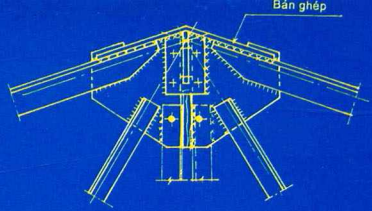


TRƯỜNG
PGS.



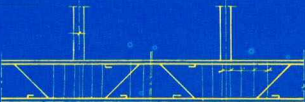
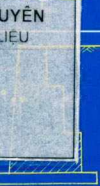
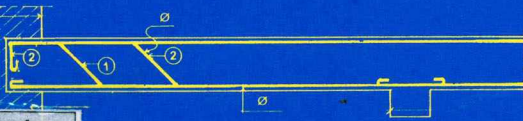
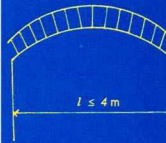
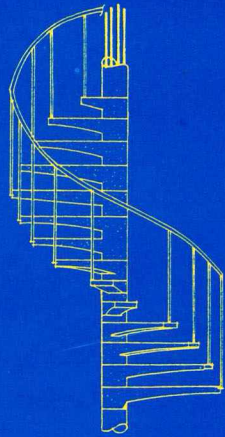
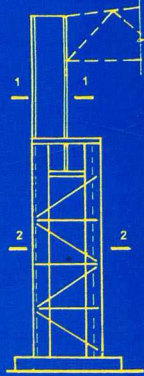
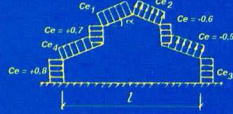
CK.0000068942

TP. HỒ CHÍ MINH



SỔ TAY
THỰC HÀNH

KẾT CẤU CÔNG TRÌNH



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC TP. HỒ CHÍ MINH
PGS. PTS. VŨ MẠNH HÙNG

SỔ TAY THỰC HÀNH KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

(Tái bản)

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2013

LỜI MỞ ĐẦU

Xuất phát từ mong muốn của các kiến trúc sư, kỹ sư xây dựng, giám sát kỹ thuật và sinh viên kiến trúc - xây dựng v.v... cần có một tài liệu tra cứu ngắn gọn và thiết thực về kết cấu công trình, chúng tôi đã biên soạn cuốn "**Sổ tay thực hành kết cấu công trình**"

Cuốn sách gồm có 5 phần :

Phần 1. Đặc trưng hình học và xác định nội lực

Phần 2. Số liệu về tải trọng

Phần 3. Vật liệu và thi công

Phần 4. Trình tự tính toán các cấu kiện

Phần 5. Minh họa cấu tạo

Những công thức, số liệu tra cứu, ví dụ tính toán minh họa cấu tạo phục vụ cho việc thiết kế, thi công, làm đồ án các công trình dân dụng và công nghiệp thường gặp.

Hy vọng cuốn sách sẽ hỗ trợ có hiệu quả cho người sử dụng. Tuy nhiên, trong quá trình biên soạn và xuất bản khó tránh được các thiếu sót, vì vậy rất mong nhận được nhiều góp ý của độc giả. Xin chân thành cảm ơn.

Tác giả

Phần 1

ĐẶC TRUNG HÌNH HỌC VÀ XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

Bảng 1-1. Đối đơn vị giữa hai hệ US và SI

Đối từ đơn vị US sang đơn vị SI nhân với	Đơn vị US	Đơn vị SI	Đối từ đơn vị SI sang đơn vị US nhân với
25,40000	in	mm	0,0397
0,30480	ft	m	3,2810
645,20000	in ²	mm ²	$1,55 \times 10^{-3}$
$16,39 \cdot 10^3$	in ³	mm ³	$61,02 \times 10^{-6}$
$416,2 \cdot 10^3$	in ⁴	mm ⁴	$2,403 \times 10^{-6}$
0,09290	ft ²	m ²	10,76000
0,02832	ft ³	m ³	35,31000
0,45360	lb (khối lượng)	kg	2,20500
4,44800	lb (lực)	N	0,22480
4,44800	kip (lực)	kN	0,22480
1,35600	ft-lb (mômen)	Nm	0,73760
1,35600	kip-ft (mômen)	kNm	0,73760
1,48800	lb/ft (khối lượng)	kg/m	0,67200
14,59000	lb/ft (tải trọng)	N/m	0,06858
14,59000	kip/ft (tải trọng)	kN/m	0,06858
6,89500	PSi (ứng suất)	kPa	0,14500
6,89500	Ksi (ứng suất)	MPa	0,14500
0,04788	psf (tải trọng, áp lực)	kPa	20,93000
47,88000	ksf (tải trọng, áp lực)	kPa	0,02093
$0,566 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$	$^{\circ}\text{F}$	$^{\circ}\text{C}$	$(1,8 \times ^{\circ}\text{C}) + 32$

Ghi chú :

lb = pound;

psf = lb/ft²;

pcf = lb/ft³;

1kN = 1000N

1Pa = 1N/m² = 0,1kG/m²,

1kPa = 1000Pa = 1000N/m² = 100kG/m²

1MPa = 1.000.000Pa = 1000kPa = 100.000kG/m² = 100T/m² = 10kG/cm²

1GPa = 1.000.000.000 Pa = 1000MPa = 100.000T/m²

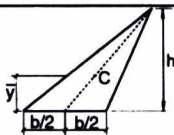
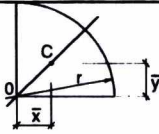
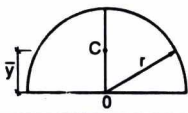
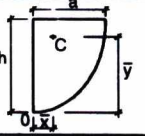
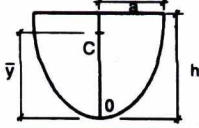
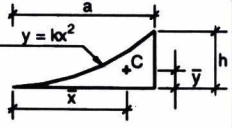
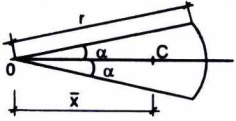
1 kip = 1000 lb

ksf = kip/ft²

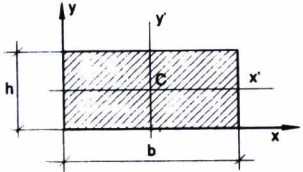
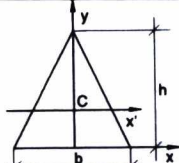
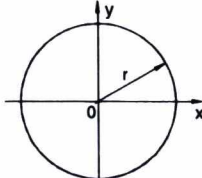
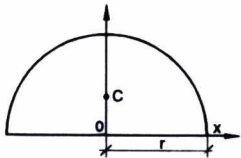
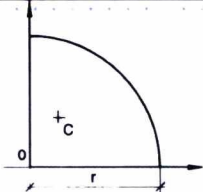
psi = lb/in²; ksi = kip/in²

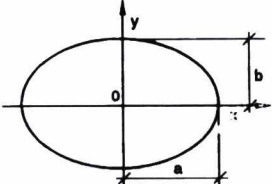
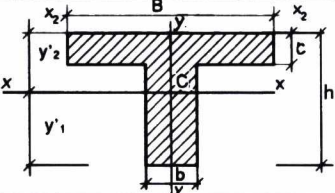
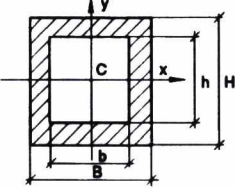
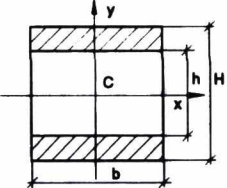
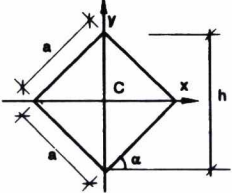
1 Bar = 10⁵Pa

Bảng 1-2. Trọng tâm và diện tích của một số hình

Tên hình	Hình	\bar{x}	\bar{y}	Diện tích
Tam giác			$\frac{h}{3}$	$\frac{bh}{2}$
$\frac{1}{4}$ hình tròn		$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{\pi \cdot r^2}{2}$
Bán nguyệt		0	$\frac{4r}{3\pi}$	$\frac{\pi \cdot r^2}{2}$
$\frac{1}{2}$ parabol		$\frac{3a}{8}$	$\frac{3h}{5}$	$\frac{2ah}{3}$
Parabol		0	$\frac{3h}{5}$	$\frac{4ah}{3}$
Giới hạn bởi parabol		$\frac{3a}{4}$	$\frac{3h}{10}$	$\frac{ah}{3}$
Quạt		$\frac{2r \sin \alpha}{3\alpha}$	0	ar^2

Bảng 1-3. Mômen quán tính của một số hình

Tên hình	Hình	Các loại mômen quán tính
Chữ nhật		$J_{x'} = \frac{1}{12} bh^3$ $J_{y'} = \frac{1}{12} b^3 h$ $J_x = \frac{1}{3} bh^3$ $J_y = \frac{1}{3} b^3 h$
Tam giác		$J_{x'} = \frac{1}{36} bh^3$ $J_x = \frac{1}{12} bh^3$
Tròn		$J_x = J_y = \frac{1}{4} \pi r^4$ $J_o = \frac{1}{2} \pi r^4$
Bán nguyệt		$J_x = J_y = \frac{1}{8} \pi r^4$ $J_o = \frac{1}{4} \pi r^4$
$\frac{1}{4}$ Hình tròn		$J_x = J_y = \frac{1}{16} \pi r^4$ $J_o = \frac{1}{8} \pi r^4$

Tên hình	Hình	Các loại mômen quán tính
Elíp		$J_x = \frac{1}{4} \pi a b^3$ $J_y = \frac{1}{4} \pi a^3 b$ $J_o = J_o = \frac{1}{4} \pi (a^2 + b^2)$
Chữ T		$J_x = J_{x_2} - y_1^2 F$ $J_{x_2} = \frac{1}{3} [(B - b)c^3 + bh^3]$ $J_y = \frac{1}{12} [B^3 c + b^3 (h - c)]$
Hộp		$J_x = \frac{BH^3 - bh^3}{12}$ $J_y = \frac{HB^3 - hb^3}{12}$
Hai nhánh		$J_x = \frac{b}{12} (H^3 - h^3)$ $J_y = \frac{b^3}{12} (H - h)$
Vuông, đặt nghiêng 45°		$J_x = J_y = \frac{h^4}{48}$

**Bảng 1-4. Lực cắt - phản lực gối tựa mômen uốn
và độ võng của dầm một nhịp**

Sơ đồ	Lực cắt và phản lực gối tựa (A và Q)	Mômen uốn (M_x)	Độ võng (f_x)
1	2	3	4
Dầm công xôn			
	$B = P$ $Q_x = -P$	$M_x = -Px$ $M_B = -Pl$	$f_A = \frac{Pl^3}{3EJ}$
	$B = pl$ $Q_x = -px$	$M_x = -\frac{px^2}{2}$ $M_B = -\frac{pl^2}{2}$	$f_A = \frac{pl^4}{8EJ}$
	$B = \frac{pl}{2}$ $Q_x = -\frac{px}{2}$ $px = p \frac{x}{l}$	$M_x = -\frac{px^3}{6l}$ $M_B = -\frac{pl^3}{6}$	$f_A = \frac{pl^4}{30EJ}$
Dầm trên hai gối tựa			
	$A = B = \frac{P}{2}$ $Q_x = \pm \frac{P}{2}$	Khi $x \leq \frac{l}{2}$, $M_x = \frac{Px}{2}$ Khi $x \geq \frac{l}{2}$, $M_x = \frac{P(l-x)}{2}$	$f_{\max} = \frac{Pl^3}{48EJ}$ tại $x = \frac{l}{2}$

1	2	3	4
	$A = \frac{Pb}{l}; B = \frac{Pa}{l}$ $\text{Khi } x \leq a; Q_x = \frac{Pb}{l}$ $\text{Khi } x \geq a; Q_x = \frac{Pa}{l}$	$\text{Khi } x \leq a; M_x = \frac{Pb}{l} x$ $\text{Khi } x \geq a$ $M_x = \frac{Pa}{l} (l - x)$ $M_{\max} = \frac{Pab}{l}$	$f_{\max} = \frac{Pb}{3EJ} \sqrt{\left[\frac{a^2 + 2ab}{3} \right]^3}$ $\text{tại } x = \sqrt{\frac{a}{3}(a+2b)}$
	$A = B = P$ $\text{Khi } x < a$ $Q = P$ $\text{Khi } a < x < a + b$ $Q = 0$	$\text{Khi } x < a$ $M_x = Px$ $\text{Khi } a < x < a + b$ $M_x = M_{\max} = Pa$	$f_{\max} = \frac{Pa}{24EJ} (3l^2 - 4a^2)$
	$A = B = \frac{pl}{2}$ $Q_x = \frac{pl}{2} \left(1 - \frac{2x}{l} \right)$	$M_x = \frac{px}{2} (l - x)$ $M_{\max} = \frac{pl^2}{8}$	$f_{\max} = \frac{5pl^4}{384EJ}$
	$A = \frac{pb^2}{2l}$ $B = \frac{pb}{2l}(l + a)$ $\text{Khi } x < a; Q_x = \frac{pb^2}{2l}$ $\text{Khi } x > a$ $Q_x = \frac{pb^2}{2l} - p(x - a)$	$\text{Khi } x < a$ $M_x = \frac{pb^2}{2l} x = Ax;$ $\text{Khi } x > a$ $M_x = -A \left[x - l \left(\frac{x - a}{b} \right)^2 \right]$ $M_{\max} = \frac{pl^2}{8} \left(1 - \frac{a^2}{l^2} \right)^2$ $(\text{tại } x = \frac{b^2}{2l} + a)$	$f_{\max} = 0,0026 \frac{pl^4}{EJ}$ $\text{tại } a = 0,547l$ $x < \frac{l}{2}$
	$A = B = \frac{pl}{4}$ $Q_x = \frac{pl}{4} \left[1 - 4 \frac{x^2}{l^2} \right]$	Khi $M_x = \frac{plx}{4} \left[1 - \frac{4}{3} \frac{x^2}{l^2} \right]$ $M_{\max} = \frac{pl^2}{12}$	$f_{\max} = \frac{pl^4}{120EJ}$

1	2	3	4
Dầm trên hai gối tựa có hai công xôn đối xứng			
	<p>Trên công xôn $Q_x = -P$</p> <p>Ở nhịp $Q_x = 0$ $A = B = P$</p>	<p>Trên công xôn $M_x = -P(a + x)$</p> <p>Ở nhịp $M_x = -Pa$</p>	$f_{\min} = -\frac{Pa^2}{8EJ}$
	<p>Trên công xôn $Q_x = -p(a - x)$</p> <p>Ở nhịp $Q_x = p\left(x - \frac{l}{2}\right)$ $A = B = p\left(a + \frac{l}{2}\right)$</p>	<p>Trên công xôn $M_x = -p\frac{(a - x)^2}{2}$</p> <p>Ở nhịp $M_x = -\frac{p}{2}(a^2 - lx - x^2)$ $M_{\max} = \frac{p}{2}\left(\frac{l^2}{4} - a^2\right)$</p>	$f_{\max} = \frac{pl^2}{48EJ}\left[\frac{5}{8}l^2 - 3a^2\right]$
Dầm trên hai gối tựa, một gối là ngàm			
	<p>Khi $x < a$ $Q_x = A$</p> <p>Khi $x > a$ $Q_x = -B$</p> <p>$A = \frac{Pb}{2l}\left(3 - \frac{b^2}{l^2}\right)$</p> <p>$B = \frac{Pa^2}{2l^2}\left(2 + \frac{b}{l}\right)$</p>	<p>Khi $x < a$ $M_x = M_A + Ax$</p> <p>$M_A = \frac{-Pab}{2l}\left[1 + \frac{b}{l}\right]$</p> <p>Khi $x > a$</p> <p>$M_x = M_A + Ax + P(x - a)$</p> <p>$M_{\max} = Bb$ tại $x = a$</p>	<p>Khi $x < a$</p> <p>$f_x = \frac{x^2}{6EJ}(3M_A + Ax)$</p> <p>Khi $x > a$</p> <p>$f_x = \frac{x^2}{6EJ}(3M_A + Ax) + \frac{P(x-a)^3}{6EJ}$</p>
	<p>$A = \frac{11}{16}p$</p> <p>$B = \frac{5}{16}p$</p>	<p>$M_A = -\frac{3}{16}Pl$</p> <p>$M_{l/2} = \frac{5}{32}Pl$</p>	<p>$f_{\max} = 0,00933 \frac{Pl^3}{EJ}$</p>
	<p>$Q_x = pl\left(\frac{5}{8} - \frac{x}{l}\right)$</p> <p>$A = \frac{5}{8}pl$</p> <p>$B = \frac{3}{8}pl$</p>	<p>$M_x = \frac{-pl^2}{8}\left(1 - \frac{5x}{l} + \frac{4x^2}{l^2}\right)$</p> <p>$M_A = \frac{-pl^2}{8}$</p> <p>$M_{\max} = \frac{9}{128}pl^2$</p> <p>tại $x = 0,625l$</p> <p>$M = 0$ tại $x = \frac{l}{4}$</p>	<p>$f_{\max} = \frac{pl^4}{185EJ}$</p> <p>tại $x = 0,579l$</p>