

常用金属材料手册

(第3版)

(下)

贾耀卿 主编

 中国标准出版社

常用金属材料手册

(第 3 版)

(下)

贾耀卿 主编



中国标准出版社

北京

内 容 提 要

本书分上、下两册。上册为黑色金属材料,包括:生铁、铁合金、铸铁、铸钢、非合金钢、合金钢,及其加工产品;型钢、板、管、丝、带、钢丝绳、常用焊接材料。

下册为有色金属材料,包括:铸造合金、铜、铝、锡、铅、镍、锌、镁及其合金,稀有轻金属、稀有高熔点金属、贵金属、稀土金属及其合金,粉末冶金材料及制品,半金属及半导体。

本书所用资料主要取自现行有效的国家标准、黑色冶金行业标准(YB)以及有色金属行业标准(YS),具有资料翔实、可靠、权威的特点。

本手册可供机械、冶金、矿山、石油、化工、轻工、建筑、纺织等各部门从事工程设计、制造、维修的技术人员和工人使用,也可供有关院校师生、购销人员作参考。

图书在版编目(CIP)数据

常用金属材料手册. 下/贾耀卿主编. —3版.

—北京:中国标准出版社,2015. 6

ISBN 978-7-5066-7846-9

I. ①常… II. ①贾… III. ①金属材料-技术手册
IV. ①TG14-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 034569 号

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

开本 880×1230 1/16 印张 46.5 字数 1 424 千字
2015 年 6 月第三版 2015 年 6 月第五次印刷

定价 128.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107

编辑委员会

主 编 贾耀卿

编写人员	马少东	侯世华	秦 沙	牛双立
	祝 旭	陈霞敏	谭晓丽	刘 奎
	苗永秋	张 涛	潘永江	郭志坚
	王 元	高 斌	焱 虹	田 森
	周晓东	雷 宁	邱 利	王云海
	宋子广	王 进	张文凯	李永刚
	刘 浩	金 鑫	袁东海	朱艳平
	贾 红	安晓魁	许晓平	冯淑芳
	王 军	郭世杰	魏忠荣	张 维
	孙正涛	李世桐	苏 宏	闫永贵
	叶美德	肖永建	罗英寿	范德康
	田福荣	李 蕊	程永明	李 兵
	程聿虎	石 磊	米 杰	赖喜平

第3版出版说明

《常用金属材料手册》自 2000 年出版问世,2007 年出版了第 2 版。由于近年来我国黑色金属和有色金属材料等标准的全面制修订,新技术、新工艺、新材料的应用和发展,我们对《常用金属材料》(第 2 版)进行了全面修订。此次修订遵循以下原则:

1. 继承发扬前两版的优点,充分体现出手册的权威性、科学性、先进性、实用性和时效性,使手册成为名符其实的精品图书。

2. 近年来,我国对金属材料、新型材料、功能材料等的标准进行了全面修订并实施,手册修订内容紧密结合相应标准,可作为一本资料齐全、查找方便的工具书。

3. 增加补充国家重点推广和发展的新技术、新工艺、新材料,如核工业用钢、船舶用钢、重型机械用钢内容,删除已经落后的、不常用的材料。

第 3 版仍分上、下两册。上册为钢铁材料,其内容为钢铁材料的基本知识、生铁及铁合金、铸铁及铸钢、常用钢种、型钢、钢板及钢带、钢管、钢丝、钢丝绳及钢绞线。下册为有色金属材料,其内容为有色金属材料的基本知识,铜、铝、钛、镍、镁、锌、铅、锡及其合金、稀土和粉末冶金。手册以表格形式并辅以简要说明,介绍了各种金属材料的用途、牌号、规格和性能。对于常用的金属材料还分别举例说明了各种牌号的主要特征和用途,可供读者选用时参考。

本手册可供机械、电子、冶金、石油、化工、轻工、军工、建筑等各部门从事工程设计、制造、施工、维修的设计人员、工艺人员、管理人员、购销人员使用,也可供有关院校师生参考。

编者

2015 年 1 月

• 5 •

第2版出版说明

自2000年出版《常用金属材料手册》(上、下)以来,该书多次加印,受到了广大读者的欢迎。近年来随着标准清理整顿和积极采用国际标准和国外先进标准工作的进一步加快,国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会及国家冶金工业协会、中国有色金属工业协会制修订了一批新的国家标准和行业标准,并对国家标准和行业标准进行了调整。新制修订的标准在指标上比原有标准有很大的提高,达到了国际先进水平,并同步跟踪国外先进标准。

由于基础标准的修订,在符号使用上亦有所变化,如:材料力学性能中的抗拉强度由 σ_b 改成 R_m 、屈服强度由 σ_s 改为 R_e 、伸长率由 δ 改成 A ;单位有的用MPa、有的用N/mm²等,在本手册中均按照原标准未作统一。手册中的“化学成分”所用“%”,凡未注明的均为质量分数。

为了及时把最新的标准推荐给在生产第一线从事工程设计、制造、维修、管理、材料供应等工程技术人员,将原手册进行了修订,上册新补充了建筑、桥梁用钢,常用焊接材料等,使黑色金属材料内容更为丰富完整。下册补充了半金属与半导体材料等内容。同时,将最新的标准资料及时补充到第2版中,删去了一批不常用或已淘汰的产品资料,力求体现本手册的主旨,使读者使用更为方便实用。愿第2版的出版能为工程技术人员提供一本最新的常用金属材料参考资料,便于材料的选用。

由于标准的不断制修订,遇有新制修订的标准以最新标准为准。书中有不妥和错误之处,请读者指正。

编 者

2006年12月

前言

本手册分上、下两册。上册为黑色金属材料,包括:生铁、铁合金、铸铁、铸钢、非合金钢、合金钢,及其加工产品:型材、盘条、板(带)材、管材、丝材、钢丝绳,以及农机、地质钻探、矿山、铁道、石油、电力、电讯、汽车工业用钢。

下册为有色金属材料,包括:铸造合金、铜及铜合金、铝及铝合金、锡铅及其合金、镍锌镁及其合金,稀有轻金属和高熔点金属、贵金属及其合金,稀土金属及其合金,以及粉末冶金材料及制品。

编写本手册的目的是想为生产第一线的科研、设计、生产、维修的工程技术人员和工人提供一本实用的常用金属材料工具书。常用金属材料都按现行国家标准和行业标准组织生产,因此,手册中的数据、图、表绝大部分来源于现行最新国家标准和行业标准。由于标准经常进行修订,遇有修订标准以最新标准为准。

本书材料化学成分的表示单位:%,如果不加说明均为质量(百)分数,如果遇到体积(百)分数,则用%(V/V)表示。

本书中采用的国家标准,有些已调整为行业标准,但仍未有行业标准的标准号。凡这种情况用原来的国家标准号加星号形式表示:GB/*×××××—××××。

由于我们的技术水平有限,调查研究做得还不够,手册中会出现缺点和错误,恳切希望广大读者给我们提出批评和建议。

编 者

1999年3月

目 录

第二部分 有色金属材料

2.1 牌号表示方法	1
2.1.1 铸造有色金属及其合金牌号表示方法	1
2.2 铸造合金	3
2.2.1 铸造合金锭	3
2.2.1.1 铸造铜合金锭	3
2.2.1.2 铜中间合金锭	9
2.2.1.3 铜铍中间合金锭	12
2.2.1.4 热镀用锌合金锭	12
2.2.1.5 铸造用锌合金锭	14
2.2.1.6 铸造轴承合金锭	14
2.2.1.7 铸造铝合金锭	15
2.2.1.8 铝中间合金	23
2.2.1.9 钎铝中间合金	30
2.2.1.10 铝钎合金锭	30
2.2.1.11 铸造镁合金锭	30
2.2.1.12 电缆护套用铝合金锭	32
2.2.1.13 蓄电池板栅用铅钙合金锭、蓄电池板栅用铅锑合金锭	32
2.2.1.14 饮用水系统零部件用易切削铜合金锭	33
2.2.2 铸造合金及铸件	35
2.2.2.1 铸造铜合金	35
2.2.2.2 铜及铜合金铸件	42
2.2.2.3 压铸铜合金	42
2.2.2.4 铜合金压铸件	42
2.2.2.5 铸造锌合金	43
2.2.2.6 压铸锌合金	44
2.2.2.7 锌合金压铸件	44
2.2.2.8 锌合金铸件	46
2.2.2.9 铸造轴承合金	48

2.2.2.10	铸造铝合金	49
2.2.2.11	铝合金铸件	54
2.2.2.12	压铸铝合金	55
2.2.2.13	铝合金压铸件	57
2.2.2.14	铸造镁合金	58
2.2.2.15	镁合金铸件	58
2.2.2.16	镁合金压铸件	60
2.3	铜及铜合金	62
2.3.1	铜及铜合金产品综合	62
2.3.1.1	电解铜粉、雾化铜粉	62
2.3.1.2	氧化铜粉	63
2.3.1.3	银色铜粉	63
2.3.1.4	片状铜粉	64
2.3.1.5	铁青铜复合粉	64
2.3.1.6	铜米粒、阳极纯铜粒	65
2.3.1.7	阳极铜、阳极磷铜材	65
2.3.1.8	电工用铜线坯	66
2.3.1.9	粗铜、冰铜	68
2.3.1.10	高纯铜铸锭、高纯铜	68
2.3.1.11	加工铜及铜合金牌号和化学成分	70
2.3.1.12	铜及铜合金牌号和代号表示方法	86
2.3.1.13	铜及铜合金状态表示方法	89
2.3.2	铜及铜合金棒	94
2.3.2.1	铜及铜合金拉制棒	94
2.3.2.2	铜及铜合金挤制棒	96
2.3.2.3	黄铜磨光棒	98
2.3.2.4	注射器针座用铅黄铜棒	99
2.3.2.5	铍青铜圆形棒材	100
2.3.2.6	铅黄铜拉花棒	102
2.3.2.7	导电用铜棒	103
2.3.2.8	热锻水暖管件用黄铜棒	103
2.3.2.9	电极材料用铬、铍青铜棒材	104
2.3.2.10	数控车床用铜合金棒	105
2.3.2.11	铜锌铋碲合金棒	108
2.3.2.12	铜碲合金棒	109
2.3.2.13	再生铜及铜合金棒	110
2.3.2.14	电真空器件用无氧铜棒线材	111
2.3.2.15	易切削铜合金棒	112
2.3.2.16	铜及铜合金铸棒	115
2.3.2.17	导电用铜型材	117
2.3.2.18	导电用再生铜条	120
2.3.2.19	钽电容器用银铜合金棒、管、带材	121

2.3.2.20	连铸轧制铜包铝扁棒、扁线	122
2.3.3	铜和铜合金板	127
2.3.3.1	加工铜及铜合金板带材外形尺寸及允许偏差	127
2.3.3.2	铜及铜合金板材	131
2.3.3.3	电真空器件用无氧铜板和带	132
2.3.3.4	电镀用铜、锌、镉、镍、锡阳极板	134
2.3.3.5	导电用铜板和条	135
2.3.3.6	照相制版用铜板	137
2.3.3.7	电解用异型异电铜板	138
2.3.3.8	耐蚀铜合金板、带材	138
2.3.3.9	高炉冷却壁用铜板	139
2.3.4	铜及铜合金带	140
2.3.4.1	铜及铜合金带材	140
2.3.4.2	双金属带	141
2.3.4.3	散热器冷却管专用黄铜带	142
2.3.4.4	散热器散热片专用纯铜及黄铜带箔材	142
2.3.4.5	散热器水室和主片用黄铜带	143
2.3.4.6	电缆用铜带	144
2.3.4.7	变压器铜带	145
2.3.4.8	铍青铜板材和带材	146
2.3.4.9	屏蔽用锌白铜带	148
2.3.4.10	太阳能装置用铜带	149
2.3.4.11	覆合用铜带	150
2.3.4.12	弹性元件和接插件用铜带	150
2.3.4.13	接插件用铜及铜合金异型带	152
2.3.5	铜及铜合金管	153
2.3.5.1	铜及铜合金无缝管材外形尺寸及允许偏差	153
2.3.5.2	铜及铜合金拉制管	159
2.3.5.3	铜及铜合金挤制管	161
2.3.5.4	铜及铜合金毛细管	162
2.3.5.5	热交换器用铜合金无缝管	163
2.3.5.6	铜及铜合金散热扁管	164
2.3.5.7	铜及铜合金波导管	165
2.3.5.8	航空散热管	170
2.3.5.9	拉杆天线用铜合金套管	170
2.3.5.10	压力表用铜合金管	171
2.3.5.11	空调与制冷设备、阀件用铜及铜合金无缝管、空调器连接 用保温铜管	172
2.3.5.12	无缝铜水管和铜气管	174
2.3.5.13	热交换器用铜及铜合金无缝翅片管	176
2.3.5.14	无缝内螺纹铜管	176
2.3.5.15	冰箱用高清洁度铜管	177
2.3.5.16	塑覆铜管	178

2.3.5.17	电缆用无缝铜管	179
2.3.5.18	导电用无缝铜管	179
2.3.5.19	磁控管用无氧铜管	180
2.3.5.20	卫生洁具用黄铜管	181
2.3.5.21	医用气体和真空用无缝铜管	182
2.3.5.22	同步器齿环用挤制铜合金管	184
2.3.5.23	海水淡化装置用铜合金无缝管	185
2.3.5.24	舰船用铜镍合金无缝管	186
2.3.5.25	焊割用铜及铜合金无缝管	188
2.3.5.26	铜及铜合金 U 型管	189
2.3.5.27	红色黄铜无缝管	190
2.3.5.28	导电用 D 型铜管	192
2.3.5.29	热管用无缝铜及铜合金管	192
2.3.5.30	铍青铜无缝管	193
2.3.5.31	地下杆式抽油泵用无缝铜合金管	195
2.3.6	铜和铜合金线	196
2.3.6.1	铜及铜合金线	196
2.3.6.2	铜及铜合金扁线	205
2.3.6.3	铍青铜圆形线材	207
2.3.6.4	电工用铜线坯	208
2.3.6.5	易切削铜合金线材	209
2.3.6.6	信号传输用单晶圆铜线及其线坯	211
2.3.6.7	半导体器件键合用铜丝	212
2.3.7	铜及铜合金箔	213
2.3.7.1	铜及铜合金箔材	213
2.3.7.2	电解铜箔	214
2.4	铝及铝合金	216
2.4.1	铝及铝合金产品综合	216
2.4.1.1	变形铝及铝合金的化学成分	216
2.4.1.2	变形铝及铝合金牌号表示方法	231
2.4.1.3	变形铝及铝合金状态代号	234
2.4.1.4	铝及铝合金成分添加剂	237
2.4.1.5	变形铝及铝合金用熔剂	238
2.4.1.6	钎铝中间合金	239
2.4.1.7	重熔用铝锭、精铝锭、稀土合金锭、细晶铝锭	239
2.4.1.8	变形铝及铝合金圆铸锭和扁铸锭	241
2.4.1.9	铝合金喷射成形圆锭	242
2.4.1.10	耐热高强韧铸件用铝合金锭	243
2.4.1.11	氟化铝	243
2.4.1.12	氢氧化铝	244
2.4.1.13	煅烧 α 型氧化铝	244
2.4.1.14	氧化铝、冶金级氧化铝	244

2.4.1.15	高纯铝	245
2.4.2	铝及铝合金棒、型材	245
2.4.2.1	铝及铝合金挤压棒材	245
2.4.2.2	电工圆铝杆	253
2.4.2.3	铝及铝合金挤压扁棒及板	254
2.4.2.4	一般工业用铝及铝合金控制棒材	263
2.4.2.5	煤矿支柱用铝合金棒材	265
2.4.2.6	衡器用铝合金挤压扁棒	266
2.4.2.7	活塞用 4A11、4032 合金挤压棒材	266
2.4.2.8	铝及铝合金挤压型材尺寸偏差	267
2.4.2.9	铝合金建筑型材	285
2.4.2.10	一般工业用铝及铝合金挤压型材	289
2.4.2.11	建筑用铝合金木纹型材、建筑用铝-挤压木复合型材	291
2.4.2.12	船用铝合金挤压管、棒、型材	292
2.4.2.13	太阳能电池框架用铝合金型材	300
2.4.2.14	非建筑用铝合金装饰型材	301
2.4.2.15	轨道列车车辆结构用铝合金挤压型材	301
2.4.3	铝及铝合金板和带材	303
2.4.3.1	一般工业用铝及铝合金板、带材	303
2.4.3.2	铝及铝合金复合板、带、箔材牌号表示方法	361
2.4.3.3	钎焊用铝及铝合金复合板	361
2.4.3.4	铝及铝合金花纹板	364
2.4.3.5	铝及铝合金压型板	367
2.4.3.6	铝及铝合金波纹板	369
2.4.3.7	表盘及装饰用铝及铝合金板	369
2.4.3.8	瓶盖用铝及铝合金板、带、箔材	371
2.4.3.9	铝幕墙板	372
2.4.3.10	铝及铝合金彩色涂层板、带材	374
2.4.3.11	印刷板基用铝板带	379
2.4.3.12	铝及铝合金压花板、带材	380
2.4.3.13	铝及铝合金铸轧带材	380
2.4.3.14	铝塑复合管用铝及铝合金带、箔材	381
2.4.3.15	易拉罐罐体用铝合金带材	382
2.4.3.16	易拉罐盖料及拉环料用铝合金板、带材	382
2.4.3.17	铝箔用冷轧带材	383
2.4.3.18	百叶窗用铝合金带材	384
2.4.3.19	铁道货车用铝合金板材	384
2.4.3.20	电子行业机柜用铝合金板、带材	385
2.4.3.21	铝及铝合金深冲用板、带材	386
2.4.3.22	天花吊顶用铝及铝合金板、带材	389
2.4.3.23	手机及数码产品外壳用铝及铝合金板、带材	393
2.4.3.24	手机电池壳用铝合金板、带材	393
2.4.3.25	干式变压器用铝带、箔材	394

2.4.3.26	汽车用铝合金板材	395
2.4.3.27	电容器外壳用铝及铝合金带材	396
2.4.3.28	铝及铝合金圆片	396
2.4.3.29	计算机散热器用铝及铝合金带材	397
2.4.3.30	铝合金电池用盖板	398
2.4.3.31	钎焊式热交换器用铝-钢复合带	398
2.4.3.32	钎焊式热交换器用铝合金复合箔、带材	399
2.4.3.33	轨道交通用铝合金板材	400
2.4.3.34	电站空冷用铝合金复合带	404
2.4.4	铝及铝合金管	405
2.4.4.1	铝及铝合金管材外形尺寸及允许偏差	405
2.4.4.2	铝及铝合金热挤压管	416
2.4.4.3	铝及铝合金拉(轧)制无缝管	420
2.4.4.4	凿岩机用铝合金管材	422
2.4.4.5	铝及铝合金大规格控制无缝管	423
2.4.4.6	铝及铝合金管形导体	424
2.4.4.7	帐篷用高强度铝合金管	425
2.4.4.8	车辆热交换器用复合铝合金焊管	426
2.4.5	铝及铝合金线	426
2.4.5.1	电工圆铝线	426
2.4.5.2	铝及铝合金控制圆线材	427
2.4.5.3	半导体键合铝-1%硅细丝	430
2.4.5.4	铝钛合金线	431
2.4.5.5	交通运输装备用铝合金焊接丝材	432
2.4.5.6	半导体器件键合用铝丝	432
2.4.5.7	线缆编织用铝合金线	433
2.4.5.8	铝及铝合金晶粒细化用合金线材	434
2.4.5.9	铸轧用铝及铝合金线坯	437
2.4.5.10	精铝丝	439
2.4.6	铝及铝合金箔	439
2.4.6.1	铝及铝合金箔	439
2.4.6.2	电解电容器用铝箔	444
2.4.6.3	空调器散热片用铝箔	444
2.4.6.4	电缆用铝箔	447
2.4.6.5	电子、电力电容器用铝箔	447
2.4.6.6	钎焊式热交换器用铝合金箔	448
2.4.6.7	烟包装用铝箔	449
2.4.6.8	硬质酚醛泡沫夹芯板用涂层铝箔	450
2.4.6.9	家用铝及铝合金箔	451
2.4.6.10	卡纸用铝及铝合金箔	451
2.4.6.11	泡罩包装用铝及铝合金箔	452
2.4.6.12	啤酒标用铝合金箔	453
2.4.6.13	软包装用铝及铝合金箔	453

2.4.6.14	软管用铝及铝合金箔	454
2.4.6.15	半刚性容器用铝及铝合金箔	454
2.4.7	铝粉	455
2.4.7.1	铝粉	455
2.4.7.2	吸气用铝铝合金粉	458
2.4.7.3	铝镁合金粉	459
2.4.7.4	水性铝膏	459
2.4.7.5	铝包镍复合粉	460
2.4.7.6	烟花爆竹用铝粉	460
2.5	锡、铅及其合金	461
2.5.1	锡锭	461
2.5.2	高纯锡	461
2.5.3	粗铅	461
2.5.4	铅锭	462
2.5.5	电缆护套用铅合金锭	462
2.5.6	蓄电池极栅用铅钙合金锭	463
2.5.7	高纯铅	463
2.5.8	铅及铅锑合金棒和线材	463
2.5.9	铅及铅锑合金板	464
2.5.10	电解沉积用铅阳极板	466
2.5.11	铅及铅锑合金管	467
2.5.12	保险铅丝	469
2.5.13	锡、铅及其合金箔和锌箔	470
2.5.14	无铅锡基焊料	471
2.5.15	二氧化锡	472
2.5.16	硫醇甲基锡	473
2.5.17	锡酸钠	473
2.5.18	锡粉	473
2.5.19	锡铅锌料	474
2.5.20	无铅钎料	479
2.6	镍及镍合金	481
2.6.1	电解镍和高纯镍	481
2.6.2	电解镍粉、粉末冶金用再生镍粉	481
2.6.3	氧化亚镍	483
2.6.4	羰基镍粉、超细羰基镍粉和羰基镍铁粉	483
2.6.5	纳米镍粉和雾化镍粉	484
2.6.6	加工镍及镍合金化学成分和产品形状	485
2.6.7	镍及镍合金棒	488
2.6.8	镍及镍合金板	489
2.6.9	电真空器件用镍及镍合金板带材和棒材	491
2.6.10	镍及镍合金带材	492

2.6.11	镍及镍合金管	493
2.6.12	镍及镍合金线和控制线坯	495
2.6.13	镍箔	497
2.6.14	镍及镍合金锻件	498
2.7	锌及锌合金	504
2.7.1	高纯锌、锌锭	504
2.7.2	氧化锌	504
2.7.3	照相制版用微晶锌板	506
2.7.4	电池用锌板和锌带	507
2.7.5	电池锌饼	508
2.7.6	胶印锌板	509
2.7.7	锌粉	509
2.8	镁及镁合金	511
2.8.1	原生镁锭	511
2.8.2	变形镁及镁合金圆铸锭和扁铸锭	511
2.8.3	变形镁及镁合金牌号和化学成分	513
2.8.4	镁合金热挤压棒材	514
2.8.5	镁及镁合金板、带材	516
2.8.6	3C 产品用镁合金薄板	519
2.8.7	镁及镁合金铸轧板材	520
2.8.8	镁合金热挤压型材	520
2.8.9	镁合金热挤压管材	522
2.8.10	镁合金焊丝	524
2.8.11	氟化镁	525
2.8.12	镁粉	525
2.9	稀有轻金属及其合金	528
2.9.1	钛及钛合金	528
2.9.1.1	海绵钛	528
2.9.1.2	钛及钛合金牌号和化学成分及允许偏差	528
2.9.1.3	钛及钛合金棒材	534
2.9.1.4	钛铜复合棒	536
2.9.1.5	钛及钛合金板材、TC4 钛合金厚板、TC4 EL1 钛合金板	538
2.9.1.6	钛及钛合金带、箔材	544
2.9.1.7	板式换热器用钛板	545
2.9.1.8	外科植入物用钛及钛合金加工材	546
2.9.1.9	钛及钛合金无缝管	547
2.9.1.10	钛及钛合金挤压管	548
2.9.1.11	钛及钛合金焊接管	550
2.9.1.12	换热器及冷凝器用钛及钛合金管	550
2.9.1.13	钛及钛合金无缝和焊接管件	551

2.9.1.14	钛及钛合金丝	552
2.9.1.15	冷、热轧钛带卷	554
2.9.1.16	焊管用钛带	555
2.9.1.17	钛及钛合金铸锭	555
2.9.1.18	铸造钛及钛合金	556
2.9.1.19	钛及钛合金网板	557
2.9.1.20	四氯化钛	557
2.9.1.21	钛粉	557
2.9.1.22	钛及钛合金焊丝	558
2.9.2	锂及锂合金	560
2.9.2.1	锂	560
2.9.2.2	电池级氟化锂	560
2.9.2.3	单水氢氧化锂	561
2.9.2.4	无水氯化锂、电池级无水氯化锂	561
2.9.2.5	碳酸锂	562
2.9.2.6	彩色荧光粉用磷酸锂	562
2.9.2.7	锰酸锂和镍酸锂	563
2.9.2.8	钴酸锂	563
2.9.2.9	锂圆片	564
2.9.2.10	锂带	564
2.9.2.11	铈酸锂和钽酸锂单晶	564
2.9.2.12	锂硼合金	566
2.10	稀有高熔点金属及其合金	567
2.10.1	钨及钨合金	567
2.10.1.1	钨及钨合金加工产品牌号和化学成分	567
2.10.1.2	氧化钨	568
2.10.1.3	钨杆	568
2.10.1.4	钨板	569
2.10.1.5	掺杂钨条	571
2.10.1.6	钨条	571
2.10.1.7	钨丝	572
2.10.1.8	钨粉	573
2.10.1.9	钨铼合金丝	574
2.10.1.10	惰性气体保护电弧焊和等离子焊接、切割用钨钨电极	575
2.10.1.11	钨酸	576
2.10.1.12	仲钨酸铵和偏钨酸铵	576
2.10.1.13	合成白钨	577
2.10.2	钼及钼合金	577
2.10.2.1	钼及钼合金加工产品牌号和化学成分	577
2.10.2.2	钼杆	578
2.10.2.3	钼条和钼板坯	578
2.10.2.4	钼及钼合金棒	579

2.10.2.5	钼及钼合金板	580
2.10.2.6	掺杂钼条	582
2.10.2.7	钼圆片	582
2.10.2.8	钼钨合金条	582
2.10.2.9	钼钨合金杆	583
2.10.2.10	钼丝	583
2.10.2.11	钼钨合金丝	584
2.10.2.12	钼箔	585
2.10.2.13	钼粉	586
2.10.2.14	钼酸铵	587
2.10.2.15	二硫化钼、纯三氧化钼	587
2.10.3	钽、铌及其合金	588
2.10.3.1	钽、铌及钽、铌合金加工产品牌号和化学成分	588
2.10.3.2	钽及钽合金棒材	589
2.10.3.3	钽及钽合金板材、带材和箔材	590
2.10.3.4	电容器用钽箔材	592
2.10.3.5	钽及钽合金无缝管	592
2.10.3.6	电容器用钽丝	594
2.10.3.7	钽粉	594
2.10.3.8	氟钽酸钾	597
2.10.3.9	五氧化二钽	597
2.10.3.10	五氧化二铌	598
2.10.3.11	铌及铌合金棒材	599
2.10.3.12	铌板材、带材和箔材	600
2.10.3.13	铌条	601
2.10.3.14	铌及铌合金无缝管	602
2.10.3.15	铌及铌锆合金丝	603
2.10.3.16	钽铌复合碳化物	604
2.10.3.17	冶金用铌粉	604
2.10.4	钒、锆及其合金	605
2.10.4.1	锆及锆合金牌号和化学成分	605
2.10.4.2	五氧化二钒	606
2.10.4.3	钒	606
2.10.4.4	锆及锆合金棒材和丝材	607
2.10.4.5	锆及锆合金板、带、箔材	608
2.10.4.6	锆及锆合金无缝管材	611
2.10.4.7	锆及锆合金焊丝	612
2.10.4.8	复合氧化锆粉体	612
2.10.4.9	海绵锆	613
2.10.4.10	锆及锆合金铸锭	613
2.11	贵金属及其合金	615
2.11.1	贵金属及其合金牌号表示方法	615