

最新新型工程材料生产 新技术应用与新产品开发研制 及行业技术标准实用大全

钢铁材料

卷

学苑音像出版社

PDG

最新新型工程材料生产新技术 应用与新产品开发研制及 行业技术标准实用大全

TB3-51/2999 v.3

钢铁材料卷

主编：施志康

学苑音像出版社

最新新型工程材料生产新技术 应用与新产品开发研制及 行业技术标准实用大全

施志康 主编

出版:学苑音像出版社

开本:787×1092 1/16

发行:全国新华书店

字数:5500 千字

版次:2004 年 11 月第一版

印张:248

印次:2004 年 11 月第一次印刷

印数:1-500 册

ISBN 7-88050-205-X

光盘定价:2580.00 元(1CD+手册十卷)

编委会

主 编：施志康

编 委：蔡汉彬

蒙晓敏

黄 龙

陈 伟

马晓强

陈 征

吕景婷

王建平

许志华

李 彬

胡建立

黄旭恒

周汉珍

赵 刚

李永前

袁晓敏

杨 威

肖 军

苏 茂

李 辉

卢建伟

王 洋

潘伯津

黄宇翔

前 言

工程材料是工业生产的物质基础，是衡量一个国家经济实力与技术水平的重要标志。它与信息、能源并列为现代文明的三大支柱，是当今人类社会赖以生存和发展的重要条件。因此对工程材料的认识水平、掌握和运用能力，对于一个现代化国家的科学技术和经济实力、综合国力以及社会文明的进步都将产生至关重要的影响。

工程材料品种繁多，性能各异，尤其是改革开放以来，新材料，新产品更是层出不穷。目前崖的产业革命和发展对特殊性能的材料、功能材料提出了更多的需求，导致一系列新材料的出现。如高强材料的应用和加工速度的提高导致一系列陶瓷、氮化物、氧化物等新型刀具材料的出现；发动机温度的提高，高效率绝热发动机的设计，导致一系列新型高温合金和高温陶瓷及有序金属间化合物等高温材料的出现；汽车轻量化和节能的要求导致高强度、高成形性的材料双相钢、IF 钢、增磷钢等新型钢板的发展；飞行速度的提高以及减轻飞行物重量所带来的巨额效益，导致高比强度的新材料，如铝锂合金、工程塑料、复合材料等新材料的发展；高性能电机（尤其是汽车电机）的要求，导致了高磁化能的钕铁硼材料和非晶态材料的出现；知能化高效率加工线和高精度的加工要求，导致耐磨材料和表面处理工艺的发展（如激光、离子注入等）；通信、计算机产业的发展导致新型通信材料——光导纤维、敏感材料及大规模集成线路专用材料的发展；生物工程、生物医学、仿生设计的发展导致一系列功能材料的发展。这些新材料的发展不仅满足了国民经济有关产业的需要，而且新材料的开发生产本身又形成了巨大的产业，为国民经济创造重要价值，可见工程材料在国民经济中占有多么重要的地位。

工程材料是机械工业的重要物质基础。据对机械工业材料消耗的总量分析，其中 60% 左右是冶金部门提供的钢材，另有 5% 左右是由原材料部门提供的有色金属材料和高分子原材料等，其他还有 35% 左右属于机械工业专用材料。包括大

型铸锻件、铸钢件、铸铁件、电工材料、仪表材料、粉末冶金、工程塑料、复合材料、胶接密封材料、绝缘材料、润滑油品、包装材料和磨料等。如此众多的材料通过各类加工，将转化为数以万计的机械产品，这就必须根据零部件不同的服役条件，合理选用材料，进行加工、改性、处理、性能评定、质量监控，从而构成了成套的材料应用技术，它是机械工业中重要的共性基础技术之一。

七门课程成套教科书。材料工程基础是继材料科学导论、材料科学基础之后开的课程，在学生已掌握材料发展、分类和材料科学的基本知识基础上，主要讲授材料制备科学与技术方面的内容，即讨论成为最终适用的材料和制品的全过程的科学与技术问题。随着新材料的发展和对传统材料要求的提高，材料制备工程的成材技术显得更加重要，往往已发现的高性能材料，如1986年出现的高温超导材料，由于成材技术困难至今难于实现强电应用。现代陶瓷有着强度高、密度小、资源丰富等优越特性，有可能取代传统的金属结构材料，但若没有合理的制备工艺和技术来提高韧性，降低成本，也不会有竞争力。

随着科学技术及经济的发展，我国有关工程材料的标准亦在不断更新和完善。对于与工程材料有关的各行业人员，及时地了解和掌握现行标准规定的内容是十分重要的。然而由于涉及工程材料的标准文件很多，其量很大，一般读者不可能具备就近查阅全部标准文件的条件。本丛书在广泛的材料品种范围内，精心选编了标准中有关各种材料的牌号、化学成分和主要性能指标的资料，并编入了有关工程材料的基本知识，使读者在总容量不太大的一本手册中，即可方便地查阅和掌握工程材料的最重要标准数据。在需要时，读者可根据手册中所提供的某一标准号，进一步查阅该标准的全文，以获得有关该材料的全部资料。

限于时间和水平，书中不足之处敬请各界朋友指正。

丛书编委会

2004年11月

目 录

第一章 钢铁材料的基本知识	(1)
一、钢铁材料的分类	(1)
二、钢铁产品牌号的表示方法	(12)
三、钢铁材料的使用性能	(27)
四、钢铁材料的工艺性能和试验	(35)
五、钢铁材料的热处理	(37)
六、合金元素对钢的性能影响 (见表 1-37、表 1-38)	(42)
七、钢铁产品有关术语	(44)
八、钢材的标记	(54)
第二章 铁合金	(58)
第一节 钨铁 (GB3648—87)	(58)
第二节 钛铁 (GB3282—87)	(59)
第三节 铬铁 (GB5683—87)	(60)
第四节 氮化铬铁 (GB5685—85)	(61)
第五节 真空法微碳铬铁 (GB5684—87)	(62)
第六节 钒铁 (GB4139—87)	(63)
第七节 钒渣 (GB5062—85)	(64)
第八节 钼铁 (GB3649—87)	(66)
第九节 氧化钼块 (GB5064—87)	(67)
第十节 硅铁 (GB2272—87)	(68)
第十一节 锰铁 (GB3795—87)	(69)
第十二节 高炉锰铁 (GB4007—83)	(70)
第十三节 硼铁 (GB5682—87)	(71)
第十四节 金属锰 (GB 2774—91)	(72)

第十五节	电解金属锰 (GB 3418—82)	(73)
第十六节	磷铁 (GB3210—82)	(75)
第十七节	金属铬 (GB3211—87)	(76)
第十八节	硅铬合金 (GB4009—89)	(76)
第十九节	锰硅合金 (GB4008—87)	(78)
第二十节	铌铁 (GB7737—87)	(79)
第二十一节	铌锰铁合金 (GB10131—88)	(80)
第二十二节	硅钙合金 (GB3419—82)	(81)
第二十三节	稀土硅铁合金 (GB4137—84)	(82)
第二十四节	稀土镁硅铁合金 (GB4138—84)	(84)
第二十五节	铁合金验收、包装、贮运、标志和质量证明书的一般规定 (GB3650—83)	(85)
第三章 生 铁 (88)		
第一节	炼钢用生铁 (GB717—82)	(88)
第二节	铸造用生铁 (GB718—82)	(89)
第三节	含钒生铁 (GB5025—85)	(90)
第四节	球墨铸铁用生铁 (GB1412—85)	(91)
第四章 铸 铁 (92)		
一、	铸铁牌号的表示方法及热处理状态的名称和代号 (GB /T 5612—1985, GB /T 5614—1985)	(92)
二、	灰铸铁 (GB /T 9439—1988)	(96)
三、	球墨铸铁 (GB /T 1348—1988)	(99)
四、	可锻铸铁 (GB /T 9440—1988)	(103)
五、	耐热铸铁 (GB /T 9437—1988)	(105)
六、	抗磨白口铸铁 (GB /T 8263—1999)	(107)
七、	中锰抗磨球墨铸铁 (GB /T 3180—1982)	(110)
八、	耐磨铸铁 (YB /T 036.2—1992)	(110)
九、	高硅耐蚀铸铁 (GB /T 8491—1987)	(111)
十、	蠕墨铸铁 (JB /T 4403—1999)	(112)
十一、	铸铁管及管件标准目录	(113)
第五章 铸 钢 (114)		
一、	铸钢的基本知识	(115)
二、	一般工程用碳素铸钢	(122)
三、	一般工程与结构用低合金铸钢件	(123)

四、焊接结构用碳素钢铸件	(124)
五、低合金铸钢	(124)
六、高锰钢铸件	(128)
七、工程结构用中、高强度不锈钢铸件	(129)
八、耐热钢铸件	(131)
九、炉用耐热钢构件的选用	(134)
第六章 型 钢	(137)
第七章 钢板和钢带	(201)
一、钢板	(201)
二、钢带	(293)
第八章 钢 丝	(320)
附录 钢铁材料常用标准	(385)

第一章 钢铁材料的基本知识

一、钢铁材料的分类

钢铁材料通常是指铁碳合金，按含碳量的大小分类，含碳量（质量分数）大于2%的为生铁，小于2%的为钢，含碳量（质量分数）小于0.04%的为工业纯铁。

1. 生铁的分类（见表1-1）

表1-1 生铁的分类

分类方法	分类名称	说 明
1. 按用途分	(1) 炼钢生铁	炼钢生铁是指用于平炉、转炉炼钢的生铁，一般含硅量较低（不大于1.75%），含硫量较高（不大于0.07%），质硬而脆，断面呈白色，也称山口铁
	(2) 铸造生铁	铸造生铁是指用于铸造各种生铁铸件的生铁，一般含硅量较高（达3.75%），含硫量稍低（不大于0.06%），断面呈灰色，也称灰口铁
2. 按化学成分分	(1) 普通生铁	普通生铁是指不含其他合金元素的生铁，如炼钢生铁、铸造生铁均属此类
	(2) 特种生铁	1) 天然合金生铁——用含有共生金属的铁矿石或精矿、用还原剂还原而制成的一种特殊生铁，可用来炼钢及铸造 2) 铁合金——在炼铁时特意加入其他成分的元素，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，是炼钢的原料之一，也可用于铸造

注：成分含量皆指质量分数。

2. 铸铁的分类（见表1-2）

表 1-2 铸铁的分类

分类方法	分类名称	说 明
1. 按断面颜色分	(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, 其断面呈暗灰色, 有一定的力学性能和良好的被切削性能, 普遍应用于工业中
	(2) 白口铸铁	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, 其断面呈白亮色, 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	麻口铸铁是介于白口铸铁和灰铸铁之间的一种铸铁, 其断面呈灰白相间的麻点状, 性能不好, 极少应用
2. 按化学成分分	(1) 普通铸铁	是指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	是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	(1) 普通灰铸铁	参见“灰铸铁”
	(2) 孕育铸铁	这是在灰铸铁基础上, 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较高, 而截面尺寸变化较大的大型铸件
	(3) 可锻铸铁	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
	(4) 球墨铸铁	简称球铁。它是通过在浇铸前在铁液中加入一定量的球化剂和石墨化剂, 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
	(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

3. 钢的分类 (见表 1-3~表 1-7)

表 1-3 钢的分类

分类方法	分类名称	说 明
1. 按化学成分分	(1) 碳素钢	碳素钢是指钢中除铁、碳外, 还含有少量锰、硅、硫、磷等元素的铁碳合金, 按其含碳量的不同, 可分为: 1) 低碳钢——含碳量 $w_C \leq 0.25\%$ 2) 中碳钢——含碳量 $w_C > 0.25\% - 0.60\%$ 3) 高碳钢——含碳量 $w_C > 0.60\%$
	(2) 合金钢	为了改善钢的性能, 在冶炼碳素钢的基础上, 加入一些合金元素而炼成的钢, 如铬钢、锰钢、铬锰钢、铬镍钢等。按其合金元素的总含量, 可分为: 1) 低合金钢——合金元素的总含量 $\leq 5\%$ 2) 中合金钢——合金元素的总含量 $5\% - 10\%$ 3) 高合金钢——合金元素的总含量 $> 10\%$
2. 按冶炼设备分	(1) 转炉钢	用转炉吹炼的钢, 可分为底吹、侧吹、顶吹和空气吹炼、纯氧吹炼等转炉钢; 根据炉衬的不同, 又分酸性和碱性两种
	(2) 平炉钢	用平炉炼制的钢, 按炉衬材料的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
3. 按浇注前脱氧程度分	(1) 沸腾钢	属脱氧不完全的钢, 浇注时在钢锭模里产生沸腾现象。其优点是冶炼损耗少、成本低、表面质量及深冲性能好; 缺点是成分和质量不均匀、抗腐蚀性和力学强度较差, 一般用于轧制碳素结构钢的型钢和钢板
	(2) 镇静钢	属脱氧完全的钢, 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; 缺点是金属的收得率低, 成本较高。一般合金钢和优质碳素结构钢都为镇静钢
	(3) 半镇静钢	脱氧程度介于镇静钢和沸腾钢之间的钢, 因生产较难控制, 目前产量较少
4. 按钢的品质分	(1) 普通钢	钢中含杂质元素较多, 含硫量 w_S 一般 $\leq 0.05\%$, 含磷量 $w_P \leq 0.045\%$, 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, 含硫及磷量 w_S 、 w_P 一般均 $\leq 0.04\%$, 如优质碳素结构钢、合金结构钢、碳素工具钢和合金工具钢、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 w_S 一般 $\leq 0.03\%$, 含磷量 $w_P \leq 0.035\%$, 如合金结构钢和工具钢等。高级优质钢在钢号后面, 通常加符号“A”或汉字“高”, 以便识别

分类方法	分类名称	说 明
5. 按钢的用途分	(1) 结构钢	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、滚动轴承钢等
	(2) 工具钢	一般用于制造各种工具, 如碳素工具钢、合金工具钢、高速工具钢等。如按用途又可分刃具钢、模具钢、量具钢
	(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、耐磨钢、磁钢等
	(4) 专业用钢	这是指各个工业部门专业用途的钢, 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	(1) 铸钢	铸钢是指采用铸造方法而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较高的强度和塑性的零件
	(2) 锻钢	锻钢是指采用锻造方法而生产出来的各种锻材和锻件。锻钢件的质量比铸钢件高, 能承受大的冲击力作用, 塑性、韧性和其他方面的力学性能也都比铸钢件高, 所以凡是一些重要的机器零件都应当采用锻钢件
	(3) 热轧钢	热轧钢是指用热轧方法而生产出来的各种热轧钢材。大部分钢材都是采用热轧轧成的, 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	冷轧钢是指用冷轧方法而生产出来的各种冷轧钢材。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	冷拔钢是指用冷拔方法而生产出来的各种冷拔钢材。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 76mm 以下的钢管

注: 1. 表中成分含量皆指质量分数。

2. w_C 、 w_S 、 w_P , 分别表示碳、硫、磷的质量分数。

表 1-4 非合金钢、低合金钢和合金钢合金元素规定含量界限值
(GB/T 13304—1991)

合金元素	按化学成分分类	合金元素规定含量 (质量分数) 界限值 (%)		
		非合金钢	低合金钢	合金钢
Al		<0.10	—	≥0.10

合金元素 按化学成分分类	合金元素规定含量 (质量分数) 界限值 (%)		
	非合金钢	低合金钢	合金钢
D	<0.0005	—	≥0.0005
Bi	<0.10	—	≥0.10
Cr	<0.30	0.30~<0.50	≥0.50
Co	<0.10	—	≥0.10
Cu	<0.10	0.10~<0.50	≥0.50
Mn	<1.00	1.00~<1.40	≥1.40
Mo	<0.05	0.05~<0.10	≥0.10
Ni	<0.30	0.30~<0.50	≥0.50
Nb	<0.02	0.02~<0.06	≥0.06
Pb	<0.40	—	≥0.40
Se	<0.10	—	≥0.10
Si	<0.50	0.50~<0.90	≥0.90
Te	<0.10	—	≥0.10
Ti	<0.05	0.05~<0.15	≥0.15
W	<0.10	—	≥0.10
V	<0.04	0.04~<0.12	≥0.12
Zr	<0.05	0.05~<0.12	≥0.12
La系 (每一种元素)	<0.02	0.02~<0.05	≥0.05
其他规定元素 (S、P、C、N除外)	<0.05	—	≥0.05

注: La系元素含量, 也可作为混合稀土含量总量。

表 1-5 非合金钢的主要分类及举例 (GB/T13304—1991)

按主要质量 等级分类 按主要 特性分类	普通质量非合金钢	优质非合金钢	特殊质量非合金钢
以规定最高强度为 主要特性的非合金钢	普通质量低碳结构钢板 和钢带 GB912 中的低碳钢牌号 GB2517 中的 RJ1216、 RJ235 RJ255、RJ294、RJ343、 RJ392	a. 冲压薄板低碳钢 GB5213 中的 08Al GB3276 中的 08、10 b. 供镀锡、镀锌、镀铅板带和原 板用碳素钢 GR2518 GB2520 GIM174 GB5065 GB5066 c. 不经热处理的冷顶锻和冷挤 压用钢	全部碳 素钢牌号

按主要质量 等级分类 特性分类	普通质量非合金钢	优质非合金钢	特殊质量非合金钢
以规定最低强度为 主要特性的非合金钢	a. 碳素结构钢 GB700 中的 Q195、Q215 的 A、B 级、Q235 的 A、B 级、Q255A、B 级、Q275 b. 碳素结构钢 GB13013 中的 Q235 c. 铁道用钢 GB11264 中的 50Q、55Q GB11265 中的 Q235-A、Q255-A GB11266 轻轨垫板用的碳素钢 GB2826 钢轨垫板用的碳素钢 d. 钢板桩钢 e. 一般工程用不进行热处理的普通质量碳素钢 YB170 中的所有普通质量碳素钢	a. 碳素结构钢 GB700 中除普通质量 A、B 级钢以外的所有牌号及 A、B 级规定冷成型性及模锻性特殊要求者 b. 优质碳素结构钢 GB699 中除 65Mn、70Mn、70、75、80、85 以外的所有牌号 YB2009 中的 55Ti、60Ti、70Ti c. 锅炉和压力容器用钢 GB713 中的 20g、22g GB3087 中的 20、20G GB5310 和 GB5311 中的 20G GB6479 中的 10、20G GB6653 中的 20HP、15MnHP GB6654 中的 20R d. 造船用钢 GB712 中的 A、B、D、E、AH32、DH32、EH32 GB5312 中的 C10、C20 GB9945 中的 A、B e. 铁道用钢 GB2585 中的 U71、U74 GB8601 中的 CL60B 级 GB8602 中的 LG60B 级与 LG65B 级 f. 桥梁用钢 YB168 中的 16q g. 汽车用钢 GB11262 中的 12LW、15LW GB3088 中的 45 GB9947 中的 08Z、20Z、25Z h. 储罐用钢 YB897 中的 M15、M20、M30 i. 自行车用钢 GB3644 中的 Z06A1、ZQ195、ZQ215、ZQ235	a. 优质碳素结构钢 GB699 中的 65Mn、70Mn、70、75、80、85 钢 b. 保证淬透性钢 GB5216 中的 45H c. 保证厚度方向性能钢 GB5313 中的所有非合金钢 d. 铁道用钢 GB5068 中的 LZ、JZ GB8601 中的 CL60A 级 GB8602 中的 LG60 与 LG65 的 A 级 e. 航空用钢 包括所有航空专用非合金结构钢牌号 f. 兵器用钢 包括各种兵器用非合金结构钢牌号 g. 核压力容器用非合金钢

按主要质量 等级分类 按主要 特性分类	普通质量非合金钢	优质非合金钢	特殊质量非合金钢
以规定最低强度为 主要特性的非合金钢		GB3645 中的 ZQ195、ZQ195-F、 ZQ215、ZQ215-A1、ZQ215-F、 ZQ235、ZQ235-A1、ZQ235-F、 ZD6A1、ZD9Mn、Z13Mn、Z17Mn、 ZD9A1 GB3646 中的 19Mn GB3647 中的 19Mn j. 输油及输气管用钢 k. 工程结构用铸造碳钢 GB11352 中的 ZG200-400、 ZG230-450、ZG270-500、ZG310-570、ZG340-640 GB7659 中的 ZG200-400H、 ZG230-450H、ZG275-485H 1. 预应力及混凝土钢筋用优质 非合金钢以碳含量为主要特性的 非合金钢	
以碳含量为主要特 性的非合金钢	a. 普通碳素钢盘条 GB701 中的所有碳素钢 牌号 b. 一般用途低碳钢丝 GB343 中的所有低碳钢 牌号 c. 花纹钢板 GB3277 中的普通质量碳 素结构钢	a. 焊条用钢 GB1300 中的 H08、H08A、 H08Mn、H08MnA、H15A、 H15Mn GB3429 中的 H08A ZBH4405 中的 H08A b. 冷镦用钢 GB715 中的 BL2、BL3 GB5953 中的 ML10~MLA5 GB5955 中的 ML15、ML20 GB6478 中的 ML08~MLA5、 ML25Mn~MLA5Mn c. 花纹钢板 GB3277 优质非合金钢 d. 盘条钢 GB4354 中的 25~65、40Mn~ 60Mn ZBH44003	a. 焊条用钢 GB1300 中的 H08E ZBH4405 中的 H08E、H08C b. 碳素弹簧钢 GB1222 中的 65~85、65Mn GB4357 中的所有非合金钢 c. 特殊盘条钢 GB355 中的 60、60Mn、 65、65Mn、70、70Mn、75、 80、T8MnA、T9A ZBH44004 中的 60~85、 60Mn、65Mn、70Mn、75Mn、 80Mn、85Mn d. 非合金调质钢 (符合本 标准第二部分中的 3.1.3.1 规 定) e. 非合金表面硬化钢 (符 合本标准第二部分中的 3.1.3.1 规定)

按主要质量 等级分类 按主要 特性分类	普通质量非合金钢	优质非合金钢	特殊质量非合金钢
以碳含量为主要特 性的非合金钢		e. 非合金调质钢 (特殊质量钢 除外) f. 非合金表面硬化钢 (特殊质 量钢除外) g. 非合金弹簧钢 (特殊质量钢 除外)	f. 火焰及感应淬火硬化 钢 (符合本标准第二部分 中的 3.1.3.1 规定) g. 冷顶锻和冷挤压钢 (符合本标准第二部分中的 3.1.3.1 规定)
非合金易切削钢		易切削结构钢 GB8731 中的 Y12、Y12Pb、 Y15、Y15Pb、Y20、Y30、Y35、 Y45Ca	特殊易切削钢 要求测定热处理后冲击 韧度等 YB685 中的 Y75
非合金工具钢			a. 碳素工具钢 GB1298 中的全部牌号 YB483 中的 T12A b. 碳素中空钢 CB1301 中的 ZKT8
规定磁性能和电性 能的非合金钢		a. 非合金电工钢板、带 GB2521 无硅电工钢板、带 b. 具有规定导电性能 ($< 9\mu$ m) 的非合金电工钢	a. 具有规定导电性能 ($\geq 9\mu$ m) 的非合金电工钢 b. 具有规定磁性能的非 合金软磁材料 GB6983、GB6984、GB6985 中的 DT3、DT3A、DT4、 DT4A、DT4E、DT4C ZBH72001 中的 F7402 - UF7402 - V、F7402 - W
其他非合金钢	栅栏用钢丝		原料纯铁 GB9971 中的 YT1F、 YT2F、YT3、YT4