

# 钢 分 类

## Steels—Classification

本标准参照采用国际标准 ISO 4948/1《钢分类 第一部分：钢按化学成分分为非合金钢和合金钢》和 ISO 4948/2《钢分类 第二部分：非合金钢和合金钢按主要质量等级和主要性能或使用特性的分类》。

### 第一部分 钢按化学成分分类

#### 1 主题内容与适用范围

本标准第一部分规定了按照化学成分对钢进行分类的基本准则，并规定了非合金钢、低合金钢与合金钢中合金元素含量的基本界限值。

本标准第一部分适用于按照化学成分对钢进行分类。

#### 2 术语

##### 2.1 钢 steel

以铁为主要元素、含碳量一般在 2% 以下，并含有其他元素的材料。

注：在铬钢中含碳量可能大于 2%，但 2% 通常是钢和铸铁的分界线。

#### 3 分类

##### 3.1 按化学成分分类：

非合金钢；

低合金钢；

合金钢。

##### 3.1.1 非合金钢、低合金钢和合金钢按照化学成分分类，合金元素含量的确定应符合下列规定：

3.1.1.1 当标准、技术条件或订货单对钢的熔炼分析化学成分规定最低值或范围时，应以最低值作为规定含量进行分类。

3.1.1.2 当标准、技术条件或订货单对钢的熔炼分析化学成分规定最高值时，应以最高值的 0.7 倍作为规定含量进行分类。

3.1.1.3 在没有标准、技术条件或订货单规定钢的化学成分时，应按生产厂报出的熔炼分析值作为规定含量进行分类；在特殊情况下，只有钢的成品分析值时，可按成品分析值作为规定含量进行分类，但当处在两类临界情况下，要考虑化学成分允许偏差的影响，对钢的原来预定的类别应准确地予以证明。

3.1.1.4 标准、技术条件或订货单中规定的或在钢中实际存在的不作为合金化元素有意加入钢中的残余元素含量，不应作为规定含量对钢进行分类。

3.1.2 表 1 中所列的任一元素，按 3.1.1 条确定的每个元素规定含量的百分数，处在表 1 中所列非合金钢、低合金钢或合金钢相应元素的界限值范围内时，这些钢分别为非合金钢、低合金钢或合金钢。

表 1 非合金钢、低合金钢和合金钢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
Al	<0.10	—	≥0.10
B	<0.000 5	—	≥0.000 5
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~<0.13	≥0.13
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，也可为混合稀土含量总量。

3.1.2.1 当 Cr、Cu、Mo、Ni 四种元素，有其中两种、三种或四种元素同时规定在钢中时，对于低合金钢，应同时考虑，这些元素中每种元素的规定含量，所有这些元素的规定含量总和，应不大于规定的两种、三种或四种元素中每种元素最高界限值总和的 70%。如果这些元素的规定含量总和大于规定的元素中每种元素最高界限值总和的 70%，即使这些元素每种元素的规定含量低于规定的最高界限值，也应划入合金钢。

3.1.2.2 本标准 3.1.2.1 条的原则也适用于 Nb、Ti、V、Zr 四种元素。

## 第二部分 钢按主要质量等级和主要性能及使用特性分类

### 1 主要内容与适用范围

本标准第二部分规定了非合金钢、低合金钢和合金钢按主要质量等级和主要性能及使用特性分类的基本原则和要求。

本标准第二部分适用于按主要质量等级和主要性能及使用特性对非合金钢、低合金钢和合金钢进行分类。

### 2 引用标准

- GB 699 优质碳素结构钢 技术条件
- GB 700 碳素结构钢
- GB 712 船体用结构钢
- GB 713 锅炉用碳素钢及低合金钢钢板
- GB 715 标准件用碳素钢热轧圆钢
- GB 1220 不锈钢棒
- GB 1221 耐热钢棒
- GB 1222 弹簧钢
- GB 1234 高电阻电热合金
- GB 1298 碳素工具钢技术条件
- GB 1299 合金工具钢技术条件
- GB 1301 凿岩钎杆用中空钢
- GB 1499 钢筋混凝土用热轧带肋钢筋
- GB 1591 低合金结构钢
- GB 2100 不锈钢耐酸钢铸件技术条件
- GB 2521 冷轧电工钢带(片)
- GB 2585 铁路用每米 38~50 公斤钢轨 技术条件
- GB 2826 每米 38~50 公斤钢轨用垫板 技术条件
- GB 3077 合金结构钢 技术条件
- GB 3086 高碳铬不锈钢轴承钢 技术条件
- GB 3203 渗碳轴承钢 技术条件
- GB 3426 起重机钢轨
- GB 4171 高耐候性结构钢
- GB 4172 焊接结构用耐候钢
- GB 4357 碳素弹簧钢丝
- GB 4359 阀门用油淬火-回火碳素弹簧钢丝
- GB 4360 油淬火-回火碳素弹簧钢丝
- GB 5212 电工用热轧硅钢薄钢板
- GB 5216 保证淬透性结构钢技术条件
- GB 5223 预应力混凝土用钢丝
- GB 5313 厚度方向性能钢板
- GB 5680 高锰钢铸件技术条件
- GB 5953 冷顶锻用碳素结构钢丝

- GB 6478 冷镦钢技术条件  
 GB 6654 压力容器用碳素钢和低合金钢厚钢板  
 GB 6967 工程结构用中、高强度不锈钢铸件  
 GB 6983 电磁纯铁棒材技术条件  
 GB 6984 电磁纯铁热轧厚板技术条件  
 GB 6985 电磁纯铁冷轧薄板  
 GB 7659 焊接结构用碳素钢铸件  
 GB 8492 耐热钢铸件  
 GB 8731 易切削结构钢 技术条件  
 GB 9943 高速工具钢棒技术条件  
 GB 9971 原料纯铁  
 GB 11264 轻轨  
 GB 11265 轻轨用接头夹板  
 GB 11266 轻轨用垫板  
 GB 11352 一般工程用铸造碳钢件

### 3 非合金钢的主要分类

非合金钢按其主要质量等级和主要性能或使用特性分类列于表 2。

表 2 非合金钢的主要分类及举例

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 GB 912 中的低碳钢牌号 GB 2517 中的 RJ 216、RJ 235 RJ 255、RJ 294、 RJ 343、RJ 392	a. 冲压薄板低碳钢 GB 5213 中的 08 Al GB 3276 中的 08、10 b. 供镀锡、镀锌、镀铅板带和原板用碳素钢 GB 2518 GB 2520 GB 4174 全部碳素钢牌号 GB 5065 GB 5066 c. 不经热处理的冷顶锻和冷挤压用钢	
以规定最低强度为主要特性的非合金钢	a. 碳素结构钢 GB 700 中的 Q 195、Q 215 的 A、B 级、Q 235 的 A、B 级、Q 255A、B 级、Q 275 b. 碳素钢筋钢 GB 13013 中的 Q235	a. 碳素结构钢 GB 700 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 GB 699 中除 65Mn、70Mn、70、75、80、85 以外的所有牌号 YB 2009 中的 55Ti、60Ti、70Ti	a. 优质碳素结构钢 GB 699 中的 65Mn、70Mn、70、75、80、85 钢 b. 保证淬透性钢 GB 5216 中的 45 H

续表 2

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	<p>c. 铁道用钢</p> <p>GB 11264 中的 50Q、55Q</p> <p>GB 11265 中的 Q235-A</p> <p>Q255-A</p> <p>GB 11266 轻轨垫板用的碳素钢</p> <p>GB 2826 钢轨垫板用的碳素钢</p> <p>d. 钢板桩钢</p> <p>e. 一般工程用不进行热处理的普通质量碳素钢 YB 170 中的所有普通质量碳素钢</p>	<p>c. 锅炉和压力容器用钢</p> <p>GB 713 中的 20g、22g</p> <p>GB 3087 中的 10、20</p> <p>GB 5310 和 GB 5311 中的 20G</p> <p>GB 6479 中的 10、20G</p> <p>GB 6653 中的 20HP、15MnHP</p> <p>GB 6654 中的 20R</p> <p>d. 造船用钢</p> <p>GB 712 中的 A、B、D、E、AH32、DH32、EH32</p> <p>GB 5312 中的 C10、C20</p> <p>GB 9945 中的 A、B</p> <p>e. 铁道用钢</p> <p>GB 2585 中的 U71、U74</p> <p>GB 8601 中的 CL 60B 级</p> <p>GB 8602 中的 LG 60B 级与 LG 65B 级</p> <p>YB 354 钢轨鱼尾板用碳素钢</p> <p>f. 桥梁用钢</p> <p>YB 168 中的 16q</p> <p>g. 汽车用钢</p> <p>GB 11262 中的 12LW、15LW</p> <p>GB 3088 中的 45</p> <p>GB 9947 中的 08Z、20Z、25Z</p> <p>h. 锚链用钢</p> <p>YB 897 中的 M15、M20、M30</p> <p>i. 自行车用钢</p> <p>GB 3644 中的 Z06Al、ZQ195、ZQ215、ZQ235</p> <p>GB 3645 中的 ZQ195、ZQ195-F ZQ215、ZQ215-Al、ZQ215-F、ZQ235、ZQ235-Al、ZQ235-F、Z06Al、Z09Mn、Z13Mn、Z17Mn、Z09Al</p> <p>GB 3646 中的 19Mn</p> <p>GB 3647 中的 19Mn</p>	<p>c. 保证厚度方向性能钢</p> <p>GB 5313 中的所有非合金钢</p> <p>d. 铁道用钢</p> <p>GB 5068 中的 LZ、JZ</p> <p>GB 8601 中的 CL60A 级</p> <p>GB 8602 中的 LG60 与 LG65 的 A 级</p> <p>e. 航空用钢</p> <p>包括所有航空专用非合金结构钢牌号</p> <p>f. 兵器用钢</p> <p>包括各种兵器用非合金结构钢牌号</p> <p>g. 核压力容器用非合金钢</p>

续表 2

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		j. 输油及输气管用钢 k. 工程结构用铸造碳素钢 GB 11352 中的 ZG200-400、ZG230-450、ZG270-500、ZG310-570、ZG340-640 GB 7659 中的 ZG200-400H、ZG230-450H、ZG275-485H l. 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	a. 普通碳素钢盘条 GB 701 中的所有碳素钢牌号  b. 一般用途低碳钢丝 GB 343 中的所有低碳钢牌号  c. 花纹钢板 GB 3277 中的普通质量碳素结构钢	a. 焊条用钢 GB 1300 中的 H08、H08A、H08Mn、H08MnA、H15A、H15Mn GB 3429 中的 H08A ZBH4405 中的 H08A b. 冷镦用钢 GB 715 中的 BL2、BL3 GB 5953 中的 ML10～ML45 GB 5955 中的 ML15、ML20 GB 6478 中的 ML08～ML45、ML25Mn～ML45Mn c. 花纹钢板 GB 3277 优质非合金钢  d. 盘条钢 GB 4354 中的 25～65、40Mn～60Mn ZBH 44003 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)	a. 焊条用钢 GB 1300 中的 H08E、ZB H4405 中的 H08E、H08C  b. 碳素弹簧钢 GB 1222 中的 65～85、65Mn GB 4357 中的所有非合金钢  c. 特殊盘条钢 GB 4355 中的 60、60Mn、65、65Mn、70、70Mn、75、80、T8MnA、T9A ZBH 44004 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) 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)

续表 2

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
非合金易切削钢		a. 易切削结构钢 GB 8731 中的 Y12、Y12Pb、Y15、Y15Pb、Y20、Y30、Y35、Y45Ca	a. 特殊易切削钢 要求测定热处理后冲击韧性等 YB 685 中的 Y75
非合金工具钢			a. 碳素工具钢 GB 1298 中的全部牌号 YB 483 中的 T12A b. 碳素中空钢 GB 1301 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 GB 2521 无硅电工钢板、带 b. 具有规定导电性能 ( $<9\text{ s/m}$ ) 的非合金电工钢	a. 具有规定导电性能 ( $\geq 9\text{ s/m}$ ) 的非合金电工钢 b. 具有规定磁性能的非合金软磁材料 GB 6983、GB 6984、GB 6985 中的 DT3、DT3A、DT4、DT4A、DT4E、DT4C ZBH72001 中的 F7402-U、F7402-V、F7402-W
其他非合金钢	a. 栅栏用钢丝		a. 原料纯铁 GB 9971 中的 YT1F、YT2F、YT3、YT4

3.1 按主要质量等级分类

非合金钢按主要质量等级分为：

普通质量非合金钢；

优质非合金钢；

特殊质量非合金钢。

3.1.1 普通质量非合金钢

3.1.1.1 普通质量非合金钢是指不规定生产过程中需要特别控制质量要求的并应同时满足下列四种条件的所有钢种。

a. 钢为非合金化的(符合本标准第一部分对非合金钢的合金元素规定含量界限值的规定)；

b. 不规定热处理；

注：退火、正火、消除应力及软化处理不作为热处理对待。

c. 如产品标准或技术条件中有规定，其特性值应符合下列条件：

- 碳含量最高值  $\geq 0.10\%$ ；
- 硫或磷含量最高值  $\geq 0.045\%$ ；
- 氮含量最高值  $\geq 0.007\%$ ；
- 抗拉强度最低值  $\leq 690\text{ MPa}$ ；

屈服点或屈服强度最低值  $\leq 360 \text{ MPa}$ ;

伸长率最低值 ( $L_0 = 5.65 \sqrt{F_0}$ )  $\leq 33\%$ ;

弯心直径最低值  $\geq 0.5 \times$  试件厚度;

冲击功最低值 ( $20^\circ\text{C}$ , V 型, 纵向标准试样)  $\leq 27 \text{ J}$ ;

洛氏硬度最高值 (HRB)  $\geq 60$ 。

注: 力学性能的规定值指用厚度为 3~16 mm 钢料做的纵向或横向试样测定的性能。

d. 未规定其他质量要求。

### 3.1.1.2 普通质量非合金钢主要包括:

- a. 一般用途碳素结构钢, 如 GB 700 规定的 A、B 级钢;
- b. 碳素钢筋钢, 如 GB 13031 规定的 Q 235 钢;
- c. 铁道用一般碳素钢, 如 GB 11264、GB 11265、GB 2826 规定的轻轨和垫板用碳素钢;
- d. 一般钢板桩型钢。

### 3.1.2 优质非合金钢

3.1.2.1 优质非合金钢是指除普通质量非合金钢和特殊质量非合金钢以外的非合金钢, 在生产过程中需要特别控制质量 (例如控制晶粒度, 降低硫、磷含量, 改善表面质量或增加工艺控制等), 以达到比普通质量非合金钢特殊的质量要求 (例如良好的抗脆断性能, 良好的冷成型性等), 但这种钢的生产控制不如特殊质量非合金钢严格 (如不控制淬透性)。

#### 3.1.2.2 优质非合金钢主要包括:

- a. 机械结构用优质碳素钢, 如 GB 699 规定的条钢 (但 70~85 钢、65Mn、70Mn 钢除外);
- b. 工程结构用碳素钢, 如 GB 700 规定的质量等级为 C、D 级钢;
- c. 冲压薄板的低碳结构钢, 如 GB 5213、GB 3276 规定的优质碳素钢薄板;
- d. 镀层板、带用的碳素钢, 如 GB 2518、GB 2520、GB 4174、GB 5065、GB 5066 等规定的镀锡、镀锌、镀铝板带和原板;
- e. 锅炉和压力容器用碳素钢, 如 GB 713、GB 3087、GB 6653、GB 6654 规定的碳素钢板、钢带和钢管;
- f. 造船用碳素钢, 如 GB 712、GB 5312、GB 9945 规定的碳素钢板、钢管和型钢;
- g. 铁道用优质碳素钢, 如 GB 2585 规定的重轨用碳素钢;
- h. 焊条用碳素钢, 如 GB 1300 规定的碳素钢, 但成品分析 S、P 不大于 0.025% 的钢除外;
- i. 用于冷锻、冷挤压、冷冲击、冷拔的对表面质量有特殊要求的非合金钢棒料和线材, 如 GB 715、GB 5955、GB 6478、GB 5953 规定的非合金钢;
- j. 非合金易切削结构钢, 如 GB 8731 规定的易切削钢;
- k. 电工用非合金钢板、带, 如 GB 2521 规定的无硅钢板、带;
- l. 优质铸造碳素钢, 如 GB 11352、GB 7659 规定的铸造碳素钢。

### 3.1.3 特殊质量非合金钢

3.1.3.1 特殊质量非合金钢是指在生产过程中需要特别严格控制质量和性能 (例如, 控制淬透性和纯洁度) 的非合金钢, 应符合下列条件。

#### 3.1.3.1.1 钢材要经热处理并至少具有下列一种特殊要求的非合金钢 (包括易切削钢和工具钢):

- a. 要求淬火和回火或模拟表面硬化状态下的冲击性能;
- b. 要求淬火或淬火和回火后的淬硬层深度或表面硬度;
- c. 要求限制表面缺陷, 比对冷锻和冷挤压用钢的规定更严格;
- d. 要求限制非金属夹杂物含量和 (或) 要求内部材质均匀性。

#### 3.1.3.1.2 钢材不进行热处理并至少应具有下述一种特殊要求的非合金钢:

- a. 要求限制非金属夹杂物含量和 (或) 内部材质均匀性, 例如钢板抗层状撕裂性能。



b. 要求限制磷含量和(或)硫含量最高值,并符合如下规定:

熔炼分析值  $\leq 0.020\%$ ;

成品分析值  $\leq 0.025\%$ 。

c. 要求残余元素的含量同时作如下限制:

Cu 熔炼分析最高含量  $\leq 0.10\%$ ;

Co 熔炼分析最高含量  $\leq 0.05\%$ ;

V 熔炼分析最高含量  $\leq 0.05\%$ 。

d. 表面质量的要求比冷镦和冷挤压用钢的规定更严格。

3.1.3.1.3 具有规定的电导性能(不小于  $9\text{ s/m}$ )或具有规定的磁性能(对于只规定最大磁损和最小磁感应而不规定磁导率的磁性薄板和带除外)的钢。

3.1.3.2 特殊质量非合金钢主要包括:

a. 保证淬透性非合金钢,如 GB 5216 规定的碳素钢;

b. 保证厚度方向性能非合金钢,如 GB 5313 规定的非合金钢;

c. 铁道用特殊非合金钢,如 GB 5068、GB 8601、GB 8602 规定的车轴坯、车轮、轮箍钢;

d. 航空、兵器等专用非合金结构钢;

e. 核能用非合金钢;

f. 特殊焊条用非合金钢,如 GB 1300 规定的 S、P 含量(成品分析)不大于  $0.025\%$  的非合金钢;

g. 碳素弹簧钢,如 GB 1222 规定的非合金钢及 GB 699 中规定的 70~85 钢,65 Mn、70 Mn 钢;

h. 特殊盘条钢及钢丝,如 GB 4355、GB 4358 规定的琴钢丝用盘条及琴钢丝;

i. 特殊易切削钢;

j. 碳素工具钢和中空钢,如 GB 1298、GB 1301 规定的碳素工具钢和中空钢;

k. 电磁纯铁,如 GB 6983、GB 6984、GB 6985 规定的具有规定电磁性能的纯铁;

l. 原料纯铁,如 GB 9971 中规定的 S、P 含量极低的纯铁。

### 3.2 按主要性能及使用特性分类

非合金钢按其基本性能及使用特性等主要特性分类如下:

a. 以规定最高强度(或硬度)为主要特性的非合金钢,例如冷成型用薄钢板。

b. 以规定最低强度为主要特性的非合金钢,例如造船、压力容器、管道等用的结构钢。

c. 以限制碳含量为主要特性的非合金钢(但下述 d、e 项包括的钢除外),例如线材、调质用钢等。

d. 非合金易切削钢,钢中硫含量最低值、熔炼分析值不小于  $0.070\%$ ,并(或)加入 Pb、Bi、Te、Se 或 P 等元素。

e. 非合金工具钢。

f. 具有专门规定磁性或电性能的非合金钢,例如无硅磁性薄板和带,电磁纯铁。

g. 其他非合金钢,例如原料纯铁等。

## 4 低合金钢的主要分类

低合金钢按其质量等级和主要性能或使用特性分类列于表 3。

表 3 低合金钢的主要分类及举例

按主要质量等级分类 按主要特性分类	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 低合金 高强度 结构钢	<p>a. 一般用途低合金结构钢</p> <p>GB 1591 中的 09MnV、09MnNb、12Mn、18Nb、16Mn、16MnRE、09MnCuPTi、12MnV、10MnSiCu、14MnNb</p>	<p>a. 一般用途低合金结构钢</p> <p>GB 1591 中的 10MnPNbRE、15MnV、15MnTi、16MnNb、14MnVTiRE、15MnVN</p> <p>b. 锅炉和压力容器用低合金钢</p> <p>GB 713 中的 16Mng、12Mng、15MnVg</p> <p>GB 5681 中的 16MnR</p> <p>GB 6653 中的 12MnHP、16MnHP、12MnCrVHP、10 MnNbHP</p> <p>GB 6654 中的 16MnR、15MnVR、15MnVNR</p> <p>GB 6655 中的 16MnRC、15MnVRC</p> <p>GB 6479 中的 16Mn、15MnV</p> <p>c. 造船用低合金钢</p> <p>GB 712 中的 AH36、DH36、EH36</p> <p>d. 汽车用低合金钢</p> <p>GB 3273 中的 09MnREL、06TiL、08TiL、10TiL、09SiVL、16MnL、16MnREL</p> <p>GB 9947 中的 15TiZ</p> <p>e. 桥梁用低合金钢</p> <p>YB 168 中的 12Mnq、12 MnVq、16Mnq、15MnVq、15MnVNq</p> <p>YB (T) 10 中的 16 Mnq、16MnCuq、15 MnVq、15 MnVNq</p> <p>f. 自行车用低合金钢</p> <p>GB 3646 中的 12Mn、16Mn</p> <p>GB 3647 中的 12Mn、16Mn</p>	<p>a. 核能用低合金钢</p> <p>b. 压力容器用低合金钢</p> <p>GB 3531 中的 16MnDR、06MnNbDR</p> <p>c. 保证厚度方向性能低合金钢</p> <p>GB 5313 中的所有低合金钢牌号</p> <p>d. 舰船、兵器用低合金钢</p>
低合金 耐候钢		<p>a. 低合金高耐候性钢</p> <p>GB 4171 中的 09CuPCrNi-A、09CuPCrNi-B、09CuP</p> <p>b. 可焊接低合金耐候钢</p> <p>GB 4172 中的 16CuCr、12MnCuCr、15MnCuCr、15MnCuCr-QT</p>	

续表 3

按主要质量等级分类 按主要特性分类	普通质量低合金钢	优质低合金钢	特殊质量低合金钢
低合金钢筋钢	a. 一般低合金钢筋钢 GB 1499 中的 20MnSi、 20MnTi、20MnSiV、25MnSi、 20MnNbb		
铁道用低合金钢	a. 低合金轻轨钢 GB 11264 中的 45SiMnP、 50SiMnP	a. 低合金重轨钢 GB 2585 中的 U71Cu、 U71Mn、U70MnSi、U71MnSiCu b. 起重机用低合金钢轨钢 GB 3426 中的 U71Mn c. 铁路用异型钢 GB 8603 中的 09CuPRE GB 8604 中的 09V	a. 铁路用低合金车轮钢 GB 8601 中的 CL45MnSiV
矿用低合金钢	a. 矿用低合金结构钢 GB 3414 中的 20MnK、 25MnK、24Mn2K(热轧)、30Mn2K	a. 矿用低合金结构钢 GB 3414 中的 20Mn2K(调质)、20MnVK、34SiMnK	
其他低合金钢		a. 易切削结构钢 GB 8731 中的 Y40Mn	a. 刮脸刀片用低合金钢 GB 3527 中的 Cr03

#### 4.1 按主要质量等级分类

低合金钢按主要质量等级分为：

普通质量低合金钢；

优质低合金钢；

特殊质量低合金钢。

##### 4.1.1 普通质量低合金钢

4.1.1.1 普通质量低合金钢是指不规定生产过程中需要特别控制质量要求的供作一般用途的低合金钢。应同时满足下列条件：

a. 合金含量较低(符合本标准第一部分对低合金钢的合金元素规定含量界限值规定)；

b. 不规定热处理；

注：退火、正火、消除应力及软化处理不作为热处理对待。

c. 如产品标准或技术条件中有规定，其特性值应符合下列条件：

硫或磷含量最高值  $\geq 0.045\%$ ；

抗拉强度最低值  $\leq 690 \text{ MPa}$ ；

屈服点或屈服强度最低值  $\leq 360 \text{ MPa}$ ；

伸长率最低值  $\leq 26\%$ ；

弯心直径最低值  $\geq 2 \times \text{试件厚度}$ ；

冲击功最低值(20℃, V 型纵向标准试样)  $\leq 27 \text{ J}$ 。

注：① 力学性能的规定值指厚度为 3~16 mm 钢材的纵向或横向试样测定的性能。

② 规定的抗拉强度、屈服点或屈服强度特性值只适用于可焊接的低合金高强度结构钢。

d. 未规定其他质量要求。

##### 4.1.1.2 普通质量低合金钢主要包括：

- a. 一般用途低合金结构钢,规定的屈服强度不大于 360 MPa,如 GB 1591 规定的低合金钢(但不包括屈服强度大于 360 MPa 的牌号);
- b. 低合金钢筋钢,如 GB 1499 规定的低合金钢;
- c. 铁道用一般低合金钢,如 GB 11264 规定的低合金轻轨钢;
- d. 矿用一般低合金钢,如 GB 3414 规定的低合金钢(但进行调质处理的牌号除外)。

#### 4.1.2 优质低合金钢

4.1.2.1 优质低合金钢是指除普通质量低合金钢和特殊质量低合金钢以外的低合金钢,在生产过程中需要特别控制质量(例如降低硫、磷含量,控制晶粒度,改善表面质量,增加工艺控制等),以达到比普通质量低合金钢特殊的质量要求(例如良好的抗脆断性能、良好的冷成型性等),但这种钢的生产控制和质量要求,不如特殊质量低合金钢严格。

##### 4.1.2.2 优质低合金钢主要包括:

- a. 可焊接的高强度结构钢,规定的屈服强度大于 360 MPa 而小于 420 MPa;
- b. 锅炉和压力容器用低合金钢,如 GB 713、GB 6653、GB 6654、GB 6655 等规定的低合金钢;
- c. 造船用低合金钢,如 GB 712 规定的低合金钢;
- d. 汽车用低合金钢,如 GB 3273 规定的低合金钢;
- e. 桥梁用低合金钢,如 YB 168 等规定的低合金钢;
- f. 自行车用低合金钢,如 GB 3646、GB 3647 规定的低合金钢;
- g. 低合金耐候钢,如 GB 4171、GB 4172 规定的低合金钢;
- h. 铁道用低合金钢,如 GB 2585、GB 8603、GB 8604 等规定的低合金钢轨钢、异型钢;
- i. 矿用低合金钢(普通质量钢除外);
- j. 输油、输气管线用低合金钢。

#### 4.1.3 特殊质量低合金钢

4.1.3.1 特殊质量低合金钢是指在生产过程中需要特别严格控制质量和性能(特别是严格控制硫、磷等杂质含量和纯洁度)的低合金钢。应至少符合下列一种条件。

- a. 规定限制非金属夹杂物含量和(或)内部材质均匀性,例如,钢板抗层状撕裂性能。
- b. 规定严格限制磷含量和(或)硫含量最高值,并符合下列规定:  
 熔炼分析值  $\leq 0.020\%$ ;  
 成品分析值  $\leq 0.025\%$ 。
- c. 规定限制残余元素含量,并应同时符合下列规定:  
 Cu 熔炼分析最高含量  $\leq 0.10\%$ ;  
 Co 熔炼分析最高含量  $\leq 0.05\%$ ;  
 V 熔炼分析最高含量  $\leq 0.05\%$ 。
- d. 规定低温(低于 $-40^{\circ}\text{C}$ )冲击性能。
- e. 可焊接的高强度钢,规定的屈服强度最低值 $\geq 420$  MPa。

注:指对厚度 3~16 mm 的钢材取纵向或横向试样测定的性能。

##### 4.1.3.2 特殊质量低合金钢主要包括:

- a. 核能用低合金钢;
- b. 保证厚度方向性能低合金钢,如 GB 5313 规定的低合金钢;
- c. 铁道用特殊低合金钢,如 GB 8601 规定的车轮用低合金钢;
- d. 低温用低合金钢;
- e. 舰船、兵器等专用特殊低合金钢。

#### 4.2 按主要性能及使用特性分类

低合金钢按其基本性能及使用特性等主要特性分类如下:

- a. 可焊接的低合金高强度结构钢；
- b. 低合金耐候钢；
- c. 低合金钢筋钢；
- d. 铁道用低合金钢；
- e. 矿用低合金钢；
- f. 其他低合金钢。

## 5 合金钢的主要分类

合金钢按其主要质量等级和主要特性性能或使用特性分类列于表 4。

表 4 合金钢的分类

主要质量等级	1		2	3	4		5		6	7	8
	优质合金钢		工程结构用钢	机械结构用钢 (第 4、6 除外)	特殊质量		量	合金钢	轴承钢	特殊物理性能钢	其他
	工程结构用钢	其他			不锈钢、耐蚀和耐热钢	工具钢					
按其他特性对钢进一步分类	11	16	21	31	41	411/421	51	511	61	71	
	12	17	22	32	或	412/422	合金	Cr(X)系钢	高碳铬 轴承钢	软磁钢 (除 16 外)	
			13	23	42	CrNi(X)系钢	工具	512			
	地质石油钻 探用合金钢 (23 除外)	经热处理的 地质、石油钻 探用合金钢		铁素	CrNo(X)	钢	513	无磁钢			
			24	33	体	CrCo(X)系钢	Mo(X)、CrMo(X)系钢		72		
	高锰钢	34		型	414/424	514	73				
		高锰钢	35	奥氏	CrAl(X)	V(X)、CrV(X)系钢		74			
	高锰钢		36	体	CrSi(X)系钢	W(X)、CrW(X)系钢	高电阻钢和 合金				
		高锰钢	37	或	415/425	其他		63			
	高锰钢		38	奥氏	431/441/451	515	64				
高锰钢		39	体	CrNi(X)系钢	516	高温轴 承钢					
	高锰钢	40	或	432/442/452	其他		65				
高锰钢		41	奥氏	CrNiMo(X)系钢	52	无磁轴 承钢					
	高锰钢	42	体	433/443/453	高速工 具钢						
高锰钢		43	或	CrNi+Ti	521						
	高锰钢	44	奥氏	434/444/454	WMo 系钢						
高锰钢		45	-铁素	CrNiMo+Ti	522						
	高锰钢	46	体	或 Nb 钢	W 系钢						
高锰钢		47	或	435/445/455	523						
	高锰钢	48	体	CrNi+V、W、Co 钢	Co 系钢						
高锰钢		49	或	436/446							
	高锰钢	50	沉淀	CrNiSi(X)系钢							
高锰钢		51	硬化型	437							
	高锰钢	52		CrMnNi(X)系钢							
高锰钢		53		438							
	高锰钢	54		其他							
高锰钢		55									
	高锰钢	56									
高锰钢		57									
	高锰钢	58									
高锰钢		59									
	高锰钢	60									
高锰钢		61									
	高锰钢	62									
高锰钢		63									
	高锰钢	64									
高锰钢		65									
	高锰钢	66									
高锰钢		67									
	高锰钢	68									
高锰钢		69									
	高锰钢	70									
高锰钢		71									
	高锰钢	72									
高锰钢		73									
	高锰钢	74									
高锰钢		75									
	高锰钢	76									
高锰钢		77									
	高锰钢	78									
高锰钢		79									
	高锰钢	80									
高锰钢		81									
	高锰钢	82									
高锰钢		83									
	高锰钢	84									
高锰钢		85									
	高锰钢	86									
高锰钢		87									
	高锰钢	88									
高锰钢		89									
	高锰钢	90									
高锰钢		91									
	高锰钢	92									
高锰钢		93									
	高锰钢	94									
高锰钢		95									
	高锰钢	96									
高锰钢		97									
	高锰钢	98									
高锰钢		99									
	高锰钢	100									

注: (X)表示该合金系列中还包括有其他合金元素,如 Cr(X)系,除 Cr 钢外,还包括 CrMn 钢等。

## 5.1 按主要质量等级分类

合金钢按主要质量等级分为：

优质合金钢；

特殊质量合金钢。

### 5.1.1 优质合金钢

5.1.1.1 优质合金钢是指在生产过程中需要特别控制质量和性能，但其生产控制和质量要求不如特殊质量合金钢严格的合金钢。

5.1.1.2 优质合金钢主要包括：

- a. 一般工程结构用合金钢；
- b. 合金钢筋钢，如 GB 1499 规定的 40 Si2MnV、45SiMnV、45Si2MnTi 等；
- c. 电工用硅(铝)钢(无磁导率要求)，如 GB 2521、GB 5212 等规定的硅(铝)钢带(片)；
- d. 铁道用合金钢；
- e. 地质、石油钻探用合金钢，如 YB 235、YB 528 规定的地质、石油钻探用合金钢管(但经调质处理的钢除外)；
- f. 硫、磷含量大于 0.035% 的耐磨钢和硅锰弹簧钢，如 GB 5680 规定的高锰铸钢。

### 5.1.2 特殊质量合金钢

5.1.2.1 特殊质量合金钢是指在生产过程中需要特别严格控制质量和性能的合金钢。除优质合金钢以外的所有其他合金钢都为特殊质量合金钢。

5.1.2.2 特殊质量合金钢主要包括：

- a. 压力容器用合金钢，如 GB 6654 规定的 18 MnMoNbR、GB713 规定的 14 MnMoVg、18MnMoNbg、GB 3531 规定的 09MnTiCuREDR、09Mn2VDR 等；
- b. 经热处理的合金钢筋钢，如 GB 4463 规定的 40 Si2Mn、48Si2Cr 等；
- c. 经热处理的地质石油钻探用合金钢，如 YB 235、YB 528 规定的合金钢；
- d. 合金结构钢，如 GB 3077 规定的全部牌号；
- e. 合金弹簧钢，如 GB 1222 规定的合金钢牌号；
- f. 不锈钢，如 GB 1220、GB 2100 等规定的全部牌号；
- g. 耐热钢，如 GB 1221、GB 8492 等规定的全部牌号；
- h. 合金工具钢，如 GB 1299 规定的全部牌号；
- i. 高速工具钢，如 GB 9943 规定的全部牌号；
- j. 轴承钢，如 GB 3086、GB 3203、YB 9 等规定的高碳铬轴承钢、高碳铬不锈轴承钢、渗碳轴承钢、高温轴承钢、无磁轴承钢等；
- k. 高电阻电热钢和合金，如 GB 1234 规定的合金钢和合金。
- l. 无磁钢，如铬镍奥氏体型钢(0Cr16Ni14)、高锰铝奥氏体型钢(45 Mn17Al3)等；
- m. 永磁钢，如变形永磁钢和铸造永磁钢及粉末烧结永磁钢。

## 5.2 按主要性能及使用特性分类

合金钢按其基本性能及使用特性等主要特性分类如下：

- a. 工程结构用合金钢，包括一般工程结构用合金钢，合金钢筋钢，压力容器用合金钢，地质石油钻探用钢，高锰耐磨钢等。
- b. 机械结构用合金钢，包括调质处理合金结构钢、表面硬化合金结构钢、冷塑性成型(冷顶锻、冷挤压)合金结构钢、合金弹簧钢等，但不锈、耐蚀和耐热钢，轴承钢除外。
- c. 不锈、耐蚀和耐热钢，包括不锈钢、耐酸钢、抗氧化钢和热强钢等，按其金相组织可分为马氏体型钢、铁素体型钢、奥氏体型钢、奥氏体-铁素体型钢、沉淀硬化型钢等。
- d. 工具钢，包括合金工具钢、高速工具钢。合金工具钢分为量具刃具用钢、耐冲击工具用钢、冷作

模具钢、热作模具钢、无磁模具钢、塑料模具钢等。高速工具钢分为钨钼系高速工具钢、钨系高速工具钢和钴系高速工具钢等。

- e. 轴承钢,包括高碳铬轴承钢、渗碳轴承钢、不锈轴承钢、高温轴承钢、无磁轴承钢等。
  - f. 特殊物理性能钢,包括软磁钢、永磁钢、无磁钢及高电阻钢和合金等。
  - g. 其他,如铁道用合金钢等。
- 

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由冶金工业部情报标准研究总所归口。

本标准由冶金工业部情报标准研究总所负责起草。

本标准主要起草人滕长岭。

本标准水平等级标记 GB/T 13304—91 I