

《一》冶金基础知识及术语

1、烧结 sintering

粉末或压坯在低于主要组分熔点的温度下的热处理，目的在于通过颗粒间的冶金结合以提高其强度。

2、填料 packing material

在预烧或烧结过程中为了起分隔和保护作用而将压坯埋入其中的一种材料。

3、预烧 presintering

在低于最终烧结温度的温度下对压坯的加热处理。

4、加压烧结 pressure

在烧结同时施加单轴向压力的烧结工艺。

5、松装烧结 loose-powdersintering, gravitysintering

粉末未经压制直接进行的烧结。

6、液相烧结 liquid-phasesintering

至少具有两种组分的粉末或压坯在形成一种液相的状态下烧结。

7、过烧 oversintering

烧结温度过高和（或）烧结时间过长致使产品最终性能恶化的烧结。

8、欠烧 undersintering 烧结温度过低和（或）烧结时间过短致使产品未达到所需性能的烧结。

9、熔渗 infiltration

用熔点比制品熔点低的金属或合金在熔融状态下充填未烧结的或烧结的制品内的孔隙的工艺方法。

10、脱蜡 dewaxing, burn-off

用加热排出压坯中的有机添加剂（粘结剂或润滑剂）。

11、网带炉 meshbeltfurnace

一般由马弗保护的网带将零件实现炉内连续输送的烧结炉。

12、步进梁式炉 walking-beamfurnace

通过步进梁系统将放置于烧结盘中的零件在炉内进行传送的烧结炉。

13、推杆式炉 pusherfurnace

将零件装入烧舟中，通过推进系统将零件在炉内进行传送的烧结炉。

14、烧结颈形成 neckformation

烧结时在颗粒间形成颈状的联结。

15、起泡 blistering

由于气体剧烈排出，在烧结件表面形成鼓泡的现象。

16、发汗 sweating

压坯加热处理时液相渗出的现象。

17、烧结壳 sinterskin

烧结时，烧结件上形成的一种表面层，其性能不同于产品内部。

18、相对密度 relativedensity

多孔体的密度与无孔状态下同一成分材料的密度之比，以百分率表示。

19、径向压溃密度 radialcrushingstrength

通过施加径向压力测定的烧结圆筒试样的破裂强度。

20、 孔隙度 porosity

多孔体中所有孔隙的体积与总体积之比。

21、 扩散孔隙 diffusionporosity

由于柯肯达尔效应导致的一种组元物质扩散到另一组元中形成的孔隙。

22、 孔径分布 poresizedistribution

材料中存在的各级孔径按数量或体积计算的百分率。

23、 表观硬度 apparenthardness

在规定条件下测定的烧结材料的硬度，它包括了孔隙的影响。

24、 实体硬度 solidhardness

在规定条件下测定的烧结材料的某一相或颗粒或某一区域的硬度，它排除了孔隙的影响。

25、 起泡压力 bubble-pointpressure

迫使气体通过液体浸渍的制品产生第一气泡所需的最小的压力。

26、 流体透过性 fluidpermeability

在规定条件下测定的在单位时间内液体或气体通过多孔体的数量。

冶金钢材类常用英语大全

alloy tool steel 合金工具钢 aluminium alloy 铝合金钢

bearing alloy 轴承合金 blister steel 浸碳钢

bonderized steel sheet 邦德防蚀钢板 carbon tool steel 碳素工具钢 clad

sheet 被覆板 clod work die steel 冷锻模用钢

emery 金钢砂ferrostatic pressure 钢铁水静压力

forging die steel 锻造模用钢 galvanized steel sheet 镀锌铁板 hard alloy

steel 超硬合金钢 high speed tool steel 高速度工具钢 hot work die steel 热

锻模用钢 low alloy tool steel 特殊工具钢 low manganese casting steel 低

锰铸钢 marging steel 马氏体高强度热处理 钢

matrix alloy 马特里斯合金 meehanite cast iron 米汉纳铸钢 meehanite metal

米汉纳铁 merchant iron 市售钢材

molybdenum high speed steel 钼系高速钢 molybdenum steel 钼钢 nickel

chromium steel 镍铬钢 prehardened steel 顶硬钢 silicon steel sheet 矽钢

板 stainless steel 不锈钢

tin plated steel sheet 镀锡铁板 tough pitch copper 韧铜 troostite 吐粒

散铁 tungsten steel ? 钢

vinyl tapped steel sheet 塑胶覆面钢板

《二》粉末冶金的知识

粉末冶金是制取金属粉末，及采用成形和烧结工艺将金属粉末（或金属粉末与非金属粉末的混合物）制成材料和制品的工艺技术。它是冶金和材料科学的一个分支学科。

粉末冶金制品的应用范围十分广泛，从普通机械制造到精密仪器；从五金工具到大型机械；从电子工业到电机制造；从民用工业到军事工业；从一般技术到尖端高技术，均能见到粉末冶金工艺的身影。

《三》金属中铌和钽

稀有金属铌和钽在元素周期表中属于同族元素，由于它们的物理和化学性质很相似，而且又共同生长在同一个矿体内，因而被人们称为金属中的“孪生兄弟”。

铌和钽是英国化学家查尔斯·哈切特与瑞典化学家艾克贝格在1801年和1802年先后发现的。铌铁矿是铌和钽的主要矿石，在钨矿和某些稀土矿中也有少量的铌和钽存在。铌呈银白色，钽的外表很象钢。铌和钽都是高熔点金属，它们的熔点分别为 2996°C 和 2468°C 。铌和钽的化学性质极其稳定，不仅不怕硝酸、盐酸，也不怕王水。铌富有延展性，可以拉成比头发丝还要细的铌丝，或者碾成比纸还要薄的铌箔。铌和钽都具有抗压、耐磨损的特性，也都是卓越的超导材料。

由于铌和钽具有上述种种优异的性能，因而被广泛用于各个领域。

铌的表面能形成致密稳定、介电强度高的无定形氧化膜，易于准确方便地控制电容器的阳极氧化工艺，同时铌粉烧结块可以在很小的体积内获得很大的表面积，因此铌电容器体积小、容量大、漏电流低、使用寿命长、综合性能优异，是最优秀的电容器，不仅在常规条件下比陶瓷、铝、薄膜等其它电容器体积小、容量高、功能稳定，而且能在许多为其它电容器所不能胜任的严峻条件下正常工作。由于铌电容器具有其它诸多电容器不可比拟的优异特性，在微电子科学和表面贴装技术领域，几乎无可等效替代的其它电容器与之竞争，因此60~65%的铌以电容器级铌粉和铌丝的形式用于制作铌电容器。铌电容器已广泛应用于通讯（程控机、交换机、手机、传呼机、传真机、无绳电话）、计算机、汽车、家用和办公用电器、仪器仪表、航天航空、国防军工等领域。由于钽与铌是同属一族的伴生金属，性能上有许多相似之处，用于制作电容器性能仅次于铌，其相对于铝电容器，具有比容高、等效串联电阻低、易于片式化等优点，经发展有可能替代铝电容器的10%左右；钽与铌相比，制作电容器的主要缺点是漏电流大（一般是铌的5~10倍）、击穿电压低（ V_{10V} ）、工作温度低（ $V_{105^{\circ}\text{C}}$ ），不适合制作可靠性要求高和额定电压

高的电容器，但在低电压（ V_{10V} ）、大容量（ $>100^{\mu}\text{F}$ ）的范围，钽电容器有可能部分替代该档次的铌电容器。钽电容器的开发利用，对铌钽行业来说是一件大好事，可以获得新的发展机遇。

近十年来，我国铌钽冶炼与加工也取得了突破性的发展。各铌钽冶炼厂（院），加强了科研工作，进行了技术改造，不断完善工艺和装备，调整了产品结构，开发新产品，使产品质量大大提高。宁夏东方有色金属集团公司从1990年开始先后进行了铌粉、铌丝生产技术改造，引进了国外关键装备，使铌粉及铌丝的生产技术大大提高了一步，铌粉比容达到了 $12000\sim30000\sim50000\sim70000\text{pFV/g}$ ，研制水平达 150000^{μ}FV/g 。铌丝生产达到了直径 $0.3\sim0.17\text{mm}$ ，研究水平已达到 0.10mm ，我国的铌粉、铌丝质量水平已达到了国际水平。

在冶金工业中，钽主要用于制造耐高温的合金钢和提高钢的强度。在冶炼碳素钢时，只需添加万分之几的钽，便可以使钢的强度提高三分之一以上。用钽和钼与钨、铝、镍、钴、钒等一系列金属合成的超级合金，是超音速喷气式飞机、火箭和导弹等的良好结构材料。

在机械工业中，用碳化钽、碳化钼等硬质合金制造的刀具，能经受近 3000°C 的高温，其硬度可以与世界上最坚硬的物质——金刚石相媲美。

在医学上，钽是理想的生物适应性材料。它与人体的骨骼、肌肉组织以及液体直接接触时，能够与生物细胞相适应，具有极好的亲和性，几乎不对人体产生刺激和副作用。钽不仅可用于制作治疗骨折用的接骨板、螺钉、夹杆等，而且可以直接用钽板、钽片修补骨头和用钽条来代替因外伤而折断的骨头。钽丝和钽箔可以缝合神经、肌腱以及1.5毫米以上的血管，极细的钽丝可以代替肌腱甚至神经纤维。用钽丝织成的钽纱、钽网可以用来修补肌肉组织

《四》对钢材性能产生影响的元素

钢材的质量及性能是根据需要而确定的，不同的需要，要有不同的元素含量。

1、碳（C）：钢中含碳量增加，屈服点和抗拉强度升高，但塑性和冲击性降低，当碳量0.23%超过时，钢的焊接性能变坏，因此用于焊接的低合金结构钢，含碳量一般不超过0.20%。碳量高还会降低钢的耐大气腐蚀能力，在露天料场的高碳钢就易锈蚀；此外，碳能增加钢的冷脆性和时效敏感性，含碳量越高，钢的硬度就越高，但是它的可塑性和韧性就越差。

2、硅（Si）：在炼钢过程中加硅作为还原剂和脱氧剂，所以镇静钢含有0.15-0.30%的硅。如果钢中含硅量超过0.50-0.60%，硅就算合金元素。硅能显著提高钢的弹性极限，屈服点和抗拉强度，故广泛用于作弹簧钢。在调质结构钢中加入1.0-1.2%的硅，强度可提高15-20%。硅和钼、钨、铬等结合，有提高抗腐蚀性和抗氧化的作用，可制造耐热钢。含硅1-4%的低碳钢，具有极高的导磁率，用于电器工业做矽钢片。硅量增加，会降低钢的焊接性能，它可以提高钢的硬度，但是可塑性和韧性下降，电工用的钢中含有一定量的硅，能改善软磁性能。

3、锰（Mn）：在炼钢过程中，锰是良好的脱氧剂和脱硫剂，一般钢中含锰0.30-0.50%。在碳素钢中加入0.70%以上时就算“锰钢”，较一般钢量的钢不但有足够的韧性，且有较高的强度和硬度，提高钢的淬性，改善钢的热加工性能，如16Mn钢比A3屈服点高40%。含锰11-14%的钢有极高的耐磨性，用于挖土机铲斗，球磨机衬板等。锰量增高，减弱钢的抗腐蚀能力，降低焊接性能，能提高钢的强度，能削弱和消除硫的不良影响，并能提高钢的淬透性，含锰量很高的高合金钢（高锰钢）具有良好的耐磨性和其它的物理性能。

4、磷（P）：在一般情况下，磷是钢中有害元素，增加钢的冷脆性，使焊接性能变坏，降低塑性，使冷弯性能变坏。因此通常要求钢中含磷量小于0.045%，优质钢要求更低些，能使钢的可塑性及韧性明显下降，特别的在低温下更为严重，这种现象叫作冷脆性。在优质钢中，硫和磷要严格控制。但从另一方面看，在低碳钢中含有较高的硫和磷，能使其切削易断，对改善钢的可切削性是有利的。

5、硫（S）：硫在通常情况下也是有害元素。使钢产生热脆性，降低钢的延展性和韧性，在锻造和轧制时造成裂纹。硫对焊接性能也不利，降低耐腐蚀性。所以通常要求硫含量小于0.055%，优质钢要求小于0.040%。在钢中加入

0.08-0.20%的硫，可以改善切削加工性，通常称易切削钢，是钢中的有害杂物，含硫较高的钢在高温进行压力加工时，容易脆裂，通常叫作热脆性。

6、铬（Cr）：在结构钢和工具钢中，铬能显著提高强度、硬度和耐磨性，但同时降低塑性和韧性。铬又能提高钢的抗氧化性和耐腐蚀性，因而不锈钢，耐热钢的重要合金元素，能提高钢的淬透性和耐磨性，能改善钢的抗腐蚀能力和

抗氧化作用。

7、 镍(Ni): 镍能提高钢的强度, 而又保持良好的塑性和韧性。镍对酸碱有较高的耐腐蚀能力, 在高温下有防锈和耐热能力。但由于镍是较稀缺的资源, 故应尽量采用其他合金元素代用镍铬钢, 能提高钢的强度和韧性, 提高淬透性. 含量高时, 可显著改变钢和合金的一些物理性能, 提高钢的抗腐蚀能力。

8、 钼(Mo): 钼能使钢的晶粒细化, 提高淬透性和热强性能, 在高温时 保持足够的强度和抗蠕变能力(长期在高温下受到应力, 发生变形, 称蠕变。结 构钢中加入钼, 能提高机械性能。还可以抑制合金钢由于火而引起的脆性。在 工具钢中可提高红性可明显的提高钢的淬透性和热强性, 防止回火脆性, 提高剩 磁和矫顽力。

9、 钛(Ti): 钛是钢中强脱氧剂。它能使钢的内部组织致密, 细化晶粒力; 降低时效敏感性和冷脆性。改善焊接性能。在铬18镍9奥氏体不锈钢中加入适当的钛, 可避免晶间腐蚀能细化钢的晶粒组织, 从而提高钢的强度和韧性. 在不 锈钢中, 钛能消除或减轻钢的晶间腐蚀现象。

10、 钒(V): 钒是钢的优良脱氧剂。钢中加0.5%的钒可细化组织晶粒, 提高强度和韧性。钒与碳形成的碳化物, 在高温高压下可提高抗氢腐蚀能力, 能 细化钢的晶粒组织, 提高钢的强度, 韧性和耐磨性. 当它在高温熔入奥氏体时, 可增加钢的淬透性; 反之, 当它在碳化物形态存在时, 就会降低它的淬透性。

11、 钨(W): 钨熔点高, 比重大, 是贵生的合金元素。钨与碳形成碳化钨有很高的硬度和耐磨性。在工具钢加钨, 可显著提高红硬性和热强性, 作切削工具及锻模具用, 能提高钢的红硬性和热强性, 并能提高钢的耐磨性。

12、 铌(Nb): 铌能细化晶粒和降低钢的过热敏感性及回火脆性, 提高强度, 但塑性和韧性有所下降。在普通低合金钢中加铌, 可提高抗大气腐蚀及高温下抗氢、氮、氨腐蚀能力。铌可改善焊接性能。在奥氏体不锈钢中加铌, 可防止晶间腐蚀现象。

13、 钴(Co): 钴是稀有的贵重金属, 多用于特殊钢和合金中, 如热强钢 和磁性材料。

14、 铜(Cu): 武钢用大冶矿石所炼的钢, 往往含有铜。铜能提高强度和 韧性, 特别是大气腐蚀性能。缺点是在热加工时容易产生热脆, 铜含量超过0.5% 塑性显著降低。当铜含量小于0.50%对焊接性无影响, 它的突出作用是改善普通 低合金钢的抗大气腐蚀性能, 特别是和磷配合使用时更为明显。

15、 铝(Al): 铝是钢中常用的脱氧剂。钢中加入少量的铝, 可细化晶粒, 提高冲击韧性, 如作深冲薄板的08Al钢。铝还具有抗氧化性和抗腐蚀性能, 铝 与铬、硅合用, 可显著提高钢的高温不起皮性能和耐高温腐蚀的能力。铝的缺点 是影响钢的热加工性能、焊接性能和切削加工性能, 能细化钢的晶粒组织, 阻抑 低碳钢的时效. 提高钢在低温下的韧性, 还能提高钢的抗氧化性, 提高钢的耐磨 性和疲劳强度等。

16、 硼(B): 钢中加入微量的硼就可改善钢的致密性和热轧性能, 提高强度, 当钢中含有微量的(0.001 - 0.005 %)硼时, 钢的淬透性可以成倍的提高。

17、 氮(N): 氮能提高钢的强度, 低温韧性和焊接性, 增加时效敏感性。

18、 稀土 (Xt): 稀土元素是指元素周期表中原子序数为57-71的15个镧系元素。这些元素都是金属, 但他们的氧化物很象“土”, 所以习惯上称稀土。

钢中加入稀土，可以改变钢中夹杂物的组成、形态、分布和性质，从而改善了钢的各种性能，如韧性、焊接性，冷加工性能。在犁铧钢中加入稀土，可提高耐磨性

《五》钢铁的名词解释

1. 共析钢

碳溶解在铁的晶格中形成固溶体，碳溶解到 α ——铁中的固溶体叫铁素体，溶解到 γ ——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。这类钢统称为过共析钢。

二、有关钢材机械性能的名词

1. 屈服点（ σ_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 / mm^2 ，（MPa=10⁶Pa，Pa：帕斯卡=1N/m²）

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（ σ_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 (σ_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 (σ_s/σ_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/mm² (N/mm²)。

(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° C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150–250C）精加工前，把工件重新加热到100–150C，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、氮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。

氮化: 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。

《六》钢管分类

钢管作为钢铁产品的重要组成部分，因其制造工艺及所用管坯形状不同而分为无缝钢管（圆坯）和焊接钢管（板，带坯）两大类。

(1) 无缝钢管 因其制造工艺不同，又分为热轧（挤压）无缝钢管和冷拔（轧）无缝钢管两种。冷拔（轧）管又分为圆形管和异形管两种。

a. 工艺流程概述 热轧（挤压无缝钢管）：圆管坯…加热…穿孔…三辊斜轧、连轧或挤压…脱管…定径（或减径）…冷却…坯管…矫直…水压试验（或探伤）…标记…入库。

冷拔（轧）无缝钢管：圆管坯…加热…穿孔…打头…退火…酸洗…涂油（镀铜）…多道次冷拔（冷轧）…坯管…热处理…矫直…水压试验（探伤）…标记…入库。

b. 无缝钢管，因其用途不同而分为如下若干品种：

GB/T8162-1999 （结构用无缝钢管）。主要用于一般结构和机械结构。其

代表材质（牌号）：碳素钢20、45号钢；合金钢Q345、20Cr、40Cr、20CrMo、

30-35CrMo、42CrMo 等。

GB/T8163-1999 （输送流体用无缝钢管）。主要用于工程及大型设备上输送流体管道。代表材质（牌号）为20、Q345等。

GB3087-1999 （低中压锅炉用无缝钢管）。主要用于工业锅炉及生活锅炉输送低中压流体的管道。代表材质为10、20号钢。

GB5310-1995 （高压锅炉用无缝钢管）。主要用于电站及核电站锅炉上耐高温、高压的输送流体集箱及管道。代表材质为20G、12Cr1MoVG、15CrMoG等。

GB5312-1999 （船舶用碳钢和碳锰钢无缝钢管）。主要用于船舶锅炉及过热器用I、II级耐压管等。代表材质为360、410、460钢级等。

GB1479-2000 （高压化肥设备用无缝钢管）。主要用于化肥设备上输送高温高压流体管道。代表材质为20、16Mn、12CrMo、12Cr2Mo等。

GB9948-1988 （石油裂化用无缝钢管）。主要用于石油冶炼厂的锅炉、热交换器及其输送流体管道。其代表材质为20、12CrMo、1Cr5Mo、1Cr19Ni11Nb等。

GB18248-2000 （气瓶用无缝钢管）。主要用于制作各种燃气、液压气瓶。其代表材质为37Mn、34Mn2V、35CrMo等。

GB/T17396-1998 （液压支柱用热轧无缝钢管）。主要用于制作煤矿液压支架和缸、柱，以及其它液压缸、柱。其代表材质为20、45、27SiMn等。

GB3093-1986 （柴油机用高压无缝钢管）。主要用于柴油机喷射系统高压油管。其钢管一般为冷拔管，其代表材质为20A。

GB/T3639-1983 （冷拔或冷轧精密无缝钢管）。主要用于机械结构、碳压设备用的、要求尺寸精度高、表面光洁度好的钢管。其代表材质20、45钢等。

GB/T3094-1986 （冷拔无缝钢管异形钢管）。主要用于制作各种结构件和零件，其材质为优质碳素结构钢和低合金结构钢。

GB/T8713-1988 （液压和气动筒用精密内径无缝钢管）。主要用于制作液压和气动缸筒用的具有精密内径尺寸的冷拔或冷轧无缝钢管。其代表材质为20、45钢等。

GB13296-1991 （锅炉、热交换器用不锈钢无缝钢管）。主要用于化工企业的锅炉、过热器、热交换器、冷凝器、催化管等。用的耐高温、高压、耐腐蚀的钢管。其代表材质为 0Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni12Mo2Ti 等。

GB/T14975-1994 （结构用不锈钢无缝钢管）。主要用于一般结构（宾馆、饭店装饰）和化工企业机械结构用的耐大气、酸腐蚀并具有一定强度的钢管。其代表材质为 0-3Cr13、0Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、0Cr18Ni12Mo2Ti 等。

GB/T14976-1994 （流体输送用不锈钢无缝钢管）。主要用于输送腐蚀性介质的管道。代表材质为 0Cr13、0Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti、0Cr17Ni12Mo2、0Cr18Ni12Mo2Ti 等。

YB/T5035-1993 （汽车半轴套管用无缝钢管）。主要用于制作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。其代表材质为 45、45Mn2、40Cr、20CrNi3A 等。

API SPEC5CT-1999 （套管和油管规范），是美国石油学会（American Petroleum Institute, 简称“API”）编制并发布的在世界各地通用。其中：套管：由地表面伸进钻井内，作为井壁衬的管子，其管子之间通过接箍连接。主要材质为J55、N80、P110等钢级，以及抗硫化氢腐蚀的C90、T95等钢级。其低钢级（J55、N80）可为焊接钢管。油管：由地表面插入套管内直至油层的管子，其管子之间通过接箍或整体连接。其作用是抽油机将油层石油经油管输送到地面。主要材质为J55、N80、P110、以及抗硫化氢腐蚀的C90、T95等钢级。其低钢级（J55、N80）

可为焊接钢管。

API SPEC 5L-2000（管线管规范），是美国石油学会编制并发布的，在世界各地通用。

管线管：是把轴出地面的油、气或水，通过管线管输送到石油和天然气工业企业。管线管包括无缝和焊接管两种，其管端有平端、带螺纹端和承口端；其连接方式为端头焊接、接箍连接、承插连接等。该管主要材质为B、X42、X56、X65、X70等钢级。

（2）焊接钢管

焊接钢管采用的坯料是钢板或带钢，因其焊接工艺不同而分为炉焊管、电焊（电阻焊）管和自动电弧焊管。因其焊接形式的不同分为直缝焊管和螺旋焊管两种。因其端部形状又分为圆形焊管和异型（方、扁等）焊管。焊管因其材质和用途不同而分为如下若干品种：

GB/T3091-1993（低压流体输送用镀锌焊接钢管）。主要用于输送水、煤气、空气、油和取暖热水或蒸汽等一般较低压力流体和其他用途管。其代表材质Q235A级钢。

GB/T3092-1993（低压流体输送用镀锌焊接钢管）。主要用于输送水、煤气、空气、油和取暖热水或蒸汽等一般较低压力流体和其它用途管。其代表材质为：Q235A级钢。

GB/T14291-1992（矿用流体输送焊接钢管）。主要用于矿山压风、排水、轴放瓦斯用直缝焊接钢管。其代表材质Q235A、B级钢。GB/T14980-1994（低压流体输送用大直径电焊钢管）。主要用于输送水、污水、煤气、空气、采暖蒸汽等低压流体和其它用途。其代表材质Q235A级钢。

GB/T12770-1991（机械结构用不锈钢焊接钢管）。主要用于机械、汽车、自行车、家具、宾馆和饭店装饰及其他机械部件与结构件。其代表材质0Cr13、1Cr17、00Cr19Ni11、1Cr18Ni9、0Cr18Ni11Nb等。

GB/T12771-1991（流体输送用不锈钢焊接钢管）。主要用于输送低压腐蚀性介质。代表材质为0Cr13、0Cr19Ni9、00Cr19Ni11、00Cr17、0Cr18Ni11Nb、0017Cr17Ni14Mo2等。

常用金属材料牌号表示方法（一）

机械零件所用金属材料多种多样，为了使生产、管理方便、有序，有关标准对不同金属材料规定了它们牌号的表示方法，以示统一和便于采纳、使用。

钢铁产品牌号表示方法（参照GB/T221—2000）

——标准的基本概况

GB/T221-2000标准是参照国外钢铁产品牌号表示方法和国内钢铁产品牌号表示方法变化（如Q345代替16Mn）等情况修订后，于2000年4月1日发布，并于2000年11月1日开始实施。

——主要技术内容变动情况

（1）由于一些钢铁产品牌号有它们专用的标准，故取消了原标准中铁合金、铸造合金、高温合金、精密合金、耐蚀合金和铸铁、铸钢、粉末材料等牌号表示方法。

（2）一些新的钢铁产品的出现，更加完善了原标准。新标准增加了脱碳低磷粒铁、含钒生铁、铸造耐磨生铁、保证淬透性钢、非调质机械结构钢、塑料模具钢、取向硅钢（电讯用）等牌号表示方法。

(3) 对不适应科技发展和与生产不协调的一些用钢牌号作了彻底改变或修改。如碳素结构钢A3改为Q235，低合金高强度结构钢16Mn改为Q345等。对 不锈钢、耐热钢和冷轧硅钢等的牌 号表示方法也做了修改。

(4) 原标准中“钢铁产品牌号表示方法举例”的表3, 因不适用于新标准而被删除。

——钢铁产品牌号表示方法的基本原则

(1) 凡国家标准和行业标准中钢铁产品的牌号均应按GB/T221-2000标 准规定的牌号表示方法编写。凡不符合规定编写的钢铁产品牌号，应在标准修订 时予以更改，一些新的钢铁产品，其牌号也应按此予以编写牌号。

(2) 产品牌号的表示，一般采用汉语拼音字母，化学元素符号和阿拉伯数字相结合的方法来表示。

(3) 采用汉语拼音字母表示产品名称、用途、特性和工艺方法时，一般从代表产品名称的汉语拼音中选取第一个字母。当和另一个产品所选用的字母重复时，可改用第二个字母或第三个字母，或同时选取两个汉字中的第一个拼音字母。

(4) 暂时没有可采用的汉字及汉语拼音的，采用符号为英文字母。

常用金属材料牌号表示方法(二)

钢铁产品牌号表示方法示例及说明

一 一生铁牌号表示方法生铁牌号采用表1中规定的符号和阿拉伯数字表示。

a、阿拉伯数字表示平均含硅量(以千分之几计)。

例如：含硅量为2.75%~3.25%的铸造用生铁，其牌号表示为“Z30”；含硅量为0.85%~1.25%的炼钢用生铁，其牌号表示为“L10”。

b、含钒生铁和脱碳低磷粒铁，阿拉伯数字分别表示钒和碳的平均含量(均以千分之几计)。

例如：含钒量不小于0.40%的含钒生铁，其牌号表示为“F40”；含碳量为1.20%~1.60%的炼钢用脱碳低磷粒铁，其牌号表示为“TL14”。

——碳素结构钢和低合金高强度结构牌号表示方法以上用钢通常分为通用

钢和专用钢两大类。

a、通用结构钢采用代表屈服点的拼音字母“Q”。屈服点数值(单位为MPa)和质量等级、脱氧方法等符号，按顺序组成牌号。例如：碳素结构钢牌号表示为：Q235AF，Q235BZ；低合金高强度结构钢牌号表示为：Q345C，Q345D。碳素结构钢的牌号组成中，镇静钢符号“Z”和特殊镇静钢符号“TZ”可以省略，例如：质量等级分别为C级和D级的 Q235钢，其牌号表示应为Q235CZ和Q235DTZ，但可以省略为Q235C和 Q235D。低合金高强度结构钢有镇静钢和特殊镇静钢，但牌号尾部不加 写表示脱氧方法的符号。

b、 专用结构钢一般采用代表钢屈服点的符号“Q”、屈服点数值和代表产品用途的符号等表示，例如：压力容器用钢牌号表示为“Q345R”；耐候钢其牌号表示为：Q340NH。

c、 根据需要，通用低合金高强度结构钢的牌号也可以采用两位阿拉伯数

字（以万分之几计平均含碳量）和标准的元素符号组成；专用低合金高强度结构钢的牌号，除一般组成外，尚应加写表1中规定代表产品用途 的符号。

——优质碳素结构钢和优质碳素弹簧钢牌号表示方法

阿 优质碳素结构钢采用两位阿拉伯数字（以万分之几计表示平均含碳量）或

拉伯数字和元素符号、规定的符号组合成牌号。

a、 沸腾钢和半镇静钢，在牌号尾部分别加符号“F”和“b”。例如：平均含碳量为0.08%的沸腾钢，其牌号表示为“08F”；平均含碳量为0.10%的半镇静钢，其牌号表示为“10b”。

b、 镇静钢（S、P分别<0.035%）一般不标符号。例如：平均含碳量为0.45% 的镇静钢，其牌号表示为“45”。

c、 较高含锰量的优质碳素结构钢，在表示平均含碳量的阿拉伯数字后加 锰元素符号。例如：平均含碳量为0.50%，含锰量为0.70%~1.00%的钢，其牌号表示为“50Mn”。

d、 高级优质碳素结构钢（S、P分别<0.030%），在牌号后加符号“A”。

例

如：平均含碳量为0.45%的高级优质碳素结构钢，其牌号示为“45A”。——特级优质碳素结构钢（S<0.020%、P<0.025%），牌号后加符号“E”。 例如：平均含碳量为0.45%的特级优质碳素结构钢，其牌号表示为 “45E”。

优质碳素弹簧钢牌号的表示方法与优质碳素结构钢牌号表示方法相同 （65、

70、85、65Mn钢在GB/T1222和GB/T699两个标准中同时分别存在）。

常用金属材料牌号表示方法（三）

合金结构钢和合金弹簧钢牌号表示方法

——合金结构钢牌号采用阿拉伯数字和标准的化学元素符号表示

用两位阿拉伯数字表示平均含碳量（以万分之几计），放在牌号头部。合金元素含量表示方法为：平均含量小于1.50%时，牌号中仅标明元素，一般不标 明含量；平均合金含量为 1.50%~2.49%、2.50%~3.49%、3.50%~4.49%、 4.50%~5.49%、……时，在合金元素后相应写成2、3、4、5……。例如：碳、铬、 锰、硅的平均含量分别为0.30%、0.95%、0.85%、1.05%的合金结构钢，当S、P 含量分别<0.035%时，其牌号表示为“30CrMnSi”。高级优质合金结构钢（S、P 含量分别<0.025%），在牌号尾部加符号“A”表示。例如：“30CrMnSiA”。特 级优质合金结构钢（S<0.015%、P<0.025%），在牌号尾部加符号“E”，例如：“30CrM nSiE”。

专用合金结构钢牌号尚应在牌号头部（或尾部）加规定代表产品用途的符号。

——合金弹簧钢牌号的表示方法与合金结构钢相同

例如：碳、硅、锰的平均含量分别为0.60%、1.75%、0.75%的弹簧钢， 其牌号表示为“60Si2Mn”。高级优质弹簧钢，在牌号尾部加符号“A”，其牌号 表示为 “60Si2MnA”。

易切削钢牌号表示方法

易切削钢采用标准化学元素符号、表1规定的符号和阿拉伯数字表示。 阿拉伯数字表示平均含碳量（以万分之几计）。

a、 加硫易切削钢和加硫、磷易切削钢，在符号“Y”和阿拉伯数字后不加易切削元素符号。例如:平均含碳量为0.15%的易切削钢，牌号示为“Y15”。

b、 较高含锰量的加硫或加硫、磷易切削钢在符号“Y”和阿拉伯数字后加锰元素符号。例如：平均含碳量为0.40%，含锰量为1.20%~1.55%的易切削钢，其牌号表示为“Y40Mn”。

c、 含钙、铅等易切削元素的易切削钢，在符号“Y”和阿拉伯数字后加易切削元素符号。例如：“Y15Pb”、“Y45Ca”。

——非调质机械结构钢牌号表示方法非调质机械结构钢，在牌号头部分别加符号“YF”和“F”表示易切削非调质机械结构钢和热锻用非调质机械结构钢，牌号表示方法的其他内容与合金结构钢相同。

例如：“YF35V”、“F45V”。

钢铁产品牌号表示方法示例及说明

一 一生铁牌号表示方法生铁牌号采用表1中规定的符号和阿拉伯数字表示。

a、 阿拉伯数字表示平均含硅量（以千分之几计）。

例如：含硅量为2.75%~3.25%的铸造用生铁，其牌号表示为“Z30”；

含硅量为0.85%~1.25%的炼钢用生铁，其牌号表示为“L10”。

b、 含钒生铁和脱碳低磷粒铁，阿拉伯数字分别表示钒和碳的平均含量（均以千分之几计）。

例如：含钒量不小于0.40%的含钒生铁，其牌号表示为“F40”；含碳量为1.20%~1.60%的炼钢用脱碳低磷粒铁，其牌号表示为“TL14”。

——碳素结构钢和低合金高强度结构钢牌号表示方法以上用钢通常分为通用钢和专用钢两大类。

a、通用结构钢采用代表屈服点的拼音字母“Q”。屈服点数值（单位为MPa）和质量等级、脱氧方法等符号，按顺序组成牌号。例如：碳素结构钢牌号表示为：Q235AF，Q235BZ；低合金高强度结构钢牌号表示为：Q345C，Q345D。碳素结构钢的牌号组成中，镇静钢符号“Z”和特殊镇静钢符号“TZ”可以省略，例如：质量等级分别为C级和D级的Q235钢，其牌号表示应为Q235CZ和Q235DTZ，但可以省略为Q235C和Q235D。低合金高强度结构钢有镇静钢和特殊镇静钢，但牌号尾部不加写表示脱氧方法的符号。

b、 专用结构钢一般采用代表钢屈服点的符号“Q”、屈服点数值和代表产品用途的符号等表示，例如：压力容器用钢牌号表示为“Q345R”；耐候钢其牌号表示为：Q340NH。

c、 根据需要，通用低合金高强度结构钢的牌号也可以采用两位阿拉伯数字（以万分之几计平均含碳量）和标准的元素符号组成；专用低合金高强度结构钢的牌号，除一般组成外，尚应加写表1中规定代表产品用途的符号。

——优质碳素结构钢和优质碳素弹簧钢牌号表示方法

阿 优质碳素结构钢采用两位阿拉伯数字（以万分之几计表示平均含碳量）或阿拉伯数字和元素符号、规定的符号组合成牌号。

- a、 沸腾钢和半镇静钢，在牌号尾部分别加符号“F”和“b”。例如：平均含碳量为0.08%的沸腾钢，其牌号表示为“08F”；平均含碳量为0.10%的半镇静钢，其牌号表示为“10b”。
- b、 镇静钢（S、P分别<0.035%）一般不标符号。例如：平均含碳量为0.45%的镇静钢，其牌号表示为“45”。
- c、 较高含锰量的优质碳素结构钢，在表示平均含碳量的阿拉伯数字后加锰元素符号。例如：平均含碳量为0.50%，含锰量为0.70%~1.00%的钢，其牌号表示为“50Mn”。
- d、 高级优质碳素结构钢（S、P分别<0.030%），在牌号后加符号“A”。

例

如：平均含碳量为0.45%的高级优质碳素结构钢，其牌号示为“45A”。

——特级优质碳素结构钢（S<0.020%、P<0.025%），牌号后加符号“E”。

例如：平均含碳量为0.45%的特级优质碳素结构钢，其牌号表示为“45E”。

。

优质碳素弹簧钢牌号的表示方法与优质碳素结构钢牌号表示方法相同（65、

70、85、65Mn钢在GB/T1222和GB/T699两个标准中同时分别存在）。

常用金属材料牌号表示方法（四）

工具钢牌号表示方法

工具钢分为碳素工具钢、合金工具钢和高速工具钢三类。

——碳素工具钢采用标准化学元素符号、规定的符号和阿拉伯数字表示。阿拉伯数字表示平均含碳量（以千分之几计）。

a、 普通含锰量碳素工具钢，在工具钢符号“T”后为阿拉伯数字。

例如：平均含碳量为0.80%的碳素工具钢，其牌号表示为“T8”。

b、 较高含锰量的碳素工具钢，在工具钢符号“T”和阿拉伯数字后加锰元素符号。例如：“T8Mn”。

c、 高级优质碳素工具钢，在牌号尾部加“A”。例如：“T8MnA”。

——合金工具钢和高速工具钢

合金工具钢、高速工具钢牌号表示方法与合金结构钢牌号表示方法相同。

采用标准规定的合金元素符号和阿拉伯数字表示，但一般不标明平均含碳量数字，例如：平均含碳量为1.60%，含铬、钼、钒含量分别为11.75%、0.50%、0.22%的合金工具钢，其牌号表示为“Cr12MoV”；平均含碳量为0.85%，含钨、钼、铬、钒含量分别为6.00%、5.00%、4.00%、2.00%的高速工具钢，其牌号表示为“W6Mo5Cr4V2”。

若平均含碳量小于1.00%时，可采用一位阿拉伯数字表示含碳量（以千分之几计）。例如：平均含碳量为0.80%，含锰量为0.95%，含硅量为0.45%的合金工具钢，其牌号表示为“8MnSi”。低铬（平均含铬量<1.00%）合金工具钢，在含铬量（以千分之几计）前加数字“0”。例如：平均含铬量为0.60%的合金工具钢，其牌号表示为“Cr06”。

塑料模具钢牌号表示方法

塑料模具钢牌号除在头部加符号“SM”外，其余表示方法与优质碳素结构钢和合金工具钢牌号表示方法相同。例如：平均含碳量为0.45%的碳素塑料模

具钢，其牌号表示为“SM45”；平均含碳量为0.34%，含铬量为1.70%，含钼量为0.42%的合金塑料模具钢，其牌号表示为“SM3Cr2Mo”。

轴承钢牌号表示方法

轴承钢分为高碳铬轴承钢、渗碳轴承钢、高碳铬不锈钢轴承钢和高温轴承钢等四大类。

——高碳铬轴承钢，在牌号头部加符号“G”，但不标明含碳量。铬含量以千分之几计，其他合金元素按合金结构钢的合金含量表示。例如：平均含铬量为1.50%的轴承钢，其牌号表示为“GCr15”。

——渗碳轴承钢，采用合金结构钢的牌号表示方法，另在牌号头部加符号“G”。例如：“G20CrNiMo”。高级优质渗碳轴承钢，在牌号尾部加“A”。例如：“G20CrNiMoA”。

——高碳铬不锈钢轴承钢和高温轴承钢，采用不锈钢和耐热钢的牌号表示方法，牌号头部不加符号“G”。例如：高碳铬不锈钢“9Cr18”和高温轴承钢“10Cr14Mo”。

工具钢牌号表示方法

工具钢分为碳素工具钢、合金工具钢和高速工具钢三类。

——碳素工具钢采用标准化学元素符号、规定的符号和阿拉伯数字表示。阿拉伯数字表示平均含碳量（以千分之几计）。

a、普通含锰量碳素工具钢，在工具钢符号“T”后为阿拉伯数字。

例如：平均含碳量为0.80%的碳素工具钢，其牌号表示为“T8”。

b、较高含锰量的碳素工具钢，在工具钢符号“T”和阿拉伯数字后加锰元素符号。例如：“T8Mn”。

c、高级优质碳素工具钢，在牌号尾部加“A”。例如：“T8MnA”。

常用金属材料牌号表示方法（五）

不锈钢和耐热钢的牌号表示方法

不锈钢和耐热钢牌号采用标准规定的合金元素符号和阿拉伯数字表示，为切削不锈钢、易切削耐热钢在牌号头部加“Y”。

一般用一位阿拉伯数字表示平均含碳量（以千分之几计）；当平均含碳量 $\geq 1.00\%$ 时，用两位阿拉伯数字表示；当含碳量上限 $\leq 0.10\%$ 时，以“0”表示含碳量；当含碳量上限 $\leq 0.03\%$ ， $> 0.01\%$ 时（超低碳），以“03”表示含碳量；当含碳量上限 $\leq 0.01\%$ 时（极低碳），以“01”表示含碳量。含碳量没有规定下限时，采用阿拉伯数字表示含碳量的上限数字。

合金元素含量表示方法同合金结构钢。

例如：平均含碳量为0.20%，含铬量为13%的不锈钢，其牌号表示为“2Cr13”；含碳量上限为0.08%，平均含铬量为18%，含镍量为9%的铬镍不锈钢，其牌号表示为“0Cr18Ni9”；含碳量上限为0.12%，平均含铬量为17%的加硫易切削铬不锈钢，其牌号表示为“Y1Cr17”；平均含碳量为1.10%，含铬量为17%的高碳铬不锈钢，其牌号表示为“11Cr7”；含碳量上限为0.03%，平均含铬量为19%，含镍量为10%的超低碳不锈钢，其牌号表示为“03Cr19Ni10”；含碳量上限为0.01%，平均含铬量为19%，含镍量为11%的极低碳不锈钢，其牌号表示为“01Cr19Ni11”。

焊接用钢牌号表示方法

焊接用钢包括焊接用碳素钢、焊接用合金钢和焊接用不锈钢等，其牌号

表示方法是在各类焊接用钢牌号头部加符号“H”。例如：“H08”、“H08Mn2Si”、“H1Cr18Ni9”。高级优质焊接用钢，在牌号尾部加符号“A”。例如：“H08A”、“08Mn2SiA”。

《七》合金结构钢

合金结构钢是在碳素结构基础上，加入5%以下的一种或几种元素。钢中加入合金元素，首先是提高了钢的淬透性，保证钢经过热处理后获得良好的综合机械性能，具有高的强度和足够的韧性。

1、根据热处理工艺的不同大体分为：

(1) 调质结构钢：许多重要零件如轴类、连杆、重要螺栓等，多是在承受很大的交变应力和冲击负荷等多种复合应力下工作，因此要求有较高的强度和韧性的综合机械性能。为了达到上述要求，钢件必须经过淬火及高温回火处理(即调质处理)，淬火处理得马氏体组织，然后高温回火得到索氏体组织。调质钢的含碳量在0.3—0.5%之间，碳量低不易淬硬，回火后得不到所需强度；碳量高则韧性低，在使用中发生脆性断裂。

(2) 表面硬化钢：制成的零件通过某种热处理可以得到坚硬耐磨的表面层和柔韧适当的心部。如齿轮为了传递扭矩，必须有足够强度，在换挡过程中又承受冲击负荷，又要求有韧性，在啮合过程中，齿轮又承受强烈的磨损而就有耐磨性因此，齿轮应具有整体强度高和“表硬内韧”的性能。

2、按热处理工艺，主要有：

(1) 受用低碳钢渗碳淬火：含碳量一般在0.10—0.25%之间，以保证零件心部有良好的韧性。作渗碳用的合结钢加入V2%’铭、V4.5%镍、2%锰、0.001—0.004%硼，可以提高钢的淬透性，改善零件心部组织和性能外，还能提高渗碳层的强度和塑性；有时还加入微量的钛、钒等元素，起细化晶粒，防止渗碳时发生过热的影响。

(2) 采用渗氮处理：合结钢中含有铝的钢如38CrMoAL属渗氮钢。铝可和氮化合形成氮化铝，增加表面硬度和耐磨。

(3) 采用碳钢高频感应加热表层淬火：合金结构钢按冶金质量分为优质钢和高级优质钢（钢号后加“A”）；用途分为压力加工（热压力加工或冷压力加工）和切削加工用钢；按供应状态分为不热处理、正火、退火或高温回火。

《八》压铸知识

铝压铸的孔内加工，不能够超过0.25mm？

为了适合压铸，人类在压铸用的铝合金内加了很多矽（si）。铝合金在模具内凝结时，这些矽，会浮到表面上，形成一层薄薄的矽膜。这层矽膜，硬度非常硬，非常耐磨。有些OEM的设计师，就利用这个特性。将压铸件的孔内表面直接计为轴承面。这个矽表面层，一般只有0.2到0.9mm的厚度。加工太多，这个轴承面的寿命就会缩短。

铝压铸件，在磨光时候，会有黑斑？

这个原因，有几种。有可能是氧化矽，或氧化铝的形成。解决的方法很简单，使用新鲜的铝锭。但是，最大的可能性是来自於脱模剂。可能是，我们喷

太多脱模剂。也有可能是，脱模剂的有机物含量过高。这些有机物在热熔铝的温度下，有些被还原成碳元素，有些变成有机大分子聚合物。这些碳分子和聚合物的混合，在铝铸件形成时，被包含在表层，成为我们看到的黑斑。我们可以从，减少喷涂剂的浓度，改用另外一种喷涂剂，或者，加长喷涂之后的吹风时间。以减少碳元素的生成，和防大分子聚合物的堆积。另外一个通常的作法是用 degaser 去洗。

《九》管材的知识

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

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

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/018113070034006056>

4.