



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

钢材

钢材（六）

主讲：张志伟

目录

➤ 钢结构用钢

1. 碳素结构钢
2. 低合金高强度钢

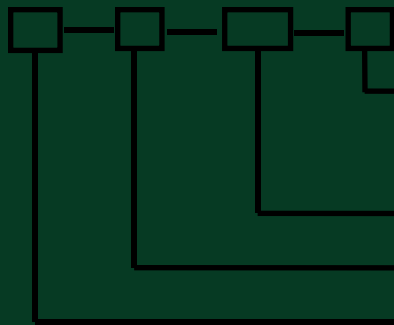
➤ 钢筋混凝土用钢

3. 热轧钢筋
4. 冷拉热轧钢筋
5. 冷轧带肋钢筋
6. 预应力钢丝
7. 预应力钢绞线

1. 碳素结构钢

❖ 定义：指各种钢结构中采用的结构钢和工程用热轧钢板、型钢等。

❖ 牌号及其表示方法：



脱氧程度：

F代表沸腾钢；b代表半镇定钢

Z代表镇定钢；TZ代表特殊镇定钢

质量等级代号分A、B、C、D四级

钢材屈服点数值

钢材屈服点代号，用“Q”表示

➤ 举例：Q235—A·F 表示屈服点为235MPa，A级沸腾钢。

Q235—B 表示屈服点为235MPa，B级镇静钢。

1. 碳素结构钢

❖ 选择：

- 碳素结构钢依牌号增大，含碳量增加，强度增大，但塑性和韧性降低
- 建筑工程中主要应用**Q235号钢**

特点：具有较高的强度，良好的塑性、韧性，可焊性及可加工等综合性能好，且冶炼方便，成本较低，因此，广泛用于一般钢结构。

- **Q195、Q215号钢材**

特点：强度较低，但塑性、韧性较好，易于冷加工，可制作铆钉、钢筋等。

1. 碳素结构钢

❖ 选择：

➤ Q255、Q275号钢材

特点：强度高，但塑性、韧性、可焊性差，可用于钢筋混凝土配筋及钢结构中的构件及螺栓等。

➤ 受动荷载作用结构、焊接结构及低温下工作的结构，不能选用A、B质量等级钢及沸腾钢。

2. 低合金高强度钢

❖ 定义

- 在碳素结构钢的基础上，添加少量的一种或几种合金元素，在合金元素的总含量小于5%的结构钢。
- 常用的合金元素：Si、Mn、Ti、Nb、V和C等。

❖ 牌号及其表示方法：

- 三部分表示：Q+屈服点数值+质量等级
- 五个牌号： Q295、 Q345、 Q390、 Q420和Q460。

2. 低合金高强度钢

- ❖ 低合金钢的牌号表示 (e. g. 16Mn2)：含碳量+合金元素种类、含量
 - 前两位数字表示平均含碳量的万分数；
 - 其后的元素符号表示按主次加入的合金元素；
 - 合金元素后面如未附数字，表示其平均含量在1.5%以下；
 - 如附有数字“2”，表示其平均含量在1.5%~2.5%之间；
 - 最后如附有“b”，表示为半镇静钢，否则为镇静钢。
 - 如：16Mn 表示平均含碳量为0.16%，合金元素平均含量低于1.5%的镇静钢。

2. 低合金高强度钢

❖ 选用：

- **特点：**轻质高强，耐蚀性、耐低温性好，抗冲击性强，使用寿命长等良好的综合性能；具有良好的可焊性及冷加工性，易于加工与施工。
- 尤其适用于高层及大跨度建筑（如大跨度桥梁、大型厅馆、电视塔等）的主体结构材料。
- 与普通碳素钢相比可节约钢材，而且可以减轻自重，延长使用寿命，经济效益显著。

3. 热轧钢筋

- ❖ 含义：包括热轧光圆钢筋和热轧变形钢筋。
- ❖ 牌号及其表示方法：
 - 四个牌号：HPB235、HRB335、HRB400、HRB500
 - 牌号意义：
 - R代表热轧光圆钢筋、HRB代表热轧带肋钢筋。
 - 热轧光圆钢筋由碳素结构钢轧制而成，表面光圆；
 - 热轧带肋钢筋由低合金钢轧制而成，外表带肋。
 - 牌号中的数字：
 - 表示热轧钢筋的屈服强度。

3. 热轧钢筋

❖ 选用：

- ❑ 光圆钢筋的强度较低，但塑性及焊接性好，便于冷加工，广泛用做普通钢筋混凝土。
- ❑ HRB325，HRB400带肋钢筋的强度较高，塑性及焊接性也较好，广泛用做大、中型钢筋混凝土结构的受力钢筋。
- ❑ HRB500带肋钢筋强度高，但塑性与焊接性较差，适宜作预应力钢筋。

4. 冷拉热轧钢筋

- ❖ 目的：为了提高强度以节约钢筋，工程中常按施工规程对热轧钢筋进行冷拉。
- ❖ 分级：
 - 冷拉Ⅰ级、冷拉Ⅱ级
 - 冷拉Ⅲ级、冷拉Ⅳ级

4. 冷拉热轧钢筋

❖ 选用

- ❑ 冷拉I级钢筋适用作非预应力受拉钢筋。
- ❑ 冷拉II、III、IV级钢筋强度较高，可用作预应力混凝土结构的预应力筋。
- ❑ 由于冷拉钢筋的塑性、韧性较差，易发生脆断，因此，冷拉钢筋不宜用于负温度、受冲击或重复荷载作用的结构。

5. 冷轧带肋钢筋

- ❑ 冷轧带肋钢筋是用**低碳钢热轧圆盘条**经**冷轧或冷拔减径**后，在其表面**冷轧成三面有肋**的钢筋。
- ❑ 冷轧带肋钢筋代号为**CR**，按抗拉强度分为三级：
CRB550、CRB650、CRB800、CRB970、CRB1170，
数值表示钢筋应达到的最小抗拉强度值。

5. 冷轧带肋钢筋

- 选用：
- 冷轧带肋钢筋提高了钢筋的握裹力，可广泛用于中、小 预应力混凝土结构构件和普通钢筋混凝土结构构件，也可用于焊接钢筋网。

6. 预应力钢丝

- ❖ 分类：按交货状态分为冷拉钢丝、消除应力钢丝；
按外形分为光面钢丝、刻痕钢丝、螺旋钢丝；
按松弛能力分为I级松弛和II级松弛两级。
- ❖ 代号：RCD(冷拉钢丝)、S(消除应力钢丝)、
SI(消除应力刻痕钢丝)、SH(消除应力螺旋肋钢丝)。
- ❖ 作用：节约钢材、减小构件截面、节省混凝土。
- ❖ 应用：桥梁、吊车梁、大跨度屋架、管桩等预应力钢筋混凝土构件中。

7. 预应力钢绞线

❖ 分类：

➤ 按捻制结构分为三类：

- 用两根钢丝捻制的钢绞线（表示为 1×2 ）；
- 用三根钢丝捻制的钢绞线（表示为 1×3 ）；
- 用七根钢丝捻制的钢绞线（表示为 1×7 ）。

➤ 按应力松弛能力分为

- I级松弛和II级松弛两种。

7. 预应力钢绞线

- ❖ 应用：主要用于大跨度、大负荷的桥梁、电杆、枕轨屋架、大跨度吊车梁等。
- ❖ 特点：安全可靠，节约钢材，且不需冷拉，焊接接头土木工程中得到广泛应用。

小结



在线开放课程

1. 碳素结构钢
2. 低合金高强度钢
3. 热轧钢筋
4. 冷拉热轧钢筋
5. 冷轧带肋钢筋
6. 预应力钢丝
7. 预应力钢绞线