

2. PHƯƠNG PHÁP TÍNH CẤU KIỆN THEO TRẠNG THÁI GIỚI HẠN:

2.1. Các trạng thái giới hạn (TTGH):

- TTGH là trạng thái mà từ đó trở đi kết cấu không thỏa mãn các yêu cầu đề ra cho nó (do chịu lực quá sức, do mất ổn định, do biến dạng quá lớn hoặc do khe nứt xuất hiện và mở rộng v.v..)

- Kết cấu BTCT được tính theo 2 nhóm TTGH: TTGH thứ I (TTGH về cường độ) và TTGH thứ II (TTGH về điều kiện sử dụng)

Mục đích của việc tính theo TTGH là đảm bảo cho kết cấu không ở vào bất kì một TTGH nào trong thời gian sử dụng. Kết cấu nào cũng phải tính theo TTGH I. Và tùy thuộc yêu cầu cụ thể mà còn có thể phải tính theo TTGH khác nữa.

a. Tính theo TTGH về cường độ (TTGH I):

TTGH thứ I được qui định ứng với lúc **kết cấu bắt đầu bị phá hoại, bị mất ổn định** về hình dáng và vị trí, **bị hỏng do mỏi** do tác dụng đồng thời của tải trọng và môi trường.

Điều kiện tính toán về khả năng chịu lực là: **nội lực do tải trọng gây ra trên TD ≤ khả năng chịu lực của TD:**

$$T \leq T_{gh}$$

T: Là nội lực lớn nhất có thể phát sinh tại TD do tải trọng tính toán gây ra.

T_{gh} : Là giới hạn bé nhất về khả năng chịu lực của TD (Xác định theo cường độ của vật liệu tại TD đang tính có thể bé hơn cường độ qui định vì vật liệu không thể tuyệt đối đồng chất được, và phải xét điều kiện làm việc cụ thể của vật liệu & kết cấu (cường độ tính toán)).

- Tính theo TTGH thứ I là cần thiết đối với mọi kết cấu cũng như cho các bộ phận.

- Tính theo TTGH thứ I cho mọi giai đoạn: chế tạo, vận chuyển, cầu lắp, sử dụng, sửa chữa.. (mỗi giai đoạn với sơ đồ tính phù hợp).

a. Tính theo TTGH về cường độ (TTGH I):

TTGH thứ I được qui định ứng với lúc **kết cấu bắt đầu bị phá hoại, bị mất ổn định** về hình dáng và vị trí, **bị hỏng do mỏi** do tác dụng đồng thời của tải trọng và môi trường.

Điều kiện tính toán về khả năng chịu lực là: **nội lực do tải trọng gây ra trên TD ≤ khả năng chịu lực của TD:** $T \leq T_{gh}$.

T: Là nội lực lớn nhất có thể phát sinh tại TD do tải trọng tính toán gây ra.

T_{gh} : Là giới hạn bé nhất về khả năng chịu lực của TD (Xác định theo cường độ của vật liệu tại TD đang tính có thể bé hơn cường độ qui định vì vật liệu không thể tuyệt đối đồng chất được, và phải xét điều kiện làm việc cụ thể của vật liệu & kết cấu (cường độ tính toán)).

- Tính theo TTGH thứ I là cần thiết đối với mọi kết cấu cũng như cho các bộ phận.
- Tính theo TTGH thứ I cho mọi giai đoạn: chế tạo, vận chuyển, cấu lắp, sử dụng, sửa chữa..

(mỗi giai đoạn với sơ đồ tính phù hợp).

b. Tính theo TTGH về điều kiện sử dụng(TTGH II):

Tính theo TTGH thứ II về biến dạng:

Biến dạng hoặc chuyển vị do tải trọng gây ra ≤ biến dạng hay chuyển vị tối đa mà qui phạm cho phép: $f \leq [f]$.

Tính theo TTGH thứ II về khe nứt:

Phân ra hai trường hợp:

- Nếu kết cấu được phép nứt thì bề rộng khe nứt do tải trọng gây ra ≤ bề rộng khe nứt mà qui phạm cho phép đối với kết cấu đó: $a_n \leq [a_n]$.

- Nếu kết cấu không cho phép nứt thì nội lực do tải trọng gây ra tại TD đang xét ≤ Nội lực tối đa mà TD có thể chịu được khi sắp nứt: $T_c \leq T_n$.

(Có thể xem T_c là ứng suất kéo lớn nhất trong BT, T_n là cường độ chịu kéo của BT)

2.2. Cường độ tiêu chuẩn và cường độ tính toán:

a. Cường độ tiêu chuẩn của cốt thép:

Khi sản xuất cốt thép, phải làm thí nghiệm kéo mẫu để kiểm tra cường độ: Với thép dẻo ktra theo GH chảy, thép dòn ktra theo GH bền để loại bỏ phế phẩm.

- **Cường độ tiêu chuẩn của cốt thép lấy bằng giá trị kiểm tra để loại bỏ phế phẩm.**

b. Cường độ tiêu chuẩn của BT:

Thí nghiệm các mẫu thử, có cường độ trung bình: $R_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n R_n}{n}$ (3 - 8)

Đặt $D_i = R_i - R_{tb}$, Độ lệch quân phương: $d = \sqrt{\frac{\sum D_i^2}{n - 1}}$ (3 - 9)

Cường độ theo một xác suất đảm bảo qui định: $R_{xs} = R_{tb} - s.d = R_{tb}(1-s.v)$. (3 - 10)

Trong đó: $v = \frac{d}{R_{tb}}$ là hệ số biến động.

s là hệ số chuẩn phụ thuộc vào xác suất bảo đảm và quy luật của đường cong phân phối.

Cường độ tiêu chuẩn của BT lấy theo xác suất bảo đảm 95% và với dạng phân phối chuẩn, ta có $s=1.64$, với BT nặng và chất lượng thi công trung bình $v=0.135$.

Cường độ tiêu chuẩn của BT: $R_{tc} = R_{tb}(1-1,64 \cdot 0.135) \approx 0.78R_{tb}$. (3 - 11)

c. Cường độ tính toán:

Cường độ tính toán là cường độ đã xét đến độ an toàn và điều kiện làm việc của vật liệu:

$$R_T = R_{TC} \cdot m/k.$$

Cường độ tính toán của Bê tông $R_b = m_b \cdot R_b^c / k_b$.

Cốt thép $R_a = m_a \cdot R_a^c / k_a$.

Trong đó:

k_b, k_a : Hệ số an toàn của BT & cốt thép .

k_a : 1.1÷1.25 với cốt cán nóng, 1.5÷1.75 với sợi kéo nguội và sợi cường độ cao.

k_b : 1.3÷1.5 (tùy thuộc trạng thái chịu lực nén hay kéo) .

m_a, m_b : Hệ số điều kiện làm việc của vật liệu.

(Cường độ tiêu chuẩn: là trị số cường độ trung bình của hàng loạt mẫu thử (Các mẫu thử đó giống nhau, chế tạo và thí nghiệm trong điều kiện như nhau). Cường độ tiêu chuẩn do nhà nước qui định.

Tuy các mẫu thử được chế tạo như nhau nhưng kết quả thí nghiệm cho thấy các mẫu có cường độ không giống nhau. Sau thí nghiệm hàng loạt mẫu thử ngoài ra đã dùng phương pháp xác suất thống kê để xử lý các kết quả thí nghiệm đó.

Cường độ tính toán: là cường độ đã xét đến tính không đồng chất và điều kiện làm việc của vật liệu

Tức là $R_{TT} = R_{TC} \cdot k \cdot m$.

Thí dụ R_{TT} của Bê tông $R_b = k_b \cdot m_b \cdot R_b^c$.

Cốt thép $R_a = k_a \cdot m_a \cdot R_a^c$.

Trong đó: k_b, k_a : Hệ số đồng chất của bê tông & cốt thép .

k_a : 0,7 - 0,9.

k_b : 0,4 - 0,6.

m_a, m_b : Hệ số điều kiện làm việc của vật liệu.

Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu m: là hệ số xét đến các nhân tố ảnh hưởng đến sự làm việc của kết cấu (có lợi hay bất lợi) mà ta không thể xét đến một cách trực tiếp được trong lúc xác định nội lực và khả năng chịu lực của vật liệu.

Thí dụ như sự sai lệch giữa sơ đồ tĩnh và sơ đồ thực, sự làm việc không gian của kết cấu, sự không chính xác của cường độ tính toán, điều kiện thi công ảnh hưởng đến chất lượng vật liệu v.v..

$m=1$: Điều kiện làm việc bình thường.

$m > < 1$: m dùng khi xác định khả năng chịu lực của kết cấu).

2.3. Ưu điểm của phương pháp tính theo TTGH:

Có các ưu điểm của phương pháp tính theo nội lực phá hoại, đồng thời khắc phục những nhược điểm của phương pháp này ..., đã trình bày rõ ràng hơn về các yêu cầu đối với kết cấu, vấn đề an toàn được đề cập tỉ mỉ đầy đủ hơn.

Nhưng tồn tại chung hiện nay là mâu thuẫn giữa hai việc làm tính toán nội lực và tính toán tiết diện. Tính nội lực bằng phương pháp CHCK xem vật liệu là đàn hồi. Tính tiết diện thì xem vật

liệu là đàn hồi dẻo nên chưa triệt để. Khắc phục bằng cách dùng lý thuyết dẻo để tính nội lực nhưng rất phức tạp khó áp dụng cho người thiết kế.

3. NGUYÊN LÝ CHUNG VỀ CẤU TẠO:

BTCT là vật liệu hỗn hợp sự làm việc phức tạp. Để đơn giản tính toán người ta đưa ra một số giả thuyết để xác định nội lực hoặc tính toán tiết diện, có những giả thuyết không hoàn toàn phù hợp với thực tế làm việc. Vì vậy khi bố trí cốt thép cần tuân thủ các quy định cấu tạo nhằm phát huy hết khả năng chịu lực của vật liệu, tránh các phá hoại cục bộ.

3.1. Khung và lưới cốt thép:

Cốt thép trong kết cấu BTCT không đặt riêng lẻ mà liên kết với nhau thành khung hoặc lưới để:

- Giữ vị trí cốt thép khi thi công.
- Các cốt thép cùng nhau chịu các lực tập trung cục bộ.
- Chịu các ứng suất phức tạp mà trong tính toán không xét đến được.

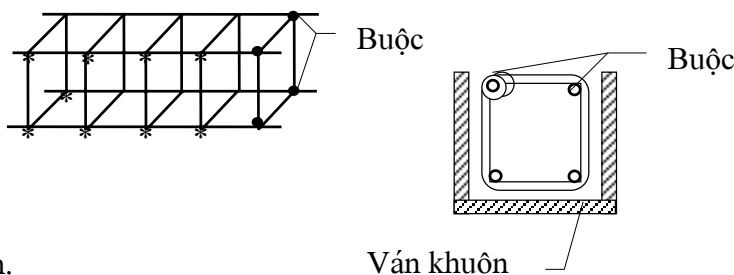
Liên kết các cốt thép bằng cách buộc hoặc hàn.

1. Khung cốt thép: Nói chung gồm cốt dọc, cốt ngang, cốt thi công. Thường đặt ở cột, dầm.

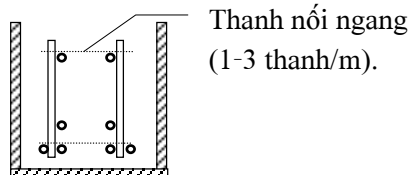
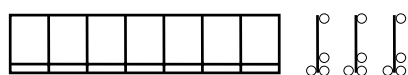
a. Khung cốt buộc:

Buộc bằng sợi thép $\phi 0,8 \div \phi 1$.

- * Ưu điểm:
 - Chịu tải trọng động tốt.
 - Bố trí cốt thép linh động.
 - Không cần thiết bị hàn.
- * Nhược điểm:
 - Chịu lực không tốt bằng hàn.
 - Chậm, không cơ giới hóa.

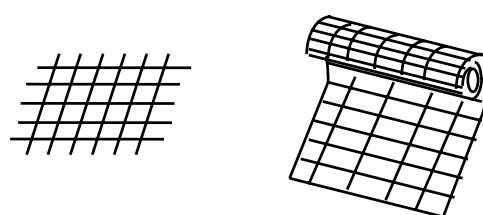


b. Khung cốt hàn:



2. Lưới cốt thép :

Có thể buộc hoặc hàn lưới phẳng hoặc cuộn nhưng đảm bảo mỗi cuộn $G \leq 500$ kg để phù hợp cần cầu thiếu nhi khi thi công.



3.2. Cốt chịu lực và cốt cấu tạo:

Trong giáo trình, từng loại cấu kiện cơ bản đều có qui định và hướng dẫn cụ thể về tác dụng, yêu cầu và cách bố trí thép, vì vậy ở đây chỉ trình bày một số khái niệm cơ bản:

- Cốt chịu lực: Dùng để chịu các ứng lực phát sinh do tải trọng, được xác định theo tính toán.
- Cốt cấu tạo: Liên kết các cốt chịu lực thành khung hoặc lưới, giảm sự co ngót không đều của BT, chịu ứng suất do co ngót và thay đổi nhiệt độ, giảm bề rộng khe nứt, hạn chế biến dạng (võng), phân bố tác dụng của tải trọng tập trung..