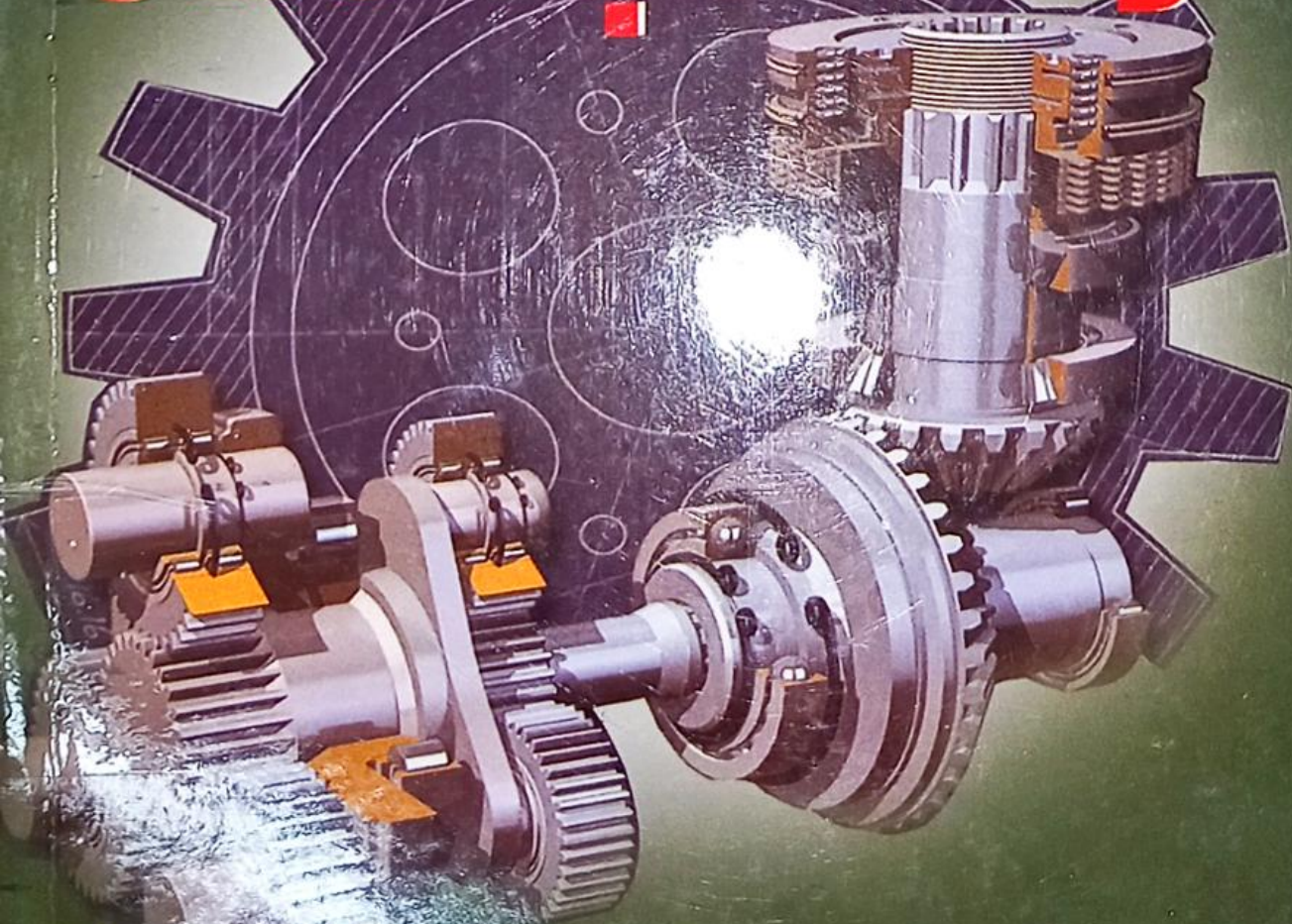


Trần Thê San
Nguyễn Ngọc Phương

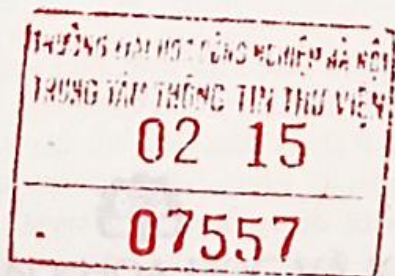
SỔ TAY THỰC HÀNH

Chế Tạo Máy



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

SỔ TAY THỰC HÀNH
CHẾ TẠO MÁY



TRẦN THẾ SAN - NGUYỄN NGỌC PHƯƠNG

Lời nói đầu

SỔ TAY THỰC HÀNH

Chế Tạo Máy

Các bạn đồng nghiệp thân mến, trong những năm qua, công nghiệp chế tạo máy đã có những bước tiến đáng kể, nội dung bộ sách và đa dạng. Tuy nhiên trong thực tế, còn nhiều người mong muốn có cuốn sổ tay công nghệ chế tạo máy gọn, nhẹ, thuận tiện, chính xác và tin cậy. Hơn nữa, trong nền kinh tế hội nhập với thế giới, họ cần các dữ liệu mới nhất không chỉ gồm tiêu chuẩn quốc gia, mà còn có tiêu chuẩn quốc tế (ISO), tiêu chuẩn hệ mét và hệ Anh thông dụng ở Bắc Mỹ và Vương Quốc Anh.

Để đáp ứng phần nào các yêu cầu đó, cuốn Sổ tay thực hành chế tạo máy là công cụ hữu hiệu, cung cấp các cơ sở dữ liệu. Với sự minh họa và thông tin chi tiết dùng trong công việc hàng ngày, nhanh chóng và tiện lợi. Nội dung gồm các phần được chọn lọc từ nhiều tài liệu được sắp xếp hợp lý, hoặc đơn giản hóa để tăng tính hữu ích cho người dùng.

Để sử dụng tốt cuốn sổ tay này, bạn đọc cần có kiến thức về công nghệ chế tạo máy, dụng cụ cắt, máy công cụ... từ đó có thể dễ dàng sử dụng các bảng, công thức, cơ sở dữ liệu một cách hiệu quả. Bạn đọc của cuốn sách này rất rộng rãi, từ các quản lý, các kỹ sư học viên các khoa, ngành Cơ khí - Vật lý và các cơ quan liên quan đến công nghệ chế tạo máy.



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

CÔNG THỨC VÀ BẢNG TOÁN HỌC

Kiến thức và bảng tích các hình phẳng

Diện tích



$$\text{Diện tích } A = \pi r^2 = 3,1416r^2 = 0,7854d^2$$

$$\text{Chu vi } C = 2\pi r = 6,2832r = 2\pi d$$

$$r = C : 6,2832 = \sqrt{A} : 3,1416 = 0,5642C$$

$$d = C : 3,1416 = \sqrt{A} : 0,7854 = 1,2732C$$

$$\text{Chiều dài cung với góc tâm } 1^\circ = 0,0087r$$

$$\text{Chiều dài cung với góc tâm } n^\circ = 0,0872nr$$

Lời nói đầu

Công nghệ chế tạo máy là lĩnh vực rất rộng và chuyên sâu, tổng hợp từ nhiều ngành lý thuyết và ứng dụng thực tiễn, đòi hỏi nhiều kiến thức, thông tin và dữ liệu cụ thể. Trong những năm qua đã có nhiều ấn phẩm về công nghệ chế tạo máy với nội dung bổ ích và đa dạng. Tuy nhiên trong thực tế, còn nhiều người mong muốn có cuốn sổ tay công nghệ chế tạo máy gọn, nhẹ, thuận tiện, chính xác và tin cậy. Hơn nữa, trong nền kinh tế hội nhập với thế giới, họ cần các dữ liệu mới nhất không chỉ gồm tiêu chuẩn quốc gia, mà còn cả tiêu chuẩn quốc tế (ISO), tiêu chuẩn hệ mét và hệ Anh thông dụng ở Bắc Mỹ và Vương Quốc Anh.

Để đáp ứng phân nào các yêu cầu đó, cuốn **Sổ tay thực hành chế tạo máy** là công cụ hữu hiệu, cung cấp các cơ sở dữ liệu. Với sự minh họa và thông tin chi tiết dùng trong công việc hàng ngày, nhanh chóng và tiện lợi. Nội dung gồm các phần được chọn lọc từ nhiều tài liệu, được sắp xếp hợp lý, hoặc đơn giản hóa để tăng tính hữu ích cho người dùng.

Để sử dụng tốt cuốn sổ tay này, bạn đọc cần có kiến thức về công nghệ chế tạo máy, dụng cụ cắt, máy công cụ... từ đó có thể dễ dàng sử dụng các bảng, công thức, và dữ liệu một cách hiệu quả. Bạn đọc của cuốn sách này rất rộng, từ các nhà quản lý, các kỹ sư, học viên các khoa, ngành Cơ khí và tất cả những ai quan tâm đến công nghệ chế tạo máy. Tùy vị trí và cương vị công tác bạn đọc sẽ tìm được ở đây nhiều thông tin thú vị, có ích cho công việc của bạn.

CÔNG THỨC VÀ BẢNG TOÁN HỌC

Kích thước và diện tích các hình phẳng

Hình tròn



$$\text{Diện tích} = A = \pi r^2 = 3.1416r^2 = 0.7854d^2$$

$$\text{Chu vi} = C = 2\pi r = 6.2832r = 3.1416d$$

$$r = \frac{C}{6.2832} = \frac{\sqrt{A \times 3.1416}}{3.1416} = 0.564\sqrt{A}$$

$$d = \frac{C}{3.1416} = \frac{\sqrt{A \times 0.7854}}{0.7854} = 1.128\sqrt{A}$$

$$\text{Chiều dài cung với góc tâm } 1^\circ = 0.008727d$$

$$\text{Chiều dài cung với góc tâm } n^\circ = 0.08727nd$$

Ví dụ: Tìm diện tích A và chu vi C của hình tròn với đường kính $2\frac{3}{4}$ inch

$$A = 0.7854d^2 = 0.7854 \times 2.75^2 = 0.7854 \times 2.75 \times 2.75 = 5.9396 \text{ inch vuông}$$

$$C = 3.1416d = 3.1416 \times 2.75 = 8.6394 \text{ inch}$$

Ví dụ: Diện tích hình tròn là 16.8 inch vuông. Tìm đường kính.

$$d = 1.128\sqrt{A} = 1.128\sqrt{16.8} = 1.128 \times 4.099 = 4.624 \text{ inch.}$$

Hình quạt



Chiều dài cung

$$l = \frac{r \times \alpha \times 3.1416}{180} = 0.01745r\alpha = \frac{2A}{r}$$

$$\text{Diện tích} = A = \frac{1}{2}rl = 0.008727r\alpha^2$$

Góc, tính theo độ

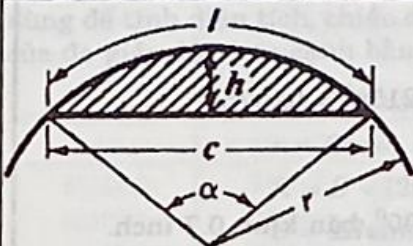
$$\alpha = \frac{57.296l}{r}; \quad r = \frac{2A}{l} = \frac{57.296l}{\alpha}$$

Ví dụ: Bán kính hình tròn 35 mm, góc α của hình quạt là 60° . Tìm diện tích hình quạt A và chiều dài cung l.

$$A = 0.008727r\alpha^2 = 0.008727 \times 35 \times 60^2 = 641.41 \text{ mm}^2 = 6.41 \text{ cm}^2$$

$$l = 0.01745r\alpha = 0.01745 \times 35 \times 60 = 36.645 \text{ mm.}$$

Hình viên phân



A = diện tích; l = chiều dài cung;

α = góc, tính theo độ.

$$c = 2\sqrt{h(2r - h)} \quad A = \frac{1}{2}[rl - c(r - h)]$$

$$r = \frac{c^2 + 4h^2}{8h} \quad l = 0.01745r\alpha$$

$$h = r - \frac{1}{2}\sqrt{4r^2 - c^2} = r[1 - \cos(\alpha / 2)]$$

$$\alpha = \frac{57.296l}{r}$$

Ví dụ: Bán kính r là 60 inch và chiều cao h là 8 inch. Tìm chiều dài dây cung c.

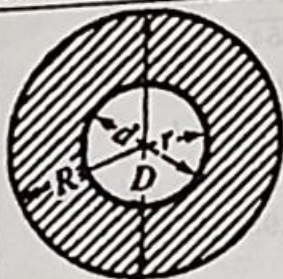
$$c = 2\sqrt{h(2r - h)} = 2\sqrt{8 \times (2 \times 60 - 8)} = 2\sqrt{896} = 2 \times 29.93 = 59.86 \text{ inch}$$

Hình viên phân (tiếp theo)

Ví dụ: Nếu $c = 16$, và $h = 6$ inch, bán kính hình tròn chứa hình viên phân là bao nhiêu?

$$r = \frac{c^2 + 4h^2}{8h} = \frac{16^2 + 4 \times 6^2}{8 \times 6} = \frac{256 + 144}{48} = \frac{400}{48} = 8\frac{1}{2} \text{ inch}$$

Hình vành khăn



$$\begin{aligned} \text{Diện tích} &= A = \pi(R^2 - r^2) = 3.1416(R^2 - r^2) \\ &= 3.1416(R + r)(R - r) \\ &= 0.7854(D^2 - d^2) = 0.7854(D + d)(D - d) \end{aligned}$$

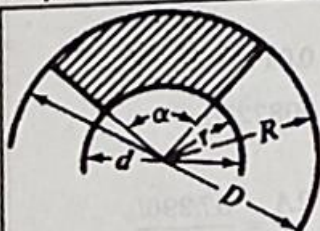
Ví dụ: Đường kính ngoài $D = 12$ cm và đường kính trong $d = 8$ cm. Tìm diện tích hình vành khăn đó.

$$\begin{aligned} A &= 0.7854(D^2 - d^2) = 0.7854(12^2 - 8^2) \\ &= 0.7854(144 - 64) = 0.7854 \times 80 \\ &= 62.83 \text{ cm vuông.} \end{aligned}$$

Áp dụng hằng đẳng thức:

$$\begin{aligned} A &= 0.7854(D + d)(D - d) \\ &= 0.7854(12 + 8)(12 - 8) = 0.7854 \times 20 \times 4 = 62.83 \text{ cm vuông.} \end{aligned}$$

Đoạn vành khăn



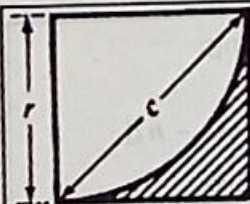
$A =$ diện tích; $\alpha =$ góc, tính theo độ

$$\begin{aligned} A &= \frac{\alpha\pi}{360}(R^2 - r^2) = 0.00873\alpha(R^2 - r^2) \\ &= \frac{\alpha\pi}{4 \times 360}(D^2 - d^2) = 0.00218\alpha(D^2 - d^2) \end{aligned}$$

Ví dụ: Tìm diện tích, nếu bán kính ngoài $R = 5$ inch, bán kính trong $r = 2$ inch, và $\alpha = 72^\circ$.

$$\begin{aligned} A &= 0.00873\alpha(R^2 - r^2) = 0.00873 \times 72(5^2 - 2^2) \\ &= 0.6286(25 - 4) = 0.6286 \times 21 = 13.2 \text{ inch vuông.} \end{aligned}$$

Hình bao vuông chắn cung 90°



$$\text{Diện tích} = A = r^2 - \frac{\pi r^2}{4} = 0.215r^2 = 0.1075c^2$$

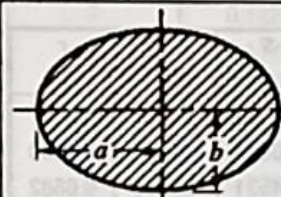
Ví dụ: Tìm diện tích hình bao vuông chắn cung 90° , bán kính 0.7 inch.

$$A = 0.215r^2 = 0.215 \times 0.7^2 = 0.105 \text{ inch vuông}$$

Ví dụ: Nếu dây cung c là 2.2 inch, diện tích là bao nhiêu?

$$A = 0.1075c^2 = 0.1075 \times 2.2^2 = 0.520 \text{ inch vuông.}$$

Ellipse



$$\text{Diện tích} = A = \pi ab = 3.1416ab$$

Công thức gần đúng để tính chu vi:

$$\text{Chu vi} = P = 3.1416\sqrt{2(a^2 + b^2)}$$

Công thức xấp xỉ để tính chu vi:

$$\text{Chu vi} = P = 3.1416\sqrt{2(a^2 + b^2) - \frac{(a-b)^2}{2}}$$

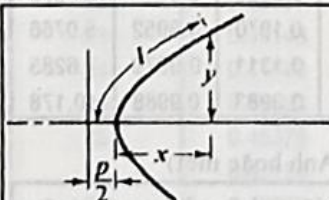
Vi dụ: Trục lớn là 200 mm. Trục nhỏ là 150 mm. Tìm diện tích và chu vi gần đúng. Ở đây có $a = 100$ và $b = 75$.

$$A = 3.1416ab = 3.1416 \times 100 \times 75 = 23.562 \text{ mm}^2 = 235.62 \text{ cm}^2$$

$$P = 3.1416\sqrt{2(a^2 + b^2)} = 3.1416\sqrt{2(100^2 + 75^2)} = 3.1416\sqrt{2 \times 15.625}$$

$$= 3.1416\sqrt{31.250} = 3.1416 \times 176.78 = 555.37 \text{ mm} = 55.537 \text{ cm.}$$

Parabola



l = chiều dài cung

$$= \frac{P}{2} \left[\sqrt{\frac{2x}{P} \left(1 + \frac{2x}{P} \right)} + \ln \left(\sqrt{\frac{2x}{P} + 1} + \sqrt{1 + \frac{2x}{P}} \right) \right]$$

Khi x là nhỏ theo tỷ lệ với y , công thức gần đúng sẽ là:

$$l = y \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{x}{y} \right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{x}{y} \right)^4 \right] \text{ hoặc } l = \sqrt{y^2 + \frac{4}{3}x^2}$$

Vi dụ: Nếu $x = 2$ và $y = 24$ feet, chiều dài gần đúng l của đường cong parabola sẽ là:

$$l = y \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{x}{y} \right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{x}{y} \right)^4 \right] = 24 \left[1 + \frac{2}{3} \left(\frac{2}{24} \right)^2 - \frac{2}{5} \left(\frac{2}{24} \right)^4 \right]$$

$$= 24 \left[1 + \frac{2}{3} \times \frac{1}{144} - \frac{2}{5} \times \frac{1}{20.736} \right] = 24 \times 1.0046 = 24.11 \text{ feet}$$

Công thức và bảng của đa giác đều.— Các công thức và bảng dưới đây được dùng để tính diện tích, chiều dài cạnh, bán kính hình tròn nội tiếp và ngoại tiếp của đa giác đều (các cạnh bằng nhau).

$$A = NS^2 \cot \alpha + 4 = NR^2 \sin \alpha \cos \alpha = Nr^2 \tan \alpha$$

$$r = R \cos \alpha = (S \cot \alpha) + 2 = \sqrt{(A \times \cot \alpha) + N}$$

$$R = S \div (2 \sin \alpha) = r + \cos \alpha = \sqrt{A \div (N \sin \alpha \cos \alpha)}$$

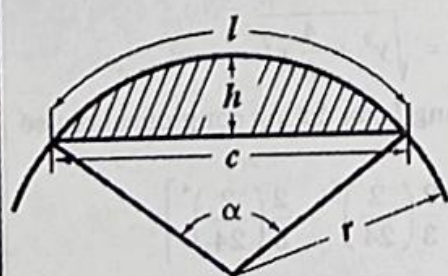
$$S = 2R \sin \alpha = 2r \tan \alpha = 2\sqrt{(A \times \tan \alpha) \div N}$$

Trong đó N = số cạnh; S = chiều dài cạnh; R = bán kính hình tròn ngoại tiếp; r = bán kính hình tròn nội tiếp; A = diện tích đa giác; và $\alpha = 180^\circ \div N$ = một nửa góc tâm của một cạnh.

**Diện tích, chiều dài cạnh, bán kính hình tròn
nội tiếp và ngoại tiếp của đa giác đều**

Số cạnh	A S^2	A R^2	A r^2	R S	R r	S R	S r	r R	r S
3	0.4330	1.2990	5.1962	0.5774	2.0000	1.7321	3.4641	0.5000	0.2887
4	1.0000	2.0000	4.0000	0.7071	1.4142	1.4142	2.0000	0.7071	0.5000
5	1.7205	2.3776	3.6327	0.8507	1.2361	1.1756	1.4531	0.8090	0.6882
6	2.5981	2.5981	3.4641	1.0000	1.1547	1.0000	1.1547	0.8660	0.8660
7	3.6339	2.7364	3.3710	1.1524	1.1099	0.8678	0.9631	0.9010	1.0383
8	4.8284	2.8284	3.3137	1.3066	1.0824	0.7654	0.8284	0.9239	1.2071
9	6.1818	2.8925	3.2757	1.4619	1.0642	0.6840	0.7279	0.9397	1.3737
10	7.6942	2.9389	3.2492	1.6180	1.0515	0.6180	0.6498	0.9511	1.5388
12	11.196	3.0000	3.2154	1.9319	1.0353	0.5176	0.5359	0.9659	1.8660
16	20.109	3.0615	3.1826	2.5629	1.0196	0.3902	0.3978	0.9808	2.5137
20	31.569	3.0902	3.1677	3.1962	1.0125	0.3129	0.3168	0.9877	3.1569
24	45.575	3.1058	3.1597	3.8306	1.0086	0.2611	0.2633	0.9914	3.7979
32	81.225	3.1214	3.1517	5.1011	1.0048	0.1960	0.1970	0.9952	5.0766
48	183.08	3.1326	3.1461	7.6449	1.0021	0.1308	0.1311	0.9979	7.6285
64	325.69	3.1365	3.1441	10.190	1.0012	0.0981	0.0983	0.9988	10.178

Viên phân của hình tròn bán kính = 1 (đơn vị Anh hoặc mét)



Các công thức hình viên phân được nêu trên trang 7. Khi biết góc tâm α và bán kính r , có thể dùng các bảng này để tìm chiều dài cung l , chiều cao viên phân h , chiều dài dây cung c và diện tích viên phân A . Khi chưa biết góc α và bán kính r , nhưng biết chiều cao h và dây cung c hoặc có thể đo được, từ tỷ số h/c trong bảng có thể tìm α , l , và A bằng nội suy tuyến tính. Tìm bán kính r bằng công thức ở trang 8. Giá trị của l được nhân theo bán kính r , và diện tích A theo r^2 .

Tính góc α bằng phương pháp này có độ chính xác khoảng 0.001 độ; chiều dài cung l với sai số khoảng 0.02%; diện tích A với khoảng sai số 0.02% từ các giá trị h/c cao nhất đến khoảng 1% với các giá trị h/c khoảng 0.050. Đối với các giá trị h/c thấp và yêu cầu độ chính xác cao, cần tính A theo công thức trên trang 7.

θ , độ	l	h	c	Diện tích A	h/c
1	0.01745	0.00004	0.01745	0.0000	0.00218
2	0.03491	0.00015	0.03490	0.0000	0.00436
3	0.05236	0.00034	0.05235	0.0000	0.00655
4	0.06981	0.00061	0.06980	0.0000	0.00873
5	0.08727	0.00095	0.08724	0.0001	0.01091
6	0.10472	0.00137	0.10467	0.0001	0.01309

MỤC LỤC

CÔNG THỨC VÀ BẢNG TOÁN HỌC	7
Kích thước và diện tích các hình phẳng	7
Diện tích, chiều dài cạnh, bán kính hình tròn nội tiếp và ngoại tiếp của đa giác đều	10
Viên phân của hình tròn bán kính = 1 (đơn vị Anh hoặc mét)	10
Các quan hệ lượng giác hữu dụng	15
Dấu của các hàm lượng giác	15
Quan hệ giữa các góc	16
Sơ đồ giải nhanh tam giác vuông và tam giác thường.	18
Giải tam giác vuông.	19
Giải tam giác thường	20
Các hàm lượng giác với góc từ 0° đến 15° và 75° đến 90°	21
Các hàm lượng giác với góc từ 15° đến 30° và 60° đến 75°	24
Các hàm lượng giác với góc từ 30° đến 60°	27
Công thức tính góc hợp	30
Chiều dài dây cung chia đều chu vi đường tròn với đường kính bằng 1 (Hệ Anh hoặc hệ mét)	31
Tọa độ vị trí các lỗ cách đều (hệ Anh hoặc hệ mét)	32
Đương lượng thập phân, bình phương, lập phương, căn bậc hai, căn bậc ba, và logarit của các phân số từ 1/64 đến 1, tăng dần theo 1/64	33
Đường kính, chu vi và diện tích hình tròn	35
ĐO LƯỜNG VÀ KIỂM TRA.	36
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 1° đến 7°	39
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 8° đến 15°	40
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 16° đến 23°	41
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 24° đến 31°	43
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 32° đến 39°	44
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 40° đến 47°	46
Các hằng để xác lập thước sine 5-inch từ 48° đến 55°	47

	329
Nguyên tắc tính độ côn	49
Côn/foot và góc tương ứng	50
Xác lập khối chuẩn—kích thước inch <i>Tiêu chuẩn Liên bang</i> <i>GGG-G-15C</i>	52
Đường kính dây để đo ren tiêu chuẩn Mỹ và ren vít Whitworth tiêu chuẩn Anh	54
Ký hiệu trong công thức kiểm tra đường kính bước với phương pháp ba dây	55
Công thức kiểm tra đường kính bước của ren vít	56
Hằng số trong các công thức đo đường kính bước của các vít bằng hệ thống 3-dây	58
Hằng số để đo đường kính bước của ren vít hệ mét bằng hệ thống 3-dây	58
CÁC CÔN TIÊU CHUẨN	59
Bảng 1. Thân côn Morse tiêu chuẩn	59
Bảng 2. Kích thước ống lót côn Morse	60
Bảng 3. Kích thước ống lót côn Morse	61
Bảng 4. Thân côn Jarno	62
Bảng 5. Thân côn Brown & Sharpe	63
Bảng 6. Kích thước cơ bản của mũi trục chính Tiêu gia Mỹ đối với máy phay ANSI B5.18-1972, R1991	64
Bảng 7. Kích thước cơ bản của mũi trục chính Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ với mặt bích lớn ANSI B5.18-1972, R1991	66
Bảng 8. Kích thước cơ bản của thân dụng cụ cắt Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ đối với máy phay ANSI B5.18-1972, R1991	67
Bảng 9. Kích thước cơ bản của thân dụng cụ cắt mặt bích V ANSI/ASME B5.50-1985	68
Bảng 10. Kích thước cơ bản của chuỗi giữ thân dụng cụ cắt mặt bích V ANSI/ASME B5.50-1985	69
REN	70
Bảng 1. Biên dạng thiết kế ren vít trong và ngoài theo Tiêu Chuẩn Hợp Nhất Quốc Gia Mỹ	73
Bảng 2. Chuỗi tiêu chuẩn và các kết hợp chọn trước — Ren vít hợp nhất	74
Bảng 3. Kích thước cơ bản ren ống côn Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ, NPT ANSI/ASME B1.20.1-1983, R1992	78

Bảng 4. Kích thước cơ bản, ren ống côn Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ, NPT ANSI/ASME B1.20.1-1983, R1992.	79
Ren vít hệ mét biên dạng - M	80
Bảng 5. Ren hệ mét Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ—Dữ liệu biên dạng M ANSI/ASME B1.13M-1983, R1989	83
Bảng 6. Ren trong hệ mét—Giới hạn kích thước biên dạng M ANSI/ASME B1.13M-1983, R1989	84
Bảng 7. Ren ngoài hệ mét—Giới hạn kích thước biên dạng M ANSI/ASME B1.13M-1983, R1989	86
DỮ LIỆU VỀ BỘ LẮP GHÉP THÁO ĐƯỢC	90
Bảng 1. Ký hiệu cấp loại và cơ tính của vít và bulông.	90
Bảng 2. Ứng dụng chốt, khóa lục giác, và khóa then hoa	91
Bảng 3. Vít mũ hốc chìm kiểu then hoa và lục giác Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ Series 1960 ANSI/ASME B18.3-1986	92
Bảng 4. Vít mũ hốc chìm Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ—Hệ mét ANSI/ASME B18.3.1M-1986	93
Bảng 5. Vít chìm đầu hốc lục giác và then hoa Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI/ASME B18.3-1986	94
Bảng 6. Kích cỡ mũi khoan và doa đối với vít mũ đầu hốc.	95
Bảng 7. Vít mũ đầu vát phẳng hốc lục giác và then hoa Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI/ASME B18.3-1986	96
Bảng 8. Vít mũ đầu chìm phẳng có rãnh Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI/ASME B18.6.2-1972, R1983.	97
Bảng 9. Chốt định vị tôi cứng và mài Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI B18.8.2-1978, R1989	98
Bảng 10. Chốt định vị tôi cứng và mài Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI B18.8.2-1978	99
Bảng 11. Chốt thẳng đầu vuông và vạt góc Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI B18.8.2-1978.	100
Bảng 12. Chốt côn Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI B18.8.2-1978, R1989	101
Bảng 13. Chốt định vị thép song song tiêu chuẩn—Hệ mét B.S. 1804:Part 2: 1968	102
Bảng 14. Chốt đàn hồi kiểu cuộn Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI B18.8.2-1978, R1989	103
Bảng 15. Chốt đàn hồi kiểu rãnh Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ ANSI B18.8.2-1978, R1989	104

Bảng 16. Đại ốc T Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ <i>ANSI/ASME B5.1M-1985, R1992</i>	105
Bảng 17. Khoảng mở chìa khóa đối với đại ốc <i>ANSI/ASME B18.2.2-1987</i> Phụ lục	106
Bảng 18. Khoảng mở chìa khóa đối với chìa khóa kín—12 đỉnh Từ Dự thảo Sổ tay hàng không SAE	107
Bảng 19. Khoảng hở chìa khóa đối với chìa khóa kỹ thuật đầu hở 15° và chìa khóa lỗ (Chiều dài chuẩn) Từ Dự thảo Sổ tay hàng không SAE	108
Ký hiệu nhận biết vít máy Thống nhất Tiêu chuẩn Anh	109
Bảng 20. Đại ốc và vít máy Tiêu chuẩn Anh <i>BS 450:1958</i> và <i>BS 1981:1953</i>	110
Bảng 21a. Đại ốc và vít máy Thống nhất Tiêu Chuẩn Anh <i>BS 1981:1953</i>	111
Bảng 21b. Đại ốc và vít máy Thống nhất Tiêu Chuẩn Anh <i>BS 1981:1953</i>	111
Bảng 22. Vít máy ren mịn (B.S.F.) và ren Whitworth (B.S.W.) Tiêu Chuẩn Anh <i>BS 450:1958</i>	112
DUNG DỊCH CẮT GỌT	114
Dung dịch cắt gọt nên dùng cho các nguyên công tiện và phay	114
Dung dịch cắt gọt nên dùng cho các nguyên công khoan và tarô ren	115
KHOAN VÀ CHUỐT	116
Các giá trị chung cho mũi khoan	116
Bảng 1. Mũi khoan thương mại kích cỡ hệ mét và hệ inch	117
Bảng 2. Các vấn đề khi khoan	121
Bảng 3. Mũi khoan kết hợp lá miệng kiểu đơn và kiểu bậc Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ <i>ANSI B94.11M-1979, R1987</i>	121
Bảng 4. Mũi khoan kết hợp lá miệng kiểu đơn và kiểu bậc Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ <i>ANSI B94.11MM-1979, R1987</i>	122
Bảng 5. Dao khoét với dao cắt và dẫn hướng lắp lẫn	122
Bảng 6. Chiều dài đỉnh trên mũi khoan xoắn và khoan tâm	123
Bảng 7. Dao khoét với dẫn hướng tích hợp	124
Bảng 8. Dao doa vuông carbide nguyên khối—Kiểu SSC đối với thanh doa 60° và kiểu SSE đối với thanh doa 45°, Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ <i>ANSI B212.1-1984, R1990</i>	124

Minh họa các chỉ danh trên dao chuốt	125
Bảng 9. Các vấn đề khi chuốt.	126
TARÔ REN	127
Thuật ngữ tarô ren	127
Bảng 1. Các công thức ren tổng quát	127
Bảng 2. Tarô ren các vật liệu đặc biệt	128
Bảng 3. Kích cỡ mũi khoan, kích thước ren mịn và ren thô Tiêu Chuẩn Quốc Gia Mỹ	130
Bảng 4. Kích cỡ mũi khoan đối với ren Dạng Quốc Gia Mỹ	131
Bảng 5. Mũi khoan lỗ ren và mũi khoan lỗ đối với vít máy Dạng Ren Quốc Gia Mỹ	132
Bảng 6. Cỡ mũi khoan đối với tarô ren ống	132
Bảng 7. Kích cỡ mũi khoan lỗ ren Tiêu chuẩn Anh đối với ren bước thô ISO hệ mét BS 1157:1975	133
Bảng 8. Kích cỡ mũi khoan lỗ ren hoặc lỗ đối với ren ISO hệ mét cắt ren nguội	133
TỐC ĐỘ VÀ ĂN DAO134	
Bảng 1. Tốc độ cắt feet/min khi tiện, phay, khoan, chuốt thép carbon và thép hợp kim	134
Bảng 2. Tốc độ cắt feet/min khi tiện, phay, khoan, và chuốt hợp kim Fe-C đúc	136
Bảng 3. Tốc độ cắt ft/min khi tiện, phay, khoan, và chuốt thép không gỉ	137
Bảng 4. Tốc độ cắt ft/min khi tiện, phay, khoan, và chuốt thép dụng cụ	138
Bảng 5. Tốc độ cắt ft/min khi tiện, phay, khoan, và chuốt hợp kim nhẹ	139
Bảng 6. Tốc độ cắt ft/min khi tiện, phay, khoan, và chuốt Ti và hợp kim Ti	139
Bảng 7. Tốc độ cắt ft/min khi tiện, phay, khoan hợp kim đặc biệt	140
Bảng 8. Tốc độ cắt và tốc độ tiện, khoan, và chuốt hợp kim đồng	141
Bảng 9. Các hệ số hiệu chỉnh khi tiện với dao thép gió	142
Bảng 10. Lượng ăn dao inch/răng (f_r) khi phay với dao thép gió	143

Bảng 11. Tốc độ cắt và RPM (vòng/phút) đối với mũi khoan tiêu chuẩn số và chữ.	145
Bảng 12a. Số vòng quay trên phút đối với các đường kính và tốc độ khác nhau	146
Bảng 12b. Số vòng quay trên phút đối với các đường kính và tốc độ khác nhau	147
Bảng 13a. Số vòng quay/phút đối với các đường kính và tốc độ khác nhau (hệ mét).	148
Bảng 13b. Số vòng quay/phút đối với các đường kính và tốc độ khác nhau (hệ mét).	149
Bảng 14. Tốc độ và lượng mài đối với lỗ khoan đường kính 0.25 - 0.375 inch trong chất dẻo nhiệt dẻo	150
Bảng 15. Tốc độ và số răng để cưa vật liệu chất dẻo với lưỡi cưa thép carbon cao	150
DAO PHAY	151
Thuật ngữ dao phay	151
Thuật ngữ dao phay mặt đầu	151
Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật của đá mài dao phay.	152
Gá lắp khi mài góc sau trên các răng dao phay	154
Bảng 2. Khoảng cách tâm đá mài đĩa trên tâm dao	154
Bảng 3. Khoảng cách tâm đá mài đĩa dưới tâm dao	154
Bảng 4. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, dao phay ngón hai và nhiều rãnh xoắn, thân tròn, thẳng, hoặc Weldon <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	155
Bảng 5. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, dao phay ngón nhiều rãnh, xoắn trung bình, chiều dài bình thường, dài, và rất dài, với thân Weldon <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	156
Bảng 6. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ đối với dao định hình lõm mặt đầu phay góc lượn tròn, thân Weldon, <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	157
Bảng 7. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ đối với dao phay hai rãnh, xoắn sâu, chiều dài bình thường, dài, rất dài, với thân Weldon, <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	157
Bảng 8. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, dao trụ đứng hai rãnh, xoắn trung bình, đầu phẳng, đầu tròn, chiều dài ngắn và bình thường, với thân Weldon, <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	158

Bảng 9. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, dao ba và bốn rãnh, xoắn trung bình, chiều dài bình thường, dài, rất dài, với thân Weldon, <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	159
Bảng 10. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, dao phay góc đơn 60°, thân Weldon, <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	160
Bảng 11. Kích cỡ then và đường kính trục <i>ANSI B17.1-1967, R1989</i>	160
Bảng 12. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, then và rãnh then đối với dao phay và trục lắp dao <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	161
Bảng 13. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ, dao phay rãnh then Woodruff (bán nguyệt)—rãnh thẳng kiểu thân và rãnh bậc kiểu trục, <i>ANSI/ASME B94.19-1985</i>	162
THEN VÀ RÃNH THEN.	163
Bảng 1. Chiều sâu <i>S</i> và <i>T</i> đối với rãnh trục và lỗ <i>ANSI B17.1-1967, R1989</i>	163
Bảng 2. Tiêu chuẩn ANSI lắp then song song (bằng) và then côn (vát) <i>ANSI B17.1-1967, R1989</i>	165
Bảng 3. Tiêu chuẩn ANSI, then bằng và then vát có mẫu <i>ANSI B17.1-1967, R1989</i>	166
Bảng 4. Tính chiều sâu rãnh then và khoảng cách từ đỉnh then đến đáy rãnh	167
Bảng 5. Tiêu chuẩn ANSI, kích thước rãnh lắp then Woodruff <i>ANSI B17.2-1967, R1990</i>	168
DAO CHUỐT	170
Bảng 1. Dữ liệu thiết kế dao chuốt bề mặt	171
Bảng 2. Áp suất chuốt <i>P</i> dùng trong công thức bước chuốt (2)	171
Bảng 3. Nguyên nhân gây ra các vấn đề khi chuốt	172
DAO TIỆN.	173
Bề gãy phoi	174
Bảng 1. Kích cỡ thân tiêu chuẩn của cán dao chấp	176
Bảng 2. Ký hiệu phân loại cán dao—Vị trí 10 <i>ANSI B212.5-1986</i>	177
Bảng 3. Bù bán kính mũi dao <i>ANSI B212.3-1986</i>	178
Bảng 4. Bù bán kính mảnh chấp dao tiện ren trong lập trình CN.	181

Bảng 5. Hợp kim cứng carbide	181
Bảng 6. Phân loại hợp kim cứng (carbides và carbonitrides) theo ứng dụng của ISO	182
CÁC NGUYÊN CÔNG CẮT GỌT	183
Bảng 1a. Sự cố và xử lý sự cố cho dụng cụ cắt	187
Bảng 1b. Danh mục kiểm tra dụng cụ cắt	189
Bảng 1c. Sai sót, hư hỏng dụng cụ cắt, biện pháp xử lý	191
ĐIỀU KHIỂN KỸ THUẬT SỐ VỚI MÁY TÍNH.	194
Bảng 1. Địa chỉ mã-G	195
Bảng 2. Địa chỉ chữ được dùng trong điều khiển kỹ thuật số.	197
Bảng 3. Hàm M theo <i>Tiêu chuẩn EIA RS-274-D</i>	198
ĐÁ MÀI	199
Bảng 1. Số vòng quay/phút đối với các đường kính đá mài và tốc độ mài khác nhau dựa trên <i>ANSI B7.1-1988</i>	201
Bảng 2. Tốc độ chu vi cực đại dùng cho đá mài dựa trên <i>ANSI B7.1-1988</i>	202
Bảng 3. Hệ thống sơ đồ nguyên lý mài bề mặt	203
Nguyên lý vận hành.	204
Bảng 3a. Đá mài bề mặt—Sử dụng đá mài trụ kiểu 2, đá mài côn cốc kiểu 6, và đá mài phân đoạn	204
Bảng 4. Dữ liệu cơ bản để mài bề mặt chu vi trên máy mài bề mặt bàn máy chuyển động tới lui	205
Bảng 5. sự cố và nguyên nhân trong mài bề mặt	206
Bảng 6. Ứng dụng của các loại đá mài	208
Bảng 7a. Khoảng hình dạng và kích cỡ theo inch của đá mài <i>ANSI B74.2-1982</i>	220
Bảng 7b. Khoảng hình dạng và kích cỡ đá mài tiêu chuẩn hệ mét <i>ANSI B74.2-1982</i>	224
Bảng 8. Hình dạng tiêu chuẩn của mặt đá mài <i>ANSI</i> <i>B74.2-1982</i>	226
Bảng 9. Ký hiệu và hình dạng lõi đá mài kim cương <i>ANSI</i> <i>B74.3-1974</i>	227
Bảng 10. Ký hiệu và tiết diện đá mài kim cương <i>ANSI</i> <i>B74.3-1974</i>	227

Bảng 11. Ký hiệu phần kim cương trên đá mài kim cương <i>ANSI B74.3-1974</i>	228
Bảng 12. Ký hiệu chữ, đá mài kim cương, <i>ANSI B74.3-1974</i>	229
Bảng 13. Hướng dẫn sử dụng đá mài kim cương và đặc tính kỹ thuật.	230
Bảng 14a. Hình dạng tiêu chuẩn và kích cỡ (inch) của đá mài lắp <i>ANSI B74.2-1982</i>	231
Bảng 14b. Hình dạng tiêu chuẩn và kích cỡ (inch) của đá mài lắp <i>ANSI B74.2-1982</i>	232
Bảng 15. Hình dạng tiêu chuẩn và kích cỡ hệ mét của đá mài lắp <i>ANSI B74.2-1982</i>	233
Bảng 16. Chất bôi trơn khi mài rà	234
ĂN KHỚP RĂNG	238
Chỉ danh và kích cỡ so sánh của răng bánh răng	238
Dạng răng bánh răng Tiêu chuẩn Mỹ cũ và Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B6.1-1968, R1974; ASA B6.1-1932</i>	239
Bảng 1. Công thức tính kích thước bánh răng thẳng tiêu chuẩn	240
Bảng 2. Bước vòng của bánh răng—Đường kính bước, đường kính ngoài, và đường kính chân răng.	241
Bảng 3. Chiều dày dây cung và chiều cao đỉnh dây cung của răng bánh răng chiều sâu toàn phần được phay và của dao phay bánh răng	242
Bảng 4. Chiều dày dây cung và chiều cao đỉnh dây cung của răng bánh răng chiều sâu toàn phần được phay và của dao phay bánh răng	243
Bảng 5. Dao phay tinh bánh răng đối với từng bước răng	243
Bảng 6. Dạng răng Tiêu chuẩn Đức đối với bánh răng thẳng và nghiêng <i>DIN-867</i>	244
Bảng 7. Kích thước răng dựa trên hệ thống module	245
Bảng 8. Các nguyên tắc đối với hệ thống module bánh răng	246
Bảng 9. Bước đường kính tương đương, bước vòng, và module hệ mét.	247
Bảng 10. Kích thước dây cung qua các răng của bước đường kính đơn vị (1)	249
Bảng 11. Số răng khi đo dây cung	250

CÁC TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU	251
Bảng 1. Phân loại thép tiêu chuẩn	251
Bảng 2. Phân loại thép dụng cụ	251
Bảng 3. Hệ thống ký hiệu AISI-SAE đối với thép carbon và thép hợp kim	252
Bảng 4. Phân loại, thành phần, và tính chất khi chọn thép dụng cụ và thép làm khuôn (theo SAE)	253
Bảng 5. Hướng dẫn lựa chọn thép dụng cụ	255
Bảng 6. Thép gió molybden.	257
Bảng 7. Thép dụng cụ gia công nóng	258
Bảng 8. Thép gió wolfram	259
Bảng 9. Thép dụng cụ gia công nguội	260
Bảng 10. Thép chịu va đập, làm khuôn, và công dụng đặc biệt	261
Bảng 11. Nhiệt độ thép biểu thị theo màu khi nhiệt luyện thép dụng cụ carbon	262
Bảng 12. So sánh các thang độ cứng đối với thép	264
Bảng 13. So sánh các thang độ cứng đối với thép chưa tôi, thép ram cao, gang xám và gang cầu, hợp kim không chứa sắt	265
Bảng 14. Trọng lượng vật liệu kim loại tương ứng hình dạng của chúng tính theo pound/foot dài	267
Bảng 15. Trọng lượng thanh thép carbon, tròn, vuông, lục giác, và bát giác tính theo pound/foot dài, đường kính từ 1/16 đến 3 inch	268
Bảng 16. Ký hiệu và tính chất của hợp kim nhôm.	269
Bảng 17. Tính chất nhiệt của một số hợp kim.	270
Bảng 18. Đặc tính của các họ chất dẻo quan trọng.	272
Bảng 19. Gia công chất dẻo.	273
TIÊU CHUẨN BẢN VẼ	274
Bản vẽ gia công, đọc và diễn dịch	274
Bảng 1. Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ đối với bản vẽ kỹ thuật <i>ANSI Y14.2M-1979, R1987</i>	274
Bảng 2. Ký hiệu Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ về mặt cắt <i>ANSI Y14.2M-1979, R1987</i>	275
Bảng 3. Ký hiệu Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ về chuẩn quy chiếu trên bản vẽ kỹ thuật <i>ASME Y 14.5M-1994</i>	276

ĐỘ HỖ, ĐỘ DÔI, VÀ DUNG SAI	277
Bảng 1. Kích cỡ cơ sở nên dùng.	277
Bảng 2. Chuỗi dung sai, độ hở, và độ dôi (theo phần ngàn inch).	277
Quan hệ giữa phương pháp gia công và cấp dung sai	278
Bảng 3. Dung sai tiêu chuẩn ANSI đối với các chi tiết trụ	278
Bảng 4. Ký hiệu lắp ghép tiêu chuẩn	279
Bảng 5. Lắp động và lắp trượt Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	282
Bảng 6. Lắp động và lắp trượt Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	283
Bảng 7. Lắp có độ hở cục bộ theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	284
Bảng 8. Lắp có độ hở cục bộ theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	285
Bảng 9. Lắp trung gian theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	286
Bảng 10. Lắp có độ dôi theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	287
Bảng 11. Lắp căng và lắp ép nóng theo tiêu chuẩn <i>ANSI B4.1-1967, R1987</i>	288
Bảng 12. Kích thước hệ mét nên dùng theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.2-1978, R1984</i>	291
Bảng 13. Thuật ngữ được dùng cho các lắp ghép.	293
Bảng 14. Lắp có độ hở hệ mét cơ sở lỗ theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ (<i>ANSI B4.2-1978, R1984</i>)	294
Bảng 15. Lắp trung gian và lắp có độ dôi hệ mét cơ sở lỗ theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.2-1978, R1984</i>	296
Bảng 16. Lắp ghép có độ hở hệ mét cơ sở trục theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.2-1978, R1984</i>	298
Bảng 17. Lắp trung gian và lắp có độ dôi hệ mét cơ sở trục theo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.2-1978, R1984</i>	300
Bảng 18. Dung sai cỡ đo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.4M-1981, R1987</i>	302
Bảng 19. Dung sai cỡ đo Tiêu chuẩn Quốc gia Mỹ <i>ANSI B4.4M-1981, R1987</i>	302
Quan hệ của phương pháp gia công đối với cấp dung sai IT	303
Sử dụng các cấp dung sai IT	303

ĐỘ NHÁM BỀ MẶT	304
Bảng 1. Ký hiệu và cách vẽ ký hiệu độ nhám bề mặt	304
Bảng 2. Chiều dài lấy mẫu độ nhám tiêu chuẩn	305
Bảng 3. Dãy các giá trị độ nhám trung bình (R_a)	306
Bảng 4. Giá trị chiều cao độ nhấp nhô bề mặt cực đại	306
Bảng 5. Ký hiệu hướng nhấp nhô	307
Bảng 6. Áp dụng giá trị độ nhám bề mặt trên ký hiệu.	308
Ví dụ về các ký hiệu	308
Bảng 7. Độ nhám bề mặt từ các phương pháp gia công thông dụng.	310

HỆ SỐ CHUYỂN ĐỔI 311

Bảng 1. Hệ số chuyển đổi đơn vị	311
Bảng 2. Hệ số và tiếp đầu ngữ của các đơn vị SI	317
Bảng 3. Bảng chuyển đổi inch—mm và inch—cm	318
Bảng 4. Giá trị inch theo thập phân chuyển sang milimét	319
Bảng 5. Chuyển giá trị milimét sang inch.	321
Bảng 6. Chuyển đổi giá trị inch theo phân số sang milimét và feet—milimét	323
Bảng 7. Chuyển đổi giá trị phần ngàn inch sang milimét	324
Chữ cái Hy Lạp và viết tắt tiêu chuẩn	325
Số La Mã	325
Làm tròn số	325
Bảng 8. Hằng số π	325
Bảng 9. Gia tốc trọng trường g	325
Bảng 10. Hằng số e	326
Bảng 11. Các hằng số cơ bản	326
Bảng 12. Trọng lượng và thể tích.	326
Bảng 13. Hệ số chuyển đổi	327

SỔ TAY THỰC HÀNH CHẾ TẠO MÁY

TRẦN THẾ SAN - NGUYỄN NGỌC PHƯƠNG

Chịu trách nhiệm xuất bản:

GIÁM ĐỐC - TỔNG BIÊN TẬP

PHẠM NGỌC KHÔI

Biên tập và sửa bản in: **LÊ THỊ HỒNG THỦY**

Thiết kế bìa: **KHÁNH THÀNH**

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

70 Trần Hưng Đạo - Hoàn Kiếm - Hà Nội

ĐT: 04 39422443 - Fax: 04 38220658

Website: <http://www.nxbkhkt.com.vn> - Email: nxbkhkt@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

28 Đồng Khởi - Q. 1 - Tp. HCM

ĐT: 08 38225062

In 1000 bản, khổ (14 X 20.5 Cm) tại xưởng in Công Ty cổ phần Văn Hóa Vạn Xuân - ĐC: 229/13 Nguyễn văn Đậu - P.11 - Q. Bình Thạnh - Tp.HCM.
Số ĐKXB: 582-2015/CXBIPH/5-19/KHKT.

Quyết định xuất bản số: 17/QĐXB-NXBKHKT, ngày 31/3/2015

Mã ISBN: 978-604-67-0496-6.

In xong nộp lưu chiểu Quý II năm 2015.