

BỘ MÔN KẾT CẤU-VẬT LIỆU

KHOA CÔNG TRÌNH - ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ GIAO THÔNG VẬN TẢI

MÔN HỌC: KẾT CẤU THÉP 1 - PHẦN CẤU KIỆN CƠ BẢN

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP



Phụ trách nhóm chuyên môn	Tham gia giảng dạy
<ul style="list-style-type: none">- Cô Trịnh Thị Hoa- Cô Lê Thị Như Trang- Cô Ngô Thị Hồng Quế	<ul style="list-style-type: none">- Cô Trịnh Thị Hoa- Thầy Lê Thành Nam

1 MIÊU TẢ CHUNG VỀ MÔN HỌC

1.1 Ý nghĩa của môn học Kết cấu thép

Kết cấu thép là loại kết cấu được sử dụng rộng rãi trong tất cả các lĩnh vực của ngành xây dựng: dân dụng, công nghiệp, cầu, thủy công, thềm lục địa, Trong những năm gần đây ở Việt Nam, cùng với sự lớn mạnh của nền kinh tế nói chung và ngành xây dựng nói riêng, Kết cấu thép càng phát triển rộng rãi, đa dạng, phong phú hơn. Kiến thức về Kết cấu thép là cần thiết cho mọi kỹ sư, cán bộ kỹ thuật xây dựng.

Kết cấu thép – Cấu kiện cơ bản bao gồm các kiến thức cơ bản nhất về kết cấu thép, nhằm giúp cho người học có thể thiết kế được các cấu kiện chính bằng thép như: Dầm, cột, giàn, cũng như biết cách sử dụng vật liệu thép và cách cấu tạo, tính toán các loại liên kết trong kết cấu thép. Và phát triển lên để đi thiết kế các công trình bằng thép như: Nhà công nghiệp, nhà nhịp lớn, kết cấu thép tấm, nhà cao tầng, tháp, trụ, kết cấu ứng suất trước.

1.2 Ứng dụng kiến thức Kết cấu thép cấu giải quyết bài toán thực tế

So với các loại kết cấu khác, Kết cấu thép với những ưu điểm vượt trội như: Khả năng chịu lực lớn do vật liệu thép có cường độ lớn, lớn nhất trong các vật liệu xây dựng; Và là kết cấu có độ tin cậy cao là do cấu trúc thuần nhất của vật liệu, sự làm việc đàn hồi và dẻo của vật liệu sát nhất với các giả thiết tính toán. Kết cấu thép nhẹ nhất trong số các kết cấu chịu lực, thích hợp nhất với điều kiện xây dựng công nghiệp hóa cao, không thấm chất lỏng và chất khí do thép có độ đặc cao nên rất thích hợp để làm các kết cấu chứa đựng hoặc chuyên chở chất lỏng, chất khí. So với KCBT, kết cấu thép dễ kiểm nghiệm, sửa chữa và tăng cường. Do đó Kết cấu thép được sử dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng, đặc biệt những công trình có tầm quan trọng hoặc vượt nhịp tương đối lớn, chịu tải trọng nặng, công trình cần trọng lượng nhẹ, các công trình cần độ kín không thấm nước hoặc khí.

Công trình xây dựng bằng kết cấu thép có thể chia làm các loại công trình sau:

1. Nhà công nghiệp, khung nhà công nghiệp là toàn bộ bằng thép khi nhà cao, cầu trục nặng, hoặc có thể là hỗn hợp cột BTCT, giàn và dầm thép.
2. Nhà nhịp lớn, là những loại nhà do yêu cầu sử dụng phải có nhịp khá lớn trên 30 – 40m, như nhà biểu diễn ca nhạc, nhà thi đấu thể dục thể thao, nhà triển lãm, nhà

chứa máy bay Có những trường hợp nhịp đặc biệt lớn, ví dụ trên 100m thì kết cấu thép là duy nhất áp dụng được.

3. Khung nhà nhiều tầng, đặc biệt những dạng nhà như tháp ở các thành phố.
4. Cầu đường bộ, cầu đường sắt, làm bằng thép khi nhịp vừa, nhịp lớn, khi cần thi công nhanh. Cầu treo bằng thép có thể vượt nhịp rất lớn trên 1000m.
5. Kết cấu tháp cao, như các loại cột điện, cột ăng ten vô tuyến, tháp trắc đạc, hoặc một số loại kết cấu đặc biệt như tháp khoan dầu.
6. Kết cấu bản, như các loại bể chứa dầu, bể chứa khí, các thiết bị lò cao, của nhà máy hóa chất, nhà máy hóa dầu.
7. Các kết cấu di động, như cầu trục, cửa van, gương ăng ten parabol ...

Ngày nay kết cấu thép còn được ứng dụng trong các công trình của một số ngành công nghiệp hiện đại như giàn khoan dầu trên biển, kết cấu lò phản ứng hạt nhân v.v...

* Nhiệm vụ của người học kết cấu thép – phần cấu kiện cơ bản:

1. Hiểu rõ bản chất và các tính năng của vật liệu thép; Mác thép; Quy cách của thép sử dụng trong xây dựng; các phương pháp tính toán Kết cấu thép.
2. Thiết kế tính toán các loại liên kết trong kết cấu thép – Liên kết hàn, liên kết bulong, liên kết đinh tán
3. Thiết kế cấu kiện chịu uốn – Sàn thép; Dầm thép
4. Thiết kế cấu kiện chịu nén – Cột thép
5. Tìm hiểu cấu tạo cũng như quy trình tính toán thiết kế hệ giàn thép. (tham khảo thêm dưới hình thức giới thiệu sơ bộ)

2 TÓM TẮT NỘI DUNG MÔN HỌC

Nội dung tổng quát và phân phối thời gian :

NỘI DUNG	Phân bổ thời gian				Tài liệu học tập, tham khảo	TỔNG CỘNG
	Lý thuyết, bài tập	Thảo luận	Thực hành, TN, BTL	Kiểm tra		
Chương 1: Đại cương về kết cấu thép	4				[1] Chương 1	4
Chương 2: Liên kết trong kết cấu thép	7			1	[1] Chương 2	8
Chương 3: Cấu kiện chịu uốn	8			1	[1] Chương 3	9
Chương 4: Cấu kiện chịu kéo, nén	9				[1] Chương 4	9
Tổng cộng	28	0	0	2		30

3 ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP

A- Lý thuyết:

Chương 1:

- ưu nhược điểm của kết cấu thép? Phạm vi sử dụng và yêu cầu chung với kết cấu thép?
- Các giai đoạn làm việc của thép cacbon thấp khi chịu kéo? Giải thích các ký hiệu trong tên thép CT34; BCT34; CCT38, CT34s; CT34n?
- Phân loại thép xây dựng, nêu đặc điểm của từng loại thép?
- Nêu định nghĩa TTGH, nêu cách tính toán kết cấu theo các TTGH?

Chương 2:

- Cấu tạo, sự làm việc và cường độ tính toán của đường hàn góc
- Trình bày sự làm việc chịu ép mặt của bulông, từ đó hãy cho biết cường độ ép mặt tính toán của bulông phụ thuộc vào những yếu tố nào
- So sánh sự làm việc của liên kết sử dụng buloong thô, bu lông thường, và bu lông tinh với liên kết sử dụng bu lông cường độ cao?
- Các giai đoạn chịu lực của liên kết bu lông thô, bu lông thường?

- Các yêu cầu chính khi hàn và các phương pháp kiểm tra chất lượng đường hàn?
Cường độ tính toán của đường hàn phụ thuộc vào những yếu tố nào?
- Các hình thức cấu tạo của liên kết bu lông, cách bố trí bu lông trong liên kết
- Cấu tạo chung của bu lông? Các loại bu lông dùng trong xây dựng
- Tính toán liên kết bu lông chịu mô men và lực cắt
- Cấu tạo và tính toán liên kết ghép chồng dùng đường hàn góc chịu lực dọc
- Cấu tạo, sự làm việc và cường độ tính toán của đường hàn đối đầu?

Chương 3:

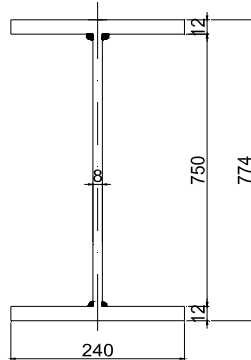
- Các loại dầm và hệ dầm thép? Phạm vi áp dụng của từng loại?
- Tại sao phải nối dầm? Trình bày cấu tạo tính toán mỗi nối dầm thép hình?
- Trình bày cách chọn chiều cao tiết diện dầm hợp lý và giải thích cho các tiêu chí lựa chọn đó?
- Cách xác định tiết diện dầm thép hình? Kiểm tra tiết diện đã chọn theo điều kiện cường độ?

Chương 4:

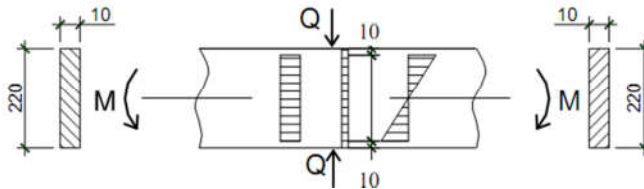
- Nêu cấu tạo thân cột rỗng chịu nén đúng tâm? Khi nào cột rỗng có hệ thanh bụng là bản giằng? Khi nào dùng hệ cột rỗng có hệ thanh bụng là thanh giằng?
- Tính toán cột rỗng chịu nén đúng tâm (về bền, ổn định tổng thể, ổn định cục bộ, yêu cầu độ mảnh, khả năng chịu nén đúng tâm của cột rỗng)?
- Cách chọn sơ bộ tiết diện cột đặc chịu nén đúng tâm? Khả năng chịu nén đúng tâm của cột đặc phụ thuộc vào những yếu tố nào? và tại sao?
- Nêu các dạng tiết diện của cột đặc chịu nén đúng tâm? ưu nhược điểm từng loại tiết diện và phạm vi sử dụng?

B - Bài tập:

Bài 1: Kiểm tra khả năng chịu lực (bền uốn và bền cắt) cho dầm I tổ hợp hàn có kích thước bản bụng (600x8) mm, bản cánh (250x10) mm. Biết $M_{\max} = 42 \text{ KN.m}$, $V_{\max} = 750 \text{ KN}$, sử dụng thép CCT34. Cho biết hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 1$.



Bài 2: Kiểm tra khả năng chịu lực của liên kết đối đầu thẳng góc như hình vẽ. Chịu tải trọng $M = 11,5 \text{ KNm}$; $Q = 160 \text{ KN}$. Sử dụng loại thép CCT34, que hàn N42, hàn tay, kiểm tra bằng phương pháp thông thường. Cho hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$



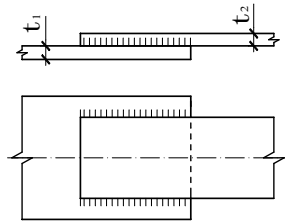
Bài 3: Kiểm tra độ bền của đường hàn đối đầu liên kết 2 bản thép có tiết diện $t \times b = 10 \times 250 \text{ mm}$, chịu lực kéo $N = 390 \text{ kN}$. Sử dụng loại thép CCT34, dùng que hàn N42, hàn tay, kiểm tra bằng phương pháp thông thường. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 0,95$.

Bài 4: Kiểm tra độ bền của đường hàn đối đầu liên kết 2 bản thép có tiết diện $t \times b = 10 \times 250 \text{ mm}$, chịu mô men uốn $M = 15 \text{ KNm}$, lực cắt $Q = 170 \text{ KN}$. Sử dụng loại thép có cường độ tính toán $R = 2100 \text{ daN/cm}^2$, dùng que hàn N42, hàn tay, kiểm tra bằng phương pháp thông thường. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 1$.

Bài 5:

Xác định khả năng chịu kéo của đường hàn đối đầu liên kết hai bản thép có tiết diện $t_1 \times b_1 = 1 \times 20$ cm và $t_2 \times b_2 = 1,6 \times 20$ cm. Que hàn N42, hàn tay có bản lót, phương pháp kiểm tra thông thường. Hệ số điều kiện làm việc của kết cấu $\gamma_c = 0,95$.

Bài 6: Thiết kế đường hàn góc liên kết ghép chồng 2 bản thép chịu kéo dọc trục có kích thước tiết diện $t_1 \times b_1 = 8 \times 200$ mm và $t_2 \times b_2 = 10 \times 250$ mm, lực kéo tính toán $N = 33600$ daN. Dùng đường hàn góc góc cạnh. Cường độ tính toán của thép $R = 2100$ daN/cm² ; que hàn N42, hàn tay. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 0,9$



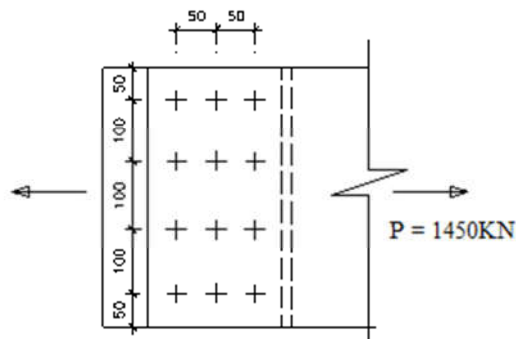
Bài 7: Thiết kế đường hàn góc liên kết ghép chồng 2 bản thép chịu kéo dọc trục có kích thước tiết diện $t_1 \times b_1 = 8 \times 210$ mm và $t_2 \times b_2 = 10 \times 260$ mm, lực kéo tính toán $N = 34000$ daN. Dùng đường hàn góc góc cạnh và đường hàn góc đầu. Cường độ tính toán của thép $R = 2100$ daN/cm² ; que hàn N46, hàn tay. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$.

Bài 8: Cho một dầm đơn giản có nhịp 8m chịu tải trọng phân bố đều $P^{tc} = 30$ kN/m. Sử dụng dầm hình I20a, loại thép CCT34. Kiểm tra điều kiện cường độ (bền uốn và bền cắt) Biết hệ số vượt tải $n_g = 1,05$; $n_p = 1,2$. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$.

Bài 9: Cho một dầm đơn giản có nhịp 15m chịu tải trọng phân bố đều $P^{tc} = 20$ kN/m. Sử dụng dầm hình I22, loại thép CCT34. Kiểm tra điều kiện cường độ (bền uốn và bền cắt) và kiểm tra điều kiện chuyển vị của dầm Biết hệ số vượt tải $n_g = 1,05$; $n_p = 1,2$. Hệ số điều kiện làm việc $\gamma_c = 1$.

Bài 10: Tính thiết kế đầu nối hai bản thép có tiết diện 260×12 mm, chịu lực kéo dọc trục $N = 450$ kN, dùng bu lông nhóm 4.6, có đường kính $d = 20$ mm. Thép cơ bản CCT34.

Bài 11: Kiểm tra khả năng chịu lực cho liên kết bulông nối hai bản thép có kích thước (400x12)mm chịu lực kéo tính toán $N = 1450\text{KN}$. Sử dụng hai bản ghép kích thước (400x10) mm. Vật liệu thép CCT34, bulông thường cấp độ bền 4.6, đường kính bulông $d = 20$ mm. Biết hệ số điều kiện làm việc $\gamma_C = 1$



4 TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Sách, giáo trình chính:

[1] Phạm Quang Hội, Nguyễn Quang Viên, Phạm Văn Tư, Lưu Văn Tường, *Kết cấu thép phân cấu kiện cơ bản*, NXB khoa học kỹ thuật.

- Sách, tài liệu tham khảo:

[2]. Đoàn Định Kiến (2004), *Kết cấu thép*, NXB khoa học và kỹ thuật.

[3]. Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCVN 5575 - 2012

[4]. Samuely F. Struct E (1955), *the structural Engineering N^o2*, Structural prestressing.