

MEIKUANG WUZI SHOUCE

煤矿物资手册 第1分册

金属材料

中国煤炭经济研究会 组织编写

煤炭工业出版社

煤矿物资手册

(第1分册)

金属材料

中国煤炭经济研究会 组织编写

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

煤矿物资手册(简称《手册》)是一部全面介绍现代煤矿物资的大型实用工具书,主要包括金属材料、木材和非金属建材、化工产品、劳动保护用品及消防器材、机电产品、设备及配件等六篇内容,分10个分册出版。第1分册《金属材料》根据我国现行最新的国家标准和行业标准,结合目前国内煤矿物资工作的实际,系统地介绍了金属建材的型号、用途、分类、主要结构及其特点、常用术语等。《手册》为矿用物资的验收、保管、保养等提供了科学的依据,对推进煤炭行业物资工作科学化、规范化有重要意义。

《手册》语言简练,表述辅以大量图表,内容全面而实用。可供煤矿企业物流人员、物资使用人员、安装维修人员及生产技术人员阅读,可作为煤矿物流人员的培训教材;可供建筑、化工、机械制造等行业有关人员参考;可供矿用物资供应商查阅。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿物资手册. 第1分册, 金属材料/中国煤炭经济研究会组织编写. --北京: 煤炭工业出版社, 2010

ISBN 978-7-5020-3624-9

I. ①煤… II. ①中… III. ①煤矿-物资管理-中国-手册②金属材料-物资管理-中国-手册 IV. ①F426.21-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第238059号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居35号 100029)

网址: www.cciph.com.cn
煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*
开本 889mm×1194mm¹/₁₆ 印张 35⁷/₈
字数 1070千字 印数 1—2,500
2010年2月第1版 2010年2月第1次印刷
社内编号 6434 定价 97.00元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换

编 审 委 员 会

顾 主 副 委	问 任 主 任 员	王广德	苏立功	王 源	孔祥喜		
		朱 瑜					
		杨 林					
		(按姓氏笔画为序)					
		丁广木	王泽宽	王建中	向开满	刘春海	
		宇宪法	祁根性	苏南滨	李太连	肖 遥	
		何顺忠	汪晓秀	张代富	张兴敏	张建忠	
		陈 刚	陈建新	赵家廉	柳丽英	郭修腹	
		程晋峰	傅同君				
		汪晓秀					
主 副 编 写 人 员	编 主 编	王智忠	乔文田	程中柱	窦永虎		
		(按姓氏笔画为序)					
		王智忠	孔德奎	龙 梅	朱咸悦	庄家汉	
		刘立魁	刘彦彬	许友新	许宗意	李树民	
		李保安	杨志宏	杨建华	吴栋苗	张 晔	
		张宏旗	陈 林	陈治彪	林效禄	贺春华	
		徐文军	郭 平	曹公界	梁允贵	梁安心	
		程中柱	窦永虎	蔡 靖	濮立华		

序

随着经济全球化进程的不断加快和现代信息技术的飞速发展，我国的生产制造业和物流业得到了长足的发展，大市场大流通的格局已经形成，制造业和物流业正逐步趋于规模化、规范化、集约化。然而，在我国无论是生产制造业还是流通业，都缺乏标准化建设，这就会对社会资源造成一定程度的浪费。今年初，我国相继出台的“十大产业调整和振兴规划”中的《物流产业调整和振兴规划》就明确把“物流标准和技术推广”作为物流业发展的九大重点工程之一。

近年来，我国在产品标准的制定与完善方面做了大量的工作，制定了不少新标准。但是这些标准，大多是用于质量监督检验部门对生产制造企业的生产能力和技术水平的评定，或者作为生产制造企业控制其产品质量的一种手段。而我国的企业物流管理部门，特别是国有大中型企业的采购供应等物流管理部门，在很多方面还没有能真正以标准为依据对所购物资的质量进行综合检验，还不能充分地保证投入企业生产经营的物资在质量、数量等状态上符合相关产品标准的要求，这不仅影响企业的经济效益，而且还会给企业的安全生产带来隐患。

煤炭工业是一个突发事件出现较为频繁的行业，近年来标准化建设已在煤炭企业中逐步展开。但长期以来，煤炭行业还没有一套完整意义上的具有一定权威性的工具书，用以指导职工组织开展日常的物资管理工作。《煤矿物资手册》的出版，正是从企业物流管理的源头满足上述需求，对于唤醒煤炭企业广大职工的质量管理意识，普及产品标准知识和产品常识，促进煤炭企业物流管理的标准化、规范化都将有着积极的推动作用。可以说，《煤矿物资手册》的出版填补了煤炭企业物流管理中的一项空白。

这套手册中引用了大量最新的国家标准和行业标准，以标准为依据对物资进行常识性介绍，具有很高的权威性；全册基本涵盖了煤炭企业的常用物资品种，作为行业工具书突出了完整性；在产品介绍时图文并茂，语言简练，由浅入深，通俗易懂，具有很强的实用性。手册不仅介绍了产品的技术要求，而且以很大的篇幅对物资的基本常识进行了全面介绍，对物资验收流程及要求进行了全面阐述，集专业性与常识性、规范化与操作性等特点于一体。它不但可以作为煤炭企业物资采购、检验、储存、运输、使用等日常管理的技术依据，而且对于提高广大采购供应人员和生产技术人员业务知识及物资综合管理水平有很大帮助。

此手册不仅适用于煤炭企业，对其他行业也有较高的借鉴意义，是一本参考价值极高的工具书。

濮洪九

二〇〇九年十一月

目 录

第一篇 金属材料

第一章 黑色金属材料	I-4
第一节 基本常识	I-4
第二节 钢轨	I-35
第三节 热轧型钢	I-44
第四节 冷弯型钢	I-102
第五节 钢板和钢带	I-114
第六节 钢管	I-165
第七节 铸铁管	I-225
第八节 优质型钢	I-241
第二章 有色金属材料	I-310
第一节 基本常识	I-310
第二节 铜及铜合金	I-320
第三节 铝及铝合金	I-382
第四节 铅及铅合金	I-418
第五节 其他有色金属	I-422
第六节 硬质合金	I-424
第三章 金属丝绳	I-455
第一节 钢丝绳	I-455
第二节 钢绞线	I-513
第三节 钢丝	I-520
第四章 金属支护用品	I-527
第一节 巷道金属支架	I-527
第二节 U型钢可缩性巷道支架卡缆	I-543
第三节 金属顶梁	I-547
第四节 矿用锚网材料	I-551
后记	I-565

第一篇

金属材料

第一篇

金属材料

金属材料具有资源丰富，生产技术成熟，产品质量稳定，强度高、塑性和韧性好，耐热、耐寒、耐磨，可铸造、锻造、冲压和焊接，导电性、导热性和铁磁性优异等特点，已经成为现代工业和现代科学技术中最重要的材料之一。随着现代科学技术的发展，人类对金属材料的应用仍在不断发展，其一是传统的冶炼、浇铸、加工和热处理等工艺不断推陈出新；其二是新型的金属材料如高温合金、记忆合金、储氢合金、永磁合金、非晶态合金等相继问世，又大大扩展了金属材料的应用范围，金属材料在国民经济中的地位日益突出。

金属材料一般可分为黑色金属材料和有色金属材料两大类。

黑色金属是指铁和铁的合金，包括钢、生铁、铁合金、铸铁等。钢和生铁都是以铁为基础，以碳为主要添加元素的合金，统称为铁碳合金。生铁是指把铁矿石放到高炉中冶炼而成的产品，主要用来炼钢和制造铸件。把铸造生铁放在熔铁炉中熔炼，即可得到铸铁（液状），把液状铸铁按要求浇铸成铸件，这种铸铁叫铸铁件。铁合金是由铁与硅、锰、铬、钛等元素组成的合金，铁合金是炼钢的原料之一，在炼钢时作钢的脱氧剂和合金元素添加剂用。把炼钢用生铁放到炼钢炉内按一定的工艺进行熔炼，即得到钢。钢产品有钢锭、连铸坯和直接铸成的各种钢铸件等。通常所讲的钢，一般是指轧制成各种钢材的钢。

钢铁经熔解后铸成模型，可轧延成棒状、板状、管状等各种制品，既容易加工又可大量生产，加入极少量的其他物质经热处理可改变材料性质增加硬度，或提高铁纯度使物性软化，也可用温度控制高温急冷或缓冷使物性变硬或变软；在钢铁中有目的地加入硅、锰、铬、钼、钒、钡、钛等合金元素，以提高钢铁的强度、硬度、塑性、耐磨性和耐腐蚀性等性能，就形成了形形色色、功能各异的合金生铁或合金钢。钢铁的唯一缺点是会生锈，为避免钢铁制品与空气中的氧接触造成氧化生锈，一般都采用表面涂装其他物质、镀锌等，或熔炼时添加镍、铬制成不锈钢。

有色金属又称非铁金属，狭义的金屬通常是指铁、铬、锰三种金属以外所有的金属，广义的金属还包括有色合金。有色合金是以一种有色金属为基体，加入一种或几种其他元素而构成的合金，如黄铜、青铜、铝合金和轴承合金等。有色合金的强度和硬度一般比纯金属高，电阻比纯金属大、电阻温度系数小，具有良好的综合机械性能。在工业上还采用铬、镍、锰、钼、钴、钒、钨、钛等作为合金附加物，以改善合金的性能，这些有色金属也称为工业用金属。此外还有贵金属（价格比一般常用金属昂贵，地壳丰度低，提纯困难，如铂、金、银等）、稀有金属（包括稀土金属如镧系金属，放射性金属如镭、铀等）。由于稀有金属在现代工业中具有重要意义，有时也将它们从有色金属中划分出来，单独成为一类，而与黑色金属、有色金属并列，成为金属的三大类别之一。

虽然有色金属的产量只占全世界金属材料产量的5%左右，但其作用却是钢铁材料所无法代替的。有色金属及其合金已成为机械制造业、建筑业、电子工业、航空航天、核能利用等领域不可缺少的结构材料和功能材料。

第一章 黑色金属材料

第一节 基本常识

一般地说,黑色金属是生铁和钢的总称。钢铁材料通常是指铁碳合金,按照含碳量大小进行分类,含碳量(质量分数)高于2.0%的为生铁,低于2.0%的为钢,含碳量(质量分数)小于0.04%的为工业纯铁。

一、生铁的分类

1. 按用途分类

生铁,按其用途不同,可分为炼钢生铁、铸造生铁两个常用类型,还有含钒生铁、脱碳低磷粒铁、耐磨生铁等。

(1) 炼钢生铁:用于平炉、转炉炼钢的生铁。一般含硅量较低($\leq 1.75\%$),含硫量较高($< 0.07\%$),含磷量小于0.6%。质硬而脆,断口呈白色,也称白口铁。

(2) 铸造生铁:用于铸造各种生铁铸件。一般含硅量较高(1.25%~3.75%),但硫含量稍低($\leq 0.06\%$),磷含量小于1.0%。断口呈灰色,也称灰口铁。

2. 按化学成分分类

(1) 普通生铁:不含其他合金元素的生铁,如炼钢生铁、铸造生铁。

(2) 特种生铁:特种生铁分为天然合金生铁和铁合金两种。

①天然合金生铁是以含有共生金属如铜、镍、钒等的精矿或铁矿石,用还原剂还原而成的生铁,它含有一定的合金元素,既可以炼钢,也可用于铸造。

②铁合金是在炼铁时特意加入其他成分,炼成含有多种合金元素的特种生铁。其品种较多,如锰铁、硅铁、铬铁等。铁合金是炼钢的原料之一,也可用于铸造。

二、铸铁的分类

铸铁是含碳量在2%以上的铁碳合金。工业用铸铁一般含碳量为2%~4%。碳在铸铁中多以石墨形态存在,有时也以渗碳体形态存在。除碳外,铸铁中还含有1%~3%的硅,以及锰、磷、硫等元素。合金铸铁还含有镍、铬、钼、铝、铜、硼、钒等元素。

1. 按断口颜色分类

(1) 灰铸铁:这种铸铁中的碳大部分或全部以自由状态的片状石墨形式存在,其断口呈暗灰色,有一定的力学性能和良好的切削性能,普遍应用于工业中。

(2) 白口铸铁:是组织中完全没有或几乎完全没有石墨的一种铁碳合金,其断口呈白亮色,硬而脆,不能进行切削加工,很少在工业上直接用来制作机械零件。由于其具有很高的表面硬度和耐磨性,又称激冷铸铁或冷硬铸铁。

(3) 麻口铸铁:是介于白口铸铁和灰铸铁之间的一种铸铁,其断口呈灰白相间的麻点状,性能不好,极少应用。

2. 按化学成分分类

(1) 普通铸铁：不含任何合金元素的铸铁，如灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁等。

(2) 合金铸铁：在普通铸铁内加入一些合金元素，用以提高某些特殊性能而配制的一种高级铸铁。如各种耐蚀、耐热、耐磨的特殊性能铸铁。

3. 按生产方法和组织性能分类

可分为普通灰铸铁、孕育铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁、蠕墨铸铁和特殊性能铸铁（普通灰铸铁见“灰铸铁”）。

(1) 孕育铸铁：是在灰铸铁基础上，采用“变质处理”而成，又称变质铸铁。其强度、塑性和韧性均比一般灰铸铁好得多，组织也较均匀。主要用于制造力学性能要求高而截面尺寸变化较大的大型铸件。

(2) 可锻铸铁：是由一定成分的白口铸铁经石墨化退火而成，比灰铸铁具有较高的韧性，又称韧性铸铁。它并不可以锻造，常用来制造承受冲击载荷的铸件。

(3) 球墨铸铁：简称球铁，它是通过在浇铸前往铁液中加入一定量的球化剂和墨化剂，以促进呈球状石墨结晶而获得的。它和钢相比，除塑性、韧性稍低外，其他性能均接近，是兼有钢和铸铁优点的优良材料，在机械工程上应用广泛。

(4) 蠕墨铸铁：将灰口铸铁铁水经蠕化处理获得，析出的石墨呈蠕虫状。力学性能与球墨铸铁相近，铸造性能介于灰口铸铁与球墨铸铁之间。用于制造汽车的零部件。

(5) 特殊性能铸铁：这是一种有某些特性的铸铁，根据用途的不同，可分为耐磨铸铁、耐热铸铁、耐蚀铸铁等。大都属于合金铸铁，在机械制造上应用较广泛。

三、钢的分类

钢是以铁为主要元素，含碳量一般在 2.0% 以下的铁碳合金，是经转炉、电炉等炼钢炉冶炼的产品。除少量直接浇注成铸钢件外，大部分浇注成钢锭或连铸钢坯，供轧制钢材使用。钢的分类方法比较多，过去我国曾用的分类方法主要有以下 6 种。

1. 按化学成分分类

(1) 碳素钢：其成分中除铁、碳外，还含有少量锰、硅、硫、磷、氧等元素的铁碳合金，按其含碳量（质量分数）的不同，可分为以下几种。

①工业纯铁：含碳量小于 0.04%。

②低碳钢：含碳量小于 0.25% 的钢，如 25 号普碳钢。强度、硬度较低，塑性、韧性、焊接性很好。

③中碳钢：含碳量为 0.25% ~ 0.60% 的钢，如 45 号钢、60 号钢等。

④高碳钢：含碳量高于 0.60% 的钢，如 75 号、90 号高碳钢等。有较高的强度、硬度和耐磨性。

(2) 合金钢：为满足一定的性能要求，在冶炼碳素钢的过程中，特意加入一些合金元素（或提高含量）而炼成的钢称为合金钢，如铬钢、锰钢、铬锰钢等。按其合金元素的总含量，可分为以下几种。

①低合金钢：合金元素的总含量小于 5% 的钢。其中合金元素的作用，一是直接提高钢的强度、韧性、焊接性，主要用于建筑及工程结构；二是通过提高钢的淬透性等热处理性能，用于制造对性能要求高、形状较复杂的机械零件或工模具。

②中合金钢：合金元素的总含量为 5% ~ 10% 的钢。用于制造刀具或冷作模具。

③高合金钢：合金元素的总含量大于 10% 的钢。其中的合金元素主要作用是提高钢的红硬性、耐蚀性、耐热性等，用于制造高速切削刀具、高温轴承、弹簧及要求不锈、耐热等特殊性能的结构零件。

2. 按钢的品质分类

(1) 普通钢：钢中含杂质元素较多，含硫量一般不高于 0.05%，含磷量不高于 0.045%，如碳素结构钢、低合金结构钢等。

(2) 优质钢：钢中含杂质元素较少，含硫、磷量一般均不高于 0.035%，抗拉强度为 290 ~

785MPa, 如碳素工具钢、合金工具钢、弹簧钢、轴承钢等。

(3) 高级优质钢: 钢中含杂质元素极少, 含硫量和含磷量一般不高于0.030%, 如合金结构钢和工具钢等。高级优质钢在钢号后边通常加符号“A”或汉字“高”, 以便识别。

3. 按冶炼设备分类

(1) 转炉钢: 在转炉中用空气或氧气吹炼的钢, 可分为底吹、侧吹、顶吹等转炉钢; 根据炉衬的不同, 又分为酸性和碱性两种。

(2) 平炉钢: 用平炉炼制的钢, 按炉衬的材料不同分为酸性和碱性两种。一般平炉钢多为碱性。

(3) 电炉钢: 用电炉炼制的钢, 有电弧炉钢、感应炉钢及真空感应炉钢等。工业上大量生产的是碱性电弧炉钢。

4. 按冶炼脱氧程度分类

(1) 沸腾钢: 脱氧不完全的钢, 浇注时在钢锭模内产生沸腾现象。其优点是冶炼损耗少、成本低、表面质量及深冲性能好; 缺点是钢中杂质多, 成分和质量不均匀, 抗腐蚀性和力学强度差, 一般用于轧制碳素结构钢的型钢和钢板。

(2) 镇静钢: 脱氧完全的钢, 浇注时在钢锭模里钢液镇静, 没有沸腾现象。其优点是成分和质量均匀, 塑性、韧性、焊接性较好, 合金钢和优质碳素结构钢一般都是镇静钢。缺点是金属的收得率低, 成本高。

(3) 半镇静钢: 脱氧程度介于镇静钢和沸腾钢之间的钢, 因在冶炼操作上较难控制, 目前用得较少。

5. 按钢的用途分类

(1) 结构钢: 用于构成工程、建筑中的骨架部分或机械设备上的结构零件的钢。

①建筑及工程用结构钢: 简称建造用钢, 它是指用于建筑、桥梁、船舶、锅炉或其他工程上制作金属结构件的钢。如碳素结构钢、低合金钢、钢筋钢等。

②机械制造用结构钢: 是指用于制造机械设备上结构零件的钢。这类钢基本上都是优质钢或高级优质钢, 主要有优质碳素结构钢、合金结构钢、易切结构钢、弹簧钢、轴承钢等。

(2) 工具钢: 用于制造各种工具的钢, 如碳素工具钢、合金工具钢、高速工具钢等。如按用途又可分为刀具钢、模具钢、量具钢等。

(3) 特殊钢: 具有特殊性能的钢, 如不锈钢、耐热不起皮钢、高电阻合金钢、耐磨钢、磁钢等。

(4) 专业用钢: 具有专业用途的钢, 如汽车用钢、农机用钢、航空用钢、化工机械用钢、锅炉用钢、电工用钢、焊条用钢等。

6. 按制造加工形式分类

(1) 铸钢: 采用铸造方法生产出来的一种钢铸件。铸钢主要用于制造一些形状复杂、难于进行锻造或切削加工成形而又要求具有较高强度和塑性的零件。

(2) 锻钢: 采用锻造方法生产出来的各种锻材和锻件。锻钢件的质量比铸钢件高, 能承受更大的冲击力, 塑性、韧性和其他方面的力学性能也都比铸钢件高, 所以一些重要的机器零件都采用锻钢件。

(3) 热轧钢: 用热轧方法生产出来的各种钢材。大部分钢材都是采用热轧方式生产的, 热轧常用来生产型钢、钢管、钢板等大型钢材, 也用于轧制线材。

(4) 冷轧钢: 用冷轧方法生产出来的各种钢材。与热轧钢相比, 冷轧钢的特点是表面光洁、尺寸精确、力学性能好。冷轧常用来轧制薄板、钢带和钢管。

(5) 冷拔钢: 用冷拔方法生产出来的各种钢材。冷拔钢的特点是精度高、表面质量好。冷拔主要用于生产钢丝, 也用于生产直径在50mm以下的圆钢和六角钢以及直径在200mm以下的钢管。

参照国际标准(ISO 4948), 《钢分类》国家标准(GB/T 13304—2008)实施新的钢分类方法, 明确划分了非合金钢、低合金钢和合金钢中化学元素含量的基本界限值。这种分类方法主要包括两大部

分,即按化学成分分类和按主要质量等级、主要性能及使用特性分类。

(1) 按化学成分分类,将钢分为非合金钢、低合金钢和合金钢3大类,合金元素的质量分数规定的界限值见表1-1-1。

表1-1-1 合金元素的质量分数规定的界限值

合金元素	合金元素规定含量界限值/%			合金元素	合金元素规定含量界限值/%		
	非合金钢	低合金钢	合金钢		非合金钢	低合金钢	合金钢
Al	<0.10	—	≥0.10	Se	<0.10	—	≥0.10
B	<0.0005	—	≥0.0005	Si	<0.50	0.50 ~ <0.90	≥0.90
Bi	<0.10	—	≥0.10	Te	<0.10	—	≥0.10
Cr	<0.30	0.30 ~ <0.50	≥0.50	Ti	<0.05	0.05 ~ <0.13	≥0.13
Co	<0.10	—	≥0.10	W	<0.10	—	≥0.10
Cu	<0.10	0.10 ~ <0.50	≥0.50	V	<0.04	0.04 ~ <0.12	≥0.12
Mn	<1.00	1.00 ~ <1.40	≥1.40	Zr	<0.05	0.05 ~ <0.12	≥0.12
Mo	<0.05	0.05 ~ <0.10	≥0.10	La系 (每一种元素)	<0.02	0.02 ~ <0.05	≥0.05
Ni	<0.30	0.30 ~ <0.50	≥0.50	其他规定元素 (S、P、C、N除外)	<0.05	—	≥0.05
Nb	<0.02	0.02 ~ <0.06	≥0.06				
Pb	<0.40	—	≥0.40				

对于Cr, Ni, Mo, Cu等4种元素,如果在低合金钢中同时存在两种或两种以上时,还应考虑这些元素的规定含量总和,如果钢中这些元素的规定含量总和大于上表中每种元素最高界限值总和的70%,应划为合金钢。对于Nb, Ti, V, Zr等4种元素,也适用以上原则。

(2) 按主要质量等级、主要性能及使用特性分类,其具体分类情况见表1-1-2。

表1-1-2 钢的主要质量等级、主要性能及使用特性分类情况

按化学成分分类	按主要质量等级分类	按主要性能及使用特性分类
非合金钢	普通质量非合金钢 优质非合金钢 特殊质量非合金钢	以规定最高强度(或硬度)为主要特性的非合金钢(如冷成型用薄钢板) 以规定最低强度为主要特性的非合金钢(如造船、压力容器等用的结构钢) 以限制碳含量为主要特性的非合金钢(如线材、调质用钢) 非合金易切削钢 非合金工具钢 具有专门规定磁性或电性能的非合金钢(如电磁纯铁) 其他非合金钢(如原料纯铁)
低合金钢	普通质量低合金钢 优质低合金钢 特殊质量低合金钢	可焊接的低合金高强度结构钢 低合金耐候钢、低合金混凝土用钢及预应力用钢 铁道用低合金钢、矿用低合金钢 其他低合金钢(如焊接用钢)
合金钢	优质合金钢 特殊质量合金钢	工程结构用合金钢 机械结构用合金钢 不锈、耐蚀和耐热钢,包括不锈钢、耐酸钢、抗氧化钢和热强钢 工具钢(合金工具钢、高速工具钢) 轴承钢(高碳铬、渗碳、不锈、高温) 特殊物理性能钢(软磁钢、永磁钢、无磁钢等) 其他合金钢

四、钢铁产品的牌号及表示方法

钢铁产品的牌号,是给每一种具体的钢铁产品所取的名称代号。钢的牌号又叫钢号。我国钢铁产品的牌号,一般都能反映出其化学成分。牌号不仅表明钢铁产品的具体品种,而且根据它还可以大致判断其质量。牌号简便地提供了具体钢铁产品质量的共同概念,表示出产品的名称、用途、性能、成分、加工工艺及相应的状态等,为生产、使用和管理等工作带来很大方便。

1. 牌号编制的基本原则

根据 GB/T 221 规定,凡列入国家标准和行业标准的钢铁产品,均应按规定的牌号表示方法编写牌号。

(1) 钢铁产品牌号的表示,通常采用大写汉语拼音字母、化学元素符号和阿拉伯数字相结合的方法表示。为了便于国际交流和贸易的需要,也可采用大写英文字母或国际惯例表示符号。

(2) 采用汉语拼音字母或英文字母表示产品名称、用途、特性和工艺方法时,一般从产品名称中选取有代表性的汉字的汉语拼音的首位字母或英文单词的首位字母。当和另一产品所取字母重复时,改取第二个字母或第三个字母,或同时选取两个(或多个)汉字或英文单词的首位字母。

采用汉语拼音字母或英文字母,原则上只取 1 个,一般不超过 3 个。

(3) 钢铁产品牌号中各组成部分的表示方法应符合相应规定,各部分按顺序排列,如无必要可省略相应部分。除有特殊规定外,字母、符号及数字之间应无间隙。

(4) 钢铁产品牌号中的元素含量用质量分数表示。

2. 牌号表示方法

1) 生铁

生铁产品牌号通常由两部分组成(示例见表 1-1-3):

第一部分表示产品用途、特性及工艺方法的大写汉语拼音字母。

第二部分表示主要元素平均含量(以千分之几计)的阿拉伯数字。炼钢用生铁、铸造用生铁、球墨铸铁用生铁、耐磨生铁为硅元素平均含量。脱碳低磷粒铁为碳元素平均含量,含钒生铁为钒元素平均含量。

表 1-1-3 生铁产品牌号示例

产品名称	第一部分			第二部分	牌号示例
	采用汉字	汉语拼音	采用字母		
炼钢用生铁	炼	LIAN	L	含硅量为 0.85% ~ 1.25% 的炼钢用生铁,阿拉伯数字为 10	L10
铸造用生铁	铸	ZHU	Z	含硅量为 2.80% ~ 3.20% 的铸造用生铁,阿拉伯数字为 30	Z30
球墨铸铁用生铁	球	QIU	Q	含硅量为 1.00% ~ 1.40% 的球墨铸铁用生铁,阿拉伯数字为 12	Q12
耐磨生铁	耐磨	NAI MO	NM	含硅量为 1.60% ~ 2.00% 的耐磨生铁,阿拉伯数字为 18	NM18
脱碳低磷粒铁	脱粒	TUO LI	TL	含硅量为 1.20% ~ 1.60% 的炼钢用脱碳低磷粒铁,阿拉伯数字为 14	LT14
含钒生铁	钒	FAN	F	含钒量为 0.40% 的含钒生铁,阿拉伯数字为 04	F04

2) 碳素结构钢和低合金结构钢

(1) 碳素结构钢和低合金结构钢的牌号通常由 4 部分组成(示例见表 1-1-4):

第一部分:前缀符号+强度值(以 N/mm^2 或 MPa 为单位),其中通用结构钢前缀符号为代表屈服强度的拼音的字母“Q”,专用结构钢的前缀符号见表 1-1-5;

第二部分(必要时):钢的质量等级,用英文字母 A, B, C, D, E, F, …表示;

表 1-1-4 碳素结构钢和低合金结构钢的牌号示例

产 品 名 称	第 一 部 分	第二部分	第三部分	第 四 部 分	牌 号 示 例
碳素结构钢	最小屈服强度 235N/mm ²	A 级	沸腾钢	—	Q235AF
低合金高强度结构钢	最小屈服强度 345N/mm ²	D 级	特殊镇定钢	—	Q345D
热轧光圆钢筋	屈服强度特征值 235N/mm ²	—	—	—	HPB235
热轧带肋钢筋	屈服强度特征值 335N/mm ²	—	—	—	HRB335
细晶粒热轧带肋钢筋	屈服强度特征值 335N/mm ²	—	—	—	HRBF335
冷轧带肋钢筋	最小抗拉强度 550N/mm ²	—	—	—	CRB550
预应力混凝土用螺纹钢筋	最小抗拉强度 830N/mm ²	—	—	—	PSB830
焊接气瓶用钢	最小屈服强度 345N/mm ²	—	—	—	HP345
管线用钢	最小规定总延伸强度 415MPa	—	—	—	L415
船用锚链钢	最小抗拉强度 370MPa	—	—	—	CM370
煤机用钢	最小抗拉强度 510MPa	—	—	—	M510
锅炉和压力容器用钢	最小屈服强度 345N/mm ²	—	特殊镇静钢	压力容器“容”的汉语拼音首位字母“R”	Q345R

表 1-1-5 专用结构钢的前缀符号

产 品 名 称	采用的汉字及汉语拼音或英文单词			采用字母	位 置
	汉 字	汉语拼音	英 文 单 词		
热轧光圆钢筋	热轧光圆钢筋	—	Hot Rolled Plain Bars	HPB	牌号头
热轧带肋钢筋	热轧带肋钢筋	—	Hot Rolled Ribbed Bars	HRB	牌号头
细晶粒热轧带肋钢筋	热轧带肋钢筋 + 细	—	Hot Rolled Ribbed Bars + Fine	HRBF	牌号头
冷轧带肋钢筋	冷轧带肋钢筋	—	Cold Rolled Ribbed Bars	CRB	牌号头
预应力混凝土用螺纹钢筋	预应力、螺纹、钢筋	—	Prestressing、Screw、Bars	PSB	牌号头
焊接气瓶用钢	焊瓶	HAN PING	—	HP	牌号头
管线用钢	管线	—	Line	L	牌号头
船用锚链钢	船锚	CHUAN MAO	—	CM	牌号头
煤机用钢	煤	MEI	—	M	牌号头

第三部分（必要时）：脱氧方式表示符号，即沸腾钢、半镇静钢、镇静钢、特殊镇静钢分别以“F”，“b”，“Z”，“TZ”表示。镇静钢、特殊镇静钢表示符号通常可以省略；

第四部分（必要时）：产品用途、特性和工艺方法表示符号，见表 1-1-6。

（2）根据需要，低合金高强度结构钢的牌号也可以采用两位阿拉伯数字（表示平均含碳量，以万分之几计）加元素符号及必要时加代表产品用途、特性和工艺方法的表示符号，按顺序表示。

示例：碳含量为 0.15% ~ 0.26%，锰含量为 1.20% ~ 1.60% 的矿用钢牌号为 20MnK。

表 1-1-6 钢铁产品用途、特性和工艺方法表示符号

产 品 名 称	采用的汉字及汉语拼音或英文单词			采用字母	位 置
	汉 字	汉语拼音	英文单词		
锅炉和压力容器用钢	容	RONG	—	R	牌号尾
锅炉用钢（管）	锅	GUO	—	G	牌号尾

表 1-1-6 (续)

产品名称	采用的汉字及汉语拼音或英文单词			采用字母	位置
	汉字	汉语拼音	英文单词		
低温压力容器用钢	低容	DI RONG	—	DR	牌号尾
桥梁用钢	桥	QIAO	—	Q	牌号尾
耐候钢	耐候	NAI HOU	—	NH	牌号尾
高耐候钢	高耐候	GAO NAI HOU	—	GNH	牌号尾
汽车大梁用钢	梁	LIANG	—	L	牌号尾
高性能建筑结构用钢	高建	GAO JIAN	—	GJ	牌号尾
低焊接裂纹敏感性钢	低焊接裂纹敏感性	—	Crack Free	CF	牌号尾
保证淬透性钢	淬透性	—	Hardenability	H	牌号尾
矿用钢	矿	KUANG	—	K	牌号尾
船用钢	采用国际符号				

3) 优质碳素结构钢和优质碳素弹簧钢

优质碳素结构钢和优质碳素弹簧钢的牌号通常由 5 部分组成 (示例见表 1-1-7):

第一部分: 以两位阿拉伯数字表示平均含碳量 (以万分之几计);

第二部分 (必要时): 较高含锰量的优质碳素结构钢, 加锰元素符号 Mn;

第三部分 (必要时): 钢材冶金质量, 即高级优质钢、特级优质钢分别以 A、E 表示, 优质钢不表示;

第四部分 (必要时): 脱氧方式表示符号, 即沸腾钢、半镇静钢、镇静钢分别以 “F”, “B”, “Z” 表示, 但镇静钢表示符号通常可以省略;

第五部分 (必要时): 产品用途、特性或工艺方法表示符号。

表 1-1-7 优质碳素结构钢和优质碳素弹簧钢的牌号示例

产品名称	第一部分	第二部分	第三部分	第四部分	第五部分	牌号示例
优质碳素结构钢	碳含量: 0.05% ~ 0.11%	锰含量: 0.25% ~ 0.50%	优质钢	沸腾钢	—	80F
优质碳素结构钢	碳含量: 0.47% ~ 0.55%	锰含量: 0.50% ~ 0.80%	高级优质钢	镇静钢	—	50A
优质碳素结构钢	碳含量: 0.48% ~ 0.56%	锰含量: 0.70% ~ 1.00%	特级优质钢	镇静钢	—	50MnE
保证淬透性用钢	碳含量: 0.42% ~ 0.05%	锰含量: 0.50% ~ 0.85%	高级优质钢	镇静钢	保证淬透性钢 表示符号 “H”	45AH
保证淬透性用钢	碳含量: 0.62% ~ 0.70%	锰含量: 0.90% ~ 1.20%	优质钢	镇静钢	—	65Mn

4) 易切削钢

易切削钢牌号通常由三部分组成:

第一部分: 易切削钢表示符号 “Y”;

第二部分: 以两位阿拉伯数字表示平均碳含量 (以万分之几计);

第三部分: 易切削元素符号, 如含钙、铅、锡等易切削元素的易切削钢分别以 Ca, Pb, Sn 表示。加硫和加硫磷易切削钢, 通常不加易切削元素符号 S, P。较高锰含量的加硫或加硫磷易切削钢, 本部分为锰元素符号 Mn。为区分牌号, 对较高硫含量的易切削, 在牌号尾部加硫元素符号 S。

例如, 碳含量为 0.42% ~ 0.50%、钙含量为 0.002% ~ 0.006% 的易切削钢, 其牌号表示为 Y45Ca;

碳含量为 0.40% ~ 0.48%、锰含量为 1.35% ~ 1.65%、硫含量为 0.16% ~ 0.24% 的易切削钢，其牌号表示为 Y45Mn；碳含量为 0.40% ~ 0.48%、锰含量为 1.35% ~ 1.65%、硫含量为 0.24% ~ 0.32% 的易切削钢，其牌号表示为 Y45MnS。

5) 合金结构钢和合金弹簧钢

合金结构钢和合金弹簧钢的牌号通常由 4 部分组成（示例见表 1-1-8）：

第一部分：以两位阿拉伯数字表示平均含碳量（以万分之几计）。

第二部分：合金元素含量，以化学元素符号及阿拉伯数字表示。具体表示方法：平均含量小于 1.50% 时，牌号中仅标明元素，一般不标明含量；平均含量为 1.50% ~ 2.49%，2.50% ~ 3.49%，3.50% ~ 4.49%，4.50% ~ 5.49% … 在合金元素后相应写成 2，3，4，5 … 化学元素符号的排列顺序推荐按含量值递减排列。如果两个或多个元素的含量相等时，相应符号位置按英文字母的顺序排列。

第三部分：钢材冶金质量，即高级优质钢、特级优质钢分别以 A，E 表示，优质钢不用字母表示。

第四部分（必要时）：产品用途、特性或工艺方法表示符号，见表 1-1-5。

表 1-1-8 合金结构钢和合金弹簧钢的牌号示例

产品名称	第一部分	第二部分	第三部分	第四部分	牌号示例
合金结构钢	碳含量： 0.22% ~ 0.29%	铬含量：1.50% ~ 1.80% 钼含量：0.25% ~ 0.35% 钒含量：0.15% ~ 0.30%	高级优质钢	—	25Cr2MoVA
锅炉和压力容器用钢	碳含量： ≤0.22%	锰含量：1.20% ~ 1.60% 钼含量：0.45% ~ 0.65% 铌含量：0.025% ~ 0.050%	特级优质钢	锅炉和压力容器	18MnMoNbER
优质弹簧钢	碳含量： 0.56% ~ 0.64%	硅含量：1.60% ~ 2.00% 锰含量：0.70% ~ 1.00%	优质钢	—	60Si2Mn

6) 车辆车轴及机车车辆用钢

车辆车轴及机车用钢牌号通常由两部分组成（示例见表 1-1-9）：

第一部分：车辆车轴用钢表示符号“LZ”或机车车辆用钢表示符号“JZ”；

第二部分：以两位阿拉伯数字表示平均含碳量（以万分之几计）。

7) 非调质机械结构钢

非调质机械结构钢的牌号通常由 4 部分组成（示例见表 1-1-9）：

第一部分：非调质机械结构钢表示符号“F”；

第二部分：以两位阿拉伯数字表示平均碳含量（以万分之几计）；

第三部分：合金元素含量，以化学元素符号及阿拉伯数字表示，表示方法同合金结构钢第二部分；

第四部分（必要时）：改善切削性能的非调质机械结构钢加硫元素符号 S。

8) 工具钢

工具钢通常分为碳素工具钢、合金工具钢、高速工具钢 3 类（示例见表 1-1-9）。

(1) 碳素工具钢。碳素工具钢牌号通常由 4 部分组成：

第一部分：碳素工具钢表示符号“T”；

第二部分：阿拉伯数字表示平均碳含量（以千分之几计）；

第三部分（必要时）：较高含锰量碳素工具钢，加锰元素符号 Mn；

第四部分（必要时）：钢材冶金质量，即高级优质碳素工具钢以 A 表示，优质钢不用字母表示。