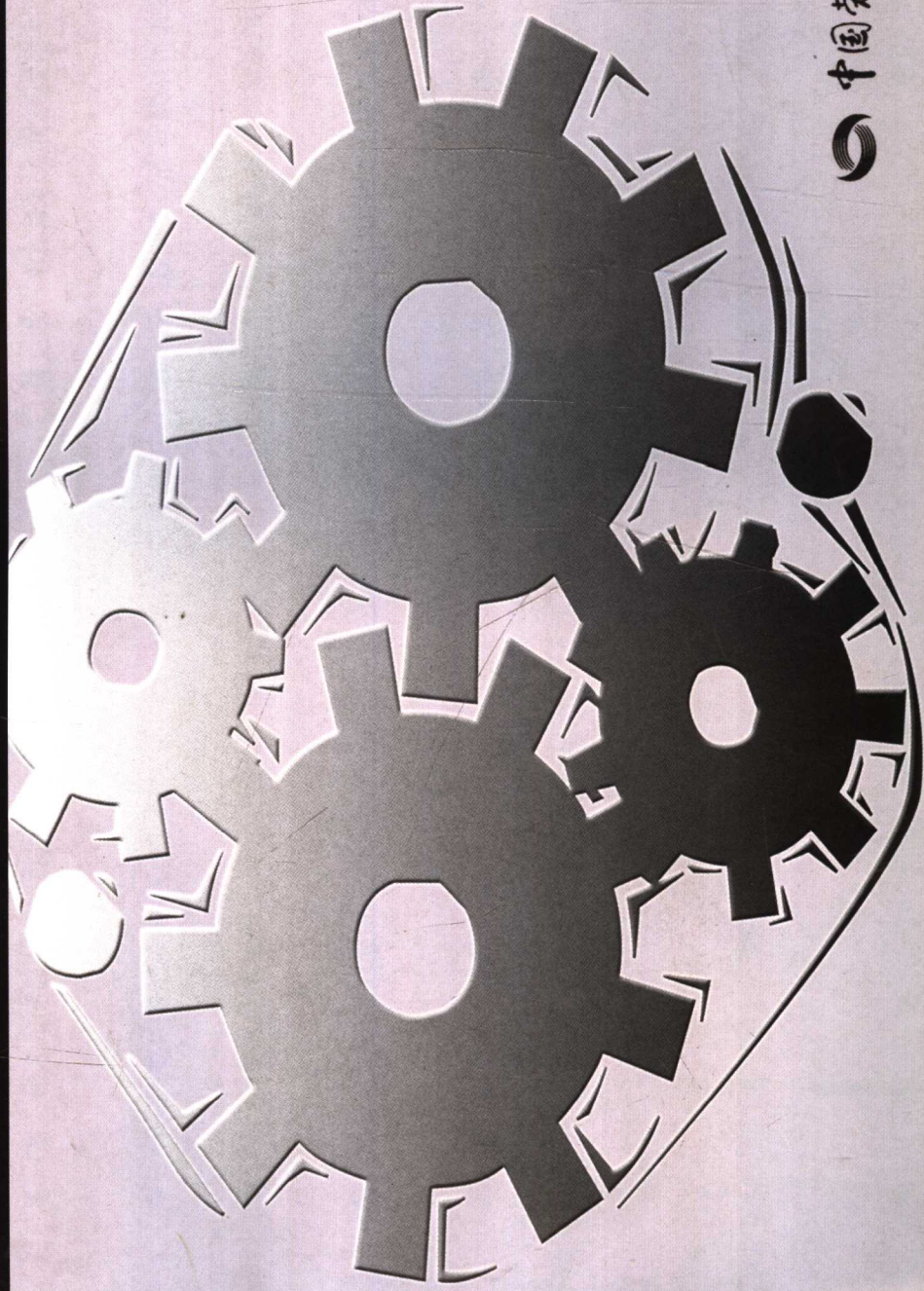


机械类

高级技工学校、技师学院教材
高级工培训教材

专业数学(第二版)习题册



 中国劳动社会保障出版社

本习题册是机械类高级技工学校、技师学院教材,高级工培训教材《专业数学(第二版)》的配套用书。

本习题册紧密结合教学要求,按照课本章节顺序编排,注重对基础知识的练习和基本能力的培养。全书题型丰富,难易配置适当,适合不同程度的学生练习。

本习题册由曹晓蔚主编,张艳莉、王春荣参编,华玉良主审。

图书在版编目(CIP)数据

专业数学(第二版)习题册/曹晓蔚主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2007

机械类 高级技工学校、技师学院教材 高级工培训教材

ISBN 978-7-5045-6385-9

I. 专… II. 曹… III. 工程数学-高等学校:技术学校-习题 IV. TB11-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第098978号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码:100029)

出版人:张梦欣

*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 2.5印张 49千字

2007年7月第1版 2007年7月第1次印刷

定价:3.00元

读者服务部电话:010-64929211

发行部电话:010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话:010-64954652

ISBN 978-7-5045-6385-9



9 787504 563859 >

目 录

第一章 代数与平面几何的应用.....	(1)	第三章 平面解析几何的应用——直线与二次曲线.....	(24)
第一节 代数计算的应用.....	(1)	第一节 直线与二次曲线的相关知识.....	(24)
第二节 平面几何的应用.....	(6)	第二节 直线与二次曲线的应用实例.....	(25)
第二章 三角函数的应用.....	(13)	第四章 平面解析几何的应用——坐标系.....	(29)
第一节 解直角三角形及其应用.....	(13)	第一节 坐标变换及其应用.....	(29)
第二节 正弦定理和余弦定理的应用.....	(20)	第二节 参数方程及其应用.....	(32)
		第三节 极坐标及其应用.....	(34)

第一章 代数与平面几何的应用

第一节 代数计算的应用

1. 计算求值。

(1) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} = \underline{\hspace{2cm}}$ (2) $27^{-\frac{2}{3}} = \underline{\hspace{2cm}}$

(3) $2^3 \times 2^{-4} \times 2^6 = \underline{\hspace{2cm}}$ (4) $(10^{\frac{1}{2}} \times 10^{-\frac{1}{4}})^4 = \underline{\hspace{2cm}}$

(5) $\sqrt{5} \times \sqrt[3]{25} = \underline{\hspace{2cm}}$

2. 计算求值。

(1) $\log_2 0.125 = \underline{\hspace{2cm}}$ (2) $\log_2 (8^4 \times 4^8) = \underline{\hspace{2cm}}$

(3) $\log_{\frac{1}{3}} 27 = \underline{\hspace{2cm}}$ (4) $\log_5 1 = \underline{\hspace{2cm}}$

3. 完成下列各角的角度与弧度的换算。

(1) $2\pi = \underline{\hspace{2cm}}$ (2) $135^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$

(3) $\frac{2\pi}{3} = \underline{\hspace{2cm}}$ (4) $-150^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$

(5) $\frac{7\pi}{6} = \underline{\hspace{2cm}}$ (6) $240^\circ = \underline{\hspace{2cm}}$

4. 利用计算器计算求值。

(1) $\left(\frac{5}{7}\right)^{\frac{1}{3}}$ (2) $10^{-\frac{1}{6}}$

(3) $e^{\frac{1}{11}}$ (4) $\sqrt[8]{15}$

(5) $\log_{0.5} 111$

5. 解下列方程及方程组。

(1) $7x^2 - 10x + 3 = 0$ (2) $3x^2 + 5x - 9 = 0$

$$(3) \begin{cases} x+y=2 \\ 3x-2y=9 \end{cases}$$

$$(4) \begin{cases} 2x+y-1=0 \\ 3x-y+5=0 \end{cases}$$

6. 把下列各式写成和式。

(1) $4+5+6+7+8+9=$ _____

(2) 正整数中不超过 100 的偶数和 = _____

$$(5) \begin{cases} x+y=1 \\ x^2+y^2=9 \end{cases}$$

$$(6) \begin{cases} x^2+y^2+6x-4=0 \\ x^2+y^2-6y-28=0 \end{cases}$$

7. 展开下列和式并求值。

$$(1) \sum_{k=1}^{10} (k+5)$$

$$(2) \sum_{n=1}^6 (2n-1)$$

8. 有一批产品, 每层都摆成正方形。最底层共 39×39 只, 上一层为 38×38 只……最高层为 31×31 只, 求这堆产品的总只数。

10. 拟将一重为 $5 \times 10^5 \text{ N}$ 的物体用液压缸顶起一定的高度。已知液压缸活塞直径 $D=0.25 \text{ m}$, 求输入液压缸内的压力 P (提示: $P=\frac{F}{A}$)。

式中 P ——液压的压力, N/m^2 , 即 Pa ;

F ——作用在油液表面上的外力, N ;

A ——油液表面承压面积, m^2 。

9. 在平带传动中, 从动轮与主动轮的转速 (n) 比与这两个轮的直径 (D) 成反比。如果是由几对带轮组成的传动, 下面公式成立:

$$\frac{n_{\text{主}}}{n_1} = \frac{D_1}{D_2} \times \frac{D_3}{D_4} \times \frac{D_5}{D_6} \times \dots \times \frac{D_{n-1}}{D_n}$$

现有如图 1—1 所示的带传动, 求带轮转速 $n_{\text{主}}$ 是多少?

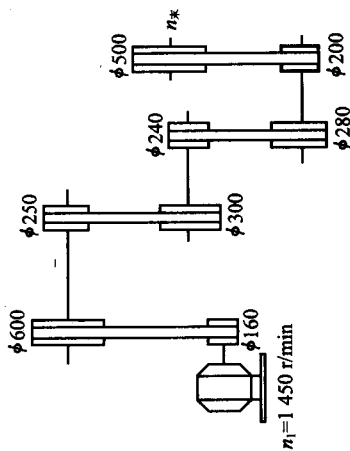


图 1—1

11. 用偏移尾座的方法车削如图 1—2 所示的锥形心轴, 已知图中工件全长 $L_0=100 \text{ mm}$, 锥度 $C=1:20$, 最大圆锥直径 $D=40 \text{ mm}$, 锥形长度 $L=70 \text{ mm}$, 求尾座偏移量 S (提示: $S=\frac{D-d}{2L}L_0$ 或 $S=\frac{C}{2}L_0$)。

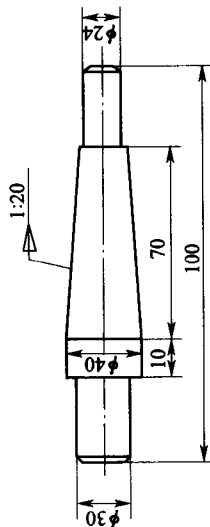


图 1—2

12. 银行开展“自动转存”业务，整存整取一年期的年利率为2.79%。现将30 000元存入银行，自动转存两次，问三年期满时，本息共计为多少元？

13. 已知RC串联电路中，电容C的放电规律是 $u = u_0 e^{-t/RC}$ ，其中 u_0 ，R，C是常数， u 为电容C上的电压。求 $u = 30\% \cdot u_0$ 时， t 是RC的几倍？

14. 某人计划存入银行80 000元，若按银行存款年利率2.79%计算，一年转存一次，问需要存多少年，本息合计能达到160 000元？

15. 在数控机床上加工一零件，手工编程时需知道直线和圆的切点坐标，请解方程组 $\begin{cases} y = -0.364x \\ (x-23.58)^2 + (y-2.06)^2 = 100 \end{cases}$ 求之。

16. 如图1—3所示的台阶轴，已知增环 $\vec{A}_2 = 50^{+0.1}_0$ ，减环 $\vec{A}_1 = 40^{+0.2}_0$ ，求封闭环 A_0 的最大、最小极限尺寸。

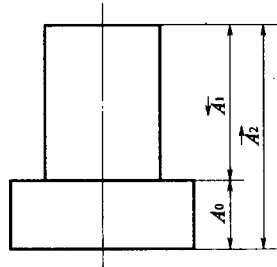


图 1—3

17. 套筒如图 1—4 所示, 以端面 A 定位铣削缺口时, 需进行尺寸链换算, 尺寸链简图如图 1—5 所示。已知增环 $\vec{A}_2 = 35^{+0.06}_0$, 减环 $\vec{A}_1 = 70 \pm 0.07$, 封闭环 $A_0 = 12^{+0.25}_0$, 试确定增环 $\vec{A}_3$ 的最大、最小极限尺寸。

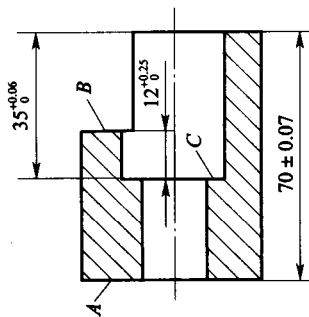


图 1—4

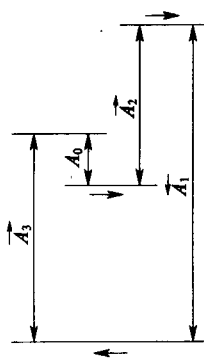


图 1—5

18. 图 1—6 所示为一工件的局部简图, 加工顺序为: 车内孔至 $\phi 39.5^{+0.10}_0$ mm → 插键槽 → 热处理 → 磨孔至 $\phi 40^{+0.06}_0$ mm。尺寸链简图如图 1—7 所示, 已知增环 $\vec{A}_3 = 20^{+0.03}_0$, 减环 $\vec{A}_2 = 19.75^{+0.05}_0$, 封闭环 $A_0 = 44.4^{+0.20}_0$, 试计算插键槽时增环 $\vec{A}_1$ 的最大、最小极限尺寸。

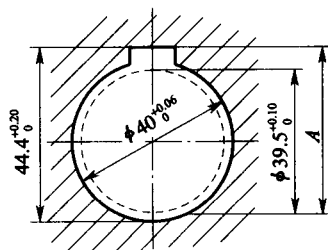


图 1—6

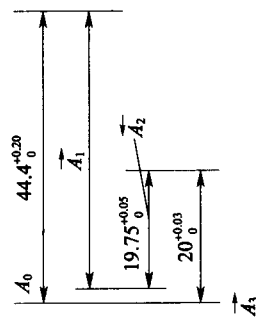


图 1—7

第二节 平面几何的应用

1. 加工如图 1—8 所示的矩形工件，需先由车床车出外接圆直径为 d 的圆柱体，再加工出矩形体。试由图中已知尺寸计算 d 的值。

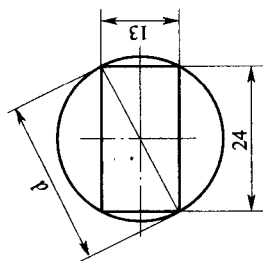


图 1—8

2. 实践得知，在螺纹上量得的内径并不是实际的内径。因为螺旋槽呈一个升角，如图 1—9 所示，量具在测量时也是倾斜的，即：量得的内径尺寸一定比实际的内径大。实际的内径尺寸可用下面公式计算：

$$d_1 = \sqrt{d_p^2 - \frac{P^2}{4}}$$

式中 d_1 ——实际内径，mm；

d_p ——沿螺旋槽倾斜方向量得的内径，mm；

P ——螺距，mm。

(1) 请证明此公式。

- (2) 若一梯形螺纹的螺距为 4 mm，量得 $d_p = 20$ mm，求该螺纹的实际内径 d_1 。

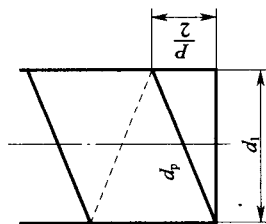


图 1—9

3. 车削如图 1—10 所示端面圆头时, D 和 R ($D \neq 2R$) 在图样上已标注。但在车削时, 最好知道圆弧的突出宽度 t 。这个 t 可用下面公式计算;

$$t = R - \sqrt{R^2 - \frac{D^2}{4}}$$

式中 t ——工件圆头的突出宽度, mm;

R ——工件圆头的圆弧半径, mm;

D ——工件的直径, mm。

(1) 请证明此公式。

(2) 若 $D=40$ mm, $R=80$ mm, 求 t 。

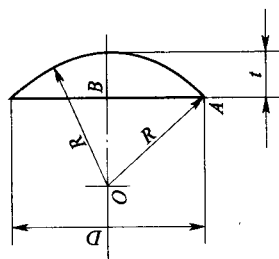


图 1—10

4. 如果圆柱孔的直径很小, 可以用一个钢球间接测量, 如图 1—11 所示。若测得钢球直径 $D_0=9$ mm, 钢球露出孔口高度 $h=6$ mm, 求圆柱孔的直径 D (注: 求 D 的数学式可作为公式直接使用)。

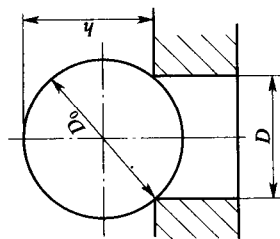


图 1—11

5. 用手动进给车削圆球时, 为了保证质量和提高产量, 可以先把坯料车成台阶形, 如图 1—12 所示; 然后将球体以外多余的几个角车去, 即成大致形状; 最后只要把它再修光一下就可以了。图中台阶宽度 b 可以自己分档, 并与 d 相对应, 各档 d 可用下面公式计算:

$$d_1 = \sqrt{D^2 - 4b_1^2}$$

$$d_2 = \sqrt{D^2 - 4b_2^2}$$

$$d_3 = \sqrt{D^2 - 4b_3^2}$$

(1) 试推导此公式。

(2) 已知 $D=40$ mm, 若分成 4 个台阶, 求各档直径 d 。

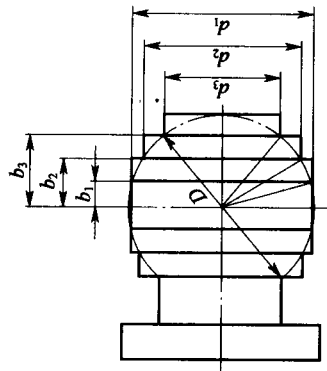


图 1—12

6. 车削圆球时, 应该先切一条槽, 如图 1—13 所示, 槽的右端距离 L 应小于圆球直径。这个距离可用下面公式计算:

$$L = \frac{1}{2}(D + \sqrt{D^2 - d^2})$$

式中 L ——槽右侧与工件端面间的距离, mm;

D ——圆球直径, mm;

d ——槽的直径, mm。

(1) 请证明此公式。

(2) 若 $D=20$ mm, $d=12$ mm, 求 L 。

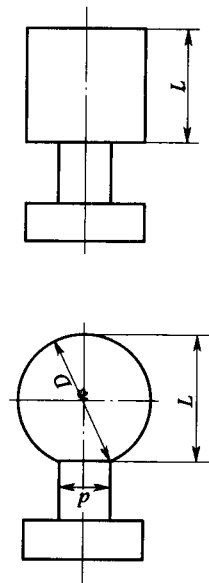


图 1—13

8. 要测量内圆弧直径, 若不能进行直接测量, 可采用下面的方法: 在内圆弧上放 3 个钢柱, 如图 1—15 所示, 用深度千分尺量出 l , 然后应用下面公式计算出内圆弧的直径:

$$D = \frac{d(d+l)}{l}$$

式中 D ——内孔直径, mm;

d ——钢柱直径, mm;

l ——深度尺量出的尺寸, mm。

试推导此公式。

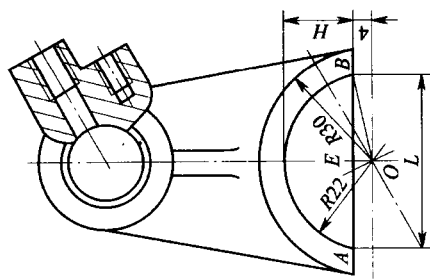


图 1—14

7. 如图 1—14 所示的拨叉, 若测得 $H = 18$ mm, $L = 43.26$ mm, 问此拨叉内孔圆弧 $R22$ 是否合格 (提示: 拨叉内孔圆弧半径采用一般公差、中等级, 极限偏差为 ± 0.2 mm)?

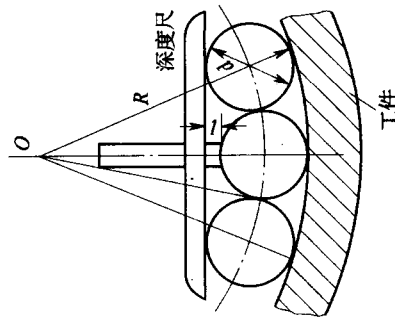


图 1—15

9. 某冶金厂加工大型阀体, 因孔距较大, 需用内卡钳测量。应用内卡钳时, 可按孔径尺寸安置好内卡尺寸, 用手指将卡钳一脚抵在孔口上, 卡钳另一脚摆动一个距离 L , 如图 1—16 所示。

L 值可用下面近似公式计算:

$$L = \sqrt{8dc}$$

式中 L ——内卡钳摆动距离, mm;
 d ——需要相配合的轴径, mm;
 c ——轴与孔配合时的间隙, mm。

试推导此公式。

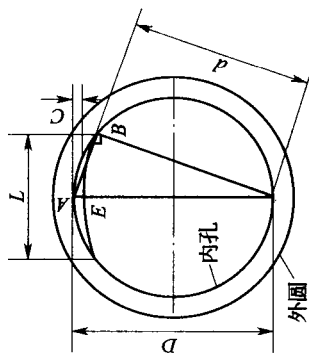


图 1—16

10. 在没有内径千分尺的情况下, 使用外径千分尺测量并经计算也可以求出内孔的尺寸。即: 先测出轴杆的直径, 再用外径千分尺测量外圆直径和内孔壁厚 (弓形高), 如图 1—17 所示; 然后用下面公式计算 d :

$$d = 2\sqrt{\left(\frac{D}{2} - A\right)^2 + \left(\frac{d_1}{2}\right)^2}$$

式中 d ——内孔直径, mm;
 D ——外圆直径, mm;
 d_1 ——轴杆 (千分尺) 直径, mm;
 A ——弓形高度尺寸, mm。

(1) 试推导该公式。

(2) 已知 $D=193.94$ mm, $d_1=6.5$ mm, $A=9.53$ mm, 用外径千分尺测量内孔后求 d 。

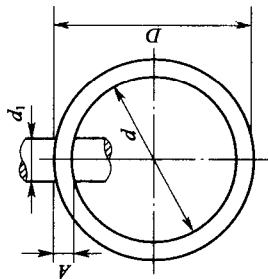


图 1—17

h ——刀具前面降低的距离, mm。

(1) 请证明该公式。

(2) 若一成形工件 $a = 10$ mm, 要用一把 $r_1 = 30$ mm, $h = 10$ mm 的圆形成形刀车削, 求成形刀的径向深度 a_1 为多少?

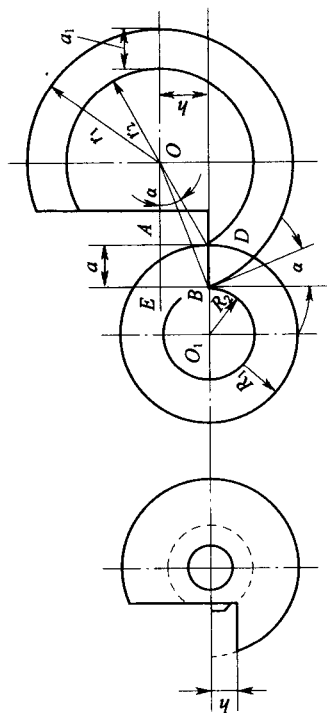


图 1-18

11. 要使圆形成形刀能顺利地切削, 必须把刀具前面降低一个距离 h , 使刀具有一定的后角, 如图 1-18 所示。图中, a 与 a_1 的尺寸是不相同的, 但在制造成形刀时, 外形是按 a_1 制造的。
 a_1 可用下面的公式计算:

$$a_1 = r_1 - \sqrt{h^2 + (\sqrt{r_1^2 - h^2} - a)^2}$$

式中 a_1 ——制造成形刀时应有的径向深度, mm;

a ——工件的径向深度 ($a = R_1 - R_2$), mm;

r_1 ——成形刀的外圆直径, mm;

12. 试求如图 1—19 所示零件 x 的值。

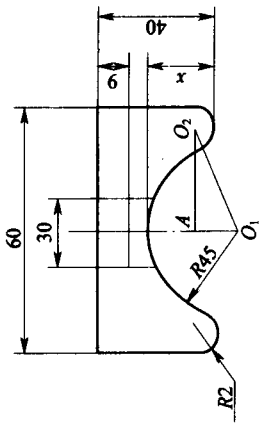


图 1—19

第二章 三角函数的应用

第一节 解直角三角形及其应用

1. 根据下列条件解直角三角形。

(1) $c=10$ $\angle A=45^\circ$

(2) $b=21$ $c=29$

2. 直角三角形 ABC 中, 已知 $\angle A=32^\circ 20'$, 角 A 的平分线 $AT=14.7$ cm, 求直角边 BC 和斜边 AB 的长。

3. 加工如图 2—1 所示的垫模, 需计算斜角 α , 请根据图示尺寸求出 α 的值。

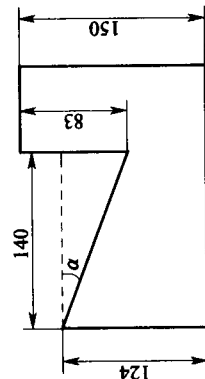


图 2—1

4. 如图 2—2 所示是一燕尾槽的横断面，为一等腰梯形。其中，燕尾角 B 为 55° ，外口宽 AD 为 180 mm，燕尾槽的深度为 70 mm，求它的里口宽 BC 。

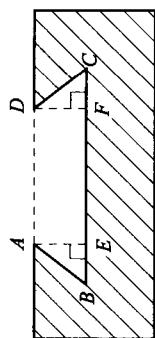


图 2—2

5. 某型号飞机的机翼形状如图 2—3 所示。根据图示尺寸计算 AC ， BD 和 AB 的长度。

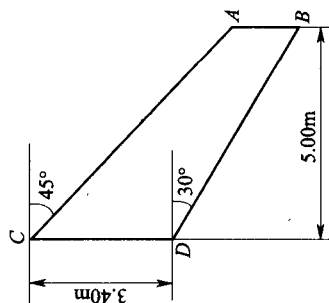


图 2—3

6. 在车床上加工长度较长和半角较小的圆锥体工件时，可以用偏移尾座的方法来车削。操作时，根据计算出来的偏移量 S ，将尾座上偏移，如图 2—4 所示。偏移量 S 的大小可用下面公式计算：

(1) 当工件全长 L_0 不等于锥形长度 L 时，

$$S \approx L_0 \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{D-d}{2L} L_0 \quad \text{或} \quad S = \frac{C}{2} L_0$$

(2) 当工件全长 L_0 等于锥形长度 L 时，

$$S = \frac{D-d}{2}$$

式中 D ——最大圆锥直径，mm；

d ——最小圆锥直径，mm；

L ——锥形长度，mm；

L_0 ——工件全长，mm；

C ——锥度 ($C = \frac{D-d}{L}$)。

请证明这些公式（提示：当圆锥半角很小， $\frac{\alpha}{2} < 8^\circ$ 时，

$$\sin \frac{\alpha}{2} \approx \tan \frac{\alpha}{2}。$$

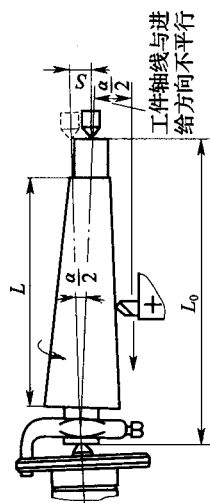


图 2—4