

工程师
通用
手册

工程师通用手册(修订版)

邬伯翔 主编

出版发行: 江苏科学技术出版社

经 销: 江苏省新华书店

排 版: 南京理工大学激光电脑照排公司

印 刷: 南京爱德印刷有限公司

开本787×1092毫米 1/16 印张86.25 插页5 字数3,000,000

1995年9月第1版 1995年9月第1次印刷

印数 1—5,000册

ISBN 7—5345—1983—7

Z·313 (精)定价: 110.00元

责任编辑 高志一

我社图书如有印装质量问题, 可随时向承印厂调换

前 言

本手册是为我国各类工程技术人员查阅常用的基础知识、通用的专业知识和实用的管理知识而编写的一本通用的工具书,因此要求手册的内容必须相对全面,信息综合程度应较高,体裁必须简明,篇幅不宜过多。按此意图编写成书,第一版于1989年出版,受到社会欢迎、读者好评,获得1989年度华东地区科技出版社优秀图书二等奖。

第一版的编写和出版是在我国经济建设“七五”计划期间完成的。这时期我国正处于经济蓬勃发展的开创时期,改革开放政策使经济建设取得历史性成果,也促使科学技术、经济管理等学术方面开拓了新的领域。这个时期,与经济发展相适应的各种新工艺、新技术大量引进和涌现;先进的管理知识已逐步推广和应用;沿用的各类技术标准和技术条件几乎全部进行了更新或修订。作为一本实用的科学技术工具书,应该不失时宜地进行除旧补新、扩展内容、修订版本,使手册保持知识面宽,适用范围广,采用标准新和实用性强的特色。

修订版是在第一版基础上作了较大调整、补充、删改而重新编写的,增加的内容主要是新知识、新材料、新标准和新工艺。修订版与第一版不同之处主要表现在:

一、知识面相应拓宽。如:§1“基础知识”增加了工程数学、光学声学知识;§5“电工”增加了电子技术;§6“土木建筑”增加了工厂规划、车间布置;§7“管理知识”增加了知识产权、税收制度;§8“环境保护”增加了安全技术;§9“测量”增加了理化试验等。

二、部分章节重行编排。如:§2“机械”、§3“热工”两章包含了机械的设计、工艺、设备等三部分内容,今按其性质分编成§3机械设计、§4机制工艺及设备两章,将通用设备分编成§11热工设备、§12液压设备、§13起重运输设备等三章。

第一版§1~§10共10章59节,由邬伯翔主编,各章的编写组长是:王其祥、孙祝兴、郭世贤、钟史明、许萃群、邓学才、邬伯翔、陆才正、罗必凯、刘家鑫。参加编写的人员(按目录先后为序)有:王其祥、李顺林、徐立宏、张锡彤、邬伯翔、孙祝兴、任秉潮、池贵法、许萃群、王国英、郭世贤、侯永康、程传道、张宏春、钟史明、陈军健、林济群、洪河源、刘雅琴、许可达、邓学才、尤敦立、夏如祥、陈啖、陆才正、罗必凯、刘家鑫、丁冬陵、蒋硕孝。

修订版§1~§13共13章92节,由邬伯翔主编,参加编写的人员(按目录先后为序)有:冯宁(§1·1),李顺林(§1·2、§1·5),薛豪(§1·3),楼书聪(§1·4),朱正明(§1·6),许宏源(§1·8),邬大维(§2·4),孔繁昌(§2·5),张铁钧(§3·1、§12·4),郭世贤(§3·2~3·8、12·1~12·3、§12·5~12·6),虞邦元(§5·1~5·4)、曹图南、孙晓熙(§5·6~5·7),单锦(§6·1),尤敦立(§6·2),邓学才(§6·3~6·6),夏如祥(§6·7),陈啖(§6·8),王琢如、姜武(§7·1~7·3),周伟省(§8·5),黄承裕(§9·1、§9·3~9·4),孙家麟(§9·2、§9·5),刘家鑫、吴献(§10),陈军健(§11·1),林济群(§11·2),刘雅琴(§11·3),钟史明(§11·4~11·6),邹东海(§13·1~13·6)。除上列人员外,其余章节由邬伯翔编写(§2、§4、§7、§8中27节及§1、§6中5节)。

标准审查:钱列武、闵继福。

在修订过程中收集并采用了各种专业图书中的部分资料数据,在此向提供这些内容的原作者表示谢意。

由于编者学识、经验有限,在内容编制和资料收集方面一定有不少缺点,衷心希望读者提出意见,以便今后再次修订时加以改进。

编 者

1995年7月

目 录

第1章 基础知识、标准化及常用数据

§1.1 数学概要

- 一、代数、平面三角、几何 1
 - (一)数学基础[1](二)代数概要[2](三)三角函数、平面三角形[4](四)几何体面积与体积[5]
- 二、解析几何、微积分、级数 8
 - (一)点、线、平面关系[8](二)圆、曲线坐标方程[10](三)函数的导数[12](四)不定积分与定积分[13](五)级数[14]
- 三、线性代数 15
 - (一)行列式[15](二)矩阵[16](三)线性方程组的数值解法[17]
- 四、概率与统计 19
 - (一)概率的概念与定理[19](二)基本统计方法[19](三)假设检验、回归分析[21]
- 五、计算方法 25
 - (一)近似计算、近似解[25](二)插值法[26](三)数值微分、数值积分[28]

§1.2 理论力学概要

- 一、静力学 30
 - (一)力的合成与分解[30](二)力的投影与力系平衡[32]
- 二、运动学 33
 - (一)点的运动[33](二)物体的运动[35]
- 三、动力学 35
 - (一)功与功率的计算[35](二)动能与势能的计算[36](三)动量与冲量的计算[36](四)重要定律与定理[37]

§1.3 光学、声学概要

- 一、光学基础 38
 - (一)电磁辐射与可见光[38](二)几何光学[38](三)光度学[39](四)波动光学[40]
- 二、射线、激光 41
 - (一)红外线、紫外线、X射线[41](二)激光[42]
- 三、声学基础 43
 - (一)声学参量[43](二)超声[44]

§1.4 化学概要

- 一、无机化学基础 45
 - (一)基本概念、元素[45](二)水和溶液[46](三)配位化合物[47](四)化学热力学、化学动力学[47](五)电化学[48]
- 二、有机化学基础 49
 - (一)有机化合物分类[49](二)有机化合物命名[50](三)有机化学反应[55]

§1.5 材料力学概要

- 一、应力、应变和强度 56
 - (一)内力性质、许用应力[56](二)虎克定律、强度理论[58]
- 二、强度、刚度及变形计算 59
 - (一)基本变形件和组合变形件[59](二)平面曲杆及梁的弯曲[63]
- 三、动应力、压杆稳定、疲劳极限 66
 - (一)运动、振动、冲击的动应力[66](二)压杆的稳定性[67](三)材料的疲劳极限[68]
- 四、平面图形的几何性质 72

§1.6 计量单位及其换算

- 一、量与单位 74
 - (一)国际单位制[74](二)我国法定计量单位[76]
- 二、法定单位使用方法 76
 - (一)名称和词头符号[76](二)单位和词头使用规则[77]
- 三、常见物理量的单位换算 78

§1.7 常用数据

- 一、化学元素、物理常数 80
 - (一)化学元素基本数据[80](二)常用元素性能参数[81](三)各种物理、化学常数[82]
- 二、常用物理量 83
 - (一)密度[83](二)弹性模数、硬度[85](三)粘度[87](四)摩擦系数、传动效率[88]

三、热态物理参数	90
(一)变态点、变态热、比热[90](二)膨胀系数、收缩率[91](三)热传输系数[91](四)火焰、火色与温度[92]	
四、常用物质参数	93
(一)固体物质参数[93](二)液体物质参数[96](三)气体物质参数[97]	

§ 1·8 工业标准化

一、标准化概述	98
(一)标准和标准化概念[98](二)标准的级别和种类[100](三)标准编写的基本规定[104]	

二、国际标准和国外先进标准	104
(一)国际标准和国外先进标准的范围[104](二)国际标准与国外先进标准的关系[106](三)采用国际标准的程度和表示方法[107]	
三、优先数系及系列化	108
(一)优先数系[108](二)参数系列化[110](三)尺寸系列化和组化[111](四)产品系列化[111]	
四、企业标准化	112
(一)企业标准的制定[112](二)企业的管理标准和工作标准[113](三)企业的标准化管理[114]	

第2章 原辅材料和燃料

§ 2·1 金属材料

一、生铁及铁、钢铸件	115
(一)生铁及铁合金[115](二)铸铁件[117](三)铸钢件[122]	
二、碳钢及合金钢	125
(一)钢的分类及钢号[125](二)普通结构钢[128](三)优质结构钢[130](四)特殊性能钢[135](五)工具钢[139]	
三、有色金属材料	143
(一)有色金属材料的分类及代号[143](二)黄铜[145](三)青铜[147](四)铝合金[150](五)锌合金及轴承合金[152]	
四、粉末冶金材料及硬质合金	154
(一)粉末冶金材料[154](二)硬质合金[156]	
五、特种金属材料	158
(一)超高强度钢[158](二)新型不锈钢[161](三)高强韧性有色金属[162]	

§ 2·2 化工原材料及化学危险品

一、工业用无机酸、碱、盐	165
(一)无机酸类[165](二)无机碱类[168](三)无机盐类[170]	
二、常用有机原材料	173
(一)有机原材料种类[173](二)脂肪族烃及卤代衍生物[173](三)脂肪族醇、醛、酮[175](四)脂肪族羧酸[178](五)芳香族烃及其他[179]	
三、无机盐危险品	181
(一)危险品种类与无机盐[181](二)无机氧化剂[182](三)无机毒害品[183]	
四、化学商品名称	185

§ 2·3 塑料和橡胶

一、塑料和合成树脂	188
(一)塑料概述[188](二)塑料的组成、分类和特性[189]	
二、通用塑料	191
(一)热塑性塑料[191](二)热固性塑料[195]	
三、工程塑料及特种塑料	199
(一)工程塑料[199](二)特种塑料[203](三)塑料的名称及缩写[208]	
四、橡胶种类和性质	210
(一)橡胶概述[210](二)天然橡胶品种及分级[212](三)合成橡胶种类、代号与质量[214]	
五、合成橡胶品种与橡胶制品	216
(一)合成橡胶品种与特性[216](二)橡胶制品[221]	

§ 2·4 建材及非金属矿产品

一、水泥、砖瓦	226
(一)水泥概述[226](二)一般水泥、特种水泥[228](三)砖瓦[231]	
二、粘土、石材、砂料	233
(一)工业粘土[233](二)天然石材、铸石[236](三)建筑砂、造型砂[239]	
三、木材、人造板	241
(一)木材概述[241](二)常用树种及材种[243](三)人造板[246]	
四、石棉、云母、石墨	248
(一)石棉概述[248](二)石棉制品[249](三)云母[251](四)石墨及碳纤维[253]	
五、防水材料、保温材料	256
(一)沥青概述[256](二)沥青制品[258](三)保温材料概	

述[260](四)保温材料品种[260](五)建材的耐蚀性能
[262]

§ 2·5 电磁材料

- 一、导电材料及裸导体制品 263
 - (一)裸圆杆、圆线[264](二)裸绞线、型线[266]
- 二、绝缘导线 267
 - (一)绝缘电线[267](二)电磁线[269](三)电缆[276]
- 三、磁性材料 284
 - (一)主要磁性参数[284](二)软磁材料[285](三)永磁合金材料[287]
- 四、特种电工合金 289
 - (一)电阻合金[289](二)电热合金及热电偶材料[292]
- 五、绝缘材料 296
 - (一)绝缘材料电参数、性能、分类[296](二)绝缘材料制品[298]

§ 2·6 润滑剂、涂料

- 一、润滑剂概要 301
 - (一)润滑剂种类和选用[301](二)润滑剂分类与质量[303]
- 二、润滑剂的技术要求 305
 - (一)常用润滑油[305](二)常用润滑脂[309](三)固体润滑剂[311]
- 三、涂料的种类与组成 312
 - (一)涂料的分类、命名[312](二)涂料的组成[315]
- 四、常用油漆 316
 - (一)清漆、油性漆[316](二)腻子、底漆、色漆[318]

§ 2·7 燃料

- 一、燃料概述 321

- 二、煤炭 322
 - (一)煤的成分与性质[322](二)煤的组成、用途与分类[324](三)工业用煤质量[326]

- 三、石油 327

(一)石油组成、性质与类别[327](二)动力燃料油[329]

- 四、气体燃料 332

(一)天然气燃料[332](二)人造气体燃料[334]

§ 2·8 玻璃和陶瓷

- 一、建筑玻璃、特种玻璃 336
 - (一)玻璃概述[336](二)建筑玻璃[337](三)特种玻璃[338]

- 二、玻璃纤维和玻璃钢 340
 - (一)玻璃纤维[340](二)玻璃钢[344]

- 三、普通陶瓷 345
 - (一)陶瓷概述[345](二)日用陶瓷、工业用陶瓷[347]

- 四、高温陶瓷、特种陶瓷 350
 - (一)高温陶瓷[350](二)特种陶瓷[353]

§ 2·9 爆破材料、粘合剂

- 一、爆破材料 356
 - (一)炸药种类与爆炸特性[356](二)常用炸药性质[358](三)起爆及点火器材[360]

- 二、粘合剂 361
 - (一)粘合剂的组成[361](二)粘合剂的选择[365](三)粘接工艺要求[367](四)常用粘合剂[368]

第3章 机械制图、机械零件及部件

§ 3·1 机械制图

- 一、一般规定、尺寸注法 375
 - (一)图纸幅面及格式[375](二)比例、线条、剖面的规定[376](三)尺寸注法[376]
- 二、常用零件画法 380
 - (一)各种视图画法[380](二)常用零件的规定画法[382]
- 三、金属结构标记、焊缝代号 387
 - (一)金属结构标记[387](二)焊缝代号[390]

§ 3·2 公差与配合、表面粗糙度

- 一、尺寸公差、极限偏差 393
 - (一)尺寸公差、优先配合[393](二)极限偏差[396]
- 二、形位公差、表面粗糙度 401
 - (一)形状与位置公差[401](二)表面粗糙度[404]

§ 3·3 联接方式、标准件、联轴器

- 一、联接方式 407

(一)不可拆联接[407](二)可拆联接[409]	
二、紧固件、联接件种类	409
(一)紧固件名称和规格范围[410](二)联接件名称和规格范围[413]	
三、紧固件、联接件规格尺寸	417
(一)螺纹规格[417](二)常用紧固件规格[418](三)常用联接件规格[421]	
四、联轴器型式	425
(一)联轴器型式与性能[425](二)联轴器的选择[427]	

§ 3·4 传动带、传动链、齿轮、蜗杆

一、机械传动概要	428
二、传动带、传动链	430
(一)传动带类型、特点[430](二)传动三角胶带[430]	
(三)传动平带[432](四)传动滚子链、齿形带[433]	
三、传动齿轮和蜗杆	434
(一)齿轮及蜗杆传动的特点[434](二)渐开线圆柱齿轮基本参数[435](三)齿轮强度、齿面硬度[438](四)英制齿轮[439](五)普通圆柱蜗杆传动参数[440]	

§ 3·5 离合器、减速器、制动器、缓冲器

一、离合器、变矩器	444
(一)离合器种类与性能[444](二)液力偶合器及变矩器[446]	
二、变速器、减速器	447

(一)有级变速器参数[447](二)减速器型式与性能[447]	
(三)圆柱齿轮减速器[449](四)行星摆线针轮减速器[451]	
三、制动器、缓冲器	454
(一)制动器种类与性能[454](二)常用缓冲器[456]	

§ 3·6 轴承、弹簧

一、轴承	458
(一)滑动轴承[458](二)滚动轴承[459](三)常用滚动轴承外形尺寸[462]	
二、弹簧	467
(一)弹簧的类型、特性[467](二)弹簧计算[469]	

§ 3·7 润滑装置、密封件

一、润滑方法与装置	471
(一)润滑方法分类[471](二)润滑装置的选择[472]	
二、密封方法与密封件	474
(一)常用密封方法[474](二)密封标准件[476]	

§ 3·8 振动与平衡、减振器

一、机械的振动与平衡	480
(一)机械振动的分类[480](二)轴的临界转速[480](三)机械零件的平衡[482]	
二、减振器、隔振器	483
(一)常用减振器类型[483](二)常用隔振器类型[484]	

第4章 机械制造工艺及设备

§ 4·1 铸 造

一、铸造方法及工艺参数	485
(一)铸造方法分类[485](二)铸造的主要工艺参数[486]	
二、造型与制芯	488
(一)模样与芯盒[488](二)造型制芯材料[489]	
三、熔炼工艺	493
(一)铸铁熔炼[493](二)铸钢熔炼[495](三)铜合金、铝合金熔炼[495]	
四、特种铸造、铸件清理	497
(一)特种铸造[497](二)铸件清理[501]	
五、铸造工艺新技术	502
(一)铸造新材料[502](二)造型材料新技术[505]	

§ 4·2 锻压、冲压

一、锻压方法及工艺参数	511
-------------------	-----

(一)锻压方法分类[511](二)锻压工艺参数[512](三)自由锻[513](四)模锻[516]	
二、特种锻压工艺	518
(一)特种模锻[518](二)挤压[519](三)辗压、轧锻、旋压[522](四)特殊成形[524]	
三、金属制作与板料加工	526
(一)板料冲压方法[526](二)矫正、弯曲工艺[527](三)冲裁、压弯、成形[532](四)冲模的设计[535]	
四、锻冲压设备	537
(一)锻压设备[537](二)冲压设备[538]	

§ 4·3 焊接与切割

一、焊接与切割概述	541
(一)焊接与切割种类[541](二)传统的焊接与切割工艺[542]	
二、现代弧焊方法	544

· (一)CO ₂ 气保护焊[544](二)Ar 气保护焊[546](三)埋弧焊[549](四)等离子弧焊和切割[552]	
三、电阻焊	555
(一)电阻对焊和闪光对焊[555](二)点焊、凸焊和缝焊[556](三)高频焊接[559]	
四、电渣焊、堆焊	560
(一)电渣焊[560](二)堆焊[563]	
五、焊接设备	563
(一)弧焊电源[563](二)熔化焊设备[565](三)压力焊设备、切割设备[566]	

§ 4·4 热处理

一、金相基础、一般热处理	568
(一)热处理工艺及金相基础[568](二)钢的退火与正火[570](三)钢的淬火及回火[572]	
二、表面处理和表面强化技术	574
(一)表面热处理[574](二)高能密度表面处理[576](三)表面强化技术[579]	
三、化学热处理	582
(一)常规化学热处理[582](二)低温化学热处理[585]	
四、复相、复合、循环及其他热处理	589
(一)复相热处理和复合热处理[589](二)循环热处理[592](三)其他热处理[594]	
五、热处理设备	595
(一)箱式及井式电阻炉[595](二)盐浴炉、真空炉、氮化炉[595](三)高频感应炉、流动粒子炉[596]	

§ 4·5 机械加工

一、机械加工方法与表面粗糙度	596
(一)机械加工方法概要[596](二)加工的表面粗糙度[597]	

二、经济精度、加工余量	601
(一)经济精度与公差[601](二)机械加工余量[604]	
三、磨削加工种类与工艺	605
(一)普通磨削[605](二)高效磨削[606](三)光整磨削[607]	
四、工件的定位与夹紧	609
(一)定位夹紧概要[609](二)夹具定位计算[610](三)夹紧力计算[612]	
五、刀具、磨具及切削液	614
(一)刀具及切削液[614](二)磨料和磨具[616]	
六、金属切削机床	620
(一)切削机床[620](二)磨削机床[623](三)齿轮加工机床[624](四)组合机床[625]	

§ 4·6 材料保护、特种加工

一、电镀、喷涂、渗金属	626
(一)材料保护概述[626](二)电镀[627](三)热喷涂、表面合金化[630]	
二、化学转化膜、有机涂层	633
(一)化学转化膜[633](二)有机涂层和防锈[636]	
三、电火花加工	640
(一)特种加工与电火花加工[640](二)电火花成形加工工艺[641](三)电火花线切割工艺[645]	
四、电解加工和电铸	646
(一)电解加工[646](二)电解磨削[647](三)电铸[649]	
五、激光、超声及特种机械加工	651
(一)激光加工[651](二)超声加工[652](三)特种机械加工及复合加工[653]	
六、特种加工设备	655
(一)电火花加工机床[655](二)电解加工机床[657]	

第5章 电气工程、电子技术基础

§ 5·1 电工基础

一、电磁单位、电工名词	659
(一)常用电磁单位[659](二)电工名词的正名和别名[659]	
二、直流电路和磁路	661
(一)电场和直流电[661](二)直流电路[661](三)磁路[663]	
三、电磁场	663
(一)电磁感应[664](二)电容与电感[664]	

四、交流电	667
(一)正弦交流电路[667](二)三相交流电路[668]	
五、电工系统图常用图形符号	670

§ 5·2 电机

一、同步电机	680
(一)同步电机的特征和用途[680](二)同步电机的主要参数[680](三)同步电机的励磁系统[682](四)同步电机的运行[683]	
二、异步电机	683

(一)异步电机概述[683](二)异步电机型号、结构与用途[684](三)中小型异步电机的技术数据[685](四)异步电机的运行和维护[692](五)三相换向器变速异步电机[694]	
三、直流电机	695
(一)直流电机概述[695](二)直流电机的运行与维护[696]	
四、小功率电机和控制电机	697
(一)小功率电机[697](二)控制电机[699]	

§ 5.3 电 器

一、高压电器开关	700
(一)作用与分类[700](二)高压断路器[701](三)高压隔离开关[705](四)高压负荷开关[706](五)高压熔断器[707]	
二、电力电容器及高压开关柜	709
(一)移相电容器[709](二)高压开关柜[711]	
三、异步电机的起动设备	712
(一)异步电机的全压起动设备[712](二)异步电机的减压起动设备[717](三)绕线式异步电机的起动设备[718]	
四、低压电器元件及装置	721
(一)低压开关及熔断器[721](二)低压配电装置[723](三)低压电器的故障和检修[724]	
五、蓄电池	726
(一)蓄电池型号和规格[726](二)电解液配制及使用方法[729]	

§ 5.4 照 明

一、电气照明	730
(一)照明种类和标准[730](二)电光源及照明器[731](三)照度计算[734]	
二、照明供电	735

(一)屋内布线[735](二)屋外布线[739]	
--------------------------	--

§ 5.5 变压器及变电站

一、变压器、互感器	740
(一)电力变压器[740](二)互感器[742]	
二、变电站(或配电所)	743
(一)工矿企业的供电系统[743](二)变电站结构[744](三)变电站二次回路及继电保护[745]	

§ 5.6 半导体模拟电路

一、半导体二极管及整流电路	747
(一)半导体二极管概要[747](二)二极管整流电路[750](三)常用二极管参数[750]	
二、半导体三极管及放大电路	751
(一)半导体三极管概要[751](二)三极管放大电路[753](三)常用三极管参数[754]	
三、集成运算放大器	755
(一)半导体集成电路概要[755](二)集成运算放大器及其运用[756](三)常用集成运放参数[757]	

§ 5.7 电子数字电路

一、基础知识、基本单元	759
(一)逻辑代数[759](二)基本门电路[760]	
二、组合逻辑电路	762
(一)组合门电路[762](二)编码器与译码器[762]	
三、时序逻辑电路	763
(一)触发器[763](二)寄存器[764]	
四、常用数字电路	764
(一)TTL电路[764](二)HTL电路[765](三)CMOS电路[770]	

第 6 章 工厂规划、土木建筑、车间布置

§ 6.1 厂址选择、工厂规划

一、建厂地点和厂址选择	773
(一)工业布局与建厂地点[773](二)厂址选择[774]	
二、工厂用地、工厂规划	778
(一)工厂用地要求[778](二)工厂总平面规划[780](三)工业厂房规划[783]	

§ 6.2 建筑结构类型和荷载

一、建筑结构类型	784
----------------	-----

(一)排架、框架结构[784](二)基础结构[785](三)屋架、屋面结构[786]	
--	--

二、建筑结构荷载	790
(一)楼面荷载[790](二)屋面荷载[791](三)施工荷载、动力系数[791](四)雪荷载、风荷载[792]	

§ 6.3 地基土及基础工程

一、地基土	793
(一)土的分类与体积变化[793](二)土(岩)的承载力[795]	

二、基础	796
(一)地基及基础的要求[796](二)基础设计[797](三)基础的局部处理[798](四)设备基础[799]	

§ 6.4 砖石砌体、钢筋混凝土

一、砂浆和砌体	801
(一)砌筑砂浆[801](二)砖石砌体[802]	
二、混凝土及钢筋混凝土	803
(一)混凝土主要技术性质[803](二)混凝土外加剂[805](三)钢筋混凝土[806]	
三、特种混凝土	807
(一)防水、耐热混凝土[807](二)抗油渗、耐酸碱混凝土[809]	

§ 6.5 测量、装饰及工料概算

一、施工测量	810
(一)施工测量顺序和方法[810](二)测设主轴线和放线[812]	
二、地面工程	813
(一)地面面层选择[813](二)地面面层厚度[815]	
三、建筑装饰	816
(一)抹灰、饰面工程[816](二)装饰用砂浆、壁纸[818]	
四、工料概算	819
(一)一般建筑工程的工料消耗[819](二)不同构造类型对工程造价的影响[821](三)不同类型建筑工程的造价构成[822]	

§ 6.6 建筑防护和厂房改建

一、抗震与防振	822
(一)地震基本烈度与抗震措施[822](二)防振间距与防振措施[824]	
二、防火与防水	825
(一)耐火等级及火灾危险性[825](二)防火间距与安全疏散距离[826](三)屋面及地下防水[827]	
三、建筑物的耐腐蚀和防蚁害	829
(一)建筑施工的耐腐蚀措施[829](二)白蚁危害防治[832]	
四、厂房扩建、改建与增层、纠偏	833
(一)厂房扩建与改建[833](二)房屋增层与纠偏加固[835]	

§ 6.7 厂矿道路与桥涵

一、路线设计	837
(一)道路类别和构造参数[837](二)道路至建筑物净距、机动车道技术指标[838](三)道路平面交叉[839]	
二、路基设计	840
(一)路基设计规定和横断面[840](二)路基压实、防护和加固[840]	
三、路面设计、路面改建	841
(一)路面等级、路拱型式[841](二)柔性路面结构[842](三)水泥混凝土路面[844](四)路面改建、人行道路面[845]	
四、桥梁、涵洞	846
(一)桥涵跨径、孔径和净空[846](二)荷载标准[848](三)桥涵基础、桥面铺装[850]	

§ 6.8 给水、排水与采暖通风

一、给水工程	852
(一)给水工程常用资料[852](二)水质、水量及净水工艺[853](三)室内给水与热水供应[856](四)工业用水的水质处理[858]	
二、排水工程	860
(一)雨水管渠[860](二)室内及室外排水[860]	
三、采暖工程	863
(一)采暖工程常用资料[863](二)工业企业采暖概算[865](三)采暖管道[865]	
四、通风与除尘、隔热与降温	866
(一)通风工程常用资料[866](二)通风、除尘系统流速与管道[867](三)隔热、降温[868]	

§ 6.9 工厂布局、车间布置

一、工厂总平面布置	869
(一)工厂总平面布置原则[869](二)工厂总平面布置方法[869]	
二、车间平面布置、厂房结构型式	871
(一)车间平面布置[871](二)单层工业厂房结构型式[873]	
三、车间面积、空间及设备布置	874
(一)铸造车间布置[874](二)锻造车间布置[876](三)金属结构车间布置[877](四)机械加工车间布置[878]	

第7章 经济技术管理及法规

§7.1 工业企业经营管理

- 一、企业经营管理概述 881
 - (一)企业经营管理的概念[881](二)企业的经营机制[881]
- 二、市场调查和市场预测 882
 - (一)市场调查的意义及内容[882](二)市场调查方法[883](三)市场预测概念[885](四)市场预测方法[885]
- 三、市场营销和产品价格 886
 - (一)市场营销基本内容[886](二)供给、需求和价格[889](三)收益、成本和定价[889]
- 四、市场销售与产品策略 891
 - (一)密集性发展策略[891](二)一体化、多样化发展策略[893]

§7.2 计划管理和生产管理

- 一、现代生产管理概述 893
 - (一)现代生产管理的内容[893](二)生产过程的类型和要求[894]
- 二、企业计划种类及内容 895
 - (一)计划的种类[895](二)计划的主要指标和定额[896](三)年度综合计划内容[898]
- 三、生产计划和生产作业计划 899
 - (一)生产能力和生产计划[899](二)生产作业计划[900](三)期量标准[901]

§7.3 劳动管理和物资管理

- 一、劳动管理和劳动生产率 903
 - (一)劳动管理的概念[903](二)劳动生产率的概念[904]
- 二、劳动定额工作 904
 - (一)劳动定额的概念[904](二)时间定额的构成[905](三)劳动定额的制订和水平[905](四)工时消耗研究、操作研究[907]
- 三、物资管理及物资分类 908
 - (一)物资管理的意义和任务[908](二)物资分类方法[909]
- 四、物资消耗及储备定额 910
 - (一)物资消耗定额[910](二)物资储备定额[911]

§7.4 设备管理

- 一、设备管理概述 911

(一)设备管理的范围和任务[912](二)设备的选择和评价[912](三)设备管理组织及职责范围[913]

- 二、设备的使用、维护及计划修理 914
 - (一)设备的使用、保养、检查[914](二)设备的计划修理[915]
- 三、设备维修的管理制度 916
 - (一)维修管理制度种类[916](二)维修制度的演变[917](三)设备综合工程学[917]

§7.5 质量管理

- 一、质量和质量管理的概念 918
 - (一)产品质量的概念[918](二)工作质量的概念[919](三)质量管理发展的三阶段[919]
- 二、质量管理与质量检验 920
 - (一)全面质量管理的意义及任务[920](二)质量检验与质量管理的关系[920]
- 三、质量管理体系及基础工作 921
 - (一)质量管理体系的意义和建立方法[921](二)质量计划及其实施方法[921](三)管理体系的构成及其职责[923](四)质量管理的基础工作[923]
- 四、质量管理的统计方法 925
 - (一)统计方法的应用范围和工作步骤[925](二)常用的质量管理统计方法[925]
- 五、产品的质量和经济性 927
 - (一)产品的质量策略[927](二)产品的质量与成本[928](三)质量与市场份额[928]
- 六、产品质量的法律和法规 [930]
 - (一)产品质量法概述[930](二)产品质量责任和义务[930](三)产品质量的违法与惩处[931]

§7.6 技术管理

- 一、产品开发管理 932
 - (一)产品开发与新产品的概念[932](二)产品的寿命周期[933](三)科研性质、品种管理与开发程序[934]
- 二、产品的设计管理 936
 - (一)产品设计的程序与内容[936](二)产品设计的可靠性、标准化工作[937]
- 三、产品的工艺管理 938
 - (一)工艺工作的基本内容[938](二)新产品的试制和鉴定[941]

§7.7 信息管理和信息检索

- 一、信息系统和信息技术 943

(一)信息及信息系统的概念[943](二)信息技术基础[943](三)通讯技术基础[943]	
二、数据处理与文件排序	944
(一)数据的分类、编码[944](二)文件的组织与类别[944](三)文件的排序[945]	
三、信息系统的分析与设计	947
(一)系统发展阶段与项目管理[947](二)信息系统的分析、设计和实施[947]	
四、科技文献及检索工具概要	948
(一)科技文献及检索工具的类型[948](二)检索的途径与步骤[949]	
五、科技文献的检索方法	950
(一)文献检索的基本概念[950](二)分类法与分类表[950](三)主题词与主题词表[952](四)国内外主要检索工具[953]	

§ 7·8 技术经济分析方法

一、价值工程	954
(一)基本原理[954](二)功能分析[954](三)功能评价[955](四)方案创造与评价[957]	
二、费用-效果分析	958
(一)效果系数和回收期法[958](二)时间因素评价法[959](三)盈亏平衡分析及敏感性分析[959]	
三、可行性研究	960
(一)可行性研究概述[960](二)可行性研究内容[961]	

§ 7·9 国际贸易、技术引进

一、国际贸易政策与措施	962
(一)关税的种类及征收方法[962](二)非关税壁垒(NTB)[963]	
二、国际贸易与金融	964
(一)国际货币与国际汇兑[964](二)国际金融市场、金融机构[964]	
三、国际贸易实务	966
(一)商品的品质、数量和包装[966](二)价格[966](三)货物的运输与保险[966](四)国际贸易支付[967]	
四、技术引进概要	968
(一)技术引进的内容[968](二)技术引进的合作方式	

[968]

五、技术转让的许可证协议

(一)许可证协议的基本概念[969](二)许可证协议的主要条款[969]

六、技术引进工作的组织与管理

(一)技术引进工作的管理内容[971](二)技术引进工作的方针、政策[971]

§ 7·10 经济合同、税收制度、技术合同

一、经济合同及法规

(一)经济合同与经济合同法[972](二)经济合同的订立与履行[973](三)经济合同的变更与解除[974](四)经济合同纠纷的调解、仲裁与诉讼[974](五)经济合同管理[974]

二、税收法律制度

(一)财税体制改革[975](二)调整增值税政策[976](三)简并所得税种类[977](四)新税种征收面狭窄[978](五)修改和调整老税种[979]

三、技术合同及法规

(一)技术合同及技术合同法[980](二)技术合同的法律关系构成[981](三)技术合同的法律条款[982]

四、科技进步及法规

(一)科技进步法概述[984](二)科技发展的政策措施[984](三)地方的科技进步立法[985](四)国外的科技进步立法[985]

§ 7·11 知识产权

一、知识产权

(一)知识产权概述[986](二)知识产权的国际组织和条约[987]

二、专利权

(一)专利制度和专利法[987](二)专利权人与专利代理人[989]

三、著作权

(一)著作权关系构成[990](二)著作权的保护与限制[991](三)计算机软件的保护[992]

四、商标权

(一)商标权关系构成[993](二)商标权的取得和保护[994]

第8章 环境保护、安全技术

§ 8.1 环境保护与环境标准

- 一、工业污染防治概述 995
 - (一)工业污染和环境保护[995](二)我国的环境保护工作[995](三)环境定义和环境标准[996]
- 二、水质标准和废水排放标准 996
 - (一)水质标准[996](二)污水、废水排放标准[998]
- 三、大气质量和废气排放标准 1000
 - (一)大气环境及车间空气标准[1000](二)废气中有害物质排放标准[1002]
- 四、同位素放射、电磁辐射和噪声 1003
 - (一)同位素放射浓度和电磁辐射限值[1003](二)噪声污染范围及排放标准[1004]

§ 8.2 工业废水处理

- 一、工业废水处理概述 1006
 - (一)工业废水分类及水质指标[1007](二)工业废水治理技术[1008]
- 二、污水及污泥处理方法 1009
 - (一)污水分级处理[1009](二)污泥处理和利用[1010]
- 三、废水处理剂与水质稳定剂 1011
 - (一)废水处理剂[1011](二)水质稳定剂[1016]

§ 8.3 工业废气、固体废物处理

- 一、大气环境与工业废气概述 1017
 - (一)大气污染与气象[1017](二)保证大气环境质量的措施[1018](三)工业废气的来源与分类[1018]
- 二、烟尘浓度与治理技术 1019
 - (一)含尘浓度表示法与测定[1019](二)烟尘治理技术[1020]
- 三、主要有害气体的治理技术 1021
 - (一)硫氧化物治理[1021](二)氮氧化物治理[1022](三)有机污染物及恶臭物质治理[1023]
- 四、工业固体废物的处置和利用 1024
 - (一)工业固体废物概述[1024](二)固体废物的分类及来源[1024](三)主要固体废物的利用途径[1025](四)工业有害废渣的主要处置方法[1026]

§ 8.4 工业噪声控制

- 一、工业噪声概述 1027
 - (一)噪声来源及危害[1027](二)噪声的声学参量[1028]
- 二、工业噪声控制与测量仪器 1031
 - (一)噪声控制原则与步骤[1031](二)噪声测量仪器[1032]
- 三、吸声、隔声和消声 1034
 - (一)吸声材料及吸声结构[1034](二)隔声措施[1036](三)消声器[1038]

§ 8.5 工业安全技术

- 一、电气安全技术 1039
 - (一)电气事故的种类和伤害程度[1039](二)保证电气安全的基本要素[1041](三)防止电击的安全措施[1043]
- 二、锅炉、压力容器安全技术 1046
 - (一)锅炉安全技术[1046](二)压力容器安全技术[1047]
- 三、机械加工及起重安全技术 1049
 - (一)加工场所的安全要求及防护措施[1049](二)起重安全技术[1050]

§ 8.6 防火、防爆和防毒

- 一、火灾和爆炸概述 1051
 - (一)燃烧条件、火源种类[1051](二)可燃物、易燃物的性质[1052](三)爆炸种类[1052]
- 二、防火防爆措施及灭火技术 1053
 - (一)消防管理[1054](二)灭火技术[1055]
- 三、工业毒物的危害及其防治 1057
 - (一)工业毒物与职业中毒概要[1057](二)职业中毒及预防措施[1058]

§ 8.7 环境监测、工厂绿化

- 一、环境监测 1060
 - (一)环境监测概述[1060](二)重点工业污染源监测的技术要求[1061](三)废水中污染物检测[1062](四)大气污染物检测[1064]
- 二、工厂绿化 1065
 - (一)选择绿化植物的基本要求[1065](二)防污绿化植物的分布及分类[1066]

第9章 理化试验、检验与测量

§9.1 化学分析、光谱分析

- 一、化学成分分析概述 1069
 - (一)定性分析和定量分析[1069](二)滴定分析[1070]
 - (三)比色分析[1072]
- 二、各种滴定分析方法 1074
 - (一)酸碱滴定法[1074](二)氧化还原滴定法[1075](三)络合滴定法[1076]
- 三、化学试剂 1077
 - (一)化学试剂的分类[1077](二)常用试剂的配制[1078]
 - (三)特殊试剂的配制[1079]
- 四、光谱分析、高速分析 1081
 - (一)发射光谱分析法[1081](二)原子吸收光谱分析法[1082]

§9.2 物理测量、材料试验

- 一、物理测量及传感器 1084
 - (一)物理测量过程[1084](二)显示、记录装置[1084]
 - (三)传感器类型和应用[1085]
- 二、机械性能测量 1088
 - (一)金属拉伸试验[1088](二)金属扭转试验[1089](三)金属冲击试验[1090]
- 三、常用动力参数测定 1091
 - (一)电参数测定[1091](二)机械参数测定[1092]

§9.3 无损检测

- 一、无损检测方法和新技术 1093
 - (一)无损检测方法[1093](二)无损检测新技术[1094]
- 二、超声波检测 1095
 - (一)超声波的基本性质[1095](二)超声波探伤[1096]

(三)超声测量技术[1097]

- 三、射线检测 1098
 - (一)射线种类及性质[1098](二)射线照相[1099]
- 四、表面缺陷检测 1100
 - (一)磁粉检测[1100](二)渗透检测[1101](三)涡流检测和表面检测方法的比较[1102]

§9.4 精密几何测量

- 一、测量概述 1102
 - (一)测量概念及方式[1102](二)测量单位、精度指标[1103](三)误差值的有效数字[1104]
- 二、测量误差 1104
 - (一)测量误差性质、类别[1104](二)随机误差[1104]
 - (三)系统误差、粗大误差[1105]
- 三、几何测量方法 1106
 - (一)长度测量[1106](二)形状和位置误差的测量[1106]

§9.5 测量仪器、仪表

- 一、长度量具、称重装置 1109
 - (一)长度量具及仪表[1109](二)天平及称重装置[1111]
- 二、温度、热量、压力、流量测量仪表 1112
 - (一)热工仪表[1112](二)压力仪表[1114](三)流量仪表[1115](四)真空仪表[1117]
- 三、光学仪器 1118
 - (一)显微镜[1118](二)光谱仪器[1119](三)工程测量光学仪器[1121]
- 四、成分分析仪 1122
 - (一)气体分析仪[1122](二)液体分析仪[1124]
- 五、组合仪表、显示仪表 1125
 - (一)单元组合仪表[1125](二)指示调节仪[1128]

第10章 计算机技术基础及应用

§10.1 计算机硬件与软件

- 一、计算机硬件 1131
 - (一)总线结构、微处理机[1131](二)存储器、磁盘、显示器、打印机[1133](三)微机种类、性能及工作站[1136]
- 二、操作系统及维护管理软件 1140
 - (一)计算机程序设计语言[1140](二)操作系统软件

(DOS)[1140](三)调试及维护管理软件(PC tools)[1143]

- 三、文字、表格处理软件 1145
 - (一)文字处理和编辑软件(WS、PE)[1145](二)表格处理软件[1147](三)窗口软件、故障诊断软件[1148]
- 四、数据库管理软件 1150
 - (一)数据库技术概述[1150](二)PC机主要DBMS[1154](三)专家系统(ES)[1158]

§ 10·2 计算机局域网、汉字信息处理

- 一、计算机局部网络 1159
 - (一) 计算机局域网概述[1159](二) 微机局域网产品[1159](三) 微机局域网操作系统[1161](四) NOVELL 网[1162]
- 二、多用户环境、汉字信息处理 1166
 - (一) 多用户环境[1166](二) 汉字信息处理[1167](三) 计算机病毒及其防范[1169]

§ 10·3 计算机应用系统及单片机

- 一、办公自动化、计算机辅助设计 1170
 - (一) 计算机应用分类[1170](二) 办公自动化(OA)[1170](三) 计算机辅助设计(CAD)[1172]
- 二、计算机排版技术、条形码技术 1173
 - (一) 计算机排版软件[1173](二) 输出设备、排版印刷设

备[1174](三) 条形码技术[1175](四) 电子数据交换(EDI)[1177]

- 三、单片机及其应用 1177
 - (一) 单片机特点和分类[1177](二) 常用 8 位单片机[1178](三) 16 位单片机[1180](四) 单片机应用系统开发[1180]

§ 10·4 工业控制计算机

- 一、计算机控制系统结构、控制机类型 1181
 - (一) 计算机测控系统和工业控制机[1181](二) 计算机控制系统的基本结构模式[1182](三) 工业控制机的类型[1182](四) STD 总线规范及技术特点[1183]
- 二、数模转换、测控系统、局部网络 1184
 - (一) 开关量输入和输出[1184](二) 模/数、数/模转换[1184](三) 分散式测控系统与工业局部网络[1186]

第 11 章 热力、传热及设备

§ 11·1 热力学、传热学概要

- 一、工程热力学 1188
 - (一) 基本定义和基本定律[1188](二) 气体与蒸汽的热力学性质[1190](三) 气体与蒸汽的热力过程和动力循环[1195]
- 二、传热学 1200
 - (一) 导热[1200](二) 对流换热[1202](三) 辐射换热[1203]

§ 11·2 外燃机

- 一、蒸汽锅炉 1205
 - (一) 锅炉类型和型号[1206](二) 锅炉特征和热效率[1211](三) 炉内过程和锅内过程[1211](四) 锅炉的运行[1214]
- 二、锅炉的附属装置 1215
 - (一) 锅炉的附加受热面[1215](二) 除灰、排渣和除尘装置[1216](三) 水处理[1217]
- 三、汽轮机、蒸汽凝汽设备 1220
 - (一) 汽轮机[1220](二) 凝汽设备[1222]

§ 11·3 内燃机

- 一、内燃机类别、特性 1223
 - (一) 内燃机种类[1223](二) 内燃机主要性能指标与特性[1223]

- 二、供给系统 1227
 - (一) 进、排气系统[1227](二) 柴油机的燃料供给系统[1227](三) 汽油机的燃料供给系统[1231](四) 汽油机的点火系统[1232]
- 三、冷却、润滑及起动装置 1233
 - (一) 冷却系统[1233](二) 润滑系统[1234](三) 起动系统[1236]
- 四、常用内燃机 1237
 - (一) 内燃机名称和型号[1237](二) 各类用途内燃机的性能参数[1237](三) 国产内燃机性能[1240]

§ 11·4 制冷技术及设备

- 一、制冷技术 1243
 - (一) 压缩制冷循环[1243](二) 制冷剂 and 载冷剂[1246]
- 二、制冷设备 1246
 - (一) 压缩式制冷机[1246](二) 喷射式及吸收式制冷机[1248]

§ 11·5 蒸发、干燥及换热

- 一、蒸发技术及设备 1249
 - (一) 蒸发机理与蒸发器[1249](二) 蒸发器的节能措施[1250]
- 二、干燥技术及设备 1251
 - (一) 干燥机理与干燥器[1251](二) 常用干燥器[1252]

三、换热技术及设备	1256
(一)换热机理与换热器[1256](二)换热器的热计算[1257]	

§ 11·6 能源利用与节能

一、能源的概念与节能	1259
(一)能源概念[1259](二)能源利用的评价方法[1259]	

(三)工业节能潜力与措施[1262]	
二、高、中、低温能源利用	1263
(一)高温能源利用[1263](二)中低温能源利用[1266]	
三、工业锅炉的节能技术	1268
(一)降低排烟温度和堵绝漏风[1268](二)炉内燃烧的组	
织、调节与控制[1269](三)绝热保温、给水软化[1270]	

第 12 章 水力、液压、气动及设备

§ 12·1 流体力学概要

一、基本概念	1271
(一)流体的性质[1271](二)流体的流动参数[1271](三)	
流体静力学[1272]	
二、流体动力学	1272
(一)基本方程[1272](二)流体的水头损失[1272](三)阻	
力系数[1273](四)气体在喷管中的流动[1276]	
三、水力学概要	1276
(一)液体质量有关参数[1276](二)液体性质[1277]	

§ 12·2 水力机械

一、水轮机	1278
(一)水轮机概要[1278](二)水轮机的选择[1279]	
二、液体泵概述	1280
(一)泵的种类与特性[1280](二)泵的型号与选择[1281]	
三、叶轮式泵、容积式泵	1282
(一)离心泵[1282](二)容积式泵[1284]	

§ 12·3 空气机械

一、空气机械概要	1286
二、通风机、鼓风机	1287
(一)通风机[1287](二)鼓风机[1289]	
三、空气压缩机、真空泵	1290

(一)空气压缩机[1290](二)真空泵[1291]	
----------------------------	--

§ 12·4 液压传动及元件

一、液压传动基础	1292
(一)常用基础标准[1292](二)常用液压油[1294]	
二、液压泵、液压缸	1295
(一)液压泵及液压马达[1295](二)液压缸[1297]	
三、液压阀、液压辅助件	1298
(一)液压阀[1298](二)液压辅助件[1300]	

§ 12·5 液压回路、液压系统

一、液压基本回路	1301
(一)压力(或力矩)控制回路[1301](二)速度(或流量)控	
制回路[1302](三)换向回路[1304]	
二、液压系统	1304
(一)液压系统组成[1304](二)液压系统的使用与维护	
[1305]	

§ 12·6 气压传动、气动机械

一、气压传动	1308
(一)气压传动基础[1308](二)气动基本回路[1311]	
二、气动元件	1313
(一)气缸[1313](二)气动控制阀[1314](三)气动马达	
[1316](四)气动工具与设备[1317]	

第 13 章 起重运输设备及施工机械

§ 13·1 交通运输设备

一、汽车及拖拉机	1319
(一)载重汽车、专用汽车[1319](二)拖拉机及特种车辆	

[1322]	
二、机车、飞机及船舶	1323
(一)铁道机车车辆[1323](二)飞机及船舶[1324]	