



常用金属材料手册

福建科学技术出版社 杨立平 主编

FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

常用金属材料手册



杨立平 主编

福建科学技术出版社
FUJIAN SCIENCE & TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

常用金属材料手册/杨立平主编. —福州: 福建科学技术出版社, 2006. 6

ISBN 7-5335-2779-8

I. 常… II. 杨… III. 金属材料—技术手册

IV. TG14-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 004835 号

- | | |
|------|------------------------------------|
| 书 名 | 常用金属材料手册 |
| 主 编 | 杨立平 |
| 出版发行 | 福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001) |
| 网 址 | www.fjstp.com |
| 经 销 | 各地新华书店 |
| 排 版 | 福建科学技术出版社排版室 |
| 印 刷 | 福建地质印刷厂 |
| 开 本 | 850 毫米×1168 毫米 1/32 |
| 印 张 | 22 |
| 插 页 | 4 |
| 字 数 | 750 千字 |
| 版 次 | 2006 年 6 月第 1 版 |
| 印 次 | 2006 年 6 月第 1 次印刷 |
| 印 数 | 1—4 000 |
| 书 号 | ISBN 7-5335-2779-8 |
| 定 价 | 49.80 元 |

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

随着我国科学技术和生产力的不断发展，以及国际交往的日益增多，越来越多的国外金属材料产品进入国内，我国金属材料产品的各项指标和相关的标准也逐渐与国际接轨。金属材料是人们生产、生活中最常用到的材料，其品种、规格及牌号多种多样，各种金属材料的化学成分、力学性能、热处理方法及相关数据的计算也各不相同，人们往往希望能通过查阅相关的手册和标准来方便快捷地进行各项工作。因此，我们组织编写了本手册，希望能给广大读者提供参考。

本手册收集了大量的国内外常用的金属材料，分别介绍常用金属材料的知识，黑色金属材料、有色金属材料、国外常用金属材料的标准、分类、材料牌号、相关计算、化学成分、力学性能尺寸规格，以及国内外常用金属材料相关标准的对照等。本手册以图表形式，采用现行新的国家和相关行业标准，为现场工程技术人员、科研人员和生产人员提供了科学依据。

本手册的特点是：在常用金属材料的基础上，加入了部分新型材料；尽量以现场应用为依据，充分体现与新工艺、新材料、新设备和新技术相适应的应用特点；具有丰富的基础知识，分别介绍每种材料的分类、常用术语、牌号表示和性能参数等；提供了准确的工艺参数，为现场生产提供可查依据；提供了较齐全的材料、品种、规格和数据等；编写格式通俗明了，便于查找。

本手册由杨立平主编，刘向阳、陈超、王雯、李欣、麦坚、黄菲、张强、柏文武等参加了编写工作。现代汽车制造公司郭月民高级工程师给予了大力支持，在此深表感谢！

由于作者水平有限，书中内容难免疏漏，诚恳希望广大读者批评指正。

编 者

2005 年 12 月

目 录

第一篇 金属材料基本知识

第一章 金属材料分类	(3)
一、生铁和铸铁分类	(3)
二、钢与钢材的分类	(5)
三、有色金属的分类	(10)
第二章 金属材料的使用常识	(13)
一、标准代号	(13)
二、金属材料牌号的表示方法	(15)
三、金属材料常用技术术语	(22)
四、钢材的品种与常用规格	(50)
五、金属材料的理论质量的计算	(55)
六、金属材料的储运管理	(61)

第二篇 黑色金属材料

第三章 铸铁和钢	(71)
一、灰铸铁	(71)
二、球墨铸铁	(74)
三、碳素铸钢	(75)
四、低合金铸钢件	(76)
五、碳素结构钢	(77)
六、优质碳素结构钢	(79)
七、低合金高强度结构钢	(85)
八、碳素工具钢	(86)
九、合金工具钢	(91)
十、高速工具钢	(94)
十一、不锈钢	(104)

第四章 型钢	(117)
一、热轧圆钢和方钢	(117)
二、热轧六角钢和八角钢	(120)
三、冷拉圆钢、方钢和六角钢	(122)
四、标准件用碳素钢热轧圆钢	(124)
五、热轧扁钢	(126)
六、角钢	(129)
七、热轧工字钢	(147)
八、热轧槽型钢	(151)
第五章 钢管	(155)
一、结构用无缝钢管	(155)
二、结构用不锈钢无缝钢管	(158)
三、输送流体用无缝钢管与不锈钢管	(166)
四、冷拔或冷轧精密无缝钢管	(175)
五、直缝电焊钢管	(182)
六、低、中压锅炉用无缝钢管	(189)
七、高压锅炉用无缝钢管	(190)
八、锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管	(203)
九、液压和气动缸筒用精密内径无缝钢管	(209)
第六章 钢板与钢带	(211)
一、热轧钢板和钢带	(211)
二、冷轧钢板和钢带	(218)
三、碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带	(236)
四、碳素结构钢和低合金热轧与冷轧薄钢板和钢带	(236)
五、优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带	(237)
六、优质碳素结构钢热轧薄钢板和宽钢带	(239)
七、合金结构钢热轧厚钢板	(241)
八、合金结构钢薄钢板	(242)
九、锅炉用钢板	(244)
十、低温压力容器用低合金钢钢板	(252)

十一、压力容器用钢板	(255)
十二、深冲压用冷轧薄钢板和钢带	(259)
十三、弹簧钢热轧薄钢板	(261)
十四、高速工具钢钢板	(262)
十五、碳素工具钢热轧钢板	(263)
十六、不锈钢热轧及冷轧钢板	(263)
十七、耐热钢板	(281)
十八、不锈钢复合钢板和钢带	(286)
十九、不锈钢复合钢冷轧薄钢板和钢带	(288)
第七章 线材	(291)
一、热轧盘条	(291)
二、低碳钢热轧圆盘条	(293)
三、低碳钢无扭控冷热轧盘条	(294)
四、优质碳素钢热轧盘条	(295)
五、制钢丝用无扭控冷热轧盘条	(296)
六、不锈钢盘条	(296)
第八章 钢丝	(299)
一、冷拉圆钢丝、六角钢丝、方钢丝	(299)
二、一般用途低碳钢丝	(302)
三、重要用途低碳钢丝	(303)
四、优质碳素结构钢丝	(305)
五、合金结构钢丝	(306)
六、碳素工具钢丝	(308)
七、高速工具钢丝	(309)
八、碳素弹簧钢丝	(311)
九、重要用途碳素弹簧钢丝	(313)
十、弹簧用不锈钢丝	(314)
第九章 钢丝绳	(317)
一、普通钢丝绳	(317)
二、不锈钢丝绳	(337)

三、面接触钢丝绳	(340)
四、电梯用钢丝绳	(342)
五、镀锌钢绞线	(343)

第三篇 有色金属材料

第十章 铜与铜合金板带	(349)
一、纯铜板	(349)
二、黄铜板	(351)
三、复杂黄铜板	(354)
四、铝青铜板	(355)
五、锡青铜板	(356)
六、锡锌铅青铜板	(358)
七、铜及铜合金带	(359)
八、散热器和散热片专用纯铜带黄铜带	(365)
九、散热器冷却管专用黄铜带	(366)
十、电缆用铜带	(367)
十一、电容器专用黄铜带	(367)
十二、黄铜箔与青铜箔	(368)
第十一章 铜与铜合金管、线、棒	(370)
一、加工铜及铜合金无缝圆形管材	(370)
二、铜及铜合金拉制管	(376)
三、铜及铜合金挤制管	(377)
四、铜及铜合金毛细管	(378)
五、铜及铜合金散热扁管	(382)
六、热交换器用铜合金无缝管	(385)
七、空调制冷用无缝铜管	(387)
八、无缝铜水管和铜气管	(389)
九、压力表用锡青铜管	(392)
十、铜及铜合金拉制棒	(395)
十一、铜及铜合金挤制棒	(399)

十二、纯铜线	(404)
十三、黄铜线	(406)
十四、青铜线	(410)
十五、铜及铜合金扁线	(412)
第十二章 铝及铝合金	(414)
一、铝及铝合金板、带材	(414)
二、铸造铝合金	(420)
三、压铸铝合金	(425)
四、铝及铝合金轧制板材	(426)
五、铝及铝合金热轧带材	(441)
六、铝及铝合金冷轧带材	(441)
七、铝及铝合金管材	(451)
八、铝及铝合金热挤压管	(457)
九、工业用铝及铝合金拉（轧）制管	(459)
十、铝及铝合金挤压棒材	(462)
十一、导电用铝线	(469)
十二、铆钉用铝及铝合金线材	(470)
十三、铝合金箔	(473)
第十三章 锌及锌合金	(476)
一、锌阳极板	(476)
二、电池锌板	(477)
三、铸造锌合金	(478)
四、压铸锌合金	(479)
第十四章 铅及铅合金	(480)
一、铅及铅锑合金板	(480)
二、铅阳极板	(482)
三、铅及铅锑合金管	(483)
四、铅及铅锑合金棒	(486)
五、铅及铅锑合金线	(488)

第四篇 国外常用金属材料

第十五章 型钢	(491)
一、H型钢柱 (日本)	(491)
二、不锈钢棒 (日本)	(491)
三、优质碳素结构钢小型热轧钢材 (俄罗斯)	(500)
四、特殊用途螺栓用合金钢棒材 (日本)	(503)
五、高温用合金钢螺栓材料 (日本)	(505)
第十六章 钢板和钢带	(506)
一、热轧低碳钢板和钢带 (日本)	(506)
二、普通级和深冲级碳素钢冷轧薄板 (美国)	(506)
三、热轧碳素钢中厚板卷和带卷 (美国)	(507)
四、弹簧用冷轧不锈钢带 (日本)	(508)
五、冷轧弹簧钢钢带 (日本)	(510)
六、汽车结构用热轧碳素钢钢板和钢带 (日本)	(511)
七、特殊镇静钢深冲碳素钢冷、热轧薄板和钢带 (美国)	(512)
八、结构级碳素钢冷轧薄板 (美国英制)	(513)
九、合金结构钢中厚板 (美国英制)	(513)
十、热控轧工艺生产的压力容器钢板 (美国)	(516)
十一、磁极铁心用钢片和钢带 (日本)	(517)
十二、结构级热轧碳素钢中厚板卷和带卷 (美国)	(520)
十三、耐大气腐蚀高强度低合金结构钢中厚板 (美国)	(521)
十四、含铌、钒高强度低合金钢热轧和冷轧薄板及钢带 (美国英制)	(522)
十五、结构级冷轧薄钢板	(524)
十六、结构级和高屈服强度结构级热轧薄钢板	(525)
十七、焊接用淬火回火高屈服强度合金钢中厚板 (美国)	(526)

十八、低温压力容器用热轧镍钢钢板 (日本)	(529)
十九、热轧和冷轧不锈钢板及钢带 (日本)	(531)
第十七章 钢管	(536)
一、缸体用碳素钢钢管 (日本)	(536)
二、结构用高强度低合金钢热成形无缝管与焊接管 (美国英制)	(537)
三、锅炉和换热器用碳素钢钢管 (日本)	(538)
四、锅炉和换热器用合金钢钢管 (日本)	(539)
五、锅炉和换热器用不锈钢钢管 (日本)	(540)
六、热轧无缝钢管 (俄罗斯)	(541)
七、钢管桩和钢管板桩 (日本)	(543)
八、低温作业用碳素钢和合金钢无缝管与焊接管 (美国)	(544)
九、高温作业用铁素体合金钢无缝管 (美国)	(545)
十、换热器和冷凝器用中合金钢冷拔无缝薄壁管 (美国)	(547)
十一、锅炉、过热器、换热器和冷凝器用奥氏体不锈钢焊管 (美国)	(548)
十二、机械结构用不锈钢钢管 (日本)	(554)
十三、锅炉和过热器用铁素体合金钢电阻焊管 (美国)	(555)
十四、液压系统用碳素钢冷拔无缝钢管 (美国)	(556)
第十八章 钢丝	(558)
一、预应力混凝土轨枕用变形消除应力或低松弛钢丝 (美国)	(558)
二、机械弹簧用冷拔钢丝 (美国)	(559)
三、油回火弹簧钢丝 (日本)	(560)
四、阀门用油回火弹簧钢丝 (日本)	(562)
五、铬硅合金钢弹簧钢丝 (美国)	(563)
六、铬钒合金钢弹簧钢丝和阀门弹簧钢丝 (美国)	(565)

七、阀门弹簧级铬硅和调质铬钒合金钢钢丝 (美国)	(567)
八、油回火阀门弹簧级碳素钢钢丝 (美国)	(568)
九、油回火机械弹簧用钢丝 (美国)	(569)
第十九章 铜与铜合金材料	(571)
一、磷青铜板、带和轧制条材 (美国)	(571)
二、压力容器、冷凝器和热交换器用铜合金板材 (美国英制)	(573)
三、电缆屏蔽用铜/铜合金/包铜不锈钢/包铜合金钢板材和带材 (美国英制)	(574)
四、印刷电路和载波带用铜箔、带和板材 (美国英制)	(577)
五、铜铍合金板、带和条材 (美国英制)	(579)
六、铜薄板、带、中厚板和轧制条材 (美国)	(581)
七、磷青铜和锌白铜板材和带材 (日本)	(583)
八、弹簧用铍铜、磷青铜及锌白铜板和带材 (日本)	(586)
九、电子元件用无缝管材、棒材、板材和线材 (日本)	(589)
十、铜及铜合金无缝管 (日本)	(590)
十一、冷凝器和换热器用铜与铜合金无缝翅片管 (美国) ...	(597)
十二、空调与制冷用无缝铜管 (美国英制)	(601)
十三、无缝铜盘管 (美国英制)	(602)
十四、铍铜、磷青铜及锌白铜棒和线材 (日本)	(603)
十五、铜及铜合金无缝卫生管和管材 (美国英制)	(609)
第二十章 铝及铝合金与其他有色金属材料	(611)
一、高纯铝箔 (日本)	(611)
二、铝及铝合金箔 (日本)	(611)
三、铝和铝合金拉制无缝管材 (美国)	(614)

四、换热器与冷凝器用铝合金拉制无缝管 (美国)	(623)
五、铝和铝合金挤制型材、管材、棒材和线材 (美国)	(624)
六、电容器用铝箔 (美国英制)	(631)
七、软包装用退火铝及铝合金箔 (美国英制)	(633)
八、钛及钛合金带材和板材 (美国英制)	(634)
九、镁合金板材 (美国)	(635)
十、轧制锌板 (美国英制)	(638)
十一、钨粉和碳化钨粉 (日本)	(639)
十二、海绵钛 (日本)	(640)
附录一 国际标准化组织 (ISO) 铜合金的化学成分	(641)
附录二 国际标准化组织 (ISO) 变形铝及铝合金的化学成分	(650)
附录三 碳素结构钢的中外牌号对照	(658)
附录四 优质碳素结构钢的中外牌号对照	(659)
附录五 低合金高强度结构钢的中外牌号对照	(663)
附录六 合金结构钢的中外牌号对照	(665)
附录七 碳素工具钢的中外牌号对照	(669)
附录八 合金工具钢的中外牌号对照	(670)
附录九 不锈钢的中外牌号对照	(671)
附录十 高速工具钢的中外牌号对照	(676)
附录十一 灰铸铁的中外牌号对照	(677)
附录十二 部分低合金铸钢的中外牌号对照	(677)
附录十三 弹簧钢的中外牌号对照	(678)
附录十四 耐热钢的中外牌号对照	(679)
附录十五 铸造铜合金的中外牌号对照	(681)
附录十六 加工黄铜的中外牌号对照	(683)
附录十七 加工青铜的中外牌号对照	(684)
附录十八 加工铜的中外牌号对照	(685)
附录十九 铸造铝合金的中外牌号对照	(685)
附录二十 变形铝及铝合金的中外牌号对照	(686)
附录二十一 铸造钛及钛合金的中外牌号对照	(687)

附录二十二	加工钛及钛合金的中外牌号对照	(688)
附录二十三	铸造镁合金的中外牌号对照	(688)
附录二十四	加工镁合金的中外牌号对照	(689)

第一篇 金属材料基本知识



金属材料主要包括黑色和有色金属两大类，其中黑色金属是指钢铁材料；而除黑色金属和非金属材料以外的都称为有色金属材料。

黑色金属材料是工业中应用最广泛、用量最多的金属材料。钢和生铁统称为钢铁，它们都是以铁和碳为主要元素组成的合金。钢的碳当量 $<2\%$ ；生铁中碳当量 $>2\%$ 。其中，生铁主要用于炼钢（称炼钢生铁），少部分用于铸造零件（铸造生铁）。钢铁的品种、规格比较多，为了方便生产和使用，国家标准部门、各专业部委及各省市或生产厂家的质检部门对钢铁的品种、规格、质量、性能、化学成分和牌号、标记等都制定了不同级别的标准加以规范。生产厂家必须按照相关标准组织生产和检验，使用单位则应按照相关标准选用，并进行复核检测。

有色金属指黑色金属以外的所有金属及合金。添加少量甚至微量有色金属属于普通钢铁中，可获得各种特殊性能的钢铁材料，从而最大限度地发挥钢铁材料的潜力。各种高速钢、模具钢、耐热钢、耐磨钢、耐蚀钢以及各种特殊性能的铸铁，都是分别加入了 W、Mo、Ni、Ti、V 等有色金属元素而制成的。

有色金属与钢铁相比，有着其明显的优良性能。例如，钛和钛合金的耐蚀性优于不锈钢；铜和铝的导电性和热导率都比铁合金要高得多；镍铬合金的电阻率高且有很强的抗氧化性。

第一章 金属材料分类

一、生铁和铸铁的分类

生铁：指碳当量 $>2\%$ 且含硅（Si）、锰（Mn）、硫（S）、磷（P）等杂质的铁碳合金。生铁通常分为炼钢生铁和铸造用生铁两大类。另有一种含钒生铁，主要用于提炼钒和作添加剂用。

铸铁：指碳当量 $>2\%$ 以上的铁碳合金的总称，由生铁、废钢和铁合金按比例配合冶炼而成。

铸铁和生铁的分类见表 1-1。