

第3版

实用 有色金属 材料手册

曾正明 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

实用有色金属材料手册

第 3 版

曾正明 主 编

李伟东 副主编



机械工业出版社

本手册是一部标准全新、品种较全、内容殷实的实用型有色金属材料工具书。全书共分十章，即：有色金属材料的基本知识、铜及铜合金、铝及铝合金、钛及钛合金、镍及镍合金、镁及镁合金、锌及锌合金、铅及铅合金、锡及锡合金以及其他有色重金属。手册以表格形式介绍了各种有色金属材料的牌号、规格、性能和用途。对于常用的有色金属材料还列举了各种牌号的主要特性和用途，可供读者选用时参考。

本手册可供机械、电子、电力、冶金、化工、石油、建筑、纺织、军工等各行业、各部门从事工程设计、制造、施工、维修的工程技术人员使用，也可供有关院校师生、购销人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

实用有色金属材料手册/曾正明主编. —3版. —北京：机械工业出版社，2015.11

ISBN 978-7-111-51596-8

I. ①实… II. ①曾… III. ①有色金属-金属材料-手册
IV. ①TG146-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 222888 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：孔 劲 责任编辑：孔 劲 李 超 章承林

版式设计：霍永明 责任校对：张晓蓉 丁丽丽

封面设计：鞠 杨 责任印制：李 洋

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2016 年 1 月第 3 版第 1 次印刷

148mm × 210mm · 25.5 印张 2 插页 884 千字

0001—2500 册

标准书号：ISBN 978-7-111-51596-8

定价：79.00 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

服务咨询热线：010-88361066

机 工 官 网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010-68326294

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

010-88379203

金 书 网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网：www.cmpedu.com

前 言

有色金属材料的品种规格繁多、性能用途各异，在制造业和工程建设中应用十分广泛，对国民经济的发展起着非常重要的作用。到 2004 年，我国常用有色金属的产量约 1500 万 t，跃居世界第一位。《实用有色金属材料手册》自 2002 年初版以来，又于 2008 年再版，深受广大读者的欢迎。为了给广大工程技术人员正确选材、合理用材提供科学依据，我们决定再次进行修订，出版发行第 3 版。

这次修订具有下列特点：

(1) 标准最新 本手册搜集现行、有效的国家标准 (GB) 和行业标准 (有色 YS、轻工 QB、机械 JB、稀土 XB、化工 HG、铁路运输 TB、建筑工业 JG、城镇建设 CJ、船舶 CB、冶金 YB) 共 330 余个，其中在 2013 年发布的最新标准就达 33 个。

(2) 品种较全 国际上把铝、铜、镁、钛、铅、锡、锌、锑、镍、汞称为十大有色金属，其中铝、铜、锌、铅、镍五种金属的产量约占世界有色金属总产量的 98%。这次我们紧紧围绕这十大有色金属编写，做到品种相对更全。

(3) 实用性强 本手册收录的资料均为工程上广泛使用的材料的资料，给出的数据均为生产、科研、设计、施工中不可缺少数据。

修订本手册时，在内容上力求新、准、全，在文字上力求简明扼要，在形式上力求多用图表，使其尽可能做到实用、可靠、查找方便。

本手册由曾正明任主编，李伟东任副主编，虞莲莲任主审。参加编写的人员有陈雷、王贵华、付贵君、胡清寒、付蓉、虞莲莲、付宏祥、李淑琴、曾晶、曾鹏、付杰、付爽杰。

本书在修订过程中，得到了中国第一汽车集团公司领导的热情支持，在此谨致以诚挚的谢意。由于编者水平有限，疏漏或错误之处敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 有色金属材料的基本知识	1
一、有色金属材料的分类及工业上常用的有色金属	1
1. 有色金属材料的分类	1
2. 工业上常用的有色金属	3
二、有色金属产品牌号的表示方法	4
1. 有色金属及其合金牌号的表示方法	4
2. 变形铝及铝合金状态代号的表示方法 (GB/T 16475—2008)	6
3. 常用有色金属及其合金产品牌号的表示方法	13
4. 常用有色金属及其合金牌号的表示举例	17
三、有色金属材料的性能	19
1. 常用有色金属的主要特性	19
2. 常用有色金属的熔点、热导率及比热容	19
3. 常用有色纯金属的物理性能	19
4. 常用有色金属的力学性能	21
5. 常用有色纯金属的力学性能	21
6. 常用有色金属的摩擦因数	22
7. 常用有色金属的弹性模量与泊松比	23
8. 主要有色金属与钢铁材料的硬度对比	24
9. 主要有色金属与钢铁材料的车削数据对比	24
10. 主要有色金属与钢铁材料的耐蚀性比较	24
四、化学元素对有色金属性能的影响	25
1. 化学元素对铜及铜合金性能的影响	25
2. 化学元素对铝及铝合金性能的影响	27
3. 化学元素对钛及钛合金性能的影响	27
4. 化学元素对镍及镍合金性能的影响	28
5. 化学元素对镁及镁合金性能的影响	29

6. 化学元素对锌及锌合金性能的影响	29
7. 化学元素对铅及铅合金性能的影响	29
五、有色金属产品的有关术语	30
1. 有色金属产品术语	30
2. 有色金属及其压延材的交货状态	34
六、有色金属产品的缺陷术语	35
1. 铜及铜合金铸造产品的常见缺陷	35
2. 铜及铜合金板、带、箔材产品的常见缺陷	37
3. 铜及铜合金管、棒、线材产品的常见缺陷	42
4. 变形铝及铝合金铸锭的常见缺陷	44
5. 变形铝及铝合金板、带材产品的常见缺陷	48
6. 变形铝及铝合金管、棒、线材产品的常见缺陷	51
七、有色金属冶炼产品的涂色标记	53
八、常用有色金属的理论质量计算公式	55
九、常用有色金属材料的储运管理	56
第二章 铜及铜合金	58
一、铜及铜合金冶炼产品	58
1. 粗铜 (YS/T 70—2005)	58
2. 阴极铜 (GB/T 467—2010)	58
3. 高纯铜 (GB/T 26017—2010)	59
4. 饮用水系统零部件用易切削铜合金铸锭 (YS/T 761—2011)	60
5. 电工用铜线坯 (GB/T 3952—2008)	62
6. 电力机车接触材料用铜及铜合金线坯 (GB/T 20509—2006)	64
7. 电工用火法精炼再生铜线坯 (YS/T 793—2012)	65
8. 黑铜 (YS/T 632—2007)	66
二、铜及铜合金铸造产品	66
1. 铸造铜合金锭 (YS/T 544—2009)	66
2. 铜中间合金锭 (YS/T 283—2009)	74
3. 铜铍中间合金锭 (YS/T 260—2004)	77
4. 铸造铜及铜合金 (GB/T 1176—2013)	78
5. 高纯铜铸锭 (YS/T 919—2013)	88
三、加工铜及铜合金的牌号和化学成分	90

1. 加工铜的牌号和化学成分 (GB/T 5231—2012)	90
2. 加工高铜合金的牌号和化学成分 (GB/T 5231—2012)	93
3. 加工黄铜的牌号和化学成分 (GB/T 5231—2012)	96
4. 加工青铜的牌号和化学成分 (GB/T 5231—2012)	102
5. 加工白铜的牌号和化学成分 (GB/T 5231—2012)	105
四、铜及铜合金板材	109
1. 常用铜及铜合金板材 (GB/T 2040—2008)	109
2. 电镀用铜、锌、镉、镍、锡阳极板 (GB/T 2056—2005)	115
3. 照相制版用铜板 (YS/T 567—2010)	116
4. 导电用铜板和条 (GB/T 2529—2012)	116
5. 无氧铜板和带 (GB/T 14594—2005)	117
6. 铍青铜板材和带材 (YS/T 323—2012)	119
7. 钟表用黄铜板与带 (QB/T 1539—2005)	120
8. 钟表用铅黄铜板和带 (QB/T 1911—2007)	121
9. 耐蚀铜合金板、带材 (GB/T 26299—2010)	123
10. 连铸结晶器用铜板 (YB/T 4119—2004)	124
11. 压力容器用镍铜合金热轧板材 (JB 4741—2000)	125
12. 接触网用青铜板带 (GB/T 30016—2013)	125
五、铜及铜合金带材	126
1. 常用铜及铜合金带材 (GB/T 2059—2008)	126
2. 变压器铜带 (GB/T 18813—2014)	132
3. 电缆用铜带 (GB/T 11091—2014)	132
4. 弹性元件和接插件用铜带 (GB/T 26007—2010)	133
5. 接插件用铜及铜合金异型带 (YS/T 809—2012)	136
6. 屏蔽用锌白铜带 (GB/T 26301—2010)	139
7. 引线框架用铜及铜合金平带 (GB/T 20254. 1—2006)	140
8. 引线框架用铜及铜合金 U 形带 (GB/T 20254. 2—2006)	142
9. 双金属带 (YS/T 566—2009)	143
10. 散热器冷却管专用黄铜带 (GB/T 11087—2012)	143
11. 散热器水室和主片用黄铜带 (GB/T 2532—2014)	144
12. 覆合用铜带 (GB/T 26015—2010)	145
13. 太阳能装置用铜带 (YS/T 808—2012)	145
六、铜及铜合金箔材	146

1. 常用铜及铜合金箔材 (GB/T 5187—2008)	146
2. 散热器散热片专用铜及铜合金箔材 (GB/T 2061—2013)	148
3. 工艺铜箔 (QB/T 2996—2008)	149
七、铜及铜合金管材	149
1. 铜及铜合金无缝管材的尺寸规格 (GB/T 16866—2006)	149
2. 铜及铜合金控制管 (GB/T 1527—2006)	149
3. 铜及铜合金挤制管 (YS/T 662—2007)	154
4. 铜及铜合金毛细管 (GB/T 1531—2009)	156
5. 电真空器件用无氧铜管材 (YS/T 909—2013)	157
6. 铜及铜合金散热管 (GB/T 8891—2013)	158
7. 冰箱用高清洁度铜管 (YS/T 450—2013)	160
8. 空调与制冷设备用无缝铜管 (GB/T 17791—2007)	161
9. 空调器连接用保温铜管 (YS/T 670—2008)	162
10. 空调与制冷系统阀门用铜及铜合金无缝管 (GB/T 26024—2010) ...	164
11. 无缝内螺纹铜管 (GB/T 20928—2007)	165
12. 同步器齿环用挤制铜合金管 (YS/T 669—2013)	167
13. 热交换器用铜合金无缝管 (GB/T 8890—2007)	169
14. 热交换器用铜及铜合金无缝翅片管 (GB/T 19447—2013)	171
15. 铜及铜合金无缝高翅片管 (YS/T 865—2013)	173
16. 铜及铜合金 U 型管 (YS/T 911—2013)	174
17. 无缝铜水管和铜气管 (GB/T 18033—2007)	175
18. 电缆用无缝铜管 (GB/T 19849—2005)	177
19. 导电用无缝铜管 (GB/T 19850—2013)	178
20. 导电用 D 型铜管 (YS/T 760—2011)	179
21. 磁控管用无氧铜管 (GB/T 20301—2006)	180
22. 压力容器用镍铜合金无缝管 (JB 4742—2000)	181
23. 海水淡化装置用铜合金无缝管 (GB/T 23609—2009)	182
24. 红色黄铜无缝管 (GB/T 26290—2010)	183
25. 舰船用铜镍合金无缝管 (GB/T 26291—2010)	185
26. 热管用无缝铜及铜合金管 (GB/T 26302—2010)	188
27. 铍青铜无缝管 (GB/T 26313—2010)	190
28. 焊割用铜及铜合金无缝管 (GB/T 27672—2011)	191
29. 航空散热管 (YS/T 266—2012)	193

30. 拉杆天线用铜合金套管 (YS/T 267—2011)	194
31. 卫生洁具用黄铜管 (YS/T 635—2007)	195
32. 医用气体和真空用无缝铜管 (YS/T 650—2007)	197
33. 地下杆式抽油泵用无缝铜合金管 (GB/T 29093—2012)	199
八、铜及铜合金棒材	200
1. 铜及铜合金控制棒 (GB/T 4423—2007)	200
2. 铜及铜合金挤制棒 (YS/T 649—2007)	204
3. 黄铜磨光棒 (YS/T 551—2009)	206
4. 铜碲合金棒 (YS/T 648—2007)	207
5. 铜锌铋碲合金棒 (YS/T 647—2007)	208
6. 铍青铜圆形棒材 (YS/T 334—2009)	209
7. 导电用铜棒 (YS/T 615—2006)	211
8. 电极材料用铬、铅青铜棒材 (YS/T 584—2006)	212
9. 热锻水暖管件用黄铜棒 (YS/T 583—2006)	212
10. 钟表用铅黄铜棒与线 (QB/T 1542—2005)	214
11. 表用镍锌白铜棒 (QB/T 2022—2007)	216
12. 铅黄铜拉花棒 (YS/T 76—2010)	216
13. 数控车床用铜合金棒 (YS/T 551—2009)	218
14. 易切削铜合金棒 (GB/T 26306—2010)	220
15. 再生铜及铜合金棒 (GB/T 26311—2010)	224
16. 注射器针座用铅黄铜棒 (YS/T 77—2011)	226
17. 铜及铜合金铸棒 (YS/T 759—2011)	227
18. 电真空器件用无氧铜棒线材 (YS/T 812—2012)	229
19. 接触网用青铜棒 (GB/T 30015—2013)	230
九、铜及铜合金线、丝材	231
1. 常用铜及铜合金线材 (GB/T 21652—2008)	231
2. 铜及铜合金扁线 (GB/T 3114—2010)	245
3. 铍青铜圆形线材 (YS/T 571—2009)	246
4. 钟用黄铜线 (QB/T 1540—2005)	248
5. 易切削铜合金线材 (GB/T 26048—2010)	249
6. 信号传递用单晶圆铜线及其线坯 (GB/T 26044—2010)	251
7. 半导体器件键合用铜丝 (YS/T 678—2008)	254
8. 保险管用银铜合金丝 (GB/T 23515—2009)	255

十、其他	257
1. 计算机散热器用铜型材 (YS/T 863—2013)	257
2. 阳极纯铜粒 (YS/T 912—2013)	258
第三章 铝及铝合金	259
一、铝及铝合金冶炼产品	259
1. 重熔用铝锭 (GB/T 1196—2008)	259
2. 重熔用精铝锭 (YS/T 665—2009)	259
3. 细晶铝锭 (YS/T 489—2005)	260
4. 变形铝及铝合金圆铸锭 (YS/T 67—2012)	261
5. 变形铝及铝合金扁铸锭 (YS/T 590—2012)	261
6. 高纯铝 (YS/T 275—2008)	262
7. 重熔用铝稀土合金锭 (YS/T 309—2012)	262
8. 铝合金喷射成形圆锭 (YS/T 845—2012)	263
9. 电工用稀土高纯铝合金杆 (GB/T 29920—2013)	263
二、铝及铝合金铸造产品	264
1. 铸造铝合金锭 (GB/T 8733—2007)	264
2. 铸造铝合金 (GB/T 1173—2013)	274
3. 铝合金压铸件 (GB/T 15114—2009)	283
4. 汽车车轮用铸造铝合金 (GB/T 23301—2009)	284
5. 铸轧铝及铝合金线坯 (YS/T 848—2012)	285
6. 铝中间合金 (GB/T 27677—2011)	288
7. 铝铝中间合金 (YS/T 676—2008)	288
8. 钎铝中间合金 (YS/T 579—2014)	288
9. 铝钎中间合金 (XB/T 402—2008)	288
10. 铸造铝阳极导杆 (YS/T 560—2007)	297
三、变形铝及铝合金	298
1. 变形铝及铝合金的牌号和化学成分 (GB/T 3190—2008)	298
2. 变形铝及铝合金的物理性能	326
3. 变形铝及铝合金的工艺性能	328
4. 变形铝及铝合金的特性和用途	333
5. 变形铝及铝合金的新旧牌号对照 (GB/T 3190—2008)	340
四、铝及铝合金板材	341

1. 一般工业用铝及铝合金板、带材的一般要求 (GB/T 3880.1—2012)	341
2. 一般工业用铝及铝合金板、带材的力学性能 (GB/T 3880.2—2012)	351
3. 铝及铝合金深冲用板、带材 (YS/T 688—2009)	434
4. 电子行业机柜用铝合金板、带材 (YS/T 687—2009)	439
5. 手机及数码产品外壳用铝及铝合金板、带材 (YS/T 711—2009)	440
6. 手表电池壳用铝合金板、带材 (YS/T 712—2009)	440
7. 铝及铝合金花纹板 (GB/T 3618—2006)	441
8. 铝及铝合金波纹板 (GB/T 4438—2006)	445
9. 铝及铝合金压型板 (GB/T 6891—2006)	445
10. 铝及铝合金压花板、带材 (YS/T 490—2005)	448
11. 铝及铝合金彩色涂层板、带材 (YS/T 431—2009)	449
12. 建筑装饰用铝单板 (GB/T 23443—2009)	457
13. 普通装饰用铝塑复合板 (GB/T 22412—2008)	459
14. 铝幕墙用板基 (YS/T 429.1—2014)	461
15. 铝幕墙用有机聚合物喷涂铝单板 (YS/T 429.2—2012)	462
16. 天花吊顶用铝及铝合金板、带材 (YS/T 690—2009)	463
17. 建筑幕墙用铝塑复合板 (GB/T 17748—2008)	467
18. 钎焊用铝及铝合金复合板 (YS/T 69—2012)	469
19. 表盘及装饰用铝及铝合金板 (YS/T 242—2009)	471
20. 洗衣机用铝及铝合金板材 (YS/T 494—2005)	475
21. 瓶盖用铝及铝合金板、带、箔材 (YS/T 91—2009)	475
22. 印刷版基用铝板带 (YS/T 421—2007)	476
23. 印刷用铝板基 (HG/T 2619—2007)	477
24. 阴图型 PS 版 (HG/T 2171—2007)	478
25. 铝及铝合金导体 (YS/T 454—2003)	479
26. 铝-锌-铜系合金牺牲阳极 (GB/T 4948—2002)	483
27. 电热水器用铝合金牺牲阳极 (GB/T 26287—2010)	490
28. 铁道货车用铝合金板材 (YS/T 622—2007)	491
29. 轨道交通用铝合金板材 (YS/T 907—2013)	491
30. 动车组用铝及铝合金板材和带材 (TB/T 3260.2—2011)	495
31. 船用铝合金板材 (GB/T 22641—2008)	500

32. 铝合金预拉伸板 (GB/T 29503—2013)	515
33. 塑铝贴面板 (JG/T 373—2012)	521
34. 灯具支架用高反射率涂层铝板、带材 (YS/T 875—2013)	522
五、铝及铝合金带材	523
1. 铝及铝合金铸轧带材 (YS/T 90—2008)	523
2. 易拉罐罐体用铝合金带材 (YS/T 435—2009)	525
3. 百叶窗用铝合金带材 (YS/T 621—2007)	525
4. 干式变压器用铝带、箔材 (YS/T 713—2009)	526
5. 计算机散热器用铝及铝合金带材 (YS/T 772—2011)	526
6. 铝箔用冷轧带材 (YS/T 457—2012)	526
7. 铝塑复合管用铝及铝合金带、箔材 (YS/T 434—2009)	530
8. 钎焊式热交换器用铝-钢复合带 (YS/T 289—2012)	530
9. 电站空冷用铝合金复合带 (YS/T 906—2013)	532
六、铝及铝合金箔材	534
1. 铝及铝合金箔 (GB/T 3198—2010)	534
2. 电解电容器用铝箔 (GB/T 3615—2007)	538
3. 电子、电力电容器用铝箔 (GB/T 22642—2008)	539
4. 空调器散热片用铝箔基材 (YS/T 95.1—2015)	539
5. 空调器散热片用途层铝箔 (YS/T 95.2—2009)	540
6. 钎焊式热交换器用铝合金箔 (YS/T 496—2012)	541
7. 钎焊式热交换器用铝合金复合箔、带材 (YS/T 446—2011)	543
8. 软管用铝及铝合金箔 (GB/T 22648—2008)	545
9. 半刚性容器用铝及铝合金箔 (GB/T 22649—2008)	545
10. 家用铝及铝合金箔 (YS/T 852—2012)	548
七、铝及铝合金管材	548
1. 铝及铝合金管材的尺寸规格 (GB/T 4436—2012)	548
2. 铝及铝合金热挤压无缝圆管 (GB/T 4437.1—2000)	554
3. 铝及铝合金热挤压有缝管 (GB/T 4437.2—2003)	556
4. 铝及铝合金拉(轧)制无缝管 (GB/T 6893—2010)	558
5. 铝及铝合金大规格拉制无缝管 (GB/T 26027—2010)	561
6. 铝及铝合金连续挤压管 (GB/T 20250—2006)	565
7. 凿岩机用铝合金管材 (YS/T 97—2012)	566
8. 铝管搭接焊式铝塑复合压力管 (GB/T 18997.1—2003)	566

9. 铝管对接焊式铝塑复合压力管 (GB/T 18997.2—2003)	569
10. 铝塑复合压力管 (对接焊) (CJ/T 159—2006)	571
11. 内层熔接型铝塑复合管 (CJ/T 193—2004)	573
12. 外层熔接型铝塑复合管 (CJ/T 195—2004)	575
13. 耐热聚乙烯 (PE-RT) 塑铝稳态复合管 (CJ/T 238—2006) ...	576
14. 无规共聚聚丙烯 (PP-R) 塑铝稳态复合管 (CJ/T 210—2005)	578
15. 车辆热交换器用复合铝合金焊管 (GB/T 27670—2011)	582
16. 船用铝合金挤压管、棒、型材 (GB/T 26006—2010)	583
17. 帐篷用高强度铝合金管 (YS/T 847—2012)	591
八、铝及铝合金棒、杆材	592
1. 铝及铝合金挤压棒材 (GB/T 3191—2010)	592
2. 一般工业用铝及铝合金拉制棒材 (YS/T 624—2007)	599
3. 铝及铝合金挤压扁棒及板 (YS/T 439—2012)	601
4. 活塞用 4A11、4032 合金挤压棒材 (YS/T 493—2005)	609
5. 动车组用铝及铝合金棒材和管材 (TB/T 3260.3—2011)	610
6. 煤矿支柱用铝合金棒材 (YS/T 589—2006)	611
7. 石油天然气工业用铝合金钻杆 (GB/T 20659—2006)	612
九、铝及铝合金线、丝材	613
1. 铝及铝合金拉制圆线材 (GB/T 3195—2008)	613
2. 电工圆铝线 (GB/T 3955—2009)	618
3. 铝钛合金线 (YS/T 570—2006)	619
4. 电缆屏蔽用铝镁合金线 (GB/T 23309—2009)	620
5. 线缆编织用铝合金线 (GB/T 24486—2009)	622
6. 铝及铝合金晶粒细化用铝-钛-硼合金线材 (YS/T 447.1—2011)	623
7. 铝及铝合金晶粒细化用铝-钛-碳合金线材 (YS/T 447.2—2011)	624
8. 铝及铝合金晶粒细化用铝-钛合金线材 (YS/T 447.3—2011) ...	625
9. 精铝丝 (GB/T 22643—2008)	625
10. 半导体键合铝-1% 硅细丝 (YS/T 543—2015)	626
11. 半导体器件键合用铝丝 (YS/T 641—2007)	627
12. 交通运输装备用铝合金焊接丝材 (YS/T 458—2012)	629
十、其他	630
1. 活塞裙用铝合金模锻件 (YS/T 686—2009)	630
2. 汽车轮毂用铝合金模锻件 (GB/T 26036—2010)	632

3. 化工产品包装用铝瓶 (GB/T 22511—2008)	632
第四章 钛及钛合金	634
一、钛及钛合金的冶炼及铸造产品	634
1. 海绵钛 (GB/T 2524—2010)	634
2. 钛及钛合金铸锭 (GB/T 26060—2010)	634
3. 钛合金用铝硅中间合金 (YS/T 776—2011)	635
4. 钛合金用铝锡中间合金 (YS/T 824—2012)	635
二、加工钛及钛合金	636
1. 钛及钛合金的牌号和化学成分 (GB/T 3620.1—2007)	636
2. 钛及钛合金加工产品的化学成分允许偏差 (GB/T 3620.2—2007)	645
3. 加工钛及钛合金的物理性能	646
4. 加工钛及钛合金的工艺性能	646
5. 加工钛及钛合金的特性和用途	649
三、钛及钛合金板、带、箔材	653
1. 钛及钛合金板材 (GB/T 3621—2007)	653
2. 板式换热器用钛板 (GB/T 14845—2007)	657
3. 钟表用纯钛板材 (YS/T 580—2006)	658
4. 钛-钢复合板 (GB/T 8547—2007)	659
5. 钛-不锈钢复合板 (GB/T 8546—2006)	660
6. 钛及钛合金网板 (GB/T 26059—2010)	662
7. 焊管用钛带 (YS/T 658—2007)	663
8. 热轧钛带卷 (YS/T 750—2011)	664
9. 冷轧钛带卷 (GB/T 26723—2011)	665
10. 钛及钛合金带、箔材 (GB/T 3622—2012)	666
11. 钛种板 (YS/T 794—2012)	668
四、钛及钛合金管材	668
1. 钛及钛合金无缝管 (GB/T 3624—2010)	668
2. 钛及钛合金焊接管 (GB/T 26057—2010)	670
3. 钛及钛合金挤压管 (GB/T 26058—2010)	670
4. 工业流体用钛及钛合金管 (YS/T 576—2006)	673
5. 换热器及冷凝器用钛及钛合金管 (GB/T 3625—2007)	674

五、钛及钛合金棒、丝材	675
1. 钛及钛合金棒材 (GB/T 2965—2007)	675
2. 钛铜复合棒 (GB/T 12769—2003)	678
3. 钛及钛合金丝 (GB/T 3623—2007)	680
4. 外科植入物用钛及钛合金加工材 (GB/T 13810—2007)	683
5. 直线型超弹性钛镍合金棒、丝材 (YS/T 859—2013)	684
六、其他	686
1. 钛及钛合金饼和环 (GB/T 16598—2013)	686
2. 钛及钛合金网篮 (YS/T 577—2006)	687
第五章 镍及镍合金	689
一、镍	689
1. 电解镍 (GB/T 6516—2010)	689
2. 电池用泡沫镍 (GB/T 20251—2006)	689
3. 高纯镍 (GB/T 26016—2010)	691
二、变形镍及镍合金	692
1. 变形镍及镍合金的牌号和化学成分 (GB/T 5235—2007)	692
2. 变形镍及镍合金的物理性能	698
3. 变形镍及镍合金的工艺性能	699
4. 变形镍及镍合金的特性和用途	699
三、镍及镍合金板、带、箔材	701
1. 镍及镍合金板 (GB/T 2054—2013)	701
2. 电镀用铜、锌、镉、镍、锡阳极板 (GB/T 2056—2005)	702
3. 舰船用铁镍合金板材规范 (GB 1330—1997)	702
4. 压力容器用镍铜合金热轧板材 (JB 4741—2000)	703
5. 压力容器用镍及镍基合金爆炸复合钢板 (JB/T 4748—2002)	704
6. 镍及镍合金带材 (GB/T 2072—2007)	705
7. 镍箔 (YS/T 522—2010)	706
8. 烧结镍片 (YS/T 720—2009)	706
9. 电真空器件用镍及镍合金板带材和棒材 (YS/T 908—2013) ...	706
四、镍及镍合金管、棒、线、丝材	708
1. 镍及镍合金管 (GB/T 2882—2013)	708
2. 压力容器用镍铜合金无缝管 (JB 4742—2000)	710

3. 镍及镍合金棒 (GB/T 4435—2010)	711
4. 表用镍锌白铜棒 (QB/T 2022—2007)	713
5. 镍及镍合金线及拉制线坯 (GB/T 21653—2008)	713
6. 显像管用镍及镍合金线 (JB/T 10234—2001)	716
第六章 镁及镁合金	717
一、镁及镁合金冶炼及铸造产品	717
1. 原生镁锭 (GB/T 3499—2011)	717
2. 变形镁及镁合金圆铸锭 (YS/T 627—2013)	717
3. 变形镁及镁合金扁铸锭 (YS/T 695—2009)	718
4. 铸造镁合金锭 (GB/T 19078—2003)	719
5. 压铸镁合金 (GB/T 25748—2010)	728
6. 镁合金压铸件 (GB/T 25747—2010)	730
7. 便携式工具用镁合金铸件 (YS/T 626—2007)	731
8. 汽车车轮用铸造镁合金 (GB/T 26654—2011)	731
9. 摩托车和电动自行车用镁合金车轮铸件 (GB/T 26650—2011)	732
二、变形镁及镁合金	733
1. 变形镁及镁合金的牌号和化学成分 (GB/T 5153—2003)	733
2. 变形镁及镁合金的物理性能	735
3. 变形镁合金的工艺性能和耐蚀性比较	735
4. 变形镁及镁合金的特性和用途	735
5. 变形镁及镁合金的新旧牌号对照	736
三、镁及镁合金加工产品	737
1. 镁及镁合金板、带材 (GB/T 5154—2010)	737
2. 镁及镁合金铸轧板材 (YS/T 698—2009)	739
3. 3 C 产品用镁合金薄板 (GB/T 24481—2009)	739
4. 镁合金牺牲阳极 (GB/T 17731—2009)	740
5. 镁合金热挤压管材 (YS/T 495—2005)	743
6. 镁合金热压无缝管 (YS/T 697—2009)	744
7. 镁合金热挤压棒材 (GB/T 5155—2013)	744
8. 镁及镁合金挤制矩形棒材 (YS/T 588—2006)	745
第七章 锌及锌合金	747
一、锌及锌合金冶炼及铸造产品	747