

## 钢材的生产及分类

1、钢材的概念：钢材是钢锭、钢坯或钢材通过压力加工制成我们所需要的各种形状、尺寸和性能的材料。

钢材是国家建设和实现四化必不可少的重要物资，应用广泛、品种繁多，根据断面形状的不同、一般分为型材、板材、管材和金属制品四大类、为了便于组织钢材的生产、订货供应和搞好经营管理工作，又分为重轨、轻轨、大型型钢、中型型钢、小型型钢、冷弯型钢，优质型钢、线材、中厚钢板、薄钢板、电工用硅钢片、带钢、无缝钢管、焊接钢管、金属制品等品种。

### 2、钢材的生产方法

大部分钢材加工都是通过压力加工，使被加工的钢（坯、锭等）产生塑性变形。根据钢材加工温度不同以分冷加工和热加工两种。钢材的主要加工方法有：

轧制：将金属坯料通过一对旋转轧辊的间隙（各种形状），因受轧辊的压缩使材料截面减小，长度增加的压力加工方法，这是生产钢材最常用的生产方式，主要用来生产型材、板材、管材。分冷轧、热轧。

锻造：利用锻锤的往复冲击力或压力机的压力使坯料改变成我们所需的形状和尺寸的一种压力加工方法。一般分为自由锻和模锻，常用作生产大型材、开坯等截面尺寸较大的材料。

拉拔：是将已经轧制的金属坯料（型、管、制品等）通过模孔拉拔成截面减小长度增加的加工方法大多用作冷加工。

挤压：是将金属放在密闭的挤压筒内，一端施加压力，使金属从规定的模孔中挤出而得到有同形状和尺寸的成品的加工方法，多用于生产有色金属材料。

## 钢材知识大全(一)

### 第一章 钢的分类

#### 一、黑色金属、钢和有色金属

在介绍钢的分类之前先简单介绍一下黑色金属、钢与有色金属的基本概念。

1、黑色金属是指铁和铁的合金。如钢、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，即得到铸铁（液状），把液状铸铁浇铸成铸件，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，在炼钢时做钢的脱氧剂和合金元素添加剂用。

2、把炼钢用生铁放到炼钢炉内按一定工艺熔炼，即得到钢。钢的产品有钢锭、连铸坯和直接铸成各种钢铸件等。通常所讲的钢，一般是指轧制成各种钢材的钢。钢属于黑色金属但钢不完全等于黑色金属。

3、有色金属又称非铁金属，指除黑色金属外的金属和合金，如铜、锡、铅、锌、铝以及黄铜、青铜、铝合金和轴承合金等。另外，在工业上还采用铬、镍、锰、钨、钼、钴、钒、钨、钛等，这些金属主要用作合金附加物，以改善金属的性能，其中钨、钛、钼等多用以生产刀具用的硬质合金。

以上这些有色金属都称为工业用金属，此外还有贵金属：铂、金、银等和稀有金属，包括放射性的铀、镭等。

## 二、钢的分类

钢是含碳量在 0.04%~2.3%之间的铁碳合金。为了保证其韧性和塑性，含碳量一般不超过 1.7%。钢的主要元素除铁、碳外，还有硅、锰、硫、磷等。钢的分类方法多种多样，其主要方法有如下七种：

### 1、按品质分类

- (1) 普通钢 ( $P \leq 0.045\%$ ,  $S \leq 0.050\%$ )
- (2) 优质钢 ( $P$ 、 $S$  均  $\leq 0.035\%$ )
- (3) 高级优质钢 ( $P \leq 0.035\%$ ,  $S \leq 0.030\%$ )

### 2、按化学成份分类

- (1) 碳素钢：a. 低碳钢 ( $C \leq 0.25\%$ )；b. 中碳钢 ( $C \leq 0.25 \sim 0.60\%$ )；c. 高碳钢 ( $C \leq 0.60\%$ )。
- (2) 合金钢：a. 低合金钢 (合金元素总含量  $\leq 5\%$ ) b. 中合金钢 (合金元素总含量  $> 5 \sim 10\%$ ) c. 高合金钢 (合金元素总含量  $> 10\%$ )。

### 3、按成形方法分类

- (1) 锻钢；(2) 铸钢；(3) 热轧钢；(4) 冷拉钢。

### 4、按金相组织分类

- (1) 退火状态的 a. 亚共析钢 (铁素体+珠光体) b. 共析钢 (珠光体) c. 过共析钢 (珠光体+渗碳体) d. 莱氏体钢 (珠光体+渗体)。
- (2) 正火状态的：a. 珠光体钢；b. 贝氏体钢；c. 马氏体钢；d. 奥氏体钢。
- (3) 无相变或部分发生相变的

### 5、按用途分类

- (1) 建筑及工程用钢：a. 普通碳素结构钢；b. 低合金结构钢；c. 钢筋钢。
- (2) 结构钢
  - a. 机械制造用钢：(a) 调质结构钢；(b) 表面硬化结构钢：包括渗碳钢、渗氮钢、表面淬火用钢；?易切结构钢；(d) 冷塑性成形用 钢：包括冷冲压用钢、冷镦用钢。
  - b. 弹簧钢
  - c. 轴承钢
- (3) 工具钢：a. 碳素工具钢；b. 合金工具钢；c. 高速工具钢。
- (4) 特殊性能钢：a. 不锈钢耐酸钢 b. 耐热钢包括抗氧化钢、热强钢、气阀钢 c. 电热合金钢；d. 耐磨钢；e. 低温用钢；f. 电工用钢

(5) 专业用钢——如桥梁用钢、船舶用钢、锅炉用钢、压力容器用钢、农机用钢等。

## 6、综合分类

(1) 普通钢

. 碳素结构钢：(a) Q195；(b) Q215(A、B)；? Q235(A、B、C)；(d) Q255(A、B)；(e) Q275。

b. 低合金结构钢

c. 特定用途的普通结构钢

(2) 优质钢（包括高级优质钢）

a. 结构钢：(a) 优质碳素结构钢；(b) 合金结构钢；弹簧钢；(d) 易切钢；(e) 轴承钢；(f) 特定用途优质结构钢。

b. 工具钢：(a) 碳素工具钢；(b) 合金工具钢；高速工具钢。

c. 特殊性能钢：(a) 不锈钢；(b) 耐热钢；电热合金钢；(d) 电工用钢；(e) 高锰耐磨钢。

## 7、按冶炼方法分类

(1) 按炉种分

a. 平炉钢：(a) 酸性平炉钢；(b) 碱性平炉钢。

b. 转炉钢：(a) 酸性转炉钢；(b) 碱性转炉钢。或 (a) 底吹转炉钢；(b) 侧吹转炉钢；? 顶吹转炉钢。

c. 电炉钢：(a) 电弧炉钢；(b) 电渣炉钢；感应炉钢；(d) 真空自耗炉钢；(e) 电子束炉钢。

(2) 按脱氧程度和浇注制度分

a. 沸腾钢；b. 半镇静钢；c. 镇静钢；d. 特殊镇静钢。

## 第二章 我国钢号的表示方法

### 一、我国钢号表示方法概述

钢的牌号简称钢号，是对每一种具体钢产品所取的名称，是人们了解钢的一种共同语言。我国的钢号表示方法，根据国家标准《钢铁产品牌号表示方法》（GB221-79）中规定，采用汉语拼音字母、化学元素符号和阿拉伯数字相结合的方法表示。即：

①钢号中化学元素采用国际化学符号表示，例如 Si, Mn, Cr……等。混合稀土元素用“RE”（或“Xt”）表示。

②产品名称、用途、冶炼和浇注方法等，一般采用汉语拼音的缩写字母表示，见表。

③钢中主要化学元素含量（%）采用阿拉伯数字表示。

### 二、我国钢号表示方法的分类说明

#### 1. 碳素结构钢

①由 Q+数字+质量等级符号+脱氧方法符号组成。它的钢号冠以“Q”，代表钢材的屈服点，后面的数字表示屈服点数值，单位是 MPa 例如 Q235 表示屈服点 ( $\sigma_s$ ) 为 235 MPa 的碳素结构钢。

②必要时钢号后面可标出表示质量等级和脱氧方法的符号。质量等级符号分别为 A、B、C、D。脱氧方法符号：F 表示沸腾钢；b 表示半镇静钢；Z 表示镇静钢；TZ 表示特殊镇静钢，镇静钢可不标符号，即 Z 和 TZ 都可不标。例如 Q235-AF 表示 A 级沸腾钢。

③专门用途的碳素钢，例如桥梁钢、船用钢等，基本上采用碳素结构钢的表示方法，但在钢号最后附加表示用途的字母。

## 2. 优质碳素结构钢

①钢号开头的两位数字表示钢的碳含量，以平均碳含量的万分之几表示，例如平均碳含量为 0.45% 的钢，钢号为“45”，它不是顺序号，所以不能读成 45 号钢。

②锰含量较高的优质碳素结构钢，应将锰元素标出，例如 50Mn。

③沸腾钢、半镇静钢及专门用途的优质碳素结构钢应在钢号最后特别标出，例如平均碳含量为 0.1% 的半镇静钢，其钢号为 10b。

## 3. 碳素工具钢

①钢号冠以“T”，以免与其他钢类相混。

②钢号中的数字表示碳含量，以平均碳含量的千分之几表示。例如“T8”表示平均碳含量为 0.8%。

③锰含量较高者，在钢号最后标出“Mn”，例如“T8Mn”。

④高级优质碳素工具钢的磷、硫含量，比一般优质碳素工具钢低，在钢号最后加注字母“A”，以示区别，例如“T8MnA”。

## 4. 易切削钢

①钢号冠以“Y”，以区别于优质碳素结构钢。

②字母“Y”后的数字表示碳含量，以平均碳含量的万分之几表示，例如平均碳含量为 0.3% 的易切削钢，其钢号为“Y30”。

③锰含量较高者，亦在钢号后标出“Mn”，例如“Y40Mn”。

## 5. 合金结构钢

①钢号开头的两位数字表示钢的碳含量，以平均碳含量的万分之几表示，如 40Cr。

②钢中主要合金元素，除个别微合金元素外，一般以百分之几表示。当平均合金含量  $< 1.5\%$  时，钢号中一般只标出元素符号，而不标明含量，但在特殊情况下易致混淆者，在元素符号后亦可标以数字“1”，例如钢号“12CrMoV”和“12Cr1MoV”，前者铬含量为 0.4-0.6%，后者为 0.9-1.2%，其余成分全部相同。当合金

元素平均含量 $\geq 1.5\%$ 、 $\geq 2.5\%$ 、 $\geq 3.5\%$ ……时，在元素符号后面应标明含量，可相应表示为 2、3、4……等。例如 18Cr2Ni4WA。

③钢中的钒 V、钛 Ti、铝 AL、硼 B、稀土 RE 等合金元素，均属微合金元素，虽然含量很低，仍应在钢号中标出。例如 20MnVB 钢中。钒为 0.07-0.12%，硼为 0.001-0.005%。

④高级优质钢应在钢号最后加“A”，以区别于一般优质钢。

⑤专门用途的合金结构钢，钢号冠以（或后缀）代表该钢种用途的符号。例如铆螺专用的 30CrMnSi 钢，钢号表示为 ML30CrMnSi。

## 6. 低合金高强度钢

①钢号的表示方法，基本上和合金结构钢相同。

②对专业用低合金高强度钢，应在钢号最后标明。例如 16Mn 钢，用于桥梁的专用钢种为“16Mnq”，汽车大梁的专用钢种为“16MnL”，压力容器的专用钢种为“16MnR”。

## 7. 弹簧钢

弹簧钢按化学成分可分为碳素弹簧钢和合金弹簧钢两类，其钢号表示方法，前者基本上与优质碳素结构钢相同，后者基本上与合金结构钢相同。

## 8. 滚动轴承钢

①钢号冠以字母“G”，表示滚动轴承钢类。

②高碳铬轴承钢钢号的碳含量不标出，铬含量以千分之几表示例如 GCr15。渗碳轴承钢的钢号表示方法，基本上和合金结构钢相同。

## 9. 合金工具钢和高速工具钢

①合金工具钢钢号的平均碳含量 $\geq 1.0\%$ 时，不标出碳含量；当平均碳含量 $< 1.0\%$ 时，以千分之几表示。例如 Cr12、CrWMn、9SiCr、3Cr2W8V。

②钢中合金元素含量的表示方法，基本上与合金结构钢相同。但对铬含量较低的合金工具钢钢号，其铬含量以千分之几表示，并在表示含量的数字前加“0”，以便把它和一般元素含量按百分之几表示的方法区别开来。例如 Cr06。

③高速工具钢的钢号一般不标出碳含量，只标出各种合金元素平均含量的百分之几。例如钨系高速钢的钢号表示为“W18Cr4V”。钢号冠以字母“C”者，表示其碳含量高于未冠“C”的通用钢号。

## 10. 不锈钢和耐热钢

①钢号中碳含量以千分之几表示。例如“2Cr13”钢的平均碳含量为 0.2%；若钢中含碳量 $\leq 0.03\%$ 或 $\leq 0.08\%$ 者，钢号前分别冠以“00”及“0”表示之，例如 00Cr17Ni14Mo2、0Cr18 Ni9 等。

②对钢中主要合金元素以百分之几表示，而钛、铌、锆、氮……等则按上述合金结构钢对微合金元素的表示方法标出。

### 11. 焊条钢

它的钢号前冠以字母“H”，以区别于其他钢类。例如不锈钢焊丝为“H2Cr13”，可以区别于不锈钢“2Cr13”。

### 12. 电工用硅钢

①钢号由字母和数字组成。钢号头部字母 DR 表示电工用热轧硅钢，DW 表示电工用冷轧无取向硅钢，DQ 表示电工用冷轧取向硅钢。

②字母之后的数字表示铁损值 (W/kg) 的 100 倍。

③钢号尾部加字母“G”者，表示在高频率下检验的；未加“G”者，表示在频率为 50 周波下检验的。

例如钢号 DW470 表示电工用冷轧无取向硅钢产品在 50 赫频率时的最大单位重量铁损值为 4.7W/kg。

### 13. 电工用纯铁

①它的牌号由字母“DT”和数字组成，“DT”表示电工用纯铁，数字表示不同牌号的顺序号，例如 DT3。

②在数字后面所加的字母表示电磁性能：A—高级、E—特级、C—超级，例如 DT8A。

## 第三章 钢材的分类

钢材按外形可分为型材、板材、管材、金属制品四大类。为便于采购、订货和管理，我国目前将钢材分为十六大品种：

类别	品种	说明
型材	重轨	每米重量大于 30 千克的钢轨（包括起重机轨）
	轻轨	每米重量小于或等于 30 千克的钢轨
	大型型钢	普通钢圆钢、方钢、扁钢、六角钢、工字钢、槽钢、等边和不等边角钢及螺纹钢等。按尺寸大小分为大、中、小型
	中型型钢	
	小型型钢	
	线材	直径 5-10 毫米的圆钢和盘条
	冷弯型钢	将钢材或钢带冷弯成型制成的型钢
	优质型材	优质钢圆钢、方钢、扁钢、六角钢等
	其它钢材	包括重轨配件、车轴坯、轮箍等
板材	薄钢板	厚度等于和小于 4 毫米的钢板
	厚钢板	厚度大于 4 毫米的钢板。可分为中板（厚度大于 4mm 小于 20mm）、

		厚板（厚度大于 20mm 小于 60mm）、特厚板（厚度大于 60mm）
	钢带	也叫带钢，实际上是长而窄并成卷供应的薄钢板
	电工硅钢薄板	也叫硅钢片或矽钢片
管材	无缝钢管	用热轧、热轧——冷拔或挤压等方法生产的管壁无缝的钢管
	焊接钢管	将钢板或钢带卷曲成型，然后焊接制成的钢管
金属制品	金属制品	包括钢丝、钢丝绳、钢绞线等

## 钢材知识大全(二)

### 第四章 钢材的尺寸和重量

#### 一、钢材长度尺寸

钢材长度尺寸是各种钢材的最基本尺寸，是指钢材的长、宽、高、直径、半径、内径、外径以及壁厚等长度。钢材长度的法定计量单位是米（m）、厘米（cm）、毫米（mm）。在现行习惯中，也有用英寸（"）表示的，但它不是法定计量单位。

##### 1. 钢材的范围尺寸

规定钢材的范围尺寸是节省材料的一种有效措施。范围定尺就是长度或长乘宽不小于某种尺寸，或是长度、长乘宽从多少到多少的尺寸范围内交货。生产单位可以按此尺寸要求进行生产供货。

##### 2. 不定尺（通常长度）

凡产品尺寸（长度或宽度），在标准规定范围内，而又不要求固定尺寸的叫不定尺。不定尺长度又叫通常长度（通尺）。按不定尺交货的金属材料，只要在规定长度范围内交货即可。例如，不大于 25mm 的普通圆钢，其通常长度规定为 4~10m，则长度在此范围内的圆钢都可以交货。

##### 3. 定尺

按订货要求切成固定尺寸的称为定尺。按定尺长度交货时，所交金属材料必须具有需方在订货合同中指定的长度。例如，合同上注明按定尺长度 5m 交货，则所交货的材料必须都是 5m 长的，短于 5m 或长于 5m 均为不合格。但实际上交货不可能都是 5m 长，因此规定了允许有正偏差，而不允许有负偏差。

##### 4. 倍尺

按订货要求的固定尺寸切成整倍数的称为倍尺。按倍尺长度交货时，所交金属材料的长度必须为需方在订货合同中指定的长度（叫单倍尺）的整数倍数（另加锯口）。例如，需方在订货合同中要求单倍尺长度为 2m，那么，切成双倍尺时长度即为 4m，切成 3 倍尺时即为 6m，并分别加上一个或两个锯口量。锯口量在标准中有规定。倍尺交货时，只允许有正偏差，不允许出现负偏值。

##### 5. 短尺

长度小于标准规定的不定尺长度下限，但不小于允许的最短长度的叫短尺。例如，水、煤气输送钢管标准中规定，允许每批有 10% 的（按根数计算）2-4m 长的短尺钢管。4m 即为不定尺长度的下限，允许的最短长度为 2m。

## 6. 窄尺

宽度小于标准规定的不定尺宽度下限，但不小于允许的最窄宽度的叫窄尺。

按窄尺交货时，必须注意有关标准规定的窄尺比例和最窄尺。

## 二、钢材长度尺寸举例

### 1. 型钢的长度尺寸

(1)火车轨的标准长度有 12.5m 和 25m 两种。

(2)圆钢、线材、钢丝尺寸以直径  $d$  的毫米（mm）数标定。

(3)方钢尺寸以边长  $a$  的毫米（mm）数标定。

(4)六角钢、八角钢尺寸以对边距离  $s$  的毫米（mm）数标定。

(5)扁钢的尺寸以宽度  $b$  和厚度  $d$  的毫米（mm）数标定。

(6)工字钢、槽钢的尺寸以腰高  $h$ 、腿宽  $b$  和腰厚  $d$  的毫米（mm）数标定。

(7)等边角钢的尺寸以相等边宽  $b$  和边厚  $d$  的毫米（mm）数标定。不等边角钢的尺寸以边宽  $B$ 、 $b$  和边厚  $d$  的毫米（mm）数标定。

(8)H 型钢的尺寸以腹板高度  $h$ 、翼板宽度  $b$  和腹板厚度  $t_1$ 、翼板厚度  $t_2$  的毫米（mm）数标定。

### 2. 钢板、钢带的长度尺寸

(1)一般以钢板的厚度  $d$  的毫米（mm）数标定。而钢带则以钢带的宽度  $b$  和厚度  $d$  的毫米（mm）数标定。

(2)单张钢板有规定的不同尺寸，如热轧钢板有：1mm 厚的钢板，有宽度  $600 \times$  长度  $2000 \text{ mm}$ ； $650 \times 2000 \text{ mm}$ ； $700 \times 1420 \text{ mm}$ ； $750 \times 1500 \text{ mm}$ ； $900 \times 1800 \text{ mm}$ ； $1000 \times 2000 \text{ mm}$  等。

### 3. 钢管的长度尺寸

(1)一般以钢管的外径  $D$ 、内径和壁厚  $S$  的毫米（mm）数标定。

(2)每种钢管有规定的不同尺寸，如无缝钢管外径 50mm 的，壁厚有 2.5-10mm 的 15 种；或者说相同壁厚 5mm 的，外径有 32-195mm 的 29 种。又如焊接钢管公称口径 25mm 的壁厚有 3.25mm 的普通钢管和 4mm 的加厚钢管。

## 三、钢材重量

### 1. 钢材的理论重量

钢材的理论重量是按钢材的公称尺寸和密度（过去称为比重）计算得出的重量称之为理论重量。这与钢材的长度尺寸、截面面积和尺寸允许偏差有直接关系。由于钢材在制造过程中的允许偏差，因此用公式计算的理论重量与实际重量有一定出入，所以只作为估算时的参考。

## 2. 钢材的实际重量

钢材实际重量是指钢材以实际称量（过磅）所得的重量，称之为实际重量。实际重量要比理论重量准确。

## 3. 钢材重量的计算方法

(1)毛重 是“净重”的对称，是钢材本身和包装材料合计的总重量。运输企业计算运费时按毛重计算。但钢材购销中是按净重计算。

(2)净重 是“毛重”的对称。钢材毛重减去包装材料重量后的重量，即实际重量，称之为净重。在钢材购销中一般按净重计算。

(3)皮重 钢材包装材料的重量，称之为皮重。

(4)重量吨 按钢材毛重计算运费时使用的重量单位。其法定计量单位为吨（1000kg），还有长吨（英制重量单位 1016.16kg）、短吨（美制重量单位 907.18kg）。

(5)计费重量 亦称“计费吨”或“运费吨”。运输部门收取运费的钢材重量。不同的运输方式，有不同的计算标准和方法。如铁路整车运输，一般以所使用的货车标记载重作为计费重量。公路运输则是结合车辆的载重吨位收取运费。铁路、公路的零担，则以毛重若干公斤为起码计费重量，不足时进整。

## 四、钢材理论重量计算

钢材理论重量计算的计量单位为公斤（ kg ）。其基本公式为：

$$W（重量， kg） = F（断面积 mm^2） \times L（长度， m） \times \rho（密度， g/cm^3） \times 1/1000$$

钢的密度为： 7.85g/cm<sup>3</sup>

## 第五章 型材的相关知识

### 一、型材的分类

#### 1. 简单断面型钢

- ①方钢—热轧方钢、冷拉方钢；②圆钢—热轧圆钢、锻制圆钢、冷拉圆钢
- ③线材；④扁钢；⑤弹簧扁钢；⑥角钢—等边角钢、不等边角钢；⑦三角钢
- ⑧六角钢；⑨弓形钢；⑩椭圆钢

#### 2. 复杂断面型钢

- ①工字钢—普通工字钢、轻型工字钢

②槽钢--热轧槽钢（普通槽钢、轻型槽钢）、弯曲槽钢

③H型钢（又称宽腿工字钢）

④钢轨--重轨、轻轨、起重机钢轨、其他专用钢轨

⑤窗框钢

⑥钢板桩

⑦弯曲型钢--冷弯型钢、热弯型钢

⑧其他

## 二、型钢中大、中、小型的划分

按尺寸大小分为大、中、小型。

## 三、线材

主要是指直径 5-9mm 的热轧圆钢和 10mm 以下的螺纹钢。大多通过卷线机卷成盘卷供应，也称盘条或盘圆。线材主要用作钢筋混凝土的配筋和焊接结构件或再加工（如拨丝，制订等）原料。按钢材分配目录，线材包括普通低碳钢热轧盘条，电焊盘条，爆破线用盘条，调质螺纹盘条，优质盘条。用途较广泛的线材主要是普通低碳钢热轧盘条，也称普通线材，它是由 Q195、Q215、Q235 普通碳素钢热轧而成，公称直径为 5.5-14.0mm，一般轧成每盘重量在 100-200kg，现在多采用无扭高速线材轧机上轧制并在轧制后采取控制冷却，直径为 5.5-22.0mm 最大盘重可达 2500kg。普通线材主要用于建筑、拉丝、包装、焊条及制造螺栓、螺帽、铆钉等。优质线材，只供应优质碳素结构钢热轧盘条。如 08F、10、35Mn、50Mn、65、75Mn 等。用作钢丝等金属制品的原料及其它结构件，其它优质钢轧制的线材。习惯上 8mm 以上列入优质型材，8mm 以下列入金属制品。对线材除强度有要求外，根据用途还要进行冷弯试验，尺寸等检验，表面不行有裂缝、折迭，结疤、耳子、分层、夹杂等缺陷。

## 四、热轧带肋钢筋

### 1. 品种规格

热轧带肋钢筋的牌号由 HRB 和牌号的屈服点最小值构成。H、R、B 分别为热轧（Hotrolled）、带肋（Ribbed）、钢筋（Bars）三个词的英文首位字母。热轧带肋钢筋分为 HRB335（老牌号为 20MnSi）、HRB400（老牌号为 20MnSiV、20MnSiNb、20MnTi）、HRB500 三个牌号。

### 2. 含钒Ⅲ级螺纹钢

①含钒Ⅲ级螺纹钢市场前景广阔

含钒新Ⅲ级螺纹钢（20MnSiV、400Mpa）在生产过程中加入了钒、铌、钛等合金，与普通Ⅱ级螺纹钢相比，具有强度高、韧性好、焊接性能和抗震性能良好的优点。在欧洲等发达国家建筑市场、Ⅲ级螺纹钢占整个螺纹钢总量的 80%，如英国、德国、澳大利亚、日本等国家使用高强度含钒Ⅲ级螺纹钢已达

80-90%。在我国 1995 年原冶金部和建设部联合发文推广应用，建设部将新Ⅲ级螺纹钢筋技术条件纳入国家标准 GBJ10-89《混凝土结构设计规范》，自 97 年 1 月 1 日起施行，现新Ⅲ级螺纹钢已在高层建筑、大型电站、桥梁、隧道、机场等工程项目中得到了成功的应用，市场前景广阔。建设部要求 2002 年新Ⅲ级钢筋用量要达到螺纹钢总量的 50%，"十五"末期达到 80%。但由于宣传、推广力度不够，使用量还大大低于老Ⅱ级 335Mpa 普通级螺纹钢筋，因此还需要对新Ⅲ级螺纹钢筋大力进行宣传和推广。

#### ②含钒Ⅲ级螺纹钢筋的优点

A、经济：由于强度高，使用新Ⅲ级螺纹钢筋可比Ⅱ级螺纹钢筋节省钢材 10-15%，因此可降低建筑工程的建设成本。

B、强度高、韧性好：采用微合金化处理，屈服点在 400Mpa 以上，抗拉强度 570Mpa 以上，分别比Ⅱ级螺纹钢筋提高 20%。

C、抗震：含钒钢筋具有较高的抗弯度、时效性能，较高的低周疲劳性能，其抗震性能明显优于Ⅱ级螺纹钢筋。

D、易焊接：由于碳含量 $\leq 0.54\%$ ，焊接性能好，适应各种焊接方法，工艺简单方便。

E、施工方便：采用新Ⅲ级螺纹钢筋增大了施工间隙，为施工方便及施工质量提供了保证。

## 五、热轧 H 型钢

### 1. 热轧 H 型钢的表示方法

H 型钢分为宽翼缘 H 型钢 (HK)、窄翼缘 H 型钢 (HZ) 和 H 型钢桩 (HU) 三类。其表示方法为：高度 H × 宽度 B × 腹板厚度  $t_1$  × 翼板厚度  $t_2$ ，如 H 型钢 Q235、SS400 200 × 200 × 8 × 12 表示为高 200mm 宽 200mm 腹板厚度 8mm，翼板厚度 12mm 的宽翼缘 H 型钢，其牌号为 Q235 或 SS400。

### 2. 热轧 H 型钢的优点

H 型钢是一种新型经济建筑用钢。H 型钢截面形状经济合理，力学性能好，轧制时截面上各点延伸较均匀、内应力小，与普通工字钢比较，具有截面模数大、重量轻、节省金属的优点，可使建筑结构减轻 30-40%；又因其腿内外侧平行，腿端是直角，拼装组合成构件，可节约焊接、铆接工作量达 25%。常用于要求承载能力大，截面稳定性好的大型建筑（如厂房、高层建筑等），以及桥梁、船舶、起重运输机械、设备基础、支架、基础桩等。

## 六、冷弯型钢

冷弯型钢是一种经济的截面轻型薄壁钢材，也称为钢制冷弯型材或冷弯型材。它是以热轧或冷轧带钢为坯料经弯曲成型制成的各种截面形状尺寸的型钢。冷弯型钢具有以下特点：

1. 截面经济合理，节省材料。冷弯型钢的截面形状可以根据需要设计，结构合理，单位重量的截面系数高于热轧型钢。在同样负荷下，可减轻构件重量，节约材料。冷弯型钢用于建筑结构可比热轧型钢节约金属 38-50%，用于农业机械和车辆可节约金属 15-60%。方便施工，降低综合费用。

2. 品种繁多，可以生产用一般热轧方法难以生产的壁厚均匀、截面形状复杂的各种型材和各种不同材质的冷弯型钢。

3. 产品表面光洁，外观好，尺寸精确，而且长度也可以根据需要灵活调整，全部按定尺或倍尺供应，提高材料的利用率。

4. 生产中还可与冲孔等工序相配合，以满足不同的需要。

冷弯型钢品种繁多，从截面形状分，有开口的、半闭口和闭口的，主要产品有冷弯槽钢、角钢、Z 型钢、冷弯波形钢板、方管、矩形管，电焊异型钢管、卷帘门等。通常生产的冷弯型钢，厚度在 6mm 以下，宽度在 500mm 以下。产品广泛用于矿山、建筑、农业机械、交通运输、桥梁、石油化工、轻工、电子等工业。

## 七、优质型材

优质型材是由优质钢加工制成的型材。分热轧（锻）优质型材、冷拉（拨）优质型材和其它品种。

热轧（锻）优质型材包括碳素结构钢、碳素工具钢、合金结构钢、弹簧钢、不锈钢、轴承钢、合金工具钢、模具钢、高速工具钢等品种。

冷拉（拨）优质型材包括碳素结构钢、碳素工具钢、合金结构钢、弹簧钢、不锈钢、轴承钢、合金工具钢、高速工具钢、易切钢、冷镦钢、S/5A 等品种。S/5A 是用产品，常用来做炮弹、子弹头。

其它品种主要是一些专用的优质型材。包括中空钢、氧气瓶料、冷镦钢、工业纯铁、热轧易切钢、D60、S/5A、F18、F11 等，后面几种都是军工用料。

优质型钢不分大、中、小型，圆钢和方钢按规格划分组距，如 8-10mm、11-15mm、18-20mm、205-245mm。扁钢按断面面积分大、中、小扁。六角钢则不分组距。但优质型钢的组距不能代替具体的规格，在单据上应填具体的规格。优质型材规格简单，绝大多数是圆钢。此外，还有方钢、扁钢、六胸钢、中空钢、异型等。

热轧（锻）的优质圆钢、方钢、六角钢的尺寸偏差有普通精度和较高精度两种。而冷拉型材有更为精确的尺寸和光洁的表面，有的表面还要抛光、磨光处理。经过抛光或磨光的表面精致的圆钢，叫银亮钢。优质型材很少使用，大多都要经过使用单位进一步加工并且经过热处理后使用，因此，除保证化学成分外，同时还要保证热处理后机械性能。

## 钢材知识大全(三)

### 第六章 板材的相关知识

## 一、钢板（包括带钢）的分类：

1、按厚度分类：（1）薄板（2）中板（3）厚板（4）特厚板

2、按生产方法分类：（1）热轧钢板（2）冷轧钢板

3、按表面特征分类：（1）镀锌板（热镀锌板、电镀锌板）（2）镀锡板（3）复合钢板（4）彩色涂层钢板

4、按用途分类：（1）桥梁钢板（2）锅炉钢板（3）造船钢板（4）装甲钢板（5）汽车钢板（6）屋面钢板（7）结构钢板（8）电工钢板（硅钢片）（9）弹簧钢板（10）其他

## 二、普通及机械结构用钢板中常见的日本牌号

1、日本钢材（JIS 系列）的牌号中普通结构钢主要由三部分组成：第一部分表示材质，如：S (Steel) 表示钢，F (Ferrum) 表示铁；第二部分表示不同的形状、种类、用途，如 P(Plate) 表示板，T (Tube) 表示管，K(Kogu) 表示工具；第三部分表示特征数字，一般为最低抗拉强度。如：SS400—第一个 S 表示钢 (Steel)，第二个 S 表示“结构” (Structure)，400 为下限抗拉强度 400MPa，整体表示抗拉强度为 400 MPa 的普通结构钢。

2、SPHC—首位 S 为钢 Steel 的缩写，P 为板 Plate 的缩写，H 为热 Heat 的缩写，C 商业 Commercial 的缩写，整体表示一般用热轧钢板及钢带。

3、SPHD—表示冲压用热轧钢板及钢带。

4、SPHE—表示深冲用热轧钢板及钢带。

5、SPCC—表示一般用冷轧碳素钢薄板及钢带，相当于中国 Q195-215A 牌号。其中第三个字母 C 为 Cold 的缩写。需保证抗拉试验时，在牌号末尾加 T 为 SPCCT。

6、SPCD—表示冲压用冷轧碳素钢薄板及钢带，相当于中国 08AL (13237) 优质碳素结构钢。

7、SPCE—表示深冲用冷轧碳素钢薄板及钢带，相当于中国 08AL (5213) 深冲钢。需保证非时效性时，在牌号末尾加 N 为 SPCE N。

冷轧碳素钢薄板及钢带调质代号：退火状态为 A，标准调质为 S，1/8 硬为 8，1/4 硬为 4，1/2 硬为 2，硬为 1。

表面加工代号：无光泽精轧为 D，光亮精轧为 B。如 SPCC-SD 表示标准调质、无光泽精轧的一般用冷轧碳素薄板。再如 SPCCT-SB 表示标准调质、光亮加工，要求保证机械性能的冷轧碳素薄板。

8、JIS 机械结构用钢牌号表示方法为：

S+含碳量+字母代号 (C、CK)，其中含碳量用中间值×100 表示，字母 C：表示碳 K：表示渗碳用钢。如碳结卷板 S20C 其含碳量为 0.18-0.23%。

## 三、我国及日本硅钢片牌号表示方法

## 1、中国牌号表示方法:

### (1) 冷轧无取向硅钢带(片)

表示方法: DW+铁损值(在频率为 50HZ, 波形为正弦的磁感峰值为 1.5T 的单位重量铁损值。)的 100 倍+厚度值的 100 倍。如 DW470-50 表示铁损值为 4.7w/kg, 厚度为 0.5mm 的冷轧无取向硅钢, 现新型号表示为 50W470。

### (2) 冷轧取向硅钢带(片)

表示方法: DQ+铁损值(在频率为 50HZ, 波形为正弦的磁感峰值为 1.7T 的单位重量铁损值。)的 100 倍+厚度值的 100 倍。有时铁损值后加 G 表示高磁感。如 DQ133-30 表示铁损值为 1.33, 厚度为 0.3mm 的冷轧取向硅钢带(片), 现新型号表示为 30Q133。

### (3) 热轧硅钢板

热轧硅钢板用 DR 表示, 按硅含量的多少分成低硅钢(含硅量 $\leq 2.8\%$ )、高硅钢(含硅量 $> 2.8\%$ )。

表示方法: DR+铁损值(用 50HZ 反复磁化和按正弦形变化的磁感应强度最大值为 1.5T 时的单位重量铁损值)的 100 倍+厚度值的 100 倍。如 DR510-50 表示铁损值为 5.1, 厚度为 0.5mm 的热轧硅钢板。

家用电器用热轧硅钢薄板的牌号用 JDR+铁损值+厚度值来表示, 如 JDR540-50。

## 2、日本牌号表示方法:

### (1) 冷轧无取向硅钢带

由公称厚度(扩大 100 倍的值)+代号 A+铁损保证值(将频率 50HZ, 最大磁通密度为 1.5T 时的铁损值扩大 100 倍后的值)。如 50A470 表示厚度为 0.5mm, 铁损保证值为 $\leq 4.7$  的冷轧无取向硅钢带。

### (2) 冷轧取向硅钢带

由公称厚度(扩大 100 倍的值)+代号 G: 表示普通材料, P: 表示高取向性材料+铁损保证值(将频率 50HZ, 最大磁通密度为 1.7T 时的铁损值扩大 100 倍后的值)。如 30G130 表示厚度为 0.3mm, 铁损保证值为 $\leq 1.3$  的冷轧取向硅钢带。

## 四、电镀锡板和热镀锌板:

### 1、电镀锡板

电镀锡薄钢板和钢带, 也称马口铁, 这种钢板(带)表面镀了锡, 有很好的耐蚀性, 且无毒, 可用作罐头的包装材料, 电缆内外护皮, 仪表电讯零件, 电筒等小五金。

### 2、热镀锌板

在薄钢板和钢带表面用连续热镀方法镀上锌, 可防止薄钢板和钢带表面腐蚀生锈。镀锌钢板和钢带广泛用于机械、轻工、建筑、交通、化工、邮电等行业。

## 五、沸腾钢板与镇静钢板

1、沸腾钢板是由普通碳素结构钢沸腾钢热轧成的钢板。沸腾钢是一种脱氧不完全的钢，只用一定量的弱脱氧剂对钢液脱氧，钢液含氧量较高，当钢水注入钢锭模后，碳氧反应产生大量气体，造成钢液沸腾，沸腾钢由此而得名。沸腾钢含碳量低，由于不用硅铁脱氧，钢中含硅量也低（ $Si < 0.07\%$ ）。沸腾钢的外层是在沸腾所造成的钢液剧烈搅动的条件下结晶成的，故表层纯净、致密，表面质量好，有很好的塑性和冲压性能，没有大的集中缩孔，切头少，成材率高，而且沸腾钢生产工艺简单，铁合金消耗少，钢材成本低。沸腾钢板大量用于制造各种冲压件，建筑及工程结构及一些不太重要的机器结构零部件。但沸腾钢心部杂质较多，偏析较严重，组织不致密，力学性能不均匀。同时由于钢中气体含量较多，故韧性低，冷脆和时效敏感性较大，焊接性能也较差。故沸腾钢板不适于制造承受冲击载荷、在低温条件下工作的焊接结构及其他重要结构。

2、镇静钢板是由普通碳素结构钢镇静钢热轧制成的钢板。镇静钢是脱氧完全的钢，钢液在浇注前用锰铁、硅铁和铝等进行充分脱氧，钢液含氧量低（一般为  $0.002-0.003\%$ ），钢液在钢锭模中较平静，不产生沸腾现象，镇静钢由此得名。在正常操作条件下，镇静钢中没有气泡，组织均匀致密；由于含氧量低，钢中氧化物夹杂较少，纯净度较高，冷脆和时效倾向小；同时，镇静钢偏析较小，性能比较均匀，质量较高。镇静钢的缺点是有集中缩孔，成材率低，价格较高。因此，镇静钢材主要用于低温下承受冲击的构件、焊接结构及其他要求强度较高的构件。

低合金钢板都是镇静钢和半镇静钢板。由于强度较高，性能优越，能节约大量钢材，减轻结构重量，其应用已越来越广泛。

## 六、优质碳素结构钢板

优质碳素结构钢是含碳小于  $0.8\%$  的碳素钢，这种钢中所含的硫、磷及非金属夹杂物比碳素结构钢少，机械性能较为优良。

优质碳素结构钢按含碳量不同可分为三类：低碳钢（ $C \leq 0.25\%$ ）、中碳钢（ $C$  为  $0.25-0.6\%$ ）和高碳钢（ $C > 0.6\%$ ）。

优质碳素结构钢按含锰量不同分为正常含锰量（含锰  $0.25\%-0.8\%$ ）和较高含锰量（含锰  $0.70\%-1.20\%$ ）两组，后者具有较好的力学性能和加工性能。

### 1、优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带

优质碳素结构钢热轧薄钢板和钢带用于汽车、航空工业及其他部门。其钢的牌号为沸腾钢：08F、10F、15F；镇静钢：08、08AL、10、15、20、25、30、35、40、45、50。25 及 25 以下为低碳钢板，30 及 30 以上为中碳钢板。

### 2、优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带

优质碳素结构钢热轧厚钢板和宽钢带用于各种机械结构件。其钢的牌号为低碳钢包括：05F、08F、08、10F、10、15F、15、20F、20、25、20Mn、25Mn等；中碳钢包括：30、35、40、45、50、55、60、30Mn、40Mn、50Mn、60Mn等；高碳钢包括：65、70、65Mn等。

## 七、专用结构钢板

1、压力容器用钢板：用大写 R 在牌号尾表示，其牌号可用屈服点也可用含碳量或含合金元素表示。如：Q345R，Q345 为屈服点。再如：20R、16MnR、15MnVR、15MnVNR、8MnMoNbR、MnNiMoNbR、15CrMoR 等均用含碳量或含合金元素来表示。

2、焊接气瓶用钢板：用大写 HP 在牌号尾表示，其牌号可以用屈服点表示，如：Q295HP、Q345HP；也可用含合金元素来表示如：16MnREHP。

3、锅炉用钢板：用小写 g 在牌号尾表示。其牌号可用屈服点表示，如：Q390g；也可用含碳量或含合金元素来表示，如 20g、22Mng、15CrMog、16Mng、19Mng、13MnNiCrMoNbg、12Cr1MoVg 等。

4、桥梁用钢板：用小写 q 在牌号尾表示，如 Q420q、16Mnq、14MnNbq 等。

5、汽车大梁用钢板：用大写 L 在牌号尾表示，如 09MnREL、06TiL、08TiL、10TiL、09SiVL、16MnL、16MnREL 等。

## 八、彩色涂层钢板

彩色涂层钢板和钢带是以金属带材为基底，在其表面涂以各类有机涂料的产品，用于建筑、家用电器、钢制家具、交通工具等领域。

## 九、船体用结构钢

造船用钢一般是指船体结构用钢，它指按船级社建造规范要求生产的用于制造船体结构的钢材。常作为专用钢订货、排产、销售，一般包括船板、型钢等。

目前我国几大钢铁企业均有生产，而且可按用户需要生产不同国家规范的船用钢材，如美国、挪威、日本、德国、法国等

### （一）品种规格

船体用结构钢按照其最小屈服点划分强度级别为：一般强度结构钢和高强度结构钢。

中国船级社规范标准的一般强度结构钢分为：A、B、D、E 四个质量等级；中国船级社规范标准的高强度结构钢为三个强度级别、四个质量等级：

### （二）船用钢材交货验收注意事项：

#### 1、质量证明的审查：

钢厂交货一定根据用户的要求按合同约定的规范交货并提供原始质量证明书。证明书中，必须具备以下内容：

- (1) 规范要求;
- (2) 质量记录编号及证明证号;
- (3) 炉批号, 技术等级;
- (4) 化学成分和力学性能;
- (5) 船级社认可证明及验船师签字。

## 2、实物审查:

船用钢材的交货, 实物物体上应有生产厂标志等。具体有:

- (1) 船级社认可标志;
- (2) 采用油漆框出或粘贴标记, 包括技术参数如: 炉批号、规范标准等级、长宽尺寸等;
- (3) 外观光洁平顺, 无缺陷。

## 十、宝钢 1550 冷轧产品牌号命名方法

### (一) 冲压用冷连轧钢带牌号命名方法

#### 1、一般冲压用钢: BLC

B--宝钢 (BAOSTEEL) 缩写; L--低碳 (Low Carbon); C--一般用 (Commercial)

#### 2、抗时效性低屈服钢: BLD

B--宝钢 (BAOSTEEL) 缩写; L--低碳 (Low Carbon); D--冲压用 (Drawing)

#### 3、非时效性极深冲用钢: BUFD (BUSD)

B--宝钢 (BAOSTEEL) 缩写; U--超级 (Ultra); F--成型 (Formability); D--冲压 (Drawing)

#### 4、非时效性超深冲用钢: BSUFD

B--宝钢 (BAOSTEEL) 缩写; SU--超高级 (Ultra+Super); F--成型 (Formability); D--冲压 (Drawing)

### (二) 冷成型用高强度冷连轧钢带牌号命名方法

B × × × × ×

B--宝钢 (BAOSTEEL) 缩写; × × ×--最小屈服点值;

×--一般用 V、X、Y、Z 表示

V: 高强度低合金, 屈服点与抗拉强度差值无规定

X: V 中屈服点最小值与抗拉强度最小值差别 70MPa

Y: V 中屈服点最小值与抗拉强度最小值差别 100MPa

Z: V 中屈服点最小值与抗拉强度最小值差别 140MPa

×--氧化物/硫化物夹杂控制 (K: 镇静、细晶粒; F: K+硫化物控制; O: K、F 外)

例: B240ZK、B340VK

### (三) 抗凹陷性冷连轧钢带牌号命名方法

B × × × × ×

B—宝钢 (BAOSTEEL) 缩写

× × ×—最小屈服点值

×—强化方式 (P: 强化; H: 烘烤硬化)

×—由 1 或 2 表示 (1: 超低碳; 2: 低碳)

例: B210P1: 深冲压用高强度钢; B250P2: 一般加工用含磷高强度钢; B180H1: 深冲用烘烤硬化钢

## 第七章 管材的相关知识

### 一、管材的分类

#### 1、按生产方法分类

- (1) 无缝管—热轧管、冷轧管、冷拔管、挤压管、顶管
- (2) 焊管
  - (a) 按工艺分—电弧焊管、电阻焊管 (高频、低频)、气焊管、炉焊管
  - (b) 按焊缝分—直缝焊管、螺旋焊管

#### 2、按断面形状分类

(1) 简单断面钢管—圆形钢管、方形钢管、椭圆形钢管、三角形钢管、六角形钢管、菱形钢管、八角形钢管、半圆形钢圆、其他

(2) 复杂断面钢管—不等边六角形钢管、五瓣梅花形钢管、双凸形钢管、双凹形钢管、瓜子形钢管、圆锥形钢管、波纹形钢管、表壳钢管、其他

3、按壁厚分类—薄壁钢管、厚壁钢管

4、按用途分类—管道用钢管、热工设备用钢管、机械工业用钢管、石油、地质钻探用钢管、容器钢管、化学工业用钢管、特殊用途钢管、其他

### 二、无缝钢管

无缝钢管是一种具有中空截面、周边没有接缝的长条钢材。钢管具有中空截面，大量用作输送流体的管道，如输送石油、天然气、煤气、水及某些固体物料的管道等。钢管与圆钢等实心钢材相比，在抗弯抗扭强度相同时，重量较轻，是一种经济截面钢材，广泛用于制造结构件和机械零件，如石油钻杆、汽车传动轴、自行车架以及建筑施工中用的钢脚手架等。用钢管制造环形零件，可提高材料利用率，简化制造工序，节约材料和加工工时，如滚动轴承套圈、千斤顶套等，目前已广泛用钢管来制造。钢管还是各种常规武器不可缺少的材料，枪管、炮筒等都要钢管来制造。钢管按横截面形状的不同可分为圆管和异型管。

由于在周长相等的条件下，圆面积最大，用圆形管可以输送更多的流体。此外，圆环截面在承受内部或外部径向压力时，受力较均匀，因此，绝大多数钢管是圆管。但是，圆管也有一定的局限性，如在受平面弯曲的条件下，圆管就不如方、矩形管抗弯强度大，一些农机具骨架、钢木家具等就常用方、矩形管。根据不同用途还需有其他截面形状的异型钢管。

1. 结构用无缝钢管（GB/T8162-1999）是用于一般结构和机械结构的无缝钢管。
2. 流体输送用无缝钢管（GB/T8163-1999）是用于输送水、油、气等流体的一般无缝钢管。
3. 低中压锅炉用无缝钢管（GB3087-1999）是用于制造各种结构低中压锅炉过热蒸汽管、沸水管及机车锅炉用过热蒸汽管、大烟管、小烟管和拱砖管用的优质碳素结构钢热轧和冷拔（轧）无缝钢管。
4. 高压锅炉用无缝钢管（GB5310-1995）是用于制造高压及其以上压力的水管锅炉受热面用的优质碳素钢、合金钢和不锈钢耐热钢无缝钢管。
5. 化肥设备用高压无缝钢管（GB6479-86）是适用于工作温度为-40~400℃、工作压力为10~30Ma的化工设备和管道的优质碳素结构钢和合金钢无缝钢管。
6. 石油裂化用无缝钢管（GB9948-88）是适用于石油精炼厂的炉管、热交换器和管道无缝钢管。
7. 地质钻探用钢管（YB235-70）是供地质部门进行岩心钻探使用的钢管，按用途可分为钻杆、钻铤、岩心管、套管和沉淀管等。
8. 金刚石岩芯钻探用无缝钢管（GB3423-82）是用于金刚石岩芯钻探的钻杆、岩心杆、套管的无缝钢管。
9. 石油钻探管（YB528-65）是用于石油钻探两端内加厚或外加厚的无缝钢管。钢管分车丝和不车丝两种，车丝管用接头联结，不车丝管用对焊的方法与工具接头联结。
10. 船舶用碳钢无缝钢管（GB5213-85）是制造船舶I级耐压管系、II级耐压管系、锅炉及过热器用的碳素钢无缝钢管。碳素钢无缝钢管管壁工作温度不超过450℃，合金钢无缝钢管管壁工作温度超过450℃。
11. 汽车半轴套管用无缝钢管（GB3088-82）是制造汽车半轴套管及驱动桥桥壳轴管用的优质碳素结构钢和合金结构钢热轧无缝钢管。
12. 柴油机用高压油管（GB3093-86）是制造柴油机喷射系统高压管用的冷拔无缝钢管。
13. 液压和气动缸筒用精密内径无缝钢管（GB8713-88）是制造液压和气动缸筒用的具有精密内径尺寸的冷拔或冷轧精密无缝钢管。
14. 冷拔或冷轧精密无缝钢管（GB3639-83）是用于机械结构、液压设备的尺寸精度高和表面光洁度好的冷拔或冷轧精密无缝钢管。选用精密无缝钢管制造机械结构或液压设备等，可以大大节约机械加工工时，提高材料利用率，同时有利于提高产品质量。
15. 结构用不锈钢无缝钢管（GB/T14975-1994）是广泛用于化工、石油、轻纺、医疗、食品、机械等工业的耐腐蚀管道和结构件及零件的不锈钢制成的热轧（挤、扩）和冷拔（轧）无缝钢管。

16. 流体输送用不锈钢无缝钢管（GB/T14976-1994）是用于输送流体的不锈钢制成的热轧（挤、扩）和冷拔（轧）无缝钢管。

17. 异型无缝钢管是除了圆管以外的其他截面形状的无缝钢管的总称。按钢管截面形状尺寸的不同又可分为等壁厚异型无缝钢管（代号为 D）、不等壁厚异型无缝钢管（代号为 BD）、变直径异型无缝钢管（代号为 BJ）。异型无缝钢管广泛用于各种结构件、工具和机械零部件。和圆管相比，异型管一般都有较大的惯性矩和截面模数，有较大的抗弯抗扭能力，可以大大减轻结构重量，节约钢材。

### 三、焊接钢管

焊接钢管也称焊管，是用钢板或钢带经过卷曲成型后焊接制成的钢管。焊接钢管生产工艺简单，生产效率高，品种规格多，设备资少，但一般强度低于无缝钢管。20 世纪 30 年代以来，随着优质带钢连轧生产的迅速发展以及焊接和检验技术的进步，焊缝质量不断提高，焊接钢管的品种规格日益增多，并在越来越多的领域代替了无缝钢管。焊接钢管按焊缝的形式分为直缝焊管和螺旋焊管。

直缝焊管生产工艺简单，生产效率高，成本低，发展较快。螺旋焊管的强度一般比直缝焊管高，能用较窄的坯料生产管径较大的焊管，还可以用同样宽度的坯料生产管径不同的焊管。但是与相同长度的直缝管相比，焊缝长度增加 30~100%，而且生产速度较低。因此，较小口径的焊管大都采用直缝焊，大口径焊管则大多采用螺旋焊。

1. 低压流体输送用焊接钢管（GB/T3092-1993）也称一般焊管，俗称黑管。是用于输送水、煤气、空气、油和取暖蒸汽等一般较低压力流体和其他用途的焊接钢管。钢管接壁厚分为普通钢管和加厚钢管；接管端形式分为不带螺纹钢管（光管）和带螺纹钢管。钢管的规格用公称口径（mm）表示，公称口径是内径的近似值。习惯上常用英寸表示，如 11/2 等。低压流体输送用焊接钢管除直接用于输送流体外，还大量用作低压流体输送用镀锌焊接钢管的原管。

2. 低压流体输送用镀锌焊接钢管（GB/T3091-1993）也称镀锌电焊钢管，俗称白管。是用于输送水、煤气、空气油及取暖蒸汽、暖水等一般较低压力流体或其他用途的热浸镀锌焊接（炉焊或电焊）钢管。钢管接壁厚分为普通镀锌钢管和加厚镀锌钢管；接管端形式分为不带螺纹镀锌钢管和带螺纹镀锌钢管。钢管的规格用公称口径（mm）表示，公称口径是内径的近似值。习惯上常用英寸表示，如 11/2 等。

3. 普通碳素钢电线套管（GB3640-88）是工业与民用建筑、安装机器设备等电气安装工程中用于保护电线的钢管。

4. 直缝电焊钢管（YB242-63）是焊缝与钢管纵向平行的钢管。通常分为公制电焊钢管、电焊薄壁管、变压器冷却油管等等。

5. 承压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管（SY5036-83）是以热轧钢带卷作管坯，经常温螺旋成型，用双面埋弧焊法焊接，用于承压流体输送的螺旋缝钢管。钢管承压能力强，焊接性能好，经过各种严格的科学检

验和测试，使用安全可靠。钢管口径大，输送效率高，并可节约铺设管线的投资。主要用于输送石油、天然气的管线。

6. 承压流体输送用螺旋缝高频焊钢管（SY5038-83）是以热轧钢带卷作管坯，经常温螺旋成型，采用高频搭接焊法焊接的，用于承压流体输送的螺旋缝高频焊钢管。钢管承压能力强，塑性好，便于焊接和加工成型；经过各种严格和科学检验和测试，使用安全可靠，钢管口径大，输送效率高，并可节省铺设管线的投资。主要用于铺设输送石油、天然气等的管线。

7. 一般低压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管（SY5037-83）是以热轧钢带卷作管坯，经常温螺旋成型，采用双面自动埋弧焊或单面焊法制成的用于水、煤气、空气和蒸汽等一般低压流体输送用埋弧焊钢管。

8. 一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管（SY5039-83）是以热轧钢带卷作管坯，经常温螺旋成型，采用高频搭接焊法焊接用于一般低压流体输送用螺旋缝高频焊钢管。

9. 桩用螺旋焊缝钢管（SY5040-83）是以热轧钢带卷作管坯，经常温螺旋成型，采用双面埋弧焊接或高频焊接制成的，用于土木建筑结构、码头、桥梁等基础桩用钢管。

#### 四、钢塑复合管、大口径涂敷钢管

钢塑复合管以热浸镀锌钢管作基体，经粉末熔融喷涂技术在内壁（需要时外壁亦可）涂敷塑料而成，性能优异。与镀锌管相比，具有抗腐蚀、不生锈、不积垢、光滑流畅、清洁无毒，使用寿命长等优点。据测试，钢塑复合管的使用寿命为镀锌管的三倍以上。与塑料管相比，具有机械强度高，耐压、耐热性好等优点。由于基体是钢管，所以不存在脆化、老化问题。可广泛应用于自来水、煤气、化工产品等流体输送及取暖工程，是镀锌管的升级换代产品。由于其安装使用方法与传统的镀锌管基本相同，管件形式也完全相同，而且能代替铝塑复合管在大口径自来水输送上发挥作用，深受用户欢迎，已成为管道市场最具竞争力的新产品之一。

涂敷钢管是在大口径螺旋焊管和高频焊管基础上涂敷塑料而成，最大管口直径达 1200mm，可根据不同的需要涂敷聚氯乙烯（PVC）、聚乙烯（PE）、环氧树脂（EPOZY）等各种不同性能的塑料涂层，附着力强，抗腐蚀性强，能耐强酸、强碱及其它化学腐蚀，无毒、不锈蚀、耐磨、耐冲击、耐渗透性强，管道表面光滑，不粘附任何物质，可降低输送时的阻力，提高流量及输送效率，减少输送压力损失。涂层中无溶剂，无可渗出物质，因而不会污染所输送的介质，从而保证流体的纯洁度和卫生性，在-40℃到+80℃范围可冷热循环交替使用，不老化、不龟裂，因而可以在寒冷地带等苛刻的环境下使用。大口径涂敷钢管广泛应用于自来水、天然气、石油、化工、医药、通讯、电力、海洋等工程领域。

## 钢材知识大全(四)

### 第八章 不锈钢的相关知识

## 一、不锈钢热轧钢板

不锈钢热轧钢板是用热轧工艺生产的不锈钢钢板。厚度不大于 3mm 的为薄板，厚度大于 3mm 的为厚板。用于化工、石油、机械、船舶等行业制造耐蚀零件、容器和设备。其分类和牌号如下：

### 1. 奥氏体型钢

(1) 1Cr17Mn6Ni15N; (2) 1Cr18Mn8Ni5N; (3) 1Cr18Ni9; (4) 1Cr18Ni9Si3; (5) 0Cr18Ni9; (6) 00Cr19Ni10; (7) 0Cr19Ni9N; (8) 0Cr19Ni10NbN; (9) 00Cr18Ni10N; (10) 1Cr18Ni12; (11) 0Cr23Ni13; (12) 0Cr25Ni20; (13) 0Cr17Ni12Mo2; (14) 00Cr17Ni14Mo2; (15) 0Cr17Ni12Mo2N; (16) 00Cr17Ni13Mo2N; (17) 1Cr18Ni12Mo2Ti; (18) 0Cr18Ni12Mo2Ti; (19) 1Cr18Ni12Mo3Ti; (20) 0Cr18Ni12Mo3Ti; (21) 0Cr18Ni12Mo2Cu2; (22) 00Cr18Ni14Mo2Cu2; (23) 0Cr19Ni13Mo3; (24) 00Cr19Ni13Mo3; (25) 0Cr18Ni16Mo5; (26) 1Cr18Ni9Ti; (27) 0Cr18Ni10Ti; (28) 0Cr18Ni11Nb; (29) 0Cr18Ni13Si4

### 2. 奥氏体—铁素体型钢

(30) 0Cr26Ni5Mo2; (31) 00Cr18Ni5Mo3Si2;

### 3. 铁素体型钢

(32) 0Cr13Al; (33) 00Cr12; (34) 1Cr15; (35) 1Cr17; (36) 1Cr17Mo; (37) 00Cr17Mo; (38) 00Cr18Mo2; (39) 00Cr30Mo2; (40) 00Cr27Mo

### 4. 马氏体型钢

(41) 1Cr12; (42) 0Cr13; (43) ; 1Cr13; (44) 2Cr13; (45) 3Cr13; (46) 4Cr13; (47) 3Cr16; (48) 7Cr17

### 5. 沉淀硬化型钢

(49) 0Cr17Ni7Al

## 二、不锈钢冷轧钢板

不锈钢冷轧钢板是用冷轧工艺生产的不锈钢钢板，厚度不大于 3mm 的为薄板，厚度大于 3mm 的为厚板。用于制作耐腐蚀部件，石油、化工的管道、容器、医疗器械、船舶设备等，其分类和牌号如下：

### 1. 奥氏体型钢

除与热轧部分相同外（29 种），还有：(1) 2Cr13Mn9Ni4 (2) 1Cr17Ni7 (3) 1Cr17Ni8

### 2. 奥氏体—铁素体型钢

除与热轧部分相同外（2 种），还有：(1) 1Cr18Ni11Si4AlTi (2) 1Cr21Ni5Ti

### 3. 铁素体型钢

除与热轧部分相同外（9 种），还有：00Cr17

### 4. 马氏体型钢

除与热轧部分相同外（8种），还有 1Cr17Ni2

## 5. 沉淀硬化型钢：同热轧部分

### 三、不锈钢在各领域的应用

1. 1960年--1999年约40年间，西方国家的不锈钢产量从215万吨猛增到1728万吨，增加了约8倍，平均年增长率约为5.5%。不锈钢主要用于厨房、家电、运输、建筑、土木各领域。在厨房器具方面主要有水洗槽和电气、煤气热水器，家电产品主要有全自动洗衣机的滚筒。从节能和再循环等环保的观点看，不锈钢的需求有望进一步扩大。

在运输领域主要有铁道车辆和汽车的排气系统，用于排气系统的不锈钢在每辆车中约为20-30kg，全世界的年需求约100万吨，这是不锈钢最大的应用领域。

在建筑领域，最近的需求急剧增长，如：新加坡地铁车站的防护装置，使用了约5000吨的不锈钢外装饰材料。再如日本1980年以后，用于建筑业的不锈钢增长了约4倍，主要用作屋顶、大楼内外装饰和结构材。80年代，在日本沿海地区使用304型无涂漆材作为屋顶材料，从防锈考虑，逐步转变为使用涂漆不锈钢。进入90年代，开发了具有高耐蚀性的20%以上高Cr铁素体系不锈钢，被用作屋顶材料，同时为了美观性，开发了各种表面精加工技术。

在土木领域，日本的水坝吸水塔使用不锈钢。欧美的寒冷地区，为防止高速公路和桥梁的冻结需撒盐，这就加速了钢筋的腐蚀，所以使用不锈钢钢筋。在北美的道路中，近3年间约有40处采用了不锈钢钢筋，每处的使用量为200-1000吨，今后不锈钢在该领域的市场将有所作为。

2. 今后扩大不锈钢应用的关键是环保、长寿命和IT的普及。

关于环保方面，首先从大气环保的观点看，用于抑制二恶英发生的高温垃圾焚烧装置、LNG发电装置和使用煤的高效发电装置的耐热、耐高温腐蚀不锈钢的需求将扩大。还有估计在21世纪初将投入实际应用的燃料电池汽车的电池壳也将使用不锈钢。从水质环保的观点看，在给水、排水处理装置中，具有优异耐蚀性的不锈钢也将扩大需求。

关于长寿命，在欧洲已有的桥梁、高速公路、隧道等设施中，不锈钢的应用在增加，预计这种潮流将遍及全世界。还有日本一般住宅建筑的寿命特别短为20-30年，废材处理成为一大问题。最近以寿命达到100年为目标的建筑物开始出现，这样具有优异耐久性的材料需求将增长。从地球环保的观点看，长寿命在减少土木、建筑废材的同时，有必要从引入新概念的设计阶段探讨如何降低维修成本。

关于IT的普及，在IT的发展和普及过程中，功能材料在设备硬件方面起很大的作用，对高精密度、高功能材料的要求非常大。如：在手机和微机部件中，灵活应用了不锈钢的高强度、弹性和非磁性等特性，

使得不锈钢的应用扩大。还有在半导体和各种基板的制造设备中，具有良好清洁度和耐久性的不锈钢发挥了重要作用。

不锈钢具有多种其它金属没有的优异性能，是一种具有优异耐久性和再循环性的材料，今后对应时代的变化，不锈钢将广泛应用于各种领域。

## 第九章 相关名词解释

### 一、共析钢、亚共析钢、过共析钢

#### 1. 共析钢

大家知道固态金属及合金都是晶体，即在其内部原子是按一定规律排列的，排列的方式一般有三种即：体心立方晶格结构、面心立方晶格结构和密排六方晶格结构。金属是由多晶体组成的，它的多晶体结构是在金属结晶过程中形成的。组成铁碳合金的铁具有两种晶格结构：910℃以下为具有体心立方晶格结构的 $\alpha$ —铁，910℃以上为具有面心立方晶格结构的 $\gamma$ —铁。

碳溶解在铁的晶格中形成固溶体，碳溶解到 $\alpha$ 铁中的固溶体叫铁素体，溶解到 $\gamma$ 铁中的固溶体叫奥氏体。铁素体与奥氏体都具有良好的塑性。当铁碳合金中的碳不能全部溶入铁素体或奥氏体中时，剩余出来的碳将与铁形成化合物—碳化铁（ $Fe_3C$ ）这种化合物的晶体组织叫渗碳体，它的硬度极高，塑性几乎为零。

从反映钢的组织结构与钢的含碳量和钢的温度之间关系的铁碳平衡状态图上可见，当碳的含量正好等于0.77%时，即相当于合金中渗碳体（碳化铁）约占12%，铁素体约占88%时，该合金的相变是在恒温下实现的。即在这种特定比例下的渗碳体和铁素体，在发生相变时，如果消失两者同时消失（加热时），如果出现则两者又同时出现，在这一点上这种组织与纯金属的相变类似。基于这个原因，人们就把这种由特定比例构成的两相组织当作一种组织来看待，并且命名为珠光体，这种钢就叫做共析钢。即含碳量正好是0.77%的钢就叫做共析钢，它的组织是珠光体。

#### 2. 亚共析钢

常用的结构钢含碳量大都在0.5%以下，由于含碳量低于0.77%，所以组织中的渗碳体量也少于12%，于是铁素体除去一部分要与渗碳体形成珠光体外，还会有多余的出现，所以这种钢的组织是铁素体+珠光体。碳含量越少，钢组织中珠光体比例也越小，钢的强度也越低，但塑性越好，这类钢统称为亚共析钢。

#### 3. 过共析钢

工具用钢的含碳量往往超过0.77%，这种钢组织中渗碳体的比例超过12%，所以除与铁素体形成珠光体外，还有多余的渗碳体，于是这类钢的组织是珠光体+渗碳体，我们将其统称为过共析钢。

### 二、有关钢材机械性能的名词

#### 1. 屈服点（ $\sigma_s$ ）

钢材或试样在拉伸时，当应力超过弹性极限，即使应力不再增加，而钢材或试样仍继续发生明显的塑性变形，称此现象为屈服，而产生屈服现象时的最小应力值即为屈服点。设  $P_s$  为屈服点  $s$  处的外力， $F_0$  为试样断面积，则屈服点  $\sigma_s = P_s/F_0$  (MPa)，MPa 称为兆帕等于 N (牛顿) /mm<sup>2</sup>，(MPa=10<sup>6</sup>Pa，Pa：帕斯卡=N/m<sup>2</sup>)

## 2. 屈服强度 ( $\sigma_{0.2}$ )

有的金属材料的屈服点极不明显，在测量上有困难，因此为了衡量材料的屈服特性，规定产生永久残余塑性变形等于一定值（一般为原长度的 0.2%）时的应力，称为条件屈服强度或简称屈服强度  $\sigma_{0.2}$ 。

## 3. 抗拉强度 ( $\sigma_b$ )

材料在拉伸过程中，从开始到发生断裂时所达到的最大应力值。它表示钢材抵抗断裂的能力大小。与抗拉强度相应的还有抗压强度、抗弯强度等。设  $P_b$  为材料被拉断前达到的最大拉力， $F_0$  为试样截面面积，则抗拉强度  $\sigma_b = P_b/F_0$  (MPa)。

## 4. 伸长率 ( $\delta_s$ )

材料在拉断后，其塑性伸长的长度与原试样长度的百分比叫伸长率或延伸率。

## 5. 屈强比 ( $\sigma_s/\sigma_b$ )

钢材的屈服点（屈服强度）与抗拉强度的比值，称为屈强比。屈强比越大，结构零件的可靠性越高，一般碳素钢屈强比为 0.6~0.65，低合金结构钢为 0.65~0.75 合金结构钢为 0.84~0.86。

## 6. 硬度

硬度表示材料抵抗硬物体压入其表面的能力。它是金属材料的重要性能指标之一。一般硬度越高，耐磨性越好。常用的硬度指标有布氏硬度、洛氏硬度和维氏硬度。

### (1) 布氏硬度 (HB)

以一定的载荷（一般 3000kg）把一定大小（直径一般为 10mm）的淬硬钢球压入材料表面，保持一段时间，去载后，负荷与其压痕面积之比值，即为布氏硬度值 (HB)，单位为公斤力/mm<sup>2</sup> (N/mm<sup>2</sup>)。

### (2) 洛氏硬度 (HR)

当 HB>450 或者试样过小时，不能采用布氏硬度试验而改用洛氏硬度计量。它是用一个顶角 120° 的金刚石圆锥体或直径为 1.59、3.18mm 的钢球，在一定载荷下压入被测材料表面，由压痕的深度求出材料的硬度。根据试验材料硬度的不同，分三种不同的标度来表示：

HRA：是采用 60kg 载荷和钻石锥压入器求得的硬度，用于硬度极高的材料（如硬质合金等）。

HRB：是采用 100kg 载荷和直径 1.58mm 淬硬的钢球，求得的硬度，用于硬度较低的材料（如退火钢、铸铁等）。

HRC：是采用 150kg 载荷和钻石锥压入器求得的硬度，用于硬度很高的材料（如淬火钢等）。

(3)维氏硬度（HV）

以 120kg 以内的载荷和顶角为 136° 的金刚石方形锥压入器压入材料表面，用材料压痕凹坑的表面积除以载荷值，即为维氏硬度值（HV）

### 三、有关钢的热处理的名词

#### 1. 钢的退火

将钢加热到一定温度并保温一段时间，然后使它慢慢冷却，称为退火。钢的退火是将钢加热到发生相变或部分相变的温度，经过保温后缓慢冷却的热处理方法。退火 的目的，是为了消除组织缺陷，改善组织使成分均匀化以及细化晶粒，提高钢的力学性能，减少残余应力；同时可降低硬度，提高塑性和韧性，改善切削加工性能。所以退火既为了消除和改善前道工序遗留的组织缺陷和内应力，又为后续工序作好准备，故退火是属于半成品热处理，又称预先热处理。

#### 2. 钢的正火

正火是将钢加热到临界温度以上，使钢全部转变为均匀的奥氏体，然后在空气中自然冷却的热处理方法。它能消除过共析钢的网状渗碳体，对于亚共析钢正火可细化 晶格，提高综合力学性能，对要求不高的零件用正火代替退火工艺是比较经济的。

#### 3. 钢的淬火

淬火是将钢加热到临界温度以上，保温一段时间，然后很快放入淬火剂中，使其温度骤然降低，以大于临界冷却速度的速度急速冷却，而获得以马氏体为主的不平衡 组织的热处理方法。淬火能增加钢的强度和硬度，但要减少其塑性。淬火中常用的淬火剂有：水、油、碱水和盐类溶液等。

#### 4. 钢的回火

将已经淬火的钢重新加热到一定温度，再用一定方法冷却称为回火。其目的是消除淬火产生的内应力，降低硬度和脆性，以取得预期的力学性能。回火分高温回火、中温回火和低温回火三类。回火多与淬火、正火配合使用。

(1)调质处理：淬火后高温回火的热处理方法称为调质处理。高温回火是指在 500-650℃之间进行回火。调质可以使钢的性能，材质得到很大程度的调整，其强度、塑性和韧性都较好，具有良好的综合机械性能。

(2)时效处理：为了消除精密量具或模具、零件在长期使用中尺寸、形状发生变化，常在低温回火后（低温回火温度 150-250℃）精加工前，把工件重新加热到 100-150℃，保持 5-20 小时，这种为稳定精密制件质量的处理，称为时效。对在低温或动载荷条件下的钢材构件进行时效处理，以消除残余应力，稳定钢材组织和尺寸，尤为重要。

#### 5. 钢的表面热处理

(1)表面淬火：是将钢件的表面通过快速加热到临界温度以上，但热量还未来得及传到心部之前迅速冷却，这样就可以把表面层被淬在马氏体组织，而心部没有发生相变，这就实现了表面淬硬而心部不变的目的。适用于中碳钢。

(2)化学热处理：是指将化学元素的原子，借助高温时原子扩散的能力，把它渗入到工件的表面层去，来改变工件表面层的化学成分和结构，从而达到使钢的表面层具有特定要求的组织和性能的一种热处理工艺。按照渗入元素的种类不同，化学热处理可分为渗碳、渗氮、氰化和渗金属法等四种。

渗碳：渗碳是指使碳原子渗入到钢表面层的过程。也是使低碳钢的工件具有高碳钢的表面层，再经过淬火和低温回火，使工件的表面层具有高硬度和耐磨性，而工件的中心部分仍然保持着低碳钢的韧性和塑性。

渗氮：又称氮化，是指向钢的表面层渗入氮原子的过程。其目的是提高表面层的硬度与耐磨性以及提高疲劳强度、抗腐蚀性等。目前生产中多采用气体渗氮法。

氰化：又称碳氮共渗，是指在钢中同时渗入碳原子与氮原子的过程。它使钢表面具有渗碳与渗氮的特性。

渗金属：是指以金属原子渗入钢的表面层的过程。它是使钢的表面层合金化，以使工件表面具有某些合金钢、特殊钢的特性，如耐热、耐磨、抗氧化、耐腐蚀等。生产中常用的有渗铝、渗铬、渗硼、渗硅等。

## 钢材的 尺寸和重量

### 一、钢材长度尺寸

钢材长度尺寸是各种钢材的最基本尺寸，是指钢材的长、宽、高、直径、半径、内径、外径以及壁厚等长度。钢材长度的法定计量单位是米（m）、厘米（cm）、毫米（mm）。在现行习惯中，也有用英寸（"）表示的，但它不是法定计量单位。

1. 钢材的范围定尺是节省材料的一种有效措施。范围定尺就是长度或长乘宽不小于某种尺寸，或是长度。长乘宽从多少到多少的尺寸范围内交货。生产单位可以按此尺寸要求进行生产供货。

2. 不定尺（通常长度）凡产品尺寸（长度或宽度），在标准规定范围内，而又不要求固定尺寸的叫不定尺。不定尺长度又叫通常长度（通尺）。按不定尺交货的金属材料，只要在规定的长度范围内交货即可。例如，不大于25mm的普通圆钢，其通常长度规定为4-10m，则长度在此范围内的圆钢都可以交货。

3. 定尺按订货要求切成固定尺寸的称为定尺。按定尺长度交货时，所交金属材料必须具有需方在订货合同中指定的长度。例如，合同上注明按定尺长度5m交货，则所交货的材料必须都是5m长的，短于5m或长于5m均为不合格。但实际上交货不可能都是5m长，因此规定了允许有正偏差，而不允许有负偏差

4. 倍尺按订货要求的固定尺寸切成整倍数的称为倍尺。按倍尺长度交货时，所交金属材料的长度必须为需方在订货合同中指定的长度（叫单倍尺）的整数倍数（另加锯口）。例如，

需方在订货合同中要求单 倍 尺长度为 2m ，那么，切成双倍尺时长度即为 4m ，切成 3 倍尺时即为 6m ，并分 别加上一个或两个锯口 量。锯口量在标准中有规定。倍尺交货时，只允许有正偏差， 不允许出现负偏值。

5. 短尺 长度小于标准规定的 不定尺长度下限，但不小于允许的最短长度的叫短尺。例如，水、煤气输送 钢管标准中 规定，允许每批有 10% 的（按根数计算） 2-4m 长的短尺钢管。 4m 即为不定尺长度 的下限，允许的最短长度为 2m 。

6. 窄尺 宽度小于 标准规定的 不定尺宽度下限，但不小于允许的最窄宽度的叫窄尺。

按窄尺交货时， 必须注意有关标准规定的窄尺比例和 最窄尺。

## 二、钢材长 度尺寸举例

### 1. 型钢的长度尺寸

(1)火车轨的标准长度有 12.5m 和 25m 两种。

(2)圆钢、线材、钢丝尺寸以直径  $d$  的毫米（ mm ）数 标定。

(3)方钢尺寸以边长  $a$  的毫米（ mm ）数标定。

(4)六角钢、八角钢尺寸以对边距离  $s$  的毫米（ mm ）数 标定。

(5)扁钢的尺寸以宽度  $b$  和厚度  $d$  的毫米（ mm ） 数标定。

(6)工字钢、槽钢的尺寸以腰高  $h$ 、腿宽  $b$  和腰 厚  $d$  的毫米（ mm ）数标定。

(7)等边角钢的尺寸以相 等边宽  $b$  和边厚  $d$  的毫米（ mm ）数标定。不等边角钢的尺寸以边宽  $B$ 、 $b$  和边厚  $d$  的毫米（ mm ）数标定。

(8)H 型钢的尺寸以腹板高度  $h$ 、翼板 宽度  $b$  和腹板厚度  $t_1$ 、翼板厚度  $t_2$  的毫米（ mm ）数标定。

### 2. 钢板、钢带的长度尺寸

(1)一般以钢板的厚度  $d$  的毫米（ mm ）数标定。而钢 带则以钢带的宽度  $b$  和厚度  $d$  的毫米（ mm ）数标定。

(2)单张钢板有规定的不同尺寸，如热轧钢板有：1mm 厚的钢板，有宽度  $600 \times$  长度  $2000$  mm ； $650 \times 2000$ mm ； $700 \times 1420$  mm ； $750 \times 1500$  mm ； $900 \times 1800$  mm ； $1000 \times 2000$  mm 等

### 3. 钢管的长度尺寸

(1)一般以钢管的外径  $D$  、内径和壁厚  $S$  的毫米（ mm ）数标定。

(2)每种钢管有规定的不同尺寸，如无缝钢 管外径 50mm 的，壁厚有 2.5-10mm 的 15 种；或者说相同壁厚 5mm 的，外径有 32- 195mm 的 29 种。又如焊接钢管公称口径 25mm 的壁厚有 3.25mm 的普通钢管和 4mm 的 加厚钢管。

## 三、钢材重量

### 1. 钢材的理论重量

钢材的理论重量是按钢材的公称尺寸和密度（过去称 为比重）计算得出的重量称之为理论重量。这与钢材 的长度尺寸、截面面积和尺寸允 许偏差有直接关系。由于钢材在制造过程中的

允许偏差，因此用公式计算的理论重量与实际重量有一定出入，所以只作为估算时的参考。

## 2. 钢材的实际重量

钢材实际重量是指钢材以实际称量（过磅）所得的重量，称之为实际重量。实际重量要比理论重量准确。

## 3. 钢材重量的计算方法

(1)毛重 是“净重”的对称，是钢材本身和包装材料合计的总重量。运输企业计算运费时按毛重计算。但钢材购销中是按净重计算。

(2)净重 是“毛重”的对称。钢材毛重减去包装材料重量后的重量，即实际重量，称之为净重。在钢材购销中一般按净重计算。

(3)皮重 钢材包装材料的重量，称之为皮重。

(4)重量吨 按钢材毛重计算运费时使用的重量单位。其法定计量单位为吨（1000kg），还有长吨（英制重量单位 1016.16kg）、短吨（美制重量单位 907.18kg）。

(5)计费重量 亦称“计费吨”或“运费吨”。运输部门收取运费的钢材重量。不同的运输方式，有不同的计算标准和办法。如铁路整车运输，一般以所使用的货车标记载重作为计费重量。公路运输则是结合车辆的载重吨位收取运费。铁路、公路的零担，则以毛重若干公斤为起码计费重量，不足时进整。

## 钢材品种基本介绍

◆板 材：冷轧卷 冷轧板 热轧卷 热轧板  
彩涂卷 彩涂板 中厚板

◆涂 镀：热镀锌板卷 电镀锌板卷 热镀锡板卷  
电镀锡板卷 镀铬板卷 塑料复合钢  
板卷 其它涂镀钢板卷 马口铁

◆型材盘条：螺纹钢 线材 圆钢 角钢 工字  
钢 扁钢 H型钢 钢轨 异型材  
优质型材 其它型材

◆不锈钢：不锈钢板 不锈钢卷 不锈钢管  
不锈钢型材 不锈钢线材  
不锈钢坯 不锈钢金属制品  
其它不锈钢材

◆管 材：无缝钢管 焊接钢管

◆钢 坯：板坯 方坯 管坯

◆铁 合 金：硅铁 锰铁 钒铁 铬铁 钛铁

◆其它钢材：硅钢片 金属制品 其它

## 钢铁的种类和用途

### 钢铁的特性

铁(Fe) 这元素占地壳元素总量的 5.5%，世界上的金属总产量中钢铁占 99.5%。自然界中自然铁极少，大部份和氧结合成铁矿石。纯铁呈灰白色，强度不是很大，故用处不大。通常我们所说的铁，或钢，其实是一种合金，这种合金主要成份为纯铁(Fe，含有锰，铬，钨等金属元素及碳，硅，硫磷等非金属元素。其中碳所扮演的角色最为重要，它决定铁是否有展延性，是不是很脆，容不容易熔化。

将铁矿石加入高炉还原而得的“熔铁”(hotmetal，即熔融生铁)含碳 2 到 7.5%。将熔铁浇注到模中得一定的形状，称为铸铁(castiron)。铁(或生铁)无法锻造、轧制或压制，换句话说，它不允许作任何形式的机械变形。铁有白铁(whitepig iron)和灰铁(grey pigiron)的区别。白铁中的碳以碳化铁(Fe<sub>3</sub>C)的形式存在，故新的断口呈银白色；且因碳化铁硬而脆，所以白铁较硬且脆。至于灰铁中的碳以石墨的形式出现，故断口为灰色，且较白铁软且韧。

磷与硫对铁来说，是很令人讨厌的元素，虽然磷可使铁之流动性变佳，但也使得铁变脆(此因磷与铁结合成硬脆的 Fe<sub>3</sub>P)。至于硫呢？如果铁中含硫过多，则有热脆现象发生，即铁在高温加工的操作下脆裂(这是因为硫与铁结合成为硫化铁，铁与硫化铁成为共晶，形成网状，围绕在铁的晶体周围，因为共晶体的熔点较铁为低，所以在高温加工的温度下，铁与硫的共晶体熔融而铁未熔；此时若加以外力，铁即生裂痕)。

如果加入某些特定的合金元素——锰、铬、镍、钼等等，可以增加钢铁的延性、抗拉强度，硬度，改进其铸造性质，增加其对腐蚀与热的抵抗力。经过热处理(即将钢料加热至某一预定高温，再以各种速率使其冷却)，可以改变钢料的机械性质和物理性质。再者，钢铁容易施以机械加工而得到所需要的尺寸和形状。钢铁因为具有这些特性，所以广泛地用来制造各种机械，设备及建筑楼房。一般将含碳量高于 2%的铁或铸铁称为铁，而将含量少于 2%的称为钢。