

**CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)**

§3.1. IC NG V NHÀ CAO T NG (Introduction)

3.1.1. nh ngh a và phân lo i (Define and classify):

Nhà cao t ng là m t công trình xây d ng l n và ph c t p. Thi t k và xây d ng nhà cao t ng òi h i nhi u tri th c và kinh nghi m liên quan n nhi u ngành, nhi u l nh v c khác nhau.

Nhà cao t ng có th nh ngh a là: *M t công trình xây d ng c xem là cao t ng t i m t vùng ho c m t th i k nào ó n u chi u cao c a nó quy t nh n các i u ki n thi t k , thi công ho c s d ng khác v i các ngôi nhà nhà khác.* (Theo y ban qu c t v nhà cao t ng)

PH M VI THI U - DTU

1

**CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)**

3.1.1. nh ngh a và phân lo i (Define and classify):

Phân lo i nhà cao t ng :

+ Theo chi u cao:

- Nhóm I: 9 – 16 t ng ($H < 50m$)
- Nhóm II: 17 – 25 t ng ($H < 75m$)
- Nhóm III: 26 – 40 t ng ($H < 100m$)
- Nhóm IV: “Siêu cao t ng” $> 40 t ng (H > 100m)$

PH M VI THI U - DTU

3

**CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)**

3.1.1. nh ngh a và phân lo i (Define and classify):

Phân lo i nhà cao t ng :

+ Theo ch c n ng s d ng:

- Nhà (C n h cho thuê, chung c ...);
- Nhà làm vi c (v n phòng cho thuê, tr s ...);
- B nh vi n;
- Siêu th (trung tâm th ng m i) ...

PH M VI THI U - DTU

2

**CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)**

3.1.1. nh ngh a và phân lo i (Define and classify):

Phân lo i nhà cao t ng :

+ Theo hình th c k t c u ch u l c

- K t c u ch u l c chính: t m t ng, vách.
- K t c u ch u l c chính: h thanh (khung, gi ng).
- K t c u ch u l c chính: H k th p: T ng, khung, lõi.

PH M VI THI U - DTU

4

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.1.1. Định nghĩa và phân loại (Define and classify):
 Phân loại nhà cao tầng:

- + Theo hình thức xây dựng
 - Nhà cao tầng xây dựng hàng loạt (nhà ...).
 - Nhà cao tầng xây dựng cá biệt, độc lập (siêu tầng, v.v..).

PHẠM VĂN THỊ U - DTU 5

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.1.3. Những ưu điểm cơ bản của nhà cao tầng bằng kết cấu thép
(The basic advantages of high-rise buildings with steel structure)

- Các cấu kiện (cột-dầm) được chế tạo trong nhà máy và lắp đặt tại công trường nên dễ dàng kiểm soát chất lượng;
- Quá trình thi công lắp ghép nhanh, năng suất công nghệ thi công hiện đại và nhanh chóng đưa công trình vào sử dụng;
- Số lượng nhân công, giám sát viên ít;
- Thi công dễ dàng trong môi trường đô thị, chủ yếu bằng các thiết bị cẩu trục, do đó chủ đầu tư không cần chi trả chi phí thuê đất;
- Tiết kiệm chi phí móng giảm 30-40% ... do áp dụng công nghệ mới giúp thi công nhanh hơn, vì thế giá công trình sẽ giảm.

PHẠM VĂN THỊ U - DTU 7

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.1.2. Những đặc điểm cơ bản của nhà cao tầng (Characteristics)

- Chủ yếu là tầng trên thân và tầng thượng tầng trệt;
- Các công trình chủ yếu là móng sâu;
- Yêu cầu về độ ổn định của móng;
- Chủ yếu là các tầng ngang, tầng trệt tầng lửng, thay vì tầng đứng;
- Giám sát, quản lý kỹ thuật tham gia giám sát và phân bổ khối lượng hợp lý dọc theo chiều cao nhà;
- Yêu cầu về trình độ kỹ thuật, máy móc thi công, quy trình kỹ thuật và tổ chức thi công cao hơn so với các công trình xây dựng thông thường;
- Các yêu cầu về môi trường, thông gió, cấp thoát nước và giao thông chủ yếu theo phương ngang.

6



BẢNG GIÁ SƠ BỘ CÔNG NGHỆ KẾT CẤU THÉP VÀ CÔNG NGHỆ BÊ TÔNG CỘT THÉP

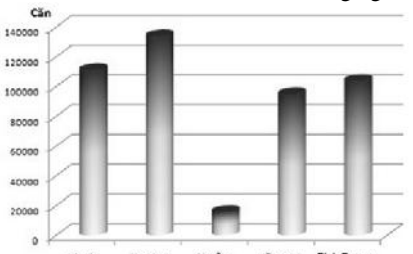

| TT | CHỈ TIÊU SO SÁNH | PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG | |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | CÔNG NGHỆ BTCT | CÔNG NGHỆ KẾT CẤU THÉP |
| 1 | Tiến độ thi công | 450 ngày | 350 ngày |
| Số lượng cọc | | 100% | 70% |
| | | 321 cọc Ø600 (*) | 243 cọc Ø600 (*) |
| Bê tông | | 100% | 67% |
| | | 0,62 (m ³ /m ²) | 0,5 (m ³ /m ²) |
| Thép | | 100% | 95% |
| | | 61,5 (kg/m ²) | 58,06 (kg/m ²) |
| Sàn | | KL thép sàn toàn khối = 14,5 (kg/m ²) | KL thép sàn 3D = 7,74 (kg/m ²) |
| | | Bê tông sàn khối 0,16 - 0,2 (m ³ /m ²) | Bê tông sàn 3D 0,09 - 0,1 (m ³ /m ²) |
| Tường gạch | | Tường 3D = 1300 (kg/m ³) | Tường 3D 700 - 800 (kg/m ³) |
| Cốp pha, giàn chống | | 100% | 60% |
| 3 | Giá công lắp dựng cấu kiện | Sản xuất lắp dựng tại công trường do đó có ảnh hưởng tiêu cực | Các cấu kiện được sản xuất tại nhà xưởng và được vận chuyển lắp dựng tại công trường do đó ảnh hưởng tiêu cực giảm |
| 4 | Diện tích cốt thép chiếm chỗ của tầng điển hình (tính cho 1 sàn) | Tiết diện cốt 80x80 (ØL 60) ⇒ Diện tích cốt thép chiếm chỗ là 36,84 m ² (chiếm 2,7%) | Tiết diện cốt 30x30 (ØL 60) ⇒ Diện tích cốt thép chiếm chỗ là 6,04 m ² (chiếm 0,36%) |
| 5 | Tổng chi phí công trình | 100% | 93 - 95% |

Giải thích: Bảng so sánh trên được tính toán trên cơ sở công trình 15 tầng và một tầng hầm, tổng diện tích sàn bao gồm cả tầng hầm là: 20.456 m² và 3.844m² tương ứng.

**CHƯƠNG III: KỸ THUẬT THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.1.4. Đặc điểm của nhà cao tầng bằng kết cấu thép tại Việt Nam


- Nhu cầu nhà tại Việt Nam đang là một vấn đề bức xúc trong xu thế đô thị hóa hiện nay. Với tốc độ tăng dân số thành thị hiện nay, nhu cầu xây dựng công nghệ hiện đại không biệt lập bao gồm có nhà cho dân. Vấn đề đặt ra là công nghệ xây dựng hiện đại.

**CHƯƠNG III: KỸ THUẬT THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.1.4. Đặc điểm của nhà cao tầng bằng kết cấu thép tại Việt Nam

- Có vô số khó khăn, thí dụ như nhà cao tầng sử dụng loại kết cấu này phải có thi công riêng cho nó phải có quan tâm như Việt Nam duy trì, vẫn xây nhà máy khách sạn và các công trình kỹ thuật, công nhân thi công, vẫn hành ...


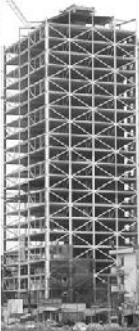


**CHƯƠNG III: KỸ THUẬT THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.1.4. Đặc điểm của nhà cao tầng bằng kết cấu thép tại Việt Nam

- Cần xây dựng, lắp ráp nhà máy chuyên sản xuất kết cấu thép cho nhà cao tầng (hiện tại đã có một nhà máy Hòa Hưng).

NHÀ MÁY CHẾ TẠO KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG

**CHƯƠNG III: KỸ THUẬT THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

§ 3.2. KỸ THUẬT CHỤC ANHÀ CAO TẦNG

3.2.1 Các dạng kết cấu chục:

- Cấu kiện thanh: cột, dầm, thanh chéo.
- Cấu kiện phẳng:
- Cấu kiện không gian:

3.2.2 Các dạng kết cấu chục:

- Hình thức tổ chức cấu kiện chục:
 - ↓ Hình thức (I).
 - ↓ Hình thức vách cứng (II).
 - ↓ Hình thức lõi (III).
 - ↓ Hình thức hộp (IV).
- Hình thức kết hợp hai hay nhiều cấu kiện chục:

PHẠM VIỆT HI - DTU 12

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

H thanh (I).
H vách cứng (II).
H lõi (III).
H hộp (IV).

13

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**



**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

§ 3.3. MÔ TẢ NGUYÊN LÝ CƠ BẢN TRONG THIẾT KẾ

3.3.1 Các nguyên lý cơ bản

a. Về tải trọng xây dựng công trình:

- Về tải trọng có công suất cao, trọng lượng bản thân.
- Về tải trọng có tính bất định.
- Về tải trọng có khả năng chụm.
- Về tải trọng có tính ngẫu nhiên, ngẫu biến.

b. Hình dáng công trình:

- Hình dáng mặt bằng có hình dạng bất quy tắc, có các góc nhọn và có các góc chụm.
- Hình khối công trình cân đối, liên tục và liên kết.

c. Về công nghệ công trình:

- Dựa theo chiều cao nhà và theo phương ngang nhà không nên thay đổi công nghệ.

PHẠM VI THIÊN - DTU

16

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

3.3.2. B trí k t c u trên m t b ng nhà:

a. L i c t:

Hình 3.10. Bó trí lưới cột

17

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

3.3.2. B trí k t c u trên m t b ng nhà:

a. L i c t:

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

3.3.2. B trí k t c u trên m t b ng nhà:

a. L i c t:

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

b. B trí k t c u gi ng:

Hình 3.11. Mặt bằng bố trí hệ gi ng đ ng

PH M VI THI U - DTU

20

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

c. B tr k t c u s n:

Hình 3.12. Các giải pháp tổ hợp lưới d m
a) dạng đơn giản ; b,c) dạng phổ thông ; e) kết hợp dạng đơn giản và phổ thông cho ô bi n ; f) dạng phức tạp ; h,k) các mặt cắt ngang sàn ;
1- d m chnh ; 2- d m phụ (hoặc d m sàn) ; 3- d m sàn.

21

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

§ 3.4. T I TR NG VÀ TÁC NG (Loads and effects)

3.4.1. T i tr ng th ng xuyên (Dead load)

S b có th gi thuy t tr ng l ng k t c u thép (mác thép CT34 ho c t ng ng):

$$g = 0,1 + 0,03 \left[q + k \frac{H}{L} w_o \right] (1 + 0,01H)$$

g - (kN/m² sàn).
H, L - Chi u cao nhà, kích th c bé h n c a m t b ng nhà;
q - t ng t i tr ng ng tiêu chu n, q 6 ÷ 10 kN/m²;
w_o - áp l c gió tiêu chu n a ph ng xây d ng (kN/m²)
k - h s kinh nghi m (k = 3,2; 1,6; 2,0; 1,0)

PH M VI THI U - DTU 23

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

c. B tr k t c u s n:

CH NG III: K T C U THÉP NHÀ CAO T NG
(high-rise steel structure)

§ 3.4. T I TR NG VÀ TÁC NG

3.4.1. T i tr ng th ng xuyên

Tr ng l ng b n thân k t c u ch u l c, chỉ t i t c u t o k i n trúc, thi t b k thu t.

- Tr ng l ng b n thân t ng và sàn xác nh theo kinh nghi m:
- + T m sàn, t m t ng panen BTCT: 2,5 ÷ 5,0 kN/m².
- + T m panen r ng: 0,6 ÷ 1,2 kN/m².
- + T m t ng ng n, t ng BTCT c, k c trát: 3,0 ÷ 5,0 kN/m².
- + T m bê tông nh có c t thép: 1,5 ÷ 2,0 kN/m².

PH M VI THI U - DTU 24

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

§ 3.4. TÍNH TRẠNG VÀ TÁC DỤNG

3.4.1. Tính trạng xuyên

Các nhà cao tầng có kết cấu chủ yếu là khung thép thì tính trạng tiêu chuẩn do trọng lượng bản thân catăng, sàn tầng $4 \div 7 \text{ kN/m}^2$ sàn; do trọng lượng kết cấu chủ yếu tầng: $1,5 \div 3 \text{ kN/m}^2$.

Hệ số tin cậy tại trạng trọng $\gamma = 1,05 \div 1,2$ phụ thuộc vào vị trí và điều kiện thi công, chất lượng.

- Áp dụng kết cấu.
- Lựa chọn trọng lượng kết cấu.

PH M VI THI U - DTU

25

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.4.4 Tính trạng:

Xác định tính trạng kết cấu là xác định các quán tính do khối lượng công trình dao động do trọng lực.

Xác định tính trạng kết cấu tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 9386 – 2012)

PH M VI THI U - DTU

27

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

3.4.2 Tính trạng mất ổn định:

Theo TCVN 2737 – 1995 phụ thuộc vào chiều cao tầng và độ lệch tâm công trình.

Do sự lệch tâm nghiêm trọng, xác suất xảy ra mất ổn định kết cấu là nhỏ, phải nhân với hệ số mất ổn định tính trạng này.

3.4.3 Tính trạng gió:

Gió tác động vào công trình gồm hai thành phần:

- Thành phần tĩnh: tác động của gió lên công trình.
- Thành phần động: sự cộng thêm tác động của gió lên công trình do công trình có dao động sinh ra các quán tính.

Khi nhà có $h > 40\text{m}$ và $H/L > 1,5$ thì phải tính trạng gió động.

PH M VI THI U - DTU

26

**CHƯƠNG III: KẾT CẤU THÉP NHÀ CAO TẦNG
(high-rise steel structure)**

§ 3.5. TÍNH TOÁN NHÀ CAO TẦNG

Trình tự tính toán nhà cao tầng theo cách chính xác:

- Lựa chọn kết cấu.
- Xác định kích thước tối thiểu của các cấu kiện.
- Giải bài toán xác định các tải trọng ngang: trọng tâm, chu kỳ, biên dao động.
- Xác định hệ số trọng tâm và vị trí trọng tâm tác động lên công trình (trọng tâm, mô men, phản lực).
- Lựa chọn giải pháp tính toán vị trí trọng tâm tác động riêng lẻ.
- Thiết kế, tính toán và tìm ra các trọng tâm và tải trọng cho các tầng.
- Kiểm tra tính ổn định và độ lệch, tiến hành hiệu chỉnh kết cấu.
- Tính toán và cấu tạo chi tiết.

28