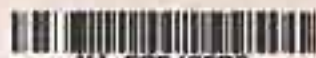


NGUYỄN VĂN HUYỀN

CẨM NANG KỸ THUẬT CƠ KHÍ



696/2993

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

NGUYỄN VĂN HUYỀN

CẨM NANG
KỸ THUẬT CƠ KHÍ

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2002

LỜI GIỚI THIỆU

Ngành cơ khí luôn được đặt ở vị trí rất quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Một vài năm gần đây, trong quá trình đổi mới, với nền kinh tế mở, chúng ta tiếp cận với nền công nghệ và kỹ thuật của nhiều nước khác nhau. Từ đó cũng nảy sinh những yêu cầu, tiêu chuẩn rất khác nhau khi giải quyết công việc với khách hàng và trong thực tiễn sản xuất.

Trong quá trình công tác, chúng tôi có điều kiện tập hợp được một số tư liệu, tài liệu của các tác giả, của một số hãng sản xuất trong và ngoài nước. Nay mạnh dạn biên soạn tập "Cẩm nang kỹ thuật cơ khí" này nhằm giới thiệu một số lý thuyết nghề, nhưng chủ yếu là tập hợp một số số liệu, bảng biểu nhằm phục vụ cho công việc của người cán bộ kỹ thuật dùng đến trong xử lý công việc sản xuất của mình. Cuốn sách sử dụng phù hợp với các kỹ sư, cán bộ kỹ thuật và công nhân cơ khí. Nó cũng có thể làm tài liệu tham khảo cho các cán bộ kỹ thuật và quản lý các ngành có liên quan đến sản xuất và sử dụng sản phẩm cơ khí.

Xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp, các cán bộ biên tập Nhà xuất bản Xây dựng đã cung cấp nhiều tài liệu trong quá trình biên soạn cũng như đóng góp cho chúng tôi nhiều ý kiến quý báu khi đọc bản thảo của cuốn sách này.

Do trình độ chuyên môn có hạn, thời gian không nhiều, tài liệu còn hạn chế nên tập sách chắc chắn không tránh khỏi còn nhiều khiếm khuyết. Rất mong được sự chỉ bảo của các đồng nghiệp và quý độc giả để chúng tôi hoàn thiện cuốn sách hơn nữa.

Thư từ góp ý xin gửi về: Nhà xuất bản Xây dựng - 37 Lê Đại Hành - Hà Nội.

Tác giả

Chương I

ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG CƠ BẢN

1.1. Bội số và ước số của đơn vị đo lường

Bội số	Tên gọi	Kí hiệu	Ước số	Tên gọi	Kí hiệu
10^{24}	Yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	Zetta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	Exa	E	10^{-3}	mili	m
10^{15}	Peta	P	10^{-6}	micro	μ
10^{12}	Tera	T	10^{-9}	nano	n
10^9	Giga	G	10^{-12}	pico	p
10^6	Mega	M	10^{-15}	femto	f
10^3	kilo	k	10^{-18}	atto	a
10^2	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^1	deca	da	10^{-24}	yocto	y

1.2. Hệ mét

1.2.1. Đo độ dài

Đơn vị cơ bản: mét

Tên gọi	Kí hiệu	Giá trị	So với đơn vị cơ bản (m)
Micromicron	$\mu\mu$	0,001 $\mu\mu$	10^{-12}
Milimicron	$m\mu$	0,001 $\mu\mu$	10^{-9}
Micromét	μm	0,001 mm	10^{-6}
Angstrom	Å	0,0000001 mm	10^{-10}
Milimét	mm	1000 μm	10^{-3}
Centimét	cm	10 mm	10^{-2}
Decimét	dm	100 mm	10^{-1}
Mét	m	1000 mm	1
Kilomét	km	1000 m	10^3

1.2.2. Đo diện tích

Đơn vị cơ bản: m²

Tên gọi	Kí hiệu	Giá trị	So với đơn vị cơ bản (m ²)
Milimét vuông	mm ²	0,000001 m ²	10^{-6}
Centimét vuông	cm ²	100mm ²	10^{-4}
Decimét vuông	dm ²	100 cm ²	10^{-2}
Mét vuông	m ²	10000 cm ²	1
Decamét vuông	a	1a = 100 m ²	10^2
Hecta	ha	100a = 10000 m ²	10^4
Kilomét vuông	km ²	1000000 m ²	10^6

1.2.3. Đo thể tích, dung tích

Đơn vị cơ bản : m^3 (thể tích), l (dung tích)

Tên gọi	Kí hiệu	Giá trị	So với đơn vị cơ bản
Milimét khối	mm^3	$0,001 cm^3$	10^{-9}
Centimét khối	cm^3	$0,000001 m^3 = 1c.c$	10^{-6}
Decimét khối	dm^3	$0,001 m^3 = 1lít$	10^{-3}
Mét khối	m^3	1000 lít	1
Kilolít	kl	1000 lít	10^3
Decalít	dal	10 lít	10
Lít	l	$1000 cm^3$	1
Decilít	dl	$0,1 l = 100 cm^3$	10^{-1}
Centilít	cl	$0,01 l = 10 cm^3$	10^{-2}
Mililít	ml	$0,001 l = 1 cm^3 = 1c.c$	10^{-3}
Microlit	μl	$0,000001 l = 1 mm^3$	10^{-6}

1.2.4. Đo trọng lượng

Đơn vị cơ bản: kg

Tên gọi	Kí hiệu	Giá trị	So với đơn vị cơ bản
Microgram	γ	$0,000001g = 0,001mg$	10^{-9}
Miligram	mg	0,001 g	10^{-6}
Centigram	cg	0,01 g	10^{-5}
Decigram	dg	0,1 g	10^{-4}
Gram	g	1000 mg	10^{-3}
Decagram	dag	10 g	10^{-2}
Hectogram	hg	100 g	10^{-1}
Kilogram	kg	1000 g	1
Tạ (Picul)	p	100 kg	10^2
Tấn (Tonne)	t	1000 kg	10^3

1.3. Hệ đo lường Anh - Đơn vị cơ bản : Yard

1.3.1. Đo độ dài

Tên gọi và đơn vị tương quan	Tên tiếng Anh, kí hiệu	So với hệ mét
1 dặm Anh = 1760 thước Anh	statute hoặc English mile	1,6093 km
1 thước Anh = 3 phút = 36 inch	yard (yd)	0,9144 m
1 phút = 12 inch	foot (ft)	0,3048 m
1 inch	inch (in)	2,54 cm
1 hải lý	nautical mile (sm)	1,8532 km
1 caben (đơn vị hàng hải)	cable's length	185,3 m
1 sải (đơn vị đo độ sâu)	fathom = 2yard	1,8288 m

1.3.2. Đơn vị đo diện tích

Tên và đơn vị tương quan	Tên tiếng Anh, kí hiệu	So với đơn vị hệ mét
1 dặm vuông = 640 acre	square mile	259ha = 2,58999 km ²
1 acre = 4840 yard vuông (mẫu Anh)	acre	0,404686 ha
1 yard vuông (thước Anh vuông)	square yard (yd ²)	0,8361 m ²
1 phút vuông	square foot (ft ²)	9,29 dm ²
1 inch vuông	square inch (in ²)	6,452 cm ²

1.3.3. Đơn vị đo thể tích

Tên và đơn vị tương quan	Tên tiếng Anh, kí hiệu	So với đơn vị hệ mét
1 tấn dâng kí = 100 phút khối	register ton	2,832 m ³
1 yard khối	cubic yard (yd ³)	0,764555 m ³
1 foot khối	cubic foot (ft ³)	28,317 dm ³
1 inch khối	cubic inch (in ³)	16,387 cm ³

1.3.4. Đơn vị đo dung tích

Tên và đơn vị tương quan	Tên tiếng Anh, kí hiệu	So với đơn vị hệ mét
1 quarter = 64 gallons	quarter	290,94 l
1 bushel = 8gallons	bushel	36,368 l
1 gallon	imperial gallon (UK gallon)	4,546 l
1 quart	quart	1,1365 l
1 pint = 4gills = 20 fluid ounces	pint (UK pt)	0,56825 l

1.3.5. Đơn vị đo trọng lượng

Tên và đơn vị tương quan	Tên tiếng Anh, kí hiệu	So với đơn vị hệ mét
1 tấn Anh = 20 tạ Anh	ton, long ton	1,016047 t
1 tạ Anh	hundred weight (cwt)	50,802352 kg
1 pound (lb)	avoirdupois pound (lb)	0,45359 kg
1 ounce	ounce (oz)	28,3495 g
1 dram	dram	1,7718 g
1 grain	grain	64,7989 mg

1.4. Hệ đo lường Hoa Kỳ

Tại Mỹ người ta sử dụng hệ đo lường hệ Anh nhưng có những khác biệt như sau:

Tên gọi và đơn vị tương quan	Tên gọi Mỹ	So với hệ mét
1 gallon Mỹ = 0,833 gallon Anh = 4 quart = 8 pint	gallon (US gallon)	3,785 l
1 gallon khô		4,4048 l
1 barrel = 42 gallon	barrel	1,588 hl
1 tấn hệ Troy = 2000 pound Anh	short ton (sh tn)	0,907 t

Chương II

CÁC KIẾN THỨC THƯỜNG DÙNG

1. TOÁN HỌC

1.1. Bảng các số nguyên tố dưới 1000

1	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41
43	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97	101	103
107	109	113	127	131	137	139	149	151	157	163	167	173	179
181	191	193	197	199	211	223	227	229	233	239	241	251	257
263	269	271	277	281	283	293	307	311	313	317	331	337	347
349	353	359	367	373	379	383	389	397	401	409	419	421	431
433	439	443	449	457	461	463	467	479	487	491	499	503	509
521	523	541	547	557	563	569	571	573	577	587	593	599	601
607	613	617	619	631	641	643	647	653	659	661	673	677	683
691	701	709	719	727	733	739	743	751	757	761	769	773	787
797	809	811	821	823	827	829	839	853	857	859	863	877	881
883	887	907	911	919	929	937	941	947	953	967	971	977	983
991	997												

1.2. Một vài số thường dùng

$\pi = 3,141592653$	$\sqrt{\frac{\pi}{2}} = 1,253314$	Gia tốc trọng trường $g = 9,81\text{m/s}^2$	$\frac{\pi}{\sqrt{g}} = 1,00305$
$\pi/2 = 1,57079$	$\sqrt[3]{\pi} = 1,464592$	$\sqrt{g} = 3,13207$	$\frac{\pi}{\sqrt{2g}} = 0,70925$
$\pi/3 = 1,047198$	$\ln\pi = 1,144730$	$\sqrt{2g} = 4,42944$	$\sqrt{2} = 1,4142$
$\pi/4 = 0,78539$	Cơ số e = 2,71828	$\frac{1}{g} = 0,101937$	$\frac{\sqrt{2}}{2} = 0,7071$
$\sqrt{\pi} = 1,772454$	Hằng số Ôle C = 0,57721566	$\frac{1}{\sqrt{g}} = 0,319279$	$\sqrt{3} = 1,7321$

$$\text{Hằng số Ôle } C = \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} - \ln n \right) = 0,57721566$$

1.3. Công thức tính gần đúng

Khi tính toán các số nhỏ ($\alpha \ll 1$) hoặc sai khác 1 rất ít, có thể dùng các công thức tính gần đúng sau đây:

$$1) (1 \pm \alpha)^2 \approx 1 \pm 2\alpha$$

$$6) \sqrt{1 \pm \alpha} \approx 1 \pm \frac{1}{2}\alpha$$

$$2) (1 \pm \alpha)^3 \approx 1 \pm 3\alpha$$

$$7) \sqrt[3]{1 \pm \alpha} \approx 1 \pm \frac{1}{3}\alpha$$

$$3) \frac{1}{1 \pm \alpha} \approx 1 \mp \alpha$$

$$8) \frac{1}{\sqrt{1 \pm \alpha}} \approx 1 \mp \frac{1}{2}\alpha$$

$$4) \frac{1}{(1 \pm \alpha)^2} \approx 1 \mp 2\alpha$$

$$9) \frac{1}{\sqrt[3]{1 \pm \alpha}} \approx 1 \mp \frac{1}{3}\alpha$$

$$5) \frac{1}{(1 \pm \alpha)^3} \approx 1 \mp 3\alpha$$

$$\text{Ví dụ: } \sqrt{0,98} = \sqrt{1 - 0,02} \approx 1 - \frac{1}{2} \cdot 0,02 = 0,99$$

1.4. Một số công thức và hằng đẳng thức thường dùng

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$$

$$a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$$

1.5. Tỷ lệ thức

Nếu ta có $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ thì theo tính chất cơ bản $ad = bc$.

$$\text{và } \frac{a \pm b}{a} = \frac{c \pm d}{c}; \quad \frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d}; \quad \frac{a + b}{a - b} = \frac{c + d}{c - d}$$

$$\text{nếu } \frac{a}{b} = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3} = \dots$$

$$\text{thì } \frac{a + a_1 + a_2 + a_3 + \dots}{b + b_1 + b_2 + b_3 + \dots} = \frac{a}{b} = \frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \dots$$

1.6. Cấp số

1.6.1. Cấp số cộng

Ký hiệu: n - số các số hạng; d - công sai; a_n - số hạng thứ n ; S_n - tổng của n số hạng.

$$\text{Ta có: } a_n = a_1 + d(n - 1); \quad S_n = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$$

1.6.2. Cấp số nhân

Ký hiệu: n - số các số hạng; q - công bội; a_n - số hạng thứ n của cấp số; S_n - tổng của n số hạng.

$$\text{Ta có: } a_n = a_1 q^{n-1}; \quad S_n = \frac{a_1(1 - q^n)}{1 - q}. \text{ Khi } n \rightarrow \infty \text{ thì } \lim S_n = \frac{a_1}{1 - q}$$