技师学院高级技工学校教材

应用数学

（第一版）

Jishi Xueyuan Gaoji Jigong Xuexiao Jiaocai

YING YONG SHU XUE

主　编　王建林　　副主编　刘悦　姜健　刘勇

江苏盐城技师学院组织编写

中国劳动社会保障出版社

技 师 学 院
高级技工学校 教材

应用数学

主 编 王建林
副主编 刘 悦 姜 健 刘 勇

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

应用数学/王建林主编. —北京：中国劳动社会保障出版社，2005
技师学院高级技工学校教材
ISBN 7-5045-5223-2

Ⅰ.应…　Ⅱ.王…　Ⅲ.应用数学-高等学校:技术学校-教材　Ⅳ.O29

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第088735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
*
新华书店经销
北京地质印刷厂印刷　北京京顺印刷有限公司装订
787毫米×1092毫米　16开本　13.75印张　330千字
2005年8月第1版　2005年8月第1次印刷
印数：4000册
定价：23.00元
读者服务部电话：010-64929211
发行部电话：010-64911190
出版社网址：http：//www.class.com.cn

前言

1996年以来，全国技师学院、高级技工学校先后开始招收高中、中技、中职毕业生，以培养“大专十高级工”，“大专十技师”型人才为目标，向社会输送了大批有知识懂技术的高技能人才，受到企业等广大用工单位的广泛欢迎。

技师教育、高级技工教育是较高层次的职业技术教育，多年来技师学院、高级技校一直使用大专、中专等数学教材，这些教材理论性强，但与专业课、生产实习课教学有较大差距。因此我们依据劳动和社会保障部制定的高级工、技师职业技能鉴定要求和技师学院、高级技工学校教学计划和大纲的要求，对数学教学进行了改革并组织编写了这本数学教材。

我们编写这本教材的指导思想是：以培养高素质应用型人才为总目标，力求教材内容易学、实用，努力体现数学为专业课教学服务，为生产实践服务，为提高学生综合素质服务，为学生今后进一步发展搭建平台。

这本教材的编写注意慎重选择教学内容，既考虑到数学学科的科学性，又能针对学生的接受能力和理解程度，紧扣高等职业教育的实际需要，适当选取教材内容的深度和广度。由于解三角形、平面解析几何、复数在专业教学中应用广泛，因此根据理论和实践相结合的原则，有选择、有重点地编写了这部分内容。同时又考虑到学生所接受的是高等职业教育，因而有针对性地选择高等数学的内容，既注意基本概念的讲解，更注重它们的几何解释、物理意义及实际应用，努力使教学内容形象、直观，便于学生理解和掌握，并达到“学以致用”的目的。

这本教材的编写和出版，得到了中国劳动保障出版社的大力支持和帮助，我院电气工程系刘进峰主任、机械工程系唐监怀主任、数控技术系徐国权主任以及姚小强、陈为华、唐修波等专家教师给予了热心指导和帮助，他们在教学内容的选取、例题和习题的配备上做了大量工作，在此一并致谢！

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

江苏盐城技师学院院长： 冯斌

二〇〇五年七月

内容简介

本书依照劳动和社会保障部关于技师学院、高级技工学校“数学课程设置要求”，并结合作者多年来为高职、高专、高级技校机械类、电子电工类专业学生讲解数学所积累的经验，汲取工程技术人员、专业课和生产实习课教师的意见编写而成。

全书共分六章，内容包括解三角形的应用、平面解析几何的应用、复数、导数与微分、不定积分、定积分、微分方程。任课教师可根据专业需要酌情选用。

本书为技师学院、高级技工学校“基础课”教材，也可作为高级工、技师培训教材。对中高级技术工人来说，也可作为实用工具书。

目录

第一章　解三角形及其应用……………………………………………………（1）

§1.1　正弦定理和余弦定理 ……………………………………………（1）
§1.2　解三角形在零件加工中的应用 …………………………………（6）
§1.3　常见传动件与机构中三角计算实例 ……………………………（15）

第二章　平面解析几何及其应用……………………………………………（23）

§2.1　直线与方程 ……………………………………………………（23）
§2.2　曲线与方程 ……………………………………………………（28）
§2.3　二次曲线及其应用 ……………………………………………（31）
§2.4　坐标轴的平移与旋转 …………………………………………（45）
§2.5　参数方程 ………………………………………………………（51）
§2.6　极坐标 …………………………………………………………（56）
§2.7　极坐标和参数方程应用举例 …………………………………（61）

※第三章　复　数……………………………………………………………（68）

§3.1　复数的概念 ……………………………………………………（68）
§3.2　复数的表示方法 ………………………………………………（70）
§3.3　复数的运算 ……………………………………………………（77）

第四章　导数与微分…………………………………………………………（88）

§4.1　极限与连续 ……………………………………………………（88）
§4.2　导数的概念 ……………………………………………………（96）
§4.3　基本初等函数的导数 …………………………………………（101）
§4.4　导数的运算法则 ………………………………………………（104）
§4.5　二阶导数与微分 ………………………………………………（109）
§4.6　导数的应用 ……………………………………………………（116）
§4.7　曲线的曲率 ……………………………………………………（125）

第五章　不定积分……………………………………………………………（135）

§5.1　不定积分的概念与性质 ………………………………………（135）

§5.2 积分基本公式 直接积分法 …… (139)
§5.3 换元积分法 …… (142)
§5.4 分部积分法 …… (151)

第六章 定积分 …… (158)

§6.1 定积分的概念与性质 …… (158)
§6.2 定积分的计算 …… (163)
§6.3 定积分的应用 …… (170)

第七章 微分方程 …… (185)

§7.1 微分方程的基本概念 …… (185)
§7.2 一阶微分方程 …… (188)
§7.3 二阶常系数齐次线性微分方程 …… (195)
§7.4 二阶常系数线性非齐次微分方程 …… (200)
§7.5 微分方程的应用 …… (204)

第一章·解三角形及其应用

我们在以前已经学习了三角形的解法及其应用，由于平面三角形的计算在机械加工中有着广泛的应用，所以本章对它的基本内容再作简要的复习.

§1.1　正弦定理和余弦定理

一、正弦定理

正弦定理：在任意三角形中，各边与它所对角的正弦之比相等，并且都等于三角形外接圆的直径，即：

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=2R$$

正弦定理揭示的是三角形中各个角与其对应边的关系.

利用正弦定理求三角形的未知元素，主要有以下两种情形：

(1) 如果已知其任意两个角和一条边，就可计算出其他元素；

(2) 如果已知任意两条边和其中一条边的对角，就可以计算出其他元素.

例 1　求图 1—1 中的 AC.

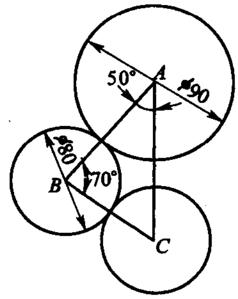


图 1—1

解：由题意可知，

$\triangle ABC$ 中的 $AB=45+40=85$ mm

$\angle A=50°$，$\angle B=70°$

所以$\angle C=180°-\angle A-\angle B=180°-70°-50°=60°$

由正弦定理，得　$$\frac{AC}{\sin B}=\frac{AB}{\sin C}$$

所以 $AC=\frac{AB\cdot\sin B}{\sin C}=\frac{85\sin 70°}{\sin 60°}=\frac{85\times 0.9397}{0.866}=92.23$ mm

即 A、C 两轮的中心距为 92.23 mm.

例 2　如图 1—2 所示$\triangle ABC$ 中，已知 $a=8$ mm，$b=12$ mm，$\angle A=20°$，求$\angle B$、$\angle C$ 及边长 c.

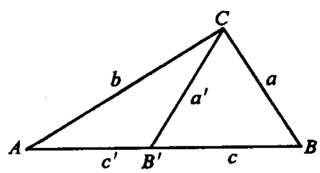


图 1—2

解：由正弦定理得：$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}$

$$\sin B=\frac{b\sin A}{a}=\frac{12\sin 20°}{8}=0.5130$$

因为 $\sin B$ 是正值，$\angle B$ 可以是锐角，也可以是钝角.

(1) 当$\angle B$为锐角时：$\angle B=30°52'$

$$\angle C=180°-\angle A-\angle B=180°-20°-30°52'=129°8'$$

$$c=\frac{a\sin C}{\sin A}=\frac{8\sin 129°8'}{\sin 20°}=18.14 \text{ mm}$$

(2) 当$\angle B$为钝角时：$\angle B'=180°-30°52'=149°8'$

$$\angle C'=180°-\angle A-\angle B=180°-20°-149°8'=10°52'$$

$$c'=\frac{a\sin C'}{\sin A}=\frac{8\sin 10°52'}{\sin 20}=4.41 \text{ mm}$$

例 3 如图 1—3 所示的曲柄连杆装置，连杆长 $L=400$ mm，曲柄 OP 的长 $r=100$ mm，当 $\alpha=0°$ 时，活塞 B 在 B' 点. 求 $\alpha=50°$时，活塞 B 移动的距离 x.

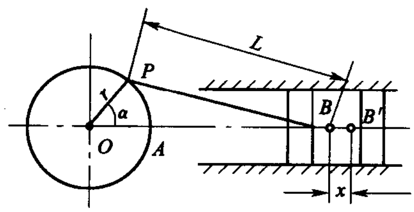


图 1—3

解：在$\triangle OPB$中：$\dfrac{r}{\sin B}=\dfrac{L}{\sin\alpha}$

$$\sin B=\frac{r\sin\alpha}{L}=\frac{100\sin 50°}{400}=0.1915$$

$$\angle B=11°2'$$

所以$\angle P=180°-\angle B-\angle\alpha=180°-11°2'-50°=118°58'$

又$\dfrac{OB}{\sin P}=\dfrac{L}{\sin\alpha}$

所以 $$OB=\frac{L\sin P}{\sin\alpha}=\frac{400\sin 118°58'}{\sin 50°}=456.84 \text{ mm}$$

$$OB'=r+L=100+400=500 \text{ mm}$$

所以 $$x=OB'-OB=500-456.84=43.16 \text{ mm}$$

二、余弦定理

余弦定理：在任意三角形中，任何一边的平方等于其他两边的平方和，减去这两边与它们夹角的余弦乘积的 2 倍，即

$$a^2=b^2+c^2-2bc\cos A$$
$$b^2=a^2+c^2-2ac\cos B$$
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C$$

余弦定理揭示的是三角形中两边及其夹角和另一边的关系.

利用余弦定理求三角形的未知元素，主要有以下两种情形：

(1) 如果已知三角形的两边及其夹角，就可计算出其他元素；

(2) 如果已知三角形的三条边，就可计算出其他元素.

例 4 如图 1—4 所示，已知分力 $F_1=20$ N，分力 $F_2=30$ N，它们的夹角 $\beta=60°$，求：合力 F 的大小及 F 与 F_2 的夹角 α.

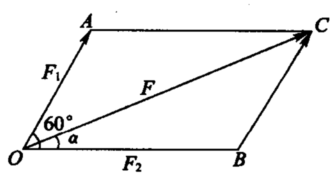


图 1—4

解：在$\triangle OCB$中：$BC=F_1$，$\angle B=120^\circ$

由余弦定理得：

$$\begin{aligned}F^2 &= F_1^2+F_2^2-2F_1F_2\cos B\\ &= 20^2+30^2-2\times20\times30\cos120^\circ\\ &= 400+900+1\ 200\cos60^\circ=1\ 900\end{aligned}$$

所以 $$F=43.6\ \text{N}$$

由正弦定理得 $$\frac{F_1}{\sin\alpha}=\frac{F}{\sin B}$$

所以 $$\sin\alpha=\frac{F_1\sin B}{F}=\frac{20\sin120^\circ}{43.6}=0.397\ 3$$

即 $$\alpha=23^\circ24'$$

例 5 变速箱上三个孔的距离如图 1—5 所示，在加工这些孔时，需要知道B孔与A孔的水平距离x和垂直距离y，试求x和y的值.

解：在ABC中，由余弦定理得

$$BC^2=AB^2+AC^2-2AB\cdot AC\cos A$$

所以 $$\begin{aligned}\cos A &= \frac{AB^2+AC^2-BC^2}{2AB\cdot AC}\\ &= \frac{160^2+320^2-275^2}{2\times160\times320}=0.511\ 5\end{aligned}$$

$$\angle A=59^\circ14'$$

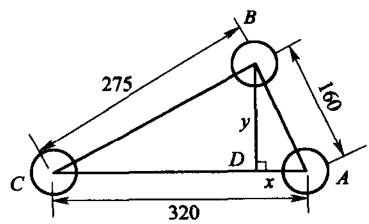


图 1—5

在直角$\triangle ABD$中

$$y=160\sin59^\circ14'=137.48\ \text{mm}$$

$$x=160\cos59^\circ14'=81.85\ \text{mm}$$

例 6 如图 1—6a 所示为一种常用的四连杆机构，AB是曲柄，可绕A点转动；BC是连杆；CD是摆杆. 由图 1—6b 可知，当A、B、C三点在一直线上时，是摆杆摆动方向改变的转折位置. B_1AC_1连线与AB_2C_2连线间的夹角$\theta=(\alpha_1-\alpha_2)$. 设曲柄长$r=50$ mm，连杆长$l=350$ mm，摆杆长$R=100$ mm，曲柄转动中心A到摆杆摆动中心D的距离$H=300$ mm，求摆杆的摆动角φ.

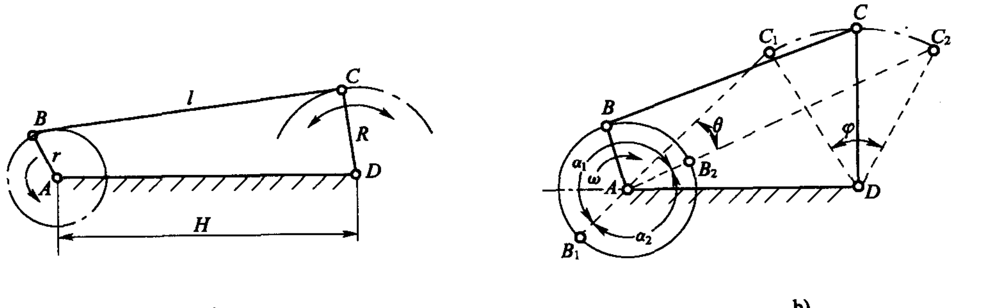


图 1—6

解：由图可知：摆杆摆动至右边极限位置 C_2 点时，四连杆形成一个三角形，即 $\triangle ADC_2$，其中，边 $AC_2=l+r$. 由余弦定理，得

$$\cos ADC_2=\frac{R^2+H^2-(l+r)^2}{2RH}$$

$$=\frac{100^2+300^2-(350+50)^2}{2\times100\times300}=-1$$

所以
$$\angle ADC_2=180°$$

摆杆摆动至左边极限位置 C_1 点时，四连杆形成另一个三角形，即 $\triangle ADC_1$，此时，边 $AC_1=l-r$. 由余弦定理，得

$$\cos ADC_1=\frac{R^2+H^2-(l-r)^2}{2RH}$$

$$=\frac{100^2+300^2-(350-50)^2}{2\times100\times300}$$

$$=\frac{1}{6}$$

所以
$$\angle ADC_1=80°24'$$

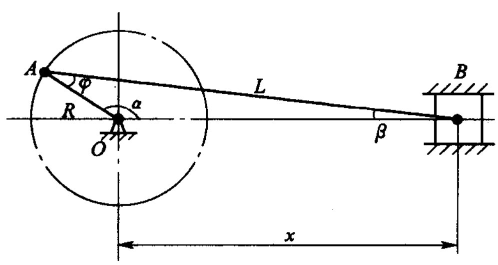
由上可知，此四连杆的摆杆在 $80°24'\sim180°$ 间往复摆动，摆动角

$$\varphi=\angle ADC_2-\angle ADC_1=180°-80°24'=99°36'$$

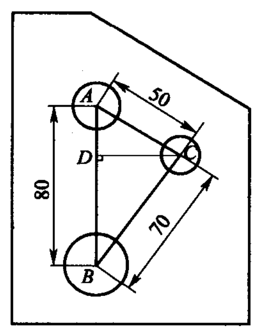
习题 1—1

1. 如题 1 图所示曲柄连杆机构，已知曲柄长 $R=10$ cm，连杆长 $L=50$ cm，问：当 $\alpha=120°$ 时，β 及 x 值为多少？

2. 齿轮箱侧面有如题 2 图所示三孔，其中 A、B 两孔的中心连线垂直于底座基准线. 加工时顺次镗好 A、B 孔后，把镗杆从 B 退到 D，再移动工作台，使镗杆对准 C，然后镗 C 孔. 试根据图示尺寸求 BD 和 DC.



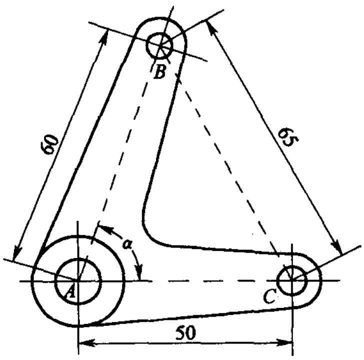
题 1 图



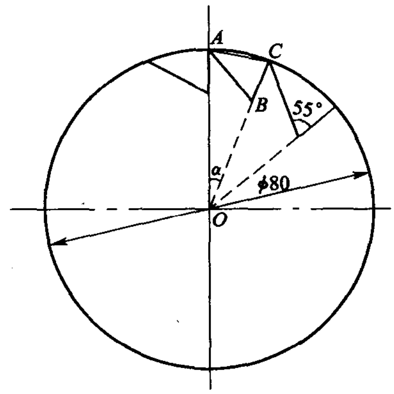
题 2 图

3. 如题 3 图所示为手扶拖拉机的制动器杠杆，试根据图上尺寸计算角 α 是多少度.

4. 如题 4 图所示，已知棘轮直径为 80 mm，牙数为 100，牙齿的倾斜角为 55°，AB 和 BC 的尺寸分别为多少？

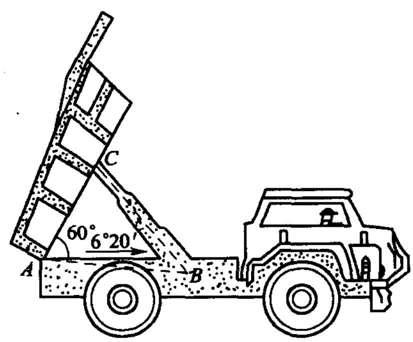


题 3 图



题 4 图

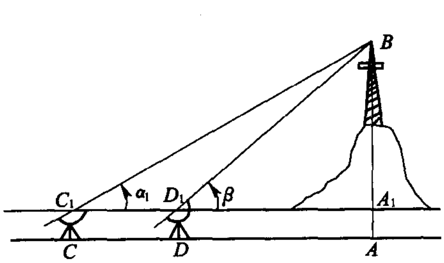
5. 自动卸货的载重汽车卸货时，车厢的最大仰角为 60°，油泵顶点 B 与车厢支点 A 间的距离为 1.95 m，AB 与水平线之间的夹角为 6°20′，AC 长为 1.4 m（如题 5 图所示）. 计算油泵顶点 B 到车厢支撑点 C 间的距离 BC（保留三个有效数字）.



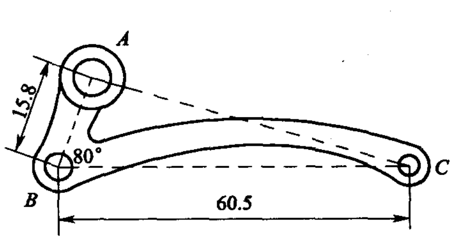
题 5 图

6. 如题 6 图所示，要测量底部无法到达的山顶上电视塔的塔顶到地平面的高度 AB，从与山底在同一水平直线上的 C、D 两处，测得塔顶的仰角分别为 $\alpha_1=68°12'$ 和 $\beta=79°48'$，C 和 D 两点间的距离为 64.15 m，已知测量仪的高度为 1.56 m，求 AB.

7. 缝纫机上的挑线杆形状如题 7 图所示，加工过程中需要计算 A 和 C 两个孔的中心距. 已知 $BC=60.5$ mm，$AB=15.8$ mm，$\angle ABC=80°$，求 AC 的长（精确到 0.1 mm）.



题 6 图



题 7 图

§1.2 解三角形在零件加工中的应用

一、加工和测量锥形工件时的计算

1. 加工锥形工件时圆锥半角$\frac{\alpha}{2}$的计算

锥形工件中心线的截面图是一个等腰梯形，在车削时，对于锥体较短和锥度大于 1/25 的工件，可用转动小拖板的方法加工（如图 1—7a 所示）.

如果已知大端直径 D、小端直径 d 及锥形部分的长度 L，那么由图 1—7b 知，在 Rt△ABC中：$AC=L$，$BC=\frac{D-d}{2}$，则

$$\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{BC}{AC}=\frac{\frac{D-d}{2}}{L}=\frac{D-d}{2L}$$

如果已知锥度 C，那么由锥度公式 $C=\frac{D-d}{L}$代入上式，得：$\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{C}{2}$.

当圆锥半角$\frac{\alpha}{2}<6°$时，可用下列近似公式计算：$\frac{\alpha}{2}\approx 28.7°\frac{D-d}{L}\approx 28.7°C$.

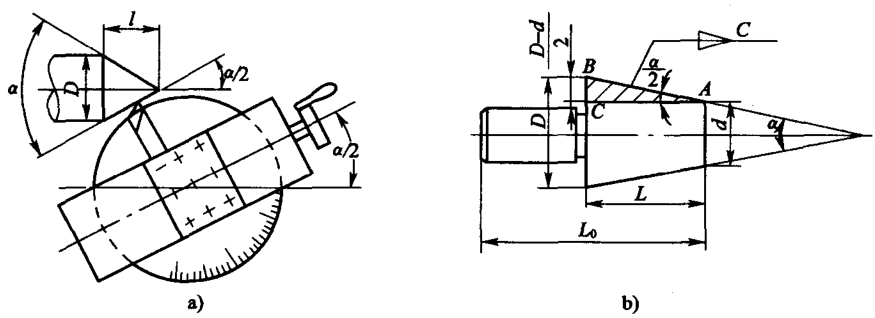


图 1—7

例 1 求车削图 1—7b 所示的锥形工件时，其中 $D=60$ mm，$d=40$ mm，$L=100$ mm，小拖板所转的角度 $\alpha/2$.

解：$\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{D-d}{2L}=\frac{60-40}{2\times 100}=0.1$

即小拖板所转的角度：$\frac{\alpha}{2}=\arctan 0.1=5°43'$.

例 2 有一主轴，其锥形部分锥度 $C=1:20$，求圆锥半角$\frac{\alpha}{2}$.

解：$\tan\frac{\alpha}{2}=\frac{C}{2}=\frac{\frac{1}{20}}{2}=\frac{1}{40}=0.025$

所以$\frac{\alpha}{2}=\arctan 0.025=1°26'$.

2. 偏移尾座法加工锥体时，尾座偏移量 S 的计算

偏移尾座法适用于加工锥度小、锥形部分较长的工件.

采用偏移尾座法车外圆锥面，须将工件装夹在两顶尖间，把尾座上滑板向里（用于车正外圆锥面）或者向外（用于车倒外圆锥面）横向移动一段距离 S 后，使工件回转轴线与车床主轴轴线相交一个角度，并使其大小等于圆锥半角 $\alpha/2$. 当尾座横向移动一段距离 S 后，工件就车成了一个圆锥体，如图 1—8 所示.

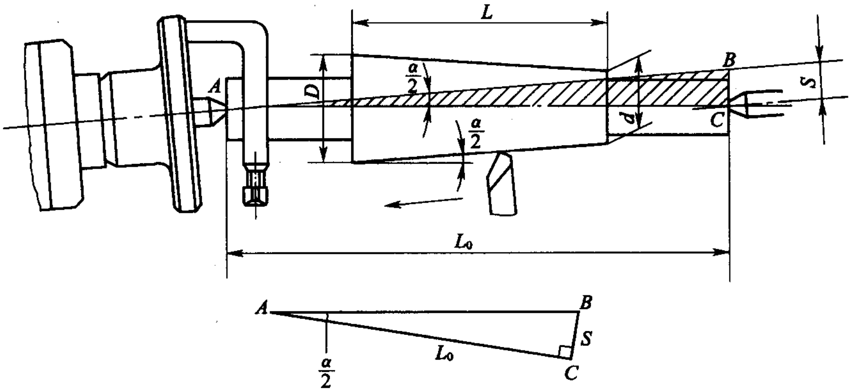


图 1—8

用偏移尾座法车削圆锥时，尾座的偏移量不仅与圆锥长度有关，而且还与两个顶尖之间的距离有关，这段距离一般可近似看作工件全长 L.

在 Rt△ABC 中：$S=BC=AC\cdot\tan\frac{\alpha}{2}=L_0\cdot\frac{D-d}{2L}$

即
$$S=L_0\cdot\frac{D-d}{2L}\text{或}S=\frac{C}{2}L_0$$

式中 S——尾座偏移量，mm；

L——圆锥长度，mm；

D——大端直径，mm；

L_0——工件全长，mm；

d——小端直径，mm；

C——锥度.

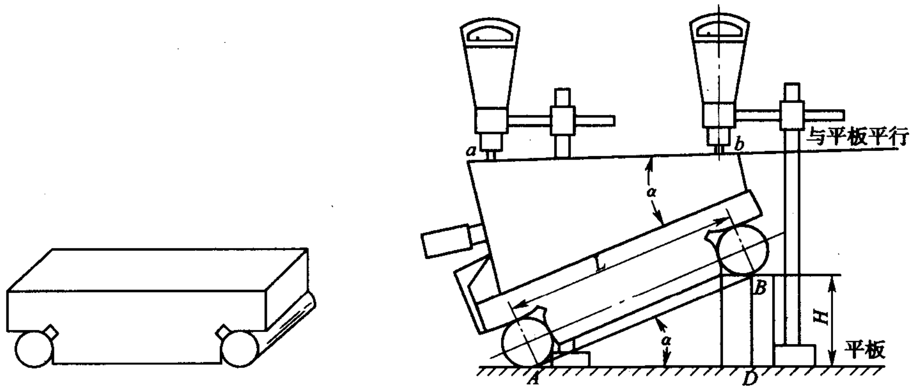
例 3 用偏移尾座法车一外圆锥工件，已知 $D=75$ mm，$d=70$ mm，$L=100$ mm，$L_0=120$ mm，求尾座偏移量 S.

解：$S=\frac{D-d}{2L}L_0=\frac{75-70}{2\times100}\times120=3$ mm

3. 用正弦规测量斜角时的计算

精度高的锥形工件加工后，要用正弦规测量它的斜角. 正弦规是一根钢质的平面直尺，两头各有一个同样直径的钢柱，钢柱的中心连线平行于正弦规的测量平面（如图 1—9a 所示），中心距一般有 100 mm 和 200 mm 两种.

测量时，将正弦规放在平板上，工件放在正弦规测量平面上，用量块垫在一个钢柱的下面，由于正弦规的倾斜，使工件的上母线与平板平行，并用百分表校正（如图 1—9b 所示）.



a) b)

图 1—9

设量块高度为 H，钢柱中心距为 L，连接 AB，在 Rt$\triangle ABD$ 中：

$$\sin\alpha=\frac{H}{L}，或 H=L\sin\alpha$$

例 4 用 $L=100$ mm 的正弦规检验斜角 $\frac{\alpha}{2}=1°26'$ 的塞规，求量块高度.

解：因为 $\frac{\alpha}{2}=1°26'$

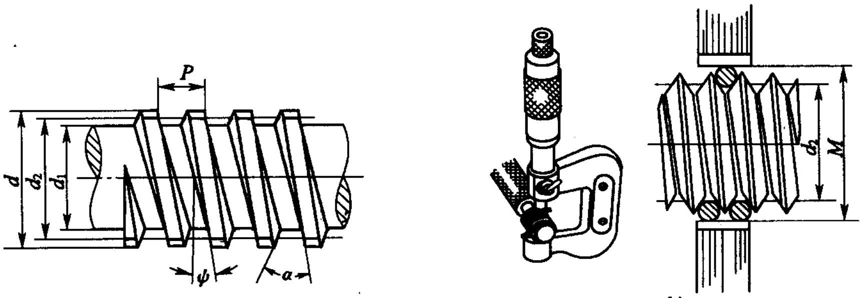
所以 $\alpha=2\times1°26'=2°52'$

所以 $H=L\sin\alpha=100\sin2°52'=100\times0.0500=5$mm.

二、加工和测量螺纹时的计算

在生产中，许多零件都具有一定形状的螺纹结构，如丝杠、螺母等，它可以用来连接其他的零件和传递动力. 螺纹的主要参数如图 1—10a 所示：外径 d、底径 d_1、中径 d_2、牙形角 α，螺距 P 及螺纹升角 ψ. 在图样上，这些尺寸都应标出.

螺纹加工好后，要检验其中径是否达到精度要求，由于中径不能直接测量，所以采用间接的三针测量法. 它适用于测量一些精度要求高、螺旋角小于 4°的螺纹. 测量时，把三根直径相同的标准量棒放在螺纹相对两面的螺旋槽内，上面一根，下面两根，如图 1—10b 所示. 然后用分厘卡测量上下两面量棒之间的距离 M，将测得的 M 值经过计算，可求出螺纹的中径 d_2，再与图样上的要求比较，以确定精度.



a) b)

图 1—10

1. 最佳量针 d_0 的选择

为了消除牙型半径误差对测量结果的影响，所选择的量针放置在螺纹牙槽中，应使量针与螺纹中径处相切，如图 1—11 所示.

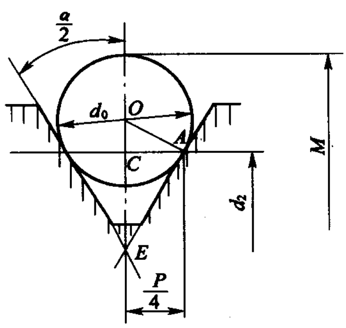


图 1—11

由于 $OA\perp AE$，$OC\perp AC$，故：

$\angle OAC=\angle OEA=\frac{\alpha}{2}$，$AC=\frac{P}{4}$，$OA=\frac{d_0}{2}$

在 Rt△ACO 中：$\cos\frac{\alpha}{2}=\frac{AC}{AO}=\frac{\frac{P}{4}}{\frac{d_0}{2}}=\frac{P}{2d_0}$

即最佳量针直径：$d_0=\dfrac{P}{2\cos\frac{\alpha}{2}}$

理想针径只与螺纹牙型角 α 和螺距 P 有关.

对于普通螺纹：$\frac{\alpha}{2}=30°$，$\cos30°=\frac{\sqrt{3}}{2}$，故 $d_0=0.577P$；

对于英制螺纹：$\alpha=55°$，$\cos27.5°=0.877$，故 $d_0=0.563\ 7P$；

对于梯形螺纹：$\alpha=30°$，$\cos15°=0.965\ 9$，故 $d_0=0.518P$.

在选择不到直径最佳的量针时，可选用直径最接近的量针代替.

2. 三针测量值 M 与中径 d_2 的换算关系

如图 1—12 所示：

$$x=OB+OA=\frac{d_0}{2}+OE-AE$$

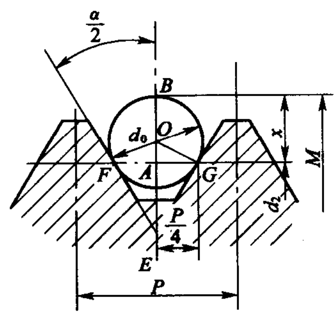


图 1—12

在 Rt△OFE 中：$OE=\dfrac{OF}{\sin\frac{\alpha}{2}}=\dfrac{\frac{d_0}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}}=\dfrac{d_0}{2\sin\frac{\alpha}{2}}$

在 Rt△AGE 中：$AE=AG\cdot\cot\frac{\alpha}{2}=\frac{P}{4}\cot\frac{\alpha}{2}$

所以
$$x=\frac{1}{2}d_0+\frac{d_0}{2\sin\frac{\alpha}{2}}-\frac{P}{4}\cot\frac{\alpha}{2}$$

所以
$$M=d_2+2x=d_2+2\left(\frac{1}{2}d_0+\frac{d_0}{2\sin\frac{\alpha}{2}}-\frac{P}{4}\cot\frac{\alpha}{2}\right)$$
$$=d_2+d_0\left(1+\frac{1}{\sin\frac{\alpha}{2}}\right)-\frac{P}{2}\cot\frac{\alpha}{2}$$

即
$$d_2=M-d_0\left(1+\frac{1}{\sin\frac{\alpha}{2}}\right)+\frac{P}{2}\cot\frac{\alpha}{2}$$

式中 d_2——螺纹中径；

M——用外径千分尺量得的实际尺寸；

d_0——钢针直径；

α——螺纹牙型角；

P——螺距.

为了计算方便，把常用的牙型角 α 的值代入上式，得 M 与 d_2 的简化关系式：

螺纹牙型角	M 计算公式	钢针直径 d_0		
		最大值	最佳值	最小值
29°（英制蜗杆）	$M=d_2+4.994d_0-1.933P$		$0.516P$	
30°（梯形螺纹）	$M=d_2+4.864d_0-1.866P$	$0.656P$	$0.518P$	$0.486P$
40°（蜗杆）	$M=d_1+3.924d_0-4.316m_x$	$2.446m_x$	$1.675m_x$	$1.61m_x$
55°（英制螺纹）	$M=d_2+3.166d_0-0.961P$	$0.894P-0.029$	$0.564P$	$0.481P-0.016$
60°（普通螺纹）	$M=d_2+3d_0-0.866P$	$1.01P$	$0.577P$	$0.505P$

表中：m_x——蜗杆模数（轴向）.

例 5 M7120A 平面磨床上传动丝杆上的螺纹尺寸如图 1—13 所示，求 d_0 及 M.

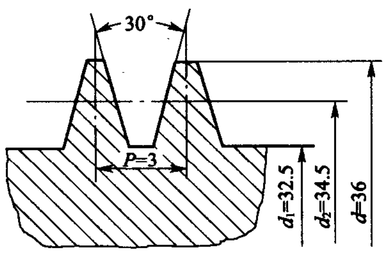


图 1—13

解：①求理想量针直径 d_0

$$d_0=0.518P=0.518\times3=1.554\ \text{mm}$$

按实际选用 $d_0=1.732$ mm.

②求测量尺寸 M

$$\begin{aligned}M&=d_2+4.863\,7d_0-1.866P\\&=34.5+4.863\,7\times1.732-1.866\times3\\&=37.326\ \text{mm}\end{aligned}$$

三、加工和测量燕尾形工件时的计算

燕尾槽（如图 1—14a 所示）和燕尾块（如图 1—14b 所示）统称燕尾形工件，它们都由两个斜角为 α 的斜面组成. 机床上常利用这两种互相配合的零件作相对滑动，来达到控制其他零件或机构作准确直线运动的目的.

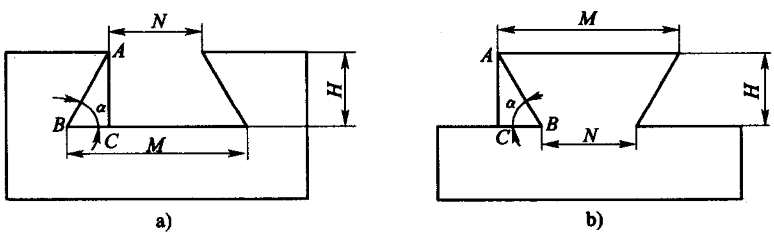


图 1—14

燕尾形工件的槽底及槽顶宽度是配合中的重要尺寸，精度要求较高的燕尾形工件，其宽度 M 或 N 可用精密圆柱和游标卡尺来测量. 测量时，把两根直径均为 d 的圆柱，放在斜角