

机械工程
手册

机 械 工 程 手 册

第15卷 总目录 总索引

机械工程手册 编辑委员会
电机工程手册



机械工业出版社

本卷内容包括总目录总索引两部分，是整套手册的查阅检索工具。总索引约 3 万条，是在分卷索引的基础上按汉语拼音字母顺序编排的。另外还附有按笔画排列的检字表，以帮助不熟悉汉语拼音的读者检索。并增加了“分组标检索”。

V1103/18 10

机械工程手册

第15卷 总目录 总索引

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会 编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）
（北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷
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 36 1/4 插页 2·字数 1061 千字
1984 年 9 月北京第一版·1984 年 9 月北京第一次印刷
印数 00,001—50,000·定价 6.00 元

*

统一书号：15033·5646

封面设计：王 伦

编辑委员会

主任委员: 沈 鸿

副主任委员: 周建南 汪道涵 张 维 史洪志

委员(按姓氏笔划为序): 叶 铮 孙 琪 许力以 张 影

张大奇 陈文全 陈元直 寿尔康 金实蓬 施泽均 俞宗瑞

陶亨咸 翁迪民 章洪深 曹维廉 程 光

《机械工程手册》特约编辑

(按姓氏笔划为序)

丁 淳 马恒昌 万定国 王万钧 王补宣 支少炎 史绍熙 匡 襄

朱广颐 朱景梓 刘庆和 刘晋春 孙珍宝 余 俊 李 策 李 嶽

李兴贵 李庆春 李华敏 陈力展 陈士梁 杜庆华 张作梅 张明之

张国良 **张德庆** 张鼎丞 杨绍侃 闵学熊 邱宣怀 吴敬业 沈增祚

孟少农 孟宪源 郑林庆 林宗棠 范景春 金福长 祝大年 胡茂弘

陶 炜 陶正耀 陶鼎文 徐 灏 高文彬 郭可谦 郭芷荣 凌业勤

袁裕生 曹 泛 黄明慎 程干亨 舒光冀 蔡习传 薛景琯

《机械工程手册》编辑及编辑组负责人

(按姓氏笔划为序)

王力中 王光大 王兴垣 王自新 王树勋 王崇云 王德维 冯子珮

叶克明 刘 镇 刘向亭 朱亚冠 许绍高 曲彩云 任赞黄 陈 湖

陈文全 陈元直 陈庚文 陈国威 张 端 张大奇 张劲华 张继铤

张斌如 陆元章 杨谷芬 余果慈 李荫成 李增佐 **吴恕三** 吴曾评

郑秉衡 施泽均 姚洪朴 钱寿福 徐佳瑞 黄克孚 崔克明 康振章

曹敬曾 谢 健 栗 滋 韩云岑 韩丙告 韩宗贵 蒋聚培 蔡德洪

序

期望已久的《机械工程手册》和《电机工程手册》终于分卷合订成册，正式出版了。这是对我国机电工程科学技术领域的一个贡献。两部手册的编写队伍，由国内有专长、有经验的学者、专家所组成。这两部手册扼要地总结了我国机电工程各主要方面的科学技术成就，同时也吸收了一些国外的成熟经验。聚沙成塔，集腋成裘。名为手册，实则巨著。

读书不易，写书颇难，写工具书更难，写综合性工具书可谓难中之难。为了编好两部“立足全局，勾划概貌，反映共性，突出重点”，而又全面的、完整的、彼此协调的手册，同志们做了很大努力，从无到有，诸事草创，困难重重，艰辛备尝。恰似唐朝韩愈所说的，“贪多务得，细大不捐。焚膏油以继晷，恒兀兀以穷年。”值此合订本出版之际，我谨向各主编单位、各编写单位和印刷出版单位，向数以千计的全体编审同志，向遍及全国的为两部手册提供资料和其他方便条件的单位和同志们，表示衷心的感谢。

两部手册的第一版，现在完成了。对编写者来说，已经有了成果。而对阅读手册的工厂、学校、院所、机关同志们来说，还只是两朵鲜花。在成千上万人的应用中使鲜花结成果实——发展机电工程科学技术事业，为现代化建设服务——才是更丰硕的成果。这才是我们的目的。

一般说来，工具书分两种类型：一种是综合性的，一种是专业性的。综合性的工具书从广度来说是较为全面的，从深度来说是不足的；而专业性的工具书则反之。二者各有所长，相辅相成。我们这两部手

册是综合性的工具书，主要供从事技术工作的各类人员查阅使用。对于搞专业性技术工作的人员来说，还可从中猎取相邻专业和其他有关专业的知识，帮助他们从专业分工的局限性中开拓思路，从科学技术各个环节的相互联系上，综合地、全面地研究和解决技术问题。也唯有以渊博的科学技术知识作为基础，才能不断创新。在编写这两部手册时，考虑到专业手册还比较少，而且一时又出不了那么多，因此在内容的深度上也予以顾及，以适当满足专业工作的需要。所以，它的篇幅已经超过一般常见的综合性手册了。实践是检验真理的唯一标准。我们将严肃认真地听取广大读者的反映和意见，作为评价和改进两部手册的主要依据。国外这类工具书已经有了几十年、甚至百余年的历史，而我们则刚刚开始。现在是从无到有，将来是精益求精。让我们在新的长征途中，戮力同心，再接再厉，去完成时代赋予我们的光荣使命。

机械工程手册
电机工程手册

编辑委员会主任委员

沈 鸿

一九八二年 北京

编 辑 说 明

一、为了便于读者查阅《机械工程手册》，使读者能迅速从卷帙浩繁的手册中找到所需的内容，特在手册原有14卷的基础上汇总编辑了这本《总目录总索引》。

二、总目录按卷序依次排列，并保持了原有各卷页码。

三、总索引共三万多条，是按汉语拼音字母顺序排列的，字母相同而声调不同的字按四声顺序排列，字形相同但读音不同的字按汉语拼音分别排列。

四、以外文、罗马数字或阿拉伯数字为词首的索引排在总索引的最后部分。外文排列顺序是先拉丁字母，后希腊字母，先大写后小写。数字排列顺序是先罗马字后阿拉伯字。

五、总索引页码一般由三组数字组成：如1-3-8，左起第1组数字（1）为卷序号，第2组数字（3）为篇序号，第3组数字（8）为页码。如果只有两组数字（如4-6）的则表示与前一组数字的卷序相同，这两组数字表示篇序号和页码。只有一组数字（如14）的则表示与前一组数字的卷序、篇序相同，这一组数字只表示页码。

六、书末附有按汉字笔划排列并有汉语拼音对照的检字表。同划数内单字按起笔一丨丿、一顺序排列。

七、为便于检索，在本书切口上采用了清华大学核能技术研究所曹瑞来同志发明的“分组标检索法”的部分标志。总目录部分用8组97个标志表示79篇首页的位置（见图1）；总索引用2323个标志依次表示索引主标题的第一个汉语拼音字母（见图2）。

	11	14	17		41	44	47		71	74	77	
	12	15	18		42	45	48		72	75	78	
10	13	16	19		40	43	46	49	70	73	76	79
			21	24	27			51	54	57		
			22	25	28			52	55	58		
		20	23	26	29		50	53	56	59		
1	4	7			31	34	37		61	64	67	
2	5	8			32	35	38		62	65	68	
3	6	9			30	33	36	39	60	63	66	69

图 1

A	E		O	
B	F	J	P	
C	G	K	Q	W
D	H			
		L	R	X
		M	S	Y
		N	T	Z

图 2

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会编辑组

一九八三年六月

总 目 录

序

编辑说明

第1卷 基 础 理 论 (一)

第1篇 常用数据和资料

第1章 符 号

表1.1-1 汉语拼音字母	1-1
表1.1-2 拉丁字母	1-1
表1.1-3 希腊字母	1-2
表1.1-4 国内部分标准代号	1-2
表1.1-5 数学符号 (GB 789-65)	1-2
表1.1-6 建议采用的物理量符号	1-4

第2章 单 位

1 单位和单位制	1-6
1.1 单位	1-6
1.2 单位制	1-6
2 米制	1-6
2.1 力学单位制	1-6
2.2 力学单位制的扩展	1-6
2.3 国际单位制 (SI)	1-6
表1.2-1 国际单位制的基本单位和辅助单位	1-6
表1.2-2 有专用名称的国际单位制导出单位	1-7
表1.2-3 国际单位制用的十进词冠	1-7
表1.2-4 国际单位制的一些制外单位	1-7
3 量纲	1-7
4 单位表	1-8
表1.2-5 力学单位表	1-8
表1.2-6 电磁学单位表	1-9
表1.2-7 热力学单位表	1-10
表1.2-8 光学单位表	1-11
表1.2-9 声学单位表	1-11
表1.2-10 物理化学单位表	1-12
表1.2-11 放射性单位表	1-12

第3章 常用单位换算

表1.3-1 长度单位换算	1-13
---------------	------

表1.3-2 分数吋、小数吋与毫米对照	1-13
表1.3-3 面积和地积单位换算	1-14
表1.3-4 体积和容积单位换算	1-14
表1.3-5 质量单位换算	1-14
表1.3-6 市制计量单位	1-15
表1.3-7 密度单位换算	1-15
表1.3-8 波美度与密度换算	1-15
表1.3-9 度、分、秒与弧度对照	1-16
表1.3-10 弧度与度对照	1-16
表1.3-11 分、秒与小角度对照	1-16
表1.3-12 度与度 (百分制) 对照	1-16
表1.3-13 线速度单位换算	1-17
表1.3-14 角速度单位换算	1-17
表1.3-15 力单位换算	1-17
表1.3-16 力矩和转矩单位换算	1-17
表1.3-17 压力和应力单位换算	1-18
表1.3-18 功、能和热量单位换算	1-19
表1.3-19 功率单位换算	1-19
表1.3-20 比潜热和比热单位换算	1-20
表1.3-21 比热流量单位换算	1-20
表1.3-22 传热系数单位换算	1-20
表1.3-23 导热系数单位换算	1-20
表1.3-24 温度换算公式	1-20
表1.3-25 运动粘度单位换算	1-21
表1.3-26 动力粘度单位换算	1-21
表1.3-27 运动粘度 (厘沲) 与恩氏粘度 (条件度) 对照	1-21
表1.3-28 钢铁硬度与强度对照	1-23
表1.3-29 钢铁洛氏与肖氏硬度对照	1-27
表1.3-30 黄铜维氏、洛氏、布氏硬度对照	1-27
表1.3-31 中国线规与英、美、德线规对照	1-28

第4章 数 学 表

表1.4-1 常用常数及其对数	1-29
-----------------	------

8510182

目-2 总 目 录

表1-4-2	1至1500诸数的平方、平方根、立方、立方根、自然对数、倒数、圆周长和圆面积	1-30
表1-4-3	小数和分数的平方根与立方根	1-60
表1-4-4	常用对数	1-60
表1-4-5	自然对数	1-63
表1-4-6	三角函数 ($0^\circ \sim 90^\circ$)	1-65
表1-4-7	三角函数、指数函数和双曲线函数 ($0 \sim 2\pi$ 弧度)	1-69
表1-4-8	平面图形计算公式	1-73
表1-4-9	弓形几何尺寸	1-75
表1-4-10	立体图形计算公式	1-77

表1-4-11	圆周等分系数	1-80
---------	--------	------

第5章 其 他

表1-5-1	钢的物理性能	1-81
表1-5-2	铜、铝合金的物理性能	1-86
表1-5-3	常用物料的密度	1-89
表1-5-4	常用物理量常数	1-89
表1-5-5	元素的物理性能	1-90
表1-5-6	元素周期表	1-93
表1-5-7	大气压力、温度与海拔高度的关系	1-94
参考文献		1-95

第2篇 工 程 数 学

第1章 常用公式及运算方法

1	代数	2-1
1.1	比例	2-1
1.2	等式变形	2-1
1.3	乘法公式与因式分解公式	2-1
1.4	多项式的若干演算方法	2-2
1.5	分式及部分分式	2-3
1.6	连分数和连分式	2-4
1.7	根式	2-6
1.8	不等式	2-7
1.9	指数	2-8
1.10	对数	2-8
1.11	数列	2-9
1.12	排列, 组合, 二项式展开	2-10
1.13	行列式	2-11
1.14	复数	2-13
1.15	二次方程及二次方程组	2-14
2	三角公式	2-15
2.1	锐角三角函数	2-15
2.2	任意角三角函数	2-15
2.3	同角的三角函数关系	2-16
2.4	用 α 的三角函数表示 $(n \cdot \frac{\pi}{2} \pm \alpha)$ 的三角函数	2-17
2.5	三角恒等式	2-17
2.6	反三角函数	2-19
2.7	三角方程	2-19
2.8	三角形的边角关系及其解法	2-20

2.9	球面三角	2-24
3	一元函数微分法	2-27
4	一元函数积分法	2-29
4.1	不定积分公式及不定积分表	2-29
4.2	定积分公式及定积分表	2-37
4.3	广义积分表	2-38
4.4	积分计算示例	2-39
5	矢量及场论	2-40
5.1	矢量代数	2-40
5.2	矢量的回转	2-43
5.3	矢量微积分	2-43
5.4	场论的基本概念及公式	2-44
6	复变函数	2-45
7	逻辑代数 (布尔代数)	2-47
7.1	基本运算定义	2-47
7.2	运算律和运算公式	2-47

第2章 常用图形及坐标方法

1	几何图形的常用性质	2-48
2	常用几何作图法	2-53
3	坐标方法	2-55
3.1	平面坐标系及其变换	2-55
3.2	空间坐标系及其变换	2-56
3.3	用坐标方法建立曲线、曲面方程示例	2-58
4	直线方程、平面方程及基本计算公式	2-59
4.1	平面上的直线方程	2-59
4.2	空间的平面方程和直线方程	2-60

4.3 基本计算公式	2-61
5 二次曲线	2-64
5.1 圆	2-64
5.2 椭圆, 双曲线, 抛物线	2-65
5.3 二次方程类型的判定及圆锥截线	2-68
6 机械工程中常用曲线	2-69
6.1 圆的渐开线	2-69
6.2 螺线	2-69
6.3 摆线	2-71
6.4 其他常用曲线	2-73
7 机械工程中常用曲面	2-74
7.1 旋转曲面	2-74
7.2 螺旋面	2-75
7.3 二次曲面	2-77

第3章 常用函数及其表示

1 基本初等函数及其图形	2-78
2 双曲函数及反双曲函数	2-80
3 几个分段定义的函数	2-81
4 一元函数的作图	2-81
5 泰勒公式和函数的近似表示	2-83
5.1 泰勒公式	2-83
5.2 常见函数的近似公式及幂级数表示式	2-84
6 正弦波	2-87
6.1 正弦波及其图形	2-87
6.2 已知正弦波图形求其表示式	2-87
6.3 正弦波的叠加	2-88
7 傅里叶级数	2-88
7.1 非正弦周期函数展开为傅里叶级数	2-88
7.2 常见波形的傅里叶级数展开式	2-90
7.3 非周期函数的傅里叶级数	2-92
7.4 波形图的谐波分析	2-92

第4章 常用计算方法

1 近似数	2-93
1.1 误差, 有效数字	2-93
1.2 误差估计	2-94
1.3 近似计算的计位法则	2-95
1.4 预定结果精确度的计位法则	2-95
2 方程近似解	2-95
2.1 试值法和图解法	2-96
2.2 对分法 (对分区间套法)	2-96

2.3 弦截法, 切线法和综合法	2-97
2.4 迭代法, δ^2 加速方法	2-99
3 插值	2-99
3.1 线性插值和二次插值	2-100
3.2 差分与差商 (均差)	2-100
3.3 插值公式	2-102
3.4 样条插值	2-104
4 数值微分	2-106
4.1 图解微分法	2-106
4.2 数值微分公式	2-107
4.3 利用三次样条函数求数值微分	2-107
5 数值积分	2-107
5.1 图解积分法	2-107
5.2 数方格法和称重量法	2-108
5.3 矩形法, 梯形法和抛物线法 (辛甫生法)	2-108
5.4 变步长的梯形法和抛物线法	2-109
5.5 逐次分半加速法 (龙贝格法)	2-110
5.6 高斯积分法	2-111

第5章 微积分

1 一元函数微积分	2-112
1.1 导数和微分	2-112
1.2 不定积分和定积分	2-112
1.3 广义积分	2-113
1.4 含参变量的定积分	2-113
1.5 Γ 函数 (伽马函数)	2-114
1.6 B 函数 (贝塔函数)	2-114
1.7 椭圆积分和椭圆弧长公式	2-115
2 多元函数微积分	2-115
2.1 偏导数	2-115
2.2 偏微分, 全微分, 全导数	2-115
2.3 复合函数微分法	2-116
2.4 隐函数微分法	2-116
2.5 方向导数	2-116
2.6 二重积分	2-116
2.7 三重积分	2-118
2.8 曲线积分	2-120
2.9 曲面积分	2-122
2.10 格林公式, 斯托克斯公式, 奥斯特洛格拉得斯基公式	2-124
3 微积分的应用	2-125
3.1 导数应用举例	2-125

3.2	积分应用举例	2-126
3.3	函数的极值	2-132
3.4	条件极值 (拉格朗日乘数法)	2-132
3.5	弧长, 面积和体积	2-133
3.6	平面曲线的性态及其判定	2-136
3.7	平面曲线的切线和法线	2-136
3.8	平面曲线的等距线	2-137
3.9	平面曲线的曲率、曲率半径、曲率 圆和曲率中心	2-138
3.10	渐屈线和渐伸线	2-138
3.11	平面曲线族的包络	2-139
3.12	空间曲线的曲率、挠率和弗利耐 公式	2-140
4	空间曲面	2-142
4.1	曲面的方程和曲线坐标	2-142
4.2	曲面的切平面和法线	2-142
4.3	曲面曲率	2-143
4.4	两曲面的共轭运动	2-144
4.5	第一类共轭曲面问题简介	2-145
4.6	第一类共轭曲率问题简介	2-146

第6章 微分方程

1	微分方程的一些概念和实例	2-149
1.1	工程中常见的一些微分方程实例	2-149
1.2	一些概念说明 (常、偏微分方程, 阶数, 次数, 通解, 特解, 奇 解, 初值问题, 边值问题)	2-150
2	一阶常微分方程	2-150
2.1	可积类型及其通解	2-151
2.2	奇解的概念及求法	2-154
3	常系数线性微分方程	2-154
3.1	二阶方程	2-155
3.2	高阶方程	2-156
3.3	欧拉方程	2-157
4	高阶方程和方程组	2-157
4.1	高阶方程与方程组的互化	2-157
4.2	高阶方程的几种可积类型	2-157
4.3	常系数线性方程组	2-159
5	拉氏变换及其在解微分方程中 的应用	2-160
5.1	拉氏变换的定义及性质	2-160
5.2	拉氏变换简表	2-161
5.3	应用拉氏变换解常系数线性微分	

	方程	2-163
6	级数解法, 勒让德函数, 贝塞 耳函数	2-164
6.1	幂级数解法	2-165
6.2	勒让德函数	2-165
6.3	贝塞耳函数	2-166
7	二阶线性偏微分方程	2-167
7.1	二阶线性方程分类	2-167
7.2	定解条件和定解问题	2-168
7.3	波动方程	2-168
7.4	热传导方程 (扩散方程)	2-170
7.5	拉普拉斯方程 (调和方程)	2-171

第7章 数理统计方法

1	术语简释	2-173
2	常用的概率分布函数	2-174
3	频率分布	2-177
4	误差及误差分布律	2-177
4.1	真值与平均值	2-177
4.2	随机误差及其分布律	2-179
5	参数估计	2-179
5.1	总体平均值和方差的估计	2-179
5.2	总体平均值和方差的区间估计	2-179
6	假设检验	2-180
6.1	假设检验的基本思想和一般步骤	2-180
6.2	u 检验	2-181
6.3	t 检验	2-182
6.4	χ^2 检验	2-183
6.5	F 检验	2-183
6.6	符号检验	2-184
6.7	秩和检验	2-184
6.8	正态概率纸	2-185
6.9	统计分析纸 (二项概率纸)	2-185
6.10	威布尔概率纸	2-186
7	方差分析	2-188
7.1	单因素方差分析	2-188
7.2	双因素方差分析	2-189
8	回归分析	2-190
8.1	最小二乘法	2-191
8.2	一元线性回归	2-191
8.3	一元非线性回归	2-192
9	抽样方案	2-194
9.1	抽样检查的第一类错误和第二类	

错误	2-194
9.2 计数的单式抽样方案	2-194
9.3 计量的单式抽样方案	2-195
10 质量控制	2-196
10.1 计量控制中的质量控制图 ($\bar{x}$ 及 R 图)	2-196
10.2 计件控制中的质量控制图 (p 图)	2-197
10.3 计点控制中的质量控制图 (c 图)	2-197
10.4 控制图的使用	2-198

第8章 最优化方法

1 优选法	2-198
1.1 术语简释	2-198
1.2 单因素优选法 (0.618法, 分数法, 对分法, 分批试验法, 最优分批)	2-198
1.3 多因素优选法	2-202
2 正交试验设计	2-203
2.1 术语简释	2-203
2.2 正交试验设计的基本步骤 (直观 分析)	2-204
2.3 考虑交互作用的正交试验设计	2-206
2.4 试验结果的方差分析	2-206
3 线性规划	2-208
3.1 数学模型	2-208
3.2 改进的单纯形法	2-209

第9章 矩阵和线性代数计算

1 矩阵的初步知识	2-212
1.1 矩阵的基本概念	2-212
1.2 矩阵的基本运算	2-213
1.3 方阵的行列式和代数余子式	2-216
1.4 逆矩阵	2-216
1.5 用逆矩阵解线性方程组	2-217
2 特殊矩阵	2-217
2.1 零矩阵, 对角矩阵和纯量矩阵	2-217
2.2 对称矩阵, 反对称矩阵, 斜对称矩 阵及方阵的对称分解	2-218
2.3 带形矩阵	2-219
2.4 三角矩阵及方阵的三角分解	2-219
2.5 分块矩阵	2-219
2.6 正交矩阵和相似矩阵	2-220
3 矩阵的初等变换和初等矩阵	2-220
3.1 矩阵的初等变换	2-220

3.2 初等矩阵及其与初等变换的关系	2-221
3.3 初等矩阵和初等变换的逆	2-222
4 线性方程组解法	2-222
4.1 常见的线性方程组及其解法	2-222
4.2 高斯消去法 (有回代过程)	2-223
4.3 高斯消去法 (无回代过程)	2-225
4.4 主元消去法	2-226
4.5 平方根法和改进的平方根法	2-226
4.6 三对角线性方程组的追赶法	2-229
4.7 同步迭代法 (简单迭代法)	2-230
4.8 异步迭代法 (塞德尔迭代法)	2-231
4.9 超松弛迭代法	2-232
4.10 线性方程组解法评述	2-232
4.11 矩阵的秩和线性方程组的可解性	2-233
5 逆矩阵求法	2-234
5.1 对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵的 逆矩阵	2-234
5.2 任意矩阵的逆矩阵, 主元消去法	2-235
5.3 逆矩阵的精确化, 迭代法	2-236
6 矩阵的特征值和特征向量求法	2-236
6.1 矩阵的特征值和特征向量	2-236
6.2 迭代法 (乘幂法)	2-237
6.3 坐标旋转法 (雅可比法)	2-238

第10章 数值计算

1 代数方程	2-240
1.1 代数方程的一般性质	2-240
1.2 根的范围和隔离	2-240
1.3 根的近似计算	2-243
2 非线性方程组	2-246
2.1 牛顿迭代法	2-246
2.2 下降法 (有标准程序)	2-246
2.3 消元法	2-247
3 常微分方程	2-248
3.1 一阶方程初值问题	2-248
3.2 一阶方程组初值问题	2-249
3.3 边值问题	2-251
4 偏微分方程的差分方法	2-252
4.1 波动方程的差分方法	2-252
4.2 热传导方程的差分方法	2-253
4.3 拉普拉斯方程的差分方法	2-254
5 电子计算机解题过程简介	2-255
5.1 机器语言与手编程序	2-256

5.2	算法语言及其特点	2-256
5.3	如何用算法语言算题	2-256
5.4	电子计算机中数的表示	2-258

第11章 算 图

1	算图用法	2-259
2	函数标尺的绘制	2-260
2.1	函数标尺	2-260
2.2	常用区间上的函数标尺	2-261
2.3	对数标尺中心投影模型	2-261
2.4	投影标尺	2-262
2.5	曲线函数标尺	2-262
3	共线算图	2-263
3.1	三元共线算图	2-263
3.2	经验共线算图	2-266
3.3	多元共线算图	2-267

4	网状算图	2-268
4.1	函数网	2-268
4.2	三元网状算图	2-268
4.3	多元网状算图	2-269

附 录

附表 1	正态分布表	2-271
附表 2	t 分布表	2-271
附表 3	F 分布表	2-272
附表 4	χ^2 分布表	2-273
附表 5	符号检验表	2-274
附表 6	秩和检验表	2-274
附表 7	一次抽样方案计算表	2-275
附表 8	常用正交表	2-276
参考文献		2-278

第3篇 相似理论与模化

第1章 量纲分析及相似与模化的基本原理

1	基本量与导出量	3-1
2	量纲的定义和常见物理量的量纲	3-1
3	π 定理	3-3
4	相似、相似准数与相似律	3-3
5	π 定理在整理实验规律时的应用	3-4
6	运用量纲分析和 π 定理时应注意之点	3-4
7	示例	3-5

第2章 强度和振动问题的模化

1	三维弹性体的变形和应力	3-6
2	有限弹性体的自振频率	3-7
3	强迫振动条件下的载荷模拟	3-8
4	结构问题的模化	3-8

第3章 流体力学问题的模化

1	流体力学的基本方程	3-9
2	相似准数	3-9
3	其他相似准数	3-11
4	流体运动的分类	3-12
5	几个简单的典型例子	3-13

5.1	旋转水力机械的比转速	3-13
5.2	船舶阻力的模拟	3-14
5.3	颤振问题—流体诱发的振动	3-14
5.4	轴承的润滑问题	3-15
5.5	亚声速和超声速的薄机翼绕流问题	3-15

第4章 固体中的热传导与弹性体的热应力的模化

1	固体中的热传导	3-16
2	弹性体中的热应力	3-17
3	梁、板构件的挠曲变形	3-17

第5章 数学模拟与规整化

1	数学模拟	3-18
1.1	有限自由度振动体系与电学网络间的模拟	3-18
1.2	电解槽模拟	3-18
2	规整化	3-18
2.1	已知函数的规整化	3-19
2.2	示例一	3-19
2.3	示例二	3-20
2.4	示例三	3-21
参考文献		3-22

第4篇 工程力学

常用符号

准则的概念·····4-43

第1章 构件平衡时力的分析与计算

- 1 受力分析·····4-1
 - 1.1 力的基本性质·····4-1
 - 1.2 构件的计算简图·····4-1
 - 1.3 载荷的确定·····4-2
 - 1.4 支承(或约束)的分类与简化·····4-5
 - 1.5 受力分析实例·····4-7
- 2 力、力矩、力偶矩的计算·····4-10
 - 2.1 力的合成与分解·····4-10
 - 2.2 力的投影·····4-11
 - 2.3 力矩、力偶与力偶矩·····4-12
 - 2.4 力系的简化·····4-14
- 3 力系的平衡条件及其计算实例·····4-14
 - 3.1 力系的平衡条件·····4-14
 - 3.2 支座反力的计算·····4-18
 - 3.3 构件间作用力的计算·····4-20
 - 3.4 平衡位置和翻倒问题的计算·····4-21
 - 3.5 考虑摩擦力的平衡问题·····4-23

第2章 构件强度和刚度
计算的基本概念

- 1 强度计算的基本概念·····4-25
 - 1.1 构件正常工作时的三个基本要求·····4-25
 - 1.2 内力与内力图·····4-25
 - 1.3 应力及强度条件·····4-28
 - 1.4 变形及刚度条件·····4-29
 - 1.5 材料的机械性能(力学性能)·····4-29
 - 1.6 虎克定律·····4-32
 - 1.7 许用应力和安全系数·····4-32
- 2 应力状态分析·····4-33
 - 2.1 应力状态概念·····4-33
 - 2.2 平面应力状态下的应力计算·····4-35
 - 2.3 三向应力状态的应力圆·····4-40
 - 2.4 广义虎克定律·····4-40
- 3 强度理论·····4-42
 - 3.1 构件受力后的一般破坏形式·····4-42
 - 3.2 几种常用的强度理论·····4-42
 - 3.3 强度理论的适用范围·····4-43
 - 3.4 考虑材料缺陷影响的断裂强度

第3章 构件强度和刚度
计算的基本公式

- 1 基本变形和组合变形的强度、刚度计算公式及实例·····4-44
 - 1.1 计算公式·····4-44
 - 1.2 计算实例·····4-57
- 2 梁的弯曲变形·····4-64
 - 2.1 求梁变形的积分法和叠加法·····4-64
 - 2.2 求梁变形的能量法·····4-74
- 3 梁的合理设计·····4-79
 - 3.1 梁的合理截面形状·····4-79
 - 3.2 等强度梁·····4-80
 - 3.3 阶梯形圆轴·····4-82
- 4 弯曲中心·····4-82

第4章 构件的运动分析

- 1 机构运动简图与运动的分类·····4-84
 - 1.1 机构运动简图·····4-84
 - 1.2 运动的分类·····4-85
- 2 点的运动·····4-85
 - 2.1 运动方程、速度和加速度·····4-85
 - 2.2 直线运动·····4-86
 - 2.3 圆周运动·····4-87
 - 2.4 简谐运动·····4-87
 - 2.5 曲线运动·····4-89
 - 2.6 点的合成运动·····4-90
- 3 构件的运动·····4-92
 - 3.1 平动·····4-92
 - 3.2 定轴转动·····4-92
 - 3.3 平面运动·····4-95

第5章 构件的动力分析
及动应力计算

- 1 加速度与力的关系·····4-99
 - 1.1 牛顿第二定律·····4-99
 - 1.2 质心运动定理·····4-100
 - 1.3 转动定理·····4-101
- 2 用动静法对构件进行动力分析及计算·····4-102

目-8 总 目 录

2.1 惯性力及惯性力系的简化	4-102
2.2 动静法	4-103
3 机械能与功	4-104
3.1 功与功率的计算	4-104
3.2 动能与位能的计算	4-106
3.3 动能定理及机械能守恒定律	4-107
4 动量与冲量	4-109
4.1 动量和动量矩	4-109
4.2 冲量	4-109
4.3 动量定理和动量矩定理	4-109
5 动应力计算	4-110
5.1 考虑惯性力时构件的动应力计算	4-111
5.2 单自由度振动应力计算	4-113
5.3 构件受冲击时的应力计算	4-114
5.4 应力波的概念	4-116

第6章 构件的疲劳强度计算

1 疲劳破坏的概念	4-119
1.1 疲劳破坏的特点	4-119
1.2 交变应力的基本参数	4-119
2 材料的疲劳极限	4-120
2.1 疲劳极限	4-120
2.2 疲劳曲线	4-120
2.3 疲劳极限曲线(疲劳图)	4-121
3 影响疲劳极限的因素	4-122
3.1 构件外形引起应力集中的影响	4-122
3.2 构件尺寸的影响	4-125
3.3 构件表面状态的影响	4-126
4 构件的疲劳强度计算	4-127
4.1 对称循环下构件的强度校核	4-127
4.2 非对称循环下构件的强度校核	4-127
4.3 弯、扭(或拉、扭)组合交变应力下的强度校核	4-128
5 不规则交变应力下的强度计算	4-130
5.1 疲劳强度计算	4-131
5.2 疲劳寿命计算	4-134
6 有缺陷构件的疲劳问题	4-135
7 提高构件疲劳强度的措施	4-136

第7章 压杆的稳定性

1 压杆稳定的概念	4-138
2 压杆临界载荷的计算	4-138

2.1 在比例极限范围($\sigma_c \leq \sigma_p$)以内的稳定计算	4-138
2.2 超过比例极限范围($\sigma_c > \sigma_p$)的稳定问题	4-140
3 临界载荷的试验测定	4-141
4 压杆的稳定计算	4-141
4.1 中心压杆的稳定条件	4-141
4.2 偏心压杆的稳定条件	4-143
5 纵横弯曲	4-144

第8章 超静定问题

1 简单超静定问题	4-146
1.1 解超静定问题的力法	4-146
1.2 装配应力与温度应力	4-150
2 连续梁及三弯矩方程	4-150
2.1 连续梁	4-150
2.2 等截面梁的三弯矩方程	4-151
2.3 变截面梁的三弯矩方程	4-154
2.4 简单超静定结构的计算	4-155
3 简单超静定刚架和圆环的计算	4-158
3.1 简单超静定刚架的计算公式	4-158
3.2 圆环的计算公式	4-162

第9章 厚壁圆筒

1 厚壁圆筒及厚壁球的应力与位移公式	4-165
2 组合圆筒与过盈配合的计算	4-167
3 厚壁圆筒的强度计算	4-168
3.1 受内压作用厚壁圆筒的强度条件	4-168
3.2 计算实例	4-169

第10章 力与变形的图解法

1 求合力	4-170
2 求支承反力	4-171
3 求平面桁架各杆件的内力	4-172
3.1 静定平面桁架的组成	4-172
3.2 桁架计算的基本假设	4-173
3.3 静定平面桁架的克-马图解法	4-173
4 作梁的内力图	4-173
5 求梁的变形	4-174
5.1 图解分析法(虚梁法)	4-174
5.2 作梁的近似弹性曲线	4-175

第11章 重心、平面图形 几何性质、转动惯量

1 重心	4-178
1.1 重心位置的确定	4-178
1.2 简单形状均质构件的重心	4-178
1.3 组合体的重心	4-179
1.4 用实测法确定重心位置	4-180
2 平面图形几何性质	4-181
2.1 静矩、惯矩、惯积、极惯矩	4-181
2.2 惯矩和惯积的平行移轴公式与	

转轴公式	4-182
2.3 惯矩的近似计算法和图解法	4-183
2.4 常用截面几何性质的计算公式	4-183
3 转动惯量	4-189
3.1 转动惯量的计算	4-189
3.2 简单形状构件的转动惯量	4-189
3.3 转动惯量的平行移轴公式	4-190
3.4 构件对相交于一点的各轴的 转动惯量	4-191
3.5 转动惯量的实验测定	4-191
参考文献	4-193

第1卷 索引

第2卷 基础理论 (二)

第5篇 流体力学

常用符号

第1章 流体的物理性质

1 流体的重度和密度	5-1
1.1 气体的重度和密度	5-1
1.2 液体的重度和密度	5-3
1.3 混合流体的重度和密度	5-6
2 流体的压缩性和膨胀性	5-6
2.1 压缩性	5-6
2.2 膨胀性	5-6
3 流体的粘性	5-6
3.1 常用的几种流体粘度	5-7
3.2 气体的粘度	5-7
3.3 液体的粘度	5-9
3.4 混合流体的粘度	5-11
4 表面张力和毛细现象	5-12
4.1 表面张力	5-12
4.2 毛细现象	5-13

第2章 基本概念

1 作用于流体的力和应力	5-13
1.1 质量力和表面力	5-13
1.2 应力	5-13
1.3 流体的压力、静压、动压和总压	5-14
1.4 绝对压力、表压力和真空压力	5-14
1.5 流体压力的单位	5-14

2 流场	5-15
2.1 研究流动的两种方法	5-15
2.2 迹线、流线、流谱和流管	5-15
2.3 流体的速度和加速度	5-15
2.4 平均流速和流量	5-16
3 粘性流体和理想流体	5-16
3.1 粘性流体和内摩擦定律	5-16
3.2 理想流体	5-17
4 可压缩流体和不可压缩流体	5-17
5 一元、二元和三元流动	5-17
6 定常流动和非定常流动	5-18
7 有旋流动和无旋流动	5-18
7.1 概述	5-18
7.2 涡线、涡管和涡管强度	5-18
7.3 涡街	5-19
7.4 速度环量	5-19
8 层流、湍流和雷诺数	5-19
8.1 层流和湍流	5-19
8.2 雷诺数和临界雷诺数	5-20
8.3 水力直径	5-21
9 声速和马赫数	5-21
9.1 声速	5-21
9.2 几种气体的绝热指数、气体常数、声 速及声速常数	5-22
9.3 马赫数	5-22
9.4 亚声速流与超声速流的根本差别、马	

赫锥·····	5-22
---------	------

第3章 基本方程

1 连续性方程·····	5-23
2 运动方程·····	5-23
2.1 欧拉运动方程·····	5-23
2.2 纳维尔-斯托克斯方程·····	5-24
3 伯努利方程·····	5-25
3.1 动能修正系数·····	5-25
3.2 不可压缩流体的伯努利方程·····	5-25
3.3 可压缩流体的伯努利方程·····	5-27
3.4 相对定常流的伯努利方程·····	5-27
3.5 非定常粘性不可压缩流体的伯努利 方程·····	5-27
4 状态方程和过程方程·····	5-28
5 动量方程·····	5-28
5.1 一般流动的动量方程·····	5-28
5.2 定常管流的动量方程·····	5-29
6 动量矩方程·····	5-29
6.1 一般流动的动量矩方程·····	5-29
6.2 定常管流的动量矩方程·····	5-29
6.3 相对定常流的动量矩方程·····	5-30

第4章 静止液体

1 流体平衡微分方程·····	5-30
2 静止液体内的压力·····	5-30
2.1 压力特性·····	5-30
2.2 压力计算公式·····	5-31
2.3 帕斯卡定律·····	5-31
2.4 等压面和连通器·····	5-31
2.5 液柱式测压计·····	5-31
3 静止液体作用在壁面上的力·····	5-32
3.1 作用在平面壁上的力·····	5-32
3.2 作用在柱形曲面壁上的力·····	5-34
4 阿基米德原理·····	5-35
5 相对静止液体的压力·····	5-35

第5章 流动阻力和低速管流

1 流动阻力·····	5-36
2 管内流动的阻力计算·····	5-37
2.1 水头损失及其计算公式·····	5-37
2.2 流动光滑管和粗糙管·····	5-37
2.3 沿程阻力系数·····	5-37

2.4 局部阻力系数·····	5-40
2.5 流动起始段的阻力系数·····	5-48
2.6 压缩性对阻力损失的影响·····	5-49
3 管路的设计计算·····	5-51
3.1 概述·····	5-51
3.2 管径的确定和允许流速·····	5-52
3.3 简单管路的计算·····	5-52
3.4 复杂管路的计算·····	5-53
4 绕流物体的阻力·····	5-54
4.1 阻力系数·····	5-54
4.2 几种不同形状物体的阻力系数·····	5-55
5 高分子减阻·····	5-59

第6章 缝隙流动、出流、射流和水锤

1 缝隙流动·····	5-60
1.1 平行板间的缝隙流动·····	5-60
1.2 倾斜板间的缝隙流动·····	5-60
1.3 平行圆盘间的缝隙流动·····	5-60
1.4 环形缝隙流动·····	5-60
1.5 夹缝出流·····	5-60
1.6 细长圆管内的层流流动·····	5-60
2 出流·····	5-65
2.1 薄壁小孔口出流·····	5-65
2.2 管嘴出流·····	5-66
3 自由射流·····	5-67
3.1 作用在壁面上的力·····	5-67
3.2 射程·····	5-67
4 水锤·····	5-69
4.1 水锤现象·····	5-69
4.2 水锤压力波的传播速度·····	5-70
4.3 水锤压力·····	5-70
4.4 防止或减弱水锤的措施·····	5-71

第7章 管内高速气体流动

1 管内等熵流动·····	5-71
1.1 基本方程·····	5-71
1.2 流速随管道断面的变化规律·····	5-72
1.3 壅塞·····	5-72
1.4 流动特性·····	5-72
1.5 滞止参数和临界参数·····	5-73
1.6 计算公式和图表·····	5-73
1.7 摩擦的影响·····	5-74
2 喷管内的等熵流动·····	5-75