

实用有色金属 材料手册

第2版

曾正明 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



本手册是一部标准最新、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15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，其他有色重金属，贵金属及其合金，稀有高熔点金属及其合金，稀有轻金属、稀散金属及半金属，稀土金属及其合金，以及有色金属材料的中外牌号近似对照等。手册分别以表格形式，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分别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、轻工、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. —2版. —北京:
机械工业出版社, 2008.4

ISBN 978-7-111-22415-0

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 147971 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)
责任编辑: 刘彩英 版式设计: 张世琴 责任校对: 魏俊云
封面设计: 王亦文 责任印制: 邓 博

北京京丰印刷厂印刷

2008 年 1 月第 2 版·第 1 次印刷

140mm×203mm·35.25 印张·2 插页·1225 千字

0 001—4 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-22415-0

定价: 78.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 68351729

封面防伪标均为盗版

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。《实用有色金属材料手册》自2002年初版以来，深受读者欢迎，曾先后印制过4次。随着我国经济建设的发展、科学技术的进步，有色金属材料的品种规格日益增多，经常发布新的标准，或是相应地进行修改。为此，我们决定对本手册进行修订。

本手册有以下特点：

1. 标准最新——本手册共搜集现行、有效的国家标准（GB）和行业标准（有色YS、稀土XB、轻工QB、城镇建设CJ）407个，其中在2006年发布的最新标准就达83个之多。

2. 品种较全——本手册除了常用的十大有色金属材料（即：铜、铝、钛、镍、镁、锌、铅、锡、锑、汞）之外，还阐述了贵金属、稀有高熔点金属、稀有轻金属、稀散金属、稀土金属以及半金属等。

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、施工中不可缺少的数据。

编写本手册时，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。因此，本手册具有内容新颖、取材实用、数据准确、使用方便等特点。

本手册由曾正明主编，由虞莲莲审稿，参加编写的人员有陈雷、王贵华、郑絮、胡清寒、付蓉、付宏祥、李伟东、曾玉库、方小敏、顾洪俭、陈前锋、吴洪法、曾文贤、吴曾金、吴晓银、吴俭、陈孟英、徐凌英、吴原、李雯、严彩珍、陈卫敏、蒋泽、

IV 实用有色金属材料手册

吕鑫、栗刚、于小东、高继跃、曾晶、曾鹏、付杰、付爽杰等。

在修订过程中，得到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。由于我们的水平有限，手册中疏漏或错误之处，敬请广大读者给予斧正。

编者

常用符号表

符号	名称	单位	符号	名称	单位
a_k	冲击韧度	J/cm ²	λ	热导率	W/(m·K)
B	磁感应强度	T	μ	磁导率	H/m
BH	磁能积	kJ/m ³		泊松比	
B_r	剩磁	mJ	ρ	电阻率	$\Omega \cdot m$
c	比热容	J/(kg·K)	σ_b	抗拉强度	MPa
E	弹性模量	GPa	σ_{bc}	抗压强度	MPa
e	热电势	$\mu V/^\circ C$	σ_e	弹性极限	MPa
G	切变模量	GPa	σ_N	疲劳强度	MPa
H	磁场强度	A/m	σ_p	比例极限	MPa
HBW	布氏硬度		σ_s	屈服点	MPa
H_c	矫顽力	A/m	σ'_{100}	高温持久(100h)强度极限	MPa
HR	洛氏硬度				
HV	维氏硬度		σ_{-1}	对称循环疲劳极限	MPa
R	腐蚀率	mm/a	$\sigma_{0.2}$	屈服强度	MPa
$w(B)$	B的质量分数	%	$\sigma_{r0.2}$	规定残余伸长应力	MPa
α_l	线胀系数	10 ⁻⁶ /K	$\sigma_{p0.2}$	规定非比例伸长应力	MPa
α_p	电阻温度系数	1/°C	σ_τ, τ	抗剪强度	MPa
ρ	密度	g/cm ³	τ_b	抗扭强度	MPa
δ	伸长率	%	$\tau_{0.3}$	扭转屈服强度	MPa
γ, σ 或 κ (电化学)	电导率	% IACS, S/m	ψ	断面收缩率	%

化学元素符号表

分 类	元素中文名称	国际化学符号	分 类	元素中文名称	国际化学符号		
黑 色 金 属	铁	Fe	贵 金 属	钌	Ru		
	铬	Cr		铱	Os		
	锰	Mn		硅	Si		
有 色 金 属	轻 金 属	铝	半 金 属	砷	As		
		镁		硒	Se		
		钾		碲	Te		
		钠		硼	B		
		钙		轻 金 属	锂	Li	
		锶			铍	Be	
		钡			铯	Cs	
		重 金 属		铜	稀 有 金 属	铷	Rb
				铅		钛	Ti
	锌		钨	W			
	镍		钼	Mo			
	钴		高 熔 点 金 属	铌		Nb	
	锡			钽		Ta	
	镉			锆		Zr	
	铋		分 散 金 属	铪		Hf	
	锑			钒		V	
	汞	铼		Re			
	贵 金 属	金	稀 土 属	镓	Ga		
银		铟		In			
铂		铊		Tl			
钯		锗		Ge			
铑		钪		Sc			
铱		钇		Y			

(续)

分 类		元素中文名称	国际化学符号	分 类		元素中文名称	国际化学符号	
有色金属	稀土金属	镧	La	有色金属	放射性金属	铯*	Es	
		铈	Ce			镆*	Fm	
		镨	Pr			钷*	Md	
		钕	Nd			锔*	No	
		钷*	Pm			镱*	Lr	
		钐	Sm			铈*	Fr	
		铕	Eu			镱*	Rf	
		钆	Gd			铷*	Db	
		铽	Tb			锿*	Sg	
		镝	Dy			铹*	Bh	
		钬	Ho			𬬻*	Hs	
		铒	Er			𬬼*	Mt	
		铥	Tm			非金属	碳	C
		镱	Yb				硫	S
	镱	Lu	磷	P				
	铊*	Tl	砷	At				
	铋	Po	碘	I				
	钋	Ra	气体	氢	H			
	锕	Ac		氮	N			
	钍	Th		氧	O			
	镤	Pa		氟	F			
	铀	U		氯	Cl			
	镎*	NP		氦	He			
	钚*	Pu		氖	Ne			
	镅*	Am		氩	Ar			
	锔*	Cm		氪	Kr			
	锇*	Bk		氙	Xe			
	铈*	Cf		氡	Rn			
				液体	溴	Br		

注:1. 本表列有全部化学元素,共 109 种。

2. 注有“*”符号的是人造元素。

目 录

前言

常用符号表

化学元素符号表

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	1
1. 有色金属材料的分类方法	1
2. 工业上常用的有色金属	4
3. 有色金属在汽车上的应用	5
二、有色金属产品牌号的表示方法	6
1. 有色金属及其合金牌号的表示方法	6
2. 变形铝及铝合金状态代号的表示方法 (GB/T 16475—1996)	8
3. 常用有色金属及其合金产品牌号的表示方法	10
4. 常用有色金属及其合金牌号的表示举例	14
5. 铸造有色金属及其合金牌号的表示方法	16
三、有色金属材料的性能	17
1. 常用有色金属的主要特性	17
2. 常用有色金属的熔点、热导率及比热容	18
3. 常用有色纯金属的物理性能	18
4. 常用有色金属的力学性能	20
5. 常用有色纯金属的力学性能	20
6. 主要有色金属与钢铁材料的车削数据对比	21
7. 主要有色金属与钢铁材料的耐蚀性能	21
四、有色金属材料的热处理	22
1. 有色金属材料的热处理方法	22
2. 铜合金的热处理	23

3. 变形铝合金的热处理	24
4. 铸造铝合金的热处理	27
五、化学元素对有色金属性能的影响	29
1. 化学元素对铜及铜合金性能的影响	29
2. 化学元素对铝及铝合金性能的影响	31
3. 化学元素对镍及镍合金性能的影响	31
4. 化学元素对锌及锌合金性能的影响	33
六、有色金属产品的有关术语	33
1. 有色金属产品术语	33
2. 有色金属产品的常用标准术语	40
3. 有色金属及其合金压延材的交货状态	43
七、有色金属产品的缺陷	44
1. 有色金属加工产品的缺陷术语	44
2. 铜及铜合金铸造产品的常见缺陷	51
3. 铜及铜合金板、带、箔材产品的常见缺陷	53
4. 铜及铜合金管、带、线材产品的常见缺陷	60
5. 变形铝及铝合金铸锭的常见缺陷	62
6. 变形铝及铝合金板、带材产品的常见缺陷	66
7. 变形铝及铝合金管、棒、线材产品的常见缺陷	70
八、有色金属冶炼产品的涂色标记	73
九、有色金属材料的理论质量计算公式	75
十、常用有色金属材料的储运管理	76
第二章 铜及铜合金	79
一、铜及铜合金冶炼产品	79
1. 粗铜 (YS/T 70—2005)	79
2. 阴极铜 (GB/T 467—1997)	79
3. 电工用铜线锭 (GB/T 468—1997)	81
4. 电工用铜线坯 (GB/T 3952—1998)	82
二、铜及铜合金铸造产品	84
1. 铸造黄铜锭 (YS/T 544—2006)	84
2. 铸造青铜锭 (YS/T 545—2006)	87

3. 铜中间合金锭 (YS/T 283—1994)	90
4. 铜铍中间合金锭 (YS/T 260—2004)	92
5. 铸造铜合金 (GB/T 1176—1987)	93
6. 铜合金铸件 (YB/T 036.5—1992)	106
7. 压铸铜合金 (GB/T 15116—1994)	110
三、加工铜及铜合金	110
1. 加工铜 (GB/T 5231—2001)	110
2. 加工黄铜 (GB/T 5231—2001)	113
3. 加工青铜 (GB/T 5231—2001)	128
4. 加工白铜 (GB/T 5231—2001)	146
四、铜及铜合金板材	153
1. 铜及黄铜板、带、箔的理论质量	153
2. 一般用途的加工铜及铜合金板的尺寸规格 (GB/T 17793—1999)	156
3. 铜及铜合金板材 (GB/T 2040—2002)	159
4. 镉青铜板 [GB/T 2044—1980 (1996)]	164
5. 铬青铜板 [GB/T 2045—1980 (1996)]	165
6. 锰青铜板 [GB/T 2046—1980 (1996)]	167
7. 硅青铜板 [GB/T 2047—1980 (1996)]	168
8. 锡锌铅青铜板 [GB/T 2049—1980 (1996)]	169
9. 锰白铜板 [GB/T 2052—1980 (1996)]	170
10. 电镀用铜、锌、镉、镍、锡阳极板 (GB/T 2056—2005)	172
11. 阳极磷铜材 (GB/T 20302—2006)	174
12. 照相制版用铜板 (YS/T 567—2006)	175
13. 热交换器固定板用黄铜板 [GB/T 2531—1981 (1996)]	176
14. 散热器水室和主片用黄铜带 (GB/T 2532—2005)	178
15. 导电用铜板和条 (GB/T 2529—2005)	179
16. 无氧铜板和带 (GB/T 14594—2005)	185
17. 铍青铜板材和带材 (YS/T 323—2002)	188
18. 钟表用黄铜板与带 (QB/T 1539—2005)	192
五、铜及铜合金带材	194
1. 一般用途的加工铜及铜合金带材的尺寸及允许偏差 (GB/T 17793—1999)	194

2. 铜及铜合金带材 (GB/T 2059—2000)	197
3. 变压器铜带 (GB/T 18813—2002)	203
4. 电缆用铜带 (GB/T 11091—2005)	205
5. 散热器散热片专用纯铜及黄铜带箔材 (GB/T 2061—2004)	207
6. 散热器冷却管专用黄铜带 (GB/T 11087—2001)	208
7. 焊接管用黄铜带 (GB/T 15714—1995)	209
8. 专用铅黄铜带 [GB/T 11089—1989 (1997)]	210
9. 雷管用铜及铜合金带 [GB/T 11090—1989 (1997)]	211
10. 引线框架用铜及铜合金带材 第1部分: 平带 (GB/T 20254.1—2006)	212
11. 引线框架用铜及铜合金带材 第2部分: U形带 (GB/T 20254.2—2006)	215
12. 铝白铜带 (GB/T 2069—1980)	217
13. 双金属带 (YS/T 566—2006)	219
六、铜及铜合金箔材	219
1. 纯铜箔 [GB/T 5187—1985 (1997)]	219
2. 黄铜箔 [GB/T 5188—1985 (1997)]	220
3. 青铜箔 [GB/T 5189—1985 (1997)]	221
4. 镍及白铜箔 (YS/T 522—2006)	222
5. 电解铜箔 (GB/T 5230—1995)	223
七、铜及铜合金管材	225
1. 铜及铜合金管材的理论质量	225
2. 铜及铜合金无缝管材的尺寸规格 (GB/T 16866—2006)	233
3. 铜及铜合金拉制管 (GB/T 1527—2006)	243
4. 铜及铜合金挤制管 (GB/T 1528—1997)	247
5. 铜及铜合金毛细管 (GB/T 1531—1994)	248
6. 铜及铜合金散热扁管 (GB/T 8891—2000)	255
7. 冰箱用高清洁度铜管 (YS/T 450—2002)	257
8. 电缆用无缝铜管 (GB/T 19849—2005)	260
9. 导电用无缝圆形铜管 (GB/T 19850—2005)	261
10. 空调与制冷用无缝铜管 (GB/T 17791—1999)	263
11. 热交换器用铜合金无缝管 (GB/T 8890—1998)	266
12. 热交换器用铜及铜合金无缝翅片管 (GB/T 19447—2004)	269

13. 内螺纹铜管 (YS/T 440—2001)	271
14. 无缝铜水管和铜气管 (GB/T 18033—2000)	273
15. 塑覆铜管 (YS/T 451—2002)	278
16. 压力表用铜合金管 (GB/T 8892—2005)	280
17. 圆形铜合金波导管 [GB/T 8894—1988 (1997)]	282
18. 矩形和方形铜及铜合金波导管 [GB/T 8893—1988 (1997)]	284
19. 黄铜焊接管 (GB/T 11092—1989)	291
20. 气门嘴用铅黄铜管 [GB/T 8010—1987 (1997)]	293
21. 航空散热管 [YS/T 266—1994 (1997)]	295
22. 拉杆天线套管 (YS/T 267—1994)	297
23. 磁控管用无氧铜管 (GB/T 20301—2006)	298
八、铜及铜合金棒材	300
1. 铜及铜合金棒材的理论质量	300
2. 铜及铜合金拉制棒 (GB/T 4423—1992)	304
3. 铜及铜合金挤制棒 (GB/T 13808—1992)	309
4. 铜及铜合金矩形棒 (GB/T 13809—1992)	315
5. 无氧铜棒 (YS/T 333—1994)	317
6. 导电用铜棒 (YS/T 615—2006)	319
7. 黄铜磨光棒 (YS/T 551—2006)	321
8. 热锻水暖管件用黄铜棒 (YS/T 583—2006)	322
9. 铅黄铜拉花棒 (YS/T 76—1994)	324
10. 铅黄铜针座棒 (YS/T 77—1994)	327
11. 铍青铜棒 (YS/T 334—1995)	328
12. 电极材料用铬、铅青铜棒材 (YS/T 584—2006)	332
13. 钟表用铅黄铜棒与线 (QB/T 1542—2005)	334
九、铜及铜合金线材	337
1. 铜及铜合金线材的理论质量	337
2. 纯铜线 (GB/T 14953—1994)	340
3. 黄铜线 (GB/T 14954—1994)	341
4. 青铜线 (GB/T 14955—1994)	346
5. 铍青铜线 (YS/T 571—2006)	348
6. 白铜线 (GB/T 3125—1994)	349

7. 铜及铜合金扁线 (GB/T 3114—1994)	351
8. 专用铜及铜合金线 (GB/T 14956—1994)	353
9. 钟用黄铜线 (QB/T 1540—2005)	356
十、其他	358
1. 电解铜粉 (GB/T 5246—1985)	358
2. 雾化铜粉 (YS/T 499—2006)	359
3. 铜和铜合金 锻件 (GB/T 20078—2006)	360
第三章 铝及铝合金	375
一、铝及铝合金冶炼产品	375
1. 重熔用铝锭 (GB/T 1196—2002)	375
2. 重熔用精铝锭 (GB/T 8644—2000)	377
3. 重熔用铝稀土合金锭 (YS/T 309—1998)	378
4. 细晶铝锭 (YS/T 489—2005)	378
5. 变形铝及铝合金圆铸锭 (YS/T 67—2005)	379
6. 变形铝及铝合金扁铸锭 (YS/T 590—2006)	381
7. 炼钢脱氧和部分铁合金用铝锭 (YS/T 75—1994)	382
8. 重熔用电工铝锭 (GB 12768—1991)	383
9. 电工用圆铝杆 (GB/T 3954—2001)	383
10. 铝线锭 (YS/T 560—2006)	384
11. 高纯铝 (YS/T 275—2000)	385
二、铝及铝合金铸造产品	385
1. 铸造铝合金锭 (GB/T 8733—2000)	385
2. 铸造铝硅合金锭 (GB/T 8734—2000)	391
3. 铝中间合金锭 (YS/T 282—2000)	391
4. 钒铝中间合金 (YS/T 579—2006)	393
5. 铸造铝合金 (GB/T 1173—1995)	394
6. 压铸铝合金 (GB/T 15115—1994)	406
三、变形铝及铝合金	407
1. 变形铝及铝合金的牌号和化学成分 (GB/T 3190—1996)	407
2. 变形铝及铝合金的物理性能	422
3. 变形铝及铝合金的工艺性能	424

4. 变形铝及铝合金的特性和用途	424
5. 变形铝及铝合金的新旧牌号对照	434
四、铝及铝合金板材	436
1. 铝及铝合金板材的理论质量	436
2. 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分： 一般要求 (GB/T 3880.1—2006)	437
3. 一般工业用铝及铝合金板、带材 第2部分： 力学性能 (GB/T 3880.2—2006)	447
4. 一般工业用铝及铝合金板、带材 第3部分： 尺寸偏差 (GB/T 3880.3—2006)	477
5. 铝及铝合金花纹板 (GB/T 3618—2006)	488
6. 铝及铝合金波纹板 (GB/T 4438—2006)	495
7. 铝及铝合金压型板 (GB/T 6891—2006)	496
8. 钎接用铝合金复合板 (YS/T 69—2005)	499
9. 表盘及装饰用铝及铝合金板 (YS/T 242—2000)	502
10. 洗衣机用铝及铝合金板材 (YS/T 494—2005)	504
11. 铝及铝合金压花板、带材 (YS/T 490—2005)	505
12. 瓶盖用铝及铝合金板、带材 (YS/T 91—2002)	507
13. 铝及铝合金彩色涂层板、带材 (YS/T 431—2000)	509
14. 铝锡20铜-钢双金属板 (YS/T 289—1994)	516
15. 印刷用 PS 版铝基板 (YS/T 421—2000)	518
16. 铝幕墙板 第1部分：板基 (YS/T 429.1—2000)	519
17. 铝幕墙板 第2部分：氟碳喷漆铝单板 (YS/T 429.2—2000)	521
18. 铝及铝合金导体 (YS/T 454—2003)	524
19. 铝-锌-钢系合金牺牲阳极 (GB/T 4948—2002)	531
五、铝及铝合金带材	541
1. 铝及铝合金冷轧带材 (GB/T 8544—1997)	541
2. 铝及铝合金铸轧带材 (YS/T 90—2002)	549
3. 易拉罐罐体用铝合金带材 (YS/T 435—2000)	550
4. 铝塑复合板用铝带 (YS/T 432—2000)	552
5. 铝塑复合管用铝及铝合金带材 (YS/T 434—2000)	553
6. 双零铝箔用冷轧带材 (YS/T 457—2003)	554

六、铝及铝合金箔	556
1. 一般用途的铝及铝合金箔 (GB/T 3198—2003)	556
2. 精制铝箔 (GB/T 10570—1989)	562
3. 电解电容器用铝箔 (GB/T 3615—1999)	563
4. 电缆用铝箔 (YS/T 430—2000)	564
5. 空调器散热片用铝箔 第1部分: 素铝箔 (YS/T 95.1—2001)	565
6. 空调器散热片用铝箔 第2部分: 亲水铝箔 (YS/T 95.2—2001)	566
7. 钎焊式热交换器用铝合金箔 (YS/T 496—2005)	567
8. 钎焊式热交换器用铝合金复合箔 (YS/T 446—2002)	569
七、铝及铝合金管材	572
1. 铝及铝合金管的理论质量	572
2. 铝及铝合金管材的外形尺寸及允许偏差 (GB/T 4436—1995)	574
3. 铝及铝合金热挤压管 第1部分: 无缝圆管 (GB/T 4437.1—2000)	585
4. 铝及铝合金热挤压管 第2部分: 有缝管 (GB/T 4437.2—2003)	588
5. 铝及铝合金拉(轧)制无缝管 (GB/T 6893—2000)	591
6. 铝及铝合金连续挤压管 (GB/T 20250—2006)	594
7. 凿岩机用铝合金管材 (YS/T 97—1997)	596
8. 铝塑复合压力管 第1部分: 铝管搭接焊式 铝塑管 (GB/T 18997.1—2003)	597
9. 铝塑复合压力管 第2部分: 铝管对接焊式铝 塑管 (GB/T 18997.2—2003)	603
10. 铝塑复合压力管(对接焊) (CJ/T 159—2002)	610
八、铝及铝合金棒材、线材	613
1. 铝及铝合金棒的理论质量	613
2. 铝及铝合金挤压棒材 (GB/T 3191—1998)	615
3. 煤矿支柱用铝合金棒材 (YS/T 589—2006)	619
4. 活塞用4A11、4032合金挤压棒材 (YS/T 493—2005)	620
5. 铝及铝合金挤压扁棒 (YS/T 439—2001)	622

6. 导电用铝线 (GB/T 3195—1997)	628
7. 电工圆铝线 (GB/T 3955—1983)	630
8. 铆钉用铝及铝合金线材 (GB/T 3196—2001)	632
9. 焊条用铝及铝合金线材 (GB/T 3197—2001)	633
10. 半导体键合铝—1%硅细丝 (YS/T 543—2006)	634
11. 铝钛合金线 (YS/T 570—2006)	635
九、铝及铝合金型材	636
1. 铝及铝合金挤压型材的尺寸偏差 (GB/T 14846—1993)	636
2. 工业用铝及铝合金热挤压型材 (GB/T 6892—2000)	646
3. 铝合金建筑型材 第1部分: 基材 (GB 5237.1—2004)	649
4. 铝合金建筑型材 第2部分: 阳极氧化着色型材 (GB 5237.2—2004)	656
5. 铝合金建筑型材 第3部分: 电泳涂漆型材 (GB 5237.3—2004)	658
6. 铝合金建筑型材 第4部分: 粉末喷涂型材 (GB 5237.4—2004)	659
7. 铝合金建筑型材 第5部分: 氟碳漆喷涂型材 (GB 5237.5—2004)	661
8. 铝合金建筑型材 第6部分: 隔热材料 (GB 5237.6—2004)	663
9. 有色电泳涂漆铝合金建筑型材 (YS/T 459—2003)	665
10. 轨道车辆结构用铝合金挤压型材 (GB/T 19347—2003)	667
11. 特殊环境条件 轨道车辆结构用铝合金挤压型材 (GB/T 19347.2—2005)	670
十、其他	670
1. 易燃铝粉 (GB/T 2085—1989)	670
2. 易燃细铝粉 (GB/T 2086—1989)	671
3. 铝镁合金粉 (GB/T 5150—2004)	672
4. 一般工业用铝及铝合金锻件 (YS/T 479—2005)	673
5. 铝及铝合金模锻件的尺寸偏差和加工余量 (GB/T 8545—1987)	679
6. 纺织经编机盘片用铝合金线轴 (模锻件) (YS/T 243—2001)	685

7. 铝合金花格网 (YS/T 92—1995)	687
第四章 钛及钛合金	689
一、钛及钛合金冶炼及铸造产品	689
1. 海绵钛 (GB/T 2524—2002)	689
2. 铸造钛及钛合金 (GB/T 15073—1994)	690
3. 钛及钛合金铸件 (GB/T 6614—1994)	691
二、加工钛及钛合金	692
1. 钛及钛合金的牌号和化学成分 (GB/T 3620.1—1994)	692
2. 钛和钛合金加工产品的化学成分及成分允许偏差 (GB/T 3620.2—1994)	696
3. 加工钛及钛合金的物理性能	697
4. 加工钛及钛合金的工艺性能	698
5. 加工钛及钛合金的特性和用途	698
6. 加工钛及钛合金的新旧牌号对照	700
三、钛及钛合金板、带、箔材	701
1. 钛及钛合金板材 (GB/T 3621—1994)	701
2. 板式换热器用钛板 (GB/T 14845—1993)	706
3. 制表用纯钛板材 (YS/T 580—2006)	707
4. 钛及钛合金带、箔材 (GB/T 3622—1999)	708
5. 磁头用工业纯钛箔 (YS/T 410—1998)	710
四、钛及钛合金管材	711
1. 钛及钛合金管 (GB/T 3624—1995)	711
2. 工业流体用钛及钛合金管 (YS/T 576—2006)	713
3. 换热器及冷凝器用钛及钛合金管 (GB/T 3625—1995)	716
五、钛及钛合金棒、丝材	718
1. 钛及钛合金棒材 (GB/T 2965—1996)	718
2. 钛铜复合棒 (GB/T 12769—2003)	722
3. 钛及钛合金丝 (GB/T 3623—1998)	726
六、其他	728
1. 钛及钛合金饼和环 (GB/T 16598—1996)	728
2. 外科植入物用钛及钛合金加工材料 (GB/T 13810—1997)	729