

新 编 有色金属材料手册

孙玉福 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新编有色金属材料手册

主 编	孙玉福				
副主编	刘鸣放	苗晋琦			
参 编	李 予	杨 扬	刘胜新	李立碑	侯晓丽
	赵 晓	薛振华	谷新波	申少辉	陈 娟
	王宇飞	李立里	潘继民	梁冬松	李 静
	张正武	翟 震	徐建伟	王青川	蒋佳国
	陈 永	李立程	吴珊珊	赵靖宇	刘 茜
	马军贵	负东海	贾海波	严咏志	赵 彬
	张冠宇	胡中华	赵 丹	孙华为	杨 娟
	张兵权	邓 晶	李二兴	张靓颖	丛康丽
	隋方飞	颜新奇			
主 审	吴振远				

机 械 工 业 出 版 社

本手册是一本根据现行相关国家标准和行业标准编写而成的有色金属材料工具书。其主要内容包括有色金属材料相关知识,铝及铝合金,镁及镁合金,铜及铜合金,锌及锌合金,钛及钛合金,镍及镍合金,铅、锡、铋及其合金,稀土金属及其合金,稀有金属及其合金,贵金属及其合金,有色金属复合材料共12章,主要介绍了各种有色金属材料的化学成分、力学性能、产品种类及状态、尺寸规格、使用范围、工艺性能等内容,并将常用有色金属材料产品标准目录、中外常用有色金属材料牌号对照作为附录供读者参考。本手册采用了最新相关标准,内容全面,数据齐全,查找便捷,实用性强。

本手册可供机械、冶金、化工、电力、航空航天及军工等行业的工程技术人员、营销人员使用,也可供相关专业在校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编有色金属材料手册/孙玉福主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 111 - 30832 - 4

I. ①新… II. ①孙… III. ①有色金属 - 金属材料 - 技术手册 IV. ①TG146-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第100708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:李锦莉 吴美英

封面设计:姚毅 责任印制:杨曦

北京京丰印刷厂印刷

2010年7月第1版·第1次印刷

148mm×210mm·38.625印张·2插页·1299千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 30832 - 4

定价:98.00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

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着国民经济建设和科学技术的进步，有色金属材料的品种规格日益增多，国家技术监督检验检疫总局、中国标准化技术委员会等相关部门相继发布了许多新的国家标准和行业标准，并对大量标准进行了修订，涉及的有色金属材料相关标准文件繁多，一般读者不具备就近查阅全部标准文件的条件。为了给广大工程技术人员在生产实践中能正确选材、合理用材提供科学依据，我们编写了这本手册。

本手册的主要内容包括有色金属材料相关知识，铝及铝合金，镁及镁合金，铜及铜合金，锌及锌合金，钛及钛合金，镍及镍合金，铅、锡、锑及其合金，稀土金属及合金，稀有金属及合金，贵金属及其合金，有色金属复合材料共12章，主要介绍了各种有色金属材料的化学成分、力学性能、产品种类及状态、尺寸规格、使用范围、工艺性能等内容，并将常用有色金属材料产品标准目录、中外常用有色金属材料牌号对照作为附录供读者参考。

在编写过程中，我们全面核实查对了2010年6月以前发布的国家标准和行业标准，强调“全面、最新、精确、实用”的编写原则。因此，本手册的特点是标准最新、内容全面、数据齐全、查找便捷、实用性强。本手册可供机械、冶金、化工、电力、航空航天及军工等行业的工程技术人员、营销人员使用，也可供相关专业在校师生参考。

本手册由郑州大学的孙玉福任主编，刘鸣放、苗晋琦任副主编，参加编写的有李予、杨扬、刘胜新、李立碑、侯晓丽、赵晓、薛振华、谷新波、申少辉、陈娟、王宇飞、李立里、潘继民、梁冬松、李静、张正武、翟震、徐建伟、王青川、蒋佳国、陈永、李立程、吴珊珊、赵靖宇、刘茜、马军贵、负东海、贾海波、严咏志、赵彬、张冠宇、胡中华、赵丹、孙华为、杨娟、张兵权、邓晶、李二兴、张靚颖、丛康丽、隋方飞、颜新奇。吴振远老师对全书进行了详细审阅。

在本手册的编写过程中，参考了国内外同行的部分文献和大量相关标准，在此谨向有关人员表示衷心的感谢！

由于我们水平有限，错误之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 有色金属材料相关知识	1
1.1 常用基础数据	1
1.1.1 常用字母	1
1.1.2 化学元素	4
1.1.3 常用数学符号	12
1.2 法定计量单位	13
1.2.1 国际单位制的基本单位	13
1.2.2 国际单位制的辅助单位	14
1.2.3 国际单位制中具有专门名称的导出单位	14
1.2.4 我国选定的非国际单位制单位	15
1.2.5 用于构成十进倍数和分数单位的词头	16
1.2.6 常用法定计量单位及其换算	16
1.3 常用物理量名称及符号	26
1.4 有关标准的相关知识	30
1.4.1 中国标准的分级和分类	30
1.4.2 中国标准代号	31
1.4.3 常用国际及外国标准代号	32
1.5 有色金属材料相关术语	35
1.5.1 常用有色金属材料物理性能术语	35
1.5.2 常用有色金属材料力学性能术语	36
1.5.3 常用有色金属材料组织术语	39
1.5.4 常用有色金属材料分析方法术语	40
1.5.5 常用有色金属材料缺陷术语	43
1.5.6 常用有色金属材料腐蚀防护术语	44
1.5.7 常用有色金属材料表面处理术语	47
1.5.8 常用有色金属材料铸造性能及工艺术语	47
1.5.9 常用有色金属材料锻压性能及工艺术语	50
1.5.10 常用有色金属材料焊接性能及工艺术语	51
1.5.11 常用有色金属材料热处理性能及工艺术语	53

1.6 有色金属材料的分类和分组	54
1.6.1 有色金属材料的分类	54
1.6.2 有色金属材料的分组	58
1.7 有色金属材料牌号表示方法	59
1.7.1 铝及铝合金牌号表示方法	59
1.7.2 镁及镁合金牌号表示方法	61
1.7.3 铜及铜合金牌号表示方法	63
1.7.4 锌及锌合金牌号表示方法	65
1.7.5 钛及钛合金牌号表示方法	67
1.7.6 镍及镍合金牌号表示方法	67
1.7.7 稀土牌号表示方法	68
1.7.8 贵金属及其合金牌号表示方法	71
1.8 合金元素在有色金属材料中的作用	73
1.9 有色金属材料的热处理	81
1.9.1 有色金属材料常用的热处理方法	81
1.9.2 铸造铝合金的热处理	82
1.9.3 变形铝合金的热处理	84
1.9.4 铜合金的热处理	86
1.10 常用有色金属材料的性能	87
1.10.1 常用有色纯金属的性能	87
1.10.2 常用有色金属材料的主要特性	90
1.10.3 常用有色金属材料的物理性能	90
1.10.4 常用有色金属材料的力学性能	96
1.10.5 常用有色金属材料的可加工性	97
1.10.6 常用有色金属材料的耐蚀性	98
1.10.7 常用有色金属材料理化检测相关标准	98
1.11 有色金属材料压延材的交货状态	116
1.12 有色金属材料的涂色标记	117
1.13 有色金属材料的理论重量计算公式	118
1.14 常用有色金属材料的储运管理	119
第2章 铝及铝合金	122
2.1 铝及铝合金加工产品状态代号 (GB/T 16475—2008)	122
2.2 铝及铝合金加工产品牌号和化学成分 (GB/T 3190—2008)	127
2.3 铝合金板带材	160
2.3.1 一般工业用铝及铝合金板 (GB/T 3880—2006)	160

2.3.2	双零铝箔用冷轧带材 (YS/T 457—2003)	205
2.3.3	印刷版基用铝板带 (YS/T 421—2007)	206
2.3.4	百叶窗用铝合金带材 (YS/T 621—2007)	209
2.3.5	建筑装饰用铝单板 (GB/T 23443—2009)	210
2.3.6	易拉罐罐体用铝合金带材 (YS/T 435—2009)	212
2.3.7	表盘及装饰用铝及铝合金板 (YS/T 242—2009)	212
2.3.8	钎焊用铝合金复合板 (YS/T 69—2005)	217
2.3.9	洗衣机用铝合金板材 (YS/T 494—2005)	221
2.3.10	美铝曲面装饰板 (JC/T 489—1992)	222
2.3.11	瓶盖用铝合金板带箔材 (YS/T 91—2009)	223
2.3.12	铁道货车用铝合金板材 (YS/T 622—2007)	226
2.3.13	铝及铝合金压花板带材 (YS/T 490—2005)	226
2.3.14	铝及铝合金压型板 (GB/T 6891—2006)	228
2.3.15	铝及铝合金花纹板 (GB/T 3618—2006)	231
2.3.16	铝及铝合金波纹板 (GB/T 4438—2006)	239
2.3.17	铝及铝合金彩色涂层板带材 (YS/T 431—2009)	240
2.3.18	铝及铝合金铸轧带材 (YS/T 90—2008)	252
2.3.19	铝幕墙板用板基 (YS/T 429.1—2000)	254
2.3.20	铝幕墙板用氟碳喷漆铝单板 (YS/T 429.2—2000)	255
2.4	铝及铝合金箔材	256
2.4.1	半刚性容器用铝及铝合金箔 (GB/T 22649—2008)	256
2.4.2	卡纸用铝及铝合金箔 (GB/T 22644—2008)	260
2.4.3	电子电力电容器用铝箔 (GB/T 22642—2008)	262
2.4.4	电解电容器用铝箔 (GB/T 3615—2007)	263
2.4.5	泡罩包装用铝及铝合金箔 (GB/T 22645—2008)	264
2.4.6	空调器散热片用铝箔基材 (YS/T 95.1—2009)	266
2.4.7	空调器散热片用涂层铝箔 (YS/T 95.2—2009)	268
2.4.8	软管用铝及铝合金箔 (GB/T 22648—2008)	268
2.4.9	钎焊式换热器用铝合金箔 (YS/T 496—2005)	272
2.4.10	啤酒标用铝合金箔 (GB/T 22646—2008)	273
2.4.11	铝及铝合金箔 (GB/T 3198—2003)	274
2.4.12	铝电解电容器用电极箔 (SJ/T 11140—1997)	279
2.5	铝及铝合金管材	280
2.5.1	铝及铝合金管材的外形尺寸及允许偏差 (GB/T 4436—1995)	280
2.5.2	SB211 壳体用 919 铝合金厚壁挤压管 (CB 1191—1988)	290

2.5.3	无管芯重力热管铝管材 (GB/T 9082.1—1988)	291
2.5.4	铝无管芯重力热管 (GB/T 9082.2—1988)	292
2.5.5	铝及铝合金连续挤压管 (GB/T 20250—2006)	292
2.5.6	铝及铝合金拉(轧)制无缝管 (GB/T 6893—2000)	294
2.5.7	铝及铝合金热挤压无缝圆管 (GB/T 4437.1—2000)	297
2.5.8	铝及铝合金热挤压有缝管 (GB/T 4437.2—2003)	299
2.5.9	凿岩机用铝合金管材 (YS/T 97—1997)	306
2.6	铝及铝合金棒材	307
2.6.1	一般工业用铝及铝合金拉制棒材 (YS/T 624—2007)	307
2.6.2	轿车用高强度锻铝合金挤压圆棒材 (QC/T 756—2006)	310
2.6.3	铝及铝合金挤压扁棒 (YS/T 439—2001)	311
2.6.4	铝及铝合金挤压棒材 (GB/T 3191—1998)	316
2.6.5	活塞用4A11及4032合金挤压棒材 (YS/T 493—2005)	321
2.6.6	煤矿支柱用铝合金棒材 (YS/T 589—2006)	322
2.7	铝及铝合金杆材	324
2.7.1	石油天然气工业用铝合金钻杆 (GB/T 20659—2006)	324
2.7.2	电工圆铝杆 (GB/T 3954—2008)	324
2.8	铝及铝合金丝材	325
2.8.1	半导体器件键合用铝丝 (YS/T 641—2007)	325
2.8.2	半导体键合铝-1%硅细丝 (YS/T 543—2006)	327
2.8.3	铝及铝合金焊丝 (GB/T 10858—2008)	328
2.8.4	轨道车辆结构用铝合金挤压型材配用焊丝 (YS/T 458—2003)	331
2.9	铝及铝合金线材	332
2.9.1	电力牵引用铝合金接触线 (GB 12971.5—1991)	332
2.9.2	电工用铝及其合金母线 (GB/T 5585.2—2005)	333
2.9.3	电工用铝及铝合金扁线 (GB/T 5584.3—2009)	336
2.9.4	电工圆铝线 (GB/T 3955—2009)	337
2.9.5	电气化铁道铝包钢芯铝绞线 (TB/T 2937—1998)	338
2.9.6	电缆屏蔽用铝镁合金线 (GB/T 23309—2009)	341
2.9.7	轨道车辆结构用铝合金挤压型材配用焊丝 (YS/T 458—2003)	343
2.9.8	架空绞线用铝-镁-硅合金圆线 (GB/T 23308—2009)	344
2.9.9	铝及铝合金拉制圆线材 (GB/T 3195—2008)	344
2.9.10	铝钛合金线 (YS/T 570—2006)	348
2.10	铝及铝合金型材	349
2.10.1	一般工业用铝及铝合金挤压型材 (GB/T 6892—2006)	349

2. 10. 2	军用方舱铝型材 (SJ 20431—1994)	351
2. 10. 3	铝及铝合金挤压型材 (GB/T 14846—2008)	358
2. 10. 4	箱用铝合金型材 (QB/T 1586. 4—1992)	359
2. 11	铝及铝合金锻件	359
2. 11. 1	铝及铝合金模锻件的尺寸偏差和加工余量 (GB/T 8545—1987)	359
2. 11. 2	SB211 壳体用 919 铝合金模锻件 (CB 1192—1988)	369
2. 11. 3	一般工业用铝及铝合金锻件 (YS/T 479—2005)	369
2. 12	铝粉	378
2. 12. 1	电子陶瓷用氧化铝粉体材料 (GB/T 15154—1994)	378
2. 12. 2	电子陶瓷用氮化铝粉 (SJ 20637—1997)	379
2. 12. 3	军用氧化铝粉体材料 (SJ 20608—1996)	380
2. 12. 4	烟花爆竹用铝粉 (GB/T 20210—2006)	380
2. 12. 5	空气雾化铝粉 (GB/T 2085. 1—2007)	381
2. 12. 6	球磨铝粉 (GB/T 2085. 2—2007)	383
2. 12. 7	铝镁合金粉 (GB/T 5150—2004)	384
2. 12. 8	氮气雾化铝粉 (YS/T 620—2007)	385
2. 13	铝及铝合金铸造产品	387
2. 13. 1	压铸铝合金 (GB/T 15115—2009)	387
2. 13. 2	冶金设备铝合金铸件 (YB/T 036. 6—1992)	390
2. 13. 3	细晶铝锭 (YS/T 489—2005)	394
2. 13. 4	变形铝及铝合金扁铸锭 (YS/T 590—2006)	394
2. 13. 5	变形铝及铝合金圆铸锭 (YS/T 67—2005)	395
2. 13. 6	重熔用铝锭 (GB/T 1196—2008)	396
2. 13. 7	烟草机械用铝合金铸件 (YC/T 10. 8—2006)	397
2. 13. 8	铝合金压铸件 (GB/T 15114—2009)	400
2. 13. 9	铝合金铸件 (GB/T 9438—1999)	401
2. 13. 10	铝中间合金锭 (YS/T 282—2000)	402
2. 13. 11	铸造铝合金 (GB/T 1173—1995)	404
2. 13. 12	铸造铝合金锭 (GB/T 8733—2007)	413
2. 14	其他铝及铝合金	420
2. 14. 1	高纯铝 (YS/T 275—2008)	420
2. 14. 2	铝及铝合金导体 (YS/T 454—2003)	420
2. 14. 3	铝及铝合金废料 (GB/T 13586—2006)	424
第 3 章	镁及镁合金	431

3.1 镁合金铸造产品	431
3.1.1 变形镁及镁合金用圆铸锭 (YS/T 627—2007)	431
3.1.2 原生镁锭 (GB/T 3499—2003)	432
3.1.3 铸造镁合金 (GB/T 1177—1991)	433
3.1.4 铸造镁合金锭 (GB/T 19078—2003)	434
3.1.5 镁合金铸件 (GB/T 13820—1992)	434
3.1.6 便携式工具用镁合金压铸件 (YS/T 626—2007)	447
3.2 镁及镁合金加工产品	448
3.2.1 变形镁及镁合金的化学成分 (GB/T 5153—2003)	448
3.2.2 镁及镁合金板带材 (GB/T 5154—2003)	450
3.2.3 镁合金热挤压棒材 (GB/T 5155—2003)	453
3.2.4 镁合金热挤压制矩形棒材 (YS/T 588—2006)	455
3.2.5 镁合金热挤压管材 (YS/T 495—2005)	459
3.2.6 镁合金热挤压型材 (GB/T 5156—2003)	464
3.2.7 镁合金牺牲阳极 (GB/T 17731—2009)	466
3.3 其他镁合金产品	471
3.3.1 雾化镁粉 (YS/T 628—2007)	471
3.3.2 铣削镁粉 (GB 5149.1—2004)	472
3.3.3 工业氢氧化镁 (HG/T 3607—2007)	475
3.3.4 纳米氢氧化镁 (HG/T 3821—2006)	475
3.3.5 工业活性轻质氧化镁 (HG/T 3928—2007)	476
3.3.6 工业轻质氧化镁 (HG/T 2573—2006)	476
3.3.7 工业重质氧化镁 (HG/T 2679—2006)	477
3.3.8 电工级氧化镁 (JB/T 8508—1996)	478
3.3.9 软磁铁氧体用氧化镁 (HG/T 2769—1996)	479
3.3.10 轻烧氧化镁 (YB/T 5206—2004)	479
3.3.11 镁及镁合金废料 (GB/T 20926—2007)	480
第4章 铜及铜合金	487
4.1 铜及铜合金锻件的化学成分 (GB/T 20078—2006)	487
4.2 加工铜及铜合金产品的状态、化学成分及形状 (GB/T 5231—2001)	493
4.3 铜及铜合金板带材	509
4.3.1 引线框架用铜及铜合金平带 (GB/T 20254.1—2006)	509
4.3.2 引线框架用铜及铜合金 U 形带 (GB/T 20254.2—2006)	511
4.3.3 无氧铜板带材 (GB/T 14594—2005)	512

4.3.4	电子元器件用铍青铜板带材 (SJ 20715—1998)	516
4.3.5	电缆用铜带 (GB/T 11091—2005)	519
4.3.6	导电用铜板和条 (GB/T 2529—2005)	521
4.3.7	连铸结晶器用铜板 (YB/T 4119—2004)	526
4.3.8	照相制版用铜板 (YS/T 567—2006)	527
4.3.9	变压器用铜带 (GB/T 18813—2002)	528
4.3.10	钟用锡磷青铜带 (QB/T 1543—1992)	530
4.3.11	钟表用黄铜板与带 (QB/T 1539—2005)	531
4.3.12	铍青铜板带材 (YS/T 323—2002)	533
4.3.13	铜及铜合金板材 (GB/T 2040—2008)	537
4.3.14	铜及铜合金带材 (GB/T 2059—2008)	543
4.3.15	散热器水室和主片用黄铜带 (GB/T 2532—2005)	549
4.3.16	散热器冷却管专用黄铜带 (GB/T 11087—2001)	550
4.3.17	雷管用铜和铜合金带 (GB 11090—1989)	551
4.3.18	锰铜及康铜精密电阻合金线、片及带 (GB/T 6145—1999)	552
4.4	铜及铜合金箔材	560
4.4.1	工艺铜箔 (QB/T 2996—2008)	560
4.4.2	电解铜箔 (GB/T 5230—1995)	561
4.4.3	铜及铜合金箔材 (GB/T 5187—2008)	562
4.4.4	散热器散热片专用纯铜及黄铜带箔材 (GB/T 2061—2004)	564
4.4.5	镍及白铜箔 (YS/T 522—2006)	566
4.5	铜及铜合金管材	566
4.5.1	铜及铜合金无缝管材的尺寸规格 (GB/T 16866—2006)	566
4.5.2	卫生洁具用黄铜管 (YS/T 635—2007)	577
4.5.3	电缆用无缝铜管 (GB/T 19849—2005)	580
4.5.4	冰箱用高清洁度铜管 (YS/T 450—2002)	581
4.5.5	压力表用铜合金管 (GB/T 8892—2005)	583
4.5.6	压力容器用镍铜合金无缝管 (JB 4742—2000)	585
4.5.7	导电用无缝圆形铜管 (GB/T 19850—2005)	587
4.5.8	连铸圆坯结晶器铜管 (YB/T 4141—2005)	589
4.5.9	空调与制冷设备用无缝铜管 (GB/T 17791—2007)	592
4.5.10	海水淡化装置用铜合金无缝管 (GB/T 23609—2009)	593
4.5.11	换热器用铜及铜合金无缝翅片管 (GB/T 19447—2004)	595
4.5.12	铜及铜合金毛细管 (GB/T 1531—2009)	597
4.5.13	铜及铜合金拉制管 (GB/T 1527—2006)	599

4.5.14	铜及铜合金波导管 (GB/T 8894—2007)	602
4.5.15	铜及铜合金散热扁管 (GB/T 8891—2000)	609
4.5.16	拉杆天线套管 (YS/T 267—1994)	612
4.5.17	航空散热铜管 (YS/T 266—1994)	613
4.5.18	磁控管用无氧铜管 (GB/T 20301—2006)	615
4.6	铜及铜合金棒材	616
4.6.1	电子元器件用铍青铜线棒材 (SJ 20716—1998)	616
4.6.2	电极材料用铬锆青铜棒材 (YS/T 584—2006)	619
4.6.3	导电用铜棒 (YS/T 615—2006)	620
4.6.4	钟表用铅黄铜棒与线 (QB/T 1542—2005)	622
4.6.5	热锻水暖管件用黄铜棒 (YS/T 583—2006)	624
4.6.6	铅黄铜针座棒 (YS/T 77—1994)	626
4.6.7	铅黄铜拉花棒 (YS/T 76—1994)	627
4.6.8	铍青铜圆形棒材 (YS/T 334—2009)	629
4.6.9	铜及铜合金拉制棒 (GB/T 4423—2007)	633
4.6.10	黄铜磨光棒 (YS/T 551—2006)	639
4.7	铜及铜合金丝材	640
4.7.1	电力牵引用铜及铜合金接触线 (GB/T 12971.1—2008)	640
4.7.2	电子器件用镀锡铜线 (SJ 2422—1983)	643
4.7.3	电工用铜及铜合金母线 (GB/T 5585.1—2005)	645
4.7.4	电工用铜扁线 (GB/T 5584.2—2009)	649
4.7.5	电工用铜线坯 (GB/T 3952—2008)	651
4.7.6	电工软铜绞线 (GB/T 12970.2—2009)	653
4.7.7	电工软铜天线 (GB/T 12970.3—2009)	657
4.7.8	电工软铜电刷线 (GB/T 12970.4—2009)	658
4.7.9	电工圆铜线 (GB/T 3953—2009)	660
4.7.10	电气化铁道用铜及铜合金绞线 (TB/T 3111—2005)	664
4.7.11	电气化铁道用铜及铜合金接触线 (TB/T 2809—2005)	666
4.7.12	钟用黄铜线 (QB/T 1540—2005)	668
4.7.13	铜及铜合金扁线 (GB/T 3114—1994)	669
4.7.14	铍青铜圆形线材 (YS/T 571—2009)	670
4.7.15	镀锡圆铜线 (GB/T 4910—2009)	671
4.7.16	镀银软圆铜线 (JB/T 3135—1999)	673
4.7.17	镀镍圆铜线 (GB/T 11019—2009)	676
4.8	铜粉	678

4.8.1	电解铜粉 (GB/T 5246—2007)	678
4.8.2	雾化铜粉 (YS/T 499—2006)	680
4.8.3	雾化 CuSn10 青铜粉 (JB/T 7380—1994)	680
4.9	铜及铜合金铸造产品	681
4.9.1	铸造铜合金 (GB 1176—1987)	681
4.9.2	铜合金铸件 (GB/T 13819—1992)	691
4.9.3	冶金设备用铜合金铸件 (YB/T 036.5—1992)	693
4.9.4	压铸铜合金 (GB/T 15116—1994)	698
4.9.5	铜铍中间合金锭 (YS/T 260—2004)	698
4.9.6	铜中间合金锭 (YS/T 283—2009)	698
4.10	其他铜及铜合金	703
4.10.1	阴极铜 (GB/T 467—1997)	703
4.10.2	粗铜 (YS/T 70—2005)	704
4.10.3	黑铜 (YS/T 632—2007)	704
4.10.4	铜基钎料 (GB/T 6418—2008)	704
4.10.5	阳极磷铜材 (GB/T 20302—2006)	712
4.10.6	铜及铜合金废料 (GB/T 13587—2006)	712
第5章	锌及锌合金	718
5.1	锌及锌合金加工产品	718
5.1.1	电池锌饼 (GB/T 3610—1997)	718
5.1.2	锌阳极板 (GB/T 2056—2005)	720
5.1.3	胶印锌板 (YS/T 504—2006)	720
5.1.4	电池锌板 (YS/T 565—2006)	721
5.2	锌及锌合金铸造产品	722
5.2.1	压铸锌合金 (GB/T 13818—2009)	722
5.2.2	锌锭 (GB/T 470—2008)	723
5.2.3	铸造用锌合金锭 (GB/T 8738—2006)	724
5.2.4	再生锌合金锭 (GB/T 21651—2008)	725
5.2.5	铸造锌合金 (GB/T 1175—1997)	725
5.2.6	锌合金压铸件 (GB/T 13821—2009)	727
5.2.7	锌合金铸件 (GB/T 16746—1997)	731
5.3	其他锌及锌合金	732
5.3.1	工业活性氧化锌 (HG/T 2572—2006)	732
5.3.2	工作基准试剂氧化锌 (GB 1260—2008)	733
5.3.3	纳米氧化锌 (GB/T 19589—2004)	733

5.3.4	直接法氧化锌 (GB/T 3494—1996)	734
5.3.5	软磁铁氧体用氧化锌 (HG/T 2834—1997)	735
5.3.6	间接法氧化锌 (GB/T 3185—1992)	736
5.3.7	锌粉 (GB/T 6890—2000)	737
5.3.8	无砷锌粒 (GB/T 2304—2008)	738
5.3.9	锌及锌合金废料 (GB/T 13589—2007)	738
第6章	钛及钛合金	742
6.1	钛及钛合金加工产品的化学成分 (GB/T 3620—2007)	742
6.2	钛及钛合金板带箔材	757
6.2.1	制表用纯钛板材 (YS/T 580—2006)	757
6.2.2	板式换热器用钛板 (GB/T 14845—2007)	757
6.2.3	钛及钛合金板材 (GB/T 3621—2007)	758
6.2.4	钛及钛合金带、箔材 (GB/T 3622—1999)	765
6.3	钛及钛合金管材	766
6.3.1	工业流体用钛及钛合金管 (YS/T 576—2006)	766
6.3.2	钛及钛合金管 (GB/T 3624—1995)	769
6.3.3	换热器及冷凝器用钛及钛合金管 (GB/T 3625—2007)	772
6.3.4	钛制对焊无缝管件 (HG/T 3651—1999)	775
6.4	钛及钛合金棒材及丝材	777
6.4.1	钛及钛合金丝 (GB/T 3623—2007)	777
6.4.2	外科植入物用钛及钛合金加工丝材 (GB/T 13810—2007)	779
6.4.3	钛及钛合金棒材 (GB/T 2965—2007)	780
6.5	其他钛及钛合金	784
6.5.1	外科植入物用 Ti6Al4V 钛合金锻件 (YY 0117.1—2005)	784
6.5.2	外科植入物用 ZTi6Al4V 钛合金铸件 (YY 0117.2—2005)	785
6.5.3	钛及钛合金饼和环 (GB/T 16598—1996)	786
6.5.4	钛及钛合金铸件 (GB/T 6614—1994)	788
6.5.5	铸造钛及钛合金 (GB/T 15073—1994)	788
6.5.6	海绵钛 (GB/T 2524—2002)	789
6.5.7	烟花用钛粉 (NY/T 756—2003)	791
6.5.8	烟花爆竹用钛粉 (GB/T 20211—2006)	791
6.5.9	纳米二氧化钛 (GB/T 19591—2004)	793
6.5.10	高钛渣 (YS/T 298—2007)	793
6.5.11	酸溶性钛渣 (YB/T 5285—2007)	794
6.5.12	钛及钛合金废料 (GB/T 20927—2007)	794

第7章 镍及镍合金	797
7.1 镍及镍合金加工产品的化学成分 (GB/T 5235—2007)	797
7.2 镍及镍合金板带材.....	801
7.2.1 电真空器件用镍及镍合金带 (SJ 1541—1987)	801
7.2.2 镍及镍合金板 (GB/T 2054—2005)	802
7.2.3 镍及镍合金带材 (GB/T 2072—2007)	805
7.3 镍及镍合金管材.....	807
7.3.1 电真空器件用镍及镍合金薄壁管 (SJ 1539—1987)	807
7.3.2 压力容器用镍铜合金无缝管 (JB 4742—2000)	808
7.3.3 镍及镍合金管 (GB/T 2882—2005)	810
7.4 镍及镍合金棒材及丝材.....	814
7.4.1 镍及镍铜合金棒 (GB/T 4435—1984)	814
7.4.2 电真空器件用镍及镍合金丝 (SJ 1540—1987)	817
7.4.3 显像管用镍及镍合金线 (JB/T 10234—2001)	818
7.4.4 镍及镍合金焊丝 (GB/T 15620—2008)	820
7.4.5 镍及镍合金焊条 (GB/T 13814—2008)	828
7.4.6 镍及镍合金线及拉制线坯 (GB/T 21653—2008)	836
7.5 其他镍及镍合金.....	839
7.5.1 电子工业用氧化镍粉 (SJ/T 10677—1995)	839
7.5.2 电池用泡沫镍 (GB/T 20251—2006)	841
7.5.3 电解镍 (GB/T 6516—1997)	842
7.5.4 电解镍粉 (GB/T 5247—1985)	843
7.5.5 纳米镍粉 (GB/T 19588—2004)	844
7.5.6 羰基镍粉 (GB/T 7160—2008)	844
7.5.7 球形氢氧化镍 (GB/T 20507—2006)	845
7.5.8 镍基喷涂合金粉 (YS/T 537—2006)	847
7.5.9 镍硼硅系自熔合金粉 (YS/T 526—2006)	848
7.5.10 镍铬硼硅系自熔合金粉 (YS/T 527—2006)	849
7.5.11 镍及镍合金废料 (GB/T 21179—2007)	851
第8章 铅、锡、锑及其合金	853
8.1 铅及铅合金.....	853
8.1.1 高纯铅 (YS/T 265—1994)	853
8.1.2 粗铅 (YS/T 71—2004)	853
8.1.3 电解沉积用铅阳极板 (YS/T 498—2006)	853
8.1.4 铅及铅锑合金板 (GB/T 1470—2005)	855

8.1.5	铅及铅锑合金棒和线材 (YS/T 636—2007)	858
8.1.6	保险铅丝 (GB 3132—1982)	859
8.1.7	铅及铅锑合金管 (GB/T 1472—2005)	864
8.1.8	铅及铅合金废料 (GB/T 13588—2006)	867
8.2	锡及锡合金	870
8.2.1	高纯锡 (YS/T 44—1992)	870
8.2.2	锡阳极板 (GB/T 2056—2005)	870
8.2.3	免清洗焊接用焊锡丝 (SJ/T 11168—1998)	871
8.2.4	锡铅钎料 (GB/T 3131—2001)	872
8.3	铈及铈合金	880
8.3.1	铈锭 (GB/T 1599—2002)	880
8.3.2	高铅铈锭 (YS/T 415—1999)	880
8.3.3	铈铍芯块 (YS/T 425—2000)	881
第9章	稀土金属及其合金	882
9.1	稀土金属及其化合物	882
9.1.1	金属钪 (XB/T 212—2006)	882
9.1.2	氧化钪 (GB/T 2526—2008)	882
9.1.3	氧化钇 (GB/T 3503—2006)	883
9.1.4	荧光级氧化钇铕 (GB/T 16482—2009)	884
9.1.5	金属钇 (GB/T 2968—2008)	885
9.1.6	氧化钇 (GB/T 2969—2008)	885
9.1.7	金属铈 (GB/T 9967—2001)	886
9.1.8	氟化铈 (XB/T 214—2006)	886
9.1.9	氧化铈 (GB/T 5240—2006)	886
9.1.10	金属铈 (GB/T 16476—1996)	887
9.1.11	氧化铈 (GB/T 13219—1991)	888
9.1.12	氧化铈 (XB/T 201—2006)	889
9.1.13	氧化铈 (GB/T 4155—2003)	889
9.1.14	碳酸铈 (GB/T 16661—2008)	890
9.1.15	氧化铈 (GB/T 15678—1995)	891
9.1.16	氧化铈 (XB/T 202—1995)	891
9.1.17	金属铈 (GB/T 20893—2007)	892
9.1.18	金属铈 (GB/T 15071—2008)	892
9.1.19	氟化铈 (XB/T 215—2006)	893
9.1.20	氧化铈 (GB/T 13558—2008)	893