

金属材料知识手册

有色金属部分

金属材料知识手册

2



内 容 介 绍

为了加强物质的科学管理，我社继1981年出版《金属材料知识手册》（主要介绍钢材）之后，编辑出版本手册。本书介绍了各种有色金属从生产、性质到用途的基本知识；有色金属原材料代号的识别、牌号表示方法、世界各国牌号对照、外观验收要求和维护保养等专业管理知识；截至82年底之前颁布使用的标准数据等三大部分。

本书可供物质部门、厂矿企业、科研设计单位使用，也可供物质学校师生和职工培训参考。

本书编写完毕后，由田荣璋同志审定。

金属材料知识手册

（有色金属部分）

田荣璋 刘虎林 阎兴编写

责任编辑：何信媛

*

湖南科学技术出版社出版

（长沙市展览馆路14号）

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1983年10月第1版第1次印刷

开本：787×1092毫米 1/32 印张：17 字数：332,000

印数：1—16,700

统一书号：15204·110 定价：2.35元

目 录

第一章 有色金属基本知识(1)

1—1 有色金属分类(1)

1—2 有色合金分类(5)

1) 按合金系分类.....(6)

2) 按用途分类.....(6)

1—3 有色金属合金的性质和用途(7)

1. 轻金属及其合金(7)

2. 重金属及其合金(25)

3. 稀有金属及其合金(47)

4. 贵金属及其合金(61)

5. 半金属(64)

1—4 有色金属合金制品生产.....(66)

1. 有色金属合金的熔炼和铸造(67)

2. 有色金属压力加工(70)

3. 有色金属合金热处理(73)

1—5 有色金属的保管及养护处理(75)

1. 有色金属原料(76)

2. 有色金属材料(79)

第二章 有色金属及合金产品牌号表示方法

.....(85)

2—1 我国有色金属及合金产品牌号表示方法	
(GB340—76)	.....(85)
1) 总则	.....(85)
2) 分类与编组	.....(86)
3) 产品代号表示方法	.....(87)
2—2 我国半导体材料牌号表示方法	.....(100)
1) 还原锗、区熔锗牌号表示方法	.....(100)
2) 锗单晶牌号表示方法	.....(100)
3) 硅单晶牌号表示方法	.....(101)
4) 砷化镓单晶牌号表示方法	.....(101)
2—3 我国铸造有色合金锭产品牌号表示方法	
.....	(102)
1) 铸造铝合金锭	.....(102)
2) 铸造铝硅合金锭	.....(103)
3) 铸造镁合金锭	.....(104)
4) 铸造黄铜锭	.....(104)
5) 铸造青铜锭	.....(105)
6) 铸造锌合金锭	.....(106)
7) 铸造轴承合金锭	.....(107)
8) 铅基印刷合金锭	.....(107)
9) 中间合金锭	.....(107)
2—4 我国和外国有色金属冶炼产品标准及相近	
牌号对照	.....(108)
2—5 我国和外国有色金属加工产品标准及相近	
牌号对照	.....(120)
2—6 部分有色金属原材料及合金现行标准更替表	
.....	(138)
2—7 有色金属冶炼产品缺陷名词	.....(145)

1) 轻金属冶炼产品	(145)
2) 重金属冶炼产品	(148)
3) 稀有金属冶炼产品	(155)
2—8 有色金属加工产品缺陷名词	(161)
1) 外形尺寸缺陷	(161)
2) 外部缺陷	(166)
3) 内部缺陷	(185)

第三章 有色金属加工材的品种规格、外观

验收及理论重量	(191)
---------	-------

3—1 铜、镍材	(191)
-----------------	-------

1. 板材	(191)
-------	-------

1) 纯铜板(GB2040—80)	(191)
2) 专用纯铜板(GB1837—80)	(197)
3) 黄铜板(GB2041—80)	(199)
4) 复杂黄铜板(GB2042—80)	(210)
5) 铝青铜板(GB2043—80)	(212)
6) 锡青铜板(GB2044—80)	(215)
7) 铬青铜板(GB2045—80)	(217)
8) 锰青铜板(GB2046—80)	(217)
9) 硅青铜板(GB2047—80)	(220)
10) 锡青铜板(GB2048—80)	(222)
11) 锡锌铅青铜板(GB2049—80)	(226)
12) 普通白铜板(GB2050—80)	(229)
13) 铝白铜板(GB2051—80)	(233)
14) 锰白铜板(GB2052—80)	(235)
15) 锌白铜板(GB2053—80)	(238)
16) 铜阳极板(GB2056—80)	(240)
17) 镍及镍合金板(GB2054—80)	(242)

18) 镍阳极板(GB2057—80)	(245)
2. 带材	(247)
1) 铜、镍带材	(247)
2) 专用铅黄铜带(YB706—80)	(251)
3) 雷管用铜和铜合金带(YB705—80)	(253)
3. 箔材	(255)
1) 箔材	(255)
2) 纯铜箔(YB462—64)	(255)
3) 电解铜箔(YB729—70)	(257)
4) 黄铜箔(YB559—65)	(258)
5) 青铜箔(YB707—70)	(259)
6) 镍箔及白铜箔(YB708—70)	(260)
4. 管材	(262)
1) 拉制铜管(GB1527—79)	(262)
2) 挤制铜管(GB1528—79)	(268)
3) 拉制黄铜管(GB1529—79)	(276)
4) 挤制黄铜管(GB1530—79)	(277)
5) 铜及铜合金毛细管(GB1531—79)	(282)
6) 挤压铝青铜管(YB449—78)	(285)
7) 航空散热管(YB710—78)	(289)
8) 散热扁管(YB711—78)	(291)
9) 压力表管(YB712—78)	(294)
10) 热交换器用白铜管(YB713—78)	(296)
11) 热交换器用黄铜管(YB716—78)	(297)
12) 锌白铜管(YB717—78)	(302)
13) 黄铜薄壁管(YB793—78)	(306)
14) 拉杆天线套管(YB794—78)	(306)
15) 矩形和扁矩形波导管(YB715—70)	(309)
16) 专用B30白铜管(YB714—70)	(311)

17) 镍及镍合金薄壁管(YB758—78)	(316)
5. 棒材	(317)
1) 铜棒(YB456—71)	(317)
2) 无氧铜棒(YB718—70)	(319)
3) 黄铜棒(YB457—71)	(320)
4) 复杂黄铜棒(YB719—70)	(321)
5) 硅青铜棒(YB455—71)	(323)
6) 铝青铜棒(YB458—71)	(325)
7) 锡青铜棒(YB553—71)、铍青铜棒(YB720—70)、 镉青铜棒(YB721—70)	(327)
8) 锌白铜棒(YB722—70)	(329)
9) 针座棒(YB795—71)	(329)
10) 镍及镍合金棒(YB759—70)	(331)
6. 线材	(332)
1) 铜线及铜合金线	(332)
2) 气门芯用黄铜线(GB2535—81)	(332)
3) 棒材和线材的理论重量	(336)
3—2 铝、镁材	(336)
1. 板材	(336)
1) 铝和铝合金板材品种	(336)
2) 铝及铝合金板	(345)
3) 铝及铝合金热轧板	(347)
4) 热处理不能强化的铝及铝合金板	(348)
5) 热处理可强化的铝合金板	(352)
6) 大型铝及铝合金板	(362)
7) LY2合金挤压带板	(364)
8) 镁合金板材	(364)
2. 箔材	(368)
1) 工业用铝箔	(368)

2) 电容器用铝箔	(369)
3. 管材	(371)
1) 铝及铝合金管品种	(371)
2) 铝及铝合金拉制管材	(380)
3) 铝及铝合金薄壁管	(387)
4) 铝及铝合金挤压厚壁管	(388)
4. 棒材	(388)
1) 铝及铝合金挤压棒材	(388)
2) 铝合金高强度挤压棒	(393)
5. 型材	(394)
1) 《铝及铝、镁合金挤压型材》型号表示方法	(394)
2) 铝及铝合金热挤压型材	(396)
3) 铝及铝合金挤压型材	(398)
6. 线材	(400)
1) 铝线	(400)
2) 铝及铝合金铆钉线材	(402)
3) 铝及铝合金焊条用线材	(403)
3—3 铅、铋等材	(404)
1) 铅及铅铋合金板(GB1470—79)	(404)
2) 铅阳极板(GB1471—79)	(405)
3) 铅及铅铋合金管(GB1472—79)	(410)
4) 铅及铅铋合金棒(GB1473—79)	(410)
5) 铅及铅铋合金线(GB1474—79)	(412)
6) 锡箔、铝箔、锌箔和锡铅合金箔(YB709—70)	(413)
7) 电池锌板(GB1978—80)	(414)
8) 照相制版用微晶锌板(GB1977—80)	(415)
9) 照相制版用普通锌板(YB693—80)	(416)
10) 锌阳极板(GB2058—80)	(416)
11) 镉阳极板(GB2055—80)	(417)

- 12) 镉棒(YB723—70)(418)
- 13) 铝、铋、镁——钢双金属板(YB699—80)(419)
- 3—4 贵金属及其合金材**(420)
 - 1) 贵金属及其合金板、带材.....(420)
 - 2) 贵金属及其合金箔材.....(421)
 - 3) 贵金属及其合金管材.....(422)
 - 4) 贵金属及其合金线材.....(422)
 - 5) 铂钨合金丝.....(424)

第四章 有色金属及合金材料的牌号和化学成分(426)

- 4—1 冶炼产品**(426)
 - 1) 轻有色金属.....(426)
 - 2) 重有色金属.....(429)
 - (1) 铜(GB466—64)
 - (2) 粗铜(YB740—70)
 - (3) 镍(YB127—72)
 - (4) 钴(YB141—65)
 - (5) 铅(GB469—64)
 - (6) 高纯铅
 - (7) 粗铅(YB738—70)
 - (8) 锌(GB470—64)
 - (9) 锡(GB728—65)
 - (10) 铋(GB1599—79)
 - (11) 铊(GB915—66)
 - (12) 汞(GB913—66)
 - (13) 镉(GB914—66)
 - (14) 金属锰(GB2774—81)
 - (15) 金属铬(YB69—65)
 - 3) 稀有金属.....(439)

(1) 镓	
(2) 高纯钢	
(3) 钢	
(4) 铈	
(5) 海绵钛(GB2524—81)	
(6) 钨条	
(7) 钼条(YB1523—78)	
(8) 稀土金属	
4) 贵金属.....	(446)
(1) 金(YB116—70)	
(2) 银(YB117—70)	
(3) 海绵铂	
(4) 海绵钯	
5) 半金属.....	(448)
(1) 结晶硅(YB94—60)	
(2) 硒	
(3) 碲	
(4) 砷(YB752—70)	
4—2 加工产品化学成分	(450)
1) 轻有色金属及合金加工产品化学成分.....	(450)
(1) 铝及铝合金	
(2) 镁合金	
2) 重有色金属及合金加工产品化学成分.....	(459)
(1) 纯铜(YB145—71)	
(2) 黄铜	
(3) 青铜	
(4) 白铜	
(5) 镍及镍合金	
(6) 锌及锌合金(YB693—80、GB1977—80、GB1978—80)	
(7) 铅及铅铋合金	
3) 钛及钛合金.....	(484)

4) 贵金属及其合金.....	(488)
4—3 铸造合金化学成分	(498)
(1) 铸造铝合金(GB1173—74)	
(2) 铸造铝合金锭(YB143—75)	
(3) 铸造铝硅合金锭(YB142—75)	
(4) 铸造镁合金(GB1177—74)	
(5) 铸造黄铜(GB1176—74)	
(6) 铸造黄铜锭(YB783—75)	
(7) 铸造青铜(GB1176—74)	
(8) 铸造青铜锭(YB784—75)	
(9) 锡基、铅基轴承合金(YB487—75)	
(10) 铸造轴承合金(GB1174—74)	
(11) 铸造锌合金(GB1175—74)	
(12) 铸造锌合金锭(YB785—75)	
4—4 中间合金锭化学成分	(528)
(1) 铝中间合金锭(YB787—75)	
(2) 铜中间合金锭(YB786—75)	
(3) 铜铍中间合金(YB853—75)	

第一章 有色金属基本知识

1—1 有色金属分类

在已发现的一百多种元素(见化学元素周期表)中,除气体和非金属,还有八十余种金属。铁、铬和锰叫黑色金属,其余称有色金属。或者把铁以外的金属称为非铁金属。

有色金属分为以下四类:

(1)普通(或常用)有色金属,分以下两种:

- ①轻金属,如铝、镁、钠、钙和钾等它们的比重均小于4.5;
- ②重金属,包括铜、镍、钴、铅、锌、锡、锑、铋、汞和镉等,比重大于4.5。

(2)稀有金属,分以下五种:

①稀有轻金属,如锂、铍、铷和铯等。锂最轻,比重仅为0.53。

②稀有高熔点金属,如钨、钼、钽、铌、钛、锆、铪、钒和铼等,其特点是熔点高(均在1700℃以上)、硬度大和耐腐蚀。

③稀有分散金属,如镓、铟、铊和锗等。这些元素在地壳中很分散,大多数没有形成单独的矿物和矿床。

④稀土金属,包括钪、钇和镧系元素。镧系元素是由镧、铈、镨、钕等15个性质相近的元素组成。稀土金属并不稀少,它在地壳中的含量超过铅、锡、银和汞等常见金属。

⑤放射性金属,包括镭及锕系元素。锕系元素是由锕、钍、镤、铀等15个元素组成,是原子能工业的主要原料。

表1—1

各种金属发现年代

序号	原子序数和名称	发现日期和发现者	达到工业生产年代
1	3 锂	1817年 阿尔弗德松 (瑞典)	1930--1940
2	4 铍	1798年 沃克兰 (法国)	
3	5 硼	1808年 汉·戴维(英国); 盖—吕萨克和泰纳尔 (法国)	
4	11 钠	1807年 汉·戴维 (英国)	1830
5	12 镁	1808年 汉·戴维 (英国)	1880—1890
6	13 铝	1825年 厄尔斯泰德 (丹麦)	1880—1890
7	14 硅	1823年 贝尔塞柳斯 (瑞典)	
8	19 钾	1807年 汉·戴维 (英国)	1830
9	20 钙	1808年 汉·戴维 (英国)	1830
10	21 铕	1879年 尼尔松 (瑞典)	
11	22 钛	1791年 格雷戈尔 (英国)	1900—1910
12	23 钒	1830年 塞夫斯特伦 (瑞典)	1900—1910
13	24 铬	1797年 沃克兰 (法国)	
14	25 锰	1774年 舍勒和加恩 (瑞典)	
15	26 铁	— 古代	
16	27 钴	1735年 勃兰特 (瑞典)	1900—1910
17	28 镍	1751年 克龙斯泰特 (瑞典)	1870—1880
18	29 铜	— 古代	纪元前
19	30 锌	1746年 马格拉夫 (德国)	纪元前
20	31 镓	1875年 德布瓦绍德朗 (法国)	1940—1950
21	32 锗	1886年 温克勒尔 (德国)	1940—1950
22	33 砷	— 中世纪	
23	34 硒	1817年 贝尔塞柳斯 (瑞典)	
24	37 铷	1861年 本生和基希霍夫 (德国)	
25	38 锶	1790年 克劳福德 (苏格兰)	1870—1880
26	39 钇	1794年 加多林 (芬兰)	
27	40 锆	1789年 克拉普罗特 (德国)	
28	41 铯	1801年 哈切特 (英国)	1930—1940
29	42 铊	1778年 舍勒 (瑞典)	
30	43 铊	1937年 塞格雷和佩里埃 (意大利)	

续表1

序号	原子序数和名称	发现日期和发现者	达到工业生产年代
31	44 钨	1844年 克劳斯 (爱沙尼亚)	
32	45 铈	1803年 沃拉斯顿 (英国)	
33	46 钡	1803年 沃拉斯顿 (英国)	
34	47 银	— 古代	纪元前
35	48 镉	1817年 斯特罗迈尔 (德国)	1900—1910
36	49 铟	1863年 赖希和里希特 (德国)	1930—1940
37	50 锡	— 古代	纪元前
38	51 铋	— 古代	
39	52 碲	1782年 赖兴施泰因 (奥地利)	
40	55 铯	1860年 本生和基希霍夫 (德国)	
41	56 钡	1808年 汉·戴维 (英国)	
42	57 镧	1839年 穆桑德尔 (瑞典)	
43	58 铈	1803年 贝尔塞柳斯和冯·希辛格尔 (瑞典); 克拉普罗特 (德国)	
44	59 镨	1885年 冯·韦尔斯巴赫 (奥地利)	
45	60 钕	1885年 冯·韦尔斯巴赫 (奥地利)	
46	61 铈	1945年 马伦斯基、格伦丁宁和科里尔 (美国)	
47	62 钐	1879年 德布瓦绍德朗 (法国)	
48	63 铈	1896年 德马尔凯 (法国)	
49	64 钆	1880年 马里尼亚克 (瑞士)	
50	65 铈	1843年 穆桑德尔 (瑞典)	
51	66 铈	1886年 德布瓦绍德朗 (法国)	
52	67 铈	1878年 索雷 (瑞士)	
53	68 铈	1843年 穆桑德尔 (瑞典)	
54	69 铈	1879年 克勒韦 (瑞典)	
55	70 铈	1878年 马里尼亚克 (瑞士)	
56	71 铈	1907年 于尔班 (法国)	
57	72 铈	1923年 冯·海韦西 (瑞典); 科斯特 (荷兰)	
58	73 铈	1802年 坎克贝里 (瑞典)	1940—1950

续表2

序号	原子序数和名称	发现日期和发现者	达到工业生产年代
59	74 钨	1783年 J. J. 德卢亚尔和D. F. 德卢亚尔 (西班牙)	
60	75 铼	1925年 诺达克和塔克 (德国)	
61	76 钨	1804年 坦南特 (英国)	1930—1940
62	77 铀	1804年 坦南特 (英国)	1930—1940
63	78 铂	1735年 德乌略亚 (西班牙)	1930—1940
64	79 金	— 古代	纪元前
65	80 汞	— 古代	1850—1860
66	81 铊	1861年 克鲁克斯 (英国)	
67	82 铅	— 古代	纪元前
68	83 铋	— 中世纪	1930—1940
69	84 钋	1898年 居里夫妇 (法国)	
70	87 钫	1939年 佩雷 (法国)	
71	88 镭	1898年 居里夫妇 (法国)	
72	89 锕	1899年 德比埃讷 (法国)	
73	90 钍	1828年 贝尔塞柳斯 (瑞典)	
74	91 镤	1917年 哈恩和迈特纳 (德国)、 克兰斯顿和索迪 (英国)	
75	92 铀	1789年 克拉普罗特 (德国)	1940—1950
76	93 镎	1940年 麦克米伦和艾贝尔森 (美国)	
77	94 钚	1940年 西博格、麦克米伦、沃尔和肯尼迪 (美国)	
78	95 镅	1945年 西博格、詹姆斯、汤普森和吉奥索 (美国)	
79	96 镎	1944年 西博格、詹姆斯和吉奥索 (美国)	
80	97 镎	1949年 汤普森、吉奥索和西博格 (美国)	
81	98 钷	1950年 汤普森、小斯特里特、吉奥索和西博格 (美国)	
82	99 镱	1952年 吉奥索等 (美国)	

续表3

序号	原子序数和名称	发现日期和发现者	达到工业生产年代
83	100 镨	1953年 吉奥索等(美国)	
84	101 钷	1955年 吉奥索、哈维、肖邦、汤普森和西博格(美国)	
85	102 铈	1958年 吉奥索、赛克兰、沃尔顿和西博格(美国)	
86	103 镧	1961年 吉奥索、拉希、拉蒂默和赛克兰(美国)	

(3) 贵金属, 包括金、银及铂族元素(钌、铑、钯、铱、铱和铂等)。金和银在各国一直是当作货币储备的。

(4) 半金属, 一般指硅、硒、碲、砷和硼。这些元素的物理化学性质介于金属和非金属之间。

有色金属的品种是黑色金属的若干倍, 在地壳中的含量也大大超过黑色金属, 由于分布分散及冶炼困难等原因, 在产量上仅为钢产量的5%。

各种金属发现和达到工业生产年代见表1—1。

1—2 有色合金分类

纯金属的特点是强度和硬度较低, 塑性较高; 导电性和导热性较好, 电阻温度系数较大。纯金属的性能单纯, 很少有硬度高、强度大、电阻大、电阻温度系数小的特性; 因此, 应用受到限制; 也找不到在加热过程中体积和尺寸不变或按一定要求改变或磁性很大的具有优良综合性能的纯有色金属。在工业上需要的材料, 一般都要求具备以上性能。为满足上述要求, 一

般将金属制成合金。以一种有色金属为基础(大于50%)，加入另一种或几种其他元素，使之熔合在一起，构成一种新的金属组成物，就叫有色合金。有色金属只有八十余种，但有色合金的数量非常多，而且新品种还在飞速地发展。

有色金属合金分类方法很多，常用的有以下两种：

1)按合金系分类

(1)轻有色金属合金，包括铝合金和镁合金等；

(2)重有色金属合金，包括铜合金、镍合金、锌合金、铅合金和锡合金等；

(3)稀有色金属合金，包括钛合金、钨合金、钼合金、钽合金、铌合金、铍合金等；

(4)贵金属合金，包括银合金、金合金和铂族合金等。也有人把含有贵金属的合金(虽然含量远未达到50%)统统叫做贵金属合金。

2)按用途分类

(1)压力加工(变形)合金，能用轧制、挤压、锻造、拉伸等压力加工方法生产工业需要的板材、带材、箔材、管材、棒材、型材、线材等成材的合金，均叫变形合金。

(2)铸造合金，经过熔炼后直接铸造成零件，不再经压力加工而只需机械加工就可装机使用，这样的合金均叫铸造合金。

(3)轴承(耐磨)合金。

(4)印刷合金。

(5)焊料。

(6)中间合金等。