

## 《焊接方法与设备》课程思政教学案例

开课学院： 材料科学与工程学院

制作人： 刘长华

课程名称	焊接方法与设备	授课对象所属专业	焊接技术与工程
课程类型	专业课程	开课年级	大三年级
课程性质	专业必修课	课程总学时	48

### 一、课程简介

《焊接方法与设备》是焊接技术与工程专业的一门必修核心课程，在基础课和专业课之间起着承上启下的作用，本课程的主要内容有：（1）关于焊接电弧、熔滴过渡、焊缝成形以及电弧焊自动控制等方面的基础理论。（2）以电弧作为热源的各种电弧焊方法的基本原理、焊接设备、焊接材料和焊接工艺。焊接方法包括焊条电弧焊、钨极惰性气体保护焊、熔化极氩弧焊、CO<sub>2</sub>气体保护电弧焊和等离子弧焊。通过本门课的学习，让学生针对不同的金属材料能选择合适的焊接方法，制定合理的焊接工艺。

### 二、案例基本信息

**1.案例名称：**大国工匠张东伟——用焊枪书写荣耀

**2.对应章节：**钨极惰性气体保护焊

**3.课程讲次：**第 20 讲

### 三、案例教学目标

1、在学习钨极惰性气体保护焊的内容时，通过中国建造海上天然气运输船 LNG 船，激励学生的民族自豪感以及大胆创新、打破国外“卡脖子”技术的挑战精神。

2、学习我国大国工匠不畏苦难，勇往直前，坚守产业报国初心，牢记大国重器使命的钻研精神。

### 四、案例主要内容

大国工匠张东伟——用焊枪书写荣耀

LNG 液化天然气船是一种“海上超级冷冻车”，用于在海面上运输液化天然气，是国际上公认的高技术、高难度、高附加值的“三高”船舶。被誉为“造船工业皇冠上的明珠”，其建造技术只有少数几个国家掌握，我国从 2004 年 12 月首次承接建造 LNG 船，2008 年成功交付中国第一艘大型 LNG 船：大鹏昊。

张冬伟是中国船舶集团沪东中华造船（集团）有限公司的高级技师，从技校电焊专业毕业后，一直从事焊接工作。因过人的焊接技术，他屡次在重量级大赛中获得名次，2004 年被选拔为国内首批建造 LNG 船的 16 名殷瓦钢焊接技师之一。

液化天然气船，简称“LNG 船”。是指专门运输液化天然气的“船舶”。LNG 船就像是一只热水瓶，外壳如同船的外体，其内胆装的是-163 度的天然气。

张冬伟主要负责是焊接 LNG 船的最核心的部件，液货舱围护系统的殷瓦钢。建造 LNG 船最大的难点就在于殷瓦钢的焊接。殷瓦钢只有 0.7 毫米，相当于两个鸡蛋壳的厚度，焊接时稍有不慎就会烧穿，对焊接质量要求极高，如同在钢板上“绣花”。此外殷瓦钢还非常“娇气”，用手轻轻触摸，第二天很可能就会生锈，所以焊接时不能留下一颗汗珠、一个手印。这要求焊接工人们不仅具备精湛技艺，还要有超常耐心和专注度。

一条 LNG 船焊接总长 150 公里，90%的长度是使用机器自动焊接，

张冬伟说：“在刚建造 LNG 船的时候，基本上买的都是进口的自动焊机，经过这十年的发展，随着接船量的越来越多，自动焊机的国产率也越来越高了，像 96 型的自动焊机，基本上都已经是国产化了。”

张冬伟说，96 型围护系统的线型运动焊接还是需要由人工来完成，但是最近张冬伟参与的沪东中华焊接团队，已经研发出我国首台 Mark3 型等离子弧自动焊机，用来实现波浪型钢板的自动焊接。

2020 年 9 月，为法国达飞航运集团建造的全球首艘 2.3 万箱双燃料动力集装箱船在沪东中华造船基地交付，这条世界上最大型的集装箱船，一举打破了国外船企长期的技术垄断，标志着我国高端海洋装备制造实现从跟跑到领跑的重大

飞跃，也是实施海洋强国战略的重大战略成果，而这艘海上巨无霸的绿色心脏就是运用了 Mark3 薄膜式燃料舱。

由于国外厂商对 Mark3 自动焊机进行了技术封锁，为了不被“卡脖子”，张冬伟参与的沪东中华焊接团队日夜求索，仅用一年半的时间就研发出我国首台 Mark3 等离子弧自动焊机。

在全球，没有一家船厂，既能够建造 96 型围护系统又能够建造 Mark3 型围护系统，沪东中华造船(集团)两个围护系统都能造。”张冬伟自豪地说。

一艘 17.4 万方的 LNG 船有四个液货舱，一个液货舱大概就有五六个篮球场的大小，整条船的焊缝可达 150 公里，焊后需要进行多项密性试验，保证全舱零漏点。LNG 具有极强的可燃性，如果焊缝上出现哪怕是一个针眼大小的漏点，就有可能造成整船的天然气管爆炸，后果不堪设想。

2022 年 8 月，标志着由中国自主研发设计、代表当今世界大型 LNG 运输船领域最高技术水平的中国第五代“长恒系列”，17.4 万立方米 LNG 运输船由设计蓝图“驶向”实船建造。面对能源危机的日益严峻，国际市场对于 LNG 运输船的需求急剧上升，相信中国的 LNG 船凭借过硬的技术水平，在全球市场上将会吸引越来越多的目光。

## 五、案例教学设计

### 《钨极惰性气体保护焊》教学设计

一、课程基本信息					
课程名称	焊接方法与设备	学时	48	课程性质	专业必修课
案例名称	大国工匠张东伟——用焊枪书写 荣耀			教学时长	45 分钟
所用教材：“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材 熔焊方法及设备（第 2 版），王宗杰 主编，机械工业出版社，2016.6					
所属章节	第六章 钨极惰性气体保护焊				
二、知识与技能目标					

- 1、掌握 TIG 焊原理、特点及应用
- 2、熟悉 TIG 焊设备

### 三、思政目标

1、在学习 TIG 焊之前，先引入 LNG 船，介绍我国是世界上少数几个掌握制造 LNG 船的国家，激励学生的民族自豪感以及大胆创新、打破国外“卡脖子”技术的挑战精神；

2、在学习 TIG 焊的原理、特点及应用后，再次引出 LNG 船的建造者之一——大国工匠张东伟，培养学生的工匠精神。

### 四、课堂教学过程设计

教学内容	思政融入点	教学方法
<p>1、知识点回顾</p> <p>回顾前面讲过的几种焊接方法，引入图片 LNG 船，介绍我国制造 LNG 船的现状。LNG 船的焊接就是 TIG 焊，进一步引出 TIG 焊。</p> 	<p>大国重器的制造，引发学生民族自豪感</p>	<p>案例教学法</p>
<p>2、TIG 焊的与原理、特点及应用</p> <p>引入 TIG 焊原理、特点及应用。</p>		<p>启发式教学法</p>
<p>3、再次引入 LNG 船，</p> <p>不是掌握了 TIG 焊技术，就能焊接 LNG 船。每一个能够焊接 LNG 船的工匠都是大国工匠，他们</p>	<p>查找资料：介绍 LNG 船的建设者之一——大</p>	<p>案例教学</p>

<p>在焊接时要具有心如止水，轻如抚羽的工匠精神。 介绍大国工匠之一——张东伟</p>	<p>国工匠张东伟，培养学生的工匠精神以及创新精神。</p>	
<p>4、TIG 焊的设备介绍</p>		<p>讲授法 教学</p>

## 六、教学反思

1、本节课程中引用 LNG 船，我国能够完成 LNG 船的建造，是世界上少数能够建造 LNG 船的国家之一，培养学生的民族自豪感，引出学生学习 TIG 焊的兴趣。

2、通过大国工匠张东伟，LNG 船的建造者之一，培养学生做事踏踏实实工匠精神以及创新精神，增强学生学习的动力。