạt đến $24m$, nếu có ứng suất trước có thể tới $36m$.

b) **Vỏ mỏng cong hai chiều** được đặc trưng bằng các đường sinh của hai chiều vuông góc với nhau là những cung tròn

- **Vỏ cupôn** còn gọi **vỏ bát úp** sử dụng khi có mặt bằng hình tròn, đây là dạng kết cấu hợp lý nhất vì làm việc chỉ nén.

- Vỏ cupôn có thể tựa trực tiếp lên móng, hoặc trường vòng tròn với đường kính lên đến $100m$ hoặc hơn. Vỏ cupôn có nhiều loại như: vỏ trơn, vỏ có sườn, có múi dưới dạng toàn khối hay lắp ghép.
- Cấu tạo vỏ cupôn gồm: phần vỏ mỏng và đai chịu lực đạp phía dưới, ngoài ra có thể có đai chịu lực nén phía trên nếu đỉnh vỏ có cửa mái.
- Chiều cao toàn vỏ thường được xác định $f = 1/2 \div 1/8$ đường kính vỏ.
- Khi vỏ có sườn, sườn vỏ thường được bố trí theo phuong kinh tuyễn, hoặc kết hợp giữa kinh tuyễn và vĩ tuyễn. Cũng có thể bố trí kiểu sườn lưới tam giác hay lục giác.

- **Vỏ thoái cong hai chiều** thực chất là vỏ trụ cong hai chiều mà có độ ổn định cao, có thể có một hay nhiều nhịp, nhiều bước sóng, dài hay ngắn.

- Cấu tạo vỏ gồm phần vỏ chính và các vách cứng (dầm, giàn, vòm, tường) đặt theo chu vi vỏ. Chiều cao vỏ thoái $f = 1/5 \div 1/6$ cạnh ngắn nhất của vỏ.
- Vỏ có thể đổ toàn khối hay lắp ghép, trơn hay có sườn tăng cường. Khi dùng giải pháp lắp ghép, vỏ được chia thành các tấm đơn vị hình vuông hay chữ nhật, sau đó liên kết toàn khối.
- Vỏ thoái được sử dụng làm các nhà công nghiệp không hoặc có cần trục treo sức nâng tới $5T$, có mặt bằng hình vuông hay chữ nhật, với lưới cột từ $18 \times 18m$ đến $36 \times 36m$. Thực tế, đã có công trình vỏ thoái đạt kích thước $102 \times 102m$.

- **Vỏ cong hai chiều ngược nhau** (paraboloid-hyperboloid) còn gọi là **vỏ cong yên ngựa**

- Vỏ yên ngựa có thể che phủ các mặt bằng hình vuông, chữ nhật với kích thước từ 18 x 18m đến 48 x 48m. Vỏ có thể tựa trực tiếp lên móng hoặc cột. Chúng có thể được làm toàn khối hay lắp ghép từ nhiều đơn vị nhỏ.
 - Ưu điểm là có sức biểu cảm kiến trúc tự thân cao, có khối tích nhỏ nhất khi diện tích mái bằng nhau, có độ ổn định cao, thuận lợi cho bố trí cัน trục treo, phù hợp với các nhà công nghiệp đòi hỏi tính linh hoạt cao.
 - Nhược điểm là có cấu trúc phức tạp, chế tạo, thi công khó làm tăng giá thành.
- **Vòm vỏ mỏng** là sự kết hợp các đặc tính làm việc giữa vỏ mỏng và vòm, vì vậy nó là một kết cấu làm việc hợp lý nhất, độ cứng lớn và cho phép mở rộng nhịp tới 40m.
- Trong xây dựng nhà công nghiệp, vòm vỏ mỏng có tiết diện ngang dạng lượn sóng, gãy khúc, cong hai chiều, chế tạo toàn khối hay lắp ghép được sử dụng rộng rãi. Khi chế tạo lắp ghép chúng được chia thành nhiều cấu kiện đơn vị để vận chuyển ra hiện trường liên kết lại cho dễ thi công.
 - Giữa các vòm có thể lợp bằng panen bê tông cốt thép, hoặc panen kính để lấy sáng.
 - Vòm vỏ mỏng có thể tựa lên tường, cột chịu lực, và khi chúng tựa trực tiếp lên dầm móng thì đạt chuẩn kinh tế nhất.

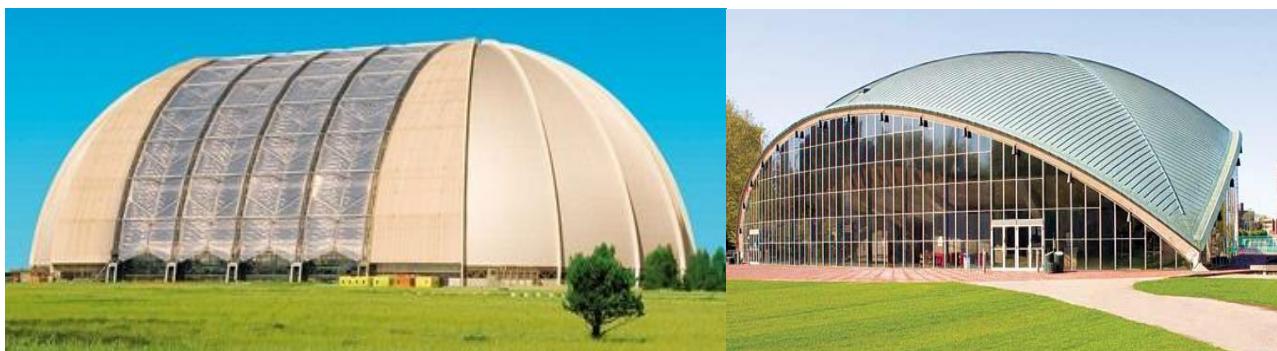
7.2.2.2 Kết cấu không gian bằng kim loại còn gọi là kết cấu lưới không gian

Được cấu tạo từ hai bộ phận chính là thanh chịu lực (hình ống, vuông bằng hợp kim thép) và các nút liên kết (hình cầu, khối đa diện...). Liên kết giữa thanh và nút bằng bu lông, vít, rãnh kẹp, khớp hay hàn...

Đơn vị để tổ hợp thành kết cấu lưới không gian là các lưới tam giác, lưới tháp tam giác, lưới tháp đáy vuông v,v... Chúng được chia làm hai nhóm:

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

- Hệ thống hai hoặc nhiều lớp thanh cấu tạo từ lưới tháp, tạo thành các tấm lưới không gian phẳng, uốn lượn, hoặc kiểu vỏ lưới v,v ... Chiều cao của tấm lưới không gian thường lấy bằng $1/25 \div 1/30$ nhịp, và nhịp của lưới không gian có thể lên tới 100m.



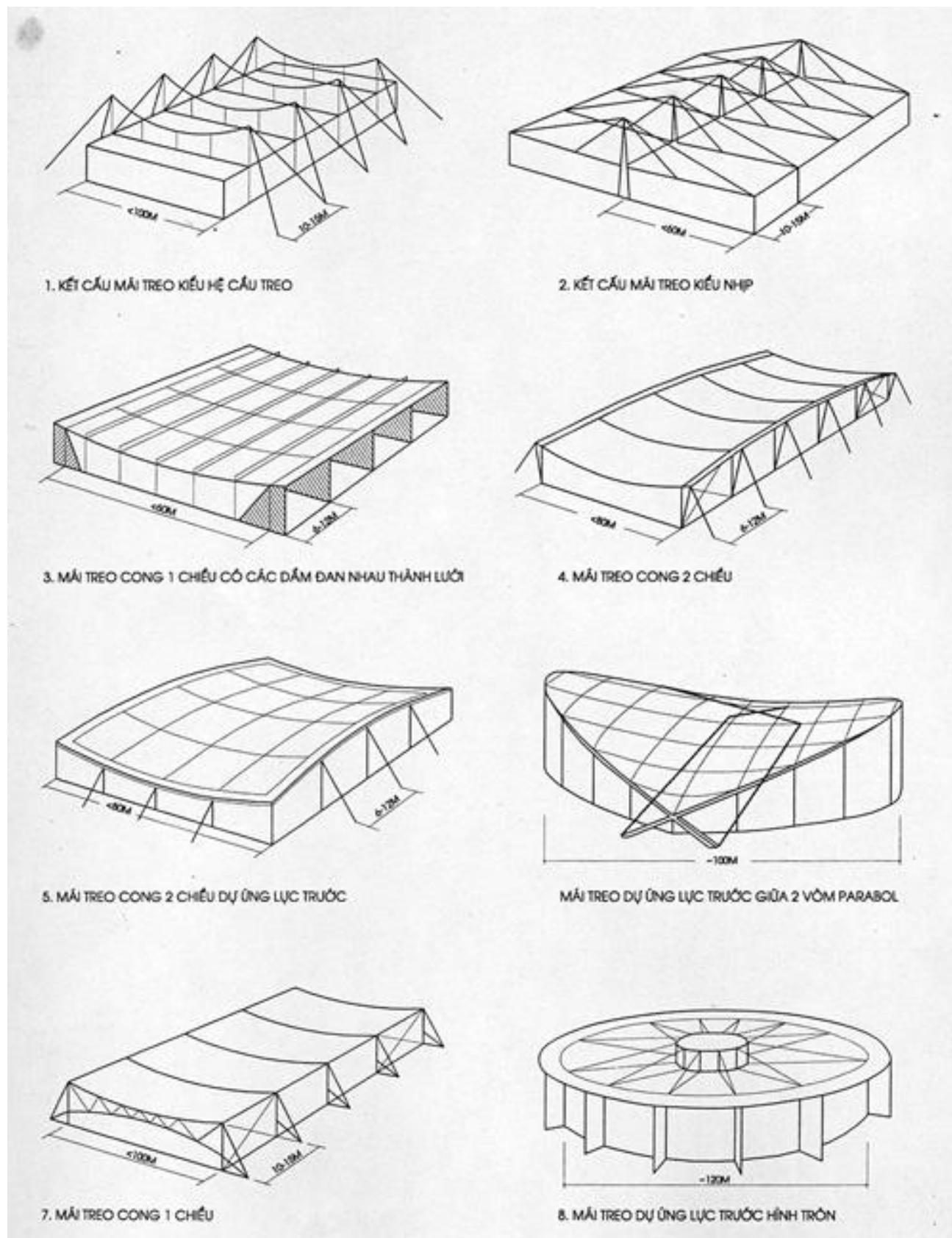
Hình 7-19: Khung vòm nhà CN đã được xây dựng trên thế giới.

7.2.2.3 Kết cấu dây treo

Kết cấu dây treo hiện nay được sử dụng khá phổ biến cho các nhà công nghiệp có nhịp trung bình và lớn (có thể tới $100 \div 200$ m), mặt bằng không có cột bên trong.

Kết cấu dây treo được chia làm hai nhóm chính:

- Kết cấu dây treo có đai khép kín (dạng tròn, ôvan, êlíp) làm việc trong tình trạng ứng suất ngang truyền thẳng vào đai tựa, đai tựa làm việc như một kết cấu chịu nén. Toàn bộ cấu trúc đó đặt trên một hệ tường hay cột chịu lực tạo thành không gian xưởng cần thiết.
- Kết cấu dây treo dây đeo hở làm việc trong tình trạng lực ngang trong dây căng chịu kéo truyền vào cột neo, hoặc thanh dầm trên hệ cột neo, khung cứng bê tông cốt thép. Ứng dụng cho các nhà xưởng cần không gian hình vuông, chữ nhật.



Hình 7-20: Một số dạng kết cấu không gian dạng dây treo

Kết cấu dây treo có kiểu một dây (mái lõm) và hai dây (mái lõi):

- Loại một dây có cấu tạo đơn giản, song thoát nước phức tạp (trừ trường hợp có cột chống ở giữa – dạng lều).
- Loại hai dây khắc phục được tình trạng trên và chia làm hai loại: kết cấu treo hai dây có hệ thanh chống và kết cấu treo hai dây có hệ thanh giằng. Hệ thống này tạo nên mái lồi thoát nước dễ dàng, đồng thời chống lại áp lực âm ở mái. Thông thường để chống lịa áp lực âm, phải dùng các tấm lợp nặng bằng bê tông cốt thép ($170 \div 200\text{Kg/m}^2$), hoặc tấm lợp bê tông nhẹ dày $50 \div 60\text{cm}$.

Dây cáp treo mái được làm từ các sợi thép (thường hoặc không gỉ) có đường kính từ $0,6 \div 6,0\text{mm}$. Có nhiều lựa chọn cáp tùy thuộc vào giải pháp liên kết với cột hay đai.

BÀI 8: KẾT CẤU CHỊU LỰC NHÀ CÔNG NGHIỆP NHIỀU TẦNG

8.1 PHẠM VI ỨNG DỤNG VÀ PHÂN LOẠI KẾT CẤU CHỊU LỰC NCNNT

8.1.1 Phạm vi ứng dụng:

Xét về mặt cấu tạo, nhà công nghiệp nhiều tầng có cấu trúc tương tự như nhà công nghiệp một tầng, nét khác biệt chính là có thêm hệ thống sàn và và hệ giao thông đứng tạo ra các tầng, phát triển lên nhiều không gian sử dụng theo phương thẳng đứng.

Nhà công nghiệp nhiều tầng (NCNNT) rất được ưa chuộng khi: đất đai hạn chế, cần tiết kiệm đất xây dựng và dây chuyền sản xuất đòi hỏi bố trí theo chiều cao.

Nhà công nghiệp nhiều tầng (NCNNT) rất phù hợp với các ngành công nghiệp nhẹ, thực phẩm, hóa chất, cơ khí v,v ... để bố trí các loại sản xuất như:

- Xưởng chế tạo dụng cụ chính xác và máy móc có tự trọng nhẹ như nhà máy đồ hộp, lắp ráp xe đạp, dụng cụ đo lường v,v ...
- Xưởng chế tạo vật phẩm thông dụng như phân xưởng bánh kẹo, đóng dày, dệt, may mặc, v,v ...
- Nhà máy chế biến thực phẩm, dược phẩm, hóa mỹ phẩm, văn phòng phẩm v,v ...
- Nhà máy sản xuất đồ cơ khí chính xác, đồ gia dụng, đồ vô tuyến điện tử v,v ...
- Các bộ phận của nhà máy sản xuất hỗn hợp như hóa chất, cao su, chế phẩm công nghiệp v,v ...

8.1.2 Phân loại kết cấu chịu lực NCNNT

Kết cấu chịu lực NCNNT bao gồm loại tường chịu lực, khung hoàn toàn hoặc bán khung chịu lực và nhiều dạng kết cấu chịu lực khác như vỏ mỏng, dây treo, vòm v,v...

- **Kết cấu tường chịu lực** có nhiều nhược điểm về khả năng chịu lực, tính linh hoạt thấp, do đó bị hạn chế sử dụng trong NCNNT. Cấu tạo về cơ bản giống như nhà trong kiến trúc dân dụng.
- **Kết cấu bán khung có tường chịu lực**, phần giữa là hệ thống dầm cột, chỉ sử dụng hợp lý cho nhà có kích thước nhỏ, số tầng không cao.
- **Kết cấu khung chịu lực hoàn toàn** có khả năng chịu lực cao, xây dựng nhanh, phù hợp với loại nhà sản xuất có yêu cầu linh hoạt, đa năng. Chúng được phân làm hai loại chủ yếu là khung sàn có dầm và khung sàn không dầm được chế tạo toàn khối hay lắp ghép.

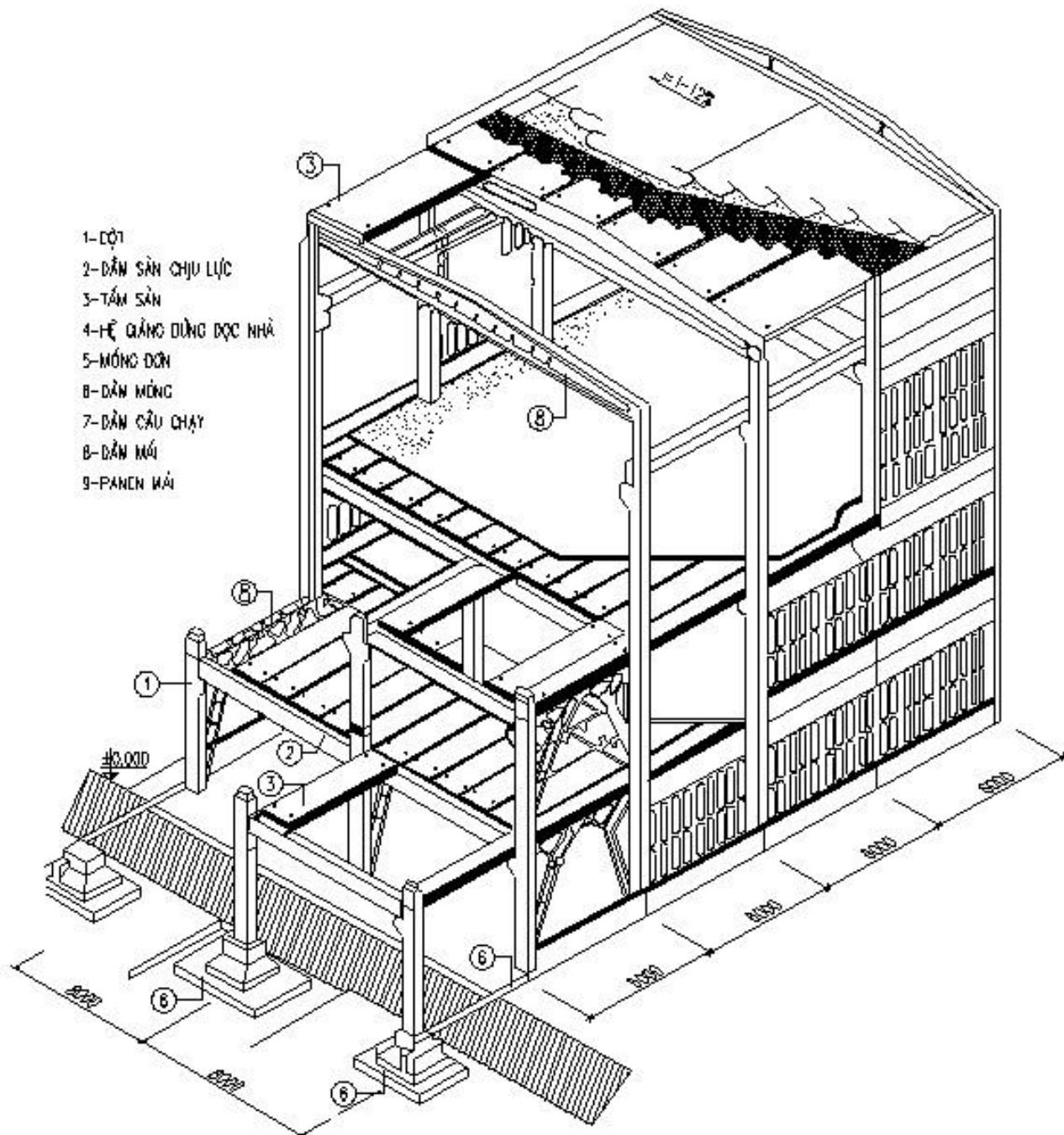
Nội dung của bài chỉ giới thiệu loại kết cấu khung chịu lực hoàn toàn :

8.2 KHUNG SÀN CÓ DẦM

8.2.1 Phân loại khung sàn có dầm

Khung sàn có dầm được phân theo vật liệu là khung bê tông cốt thép và khung thép:

- **Khung sàn có dầm chế tạo toàn khối** làm việc theo hai phương, có độ cứng và độ bền lớn, tính linh hoạt của cấu trúc cao, phù hợp với các NCNNT có các thông số xây dựng và kỹ thuật thống nhất, song thi công chậm, chưa đáp ứng được hoàn toàn công nghiệp hóa xây dựng.
- Về cấu tạo cơ bản, khung bê tông cốt thép toàn khối của NCNNT giống như trong kiến trúc dân dụng, vì vậy mà bài không tiếp tục trình bày và giành trinh bày loại khung sàn có dầm lắp ghép dưới đây.
- **Khung sàn có dầm chế tạo lắp ghép** thường gọi là **khung sàn có dầm lắp ghép** được sử dụng rộng rãi cho các NCNNT cao từ 5 ÷ 6 tầng, thường có lối cột 6 x 6m hay 6 x 9m và có khi lên tới 6 x 12m.



Hình 8-1: Toàn cảnh khung bê tông cốt thép có dầm lắp ghép toàn khối

Cấu trúc của khung sàn có dầm lắp ghép bao gồm:

Hệ khung ngang làm từ móng, cột, kết cấu mang lực mai, kết cấu đỡ sàn; chúng liên kết kiểu khớp hay ngàm tùy theo sơ đồ làm việc của khung và yêu cầu đảm bảo độ cứng theo phương ngang.

Các tấm sàn, mái và hệ giằng dọc (kể cả dầm cầu chạy nếu có) bảo đảm độ cứng theo phương dọc nhà.

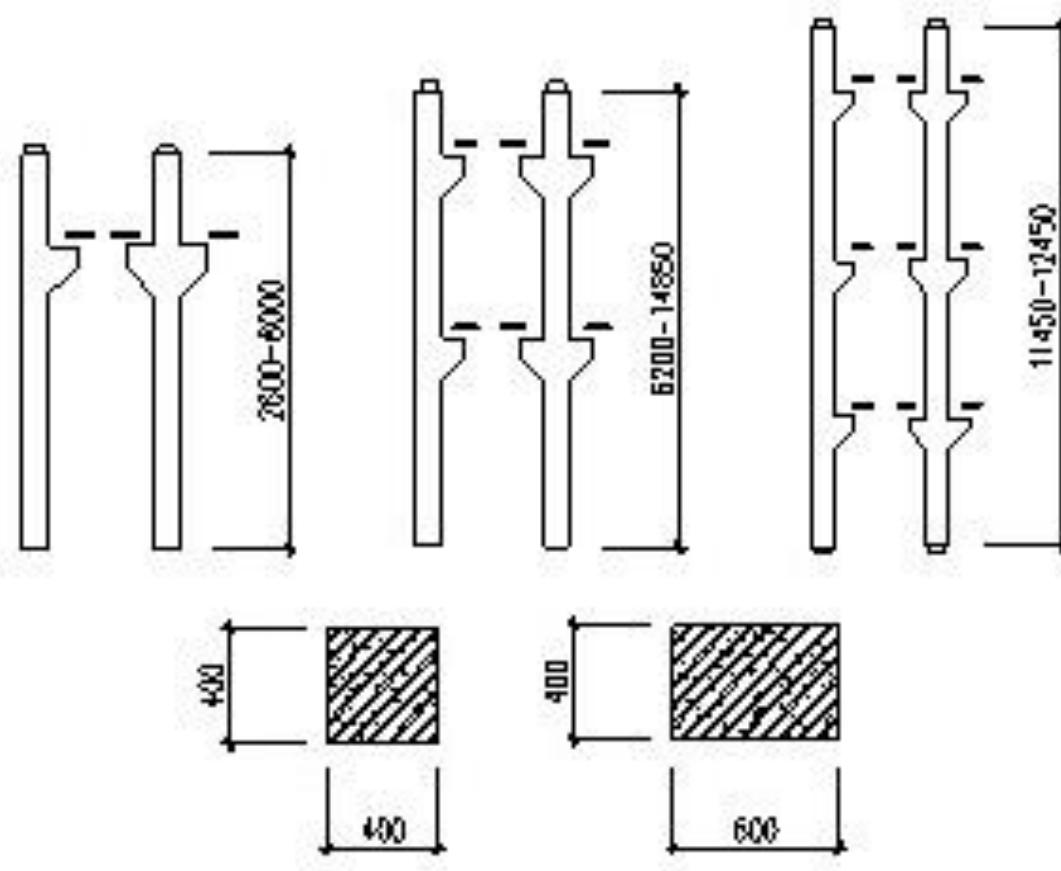
8.2.2 Chi tiết cấu tạo của khung sàn có dầm

a) **Móng và dầm móng** có cấu tạo tương tự như của nhà công nghiệp một tầng.

b) **Cột**

- **Cột trong khung bê tông cốt thép:**

Chiều dài có thể được chế tạo với chiều dài bằng chiều cao một, hai hay ba tầng tùy thuộc khả năng cẩu lắp. Thông dụng nhất là cột có chiều dài bằng chiều cao hai tầng nhà. Khi phải nối cột, chỗ nối nên cách mặt sàn từ $0,6 \div 0,7m$, để tiện thi công.



Hình 8-2: Các loại cột bê tông cốt thép lắp ghép nhà công nghiệp nhiều tầng

Tiết diện cột thường có dạng hình vuông, chữ nhật với kích thước trong khoảng $a \times b = (300 \div 400) \times (300 \div 600)$ mm hoặc lớn hơn. Theo yêu cầu công nghiệp hóa, thường có tiết diện được giữ nguyên kích thước ở tất cả các tầng, hoặc chỉ có hai loại kích thước tiết diện cho tất cả các tầng nhà (chỉ cần thay đổi hàm lượng thép, mác bê tông).

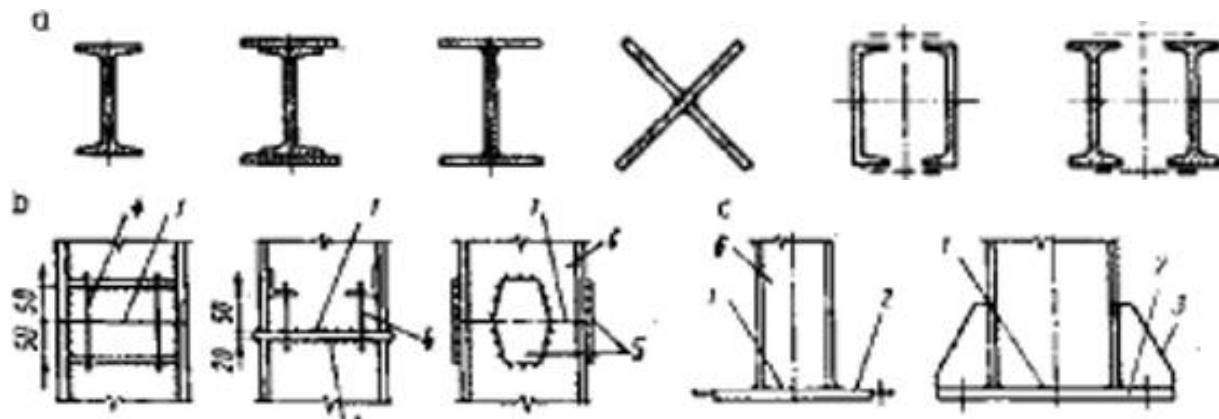
Cột được chế tạo từ cốt thép khung hàn, mác bê tông 200 ÷ 500. Khi chế tạo cột, cần chú ý việc đặt thép chờ để nối cột và liên kết với các cấu kiện khác trong khung. Giải pháp thông dụng để nối cột là dùng mối nối ướt: hàn cốt thép, sau đó quấn lưới thép xung quanh và bơm trát vữa bọc mối nối.

- **Cột trong khung thép:**

Tiết diện cột thường có dạng hình chữ I, được chế tạo từ thép hình hoặc thép bản tổ hợp hàn. Khi tải trọng trên sàn lớn nên dùng tiết diện kiểu hộp hoặc rỗng tổ hợp từ thép hình.

Chiều dài của cột thép lắp ghép có thể cao bằng hai, ba tầng nhà tùy thuộc độ cứng, đặc điểm chế tạo, điều kiện lắp dựng, phương tiện vận chuyển. Phương pháp nối cột thường là dùng bản mã chờ liên kết hàn hoặc bu long.

Để cột có cấu tạo kiểu bản đẽ hoặc bản đẽ có sườn tăng cường. Để cột được neo vào móng bằng bu long neo dặt sẵn khi đúc móng.



Hình 8-3: Chi tiết cấu tạo cột thép nhà công nghiệp nhiều tầng.

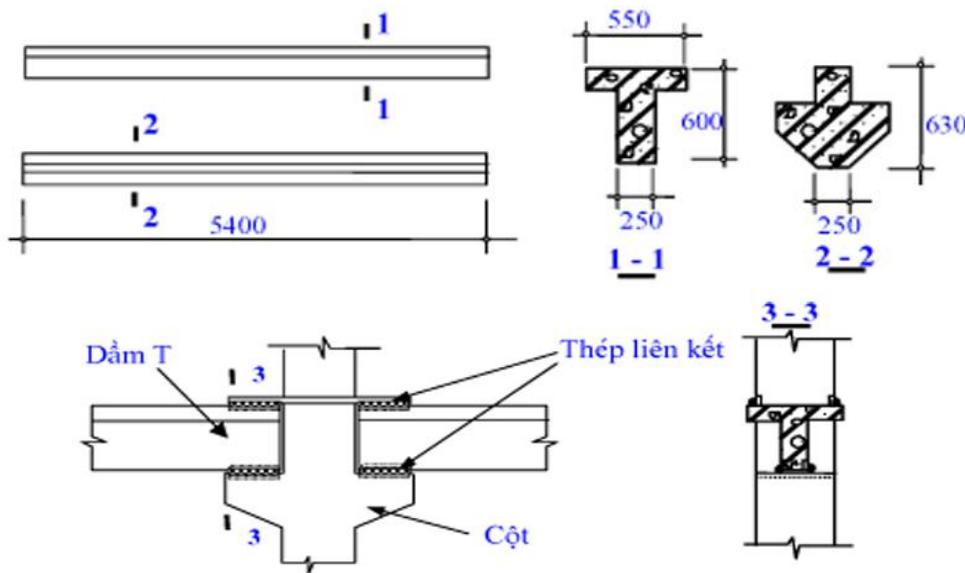
a) Các loại tiết diện cột thép; b) Chi tiết nối cột thép; c) Chi tiết đết cột thép

c) **Kết cấu đỡ sàn**

Trong khung nhà công nghiệp, kết cấu đỡ sàn thường là *dầm* hay *giàn* tùy thuộc kích thước lưới cột, tải trọng, yêu cầu công nghệ và tổ chức hệ thống kỹ thuật phục vụ sản xuất. Cũng do yêu cầu sản xuất, lưới cột ở các tầng trong một NCNNT có thể khác nhau, do đó hình thức cấu tạo khung sẽ khác nhau, đặc biệt trong nhà hai tầng.

- **Kết cấu đỡ sàn trong khung bê tông cốt thép** (btct): dầm được sử dụng khi nhịp lênh tới 12m, khi nhịp lớn hơn 12m hoặc có yêu cầu bố trí tầng kỹ thuật nên dùng giàn.

- **Dầm** có tiết diện chữ nhật, chữ I khi panen sàn (tấm sàn) gác lên mặt dầm; dầm có tiết diện chữ T ngược, chữ thập (dầm có cánh) sử dụng khi tấm sàn gác lên cánh dầm.



Hình 8-4: Chi tiết dầm btct lắp ghép.

a) Dầm tiết diện chữ T; b) Chi tiết nối dầm vào cột;

- *Khi lắp ghép thường* (có mối nối khô), dầm được chế tạo hoàn chỉnh, có lắp đặt các bản thép chờ kiên kết với cột, tấm sàn. Mối nối khô ít được dùng do dễ bị xâm thực, độ cứng vững của khung không lớn.
- *Khi lắp ghép toàn khối* (có mối nối ướt), dầm được chế tạo hoàn chỉnh, nhưng để các cốt thép chịu lực lộ ra một phần sẽ liên kết với các cấu kiện khác và sẽ được bọc lại bằng vữa bảo vệ.
- *Giàn đỡ sàn* có nhiều loại có hoặc không có thanh xiên, tùy giải pháp sử dụng không gian giàn, chiều cao giàn có thể tới 3,6m, có thể dùng làm tầng kỹ thuật.
 - **Kết cấu đỡ sàn trong khung thép** dầm sàn thường có tiết diện chữ I,U được chế tạo từ thép hình, thép bản tổ hợp hàn, đinh tán, bu long. Nếu nhịp dầm dài, chiều cao tiết diện dầm lớn, dọc theo thân dầm được tăng cường thêm bằng các sườn đứng.
 - Có nhiều giải pháp bố trí dầm:
 - *Giải pháp đơn giản*: dầm được bố trí song song theo phương nhịp nhà, tựa lên vai hay đầu cột. Các tấm sàn kích thước lớn sẽ tựa trực tiếp lên dầm. Giải pháp này phù hợp với nhà sản xuất có các thiết bị nhẹ đặt trực tiếp trên sàn.

- *Giải pháp phổ thông:* Hệ dầm chính đặt theo phương nhìp nhà, các dầm phụ đặt vuông góc phương dầm chính. Các tấm sàn có kích thước trung bình sẽ gối lên cà hao dầm, độ cứng của sàn sẽ lớn hơn. Giải pháp này phù hợp với nhà sản xuất có các thiết bị nặng hoặc trung bình đặt trực tiếp trên sàn.
 - *Giải pháp phức tạp:* Hệ dầm này có 3 loại chính, phụ, dầm sàn đặt vuông góc với nhau. Với loại này đạt được độ cứng rất lớn, phù hợp với các nhà sản xuất có thiết bị đặt thông tầng sàn, hoặc cần chứa lỗ kỹ thuật, cho hệ khung làm giá đỡ v.v.
- Khi bố trí liên kết các hệ dầm với nhau, có 3 giải pháp: chồng lên nhau, bằng mặt, hạ thấp.
 - Khi cần dùng giàn đỡ sàn, cấu tạo của giàn về cơ bản tương tự như cấu tạo giàn mái có cánh song song nằm ngang. Không gian giữa giàn có thể làm tầng kỹ thuật.
 - Liên kết của dầm, giàn thép vào cột bằng hoặc hàn.

c) **Tấm sàn**

Trong NCCNNT dạng khung chịu lực, sàn thường bằng các tấm panen btct đúc sẵn kích thước lớn.

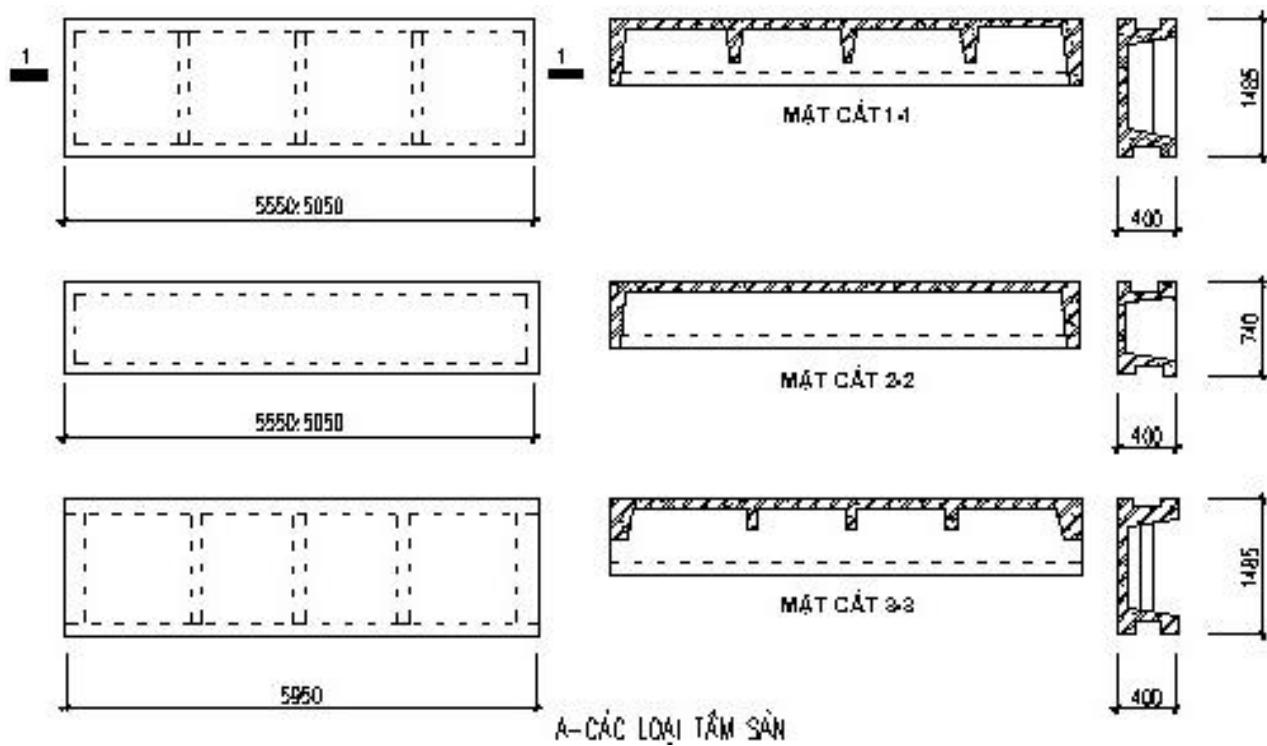
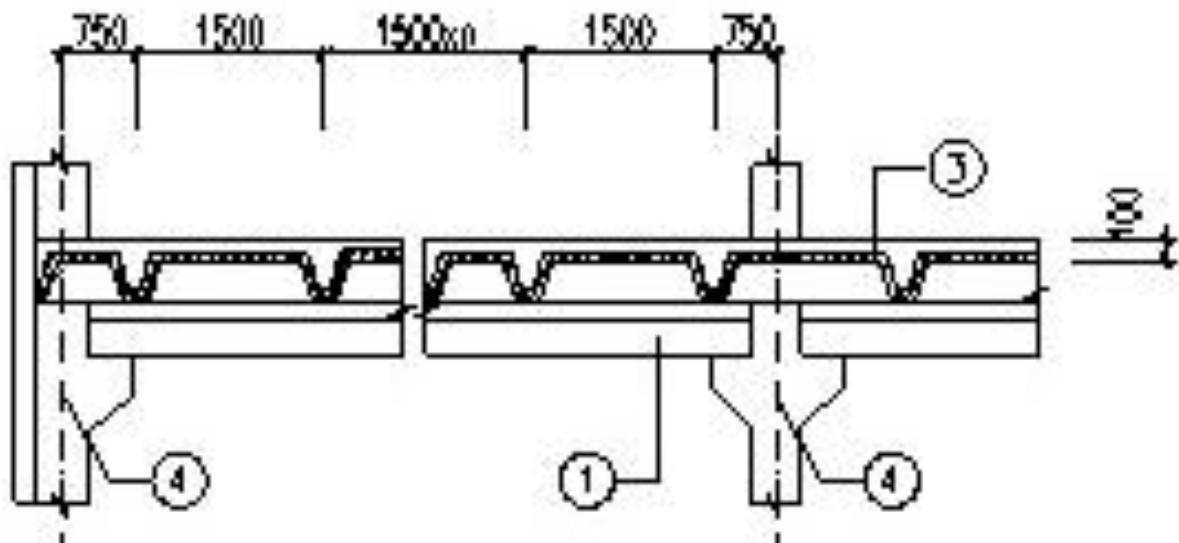
Có ba loại tấm sàn thông dụng nhất:

- Tấm sàn nhiều sườn: có sườn gờ bao quanh và sườn ngang tăng cường, loại này có độ cứng lớn, hay được sử dụng.
- Tấm sàn chỉ có gờ bao quanh: sườn tăng cường chỉ bố trí theo chu vi tấm, độ cứng không cao, nhưng cho mặt trần thoáng.
- Tấm sàn kiểu ống: loại này chế tạo khó, song mặt đáy sàn phẳng, cho nội thất đẹp.

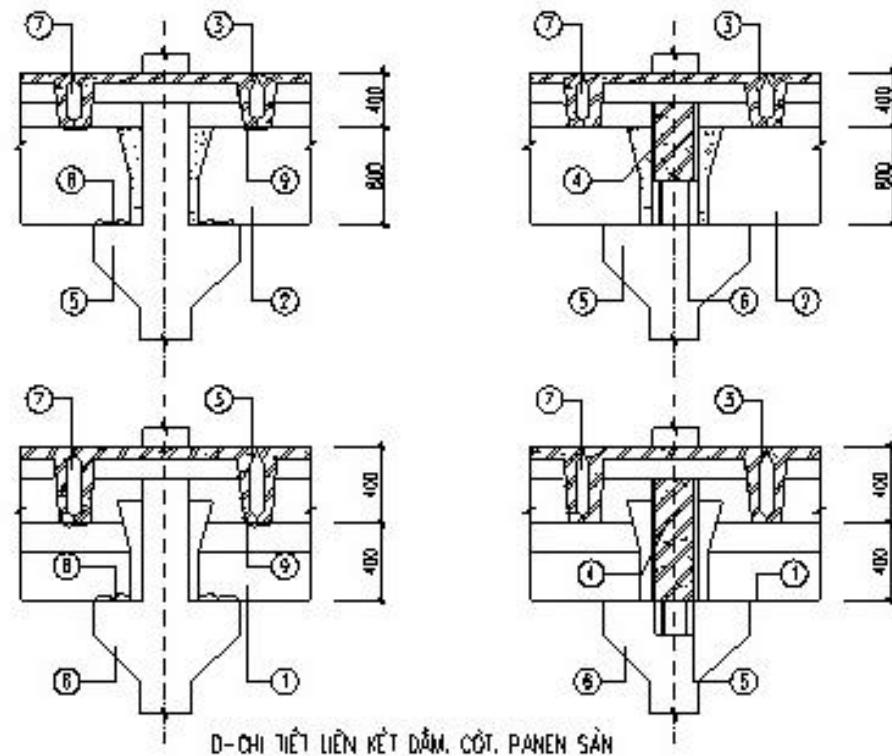
Các tấm sàn được chế tạo bằng btct mác 200 ÷ 400, cốt thép thường hay ứng lực trước.

Liên kết panen vào dầm, dầm vào cột chủ yếu bằng kiểu nối ướt.

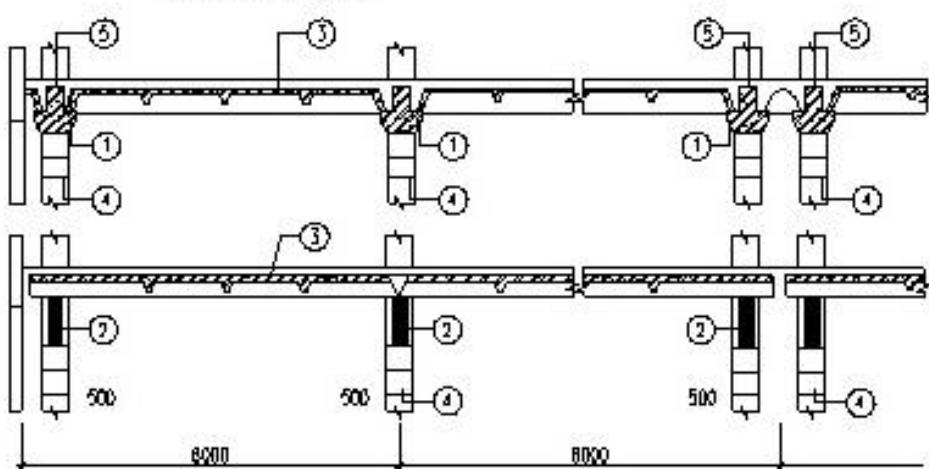
Các sắp đặt panen sàn thường phụ thuộc vào loại dầm

**Hình 8-5: Chi tiết tấm sàn btct lắp ghép.****Hình 8-6: Chi tiết panen gối trên đàm btct lắp ghép.**

1) Dầm tiết diện chữ T; 3) panen; 4) cột;



- 1-DÂM CỐ TAI
- 2-DÂM KHÔNG TAI
- 3-PANEN SÀN
- 4-XÁ CHỐNG ĐỘC NHÀ
- 5-CỘI ĐỒ
- 6-VAI CỘT
- 7-BỂ TỔNG CHÈM KHE QUA CÁC PANEN
- 8-CÁC BẢN THÉP LIÊN KẾT DÂM VỚI CỘI
- 9-BẢN THÉP ĐỂ LIÊN KẾT PANEN VỚI DÂM
- 10-THÉP ĐẶT SÀN
- 11-THÀNH THÉP HÀN HỎI
- 12-THÀNH GIĂNG PANEN
- 13-ĐẦU NỐI CỘT



Hình 5-21: Chi tiết liên kết panen, dâm cột btct lắp ghép.

1) Phương án dầm tiết diện chữ T ngược; 2) Phương án dầm không tai; 4) cột;

8.3 KHUNG SÀN KHÔNG DẦM(SÀN NẤM)

8.3.1 Đặc điểm chung của khung sàn không dầm

Khung sàn không dầm thường được làm bằng bê tông toàn khối hay lắp ghép, dùng cho các nhà sản xuất có tải trọng trên sàn không lớn. Loại toàn khối có độ cứng cao, nhưng tiến độ thi công chậm. Do đó hiện nay chủ yếu dùng loại lắp ghép với lưới cột 6 x 6m và 9 x 9m.

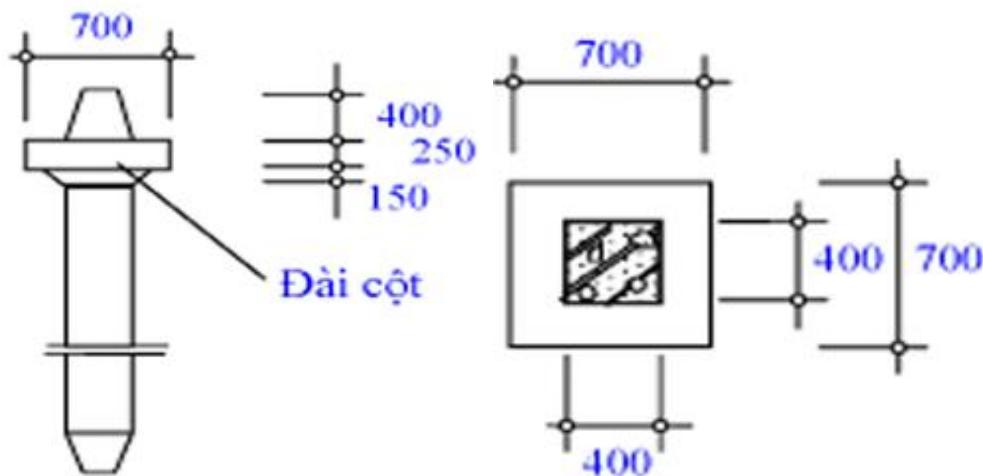
Đặc điểm cấu tạo của sàn nấm: là các đòn cột cấu tạo thành côn xôn như mǔ nấm để đỡ các tấm sàn. Khung sàn nấm ghép có nhiều dạng. Dưới đây là cấu tạo một dạng khung sàn nấm lắp ghép:

8.3.2 Chi tiết cấu tạo của khung sàn không dầm

a) Móng

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

b) Cột

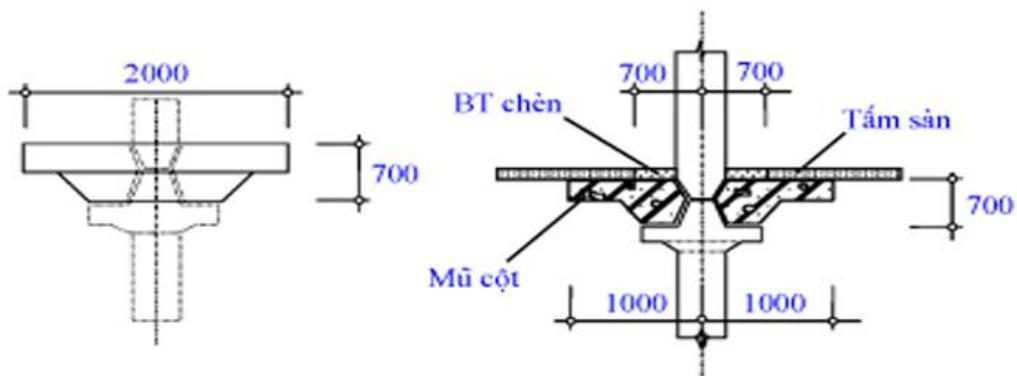


Hình 8-7: Chi tiết cột có đài bao quanh để đỡ mǔ cột.

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

c) Mũ cột

Thực chất mũ cột là công xôn lắp ghép, tựa lên đài cột để đỡ các tấm sàn giữa cột. Mũ cột thường có dạng tháp cüt có lỗ xuyên qua, kích thước mỗi chiều 1600÷2700mm, cao đến 700mm. Mũ cột ở hàng cột biên không đối xứng.

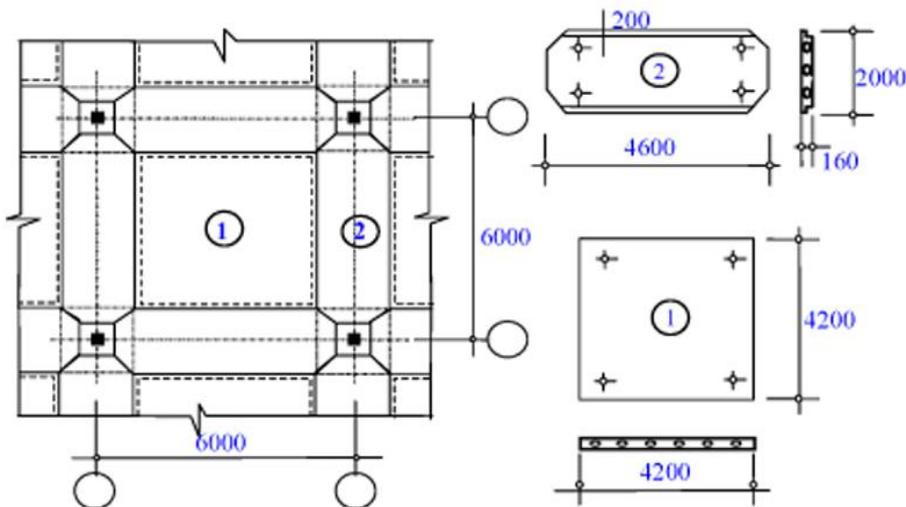


Hình 8-8: Chi tiết liên kết mũ cột lên đầu cột btct.

d) Tấm sàn giữa cột

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

- * Tấm giữa nhịp ①
- * Tấm giữa cột ②



Hình 8-9: Chi tiết các tấm sàn.

g) Tấm sàn giữa nhịp

Tấm sàn giữa nhịp có mặt bằng hình với kích thước hai chiều từ 3100 ÷ 4200mm, dày 150mm, đặc hoặc rỗng.

BÀI TẬP 1

Lập tuyển họa (vẽ tay) trên khổ giấy A4 và đóng thành tập, nội dung sau:

- 1) Tuyển họa cấu tạo các loại kết cấu chịu lực của nhà công nghiệp một tầng.
- 2) Tuyển họa cấu tạo các loại kết cấu khu cứng lắp ghép nhà công nghiệp nhiều tầng.
- 3) Tuyển họa hoặc sưu tầm ảnh các loại nhà công nghiệp có kết cấu không gian.

Chú ý:

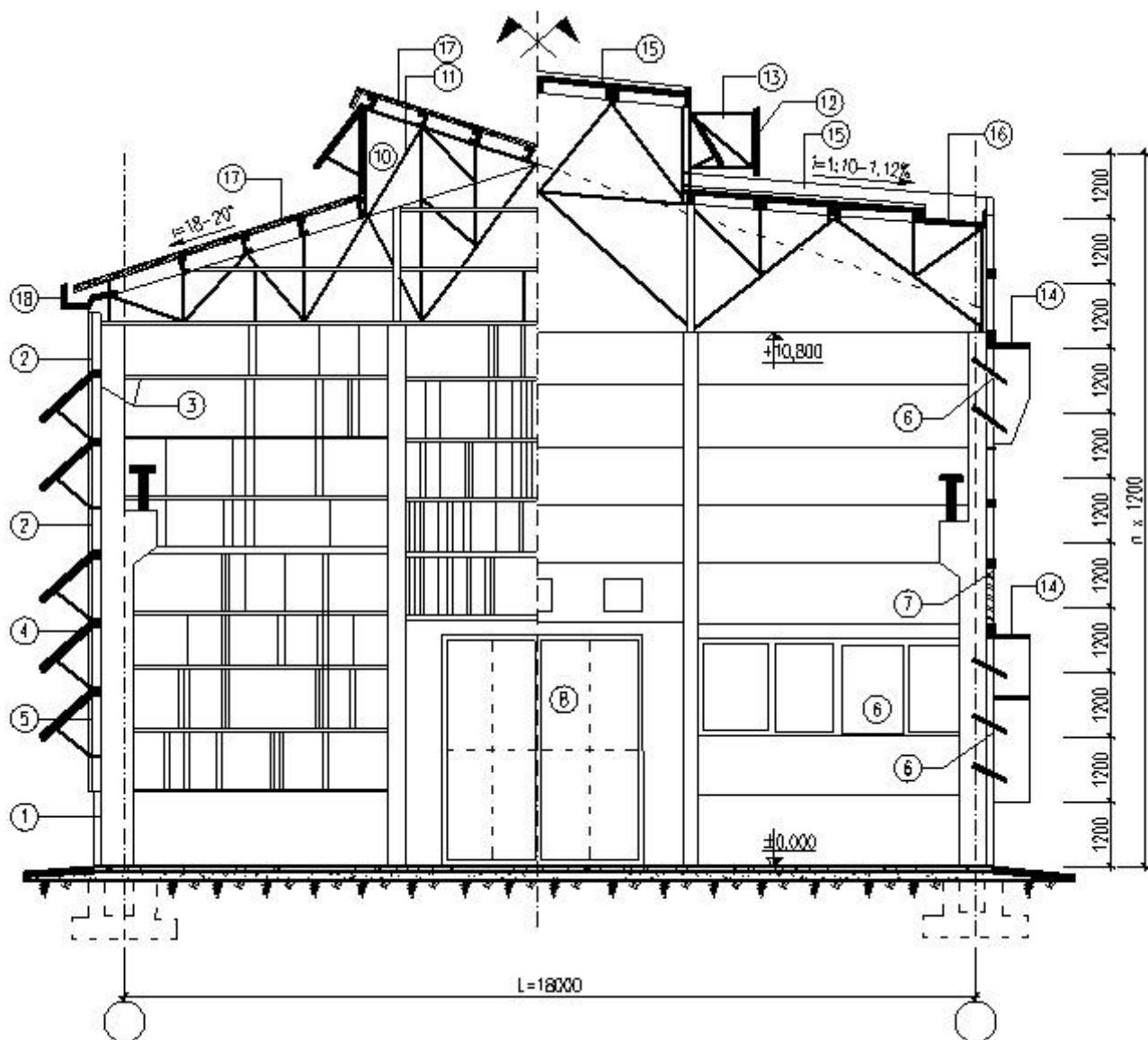
- Nghiêm cấm sinh viên sao chép;
- Bài có tỷ lệ hình và ảnh giống nhau $\geq 15\%$ đều bị loại.

BÀI 9: CẤU TẠO KẾT CẤU BAO CHE, NỀN, SÀN VÀ KẾT CẤU PHỤ NHÀ CÔNG NGHIỆP

9.1 KẾT CẤU BAO CHE

Kết cấu bao che nhà công nghiệp gồm hai nhóm:

- Kết cấu bao che theo phương thẳng đứng gồm có: tường, các loại cửa sổ, cửa đi.
- Kết cấu bao che theo phương nằm ngang như: mái, cửa mái, tấm chắn nắng.



Hình 9-1: Các bộ phận cơ bản của kết cấu bao che nhà công nghiệp

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

9.1.1 Kết cấu bao che thẳng đứng

9.1.1.1 Tường

a) Phân loại và yêu cầu

Tường trong nhà công nghiệp được phân loại như sau:

- Theo giải pháp kết cấu: tường chịu lực, tường tự mang, tường treo.
- Theo vật liệu làm tường: tường gạch xây, tường khói xây, tường panen bê tông cốt thép, tường từ tấm nhẹ.
- Theo khả năng cách nhiệt: tường cách nhiệt và tường không cách nhiệt.
- Theo vị trí đặt tường: tường ngoài, tường ngăn bên trong, tường ngang, tường dọc tường hối.
- Yêu cầu chủ yếu khi thiết kế cấu tạo tường:
- Phù hợp với yêu cầu sản xuất và điều kiện tiện nghi cho người lao động.
- Bảo đảm ổn định và bền vững dưới tác động của các loại tải trọng, lửa và chất xâm thực.
- Phù hợp với yêu cầu công nghiệp hóa xây dựng.
- Phù hợp với yêu cầu thẩm mỹ kiến trúc.
- Có chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật hợp lý.

b) Tường gạch và khói xây nhỏ

Tường gạch có nhiều hạn chế về đặc tính kỹ thuật, nên thường được dùng cho các nhà có kích thước nhỏ, có môi trường sản xuất ẩm ướt, xâm thực, có nhiều lỗ cửa sổ cửa đi, lỗ thiết bị không theo qui luật.

- *Tường chịu lực*: có chiều dày $\geq 220\text{mm}$, bằng gạch đặc, độ dày phụ thuộc vào lực tác dụng vào kích thước cao, dài của tường, tại nơi có đặt dầm mái cần bồi thêm. Tường chịu lực được xây trên móng gạch, đá hoặc bê tông cốt thép.
- *Tường tự mang*: có chiều dày 110, 220mm bằng gạch đặc hoặc rỗng, được xây trên móng gạch, dầm móng btct, và dầm tăng cường.
- *Tường treo* có chiều dày từ 110, 220mm làm bằng gạch rỗng, được xây trên dầm móng, dầm giằng bằng btct hoặc thép.

Tường trên các ô cửa sổ cửa đi, lỗ thiết bị v.v ...được xây trên lanh tô, dầm giằng bằng btct hoặc thép.

Để đẩy nhanh tiến độ thi công, có thể chế tạo các khói xây bằng gạch trong nhà máy với kích thước khá lớn ($1,2 \times 3 \times 0,65\text{m}$).

Khi xây các loại tường này trong nhà khung, cần liên kết với cột bằng các neo thép chở sẵn trong cột.

c) Tường băng panen btct

Tường băng panen btct có khả năng đáp ứng yêu cầu công nghiệp hóa.

- **Tường panen không cách nhiệt:** sử dụng trong các phân xưởng ngoài, xưởng sản xuất sinh nhiệt, xưởng ở các vùng khí hậu nóng.

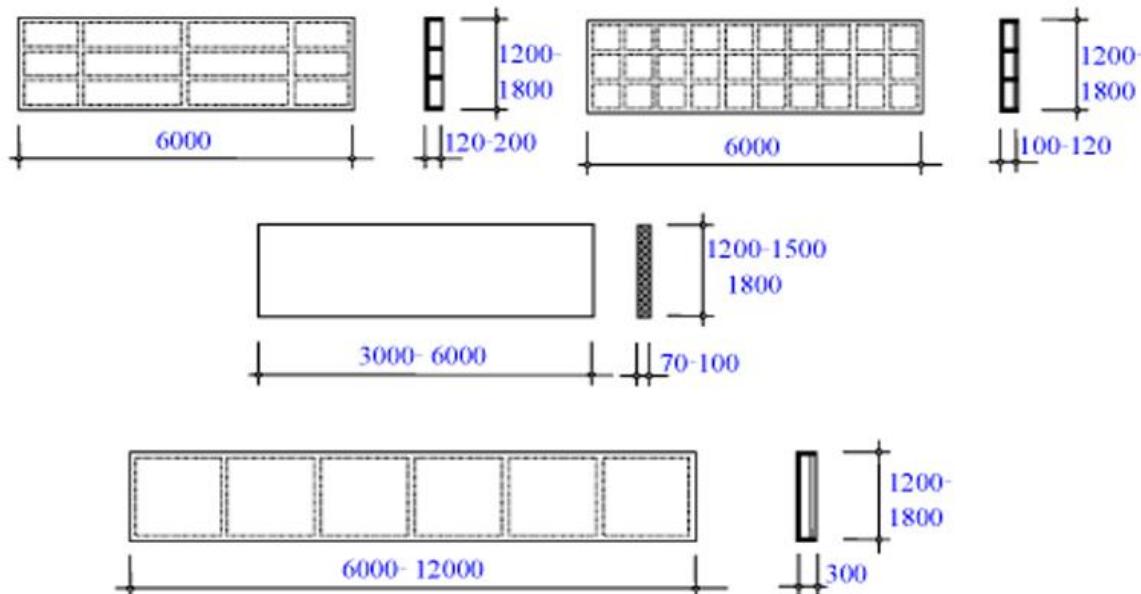
Chúng thường là tường tự mang hoặc là tường tự treo, được chế tạo bằng btct thường hoặc có dự ứng lực mác $200 \div 400$ có sườn hay tiết diện đặc.

Kích thước danh nghĩa của panen thường là: cao 1,2; 1,5; 1,8m; dài 6 hoặc 12m; dày đến 300mm, bản mỏng đến 30mm. Tùy theo phương án bố trí mà ở góc nhà có hoặc không có khối góc. Khí có khối góc, chiều dài và chiều cao khối thường lấy bằng chiều dày panen tường.

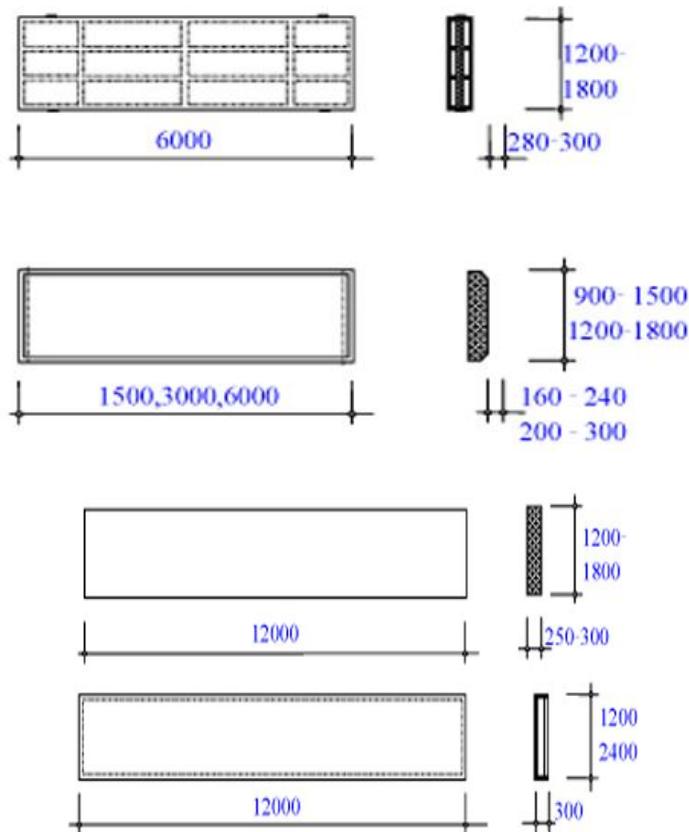
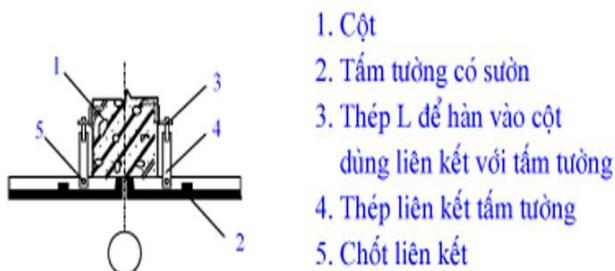
- **Tường panen cách nhiệt:** có cấu tạo từ một hay nhiều lớp, có kích thước chung tương tự như panen thường.

Liên kết panen vào cột phải chắc chắn, dễ bào quẩn và chống được biến dạng nhiệt. Có thể neo bằng bu long móc, móc neo hoặc hàn.

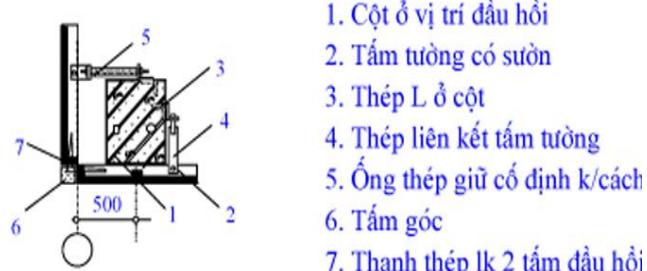
Có nhiều phương án tổ hợp các tấm panen điển hình để tạo dựng mặt nhà công nghiệp.



Hình 9-2: Các dạng panen tường không cách nhiệt

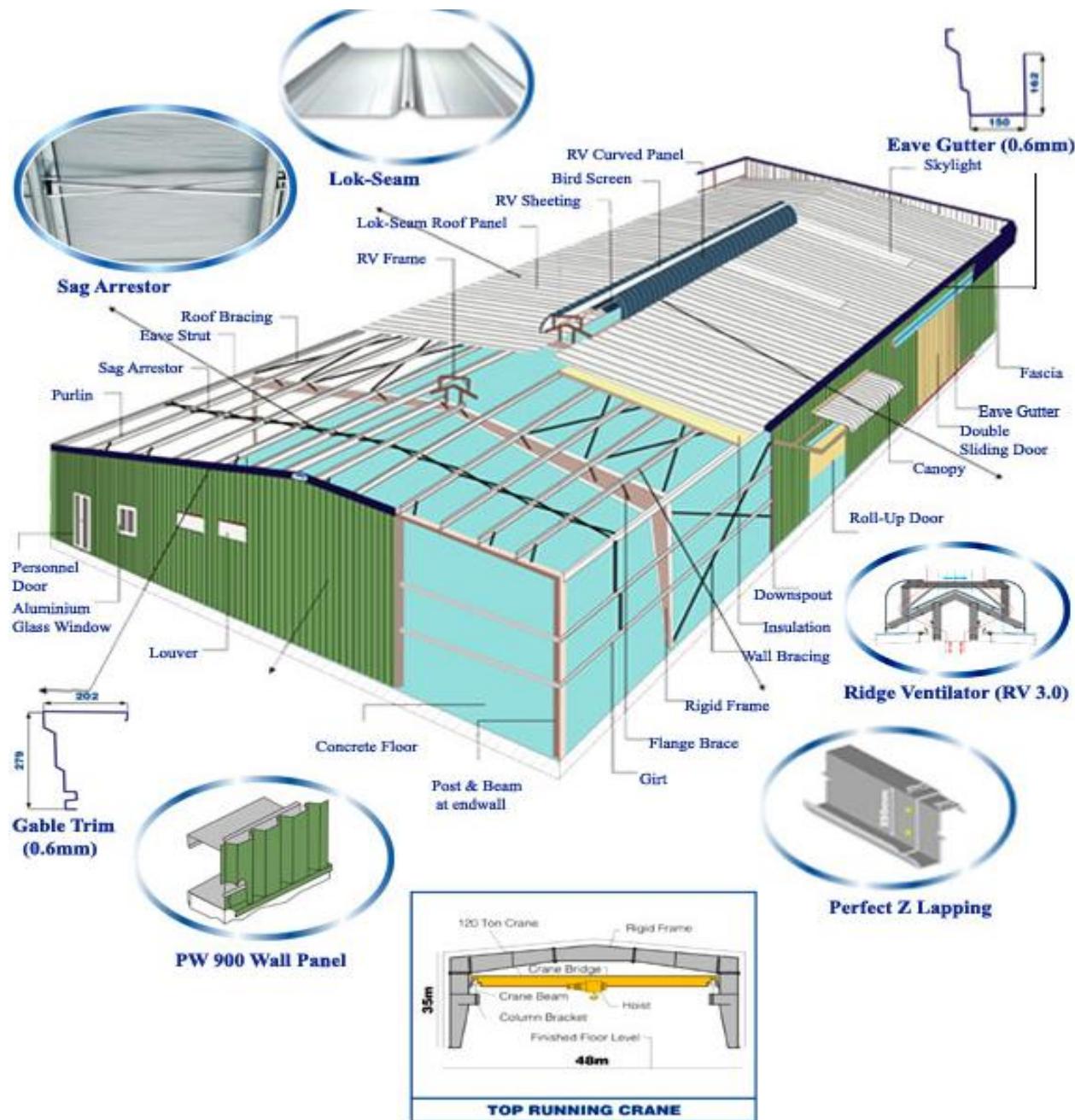
**Hình 9-3: Các dạng panen thường có cách nhiệt**

1. Cột
2. Tấm tường có sườn
3. Thép L để hàn vào cột
dùng liên kết với tấm tường
4. Thép liên kết tấm tường
5. Chốt liên kết



1. Cột ở vị trí đầu hồi
2. Tấm tường có sườn
3. Thép L ở cột
4. Thép liên kết tấm tường
5. Ống thép giữ cố định k/cách
6. Tấm góc
7. Thanh thép lk 2 tấm đầu hồi

Hình 9-4: Liên kết panen tường vào cột



Hình 9-5: Nhà công nghiệp và hệ chịu lực khung cứng thép và tấm nhẹ lợp bao che

d) Tường bằng tấm nhẹ

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

Cấu tạo chung gồm xà gỗ và tấm lợp. Xà gỗ thông dụng nhất là bằng thép hình dạng U,Z và được kết vào cột bằng bu long hoặc hàn. Khoảng cách giữa các xà

gỗ phụ thuộc vào độ dài của tấm lợp và độ ổn định của tường, thường cách khoảng $800 \div 1500\text{mm}$.

Tấm lợp liên kết với xà gỗ bằng móc neo, vít hoặc bu long. Để che các khe hở ở góc tường, mép cửa, lỗ thiết bị ... cần có các cấu kiện phụ.

Khi sử dụng tường nhẹ, khi cần tránh cho chân tường bị hư hỏng nên xây phần chân tường cao khoảng 1,2m đến 2m bằng gạch, panen btct v.v...

Khi xuống có yêu cầu cách nhiệt, tường nhẹ cách nhiệt có thể làm nhiều lớp từ các tấm nhẹ có xen lớp vật liệu cách nhiệt ở giữa hoặc panen điển hình.

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

a) Cửa sổ

- Phân loại:

Theo chức năng:

- + Cửa chiếu sáng được làm bằng kính cố định;
- + Cửa thông gió có chớp làm gỗ, kim loại, nhựa v.v ... cố định;
- + Cửa hỗn hợp;

Theo hình thức:

- + Cửa theo cách thức mở như lật, quay, xoay, lùa v.v ...
- + Cửa bố trí theo cách sắp đặt theo lớp, theo băng ngang, dọc, theo mảng v.v...

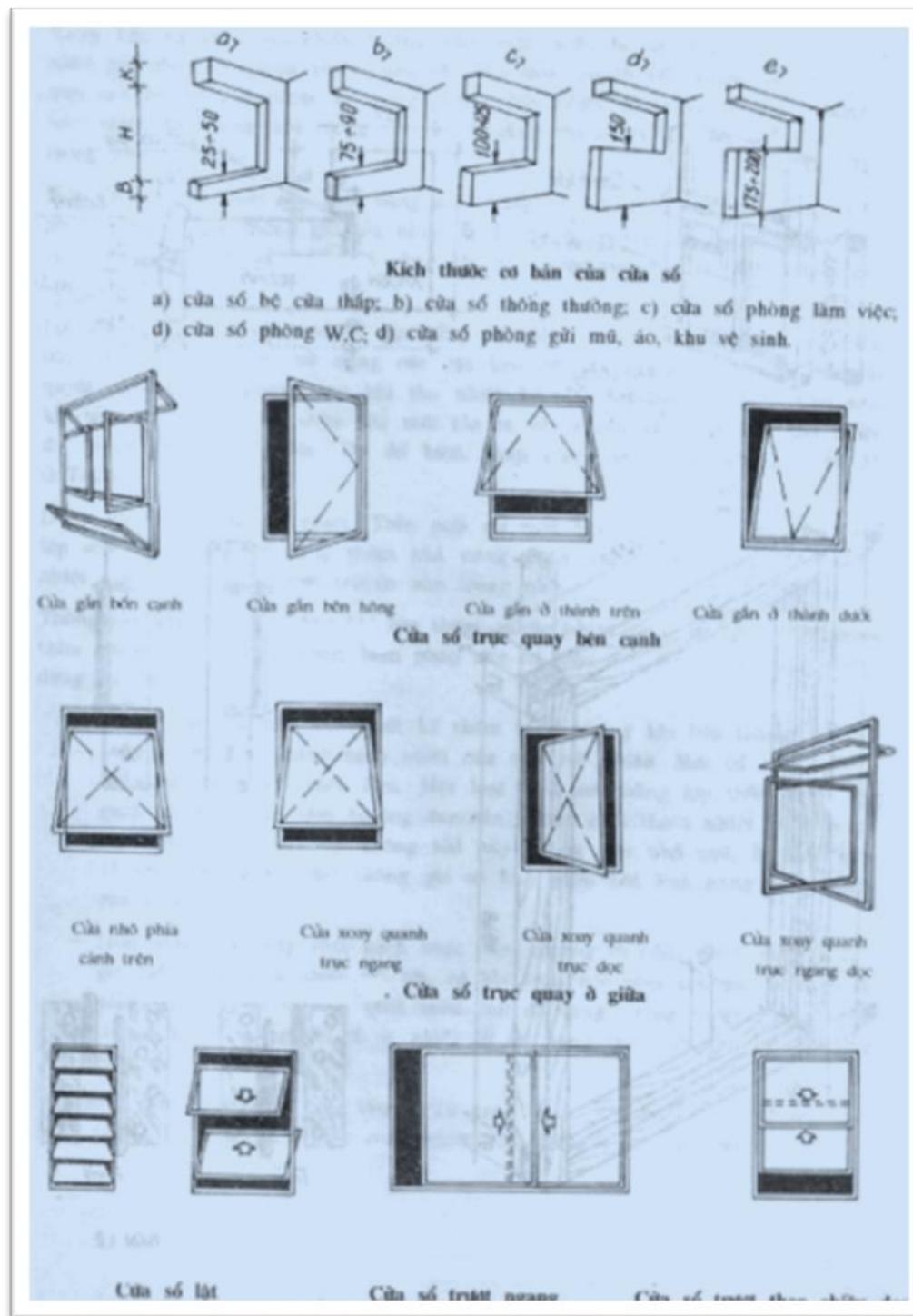
Theo yêu cầu nhà xuống, cửa có chức năng vừa lấy sàng, vừa thông gió, vừa chống tạt mưa, do vậy nên sử dụng loại cửa lật nhiều lớp.

- Cấu tạo chung: Tương tự như cửa sổ nhà dân dụng, cửa sổ nhà công nghiệp cũng có cấu tạo gồm khuôn cửa, cánh cửa và phụ kiện đóng mở.

Khuôn cửa: viền quanh ô cửa tạo thành khung để đỡ cánh cửa và làm gờ hắt. Khuôn cửa được làm bằng gỗ, kim loại, bê tông, nhựa v.v ... tùy theo yêu cầu kỹ thuật và chức năng cửa.

Cánh cửa gồm khung cánh và tấm phủ: khung có thể được làm bằng gỗ, kim loại, bê tông, nhựa v.v ... còn tấm phủ cánh cửa có thể hoặc không cùng vật liệu với khung và tùy vào chức năng của cửa, chúng có nhiều các hình thức khác nhau.

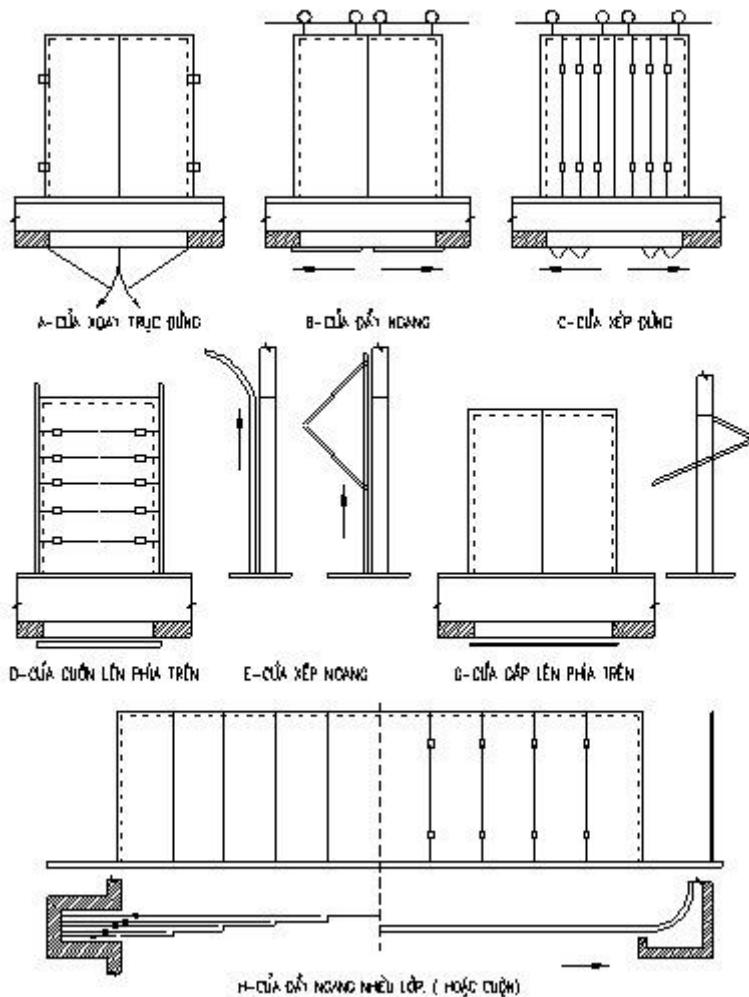
- Để thống nhất hóa, chiều rộng cửa lấy theo bội số của 5M, chiều cao 6m.



Hình 9-6: Các loại cửa sổ nhà công nghiệp thường dùng

b) Cửa đi, cửa cổng nhà công nghiệp

- Cửa đi có chức năng che chắn, giới hạn đi lại và thoát hiểm. Kích thước cửa được làm tùy thuộc vào số lượng cửa, số lượng người qua lại, yêu cầu thoát hiểm v.v ... Cơ bản có cấu tạo như cửa trong kiến trúc dân dụng.
- Cửa cổng vừa sử dụng cho người qua lại, vừa sử dụng cho các phương tiện vận chuyển hàng hóa vào ra. Kích thước phụ thuộc vào yêu cầu sản xuất và phải cao hơn, rộng hơn kích thước phương tiện vận chuyển và hàng hóa từ 0,4 đến 1m.



Hình 9-7: Các loại cửa đi, cửa cổng nhà công nghiệp thường dùng.

- Cửa cổng cho xe đẩy tay, xe điện, xe gòong: có kích thước rộng x cao = 2 x 2,5m;
- Cửa cho xe ô tô các loại: 3 x 3; 4 x 3; 4 x 3,6m;
- Cửa cho tàu hỏa ray hẹp (1000mm): 4 x 4,2m;

- Cửa cho tàu hỏa ray lớn (1450mm): 4,7 x 5,6m;
- Cửa, cổng có nhiều loại và làm bằng nhiều loại vật liệu như gỗ, thép, hợp kim v.v
- ...

9.1.2 Mái, cửa mái nhà công nghiệp

9.1.2.1 Mái nhà công nghiệp

a) Phân loại mái nhà công nghiệp

- Phân theo sơ đồ kết cấu, chia hai loại:
 - **Mái kết cấu phẳng:** gồm mái bê tông cốt thép và mái bằng vật liệu nhẹ; trong khi làm việc, kết cấu bao che chỉ tham gia chịu lực một phần và độc lập với kết cấu chịu lực.
 - **Mái kết cấu không gian:** là kết cấu chịu lực, đồng thời là kết cấu bao che.
- Phân theo độ dốc mái, chia làm ba loại:
 - **Mái bằng:** $i = 5 \div 8\% = 1/8 \div 1/12$ hay $\approx 4^0 5$; thường làm bằng btct;

Mái dốc làm bằng vật liệu nhẹ

- + Mái tolle: $i = 15 \div 30\% = 1/3$ hay $\approx 20^0$.
- + Mái fibrociment: $i = 20 \div 40\% = 1/2,5$ hay $\approx 20^0$.
- + Mái ngói: $i = 50 \div 60\% = 1/2$ hay $\approx 30^0$.

Mái phẳng: $i = 0\%$; chứa nước cách nhiệt ở vùng Trung Á.

- Phân theo tính chất cách nhiệt. có hai loại:

Mái cách nhiệt: dùng cho nhà có độ cao tầng đến mái $< 6m$, hay nhà có yêu cầu bảo ôn bên trong.

Mái không cách nhiệt: dùng cho nhà có chiều cao tầng $> 6m$, không cần chế độ bảo ôn.

- Phân theo vật liệu: mái bằng bê tông cốt thép (mái nặng); mái bằng các tấm lợp nhẹ (mái nhẹ).
- Những yêu cầu chung cho thiết kế cấu tạo mái

- Có độ bền vững cao, đáp ứng được yêu cầu công nghệ.
- Có khả năng thoát nước nhanh, chống thấm tốt.
- Thỏa yêu cầu công nghiệp hóa xây dựng.
- Có chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật hợp lý.

b) Mái bê tông cốt thép (btct)

Mái nhà bằng btct có độ bền vững cao, chịu lửa tốt, được sử dụng rộng rãi trong nhà công nghiệp có yêu cầu bền vững cao, kiên hạn sử dụng khá lâu dài. Nhược điểm chủ yếu là nặng, thời gian thi công lâu, khó khắc phục khi hư hỏng.

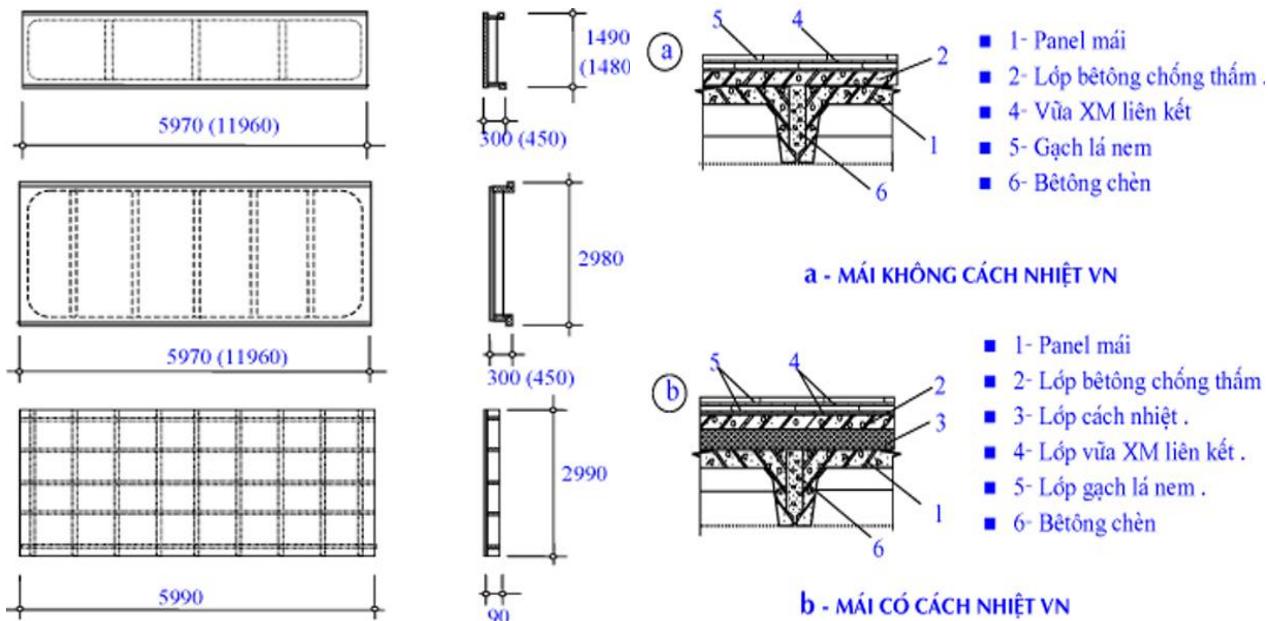
Cấu tạo chủ yếu gồm hai phần: lớp chịu lực và các lớp chức năng.

- **Lớp chịu lực** làm nhiệm vụ nâng đỡ các lớp chức năng và cá thiết bị bên trên, trường hợp đặc biệt còn làm lớp cách nước. Lớp chịu lực có thể đổ toàn khối hay lắp ghép.

- Lớp chịu lực bằng btct đổ toàn khối có độ bền cao, tiết kiệm thép, thi công chậm, công nghiệp hóa không cao, chỉ nên dùng cho nhà có diện tích mái không lớn và cho mái vỏ mỏng, hoặc do yêu cầu kỹ thuật và công nghệ. Về cấu tạo như nhà dân dụng, nếu xử lý chống thấm tốt, lớp chịu lực đồng thời là lớp cách nước.
- Lớp chịu lực bằng btct lắp ghép có tính công nghiệp hóa cao, được sử dụng rất rộng rãi trong nhà công nghiệp. Cấu tạo là các tấm panen nhỏ hoặc lớn.

- + Panen có kích thước nhỏ ít được dùng vì gia công lắp đặt không便捷, dễ bị thấm dột do mái bị co giãn vì nhiệt.
- + Panen có kích thước trong khoảng: 1,5 x 6; 3 x 6; 3 x 12m là thông dụng nhất.
- + Loại panen có sườn thưa rất được ưa chuộng, kích thước 1,5 x 6 x 0,3m, do thiết kế chế tạo đơn giản, trọng lượng vừa phải. Chúng có chiều dày bản giữa các sườn từ 3 ÷ 5cm, dễ dàng tạo lỗ trống để đặt thiết bị hoặc lấy sáng.
- + Panen liên kết với kết cấu mang lực mái bằng cách hàn các chi tiết chờ sẵn trong các cấu kiện với nhau.

- Các lớp chức năng** gồm nhiều lớp khác nhau: lớp chống thấm, lớp cách nhiệt, cách nước, tạo độ dốc, lớp bảo vệ v.v ... Số lượng các lớp và thông số kỹ thuật được chọn tùy thuộc vào kết cấu mái, đặc điểm khí hậu, môi trường và chế độ sản xuất.



Hình 9-8: Các loại panen mái và 2 chi tiết cấu tạo mái nhà công nghiệp thường dùng.

- Lớp cách nhiệt thông dụng nhất là bê tông bọt xốp hay bê tông xỉ ... được đặt trực tiếp trên tấm mái, bắt buộc phải dưới lớp chống thấm. Chiều dày theo tính toán.
 - Trong nhà xưởng có hơi nước, bên dưới lớp cách nhiệt cần phải có lớp cách nước bằng vữa xi măng cát, vữa bitum, dán hai đến ba lớp giấy dầu các loại màng cách nước hay sơn tổng hợp.
 - Cần tạo khe co giãn nhiệt cho lớp cách nhiệt rộng $5 \div 10\text{mm}$, cách khoảng $4 \div 6\text{m}$ theo hai phương trong lớp liên kết và tạo dốc.

Lớp chống thấm nằm trên lớp cách nhiệt và được làm bằng nhiều loại vật liệu khác nhau tùy thuộc giải pháp xử lý chống thấm:

- Giấy dầu: dán chồng 2 đấn 3 lớp lên nhau bằng bitum nóng hoặc màng chất dẻo cách nước. Ưu điểm là rẻ, nhưng không bền lâu.
- Đan btct chống thấm dày khoảng 4cm, trong có lưới thép 200×200 , thép $\varnothing 4 \div 6$. sau khi đổ phải ngâm nước xi măng 7 ngày liên tục. Tạo

khe co dãn cách khoảng 12m theo hai phương, trám khe bằng nhựa đường. Ưu điểm là tuổi thọ cao, nhưng thi công phức tạp, lâu, làm tăng tải trọng, sửa chữa phức tạp.

- Các tấm màng cách nước: làm bằng nhựa pôlime tổng hợp hay có gốc từ dầu mỏ; nhẹ, thi công nhanh, chống thấm tốt, hiện nay rất phổ biến.
- Cần chú trọng và tăng cường chống thấm ở các vị trí tường hối, biên, khe lún.
- Lớp liên kết và tạo dốc: lớp này liên kết mặt các lớp bên dưới và tạo nền dốc về chỗ thu nước cho lớp bảo vệ bên trên. Thường được làm bằng vữa xi măng cát mác 50 dày từ $1 \div 4$ cm hoặc vữa bitum cát.
- Lớp bảo vệ: che phủ toàn bộ bề mặt và bảo vệ cho các lớp bên dưới không bị phá hoại và xâm thực. Vật liệu phổ biến hiện nay là gạch lá nem (gạch tàu) lát 2 lớp lệch mạch vữa và tạo khe nhiệt với ô lưới $2 \div 3$ m.

c) Mái bằng các tấm lợp nhẹ

Thường được sử dụng cho nhà công nghiệp cần thoát nhiệt, có kết cấu mang lực mái là kèo hoặc cần xây dựng nhanh. Cũng hay dùng cho nhà công nghiệp chiều cao thấp nhưng cần chống nóng và bảo ôn trong nội thất, nhưng cần có trần cách nhiệt hoặc lợp cùng với vật liệu cách nhiệt.

Cấu tạo cơ bản gồm xà gồ và tấm lợp

- Xà gồ: chế tạo từ thép hình cán nóng, thép tấm cán nguội có hình chữ U,I,Z có chiều cao từ $80 \div 200$ mm. Khoảng cách xà gồ tùy thuộc vào trọng lượng và độ võng của tấm lợp. Xà gồ liên kết với kết cấu mang lực mái bằng bu lông.
- Tấm lợp: Vật liệu thông dụng là các tấm lợp như tôn kim loại, tôn nhựa, tôn sợi khoáng, fibro xi măng v.v... Chúng lợp lên trên xà gồ và liên kết với xà gồ bằng ti lợp, vít chuyên dụng. Tôn kim loại được ưa chuộng vì dễ thi công, có chiều dài tùy ý.



- a) Chi tiết mối nối 2 tấm lợp vách xà gồ; b) Chi tiết cấu tạo đinh mái bằng vật liệu nhẹ.

Hình 9-9: Chi tiết cấu tạo mái nhà công nghiệp dùng vật liệu nhẹ.

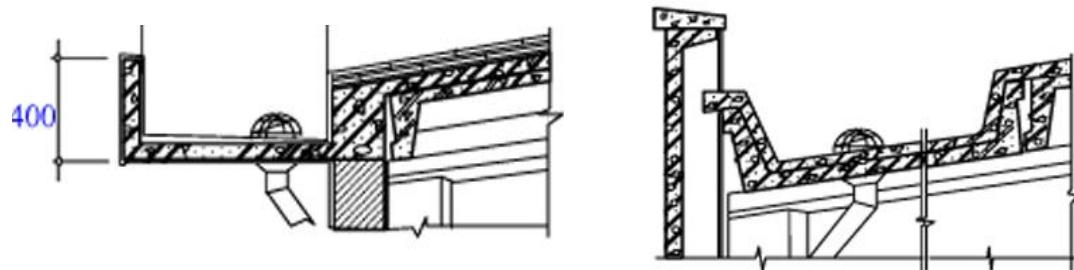
d) Thoát nước mái cho nhà công nghiệp

Nguyên tắc chung là lợi dụng trọng lực để nước chảy tự do hay tổ chức thu thoát có hệ thống thoát.

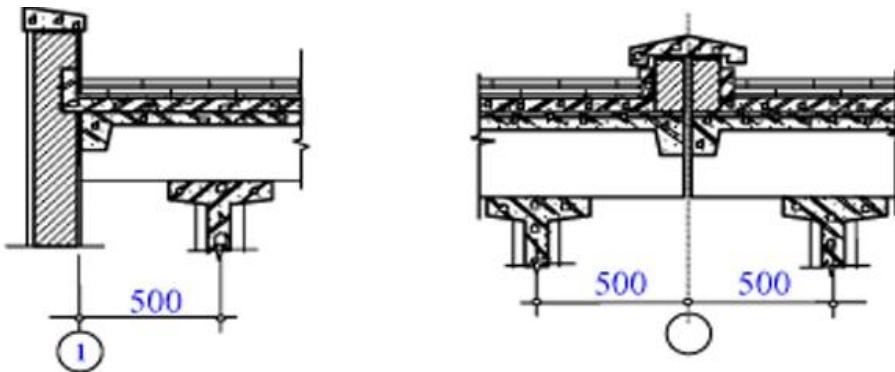
- Thoát tự do chỉ sử dụng khi chiều cao nhà đến mái $< 6m$ và chiều rộng mái $< 30m$; khi chiều cao cửa mái hoặc độ chênh lệch mái dật cấp $< 3m$, cần thiết kế cho mái có phần nhô ra khỏi tường $300 \div 600mm$ để chống hắt.
- Khi chiều cao đến mái $> 6m$ và độ chênh lệch mái dật cấp $> 3m$, nên dùng giải pháp tổ chức thu thoát vào hệ thống gồm hai phần: thu trên bề mặt mái và thoát đứng

Thu trên mặt mái: tùy lưu lượng vào cách phân chia mặt mái dốc hay phân thủy trên mái bằng, nước được thu gom vào máng tôn hay sê nô btct đặt bên ngoài hoặc trong hay giữa nhà.

Hệ thống ống đứng nhận nước qua phễu thu dẫn xuống đất, khoảng cách đặt ống tùy thuộc lượng nước trên mái tính toán. Nhưng đường kính ống đứng thoát phải ≥ 0.80 . Ống thường làm bằng ống nhựa, ống kim loại, sành v.v... và liên kết với tường, cột nhà bằng kẹp nhựa hay sắt.



Hình 9-10: Các giải pháp thoát nước mái.



Hình 9-11: Chi tiết chống dột mái nhà công nghiệp.

9.1.2.2 Cửa mái nhà công nghiệp

a) Phân loại cửa mái nhà công nghiệp

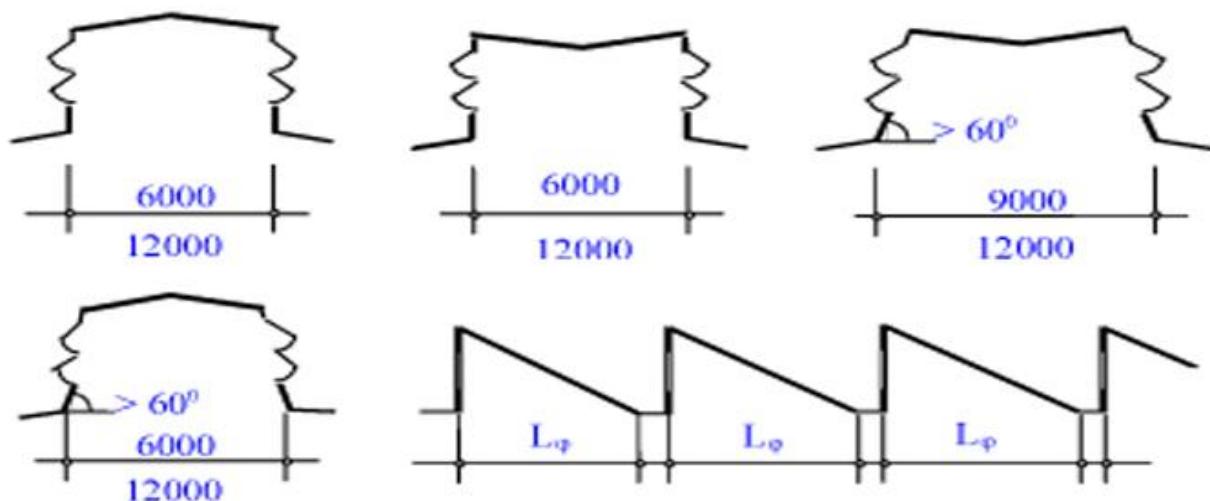
- Cửa mái được dùng cho nhà công nghiệp có chiều rộng trung bình và lớn, vượt khả năng chiếu sáng và thông gió tự nhiên của cửa sổ bên; cho các phân xưởng nóng cần tăng cường thoát nhiệt.
 - Phân loại theo đặc điểm chức năng:
 - Cửa mái chiếu sáng với hệ thống cửa kính cố định.
 - Cửa mái thông gió kiểu chớp, lỗ thoáng hay có cấu tạo đặc biệt.
 - Cửa mái hỗn hợp với hệ thống cửa kính đóng mở được.
 - Phân loại theo hình dáng
 - Cửa mái kiểu chống diêm (chồng mái).
 - Cửa mái kiểu răng cưa.
 - Cửa mái chiếu sáng đinh đầu kiểu băng hay gián đoạn.
- Cửa mái chiếu sáng:
 - Độ chiếu sáng của cửa phụ thuộc vào kiểu cửa mái. Điều kiện Việt Nam nên dùng các loại cửa chống diêm thẳng đứng, cửa dạng răng cưa cánh thẳng đứng có trực theo hướng Đông – Tây 15° là hợp lý nhất.
 - Cửa chống diêm thẳng đứng nên dùng cho các nhà công nghiệp có $L \geq 12m$, với các thông số cơ bản sau: chiều rộng khung cửa $L_{cm} = 0,3 \div 0,6$ nhịp nhà; chiều

cao cửa mái $H_{cm} = (0,3 \div 0,65)L_{cm}$; Yêu cầu diện tích lỗ cửa phải hơn 35% diện tích sàn. Để thống nhất hóa, $L_{cm} = 6m$ cho nhịp nhà 12; 18m và $L_{cm} = 9 \div 10m$ cho nhịp nhà $L \geq 24m$.

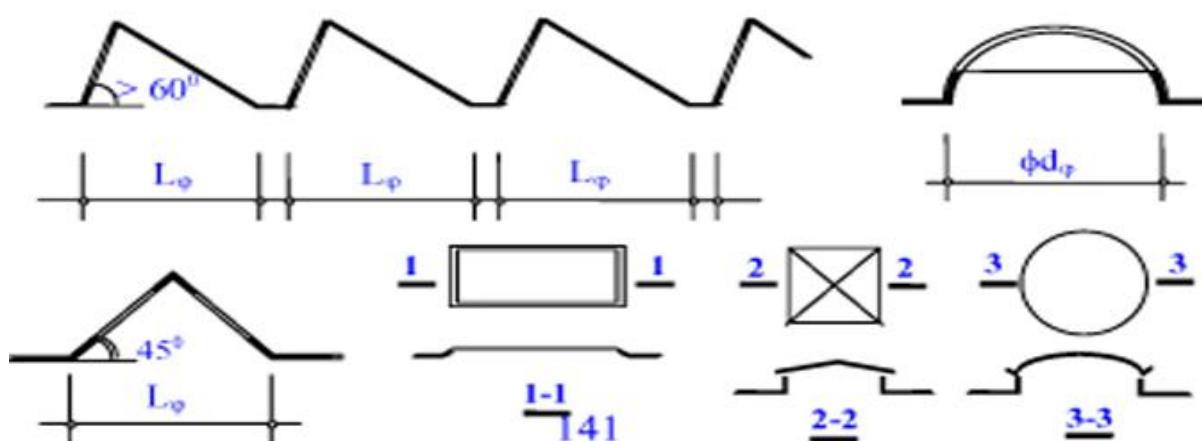
- Cửa mái thông gió:

Hình thức và kích thước phụ thuộc vào yêu cầu mức độ thông gió, đặc điểm sản xuất bên trong, điều kiện địa lý, hướng gió v.v ... các phân xưởng ngoài nên dùng loại cửa mái kết hợp, các phân xưởng nóng hoặc rất nóng nên dùng cửa mái bình thường hoặc tích cực.

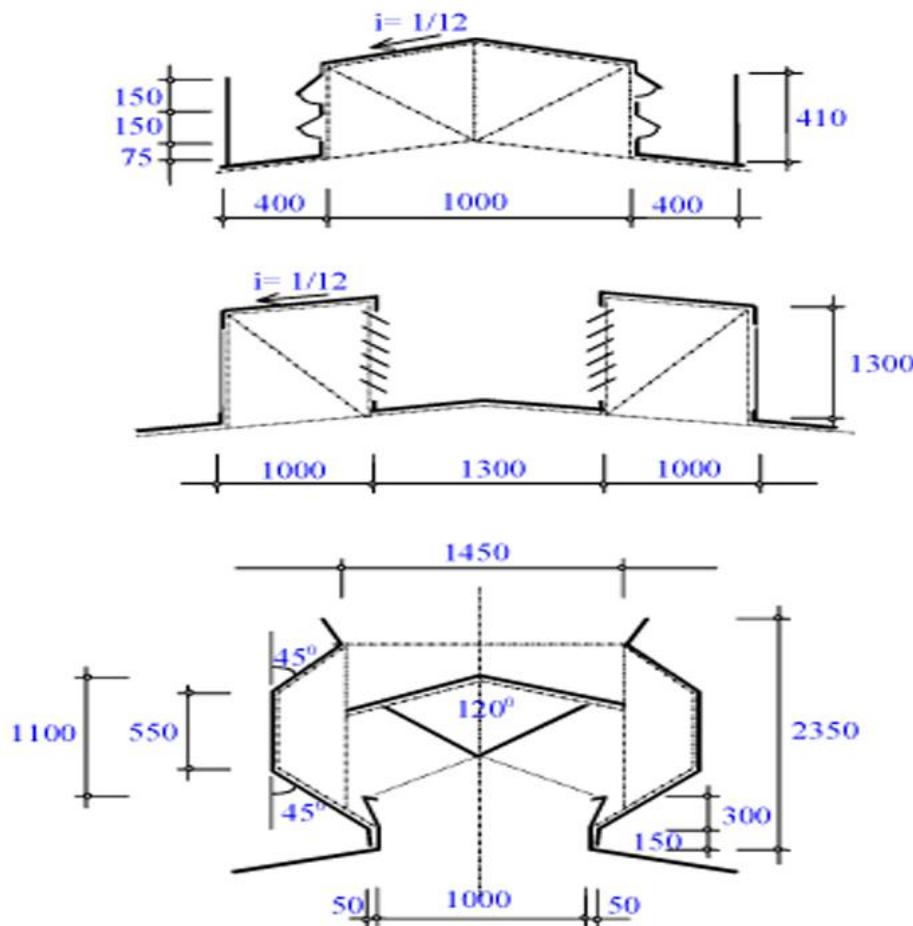
b) Cấu tạo chung



Hình 9-12: Các loại cửa mái thông gió và chiếu sáng tự nhiên.



Hình 9-13: Các loại cửa mái chiếu sáng xiên, đỉnh đấu và độc lập.



Hình 9-14: Các loại cửa mái thông gió tích cực.

Cửa mái nhà công nghiệp cấu tạo từ các bộ phận như: kết cấu chịu lực, kết cấu bao che và bộ phận chức năng phụ.

- Kết cấu chịu lực thường là khung btct hay thép

Khung cửa mái được cấu tạo từ khung ngang và hệ giằng. Khung ngang được tạo bởi thanh chống đứng, xà ngang và các xà xiên.

Nhịp của khung chịu lực mái của mái btct bao giờ cũng nhỏ hơn nhịp cửa mái mỗi bên 150mm (khi panen mái dài 6m) hoặc 250mm (khi panen mái dài 12m). Để ổn định khung ngang thép phương dọc cần gia cố thêm các thanh giằng.

- Kết cấu phận bao che, thường gồm: mái, cánh cửa (kính, chớp) và hệ chân cửa mái.
- Các bộ phận chức năng phụ: là các tấm chắn cửa mái thông gió, phụ kiện đóng mở.

9.2 NỀN, SÀN VÀ CÁC KẾT CẤU PHỤ

9.2.1 CẤU TẠO CÁC LOẠI NỀN, SÀN NHÀ CÔNG NGHIỆP

9.2.1.1 Những vấn đề chung

Nền – sàn nhà công nghiệp chịu những tác động rất lớn từ tải trọng tĩnh đến tải trọng động và cả sự xâm thực của các điều kiện làm việc và môi trường sản xuất trong nhà.

a) Yêu cầu chung cho thiết kế sàn nhà công nghiệp:

- Phù hợp cao nhất các yêu cầu sản xuất.
- Có độ bền cơ lý hóa cao, không cháy và chịu lửa tốt.
- Không sinh tia lửa trong các xưởng có nguy cơ cháy nổ cao.
- Không trơn trượt, dễ vệ sinh.
- Bảo đảm mỹ quan.
- Hợp lý và kinh tế.

b) Cấu tạo chung

- Lớp áo phủ: là lớp chịu trực tiếp các tác động của cơ lý hóa, quyết định chất lượng nền – sàn. Chúng được chia làm ba loại: lớp áo liên tục (đất đầm chặt, các loại bê tông, v,v...); lớp áo bằng vật liệu rời (gạch ốp lát, tấm bê tông, kim loại, gỗ v,v...); lớp áo bằng vật liệu cuộn (nhựa tổng hợp).
- Lớp đệm: có chức năng truyền lực xuống nền đất, được làm bằng các vật liệu như cát đá sỏi, bê tông các loại, panen hay bản sàn. Nên chọn như sau:

Nếu lớp áo trên bằng đất, bê tông đất, tấm kim loại thì lớp đệm là đất, cát đầm chặt.

Nếu lớp áo trên là vật liệu rời, cuộn thì lớp đệm bằng bê tông chịu được các tác động cơ lý hóa.

Với các xưởng có tác động nhiệt lên nền- sàn, lớp đệm nên làm bằng vật liệu rời.

Chiều dày lớp đệm tùy thuộc tính toán, thường từ 60 đến 150mm.

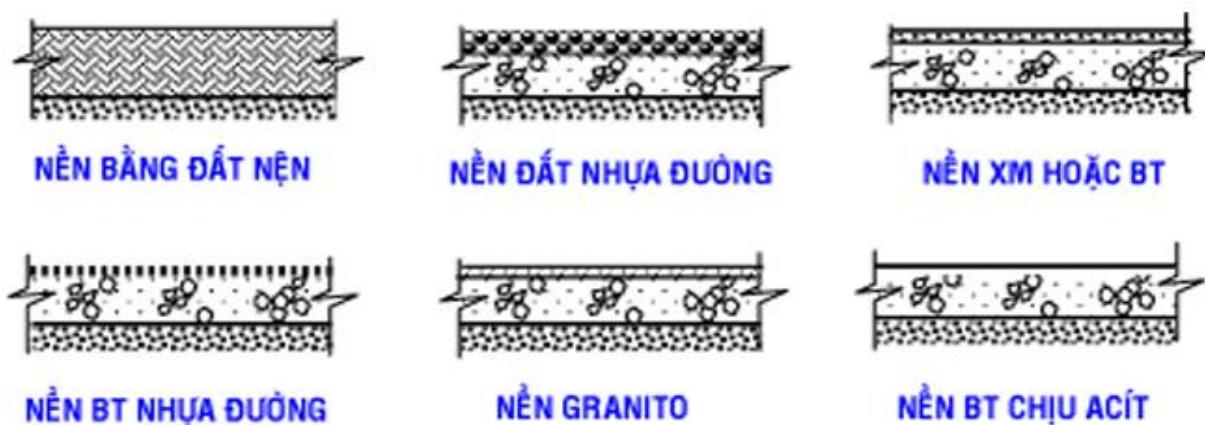
- Lớp trung gian có 2 chức năng; làm phẳng mặt lớp đệm và liên kết các lớp nhau thành một khối. Thường là vữa xi măng cát, vữa bitum cát, thủy tinh lỏng v,v...
- Lớp cách nhiệt, cách âm, cách nước: được sử dụng cụ thể cho từng trường hợp theo yêu cầu kỹ thuật và sản xuất.
- Lớp nền là lớp đỡ tất cả các lớp trên: ở tầng trệt là nền đất tự nhiên, ở nhà nhiều tầng chính là sàn nhà.

9.2.1.2 Cấu tạo các loại nền – sàn nhà công nghiệp

a) Nền có lớp áo liên tục:

Đặc trưng cơ bản là có lớp phủ mặt toàn khối như:

- **Nền đất:** làm bằng đất, rẻ tiền, đơn giản, dễ thi công, sửa chữa, nhưng sinh bụi bẩn. Có lớp áo đồng thời cũng là lớp đệm làm bằng đất hay bê tông đất (đất trộn cát đá với xi măng). Sử dụng cho nơi có tải trọng lớn, nhiệt độ cao.
- **Nền cấp phối:** làm từ hỗn hợp cát, đá sỏi, đất sét hoặc hỗn hợp đá dăm có hoặc không có nhựa đường hay vữa xi măng cát. Thường sử dụng cho nơi hay có xe cộ qua lại, cho nhà kho.
- **Nền bằng bê tông xi măng, bê tông nhựa:** có khả năng chịu lực cao, chịu mài mòn ... sử dụng cho những nơi sản xuất có môi trường xâm thực cao (hóa chất, ẩm độ), nhiều ô tô qua lại, hoặc cho nhà kho. Mặt nền bằng vữa xi măng cát, bê tông xi măng hay bê tông nhựa. Lớp đệm bằng bê tông đá dăm thường mỏng.
- **Nền bằng đá mài:** có lớp áo bằng láng granito rồi mài nhẵn, lớp đệm bằng bê tông hay đá dăm đầm chặt. Ưu điểm là chịu được dầu, mỡ, kiềm, sạch đẹp.
- **Nền bằng vữa bê tông chịu axit:** có lớp áo bằng vật liệu chịu được axit như vữa thủy tinh lỏng, vữa xi măng ít vôi, vữa xi măng xỉ lò cao, tro núi lửa. Trên lớp đệm phải phủ bằng bitum.

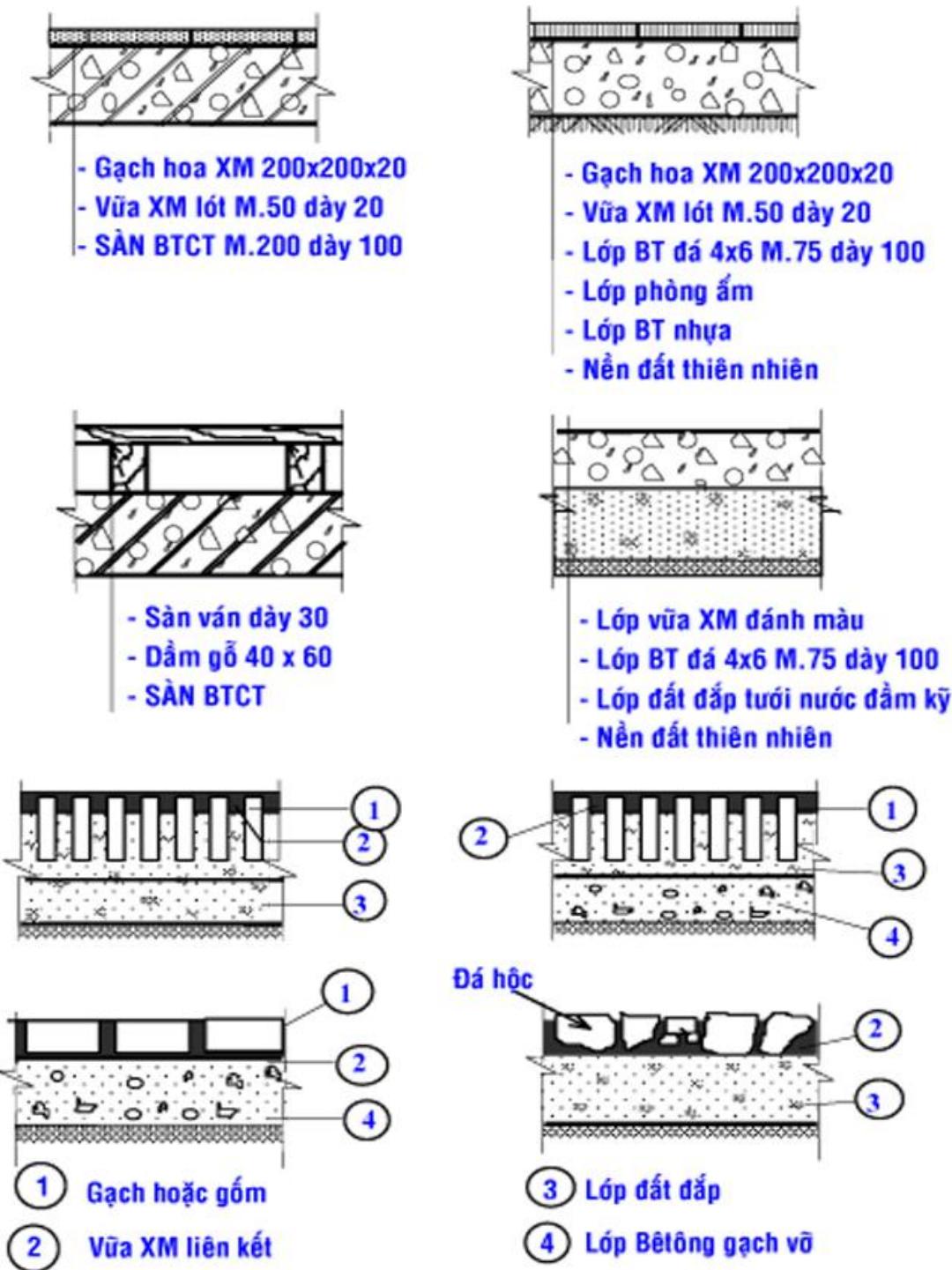


Hình 9-15: Cấu tạo nền có lớp áo liên tục.

b) Nền bằng vật liệu dời

Đặc trưng cơ bản là có lớp phủ mặt bằng các tấm, khối rời ốp lát, liên kết bằng mạch vữa hoặc không.

- Nền bằng gạch gốm: là loại truyền thống, chịu lực không lớn, nhưng rẻ, đơn giản. Lớp mặt lát bằng gạch. Lớp đệm bằng cát, xỉ, đá dăm đầm chặt hoặc bằng bê tông đá mác thấp.
- Nền bằng đá khối: có độ chịu lực lớn, chịu va chạm, rẻ tiền, song không được bằng phẳng, bám bụi ... Sử dụng cho các nơi sản xuất có nhiệt độ cao, va chạm mạnh, thiết bị nặng hay nhà kho, đường ô tô. Đá được gia công có hình khối qui cách hoặc gia công thô, khi lát hoặc sắp có qui luật trên các lớp đệm cát, xỉ, đất hoặc bê tông. Có thể chèn hay không chèn mạch bằng vữa các loại.
- Nền bằng các tấm lát: lớp áo là các tấm lát mặt như gạch gốm, ceramic, gạch xi măng, tấm bê tông, tấm nhựa, tấm granito v.v... chúng được lát bằng vữa hoặc không vữa trên lớp đệm bằng cát, đất nén, đá dăm hay bê tông. Sử dụng cho các xưởng luyện kim, có nhiệt độ cao, tải trọng lớn.
- Nền bằng kim loại: lớp mặn được phủ bằng các tấm gang đúc sẵn, thép chẽ tạo sẵn chuyên dùng ... sắp đặt trên lớp đệm bằng cát, đất nén, đá dăm hay bê tông. Sử dụng cho các xưởng luyện kim, có nhiệt độ cao, tải trọng lớn.
- Nền bằng gỗ: có tính đàn hồi cao, nhẹ, ấm, mát, sạch đẹp, song dễ cháy, dễ bị xâm thực. Thường sử dụng cho các phân xưởng dệt, may mặc hoặc trong các nhà hành chính – quản lý.



Hình 9-16: Cấu tạo nền làm bằng vật liệu rời.

c) **Nền bằng vật liệu nhựa tổng hợp:** là các tấm phủ làm bằng nhựa dẻo, sợi khoáng được sản xuất dưới dạng tấm, cuộn lớn. Chúng có thể phủ lên hoặc dán chặt xuống lớp đệm bằng keo dán chuyên dụng, dùng cho các nơi sản xuất có hóa chất tác dụng, hay yêu cầu chống ẩm, chống ma sát phát sinh tia lửa.

9.2.2 Các kết cấu phụ trong nhà công nghiệp.

9.2.2.1 Cầu thang

a) Cầu thang chính: có chức năng giao thông liên hệ giữa các tầng nhà theo phương đứng, phục vụ cho sản xuất kết hợp đi lại quản lý – sinh hoạt.

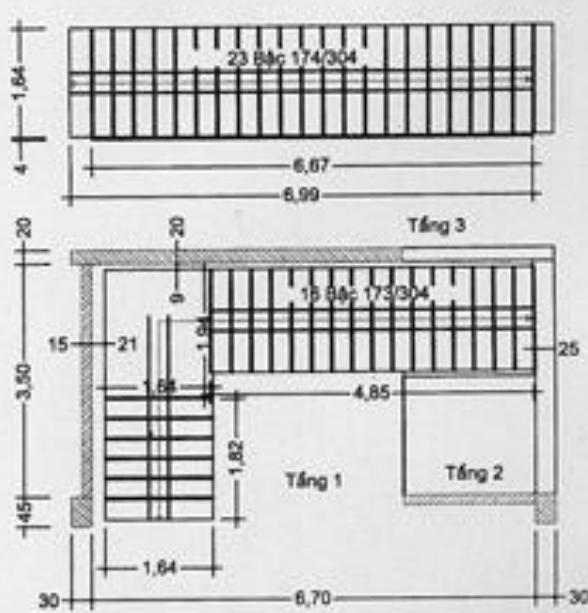
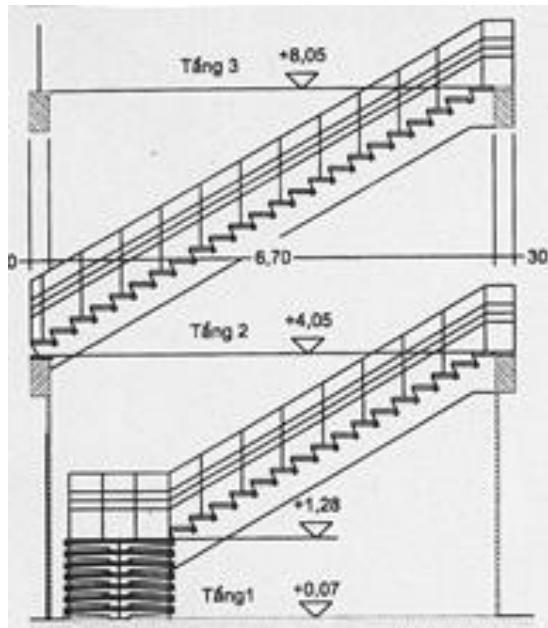
Việc tính toán, bố trí sắp đặt như đã giới thiệu ở bài 3.

Cấu tạo cơ bản như cầu thang trong kiến trúc nhà dân dụng.

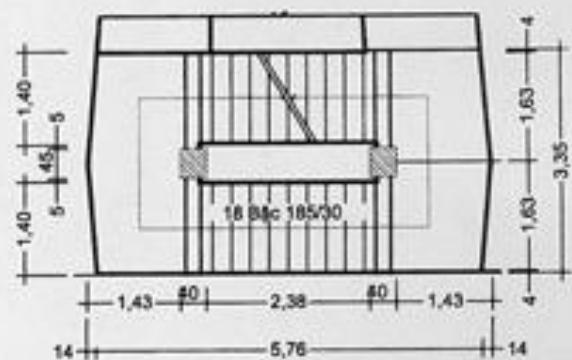
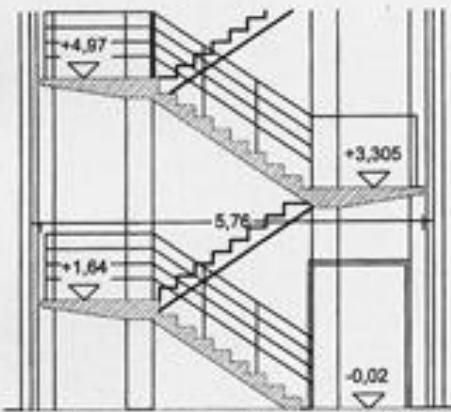
b) Cầu thang phụ trợ phục vụ cho sản xuất: dùng cho công nhân lên xuống các khu vực sản xuất độc lập, lên sàn công tác, lên cầu trục v.v... Chúng thường có độ dốc từ 45^0 đến 90^0 , chiều rộng vế thang $0,6 \div 1m$, chiều cao bậc $0,2 \div 0,3m$, làm chủ yếu bằng thép các loại, liên kết hàn hoặc bu long. Hình dáng chế tạo đơn giản, tiện dụng, mặt bậc có yêu cầu chống trượt.

c) Cầu thang thoát hiểm dùng để thoát người khi trong nhà có cháy nổ, phát sinh chất độc hại, thường thiết kế lắp đặt cho NCNNT.

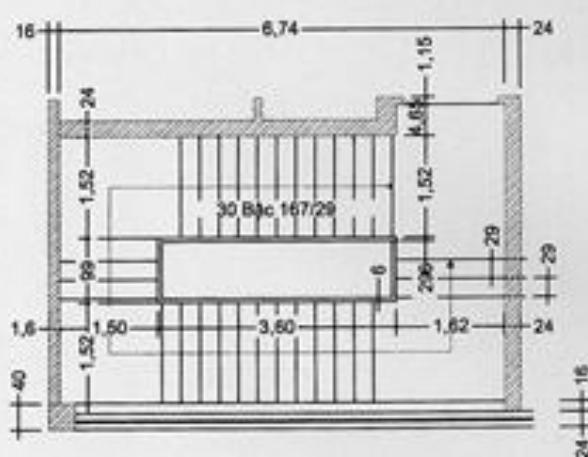
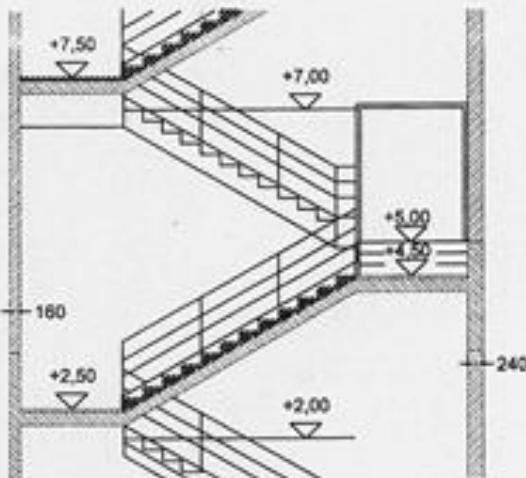
- Việc tính toán các thông số, khoảng cách, quy hoạch bố trí như đã trình bày ở bài 3.
- Thang thoát hiểm tùy vào vị trí bố trí trên mặt bằng, được phân làm hai loại: thang kín và thang hở.
 - **Thang kín** (buồng thang) là thang được bao xung quanh bằng tường chống cháy, chỉ liên hệ với các tầng bằng cửa chống cháy. Thang kín được bố trí trong nhà hoặc nơi chỉ có một mặt tiếp xúc với bên ngoài. Yêu cầu cơ bản là cửa chống cháy phải mở vào trong buồng thang, ở tầng trệt cửa phải tiếp xúc thẳng với bên ngoài hoặc lối ra ngoài gần nhất. Cấu tạo như thang thoát hiểm trong kiến trúc dân dụng. Ngoài ra phải thiết kế buồng thông áp theo qui phạm PCCC hiện hành.
 - **Thang hở** được bố trí kề bên cạnh nhà hoặc có 3 mặt tiếp xúc với bên ngoài. Cấu tạo như thang thoát hiểm trong kiến trúc dân dụng.



① THANG 1 VỀ TRONG NHÀ SẴN XUẤT 3 TẦNG.

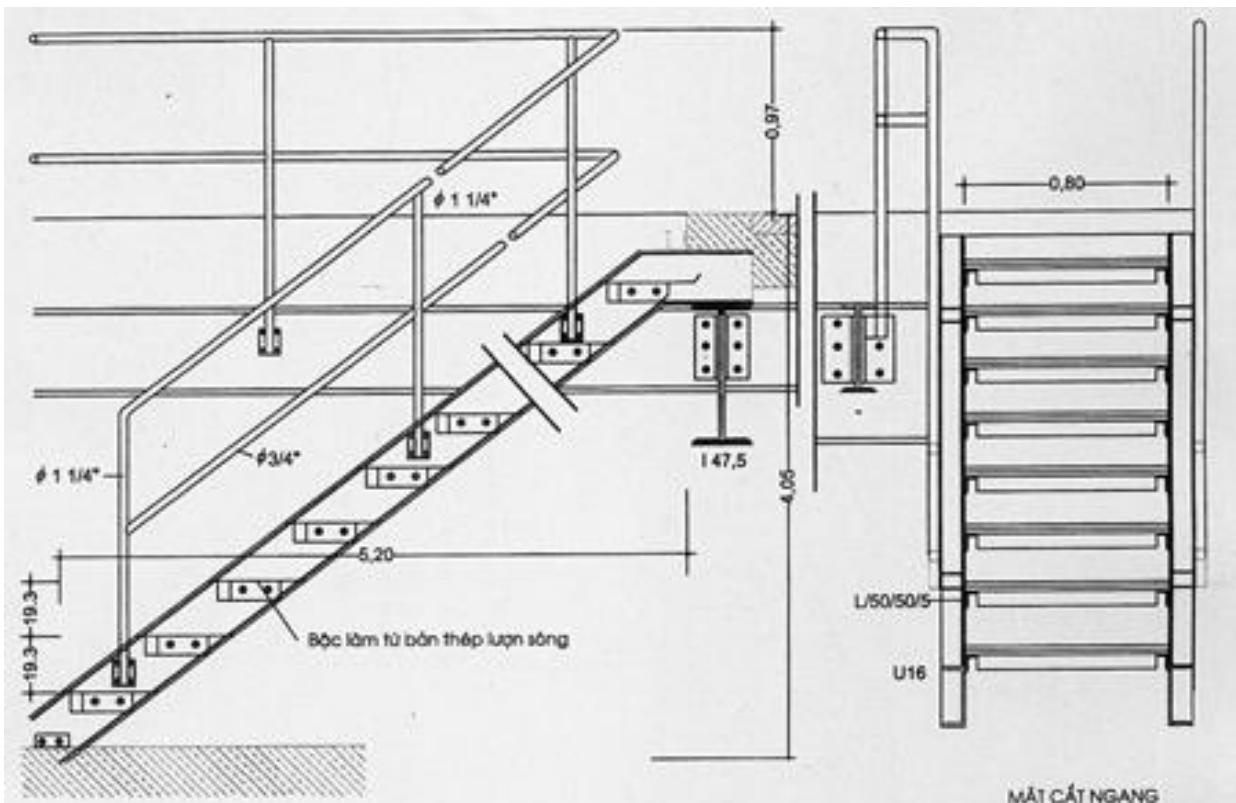


② THANG 2 VẼ CÓ BẬC BẰNG BỊ CT LÀM THANG CỨU NẠN.



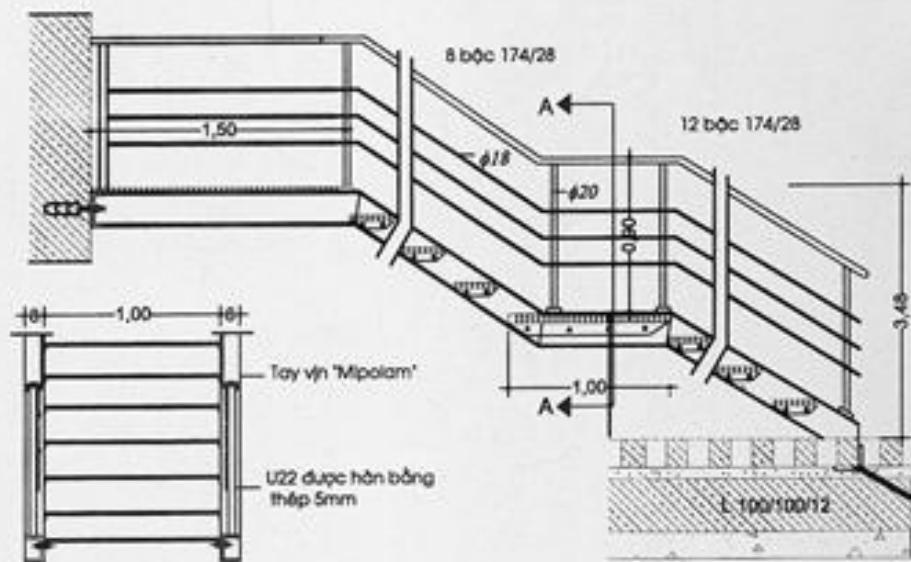
③ THANG NHIỀU VỀ BÊTÔN TRONG NHÀ SÂN XUẤT NHIỀU TẦNG

Hình 9-17: Cấu tạo cầu thang bằng btct.



MẶT CẮT NGANG

- ① THANG THÉP THẲNG 1 VỀ VỚI MẶT BẬC BẰNG BẢN THÉP CÓ GÓI LUỘN SỐNG



MẶT CẮT A-A

- ② THANG THẲNG BẰNG THÉP CÓ MẶT BẬC LÀ LUỒI THÉP

Hình 9-18: Cấu tạo cầu thang bằng thép.

d) Cầu thang chữa cháy: thiết kế cho nhà có chiều cao hơn 10m, nhà có mái chênh lệch, có cửa mái chống diêm.

- Khi nhà cao dưới 30m, nhà có mái chênh lệch, có cửa mái chống diêm, thang được làm thẳng đứng với chiều rộng vế thang 0,6m, có lan can kiểu lồng.
- Khi nhà cao hơn 30m, vế thang được đặt nghiêng một góc $< 80^0$, chiều rộng vế thang 0,7m, cứ lên cao 8m phải có một chiếu nghỉ có lan can bảo vệ. Khoảng cách các thang chữa cháy đặt theo chu vi nhà không quá 200m
- Thang được chế tạo bằng kim loại và có thể dùng thoát hiểm khi có sử cõi.

9.2.2.2 Tường ngăn

Tường ngăn được sử dụng trong nhà công nghiệp để phân chia không gian theo yêu cầu sản xuất. Tường ngăn phải đáp ứng yêu cầu sản xuất, bền, khó cháy, có tính linh hoạt và công nghiệp hóa cao.

a) Tường ngăn lửng (vách ngăn) chỉ cao 2 đến 3m, dùng chia không gian để tiện tổ chức sản xuất và quản lý, nhưng không cản trở chiếu sáng, thông gió tự nhiên, dễ dàng thay đổi khi có nhu cầu khác.

- Vật liệu làm vách ngăn có thể là gỗ, kim loại, khói xây, bê tông, kín hay hở.

b) Tường ngăn kín dùng để tạo phòng có yêu cầu cách ly chống ồn, độc hại, có điều hòa không khí nhân tạo v,v... Vật liệu thường làm bằng khói xây, bê tông có hoặc không cốt thép, tấm nhẹ v,v...

9.2.2.3 Tầng kỹ thuật và sàn thao tác

a) Tầng kỹ thuật được thiết kế để xếp đặt hệ thống kỹ thuật, kho, các bộ phận phục vụ quản lý, sinh hoạt công cộng v,v ... Tầng kỹ thuật có thể được thiết kế riêng. Nhưng hay được bố trí kết hợp trong khoảng trống của kết cấu mang lực mái, kết cấu đỡ sàn thường là dạng giàn. Khi đó kết cấu giàn cần có cấu tạo khác biệt để thuận tiện cho liên kết đỡ sàn của tầng kỹ thuật.

b) Sàn thao tác trong nhà sản xuất để đi lại thao tác kỹ thuật, sửa chữa, kiểm tra thiết bị sản xuất v,v... Chúng thường có dạng giá đỡ hoặc giá đai. Nói chung sàn thao tác được cấu tạo như kết cấu chịu lực kiểu dầm. Dầm sàn thao tác tựa lên các kết cấu chịu lực cơ bản của nhà, lênh cả thiết bị công nghệ hoặc lênh các gối đỡ riêng.

9.2.2.4 Móng máy

Máy và thiết bị trong nhà công nghiệp có thể đặt trực tiếp lên nền sàn khi có trọng lượng nhẹ và tạo chấn không lớn. Khi có tự trọng nặng và sang chấn lớn phải đặt trên móng riêng.

Căn cứ vào các loại thiết bị, điều kiện đặt máy và đặc điểm của nền đất, khi thiết kế móng máy có thể chọn giải pháp móng toàn khối, móng tường, móng khung.

Móng máy thường được làm bằng bê tông, btct, toàn khối hay lắp ghép. Nếu là móng khung, phần trên có thể làm bằng thép.

Kích thước của móng được xác định theo tính toán, nhưng không nhỏ hơn kích thước đặt máy theo yêu cầu.

Thiết bị được liên kết vào móng bằng bu lông neo hay vít nở.

Để hạn chế sự lún chuyển rung động của máy, thường dùng giải pháp cách ly giữa móng máy và nền sàn bằng khe hở chèn cát khô rời.

BÀI TẬP 2

Lập tuyển họa (vẽ tay) trên khổ giấy A4 và đóng thành tập, nội dung sau:

- 1) Tuyển họa các chi tiết cấu tạo mái và tường của nhà công nghiệp.
- 2) Tuyển họa các chi tiết cấu tạo nền, sàn nhà công nghiệp nhiều tầng.
- 3) Tuyển họa các chi tiết cấu tạo cửa và cầu thang nhà công nghiệp.

Chú ý:

- Nghiêm cấm sinh viên sao chép;
- Bài có tỷ lệ hình và ảnh giống nhau $\geq 15\%$ đều bị loại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCXDVN 01:2008/BXD về: Quy hoạch xây dựng
- 2) Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCXDVN 03:2009/BXD về: Phân loại, phân cấp công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị.
- 3) Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 4616-1988 về: Quy hoạch mặt bằng tổng thể cụm công nghiệp.
- 4) Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 4514-1988 về: Xí nghiệp công nghiệp - Tổng mặt bằng. Tiêu chuẩn thiết kế.
- 5) Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 4604-88 về: Xí nghiệp công nghiệp - Nhà sản xuất. Tiêu chuẩn thiết kế.
- 6) Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 3904-1984 về: Nhà của các xí nghiệp công nghiệp – Thông số hình học.
- 7) Hoàng Huy Thắng – Nguyên lý thiết kế kiến trúc nhà công nghiệp (tái bản). NXB Giáo dục -1991.
- 8) Nguyễn Đăng Hương – Nguyên lý thiết kế cấu tạo nhà công nghiệp (tái bản). Hà Nội – 1995.
- 9) Nguyễn Đức Thiêm – Kiến trúc nhà dân dụng và công nghiệp. NXB Khoa học và Kỹ thuật – 2007.
- 10) Nguyễn Minh Thái – Thiết kế kiến trúc công nghiệp. NXB Xây dựng – 2008.