

# 基于OBE理念下思政元素融入《无机材料机械与热工设备》课程探索

阮梦楠 王成仡 张 磊 刘志锋\*

(天津城建大学材料科学与工程学院, 天津 300384)

**摘要:** 基于OBE理念, 无机材料机械与热工设备教学团队将思政元素融入课程, 从课程思政元素挖掘、教学目标设计、教学新体系的构建、教学评价、课程目标的达成度五大方面出发对课程进行了重新构建, 旨在培养复合创新型人才, 提升其综合素质, 增强其爱国意识与职业素养。

**关键词:** OBE理念; 思政元素; 无机材料机械与热工设备

成果导向教育(Outcome Based Education, OBE), 是“育人为本、成果导向、以学生为中心”的教育模式。作为21世纪先进教育理念, OBE理念被许多国家主流教育理念认可, 并被美国工程教育认证协会所接受, 成为工程教育认证标准之一。依据国家工程教育专业认证的标准与要求, 全国高校积极开展OBE理念研究, 并将其渗透到高等教育内涵式发展中。天津城建大学材料科学与工程专业于2023年接受了工程教育专业认证, 此外, 学院积极开展OBE理念的研究, 结合本专业的特点, 对多门课程进行教学改革探索与课程思政建设。本专业的课程以成果目标为导向, 充分结合专业课学科的特点, 挖掘具有时代价值的思政元素, 将思政元素春风化雨般融入课程体系中, 以课程思政促进人才培养, 全面提升学生可持续发展的能力与道德修养。

## 一、OBE理念下无机材料机械与热工设备课程思政元素挖掘

《无机材料机械与热工设备》作为材料科学与工程专业的专业核心课之一, 是材料工程类专业必不可少的基础。本课程以水泥、玻璃、陶瓷等建筑材料的热工设备为主线, 辅助破碎、均化、造粒、运输等设备的结构、原理、技术、设计、操作等方面的基础知识。通过本课程学习, 要求学生掌握无机材料机械与热工设备的分类、结构特点、工作系统、工作原理、作业制度及设计、理解参数控制及热工测量, 耐火材料的选用, 使学生具有系统的水泥、玻璃、陶瓷窑炉基础理论知识, 初步的窑炉设计能力, 并能应用所学知识来解决生产实际问题, 为将来从事无机材料的生产、设计及技术开发等工作奠定必备的理论基础。基于OBE理念, 我们对课程教学体系重新梳理和设计, 从学生取得的学习成果出发, 对本课程的教学目标、教学体系构建、教学评价和课程目标达成度进行详细论述, 同时将思政元素融于课堂教学中, 例如: 讲到陶瓷热工设备时, 可以引入古代陶瓷的发展历程, 纵观我国陶瓷窑炉及其生产技术, 都远远领先于世界各国。讲述过程中配合视频, 并采取小组互动讨论的形式, 激发学生的专业自豪感和民族自豪感, 同时引出对传统文化的重视、保护和传承。这在培养学生专业能力同时也加强其对自身价值的思考, 为国家培养德才兼备的技术型人才奠定良好基础。

## 二、OBE理念下无机材料机械与热工设备课程教学目标设计

《无机材料机械与热工设备》课程目标主要有三个: 第一是掌握建筑材料生产所需粉碎、均化、造粒、输送设备及水泥回转窑、玻璃窑炉、陶瓷窑炉等烧成设备的分类、结构特点、工作系统、

工作原理、作业制度, 理解参数控制及热工测量, 耐火材料的选用等基本参数要求; 第二是在掌握水泥、玻璃、陶瓷等建筑材料热工设备分类、结构及工作原理基础上对设备进行改进, 了解热工设备在水泥、玻璃、陶瓷工艺流程中的作用, 能提出独立见解与改进方案; 第三是了解环境保护和可持续发展的理念, 并理解其在水泥、玻璃、陶瓷等建筑材料热工设备应用中的内涵。融入思政元素后, 学生不仅要掌握无机材料机械与热工设备的基础知识, 还要求具有工匠精神、动手能力、创新意识及社会责任感等优良品质。

课程教学目标设计是基于OBE理念, 将教学目标与人才培养目的对接, 注重知识学习与成果产出的契合。

表1 融入思政元素后无机材料机械与热工设备课程目标

课程目标	融入思政元素后课程目标
课程目标1: 熟练掌握各类材料机械设备的结构及工作原理; 能针对具体的材料加工过程进行分析, 根据分析结果进行相关设备的选型计算; 对相关机械具有一定的安装、调试、使用和维护的基本知识。	课程目标1: 熟练掌握各类材料机械设备的结构及工作原理, 培养学生认真细致的职业素养; 能针对具体的材料加工过程进行分析, 根据分析结果进行相关设备的选型计算, 让学生学以致用; 对相关机械具有一定的安装、调试、使用和维护的基本知识, 培养学生动手能力。
课程目标2: 能合理选用生产设备, 确定主要工作参数并合理使用; 具备一定的设备研发、技术提升和改造能力; 对设备技术问题提出合理的解决方案, 确保方案合理的同时, 对方案进行经济性和可行性的评价。	课程目标2: 能合理选用生产设备, 确定主要工作参数并合理使用, 体现实事求是、具体问题具体分析的科学思维; 具备一定的设备研发、技术提升和改造能力, 树立创新意识; 对设备技术问题提出合理的解决方案, 确保方案合理的同时, 对方案进行经济性和可行性的评价。
课程目标3: 在熟练掌握热工设备使用规则的基础上, 加强热工设备对环境可持续发展的认识及影响。	课程目标3: 在熟练掌握热工设备使用规则的基础上, 加强热工设备对环境可持续发展的认识及影响, 使学生了解环保知识、树立环保意识、实现环保和可持续发展目标。

## 三、OBE理念下无机材料机械与热工设备课程教学新体系的构建

### (一) 无机材料机械与热工设备课程思政建设模式

课程思政建设贯彻“全过程育人”理念，按照课程项目教学的实施过程，遵循教育教学和学生的成长规律，不同的阶段侧重

点有所不同，并将育人贯穿课堂教学“课前、课中、课后”全过程。

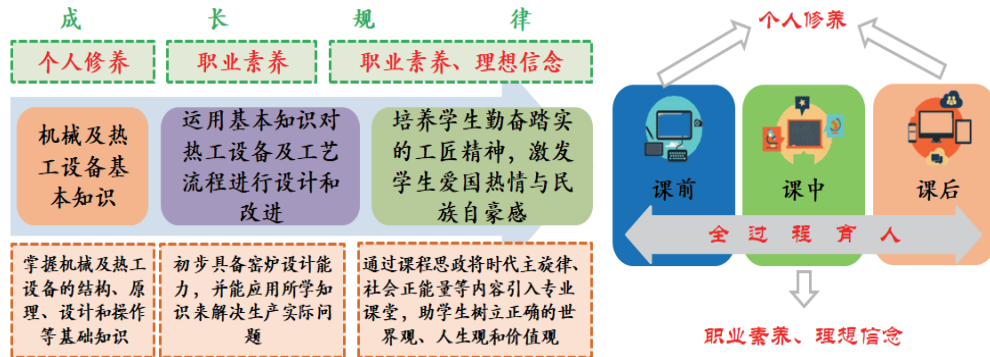


图1 全过程育人

课前，重点培养学生的自主探究、独立思考的能力，激发学生学习的兴趣，借助网络资源和教学平台，发布任务，设置讨论

话题，进行轻直播讨论，对即将开展的教学内容进行启发引导；

教学内容	思政元素融入点	实例图片
悬浮预热器、分解炉、回转窑、篦式冷却机等热工设备结构、工作原理、性能特点及应用。	以国民经济的重要基础性产业——水泥行业为切入点引入课堂，中国水泥行业的欣欣向荣体现了自主创新的力量，通过对水泥生产设备，如悬浮预热器、分解炉、回转窑、水泥熟料冷却剂等设备的自主创新及更新换代，使水泥生产的工艺技术与设备技术更加 <b>智能、环保，实现了民族工业的振兴。</b>	
隧道窑、辊道窑等陶瓷窑炉的发展历程、结构、工作原理、性能特点及应用。	窑炉是陶瓷生产中最重要烧成设备，在古代陶瓷发展历史中，我国占据着首屈一指的地位，陶瓷窑炉及其生产技术远远领先于世界各国。讲述过程中配合视频，并采取小组讨论的形式，激发学生的 <b>专业自豪感和民族自豪感</b> ，同时引出对传统文化的重视、保护和传承。	
梭式窑等陶瓷窑炉的发展历程、结构、工作原理、性能特点及应用。	新型陶瓷材料由于其独特的热、电、磁、声、力学性能等，被广泛应用于微电子、航空航天、计算机等领域。而新型陶瓷材料的制备需要借助于梭式窑等高科技的热工设备。通过视频与图片的演示，结合自身科研经历，介绍新材料的制备过程及其在我国国防、航天、通讯、汽车等领域的实际应用，以此激发学生的 <b>爱国热情和自豪感，激励其为国家富强、民族振兴而努力学习。</b>	
浮法玻璃池窑、马蹄窑的发展历程、结构、工作原理、性能特点及应用。	通过对玻璃池窑的介绍，可以引出中国玻璃生产厂家，如福耀玻璃。着重介绍国内最具规模、技术水平最高、出口量最大的汽车玻璃生产供应商福耀玻璃董事长曹德旺的故事。通过如《美国工厂》纪录片，让学生了解到他早年的创业史以及福耀玻璃的发家史，他“为中国人做一片属于自己的汽车玻璃”的梦想，以及他拒绝绿卡拒绝移民的爱国情怀，从而培养学生 <b>勤奋踏实、吃苦耐劳的精神与拥有社会良知和民族大义的那份爱国情怀。</b>	

图2 思政元素融入点

课中，采用项目化教学方法，详细设计知识点或技能点所蕴含的思政元素，搜集典型素材，设计课程思政的实施途径，将价值塑造潜移默化地融入教学。思政素材紧扣目标，“以传统无机非金属材料作为出发点，以传统文化传承、保护作为闪光点，以新型陶瓷材料制备作为关键点，以热工设备行业典型人物的励志故事作为升华点”，传承“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的精神，体现新时代思政内涵。本课程采用的典型思政素材类型、对应的思政目标、思政素材如图2所示，体现了机械及热工设备新技术、热工设备历史文化、先进人物中蕴含的精神和品质；

课中，采用项目化教学方法，详细设计知识点或技能点所蕴含的思政元素，搜集典型素材，设计课程思政的实施途径，将价值塑造潜移默化地融入教学。思政素材紧扣目标，“以传统无机非金属材料作为出发点，以传统文化传承、保护作为闪光点，以新型陶瓷材料制备作为关键点，以热工设备行业典型人物的励志故事作为升华点”，传承“热爱祖国、忠诚事业、艰苦奋斗、无私奉献”的精神，体现新时代思政内涵。本课程采用的典型思政素材类型、对应的思政目标、思政素材如图2所示，体现了机械及热工设备新技术、热工设备历史文化、先进人物中蕴含的精神和品质；

课后，教师借助教学平台发布作业和拓展学习资源，学生自主探究，进行知识巩固和拓展，借助微信群、微助教进行交流，答疑解惑。教师同时充当学生的心灵导师，帮助学生解答困惑、疏导心理、讨论社会热点，传递正能量，与学生亦师亦友，做学生的良师益友。  
(二) 无机材料机械与热工设备课程思政体系架构  
无机材料机械与热工设备课程的课程体系构建是以学生为主体、教师为主导，贯彻课前、课中、课后的“全过程育人”理念，对应“个人修养、职业素养、理想信念”三个维度，完成课程体系的构建。在体系架构中，将思政元素自然融入，保证思政元素在各环节中平衡分布，以实现“润物细无声”的效果。本课程理论知识体系与思政体系架构如图3所示。

课后，教师借助教学平台发布作业和拓展学习资源，学生自

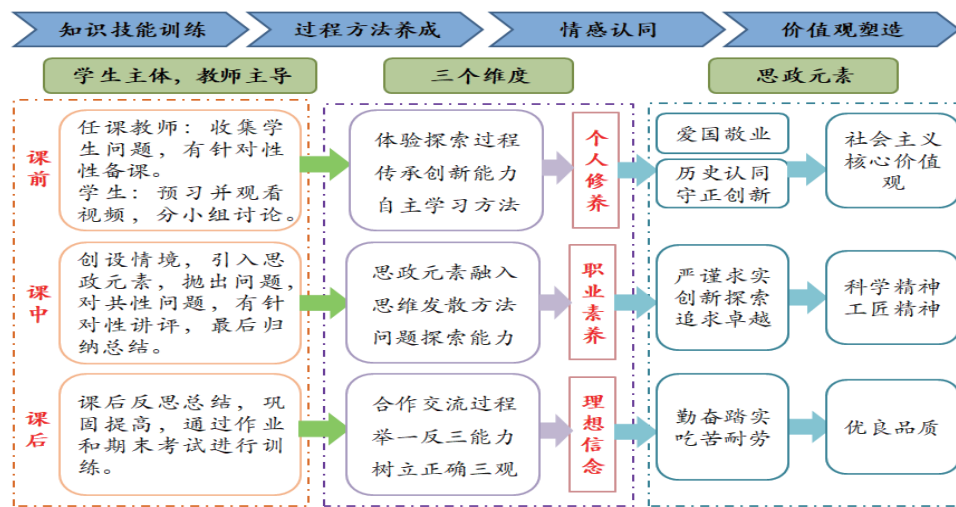


图3 体系架构

#### 四、OBE 理念下无机材料机械与热工设备课程教学评价

课程质量直接关系到人才培养质量，其中课程教学评价是教学过程质量监控的核心内容。基于成果导向的课程教学评价实质是“评学”，即课程目标达成评价。因此，为建立健全面向成果导向的评价机制，确保课程教学评价工作的规范化、制度化，增强课程质量评价工作的客观性、科学性和可操作性，课程组在线上常态化教学中探索出一套多元化考核评价模式，实行定量+定性的“N+1”考核方式，确保所有的学习成果都在一定程度上通过评价得以体现。“定量评价N”是预习作业、随堂作业、课后作业、平时表现等组成，“定性评价1”是采用闭卷笔试形式的期末考试。

#### 五、OBE 理念下无机材料机械与热工设备课程目标的达成度

基于OBE理念下融入课程思政的无机材料机械与热工设备课程教学，自始至终贯彻“育人为本、成果导向、以学生为中心”的理念。天津城建大学材料科学与工程学院自开展工程教育认证以来注重学生在学习过程中的学习效果及在后续课程中发挥的作用，根据学生的反馈进行不断调整与改进，利用有限的课时来完成大量的教学任务。为使学生重视每个教学环节，全面掌握课程知识，具备对复杂工程问题分析与设计的初步能力，保证课程教学效果与达成，“无机材料机械与热工设备”课程成绩采用综合考核方式。课程总评成绩=期末考试成绩(80%)+平时成绩(20%)，平时成绩包括出勤和课堂表现。

依据上述课程总评成绩计算方法，最终得到课程目标达成度为：

$$\text{课程目标总分} = \sum_{k=1}^2 \text{第}k\text{个考核分项课程目标总分} \quad (1)$$

$$\text{课程目标总得分} = \sum_{k=1}^2 \text{第}k\text{个考核分项课程目标总得分} \quad (2)$$

$$\text{第}i\text{个课程目标达成度} = \frac{\text{第}i\text{个课程目标总得分}}{\text{第}i\text{个课程目标总分}} \quad (3)$$

$$\text{课程目标总达成度} = \frac{\sum_{i=1}^3 \text{课程目标总得分}}{\sum_{i=1}^3 \text{课程目标总分}} \quad (4)$$

式中， $k=1, 2, 3$ 为课程成绩考核分项； $i=1, 2, 3$ 为课程目标数。

#### 六、结语

本文基于OBE教育理念，结合天津城建大学材料科学与工程专业特色，以专业核心无机材料机械与热工设备为例，从课程思政元素挖掘、教学目标设计、教学新体系的构建、教学评价、课程目标的达成度五大方面出发对课程进行了重新构建，以更好地培养适应新时代社会发展的复合创新型人才。

#### 参考文献：

- [1] 李芳丽.OBE理念下思政元素融入机械制图课程探索[J].职业培训与机电教学, 2023(6): 119-122.
- [2] 王妍, 杜秀华, 杨蕊.基于OBE的工程图学混合式教学新体系[J].图学报, 2021(42): 696-702.
- [3] 金灵华, 陶玉强, 王国平, 王宏青.《热工过程及设备》课程思政教育探索[J].化工时刊, 2020(6): 35-37.
- [4] 吴中, 张现峰.新工科背景下《热工过程与设备》课程教学改革的探索[J].山东化工, 2020(49): 145-146.
- [5] 柏宇星, 杨雪梅, 颀孙随意, 李鑫, 周盼.基于OBE理念下热工基础课程教学体系的探索[J].中国现代教育装备, 2022(383): 137-139.
- [6] 张任平.新工科背景下行业特色型高校特色课程“热工过程与设备”和配套“窑炉课程设计”联动改革[J].科技与创新, 2022(16): 132-135.
- [7] 赵蔚琳, 段广彬.OBE理念下基于“知识—能力—创新”思想的课程教学设计—以水泥热工设备课程为例[J].化工高等教育, 2021(38): 29-34.

基金项目：2023年天津市教改项目“产教融合背景下材料科学与工程专业复合应用型人才培养模式探索与实践”（B231079204）。阮梦楠 王成屹 仲婷婷 郭振刚 张跃丹 刘德娥 张磊 刘志锋\*

#### 作者简介：

第一作者：阮梦楠（1991—），女，天津宝坻人，天津城建大学材料科学与工程学院副教授，硕士生导师。

通讯作者：刘志锋（1977—），男，河北唐山人，天津城建大学材料科学与工程学院教授，硕士生导师。