

TONG YU TONGHEJIN
SUCHASHOUCE

铜与铜合金 速查手册

郑峰 主编



化学工业出版社

（910） 中国标准书号

TONG YU TONGHEJIN
SUCHASHOUCE

铜与铜合金 速查手册

郑峰 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

铜与铜合金速查手册/郑峰主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 3

ISBN 978-7-122-02266-0

I. 铜… II. 郑… III. ①铜-技术手册②铜合金-技术手册 IV. TG146.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 026510 号

责任编辑: 丁尚林

文字编辑: 徐雪华

责任校对: 战河红

装帧设计: 韩 飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 北京中科印刷有限公司

850mm×1168mm 1/64 印张 11¼ 字数 463 千字

2008 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

本手册详细列出了纯铜、铜合金、黄铜、青铜、白铜及其他铜合金的特点、牌号、化学成分、性能、热处理规范、产品规格及用途等常用数据。书后附录给出了铜合金工作者会经常查阅的资料，包括铜及铜合金中外牌号对照、铜合金硬度与强度换算和常用铜材尺寸及允许偏差。

本手册标准新，数据全。可供从事有色金属加工、机械制造、建筑和工程施工等技术人员及从事销售、采购的人员查阅使用。

前 言

尽管铜是世界上最常见、最有用的金属之一，但它却是十分稀少的，在地壳中的含量仅有 0.007%。除了少量的自然铜（纯铜）外，大量的铜是以化合物，主要是以黄铜矿的形式存在。开采出来的铜矿经焙烧、熔炼、电解等多道工序处理后方可得到纯铜或者铜合金。

铜的合金种类繁多，不同牌号的性能与用途各异，有关标准经常更新。为了及时为从事铜合金材料设计、制造与销售采购人员提供一本标准新、查阅方便实用的工具书，我们利用中南大学独特的专业优势，组织编写了本手册。编写工作是由中南大学材料科学与工程学院的师生在广泛考察了国内外铜材生产与销售市场的基础上完成的。

本书由郑峰任主编，主要参编人员（按照姓氏拼音字母顺序）有褚立华、邓常猛、刘超峰、苏柳梅、项略略、余晖、张开明等。

编者在此感谢中南大学图书馆和材料科学与工程学院为我们提供了一个良好的工作环境。不足之处，欢迎广大读者批评指正。

郑峰

2008 年 2 月

于中南大学静宜园

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 我国铜业的发展现状及趋势	1
1.1.1 产量规模	1
1.1.2 产品品种	1
1.1.3 产品质量	4
1.1.4 行业发展特点与规律	5
1.2 铜及铜合金的主要特点与分类	6
1.2.1 铜的性质	6
1.2.1.1 化学性质	6
1.2.1.2 导电性	6
1.2.1.3 导热性	7
1.2.1.4 耐蚀性	7
1.2.1.5 机械性质	7
1.2.1.6 其他特性	8
1.2.2 铜及铜合金的分类	8
1.2.2.1 按合金系划分	8
1.2.2.2 按功能划分	10
1.2.2.3 按材料成形方法划分	11
1.3 铜及铜合金的标准化	11
1.4 铜及铜合金主要特性及应用举例	19
1.4.1 铜合金铸造产品主要特性及应用举例	19
1.4.1.1 铸造黄铜锭的尺寸、规格与用途	19

1.4.1.2	铸造青铜锭的尺寸、规格与用途	19
1.4.1.3	铸造黄铜合金的主要特性及应用举例 ...	19
1.4.1.4	铸造青铜合金的主要特性及应用举例 ...	19
1.4.2	铜及铜合金加工产品的主要特性及应用举例 ...	33
1.4.2.1	加工纯铜的主要特性和应用举例	33
1.4.2.2	加工黄铜的主要特性和应用举例	35
1.4.2.3	加工青铜的主要特性和应用举例	44
1.4.2.4	加工白铜的主要特性和应用举例	53
第2章	纯铜	56
2.1	纯铜概述	56
2.1.1	纯铜的性能特点	56
2.1.1.1	物理性质	56
2.1.1.2	化学性质	58
2.1.1.3	力学性能	58
2.1.1.4	加工性能	59
2.1.1.5	切削性	60
2.1.1.6	杂质对铜性能的影响	60
2.1.2	纯铜的分类及应用	60
2.1.2.1	紫铜	60
2.1.2.2	无氧铜	61
2.1.2.3	磷脱氧铜	61
2.1.2.4	汽车水箱带用铜	62
2.1.2.5	易切削铜	63
2.1.3	热处理	63
2.2	工业纯铜	64
2.2.1	化学成分	64
2.2.1.1	冶炼铜合金牌号和化学成分	64
2.2.1.2	电解铜的分类及化学成分	64

2.2.1.3	加工纯铜牌号和化学成分	65
2.2.2	加工纯铜产品	66
2.2.2.1	纯铜板 (GB/T 2040—2002、 GB/T 17993—1999)	66
2.2.2.2	导电用铜板和条材 (GB/T 2529—2005)	68
2.2.2.3	纯铜带 (GB/T 2054—2000)	74
2.2.2.4	雷管用纯铜带 (GB/T 11090—1989)	76
2.2.2.5	散热器散热片专用纯铜带 (GB/T 2061—2004)	78
2.2.2.6	纯铜箔 (GB/T 5187—1985)	80
2.2.2.7	拉制管 (GB/T 1527—1997)	82
2.2.2.8	挤制管 (GB/T 1528—1997)	83
2.2.2.9	毛细管 (GB/T 1531—1994)	84
2.2.2.10	散热扁管 (GB/T 8891—2000)	86
2.2.2.11	矩形和方形铜波导管 (GB/T 8893—1988)	90
2.2.2.12	空调与制冷用无缝铜管 (GB/T 17791—1999)	98
2.2.2.13	无缝铜水管和铜气管 (GB/T 18033—2000)	103
2.2.2.14	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	113
2.2.2.15	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	114
2.2.2.16	矩形棒 (GB/T 13809—1992)	116
2.2.2.17	电工用纯铜线坯 (GB/T 3952—1998)	119
2.2.2.18	纯铜线 (GB/T 14953—1994)	122

2.2.2.19	纯铜扁线 (GB/T 3114—1994)	124
2.2.2.20	电工圆铜线 (GB/T 3953—1983)	127
2.2.2.21	铜-铜镍 (康铜) 热电偶丝 (GB/T 2903—1998)	132
2.2.2.22	专用纯铜线 (GB/T 14956—1994)	137
2.2.3	阴极铜 (GB/T 467—1997)	139
2.2.3.1	高纯阴极铜和标准阴极铜	139
2.2.3.2	电解铜箔	140
2.2.4	电工用铜线锭 (GB/T 468—1997)	146
2.3	无氧铜	147
2.3.1	无氧铜的化学成分	148
2.3.2	加工无氧铜产品	149
2.3.2.1	无氧铜板和带 (GB/T 14594—2005)	149
2.3.2.2	变压器铜带 (GB/T 18813—2002)	154
2.3.2.3	矩形和方形铜及铜合金波导管 (GB/T 8893—1988)	159
2.3.2.4	空调与制冷用无缝铜管 (GB/T 17791—1999)	160
2.3.2.5	拉制管 (GB/T 1527—1997)	163
2.3.2.6	挤制管 (GB/T 1528—1997)	164
2.3.2.7	棒材 (YS/T 333—1994)	164
2.3.2.8	无氧铜线 (GB/T 14953—1994)	166
2.3.2.9	电工用铜线坯 (GB/T 3952—1998)	167
2.4	磷脱氧铜	169
2.4.1	化学成分	171
2.4.2	加工磷脱氧铜产品	171
2.4.2.1	磷脱氧铜板 (GB/T 2040—2002)	171

2.4.2.2	磷脱氧铜带 (GB/T 2059—2000)	174
2.4.2.3	拉制管 (GB/T 1527—1997)	177
2.4.2.4	挤制管 (GB/T 1528—1997)	178
2.4.2.5	毛细管 (GB/T 1531—1994)	179
2.4.2.6	空调与制冷用无缝铜管 (GB/T 17791—1999)	181
2.4.2.7	无缝铜水管和铜气管 (GB/T 18033—2000)	183
2.4.2.8	内螺纹管 (YS/T 440—2001)	187
2.4.2.9	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	190
2.4.2.10	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	191
第3章	Cu-Zn 系合金	192
3.1	黄铜概述	192
3.1.1	黄铜合金的性能特点	192
3.1.2	黄铜的分类、性能及应用	192
3.1.2.1	普通黄铜	192
3.1.2.2	特殊黄铜	194
3.1.3	热处理	196
3.2	普通黄铜	199
3.2.1	铸造黄铜锭 (GB/T 8737—1988)	199
3.2.2	黄铜合金铸件 (YB/T 036.5—1992)	200
3.2.3	加工黄铜的化学成分 (GB/T 5231—2001)	200
3.2.4	加工黄铜产品	202
3.2.4.1	板材 (GB/T 17793—1999、 GB/T 2040—2002)	202
3.2.4.2	一般用途的加工铜及铜合金带材	205
3.2.4.3	散热器散热片专用黄铜带箔材 (GB/T 6021—2004)	209

3.2.4.4	散热器冷却管专用黄铜带 (GB/T 11087—2001)	211
3.2.4.5	焊接管用黄铜带 (GB/T 15714—1995)	213
3.2.4.6	纱管专用黄铜带 (YS/T 30—1992) ...	214
3.2.4.7	电容器专用黄铜带 (YS/T 29—1992) ...	216
3.2.4.8	雷管用铜及铜合金带 (GB/T 11090—1989)	218
3.2.4.9	黄铜箔材 (GB/T 5188—1985)	220
3.2.4.10	铜及铜合金拉制管 (GB/T 1527—1997)	221
3.2.4.11	铜及铜合金挤制管 (GB/T 1528—1997)	223
3.2.4.12	热交换器用铜合金无缝管 (GB/T 8890—1998)	225
3.2.4.13	黄铜毛细管 (GB/T 1531—1994) ...	230
3.2.4.14	黄铜焊接管 (GB 11092—1989)	232
3.2.4.15	散热片扁管 (GB/T 8891—2000) ...	237
3.2.4.16	圆形黄铜波导管 (GB/T 8894—1998)	239
3.2.4.17	矩形和方形铜合金波导管 (GB/T 8893—1988)	242
3.2.4.18	拉杆天线套管 (YS/T 267—1994) ...	251
3.2.4.19	航空散热管 (YS/T 266—1994)	253
3.2.4.20	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	260
3.2.4.21	挤制棒 (GB 13808—1992)	263
3.2.4.22	矩形棒 (GB/T 13809—1992)	265
3.2.4.23	磨光棒 (GB/T 13812—1992)	268

3.2.4.24	黄铜线 (GB/T 14954—1994)	271
3.2.4.25	专用铜及铜合金线 (GB/T 14956—1994)	277
3.2.4.26	铜及铜合金扁线 (GB/T 3114—1994)	280
3.2.4.27	滤清器用黄铜线 (YS/T 234—1994)	283
3.3	铝黄铜	284
3.3.1	铸造黄铜锭 (GB/T 8737—1988)	284
3.3.2	压铸铜合金 (GB/T 15116—1994)	286
3.3.3	铜合金铸件 (YB/T 036.5—1992)	288
3.3.4	铸造铜合金 (GB/T 1176—1987)	289
3.3.5	加工铝黄铜的化学成分 (GB/T 5231—2001)	291
3.3.6	加工铝黄铜产品	292
3.3.6.1	板材 (GB/T 2040—2002)	292
3.3.6.2	热交换用铜合金管 (摘自 GB/T 8890—1998)	294
3.3.6.3	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	297
3.4	锰黄铜	299
3.4.1	铸造黄铜锭 (GB 8737—1988)	299
3.4.2	铜合金铸件 (YB/T 036.5—1992)	300
3.4.3	铸造铜合金 (GB 1176—1987)	305
3.4.4	加工锰黄铜的化学成分 (GB/T 5231—2001)	306
3.4.5	加工锰黄铜产品	308
3.4.5.1	板材 (GB/T 2040—2002)	308
3.4.5.2	带材 (GB/T 2059—2000)	310

3.4.5.3	拉制棒 (GB 4423—1992)	311
3.4.5.4	挤制棒 (GB 13808—1992)	313
3.5	镍黄铜	315
3.5.1	加工镍黄铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	315
3.5.2	加工镍黄铜产品	315
3.5.2.1	板材 (GB/T 2040—2002)	315
3.5.2.2	挤制棒 (GB 13808—1992)	317
3.6	铅黄铜	319
3.6.1	铸造黄铜锭 (GB 8737—1988)	319
3.6.2	压铸铜合金 (GB/T 15116—1994)	320
3.6.3	铸造铜合金 (GB/T 1176—1987)	321
3.6.4	加工铅黄铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	322
3.6.5	加工铅黄铜产品	323
3.6.5.1	板材 (GB/T 2040—2002)	323
3.6.5.2	带材 (GB 2059—2000)	326
3.6.5.3	专用铅黄铜带 (GB 11089—1989)	327
3.6.5.4	铜及铜合金挤制管 (GB/T 1528—1997)	328
3.6.5.5	气门嘴用铅黄铜管 (GB 8010—1987)	331
3.6.5.6	铅黄铜拉制棒 (GB 4423—1992)	331
3.6.5.7	铅黄铜矩形棒 (GB/T 13809—1992)	335
3.6.5.8	铅黄铜磨光棒 (GB/T 13812—1992)	338
3.6.5.9	铅黄铜拉花棒 (YS/T 76—1994)	340

3.6.5.10	铅黄铜针座棒 (YS/T 77—1994)	... 345
3.6.5.11	铅黄铜线 (GB/T 14954—1994)	 347
3.6.5.12	专用铜及铜合金线 (GB/T 14956—1994)	 351
3.7	硅黄铜	 353
3.7.1	铸造黄铜锭 (GB/T 8737—1988)	 353
3.7.2	压铸铜合金 (GB/T 15116—1994)	 354
3.7.3	铸造铜合金 (GB 1176—1987)	 355
3.7.4	加工硅黄铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	 356
3.7.5	加工硅黄铜产品——挤制棒 (GB 13808—1992)	 357
3.8	铁黄铜	 358
3.8.1	加工铁黄铜的化学成分 (GB/T 5231—2001)	 358
3.8.2	加工铁黄铜产品	 358
3.8.2.1	铜及铜合金挤制管 (GB/T 1528—1997)	 358
3.8.2.2	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	 360
3.8.2.3	挤制棒 (GB 13808—1992)	 361
3.9	锡黄铜	 363
3.9.1	加工锡黄铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	 363
3.9.2	加工锡黄铜产品	 363
3.9.2.1	板材 (GB/T 2040—2002)	 363
3.9.2.2	热交换器固定板用黄铜板 (GB 2531—1981)	 365
3.9.2.3	带材 (GB/T 2059—2000)	 366

3.9.2.4	铜及铜合金拉制管 (GB/T 1527—1997)	370
3.9.2.5	热交换器用铜合金管 (GB/T 8890—1998)	371
3.9.2.6	散热扁管 (GB/T 8891—2000)	375
3.9.2.7	拉制棒 (GB 4423—1992)	376
3.9.2.8	挤制棒 (GB 13808—1992)	378
3.9.2.9	黄铜线 (GB/T 14954—1994)	380

第4章 Cu-Sn 系合金 383

4.1	青铜概述	383
4.1.1	青铜合金的历史及性能特点	383
4.1.2	青铜的分类及应用	384
4.1.3	热处理	384
4.2	硅青铜	389
4.2.1	加工硅青铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	390
4.2.2	加工硅青铜	390
4.2.2.1	板材 (GB/T 2047—1980)	390
4.2.2.2	带材 (GB/T 2059—2000)	394
4.2.2.3	箔材 (GB/T 5189—1985)	397
4.2.2.4	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	399
4.2.2.5	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	399
4.2.2.6	硅青铜线 (GB/T 14955—1994)	401
4.2.2.7	扁线 (GB/T 3114—1994)	403
4.3	锡青铜	405
4.3.1	加工锡青铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	406
4.3.2	加工锡青铜产品	406

4.3.2.1	板材 (GB/T 2044—1980)	406
4.3.2.2	带材 (GB/T 2059—2000)	409
4.3.2.3	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	410
4.3.2.4	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	411
4.3.2.5	线材 (GB/T 14955—1994)	412
4.4	铬青铜	413
4.4.1	加工铬青铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	414
4.4.2	加工铬青铜产品	414
4.4.2.1	板材 (GB/T 2045—1980)	414
4.4.2.2	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	417
4.4.2.3	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	418
4.5	铝青铜	419
4.5.1	铸造铝青铜 (GB/T 1176—1987)	422
4.5.2	铸造铝青铜锭 (GB/T 8739—1988)	423
4.5.3	加工铝青铜的化学成分 (GB/T 5231—2001)	425
4.5.4	加工铝青铜	428
4.5.4.1	板材 (GB/T 2040—2002)	428
4.5.4.2	带材 (GB/T 2059—2000)	428
4.5.4.3	挤制管材 (GB/T 1528—1997)	430
4.5.4.4	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	431
4.5.4.5	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	432
4.6	铍青铜	434
4.7	锰青铜	436
4.7.1	铸造锰青铜锭 (GB/T 8739—1988)	436
4.7.2	加工锰青铜的化学成分 (GB/T 5231—2001)	437
4.7.3	加工锰青铜产品	438

4.7.3.1	板材 (GB/T 2046—1980)	438
4.7.3.2	带材 (GB/T 2059—2000)	440
4.8	镁青铜	442
4.8.1	加工镁青铜化学成分 (GB/T 5233—2001)	442
4.8.2	加工镁青铜产品——线材 (LTJ 501—1985)	443
4.9	锡青铜	443
4.9.1	铸造锡青铜 (GB/T 1176—1987)	444
4.9.2	铸造锡青铜锭 (GB/T 8739—1988)	446
4.9.3	加工锡青铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	448
4.9.4	加工锡青铜产品	448
4.9.4.1	板材 (GB/T 2040—2002)	448
4.9.4.2	带材 (GB/T 2059—2000)	451
4.9.4.3	锡青铜箔 (GB/T 5189—1985)	453
4.9.4.4	压力表用锡青铜管 (GB/T 8892—2005)	455
4.9.4.5	毛细管 (GB/T 1531—1994)	459
4.9.4.6	拉制棒 (GB/T 4423—1992)	460
4.9.4.7	挤制棒 (GB/T 13808—1992)	462
4.9.4.8	线材 (GB/T 14955—1994)	464
4.9.4.9	扁线 (GB/T 3114—1994)	466
4.9.4.10	专用锡青铜线 (GB/T 14956—1994)	468
4.10	铍青铜	470
4.10.1	加工铍青铜化学成分 (GB/T 5231—2001)	470