

金属材料 力学性能手册

刘鸣放 刘胜新 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



金属材料力学性能手册

主 编	刘鸣放	刘胜新			
副主编	苗晋琦	邵 冰			
参 编	陈 永	李 瑞	乔晓燕	赵 旭	李 莎
	严咏志	李立凤	王铁骊	吴珊珊	张素红
	李怀武	宋月鹏	高见峰	张金凤	高 玉
	孟 迪	鞠文彬	蒋佳国	吴振远	夏 静
	李 威	向 嵩	柳洪洁	金增亮	王志刚
	陈慧敏	李立里	魏晓龙	李 浩	侯晓丽
	陈 伟	李 静	靳先芳	徐丽娟	肖树龙
	徐 锬	潘继民	翟 震	王金荣	毛 磊
主 审	孙玉福				

机械工业出版社

本书全面系统地介绍了金属材料的各种力学性能测试方法,并归纳出了常用金属材料力学性能数据。其内容包括:金属材料力学性能相关知识,金属材料的拉伸性能、硬度、冲击性能、扭转性能、压缩性能、弯曲性能、剪切性能、断裂韧度、高温长时性能、疲劳性能的测试方法,以及铸铁和铸钢、工具钢、结构钢、不锈钢及耐热钢、高温合金和耐蚀合金、铝及铝合金、镁及镁合金、铜及铜合金、锌及其合金、钛及其合金、镍及其合金的常用力学性能数据。本书内容系统全面,叙述详尽清晰,数据齐全可靠,查阅方便快捷,具有实用性、综合性、先进性、可靠性。

本书可供从事工程设计、材料研究、质量检测、材料营销等工作的技术人员参考,也可作为高等院校及职业培训学校相关专业的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

金属材料力学性能手册/刘鸣放,刘胜新主编. —北京:机械工业出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-111-32306-8

I. ①金… II. ①刘… ②刘… III. ①金属材料-材料力学性质-技术手册 IV. ①TG14-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第205231号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:陈保华 责任编辑:陈保华

版式设计:霍永明 责任校对:程俊巧 姚培新

封面设计:姚毅 责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2011年1月第1版·第1次印刷

169mm×239mm·39.25印张·786千

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-32306-8

定价:72.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010) 88379734

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

金属材料广泛应用于工业生产各领域，是工业生产和生活中必不可少的物质基础，对现代科学技术发展和国民经济建设有重要作用。金属材料的力学性能是确保产品安全和使用寿命的最主要依据，在材料选择的合理性、材料应用的优化性等方面发挥着越来越大的作用。

金属材料力学性能测试方法是工程技术人员必备的基础知识，常用金属材料的力学性能数据是工程技术人员经常查阅的技术数据。为了帮助读者掌握金属材料各种力学性能的测试方法，并能快速、准确地查阅常用金属材料的各种力学性能数据，从而为工程实践中的生产、设计、材料选用及选购提供科学依据，我们编写了这本工具书。

本书首先全面系统地介绍了金属材料各种力学性能的试验原理、试样的制备、试验仪器设备、试验步骤、操作技巧以及试验数据处理的方法，然后从各类标准中归纳出了常用金属材料的力学性能数据。全书内容包括金属材料力学性能相关知识、金属材料的拉伸性能、金属材料的硬度、金属材料的冲击性能、金属材料的扭转性能、金属材料的压缩性能、金属材料的弯曲性能、金属材料的剪切性能、金属材料的断裂韧性、金属材料的高温长时性能、金属材料的疲劳性能、铸铁和铸钢的力学性能、工具钢的力学性能、结构钢的力学性能、不锈钢及耐热钢的力学性能、高温合金和耐蚀合金的力学性能、铝及铝合金的力学性能、镁及镁合金的力学性能、铜及铜合金的力学性能，以及锌、钛、镍及其合金的力学性能，共20章。本书内容系统全面，叙述详尽清晰，数据齐全可靠，查阅方便快捷，具有实用性、综合性、先进性、可靠性。

本书可供从事工程设计、材料研究、质量检测、材料营销等工作的技术人员参考，也可作为高等院校及职业培训学校相关专业的参考书。

本书由刘鸣放、刘胜新任主编，苗晋琦、邵冰任副主编，参加编写的有陈永、李瑞、乔晓燕、赵旭、李莎、严咏志、李立凤、王铁骊、吴珊珊、张素红、李怀武、宋月鹏、高见峰、张金凤、高玉、孟迪、鞠文彬、蒋佳国、吴振远、夏静、李威、向嵩、柳洪洁、金增亮、王志刚、陈慧敏、李立里、魏晓龙、李浩、侯晓丽、陈伟、李静、靳先芳、徐丽娟、肖树龙、徐锬、潘继民、翟震、王金荣、毛磊。孙玉福教授对全书进行了详细审阅。

在本书编写过程中，参考了国内外同行的大量文献资料，谨向有关人员表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，错误和纰漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 金属材料力学性能相关知识	1
1.1 金属材料力学性能与工程应用	1
1.2 力学性能试验的试样制备	1
1.2.1 力学性能试验的试样相关术语	1
1.2.2 试料的状态	2
1.2.3 试样类型	2
1.2.4 样坯切取的原则和规定	3
1.2.5 取样方法	4
1.3 数值修约规则	19
1.3.1 术语和定义	19
1.3.2 数值修约规则	19
1.3.3 极限数值的表示和判定	21
1.4 试验数据的处理和误差分析	24
1.4.1 误差的定义和分类	24
1.4.2 直接测定量的误差表示法	26
1.4.3 力学性能试验数据处理举例	27
第 2 章 金属材料的拉伸性能	31
2.1 拉伸性能相关知识	31
2.1.1 拉伸性能及拉伸试验的定义	31
2.1.2 拉伸试验常用术语	31
2.2 拉伸试样的制备	34
2.2.1 试样的一般要求	34
2.2.2 厚度在 0.1 ~ <3mm 范围内的薄板和薄带使用的试样	35
2.2.3 厚度 $\geq 3\text{mm}$ 的板材和扁材及直径或厚度 $\geq 4\text{mm}$ 的线材、棒材和 型材使用的试样	36
2.2.4 直径或厚度 $< 4\text{mm}$ 的线材、棒材和型材使用的试样	38
2.2.5 管材使用的试样	39
2.2.6 焊接接头使用的试样	40
2.2.7 焊缝及熔敷金属使用的试样	43
2.2.8 低温拉伸试样	44
2.3 拉伸试验机及引伸计	46
2.3.1 电子万能试验机的结构原理	46

2.3.2	试验机的技术要求	48
2.3.3	引伸计的结构原理及选用	48
2.4	试验要求	49
2.4.1	原始标距的标记	49
2.4.2	原始横截面积的测定	49
2.4.3	试验设备的准确度	50
2.4.4	试验速率	50
2.4.5	高温拉伸时的加热	51
2.4.6	低温拉伸时的冷却	52
2.5	拉伸性能的测定	52
2.5.1	断后伸长率和断裂总伸长率的测定	52
2.5.2	最大力总伸长率和最大力非比例伸长率的测定	62
2.5.3	屈服点延伸率的测定	63
2.5.4	上屈服强度和下屈服强度的测定	64
2.5.5	规定非比例延伸强度的测定	64
2.5.6	规定总延伸强度的测定	66
2.5.7	抗拉强度的测定	66
2.5.8	断面收缩率的测定	66
2.5.9	拉伸杨氏模量的测定	67
2.5.10	弦线模量的测定	67
2.5.11	切线模量的测定	68
2.5.12	电阻应变计测定弹性模量	69
2.5.13	泊松比的测定	70
2.5.14	薄板和薄带拉伸应变硬化指数的测定	70
2.6	拉伸试样的宏观断口形态	73
第3章	金属材料的硬度	75
3.1	硬度相关知识	75
3.1.1	硬度及硬度试验的定义	75
3.1.2	硬度试验常用术语	76
3.2	硬度试样的制备	76
3.2.1	试样的一般要求	76
3.2.2	洛氏硬度试样	76
3.2.3	布氏硬度试样	78
3.2.4	维氏硬度试样	79
3.2.5	努氏硬度试样	79
3.2.6	肖氏硬度试样	79
3.2.7	里氏硬度试样	79
3.3	硬度计	81

3.3.1 洛氏硬度计	81
3.3.2 布氏硬度计	82
3.3.3 维氏硬度计和努氏硬度计	82
3.3.4 肖氏硬度计	83
3.3.5 里氏硬度计	83
3.4 试验要求	84
3.5 硬度的测定	84
3.5.1 洛氏硬度的测定	84
3.5.2 布氏硬度的测定	89
3.5.3 维氏硬度的测定	106
3.5.4 努氏硬度的测定	114
3.5.5 肖氏硬度的测定	147
3.5.6 里氏硬度的测定	147
3.5.7 焊接接头硬度的测定	149
3.5.8 钢铁热处理零件硬度测试通则	155
3.6 各种硬度及强度之间的转换	157
3.6.1 各种硬度间的换算关系	157
3.6.2 钢铁材料硬度与强度的换算关系	158
3.6.3 有色金属材料硬度与强度的换算关系	162
第4章 金属材料的冲击性能	163
4.1 冲击性能相关知识	163
4.1.1 冲击性能及冲击试验的定义	163
4.1.2 冲击试验常用术语	163
4.2 冲击试样的制备	166
4.2.1 试样的一般要求	166
4.2.2 夏比 V 形缺口试样	166
4.2.3 夏比 U 形缺口试样	167
4.2.4 非标准试样	167
4.2.5 焊接接头冲击试验用试样	168
4.3 冲击试验机	170
4.3.1 摆锤冲击试验机	170
4.3.2 低温冲击试验机	170
4.3.3 高温冲击试验机	172
4.4 试验要求	172
4.4.1 一般要求	172
4.4.2 试验温度	172
4.4.3 试样的转移	173
4.5 冲击性能的测定	174

4.5.1	夏比摆锤冲击法	174
4.5.2	夏比V形缺口摆锤冲击试验仪器化法	174
4.6	冲击断口的测定	177
4.6.1	纤维断面率的测定	177
4.6.2	侧膨胀值的测定	179
第5章	金属材料的扭转性能	181
5.1	扭转性能相关知识	181
5.1.1	扭转性能及扭转试验的定义	181
5.1.2	扭转试验常用术语	181
5.2	扭转试样的制备	182
5.2.1	圆柱形试样	182
5.2.2	管形试样	182
5.2.3	小规格金属线材扭转试样	182
5.2.4	大规格金属线材扭转试样	183
5.2.5	试样尺寸的测量	183
5.3	扭转试验机和扭转计	184
5.3.1	扭转试验机	184
5.3.2	扭转计	185
5.4	试验要求	185
5.5	扭转性能的测定	185
5.5.1	试验原理	185
5.5.2	剪切模量的测定	186
5.5.3	规定非比例扭转强度的测定	187
5.5.4	上屈服强度和下屈服强度的测定	190
5.5.5	抗扭强度的测定	190
5.5.6	最大非比例切应变的测定	191
5.5.7	金属线材扭转性能的测定	191
5.5.8	测得性能数值的修约	191
5.6	扭转试样的断口形貌及特征	192
第6章	金属材料的压缩性能	193
6.1	压缩性能相关知识	193
6.1.1	压缩性能及压缩试验的定义	193
6.1.2	压缩试验常用术语	193
6.2	压缩试样的制备	194
6.2.1	试样的一般要求	194
6.2.2	侧向无约束试样	195
6.2.3	板状试样	196
6.2.4	试样尺寸测量	197

6.3 压缩试验机及其附属装置	197
6.3.1 压缩试验机	197
6.3.2 附属装置	197
6.4 试验要求	199
6.5 压缩性能的测定	200
6.5.1 板状试样夹紧力的选择	200
6.5.2 板状试样实际压缩力的测定	200
6.5.3 规定非比例压缩强度的测定	201
6.5.4 规定总压缩强度的测定	201
6.5.5 上压缩屈服强度和下压缩屈服强度的测定	202
6.5.6 抗压强度的测定	204
6.5.7 压缩弹性模量的测定	204
6.5.8 压缩性能测定结果数值的修约	204
6.6 压缩试样的破坏形式	205
第7章 金属材料的弯曲性能	206
7.1 弯曲性能相关知识	206
7.1.1 弯曲性能和弯曲试验的定义	206
7.1.2 弯曲试验常用术语	206
7.2 弯曲试样的制备	207
7.2.1 试样的一般要求	207
7.2.2 圆形横截面和矩形横截面试样	208
7.2.3 金属管试样	209
7.2.4 焊接接头试样	209
7.2.5 金属线材反复弯曲试样	213
7.2.6 试样尺寸的测量	213
7.3 弯曲试验设备	214
7.3.1 试验机	214
7.3.2 三点弯曲试验装置	214
7.3.3 四点弯曲试验装置	214
7.3.4 薄板试样用三点弯曲试验装置	215
7.3.5 薄板试样用四点弯曲试验装置	216
7.3.6 挠度计	216
7.3.7 金属管弯曲试验设备	217
7.3.8 V形模具式弯曲装置	217
7.3.9 台虎钳式弯曲装置	217
7.3.10 翻板式弯曲装置	217
7.3.11 金属线材反复弯曲试验设备	218
7.3.12 热双金属弯曲试验装置	218

7.4	试验要求	221
7.5	弯曲性能的测定	222
7.5.1	弯曲弹性模量的测定	222
7.5.2	规定非比例弯曲应力的测定	223
7.5.3	规定残余弯曲应力的测定	224
7.5.4	抗弯强度的测定	225
7.5.5	断裂挠度的测定	226
7.5.6	弯曲断裂能量的测定	226
7.5.7	测试结果数值的修约	226
7.5.8	金属管弯曲性能的测定	227
7.5.9	金属线材反复弯曲性能测定	227
7.5.10	焊接接头弯曲性能的测定	228
第8章	金属材料的剪切性能	233
8.1	剪切性能相关知识	233
8.1.1	剪切性能和剪切试验的定义	233
8.1.2	剪切试验常用术语	234
8.2	剪切试样的制备	234
8.2.1	一般要求	234
8.2.2	线材试样	234
8.2.3	铆钉试样	235
8.3	剪切试验设备	235
8.3.1	线材和铆钉剪切试验设备	235
8.3.2	销剪切试验设备	239
8.4	试验要求	239
8.4.1	线材及铆钉剪切试验要求	239
8.4.2	销剪切试验要求	239
8.5	剪切性能的测定	240
第9章	金属材料的断裂韧度	241
9.1	断裂韧度相关知识	241
9.1.1	断裂韧度及断裂韧度试验的定义	241
9.1.2	断裂韧度试验常用术语	241
9.2	断裂韧度试样的制备	243
9.2.1	平面应变裂纹止裂断裂韧度试样	243
9.2.2	平面应变断裂韧度试样	244
9.2.3	表面裂纹拉伸断裂韧度试样	247
9.3	断裂韧度试验设备	248
9.3.1	平面应变裂纹止裂断裂韧度试验装置	248
9.3.2	表面裂纹拉伸断裂韧度试验装置	250

9.3.3 其他断裂韧度试验装置	251
9.4 试验要求	253
9.5 断裂韧度的测定	254
9.5.1 平面应变裂纹止裂断裂韧度的测定	254
9.5.2 平面应变断裂韧度的测定	259
9.5.3 表面裂纹拉伸断裂韧度的测定	263
第10章 金属材料高温长时性能	267
10.1 高温长时性能相关知识	267
10.2 金属拉伸蠕变及持久试验	268
10.2.1 拉伸蠕变及持久试验简介及相关术语	268
10.2.2 拉伸蠕变及持久试样的制备	270
10.2.3 拉伸蠕变及持久试验设备	273
10.2.4 试验要求	274
10.2.5 蠕变极限的测定	275
10.2.6 持久强度极限的测定	277
10.3 金属应力松弛试验	278
10.3.1 应力松弛试验简介及相关术语	278
10.3.2 应力松弛试样的制备	280
10.3.3 应力松弛试验设备	282
10.3.4 试验要求	282
10.3.5 高温拉伸应力松弛的测定	283
10.3.6 高温弯曲应力松弛的测定	283
10.3.7 松弛曲线的建立与外推	284
第11章 金属材料的疲劳性能	285
11.1 疲劳性能相关知识	285
11.2 扭应力疲劳试验	285
11.2.1 试验原理	285
11.2.2 试样	286
11.2.3 试验设备及试验条件	288
11.2.4 试验步骤	288
11.2.5 扭转疲劳性能的测定	288
11.2.6 试验结果的处理	289
11.3 滚动接触疲劳试验	290
11.3.1 试验术语	290
11.3.2 试验原理	290
11.3.3 试样和陪试件	290
11.3.4 试验设备及试验条件	294
11.3.5 试验步骤	295

11.3.6	N 次循环的中值接触疲劳强度的测定	295
11.3.7	试验结果处理	296
11.4	旋转弯曲疲劳试验	300
11.4.1	试验术语	300
11.4.2	试验原理	300
11.4.3	试样	300
11.4.4	试验设备及试验条件	306
11.4.5	试验步骤	307
11.4.6	试验结果的处理	308
11.5	疲劳裂纹扩展速率试验	309
11.5.1	试验术语	309
11.5.2	试样	311
11.5.3	试验设备及试验条件	314
11.5.4	试验步骤	315
11.5.5	试验结果的处理	316
11.6	轴向等幅低循环疲劳试验	317
11.6.1	试验术语	317
11.6.2	试样	320
11.6.3	试验设备及试验条件	321
11.6.4	试验步骤	323
11.6.5	试验结果的处理	324
11.7	腐蚀疲劳循环失效试验	325
11.7.1	试验术语	325
11.7.2	试验原理	325
11.7.3	试样	326
11.7.4	试验装置及试验条件	327
11.7.5	试验步骤	327
第12章	铸铁和铸钢的力学性能	329
12.1	铸铁的力学性能	329
12.1.1	灰铸铁的力学性能	329
12.1.2	白口铸铁的力学性能	331
12.1.3	蠕墨铸铁的力学性能	331
12.1.4	球墨铸铁的力学性能	332
12.1.5	可锻铸铁的力学性能	336
12.1.6	耐热耐蚀铸铁的力学性能	337
12.1.7	耐磨铸铁的力学性能	338
12.2	铸钢的力学性能	340
12.3	不锈钢铸件的力学性能	344

第 13 章 工具钢的力学性能	346
13.1 碳素工具钢的力学性能	346
13.1.1 普通碳素工具钢的硬度	346
13.1.2 大型锻件用碳素工具钢的硬度	346
13.1.3 手表用碳素工具钢冷轧钢带的力学性能	347
13.2 合金工具钢的力学性能	347
13.2.1 合金工具钢的力学性能	347
13.2.2 高速工具钢的硬度	350
13.2.3 塑料模具用钢的力学性能	351
13.2.4 弹簧钢和工具钢冷轧钢带的力学性能	352
第 14 章 结构钢的力学性能	353
14.1 钢种的力学性能	353
14.1.1 碳素结构钢的力学性能	353
14.1.2 合金结构钢的力学性能	354
14.1.3 易切削结构钢的力学性能	361
14.2 专用结构钢的力学性能	364
14.2.1 冷拉、冷镦和冷挤结构钢的力学性能	364
14.2.2 汽轮机叶片用结构钢的力学性能	367
14.2.3 矿用高强度圆环链用钢的力学性能	369
14.2.4 重型机械用弹簧钢的力学性能	370
14.2.5 桥梁及船体用结构钢的力学性能	370
14.2.6 铁塔用热轧角钢的力学性能	373
14.2.7 铁路车辆用结构钢的力学性能	373
14.2.8 轴承钢的力学性能	374
14.2.9 弹簧钢的力学性能	375
14.3 钢板及钢带的力学性能	376
14.3.1 石油天然气输送用钢板及钢带的力学性能	376
14.3.2 碳素结构钢钢板及钢带的力学性能	378
14.3.3 合金结构钢薄钢板的力学性能	380
14.3.4 压力容器用钢板的力学性能	381
14.3.5 冷轧钢板及钢带的力学性能	382
14.3.6 汽车用钢板和钢带的力学性能	385
14.3.7 连续热镀合金镀层钢板及钢带的力学性能	386
14.3.8 特殊结构钢板及钢带的力学性能	391
14.4 钢管的力学性能	397
14.4.1 压力设备用钢管的力学性能	391
14.4.2 焊接钢管的力学性能	401
14.4.3 无缝钢管的力学性能	402

14.4.4	异型钢管的力学性能	407
14.4.5	合金钢管的力学性能	408
14.4.6	优质碳素结构钢、低合金高强度结构钢管的力学性能	410
14.5	盘条和钢筋的力学性能	412
14.5.1	盘条的力学性能	412
14.5.2	钢筋的力学性能	413
14.6	钢棒和钢丝的力学性能	414
14.6.1	钢棒的力学性能	414
14.6.2	钢丝的力学性能	418
第15章	不锈钢及耐热钢的力学性能	422
15.1	不锈钢的力学性能	422
15.1.1	不锈钢钢板和钢带的力学性能	422
15.1.2	不锈钢钢管的力学性能	430
15.1.3	不锈钢钢丝的力学性能	437
15.1.4	不锈钢钢棒的力学性能	440
15.1.5	特种不锈钢的力学性能	445
15.2	耐热钢的力学性能	447
15.2.1	耐热钢板和钢带的力学性能	447
15.2.2	耐热钢棒的力学性能	452
第16章	高温合金和耐蚀合金的力学性能	456
16.1	高温合金的力学性能	456
16.1.1	高温合金板材的力学性能	456
16.1.2	高温合金管材的力学性能	458
16.1.3	高温合金棒材和丝材的力学性能	459
16.1.4	高温合金环件毛坯的力学性能	461
16.1.5	高温合金锻制圆饼的力学性能	463
16.1.6	铸造高温合金母合金的力学性能	464
16.2	耐蚀合金的力学性能	467
16.2.1	耐蚀合金板带材的力学性能	467
16.2.2	耐蚀合金棒材的力学性能	468
16.2.3	耐蚀合金锻件的力学性能	469
第17章	铝及铝合金的力学性能	470
17.1	铝及铝合金板带材的力学性能	470
17.1.1	一般工业用铝及铝合金板带材的力学性能	470
17.1.2	印刷版基用铝板带的力学性能	498
17.1.3	百叶窗用铝合金带材的力学性能	498
17.1.4	易拉罐罐体用铝合金带材的力学性能	498
17.1.5	表盘及装饰用纯铝板的力学性能	498

17.1.6	钎焊用铝合金复合板的力学性能	502
17.1.7	瓶盖用铝合金板带材的力学性能	503
17.1.8	铁道货车用铝合金板材的力学性能	504
17.1.9	铝及铝合金花纹板的力学性能	504
17.1.10	铝及铝合金彩色涂层板带材的力学性能	505
17.1.11	铝及铝合金铸轧带材的力学性能	512
17.1.12	铝幕墙板用板基的力学性能	513
17.2	铝及铝合金箔材的力学性能	514
17.2.1	半刚性容器用铝及铝合金箔的力学性能	514
17.2.2	泡罩包装用铝及铝合金箔的力学性能	515
17.2.3	空调器散热片用素铝箔的力学性能	516
17.2.4	啤酒标用铝合金箔的力学性能	517
17.2.5	铝及铝合金箔的力学性能	518
17.2.6	电缆用铝箔的力学性能	520
17.3	铝及铝合金管材的力学性能	521
17.3.1	SB211 壳体用 919 铝合金厚壁挤压管的力学性能	521
17.3.2	铝及铝合金连续挤压管的力学性能	521
17.3.3	铝及铝合金拉(轧)制无缝管材的力学性能	521
17.3.4	铝及铝合金热挤压无缝圆管的力学性能	524
17.3.5	铝及铝合金热挤压有缝管材的室温纵向力学性能	525
17.3.6	凿岩机用铝合金管的力学性能	527
17.4	铝及铝合金棒材的力学性能	527
17.4.1	一般工业用铝及铝合金棒材的室温纵向力学性能	527
17.4.2	铝及铝合金挤压扁棒的力学性能	528
17.4.3	铝及铝合金挤压棒的力学性能	530
17.4.4	高强度铝合金挤压棒的力学性能	531
17.4.5	煤矿支柱用铝合金棒材的力学性能	531
17.4.6	电工圆铝杆的力学性能	531
17.5	铝及铝合金线材和丝材的力学性能	532
17.5.1	半导体器件键合用铝丝的力学性能	532
17.5.2	电工用铝及铝合金扁线的力学性能	532
17.5.3	电工圆铝线的力学性能	533
17.5.4	电缆屏蔽用铝镁合金线的力学性能	533
17.5.5	铝及铝合金拉制圆线材的力学性能	534
17.5.6	铝钛合金线的力学性能	535
17.6	铝及铝合金锻件的力学性能	535
17.6.1	SB211 壳体用 919 铝合金模锻件的力学性能	535
17.6.2	一般工业用铝及铝合金模锻件的力学性能	536

17.7	铝及铝合金铸件的力学性能	538
17.7.1	冶金设备铝合金铸件的力学性能	538
17.7.2	烟草机械用铝合金铸件的力学性能	539
17.7.3	铸造铝合金的力学性能	540
17.8	铝及铝合金导体的力学性能	543
第18章	镁及镁合金的力学性能	544
18.1	镁及镁合金板材的力学性能	544
18.2	镁合金热挤压管材的力学性能	545
18.3	镁合金棒材的力学性能	545
18.3.1	镁合金挤压棒的力学性能	545
18.3.2	镁合金热挤压制矩形棒的力学性能	546
18.4	镁合金热挤压型材的力学性能	546
18.5	镁及镁合金铸件的力学性能	547
18.5.1	镁合金铸件的力学性能	547
18.5.2	便携式工具用镁合金压铸件的力学性能	548
19章	铜及铜合金的力学性能	549
19.1	铜及铜合金板带材的力学性能	549
19.1.1	无氧铜板带材的力学性能	549
19.1.2	电子元器件用铍青铜板带材的力学性能	549
19.1.3	电子元器件用铍青铜板带材时效处理后的力学性能	549
19.1.4	电缆用铜带的力学性能	550
19.1.5	导电用铜板和条的力学性能	550
19.1.6	连铸结晶器用铜板的力学性能	550
19.1.7	变压器用铜带的力学性能	551
19.1.8	铍青铜板带材的力学性能	551
19.1.9	铜及铜合金板材的力学性能	552
19.1.10	铜及铜合金带材的力学性能	554
19.1.11	散热器水室和主片用黄铜带材的力学性能	558
19.2	铜及铜合金箔材的力学性能	558
19.2.1	电解铜箔的力学性能	558
19.2.2	铜及铜合金箔材的力学性能	558
19.2.3	散热器散热片专用纯铜及黄铜带箔材的力学性能	559
19.3	铜及铜合金管材的力学性能	559
19.3.1	卫生洁具用黄铜管的力学性能	559
19.3.2	电缆用无缝铜管的力学性能	560
19.3.3	压力容器用镍铜合金无缝管的力学性能	560
19.3.4	导电用无缝圆形铜管的力学性能	560
19.3.5	连铸圆坯结晶器铜管的力学性能	560