最新
电气工程基础
考试手册

〔日〕电气书院编辑部 编

机械工业出版社

最　新
电气工程基础考试手册

〔日〕电气书院编辑部　编

本手册翻译组　译

机 械 工 业 出 版

该手册是由日本三十一位在理论和实践上造诣很深的大学教授和工学博士编写的。它不仅可以帮助读者了解当今日本电气工程各学科的业务考试范围和重点，而且有助于读者系统掌握电气工程的基础理论和技术。全书内容广泛，体系完整，着重介绍电气工程各主要学科的基础理论、常用公式、数据、关键技术及发展动向。全书包括电学公式、电物理、电工测量、发电变电、输配电、电机、电工材料及电能应用八大类，共七篇四十七个部分。

该手册虽是供准备考试之用，但它也是一本电气工程学习的参考书。可供电气工程技术人员，有关高等院校电专业的师生阅读。

最新
電験ハンドブック
〔日〕電気書院編集部 編
電気書院
1980年12月　第二版
*　*　*
最 新
电气工程基础考试手册
〔日〕电气书院编辑部 编
本手册翻译组 译

责任编辑：孙 瑞　版式设计：朱淑珍
封面设计：郭景云　责任校对：刘绍曾

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南里一号）
（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）
北京龙华印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行·新华书店经售
*
开本787×1092 1/16·印张73 1/4·插页 2 ·字数 2306 千字
1988年8月北京第一版·1988年8月北京第一次印刷
印数 0,001—9,000·定价:28.50元
•
ISBN 7—111—00554—6/TM·83

译 者 的 话

为了帮助广大科技工作者系统掌握电气工程的基础理论和技术，并介绍有关学科最新信息，我们翻译了《最新电气工程基础考试手册》一书。原手册是由日本三十一位在理论和实践上造诣很深的大学教授和工学博士等共同编写而成。

该手册虽是供准备考试之用，但它还是一本电气工程的学习参考书。全书内容广泛，体系完整，着重介绍电气工程各主要学科的基础理论，常用公式，数据，关键技术及发展动向。另外，书中给出了大量的插图，以便读者透彻理解。写法上简明扼要，重点突出，直观易懂，归类便查。全书包括电学公式、电物理、电工测量，发电变电、输配电、电机、电工材料及电能应用八大类，共七篇四十七个部分。原手册第八篇是介绍日本的电气法规，我们未予翻译。

本手册可供电气工程技术人员学习、查阅使用，也可供教学及其他有关人员参考。

参加本手册的翻译人员有:李学俭(绪言)，张维新(第一篇)，蒙海强、陈桂兰（第二篇、第七篇），陈香久、常桂兰、董文华(第三篇、第七篇)，罗光荣(第四篇)，蔡君华、邵忠、张绍周（第五篇），于志成、 孙洪凯、孙再兴、李一平、王本平(第六篇)，梁淑贤、钱复兴（第七篇）。承担本手册校订工作人员有：陈香久、于志成、张麟征、孙再兴、谭骏云。最后由于志成、陈香久对全书进行统稿。

限于译者的水平，译文的错误和不妥之处在所难免，望读者指正。

1986.9

绪　言

1931年，我通过了第一类电气工程考试，但开始从事电气工程考试指导工作则是早三年前的事。从那年算起，到如今已过了正好40个年头，对我这一辈子来说，这项工作我想该告一段落了。在这很有纪念意义的一年，本书被电气书院选为创立三十五周年纪念书籍之一，不胜欣慰。

现在，由在理论和实践上造诣很深的各位编者的共同努力，本书得以正式出版，本人深感荣幸，特向诸位执笔者表示衷心感谢。1956年曾打算将旧版电气工程考试袖珍本修订出版，后因听说考试制度要改革，中途停止了。十年后的1966年，本书作为电气工程基础考试手册，重新做了规划，其选材包括了第三类考题的100%，第二类考题的85%，第一类考题的75%的内容。编写本书时，作为基本原则，我们力求把以下几点贯穿于全书。

1．记述要像电气工程考试答案一样简洁明瞭，即使初学者阅读，也决不会感到吃力。内容要广泛，特别是近十年来的各类考试命题所涉及的内容，除与电气工程考试无关者外，一律予以吸收。

2．书中插图，以参加考试者在考场中画得出为原则，给以简略化，并且尽可能给出立体图，以助于读者透彻理解。

3．凡在电气工程考试中可能出现的内容，又是最近三年被各种杂志采纳的新材料，也予以收录。

4．采用MKS实用单位制，遵循日本工业标准JIS、日本电气学会电气标准调查会标准JEC等最新技术标准。书中日文字母、汉字以及术语都按日本文部省的最新规定。

5．把旧版电气工程考试袖珍本作为基本参考书。

6．插图中的文字、线条粗细和缩尺，全书采用同一规格，照像版都用清晰鲜明的原底板，铅字选用漂亮字体。

准备参加电气工程考试的各位读者，如果平时把本书放在身边，作为学习的指南；临考时带入考场，在开考铃声发出之前，用本书将学过的内容做一番整理和强记，定会收到立竿见影之功效。殷切期望使用本书的读者，早日顺利通过考试。

电气书院　主编

工学博士　田中　久四郎

总　目　录

第一篇　电 学 公 式

目　录

第一篇　电学公式

第一篇　电 学 公 式

第一章　电工用数学公式、单位、物理常数

1-1　代数

恒等式

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

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

$=(x+a)(x-b)$

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

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

$(a+b)^2-4ab=(a-b)^2$

$(a-b)^2+4ab=(a+b)^2$

$a^4+a^2b^2+b^4=(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)$

$(a+b+c)^2=a^2+b^2+c^2+2ab+2bc+2ca$

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

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

二次方程式

$ax^2+bx+c=0$　a、b、c 为实数，且 $a\neq0$

其二根为

$$x_1,\ x_2=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$x_1+x_2=-\frac{b}{a},\quad x_1x_2=\frac{c}{a}$$

设 $D=b^2-4ac$（判别式）则当

$D>0$ 时，有不等二实根；

$D=0$ 时，有相等二实根（重根）；

$D<0$ 时，有不等二虚根（共轭）。

三次方程式

$x^3-1=0$

由 $(x-1)(x^2+x+1)=0$ 得三根：

$x_1=1$

$$x_2=\omega_1=\frac{-1+j\sqrt{3}}{2}$$

$$x_3=\omega_2=\frac{-1-j\sqrt{3}}{2}$$

式中 $\omega_1^2=\omega_2,\ \omega_2^2=\omega_1,\ \omega_1\omega_2=1$。

比例

关于比例的基本定理

(a) 若 $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$，则 $\frac{a}{c}=\frac{b}{d}$ 或 $\frac{d}{b}=\frac{c}{a}$

(b) 若 $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$，则 $\frac{a\pm b}{b}=\frac{c\pm d}{d}$

(c) $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}=\cdots=\frac{a+c+e+\cdots}{b+d+f+\cdots}$

比例分配

若 $A=x+y+z$，$x:y:z=a:b:c$，则

$$x=\frac{aA}{a+b+c},\quad y=\frac{bA}{a+b+c},$$

$$z=\frac{cA}{a+b+c}$$

反比分配

若 $A=x+y+z$，$x:y:z=\frac{1}{a}:\frac{1}{b}:\frac{1}{c}$，

则

$$x=\frac{\frac{1}{a}A}{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}},\quad y=\frac{\frac{1}{b}A}{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}},$$

$$z=\frac{\frac{1}{c}A}{\frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}}$$

$a^m\cdot a^n=a^{m+n}$

$a^m\div a^n=a^{m-n}=\frac{1}{a^{n-m}}$（$m=n$ 时，$a^0=1$）

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$\sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

对数

若$a^x = b$时，x 是以a为底的b的对数，可写为$x = \log_a b$。

$$\log_a xy = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$$

$$\log_a x^n = n\log_a x$$

$$\log_a \sqrt[n]{x} = \frac{1}{n}\log_a x$$

$$\log_c a = \log_c b \cdot \log_b a$$

$$\log_b a \cdot \log_a b = 1$$

$$\log_a a = 1$$

以10为底的对数$\log_{10} x$叫做常用对数，或写成$\lg x$；以e为底的对数$\log_e x$叫做自然对数，或写成$\ln x$。

$$e = 1 + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \cdots + \frac{1}{n!} = 2.7182\cdots$$

$$\log_{10} x = 0.4343\log_e x$$

或写成 $\lg x = 0.4343\ln x$

级数

$$\log_e x = \log_{10} x - \log_{10} e$$
$$= 2.3026\log_{10} x$$

或写成 $\ln x = \lg x - \lg e = 2.3026\ln x$

等差级数的和

$$S = a + (a+b) + (a+2d) + \cdots + [a+(n-1)d]$$
$$= \frac{n[2a+(n-1)d]}{2}$$

若首项为a，公差为d，末项为l，则

$$S = \frac{n(a+l)}{2}$$

等比级数的和

$$S = a + ar + ar^2 + \cdots + ar^{n-1} = a\frac{1-r^n}{1-r}$$

若公比$r<1$，项数$n=\infty$，则

$$S = \frac{a}{1-r}$$

杂级数

$$(a)\quad 1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + n^2 = \sum_{k=1}^{n} k^2$$
$$= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$(b)\quad 1\cdot 2 + 2\cdot 3 + 3\cdot 4 + \cdots + n(n+1)$$
$$= \sum_{k=1}^{n} k(k+1)$$
$$= \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$$

联立方程与行列式

由 $\begin{cases} a_1 x + b_1 y = c_1 \\ a_2 x + b_2 y = c_2 \end{cases}$

得

$$x = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} = \frac{c_1 b_2 - c_2 b_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} = \frac{a_1 c_2 - a_2 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1}$$

由 $\begin{cases} a_1 x + b_1 y + c_1 z = d_1 \\ a_2 x + b_2 y + c_2 z = d_2 \\ a_3 x + b_3 y + c_3 z = d_3 \end{cases}$

得

$$x = \frac{\begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}}{\Delta}$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}}{\Delta},$$

$$z = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}}{\Delta}$$

式中 $\Delta=\begin{vmatrix} a_1b_1c_1 \\ a_2b_2c_2 \\ a_3b_3c_3 \end{vmatrix}$ 但$\Delta\neq0$

矩阵

加法与减法

若 $[A]=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{bmatrix}$，

$[B]=\begin{bmatrix} b_{11}b_{12} \\ b_{21}b_{22} \end{bmatrix}$，则

$$[A]+[B]=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} b_{11}b_{12} \\ b_{21}b_{22} \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix} a_{11}+b_{11} & a_{12}+b_{12} \\ a_{21}+b_{21} & a_{22}+b_{22} \end{bmatrix}$$

$$[A]-[B]=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{bmatrix}-\begin{bmatrix} b_{11}b_{12} \\ b_{21}b_{22} \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix} a_{11}-b_{11} & a_{12}-b_{12} \\ a_{21}-b_{21} & a_{22}-b_{22} \end{bmatrix}$$

矩阵的乘法无交换律，即

$[A]\ [B]\neq[B]\ [A]$

$$[A]\ [B]=\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix} a_{11}b_{11}+a_{11}b_{21} & a_{11}b_{21}+a_{12}b_{22} \\ a_{21}b_{11}+a_{22}b_{21} & a_{21}b_{12}+a_{22}b_{22} \end{bmatrix}$$

$$[A]\ [B]=\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix} b_{11}a_{11}+b_{12}a_{12} & b_{11}a_{12}+b_{12}a_{22} \\ b_{21}a_{11}+b_{22}a_{21} & b_{21}a_{12}+b_{22}a_{22} \end{bmatrix}$$

与任意数之积

任意数K与矩阵的积

$$K[A]=[A]K=K\begin{bmatrix} a_{11}a_{12}\cdots a_{1n} \\ a_{21}a_{22}\cdots a_{2n} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ a_{m1}a_{m2}\cdots a_{mn} \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix} Ka_{11}Ka_{12}\cdots Ka_{1n} \\ Ka_{21}Ka_{22}\cdots Ka_{2n} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots \\ Ka_{m1}Ka_{m2}\cdots Ka_{mn} \end{bmatrix}$$

逆矩阵

(a) 二阶矩阵$[K]=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{12} \end{bmatrix}$ 的逆矩阵

为 $[A]^{-1}=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12} \\ a_{21}a_{22} \end{bmatrix}^{-1}$

$$=\frac{1}{a_{11}a_{22}-a_{21}a_{22}}\begin{bmatrix} -a_{22} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{bmatrix}$$

(b) 三阶矩阵 $[A]=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12}a_{13} \\ a_{21}a_{22}a_{23} \\ a_{31}a_{32}a_{33} \end{bmatrix}$ 的逆矩阵为

$$[A]^{-1}=\begin{bmatrix} a_{11}a_{12}a_{13} \\ a_{21}a_{22}a_{23} \\ a_{31}a_{32}a_{33} \end{bmatrix}^{-1}=\frac{\begin{bmatrix} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \end{bmatrix}}{\begin{vmatrix} a_{11}a_{12}a_{13} \\ a_{21}a_{22}a_{23} \\ a_{31}a_{32}a_{33} \end{vmatrix}}$$

矩阵在解联立方程中的应用

将 $\begin{cases} \dot{E}=\dot{A}\dot{E}_2+\dot{B}\dot{I}_2 \\ \dot{I}_1=\dot{C}\dot{E}_2+\dot{D}\dot{I}_2 \end{cases}$ 用矩阵表示时，则

$$\begin{bmatrix} \dot{E}_1 \\ \dot{I}_1 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \dot{A} & \dot{B} \\ \dot{C} & \dot{D} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dot{E}_2 \\ \dot{I}_2 \end{bmatrix}$$

将左式换成E_2 和I_2时，可用逆矩阵

$$\begin{bmatrix} \dot{E}_2 \\ \dot{I}_2 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \dot{A} & \dot{B} \\ \dot{C} & \dot{D} \end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix} \dot{E}_1 \\ \dot{I}_1 \end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{\begin{vmatrix} \dot{A} & \dot{B} \\ \dot{C} & \dot{D} \end{vmatrix}}\begin{bmatrix} \dot{D} & -\dot{B} \\ -\dot{C} & \dot{A} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dot{E}_1 \\ \dot{I}_1 \end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}\dot{D} & -\dot{B}\\ -\dot{C} & \dot{A}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\dot{E}_1\\ \dot{I}_1\end{bmatrix}$$

式中 $\begin{vmatrix}\dot{A} & \dot{B}\\ \dot{C} & \dot{D}\end{vmatrix}=1$，$\begin{bmatrix}\dot{A} & \dot{B}\\ \dot{C} & \dot{D}\end{bmatrix}^{-1}=\begin{bmatrix}\dot{D} & -\dot{B}\\ -\dot{C} & \dot{A}\end{bmatrix}$

二项式定理

$$(a+b)^n=a^n+na^{n-1}b+\frac{n(n-1)}{2!}a^{n-2}b^2+\frac{n(n-1)(n-2)}{3!}a^{n-3}b^3+\cdots$$

$$+\frac{n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1)}{(n-r)!}a^{n-r}b^r+\cdots+b^n$$

当 $|x|<1$ 时

$$(1\pm x)^n=1\pm nx+\frac{n(n-1)}{2!}x^2$$

$$\pm\frac{n(n-1)(n-2)}{3!}x^3+\cdots$$

$\approx\ 1\pm nx$ （若 x 为无限小时）

近似值计算

α、β、γ 比1小时，则

$$(1\pm\alpha)(1\pm\beta)(1+\gamma)$$
$$=1\pm\alpha\pm\beta\pm\gamma$$
$$(1+\alpha)(1-\beta)=1+\alpha-\beta$$
$$(1\pm\alpha)^2\approx1\pm2\alpha$$
$$\sqrt{1\pm\alpha}\approx1\pm\frac{\alpha}{2}$$
$$\frac{1}{1\pm\alpha}\approx1\pm\alpha$$
$$\frac{1}{\sqrt{1\pm\alpha}}\approx1\pm\frac{\alpha}{2}$$

若 α、β 为无限小并用弧度表示时，则

$\sin\alpha\approx\alpha$，$\cos\alpha\approx1$，$\mathrm{tg}\,\alpha\approx\alpha$

$\sin(x\pm\beta)\approx\sin x\pm\beta\cos x$

$\mathrm{con}(x+\beta)\approx\mathrm{cox}\,x\pm\beta\ \sin x$

$\mathrm{tg}(x\pm\beta)\approx\mathrm{tg}\ x\pm\beta\sec^2 x$

1-2 几何

平行线的性质（图1—1）

平行线与第三条直线相交时，同位角与内错角相等。二直线与第三条直线相交时，如果同位角或内错角相等，则该二直线平行。

三角形的内角

三角形的内角之和等180°（二个直角）。

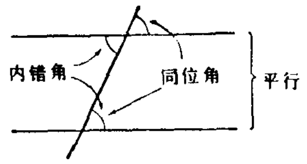

图1-1 同位角与内错角

平行四边行的性质

（a）对边的长度相等。

（b）对角相等。

（c）相邻的角互为补角。

（d）对角线互为平分线。

三角形的重心（图1—2）

从三角形的各顶点向对边的中点引直线（称作中线）相交于一点，该点称为重心。从重心G到三角形顶点的距离分别为中线长度的$\frac{2}{3}$。

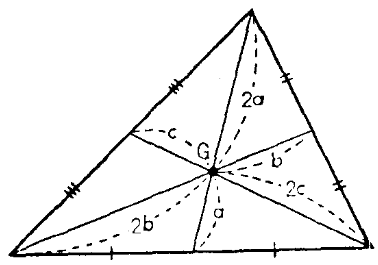

图1-2 三角形的重心

面积

（a）长方形的面积 $S=ab$

a，b 为二边的长度

（b）三角形的面积 $S=\frac{1}{2}ab$

a，b 分别为底边的长度和高度。

（c）梯形的面积　$S=\frac{1}{2}(a+b)h$

a，b 分别为上底和下底的长度，h 为高度。

（d）圆的面积　$S=\pi r^2$　r 为半径。

勾股定理（图1—3）

若直角三角形 ABC 中，$\angle A$ 为直角，$\angle A$、$\angle B$、$\angle C$ 的对应边分别为 a、b、c 时，则

$$a^2=b^2+c^2$$

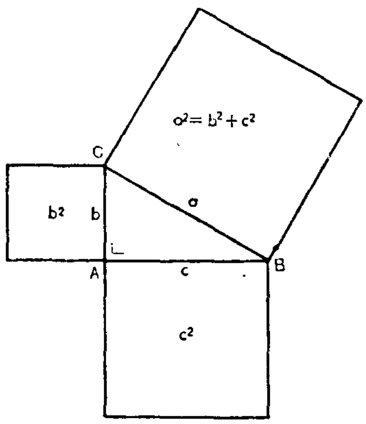

图1－3　勾股定理

三角形的相似条件

（a）对应的二顶角分别相等。

（b）两条边对应成比例并夹角相等。

（c）对应的三条边分别成比例。

圆的性质

（a）位于同一弧上的圆周角相等（图1－4）。

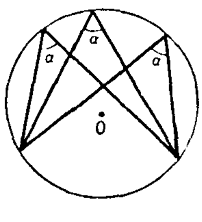

图　1－4　圆周角

（b）圆周角等于同弧圆心角的一半（图1－5）。

（c）半圆周（直径）上的圆周角是直角（图1－6）。

直线方程式

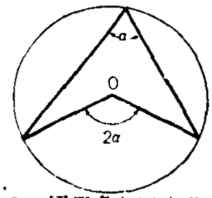

图1－5　圆周角与圆心角

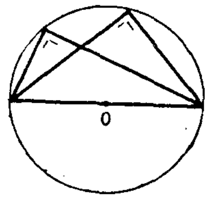

图1－6　半圆周的圆周角

（a）$y=mx+b$（图1－7）

式中　$m=\operatorname{tg}\theta$

（b）$y=mx$（通过坐标原点O的直线）

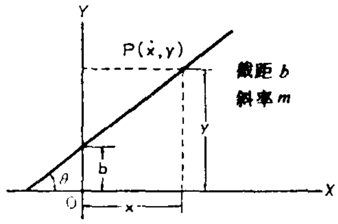

图1－7　直线方程式

（c）$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$（图1－8）

式中　b——Y轴截距；

　　　a——X轴截距。

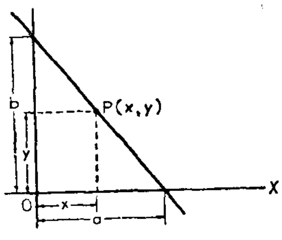

图1－8　直线方程式

圆的方程式

（a）$(x-p)^2+(y-q)^2=r^2$

圆心坐标（p、q）

圆的半径r（图1－9）

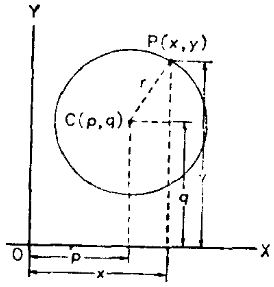

图1－9 圆的方程式

（b）$x^2+y^2=r^2$

圆的中心为原点，圆的半径为r。

椭圆方程式

$\frac{x^2}{a_2}+\frac{y^2}{b^2}=1$（图1－10）

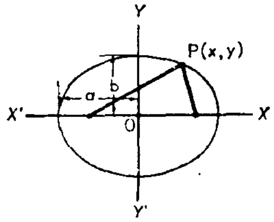

图1－10 椭圆方程式

双曲线方程式

（a）$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$（图1－11）

焦点在x轴上的双曲线

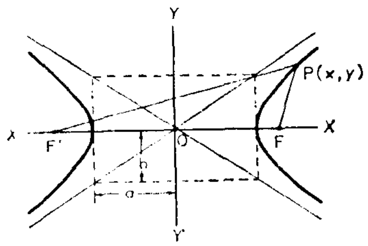

图1－11 双曲线方程式

（b）$\frac{y^2}{b^2}-\frac{x^2}{a^2}=1$

焦点在y轴上的双曲线

（c）$x^2-y^2=a^2$，$y^2-x^2=a^2$

直角双曲线

（d）$xy=\frac{a^2}{2}=K$（常数）

坐标轴为渐近线的等边双曲线

抛物线方程式

（a）$y^2=4ax$

对称轴为X轴，顶点为原点的抛物线（图1－12）。

（b）$x^2=4ay$

对称轴为Y轴，顶点为原点的抛物线。

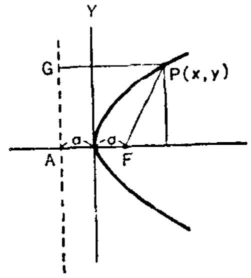

图1－12 抛物线方程式

1－3 三角函数

三角函数定义

$\sin\alpha=\frac{a}{c}=\cos\beta$

$\cos\alpha=\frac{b}{c}=\sin\beta$

$\mathrm{tg}\,\alpha=\frac{a}{b}=\mathrm{ctg}\,\beta$

$\mathrm{ctg}\,\alpha=\frac{b}{a}=\mathrm{tg}\,\beta$

$\sec\alpha=\frac{c}{b}=\mathrm{cosce}\,\beta$

$\mathrm{cosce}\,\alpha=\frac{c}{a}=\sec\beta$

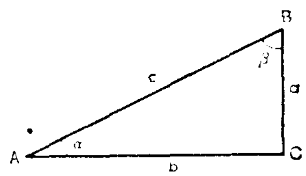

图1－13 三角函数定义

各象限的关系（表 1—1）

表 1-1 各限象的关系

	$-\alpha$	$90°\pm\alpha$	$180°\pm\alpha$	$270°\pm\alpha$	$360°\pm\alpha$
sin	$-\sin\alpha$	$+\cos\alpha$	$\pm\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$\pm\sin\alpha$
cos	$+\cos\alpha$	$\pm\sin\alpha$	$-\cos\alpha$	$\pm\sin\alpha$	$+\cos\alpha$
tg	$-tg\,\alpha$	$\pm ctg\,\alpha$	$\pm tg\,\alpha$	$\pm ctg\,\alpha$	$\pm tg\,\alpha$

特殊角的三角函数值（表 1—2）

表 1-2 特殊角的三角函数值

	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
cos	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{1}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1
tg	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	$\pm\infty$	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	0
ctg	∞	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	-1	$-\sqrt{3}$	$\pm\infty$
sec	1	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{2}$	2	∞	-2	$-\sqrt{2}$	$-\frac{2\sqrt{3}}{3}$	-1
cosec	∞	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	1	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{2}$	2	$-\infty$

基本公式

（a）$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$

（b）$\sin\alpha=\pm\sqrt{1-\cos^2\alpha}$,

$\cos\alpha=\sqrt{1-\sin^2\alpha}$

（c）$1+tg^2\alpha=\sec^2\alpha$,

$1+ctg^2\alpha=cosec^2\alpha$

（d）$ctg\,\alpha=\frac{1}{tg\,\alpha}$

（e）$\sin\alpha=\frac{tg\,\alpha}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$,

$\cos\alpha=\frac{1}{\sqrt{1+tg^2\alpha}}$

（f）$tg\,\alpha\cdot ctg\,\alpha=\sin\alpha\cdot cosec\,\alpha$

$=\cos\alpha\cdot\sec\alpha=1$

主要三角公式

两角和与差的三角函数

（a）$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta$

$+\cos\alpha\sin\beta$

（b）$\sin(\alpha-\beta)=\sin\alpha\cos\beta$

$-\cos\alpha\sin\beta$

（c）$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta$

$-\sin\alpha\sin\beta$

（d）$\cos(\alpha-\beta)=\cos\alpha\cos\beta$

$+\sin\alpha\sin\beta$

（e）$tg(\alpha+\beta)=\frac{tg\alpha+tg\beta}{1-tg\alpha tg\beta}$

（f）$tg(\alpha-\beta)=\frac{tg\alpha-tg\beta}{1+tg\alpha tg\beta}$