



CK.0000061367

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI

BỘ MÔN KẾT CẤU THÉP - GỖ

TS. PHẠM MINH HÀ (Chủ biên) - TS. ĐOÀN TUYẾT NGỌC

THIẾT KẾ KHUNG THÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG, MỘT NHỊP



NGUYỄN
ĐỨC LIỆU



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC HÀ NỘI
BỘ MÔN KẾT CẤU THÉP - GỖ
TS. PHẠM MINH HÀ (*Chủ biên*) - TS. ĐOÀN TUYẾT NGỌC

THIẾT KẾ KHUNG THÉP NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG, MỘT NHỊP

(*Tái bản*)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thời gian gần đây, loại khung thép nhẹ với cột và xà ngang tiết diện đặc chữ I tổ hợp hàn được sử dụng rất rộng rãi trong các công trình xây dựng công nghiệp và dân dụng nhờ những ưu điểm nổi bật là giảm đáng kể chi phí vật liệu, quá trình chế tạo được tự động hoá, việc thi công dựng lắp nhanh và thuận tiện. Cùng với việc Bộ Xây dựng mới ban hành Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCXD 338-2005 và xuất phát từ tình hình thực tiễn, chúng tôi thấy cần thiết phải biên soạn tài liệu này để sinh viên ngành Xây dựng dân dụng và công nghiệp có tài liệu tham khảo trong quá trình học tập và làm đồ án môn học. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn GS. Nguyễn Trâm và các thầy cô giáo Bộ môn Kết cấu thép-gỗ Trường Đại học Kiến trúc Hà Nội đã đóng góp nhiều ý kiến quý báu trong quá trình biên soạn. Vì khả năng và trình độ có hạn nên chắc chắn không tránh khỏi thiếu sót, rất mong các bạn đọc góp ý phê bình để tài liệu này có thể hoàn chỉnh tốt hơn.

Các tác giả

TRONG TÀI LIỆU SỬ DỤNG CÁC KÍ HIỆU SAU

a) Các đặc trưng hình học

A	diện tích tiết diện nguyên
A_n	diện tích tiết diện thực
A_f	diện tích tiết diện cánh
A_w	diện tích tiết diện bản bụng
A_{bn}	diện tích tiết diện thực của bulông
b	chiều rộng
b_f	chiều rộng cánh
b_n	chiều rộng phần nhô ra của cánh
b_s	chiều rộng của sườn ngang
h	chiều cao của tiết diện
h_w	chiều cao của bản bụng
h_f	chiều cao của đường hàn góc
h_{jk}	khoảng cách giữa trục của các cánh dầm
i	bán kính quán tính của tiết diện
i_x, i_y	bán kính quán tính của tiết diện đối với các trục tương ứng x-x, y-y
I_f	mômen quán tính của tiết diện nhánh
I_t	mômen quán tính xoắn
I_x, I_y	các mômen quán tính của tiết diện nguyên đối với các trục tương ứng x-x và y-y
I_{nx}, I_{ny}	các mômen quán tính của tiết diện thực đối với các trục tương ứng x-x và y-y
L	chiều cao của thanh đứng, cột hoặc chiều dài nhịp dầm
l	chiều dài nhịp
l_o	chiều dài tính toán của cấu kiện chịu nén
l_x, l_y	chiều dài tính toán của cấu kiện trong các mặt phẳng vuông góc với các trục tương ứng x-x, y-y
l_w	chiều dài tính toán của đường hàn
S	mômen tĩnh
t	chiều dày
t_f, t_w	chiều dày của bản cánh và bản bụng

W_{\min} mômen chống uốn nhỏ nhất của tiết diện thực đối với trục tính toán

W_x, W_y mômen chống uốn của tiết diện nguyên đối với trục tương ứng x-x, y-y

b) Ngoại lực và nội lực

F, P ngoại lực tập trung

M mômen uốn

M_x, M_y mômen uốn đối với các trục tương ứng x-x, y-y

N lực dọc

V lực cắt

c) Cường độ và ứng suất

E môđun đàn hồi

f cường độ tính toán của thép chịu kéo, nén, uốn lấy theo giới hạn chảy

f_v cường độ tính toán chịu cắt của thép

f_c cường độ tính toán của thép khi ép mặt theo mặt phẳng tì đầu (có gia công phẳng)

f_{ub} cường độ kéo đứt tiêu chuẩn của bulông

f_{tb} cường độ tính toán chịu kéo của bulông

f_{vb} cường độ tính toán chịu cắt của bulông

f_{cb} cường độ tính toán chịu ép mặt của bulông

f_{ba} cường độ tính toán chịu kéo của bulông neo

f_{hb} cường độ tính toán chịu kéo của bulông cường độ cao

f_w cường độ tính toán của mối hàn đối đầu chịu nén, kéo, uốn theo giới hạn chảy

f_{wv} cường độ tính toán của mối hàn đối đầu chịu cắt

f_{wf} cường độ tính toán của đường hàn góc (chịu cắt quy ước) theo kim loại mối hàn

f_{ws} cường độ tính toán của đường hàn góc (chịu cắt quy ước) theo kim loại ở biên nóng chảy

f_{wun} cường độ tiêu chuẩn của kim loại đường hàn theo sức bền kéo đứt

σ ứng suất pháp

σ_c ứng suất pháp cục bộ

σ_x, σ_y các ứng suất pháp song song với các trục tương ứng x-x, y-y

$\sigma_{cr}, \sigma_{c,cr}$ các ứng suất pháp tới hạn và ứng suất cục bộ tới hạn

τ	ứng suất tiếp
τ_{cr}	ứng suất tiếp tới hạn

d) Kí hiệu các thông số

e	độ lệch tâm của lực
m	độ lệch tâm tương đối
m_c	độ lệch tâm tương đối tính đối
n_c	số lượng các mặt cắt tính toán
β_l, β_s	các hệ số để tính toán đường hàn góc theo kim loại đường hàn và ở biên nóng chảy của thép cơ bản
γ_c	hệ số điều kiện làm việc của kết cấu
γ_b	hệ số điều kiện làm việc của liên kết bulông
γ_g, γ_p	hệ số độ tin cậy về tải trọng (hệ số vượt tải)
n_c	hệ số tổ hợp nội lực
η	hệ số ảnh hưởng hình dạng của tiết diện
λ	độ mảnh của cấu kiện
$\bar{\lambda}$	độ mảnh quy ước
$\bar{\lambda}_w$	độ mảnh quy ước của bản bụng
λ_x, λ_y	độ mảnh tính toán của cấu kiện trong các mặt phẳng vuông góc với các trục tương ứng x-x, y-y
μ	hệ số chiều dài tính toán của cột
φ	hệ số uốn dọc
φ_b	hệ số giảm cường độ tính toán khi mất ổn định dạng uốn xoắn
φ_c	hệ số giảm cường độ tính toán khi nén lệch tâm, nén uốn
ψ	hệ số để xác định hệ số φ_b khi tính toán ổn định của dầm

Chương 1

CẤU TẠO CHUNG CỦA KHUNG THÉP NHẸ TRONG NHÀ CÔNG NGHIỆP MỘT TẦNG, MỘT NHỊP

1.1. PHẠM VI ÁP DỤNG VÀ CÁC YÊU CẦU CHUNG

Hệ kết cấu chịu lực trong nhà công nghiệp bao gồm khung ngang, móng, dầm cầu trục (nếu nhà có cầu trục) và hệ giằng, trong đó kết cấu chịu lực chính là khung ngang. Tùy theo vật liệu, khung ngang có thể là khung bê tông cốt thép, khung thép và khung liên hợp (cột bê tông cốt thép, xà ngang bằng thép). Khung ngang bằng thép có ưu điểm là trọng lượng nhẹ, thi công nhanh, nhưng giá thành cao hơn so với khung bê tông cốt thép. Do vậy, việc lựa chọn loại vật liệu phù hợp cần được giải quyết từ lúc lựa chọn phương án kết cấu, trên cơ sở phân tích tổng hợp các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật. Kinh nghiệm cho thấy khung thép sử dụng hợp lý trong trường hợp nhà có kích thước lớn, chịu tải trọng nặng, đất nền yếu, khi cần thi công nhanh để sớm đưa công trình vào sử dụng, khi địa điểm xây dựng ở những vùng có điều kiện chuyên chở khó khăn hoặc không có điều kiện chế tạo kết cấu bê tông cốt thép. Hệ khung thép chịu lực thường được sử dụng trong các nhà xưởng luyện kim, xưởng lắp ráp cơ khí, nhà kho...

Trước đây, trong kết cấu mái của nhà công nghiệp thường dùng tấm lợp pa-nen bê tông cốt thép. Hệ khung thép đỡ kiểu mái này thường bao gồm cột tiết diện thay đổi (cột bậc) và dàn vì kèo. Loại khung này có trọng lượng lớn, kích thước công kênh nên việc vận chuyển và dựng lắp khó khăn, chi phí chế tạo cao, tốn kém vật liệu, do đó làm tăng đáng kể chi phí xây lắp, hiệu quả kinh tế thấp. Trong thời gian gần đây, kết cấu khung thép nhẹ được áp dụng rộng rãi trong các công trình xây dựng, nhất là trong các công trình công nghiệp. Do yêu cầu sử dụng và công năng của công trình, kết cấu khung thép nhẹ có thể có dạng một hoặc nhiều nhịp, một tầng hoặc nhiều tầng. Cấu tạo của khung có thể khác nhau tùy thuộc nhà có hay không có cầu trục, cầu trục đặt trên vai cột hay bố trí trong phạm vi mái của công trình. Loại khung có cấu tạo đơn giản và phổ biến nhất là khung một tầng, một nhịp, với cột và xà ngang có tiết diện không đổi hoặc thay đổi (hình nêm). Vật liệu lợp mái thường là tôn mạ hoặc sơn sần, có trọng lượng nhẹ.

Nhìn chung, kết cấu nhà công nghiệp cũng như nhà dân dụng khi thiết kế phải đáp ứng được yêu cầu cơ bản về sử dụng và tính kinh tế. Trong đó yêu cầu sử dụng là yêu cầu quan trọng nhất, được thể hiện ở các điểm sau: