

简明机械 手册

[德]罗兰·葛麦陵等

杨祖群

译 著



中文版第三版

德国经典机械制造工程专业教材
最新改编和扩编版·第六版·

CS



湖南科学技术出版社

简明机械 手册

[德]罗兰·葛麦陵等 —— 著

杨祖群 —— 译

〔中文版第三版〕

· 第47版 ·

CTS

湖南科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

简明机械手册 (中文版第三版) / [德] 罗兰 · 葛麦陵等著 ; 杨祖群译.
——长沙 : 湖南科学技术出版社 , 2019. 3

ISBN 978-7-5710-0027-1

I. ①简… II. ①罗… ②杨… III. ①机械学—手册 IV. ①TH11-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 272634 号

Original Title: Tabellenbuch Metall

Copyright 2017 (47th edition):

Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG,
42781 Haan-Gruiten (Germany)

著作权合同登记号 : 18 — 2018 — 395

JianMing JiXie ShouCE (ZhongWenBan DiSanBan)

简明机械手册 (中文版第三版)

著 者 : [德] 罗兰 · 葛麦陵等

译 者 : 杨祖群

责任编辑 : 杨 林

出版发行 : 湖南科学技术出版社

社 址 : 长沙市湘雅路 276 号

<http://www.hnstp.com>

邮购联系 : 本社直销科 0731-84375808

印 刷 : 长沙德三印刷有限公司

(印装质量问题请直接与本厂联系)

厂 址 : 湖南省长沙宁乡夏铎铺工业园亮之星米业内

邮 编 : 410000

版 次 : 2019 年 3 月第 1 版第 1 次

印 次 : 2019 年 3 月第 1 次印刷

开 本 : 710mm×970mm 1/16

印 张 : 31

字 数 : 794000

书 号 : ISBN 978-7-5710-0027-1

定 价 : 138.00 元

(版权所有 · 翻印必究)

金属加工专业书籍
欧罗巴教材出版社

作者：罗兰·葛麦陵 (Roland Gomeringer)
马克思·海因茨勒 (Max Heinzler)
罗兰·基尔古斯 (Roland Kilgus)
沃尔克·门格斯 (Volker Menges)
斯特凡·厄斯特勒 (Stefan Oesterle)
安德烈斯·施坦茨 (Andreas Stenzel)
托马斯·拉普 (Thomas Rapp)
克劳迪乌斯·绍勒 (Claudius Scholer)
安德烈斯·斯特凡 (Andreas Stephan)
法尔考·威内科 (Falko Wieneke)

简明机械手册

第 47 版，最新改编和扩编版

翻译：杨祖群

欧洲书号：10609，带公式汇编

欧洲书号：1060X，无公式汇编

欧洲书号：10706 XXL，带公式汇编和光盘

欧罗巴教材出版社 · 诺尔尼，富尔玛股份有限公司及合资公司
杜塞尔博格大街 23 号，42781 哈恩 - 格鲁腾市

作者:	地区:
罗兰·葛麦陵 (Roland Gomeringer)	Meistetten
马克思·海因茨勒 (Max Heinzler)	Wangen im Allgäu
罗兰·基尔古斯 (Roland Kilgus)	Neckartenzlingen
沃尔克·门格斯 (Volker Menges)	Lichtenstein
斯特凡·厄斯特勒 (Stefan Oesterle)	Amtzell
托马斯·拉普 (Thomas Rapp)	Albstadt
克劳迪乌斯·绍勒 (Claudius Scholer)	Pliezhausen
安德烈斯·斯特凡 (Andreas Stephan)	Marktoberdorf
安德烈斯·施坦茨 (Andreas Stenzel)	Balingen
法尔考·威内科 (Falko Wieneke)	Essen

出版编辑: 罗兰·葛麦陵 (Roland Gomeringer), Meistetten (地名)

图片处理: 欧罗巴教材出版社图像办公室, Ostfildern (地名)

本手册所采用的标准和规则手册均系最新版本, 可参见博伊特出版社股份有限公司 (Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr.6,10787 Berlin) 的相关出版物

“PAL 制计算机数控机床程序结构”一章 (第 349 页至 368 页) 按照德国工商会 (IHK) 斯图加特分会: 数控编程教学及考核的公开出版物的内容编撰

第 47 版, 2017 年出版

第 6 次印刷

本版次的各次印刷均可在课堂教学中互换使用, 因为无论已纠正的印刷错误还是因使用新标准而做出的相应更改都是相同的

ISBN 978-3-8085-1727-7 带公式汇编

ISBN 978-3-8085-1676-2 无公式汇编

ISBN 978-3-8085-1684-3 XXL, 带公式汇编和光盘

本公司对本书保留全部权利 本书亦受到版权保护 对本书的任何超出法律规定范围的使用都必须得到本出版社的书面授权同意

(C)2017 年欧罗巴教材出版社·诺尔尼, 富尔玛股份有限公司及合资公司出版, 42781 哈恩-格鲁腾市
<http://www.europa-lehrmittel.de>

文本: Kluth 文本+版面制作股份有限公司, 50374 Ertstadt (埃尔富特城)

封面: 图像制作 J ü rgen Neumann (尤尔根·诺依曼), 97222 Rimpar (利穆帕市)

封面照片: Sauter 精密机械股份有限公司, 72555 麦岑根市, 和 TESA/Brown & Sharpe, CH-Renens 公司和 Seco Tools 股份有限公司, Erkrath (埃尔克拉特)

印刷: MP 媒体印刷信息技术股份有限公司, 33100 Paderborn (帕德伯恩)

试读结束: 需要全本请在线购买: www.ertongbook.com

前 言

图表手册使用目标群

- 金属加工工业和手工业
- 工业产品设计师
- 工长和技术员培训
- 机械加工工业和手工业实习人员
- 机械制造专业大学生

内容

本图表手册的内容共分为7个章节，具体见本页右边的章节目录，这些内容依据本书目标群体的培训计划而定，并与现代技术的发展和联邦德国文化部长会议制订的教学计划相吻合。

本图表手册包含各相关领域内最重要的规则、制造类型、种类、规格和标准数值。

在公式一栏中，如果存在使用多个单位的可能性，则取消图片说明的单位标注。与本书同时使用的“机械加工专业公式”中标注了单位，主要为新入行初学者的计算提供帮助。

本书开头的内容目录索引内补充了各主要章节之前的部分内容索引。

本书结尾的词汇索引内除德语词汇外，还有英语词汇。

本书“标准索引”中列举了本书引用的所有最新标准和规则。

第47版的变动之处

现在版本所采用的标准均是截止2017年元月的最新版本。由于新标准的出版和技术的发展，特别对下述内容进行了更新、扩编或内容补充：

- 质量管理和环境管理及其各自最新版的标准。但不包括质量管理的一般性概念。
- 引入用于技术通讯的“产品几何规格(GPS)”。
- 在切削加工一节中补充刀具和部分更新的标准值。
- 补充了成本核算的内容。
- 根据ISO 1219和DIN EN 81346阐述结构化原则和线路图的参考标记。

本书作者和出版社谨在此对本书所有使用者致函 lektorat@europa-lehrmittel.de 的批评意见和改进建议表示诚挚谢意。

致谢

乌尔里希·费舍尔先生作为作者和编辑数年来以其高精的专业能力为本书做出了杰出的工作，出版社及其所有同仁衷心感谢他的良好合作，并预祝他最美好的前程。

2017年春 作者和出版社

1 工程数学

9 ... 28 页

M

2 工程物理

29 ... 56 页

P

3 技术制图

57 ... 118 页

K

4 材料科学

119 ... 206 页

W

5 机床元素

207 ... 276 页

M

6 加工技术

277 ... 418 页

F

7 自动化技术

419 ... 460 页

A

内容目录索引

1 工程数学 (M)		9
1.1	测量单位	
	SI 基本量和基本单位	10
	基本量, 推导量及其单位	10
	国际单位系统 SI 之外的单位	12
1.2	公式	
	公式符号, 数学符号	13
	公式, 方程式, 图表	14
	公式移项	15
	物理量和单位	16
	代入物理量的计算, 百分比计算, 利息 计算	17
1.3	角和三角	
	角的类型, 泰勒斯定理, 三角形各内角, 勾股定理	18
	三角函数	19
1.4	长度	
	等分长度, 弧长, 组合长度	20
	有效长度, 弹簧钢丝长度, 毛坯长度	21
1.5	面积	
	四边形, 三角形	22
	三角形, 多边形, 圆	23
	扇形, 弓形, 圆环, 椭圆	24
1.6	体积和表面积	
	正方体, 长方体, 圆柱体, 空心圆柱体, 棱锥体	25
	锥台, 圆锥, 圆台, 球体, 球冠	26
	组合体体积, 质量计算	27
1.7	质量	
	总质量	27
	质量线密度	27
	质量面密度	27
1.8	形心	
	线形心, 面形心	28
2 工程物理 (P)		29
2.1	运动	
	匀速运动, 加速运动和减速运动	30
	机床速度	31
2.2	力	
	表达法, 力的合成与分解	32
	力的种类	33
	转矩	35
2.3	功, 功率, 效率	
	机械功	35
	简单机械	36
	能	36
	功率和效率	37
2.4	摩擦	
	摩擦的种类, 摩擦系数	38
2.5	液体和气体压力	
	压力	39
	浮力	39
	液压力传输	39
	压力传输	40
	径流速度	40
	气体的状态变化	40
2.6	强度理论	
	载荷状态, 载荷类型, 极限应力	41
	静态强度, 安全系数	42
	弹性模量	42
	拉力, 压力, 表面压力	43
	剪切, 扭转, 弯曲	44
	弯曲载荷	45
	圆截面极惯性矩, 抗扭截面模量	46
	纵向弯曲, 复合载荷	47
	动态强度, 强度数值, 安全系数	48
2.7	热力学	
	温度变化的影响	51
	熔化, 气化和燃烧的热量	52
2.8	电学	
	量和单位	53
	欧姆定律	53
	电阻	53
	电流密度	54
	电阻电路	54
	电流的类型	55
	电功和电功率	56
	变压器	56
3 技术制图 (K)		57
3.1	图表	
	直角坐标系	58
	极坐标系, 区域图	59
3.2	基本几何图	
	线段, 垂线, 角度	60
	切线, 圆弧, 多边形	61
	三角形的内切圆和外接圆, 圆心, 椭圆, 螺线	62
	摆线, 渐开线, 抛物线, 双曲线, 螺旋线	63

3.3	制图元素		3.7	工件元素	
	字体	64		回转件车削余料, 工件边棱	89
	优先数, 半径, 比例尺	65		螺纹收尾, 螺纹退刀槽	90
	图纸	66		螺纹, 螺钉连接	91
	零部件明细表, 位置号	67		中心孔, 滚花	92
	线型	68		退刀槽	93
3.4	图纸表达法		3.8	电焊和钎焊	
	投影法	70		电焊和钎焊图形符号	94
	视图	72		尺寸标注举例	96
	剖视图表达法	74	3.9	表面	
	剖面线, 尺寸标注系统	76		热处理工件的硬度说明	98
3.5	尺寸标注法			形状偏差, 表面粗糙度	99
	尺寸线, 尺寸线终端, 尺寸辅助线, 尺			表面检测, 表面特性说明	100
	寸数字	77		表面粗糙度	102
	图纸的尺寸标注	78		齿轮啮合质量和齿轮尺寸标注	103
	图纸简化	84	3.10	公差和配合	
3.6	机床元素			ISO 标准体系的极限尺寸和配合	104
	齿轮	85		ISO 配合制	106
	滚动轴承	86		未注公差	112
	密封	87		滚动轴承配合	112
	护环, 护环槽, 弹簧, 花键轴和细牙花键	88		配合的推荐和选择	113
				产品的几何规格	114
				几何公差的标注	116
4 材料科学 (W)					119
4.1	材料			铸铁分类	168
	材料数值	120	4.7	铸造技术	171
	元素周期表	122	4.8	轻金属	
	机械制造领域的化学物质, 分子组,			铝, 铝合金概述	173
	pH- 值	123		铝, 铝- 塑性合金	175
4.2	钢的命名系统			铸铝合金	177
	定义和分类	124		铝型材	178
	钢制品的标准化	125		镁合金, 钛, 钛合金	181
	材料代码	126	4.9	重金属	
	命名系统	127		重金属名称	183
4.3	钢的种类			铜合金	184
	钢制品概述	131	4.10	其他材料	186
	结构钢	134	4.11	塑料	
	渗碳钢	137		概述	188
	调质钢	138		热固性塑料	191
	工具钢	140		热塑性塑料	192
	不锈钢	141		弹性塑料, 泡沫材料	195
	弹簧钢	143		塑料加工	196
	冷拔钢制品用钢	144		共混聚合物, 增强纤维, 层压材料	197
4.4	成钢			塑料检验	198
	板材, 带材, 管材	146	4.12	材料检验	
	热轧钢型材	150		概览	199
	质量线密度和质量面密度	159		拉力试验, 拉力试样	201
4.5	热处理			开口冲击韧性弯曲试验, 循环弯曲试验 ..	202
	冷却曲线, 晶格, 合金	160		布氏硬度检验	203
	合金状态曲线图	161		洛氏硬度检验, 维氏硬度检验	204
	钢的热处理	162		马氏硬度, 硬度值的换算	205
4.6	铸铁		4.13	腐蚀, 防腐保护	206
	铸铁材料的命名系统	167			

5 机床元素 (M)		207
5.1 螺纹		
螺纹种类, 概述	208	
米制螺纹和细牙螺纹	210	
锥形外螺纹, 梯形螺纹	211	
惠氏螺纹, 管螺纹, 滚珠丝杠传动	212	
螺纹公差	213	
5.2 螺钉		
螺钉概述	214	
螺钉名称	215	
强度等级, 产品等级, 通孔, 最小拧入深度	216	
六角螺钉	217	
内六角圆柱螺钉	220	
其他螺钉	221	
螺钉的简化计算	226	
螺钉防松措施	228	
螺钉板拧类型	229	
5.3 沉孔		
沉头螺钉的沉孔	230	
圆柱螺钉和六角螺钉的沉孔	231	
5.4 螺帽		
螺帽概述	232	
螺帽名称	233	
强度等级, 标准螺纹六角螺帽	234	
六角螺帽	235	
5.5 垫圈		
概述, 平垫圈	239	
		其他垫圈
		241
5.6 销钉和螺栓		
概述, 销钉和螺栓	242	
圆柱销, 锥形销, 夹紧销	243	
刻槽销, 开口钉, 螺栓	244	
5.7 轴-轮毂连接		
连接概述	245	
楔, 钩头键, 花键轴连接	246	
平键, 半圆键	247	
米制锥柄, 莫氏锥柄, 陡锥	248	
5.8 其他机械零件		
圆柱形螺旋拉簧	249	
圆柱形螺旋压簧	250	
碟簧	251	
螺销, 弹簧销, 球形钮	252	
手柄, 紧固螺栓和支承螺栓	253	
快装钻孔工装	255	
5.9 传动件		
三角皮带, 同步齿形带	257	
直齿圆柱齿轮	260	
斜齿圆柱齿轮, 圆柱齿轮的模数系列	261	
锥齿轮, 蜗轮蜗杆传动	262	
传动比	263	
5.10 轴承		
滑动轴承	264	
滚动轴承	266	
润滑材料	275	
6 加工技术 (F)		277
6.1 检测技术		
检测装置	278	
检测结果	279	
6.2 质量管理		
质量管理体系	280	
环境管理	281	
质量规划, 质量控制, 质量检验	282	
统计分析	283	
质量能力	285	
统计过程控制	286	
6.3 机床准则		
机床准则	289	
6.4 生产组织		
概述	291	
产品分类, 零部件明细表	292	
工作计划	293	
核算	297	
6.5 维护		
保养, 维护	300	
维护保养方案	301	
技术资料系统	303	
6.6 切削加工		
优化切削加工过程, 单位时间切削量	304	
单位切削力	305	
转速图表	306	
切削材料	308	
可转位刀片	310	
		刀具装夹
		311
		冷却润滑材料
		312
		车削
		314
		铣削
		326
		钻孔, 沉孔, 铰孔
		337
		磨削
		343
		珩磨
		348
		CNC 技术
		349
		按 DIN 标准 CNC 加工
		351
		按 PAL 制 CNC 车削
		354
		按 PAL 制 CNC 铣削
		360
6.7 材料蚀除		
线切割, 电火花蚀除	369	
电火花蚀除时对加工技术的影响	370	
6.8 冲剪分离		
冲剪力, 冲压使用条件	371	
冲剪模具	372	
模具和工件尺寸	374	
固定棒的位置, 原料板材充分利用	375	
6.9 成形		
弯曲模具	376	
弯曲方法	377	
弯曲半径, 下料计算	378	
深拉模具	380	
深拉方法	382	

6.10 注塑		气瓶标记	398
注塑模	384	钎焊	402
收缩, 冷却	387	粘接	403
计量, 力	388	6.12 劳动保护和环境保护	
6.11 接合		工作场地的危险	405
焊接方法概述	389	危险品条例	406
焊缝准备	391	警告标志	414
保护气体焊	392	管道标志	417
电弧焊	394	声音和噪声	418
射束切割	396		
7 自动化技术(A)			419
7.1 气动, 液压		7.4 可编程控制器(PLC)	
线路符号	420	可编程控制器编程语言	443
换向阀	421	二进制逻辑电路	447
比例阀	422	过程控制	448
工业系统和产品的标记	423	7.5 调节技术	
线路图	425	基本概念, 标记字母	450
气动控制	427	图形符号	451
气动缸	428	调节器	452
液压缸, 气动缸, 液压泵	429	7.6 机械手、机器人技术	
管道	431	坐标系, 轴和符号	454
7.2 Grafset (顺序功能图)		机器人结构	455
基本概念, 基本结构	432	机械手, 劳动安全	456
步骤, 过渡	433	7.7 电机与驱动	
动作	434	保护措施	457
分支	436	保护类型和爆炸保护	458
7.3 电子气动, 电子液压		电动机	460
线路符号	438		
电路图	439		
传感器	441		
电子液压控制机构	442		

标准索引	461
-------------	------------

单词索引	465
-------------	------------

金属加工专业书籍
欧罗巴教材出版社

作者：罗兰·葛麦陵 (Roland Gomeringer)
马克思·海因茨勒 (Max Heinzler)
罗兰·基尔古斯 (Roland Kilgus)
沃尔克·门格斯 (Volker Menges)
斯特凡·厄斯特勒 (Stefan Oesterle)
安德烈斯·施坦茨 (Andreas Stenzel)
托马斯·拉普 (Thomas Rapp)
克劳迪乌斯·绍勒 (Claudius Scholer)
安德烈斯·斯特凡 (Andreas Stephan)
法尔考·威内科 (Falko Wieneke)

简明机械手册

第 47 版，最新改编和扩编版

翻译：杨祖群

欧洲书号：10609，带公式汇编

欧洲书号：1060X，无公式汇编

欧洲书号：10706 XXL，带公式汇编和光盘

欧罗巴教材出版社·诺尔尼，富尔玛股份有限公司及合资公司
杜塞尔博格大街 23 号，42781 哈恩-格鲁腾市

试读结束：需要全本请在线购买：www.ertongbook.com

作者:	地区:
罗兰·葛麦陵 (Roland Gomeringer)	Meistetten
马克思·海因茨勒 (Max Heinzler)	Wangen im Allgäu
罗兰·基尔古斯 (Roland Kilgus)	Neckartenzlingen
沃尔克·门格斯 (Volker Menges)	Lichtenstein
斯特凡·厄斯特勒 (Stefan Oesterle)	Amtzell
托马斯·拉普 (Thomas Rapp)	Albstadt
克劳迪乌斯·绍勒 (Claudius Scholer)	Pliezhausen
安德烈斯·斯特凡 (Andreas Stephan)	Marktoberdorf
安德烈斯·施坦茨 (Andreas Stenzel)	Balingen
法尔考·威内科 (Falko Wieneke)	Essen

出版编辑: 罗兰·葛麦陵 (Roland Gomeringer), Meistetten (地名)

图片处理: 欧罗巴教材出版社图像办公室, Ostfildern (地名)

本手册所采用的标准和规则手册均系最新版本, 可参见博伊特出版社股份有限公司 (Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstr.6,10787 Berlin) 的相关出版物

“PAL 制计算机数控机床程序结构”一章 (第 349 页至 368 页) 按照德国工商会 (IHK) 斯图加特分会: 数控编程教学及考核的公开出版物的内容编撰

第 47 版, 2017 年出版

第 6 次印刷

本版次的各次印刷均可在课堂教学中互换使用, 因为无论已纠正的印刷错误还是因使用新标准而做出的相应更正都是相同的

ISBN 978-3-8085-1727-7 带公式汇编

ISBN 978-3-8085-1676-2 无公式汇编

ISBN 978-3-8085-1684-3 XXL, 带公式汇编和光盘

本公司对本书保留全部权利 本书亦受到版权保护 对本书的任何超出法律规定范围的使用都必须得到本出版社的书面授权同意

(C)2017 年欧罗巴教材出版社·诺尔尼, 富尔玛股份有限公司及合资公司出版, 42781 哈恩-格鲁腾市
<http://www.europa-lehrmittel.de>

文本: Kluth 文本+版面制作股份有限公司, 50374 Erfstadt (埃尔富特城)

封面: 图像制作 Jürgen Neumann (尤尔根·诺依曼), 97222 Rimpar (利穆帕市)

封面照片: Sauter 精密机械股份有限公司, 72555 麦岑根市, 和 TESA/Brown & Sharpe, CH-Renens 公司和 Seco Tools 股份有限公司, Erkrath (埃尔克拉特)

印刷: MP 媒体印刷信息技术股份有限公司, 33100 Paderborn (帕德伯恩)

前言

图表手册使用目标群

- 金属加工工业和手工业
- 工业产品设计师
- 工长和技术员培训
- 机械加工工业和手工业实习人员
- 机械制造专业大学生

内容

本图表手册的内容共分为7个章节，具体见本页右边的章节目录，这些内容依据本书目标群体的培训计划而定，并与现代技术的发展和联邦德国文化部长会议制订的教学计划相吻合。

本图表手册包含各相关领域内最重要的规则、制造类型、种类、规格和标准数值。

在公式一栏中，如果存在使用多个单位的可能性，则取消图片说明的单位标注。与本书同时使用的“机械加工专业公式”中标注了单位，主要为新入行初学者的计算提供帮助。

本书开头的内容目录索引内补充了各主要章节之前的部分内容索引。

本书结尾的词汇索引内除德语词汇外，还有英语词汇。

本书“标准索引”中列举了本书引用的所有最新标准和规则。

第47版的更动之处

现在版本所采用的标准均是截止2017年元月的最新版本。由于新标准的出版和技术的发展，特别对下述内容进行了更新、扩编或内容补充：

- 质量管理和环境管理及其各自最新版的标准。但不包括质量管理的一般性概念。
- 引入用于技术通讯的“产品几何规格(GPS)”。
- 在切削加工一节中补充刀具和部分更新的标准值。
- 补充了成本核算的内容。
- 根据ISO 1219和DIN EN 81346阐述结构化原则和线路图的参考标记。

本书作者和出版社谨在此对本书所有使用者致函 lektorat@europa-lehrmittel.de 的批评意见和改进建议表示诚挚谢意。

致谢

乌尔里希·费舍尔先生作为作者和编辑数年来以其高精的专业能力为本书做出了杰出的工作，出版社及其所有同仁衷心感谢他的良好合作，并预祝他最美好的前程。

2017年春 作者和出版社

1 工程数学

9 ... 28 页

M

2 工程物理

29 ... 56 页

P

3 技术制图

57 ... 118 页

K

4 材料科学

119 ... 206 页

W

5 机床元素

207 ... 276 页

M

6 加工技术

277 ... 418 页

F

7 自动化技术

419 ... 460 页

A

内容目录索引

1 工程数学 (M)

9

1.1 测量单位

SI 基本量和基本单位	10
基本量, 推导量及其单位	10
国际单位系统 SI 之外的单位	12

1.2 公式

公式符号, 数学符号	13
公式, 方程式, 图表	14
公式移项	15
物理量和单位	16
代入物理量的计算, 百分比计算, 利息计算	17

1.3 角和三角

角的类型, 泰勒斯定理, 三角形各内角, 勾股定理	18
三角函数	19

1.4 长度

等分长度, 弧长, 组合长度	20
----------------------	----

有效长度, 弹簧钢丝长度, 毛坯长度 21

1.5 面积

四边形, 三角形	22
三角形, 多边形, 圆	23
扇形, 弓形, 圆环, 椭圆	24

1.6 体积和表面积

正方体, 长方体, 圆柱体, 空心圆柱体, 棱锥体	25
锥台, 圆锥, 圆台, 球体, 球冠	26
组合体体积, 质量计算	27

1.7 质量

总质量	27
质量线密度	27
质量面密度	27

1.8 形心

线形心, 面形心	28
----------------	----

2 工程物理 (P)

29

2.1 运动

匀速运动, 加速运动和减速运动	30
机床速度	31

2.2 力

表达法, 力的合成与分解	32
力的种类	33
转矩	35

2.3 功, 功率, 效率

机械功	35
简单机械	36
能	36
功率和效率	37

2.4 摩擦

摩擦的种类, 摩擦系数	38
-------------------	----

2.5 液体和气体压力

压力	39
浮力	39
液压力传输	39
压力传输	40
径流速度	40
气体的状态变化	40

2.6 强度理论

载荷状态, 载荷类型, 极限应力	41
静态强度, 安全系数	42
弹性模量	42
拉力, 压力, 表面压力	43
剪切, 扭转, 弯曲	44
弯曲载荷	45
圆截面极惯性矩, 抗扭截面模量	46
纵向弯曲, 复合载荷	47
动态强度, 强度数值, 安全系数	48

2.7 热力学

温度变化的影响	51
熔化, 气化和燃烧的热量	52

2.8 电学

量和单位	53
欧姆定律	53
电阻	53
电流密度	54
电阻电路	54
电流的类型	55
电功和电功率	56
变压器	56

3 技术制图 (K)

57

3.1 图表

直角坐标系	58
极坐标系, 区域图	59

3.2 基本几何图

线段, 垂线, 角度	60
切线, 圆弧, 多边形	61
三角形的内切圆和外接圆, 圆心, 椭圆, 螺线	62
摆线, 渐开线, 抛物线, 双曲线, 螺旋线	63

3.3	制图元素		3.7	工件元素	
	字体	64		回转件车削余料, 工件边棱	89
	优先数, 半径, 比例尺	65		螺纹收尾, 螺纹退刀槽	90
	图纸	66		螺纹, 螺钉连接	91
	零部件明细表, 位置号	67		中心孔, 滚花	92
	线型	68		退刀槽	93
3.4	图纸表达法		3.8	电焊和钎焊	
	投影法	70		电焊和钎焊图形符号	94
	视图	72		尺寸标注举例	96
	剖视图表达法	74	3.9	表面	
	剖面线, 尺寸标注系统	76		热处理工件的硬度说明	98
3.5	尺寸标注法			形状偏差, 表面粗糙度	99
	尺寸线, 尺寸线终端, 尺寸辅助线, 尺			表面检测, 表面特性说明	100
	寸数字	77		表面粗糙度	102
	图纸的尺寸标注	78		齿轮啮合质量和齿轮尺寸标注	103
	图纸简化	84	3.10	公差和配合	
3.6	机床元素			ISO 标准体系的极限尺寸和配合	104
	齿轮	85		ISO 配合制	106
	滚动轴承	86		未注公差	112
	密封	87		滚动轴承配合	112
	护环, 护环槽, 弹簧, 花键轴和细芽花键	88		配合的推荐和选择	113
				产品的几何规格	114
				几何公差的标注	116
4 材料科学 (W)					119
4.1	材料			铸铁分类	168
	材料数值	120	4.7	铸造技术	171
	元素周期表	122	4.8	轻金属	
	机械制造领域的化学物质, 分子组,			铝, 铝合金概述	173
	pH- 值	123		铝, 铝- 塑性合金	175
4.2	钢的命名系统			铸铝合金	177
	定义和分类	124		铝型材	178
	钢制品的标准化	125		镁合金, 钛, 钛合金	181
	材料代码	126	4.9	重金属	
	命名系统	127		重金属名称	183
4.3	钢的种类			铜合金	184
	钢制品概述	131	4.10	其他材料	186
	结构钢	134	4.11	塑料	
	渗碳钢	137		概述	188
	调质钢	138		热固性塑料	191
	工具钢	140		热塑性塑料	192
	不锈钢	141		弹性塑料, 泡沫材料	195
	弹簧钢	143		塑料加工	196
	冷拔钢制品用钢	144		共混聚合物, 增强纤维, 层压材料	197
4.4	成钢			塑料检验	198
	板材, 带材, 管材	146	4.12	材料检验	
	热轧钢型材	150		概览	199
	质量线密度和质量面密度	159		拉力试验, 拉力试样	201
4.5	热处理			开口冲击韧性弯曲试验, 循环弯曲试验 ..	202
	冷却曲线, 晶格, 合金	160		布氏硬度检验	203
	合金状态曲线图	161		洛氏硬度检验, 维氏硬度检验	204
	钢的热处理	162		马氏硬度, 硬度值的换算	205
4.6	铸铁		4.13	腐蚀, 防腐保护	206
	铸铁材料的命名系统	167			

5 机床元素 (M)		207
5.1 螺纹		
螺纹种类, 概述	208	
米制螺纹和细牙螺纹	210	
锥形外螺纹, 梯形螺纹	211	
惠氏螺纹, 管螺纹, 滚珠丝杠传动	212	
螺纹公差	213	
5.2 螺钉		
螺钉概述	214	
螺钉名称	215	
强度等级, 产品等级, 通孔, 最小拧入深度	216	
六角螺钉	217	
内六角圆柱螺钉	220	
其他螺钉	221	
螺钉的简化计算	226	
螺钉防松措施	228	
螺钉板拧类型	229	
5.3 沉孔		
沉头螺钉的沉孔	230	
圆柱螺钉和六角螺钉的沉孔	231	
5.4 螺帽		
螺帽概述	232	
螺帽名称	233	
强度等级, 标准螺纹六角螺帽	234	
六角螺帽	235	
5.5 垫圈		
概述, 平垫圈	239	
		其他垫圈
		241
5.6 销钉和螺栓		
概述, 销钉和螺栓	242	
圆柱销, 锥形销, 夹紧销	243	
刻槽销, 开口钉, 螺栓	244	
5.7 轴-轮毂连接		
连接概述	245	
楔, 钩头键, 花键轴连接	246	
平键, 半圆键	247	
米制锥柄, 莫氏锥柄, 陡锥	248	
5.8 其他机械零件		
圆柱形螺旋旋簧	249	
圆柱形螺旋压簧	250	
碟簧	251	
螺销, 弹簧销, 球形钮	252	
手柄, 紧固螺栓和支承螺栓	253	
快装钻孔工装	255	
5.9 传动件		
三角皮带, 同步齿形带	257	
直齿圆柱齿轮	260	
斜齿圆柱齿轮, 圆柱齿轮的模数系列	261	
锥齿轮, 蜗轮蜗杆传动	262	
传动比	263	
5.10 轴承		
滑动轴承	264	
滚动轴承	266	
润滑材料	275	
		刀具装夹
		311
		冷却润滑材料
		312
		车削
		314
		铣削
		326
		钻孔, 沉孔, 铰孔
		337
		磨削
		343
		珩磨
		348
		CNC 技术
		349
		按 DIN 标准 CNC 加工
		351
		按 PAL 制 CNC 车削
		354
		按 PAL 制 CNC 铣削
		360
6.7 材料蚀除		
线切割, 电火花蚀除	369	
电火花蚀除时对加工技术的影响	370	
6.8 冲剪分离		
冲剪力, 冲压使用条件	371	
冲剪模具	372	
模具和工件尺寸	374	
固定樨的位置, 原料板材充分利用	375	
6.9 成形		
弯曲模具	376	
弯曲方法	377	
弯曲半径, 下料计算	378	
深拉模具	380	
深拉方法	382	
		检测技术
		6.1
		检测装置
		278
		检测结果
		279
		质量管理
		6.2
		质量管理体系
		280
		环境管理
		281
		质量规划, 质量控制, 质量检验
		282
		统计分析
		283
		质量能力
		285
		统计过程控制
		286
		机床准则
		289
		生产组织
		6.4
		概述
		291
		产品分类, 零部件明细表
		292
		工作计划
		293
		核算
		297
		维护
		6.5
		保养, 维护
		300
		维护保养方案
		301
		技术资料系统
		303
		切削加工
		6.6
		优化切削加工过程, 单位时间切削量
		304
		单位切削力
		305
		转速图表
		306
		切削材料
		308
		可转位刀片
		310

6.10 注塑	气瓶标记	398
注塑模	钎焊	402
收缩, 冷却	粘接	403
计量, 力	6.12 劳动保护和环境保护	
6.11 接合	工作场地的危险	405
焊接方法概述	危险品条例	406
焊缝准备	警告标志	414
保护气体焊	管道标志	417
电弧焊	声音和噪声	418
射束切割		
	7 自动化技术 (A)	419
7.1 气动, 液压		
线路符号	7.4 可编程控制器 (PLC)	
换向阀	可编程控制器编程语言	443
比例阀	二进制逻辑电路	447
工业系统和产品的标记	过程控制	448
线路图	7.5 调节技术	
气动控制	基本概念, 标记字母	450
气动缸	图形符号	451
液压缸, 气动缸, 液压泵	调节器	452
管道	7.6 机械手、机器人技术	
7.2 Grafset (顺序功能图)	坐标系, 轴和符号	454
基本概念, 基本结构	机器人结构	455
步骤, 过渡	机械手, 劳动安全	456
动作	7.7 电机与驱动	
分支	保护措施	457
7.3 电子气动, 电子液压	保护类型和爆炸保护	458
线路符号	电动机	460
电路图		
传感器		
电子液压控制机构		

标准索引	461
-------------	------------

单词索引	465
-------------	------------