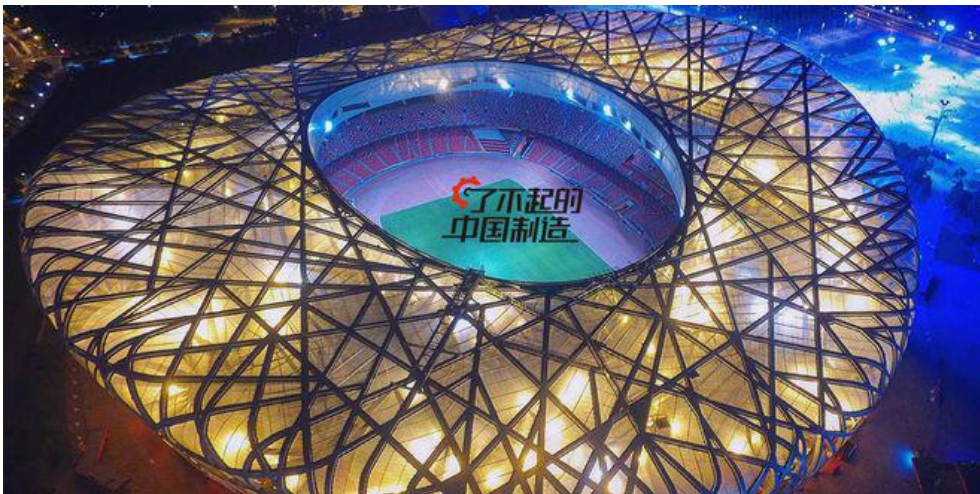


# 《机械工程材料》

## 课程思政典型教学案例（二）

1. 案例名称 自主创新生产的 Q460 特型钢材铸就了“鸟巢”的铁骨钢筋
2. 结合知识点 低合金高强度钢的应用
3. 案例意义

以自主创新生产的 Q460E-Z35 钢在“鸟巢”的应用引出河钢舞钢让“奥运用钢全部中国造”的梦想化为现实的案例，从而培养学生在科学探索中的使命感、责任感，激发创造创新活力，引导学树立“技术报国、科技报国”的理想，为“建设中国特色社会主义伟大事业奋斗终生”的坚定信念。



**Q460E-Z35 钢的研发实现了“奥运用钢全部中国造”的梦想**

4. 案例设计与实施

### （1）教学设计

采用任务驱动教学结合翻转学习。教师提前布置学习任务，让学

生分组查阅资料，了解低合金高强度钢在奥运会的应用。

课堂上教师以案例导入融入思政案例，通过河钢舞钢让“奥运用钢全部中国造”的梦想化为现实的案例引导学生在面对国家荣誉问题时应当具备国家使命感和责任感；师生进一步共同讨论低合金钢高强度钢在机械行业的应用。

## (2) 教学实施

知识点精讲：

低合金高强度结构钢：是在普通碳素结构钢的基础上加入少量合金元素发展起来的一类钢。相对于普通碳素结构钢具有如下性能特点：

- 1.强度高于碳素结构钢，可降低结构自重、节约钢材
- 2.具有足够的塑性、韧性及良好的焊接性能
- 3.具有良好的耐蚀性和低的冷脆转变温度

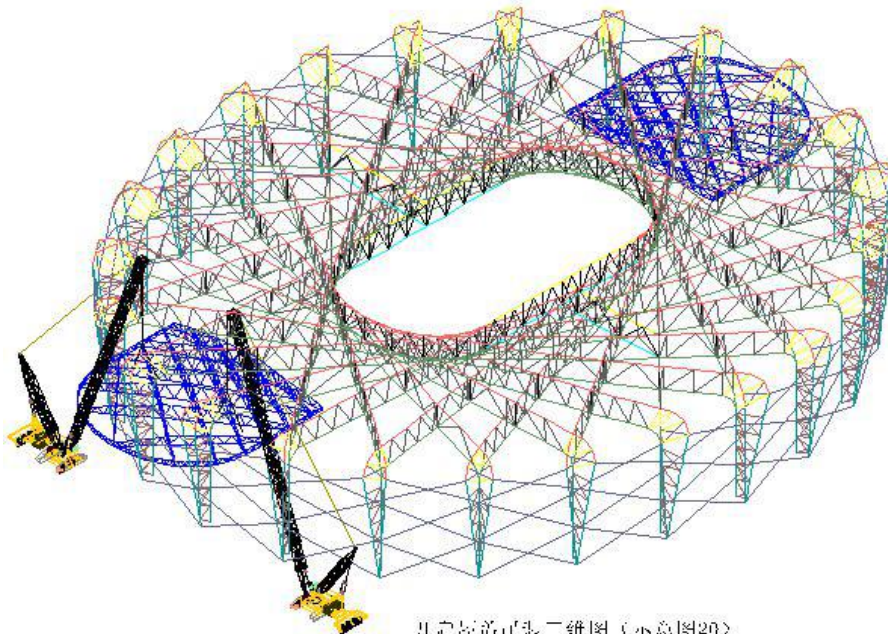
工程应用：广泛用于船舶、桥梁、车辆、锅炉、高压容器、输油管、大型钢结构以及汽车，拖拉机等。在某些场合用低合金高强度结构钢代替碳素结构钢可减轻构件重量，保证使用可靠、耐久。

表 1 常用低合金结构钢的牌号、成分、性能 (摘自 GB/T1591-2008)

| 钢号          | 旧钢号                         | 主要化学成分w/%，<br>≦ |            |             | 力学性能 (≧)   |                |           |
|-------------|-----------------------------|-----------------|------------|-------------|------------|----------------|-----------|
|             |                             | C               | Mn         | Si          | Rel/MPa    | Rm/MPa         | A/%       |
| Q345        | 16Mn<br>16MnRe              | 0.2             | 1.7        | 0.50        | 345        | 470~630        | 20        |
| Q390        | 16MnNb<br>15MnTi            | 0.2             | 1.7        | 0.50        | 390        | 490~650        | 20        |
| Q420        | 14MnVTiRe<br>15MnVN         | 0.2             | 1.7        | 0.50        | 420        | 520~680        | 19        |
| <b>Q460</b> | <b>14MnMoV<br/>18MnMoNb</b> | <b>0.2</b>      | <b>1.8</b> | <b>0.60</b> | <b>460</b> | <b>550~720</b> | <b>17</b> |

### 思政案例导入：Q460E 在“鸟巢”的应用

鸟巢完全采用钢桁架编织而成，仅外部钢结构总重就达到 4.2 万吨，最大跨度达到 343 米，而全部重量最终都要靠 12 对呈 V 字形挺立的立柱支撑，每根立柱都要承受来自多个角度的拉扯力。



鸟巢钢结构门式桁架示意图

专家论证后认为，必须要采用 Q460E-Z35 钢。在国家建筑结 构用钢标准中，强度、低温韧性和防震 3 项指标的最高极限值，分别是 Q460、E 和 Z35( 此前中国钢结构建筑使用过的钢板最大级别是 Q390 级 )；理想的钢板厚度是 110 毫米，超出了国家建筑结 构用钢标准的 极限 100 毫米，此前全世界还没有一个厂家生产过 110 毫米厚度级的 产品。若国内没有钢厂能够生产，Q460E 钢板就必须从国外进口，不 但价格昂贵，而且可能耽误鸟巢工期。最重要的是，“鸟巢”作为国家 体育场，是 2008 年北京奥运会的标志性建筑，其建筑材料能否实现 国产化关乎国家形象。

## 壮丽70年|河钢舞钢：让“奥运用钢全部中国造”成现实

2019-12-19 08:31:51 来源：人民网



### 人民网表彰：河北舞钢-让“奥运用钢全部中国造”

河钢舞钢为了国家的荣誉，勇担使命，承担了研制 Q460E-Z35 钢板的重任。河钢舞钢经过艰辛努力，在半年时间里进行了多轮次试 制，于 2005 年 10 月将 3600 吨“鸟巢”用钢全部交货，其中 Q460E-Z35



共计 680 吨，撑起“鸟巢”的“钢筋铁骨”。国内主流媒闻讯纷纷前来采写令国人扬眉吐气的“争气钢”。河钢舞钢成功生产出了中国第一、世界惟一的“鸟巢”用钢 Q460E-Z35，让“奥运用钢全部中国造”的梦想化为现实。

**价值观引领：**作为当代大学生，面对国家荣誉时应该勇于承担重担，要有为国家奋斗终身的使命感和责任感，不惧艰险，敢于创新，为中华复兴而努力。

**学生讨论：**“鸟巢”的用钢为什么选用低合金高强度钢？除了强度外还需要考虑哪些性能？

**课后拓展：**2022 年北京冬奥会上的河钢舞钢又做出了哪些贡献？

## 5. 教学反思

教师通过检查学生查阅资料情况、PPT 制作、课堂发言、小组作业等形式对思政教学效果进行多元评价。

通过该案例使学生了解低合金高强度钢在国家重点工程建设中发挥着关键作用，通过河北舞钢在国家的发展过程中面对的苦难与挑战时勇担重则的案例，培养学生在以后工作和生活中面对国家荣誉时应当具备使命感和责任感，应当树立“建设中国特色社会主义伟大事业奋斗终生”的坚定信念。实现了价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体的教学目标。