

# 《冶金传输原理》课程思政融入方式研究

陈超<sup>1</sup>, 林万明<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>太原理工大学材料科学与工程学院, 山西 太原

<sup>2</sup>山西电子科技学院新能源与材料工程学院, 山西 临汾

收稿日期: 2023年10月8日; 录用日期: 2023年11月17日; 发布日期: 2023年11月24日

## 摘要

在国家《高等学校课程思政建设指导纲要》指导下, 结合冶金工程专业学生学情的情况, 依托教学形式和教学方法的合理设计, 将课程思政全方位融入《冶金传输原理》课程目标、课程内容、课堂教学、课程考核等环节。深入挖掘课程思政与冶金行业信息、时事结合的教学案例, 将思政元素有机融合教学过程环节, 提高学生学习主动性, 激发学生科技报国的家国情怀和对于行业的使命担当。

## 关键词

《冶金传输原理》, 课程思政, 课程建设, 思政元素

# Research on the Integration of Ideology and Politics in the Course of *Metallurgical Transport Principles*

Chao Chen<sup>1</sup>, Wanming Lin<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>College of Materials Science and Engineering, Taiyuan University of Technology, Taiyuan Shanxi

<sup>2</sup>College of New Energy and Materials Engineering, Shanxi Electronic Science and Technology Institute, Linfen Shanxi

Received: Oct. 8<sup>th</sup>, 2023; accepted: Nov. 17<sup>th</sup>, 2023; published: Nov. 24<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Under the guidance of the national "Guidelines for the Construction of Ideological and Political Education in Higher Education Courses", combined with the learning situation of students majoring in metallurgical engineering, and relying on the reasonable design of teaching forms and methods, the ideological and political education in the course is comprehensively integrated into the curri-

culum objectives, content, classroom teaching, course assessment of “*Metallurgical Transport Principles*”. Deeply explore teaching cases that combine ideological and political education with information and current events in the metallurgical industry, integrate ideological and political elements into the teaching process, improve students’ learning initiative, and stimulate students’ patriotism for science and technology and their mission to the industry.

## Keywords

*Metallurgical Transport Principles*, Curriculum Ideological and Political Education, Curriculum Construction, Ideological and Political Elements

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

习近平总书记在 2016 年 12 月 8 日全国高校思想政治工作会议上对“课程思政”工作进行了科学概括和集中阐述,指出“要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人,努力开创我国高等教育事业发展新局面”[1]。为全面贯彻落实全国高校思想政治工作会议和全国教育大会精神,教育部于 2020 年 5 月 28 日发布了《高等学校课程思政建设指导纲要》(简称“纲要”)[2],提出把思想政治教育贯穿人才培养体系,全面推进高校课程思政建设,发挥好每门课程的育人作用,以提高高校人才培养质量。纲要还提出落实立德树人根本任务,必须将价值塑造、知识传授和能力培养融为一体,抓好课程思政建设。立德强调的是学生的道德养成,树人强调的是培养什么样的人 and 为谁培养人。以“课程思政”实现协同育人,根本上说则根源于意识形态教育的复杂性[3]。高校是意识形态教育的重要场域,课程则是意识形态教育的主要载体,这就需要通过课程建立起“与社会活动或政治规划相关的思想体系和信念体系”[4]。根据纲要的总要求,深入挖掘各类课程特别是专业课程中蕴含的思政元素,积极探索思政元素在专业课程教学中的融入方式与有效途径是如今高校教学面临的重要课题。

如今冶金工程专业教育正面临复杂局面,现阶段学生主要从网络平台了解专业,而网络上到处充斥着“生化环材”、“天坑专业”、冶金等坑人专业的说法。学生片面地了解后对专业抱有偏见和抵触,在进入大三之后没有机会转专业的同学则会焦虑,或考虑跨专业考研,无心学习,这对冶金人才培养、大学“教”与“学”显然是很不利。而青年大学生正处于价值观形成的关键时期,这种摆烂、躺平的价值观对社会未来价值走向有着决定性的影响。而《冶金传输原理》作为冶金工程专业学生接触较早的专业课程(大三上学期),也是冶金工程专业必修的专业核心课程,亟需帮助学生认识专业、了解专业,并培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。这也是《冶金传输原理》课程的思政育人目标。

关于本课程的教学改革,各大院校近年来对该课程进行了大量的探索[5]-[14],也有文献[11][12]报道课程思政的建设情况。早在 1999 年,张胤[6]对该课程改革实践总结中已经提及开展思想教育的做法。在以往的教学过程中,注重知识的传授和工程应用性拓展,忽略了育人功能的发挥。其实本课程中蕴含着大量的思政元素,是专业课协同育人的主阵地。需要把握课程内思政教育内涵,将思政元素有机融合教学过程环节,在教学过程中完成对学生的价值观引领、创新精神锻炼和人文素质

的养成。

## 2. 《冶金传输原理》课程思政的融入方式

构筑以课程教学特别是课程为核心层、以高校日常思想政治工作为扩展层、以良好的社会生铁和正向的观念影响为延展层的立德树人同心圆[3]极其重要。其中, 课程教学起核心和关键作用, 课程是高校教育的根本和基础, 也是对教育效果产生最直接影响的环节, 思政课程和课程思政能否同心同向决定了立德树人的任务的完成。纲要[2]针对公共基础课、专业课和实践类课程分别明确了课程思政建设的重点。另外对文史哲、经管法、教育学、理工、农、医、艺术等学科分别提出要求。对于工学类专业课程, 要注重强化学生工程伦理教育, 培养学生精益求精的大国工匠精神, 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。结合《冶金传输原理》课程的特点, 课程思政的融入方式如下。

### 2.1. 课程思政融入课程目标

根据工程教育认证标准, 课程目标要和毕业要求有对应关系, 这里体现的是能力培养方面。纲要[2]要求课程思政要落实到课程目标设计、教学大纲修订各个方面。这就要求在课程目标的设置中加入价值塑造的内容。冶金传输原理课程属于工学类专业课程, 又是专业核心课程, 也是学生接触较早的专业课程, 对专业、行业的理解起到“启蒙”作用。本课程目标的设计除了知识传授和能力培养方面, 也加入了价值目标, 即通过本课程的教学, 掌握事物发展规律, 知晓工程伦理, 具备辩证思维能力, 拥有钢铁大国和有色冶金大国的工匠精神、科技报国的家国情怀和使命担当。此外, 由于本校是地方院校, 专业定位即适应区域经济建设及行业发展需要, 毕业要求要培养能够在冶金领域从事生产、设计、开发及管理的高级工程技术人才, 在课程目标中也要融入服务地方行业的使命担当。在授课中也加强对地方行业的介绍, 例如山西省是全国钢铁产量排名第五的大省, 总产量与韩国钢铁产量持平, 山西省的十种有色金属产量位列全国前十等等。

### 2.2. 课程思政融入课程内容

课程思政元素的挖掘和融入课程内容, 是课程思政建设的核心, 为课程目标的达成奠定了坚实基础。本课程以动量传输、热量传输和质量传输为三大板块, 涉及到基础流体力学、传热学、传质等内容, 可以深入挖掘很多思政元素。例如人物事迹, 如国内外流体力学大师例如钱学森等人的事迹, 冶金反应工程(过程冶金)学科的老一辈科学家报效祖国的事迹, 发挥榜样力量, 崇尚科学精神, 激发学生树立远大抱负, 为人类发展做贡献。本课程团队也积极结合时事热点, 例如 2021 年电影长津湖战役志愿军光着的脚上冻的冰块、2022 年美国媒体称中国生产“dirty steel”(脏钢)、2022 年热播的《钢铁脊梁》纪录片、2023 年日本宣布排放核废水等, 分别有机融入课程内容(将在 3 节详细阐述), 培养学生的爱国情操, 激发学生的科技报国志向。

### 2.3. 课程思政融入课堂教学

课程内容是课堂教学的核心要素, 课堂教学活动是围绕教学内容展开的, 二者相辅相成。为实现课程目标, 针对不同教学内容采用嵌入式、渗透式、寓道于教式等思政元素融入方式, 引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观。在教学过程中基于丰富的课程思政元素, 结合微信公众号等新媒体、学习通等网课资源、网络视频、实验教学, 实施灵活多样的课程思政课堂教学。例如本专业开设的微信公众号加大对专业、行业、学生学业职业发展的宣传力度, 激发学生科技报国志向和使命担当。在课堂中也使用网络视频介绍生活中实例如高铁黄色候车线的原理、伯努利电风扇等, 辅助介绍伯努利原理, 激发学生的学习兴趣和学习热情, 引导学生深入思考, 培养辩证思维能力。在实验教学中[14], 设置辐射换热实验, 引入辩证唯物主义思想观和方法论, 引导学生思考物体(黑体)吸收和反射热辐射的关系, 如学生个

体学习知识和回馈社会的关系, 激发学生的社会担当。

## 2.4. 课程思政融入课程考核

基于工程认证的理念, 课程要坚持以学生为中心、以产出作为导向、并且坚持持续改进, 不断提升教育水平。课程思政融入考核, 是课程思政建设的重要保障。因课程考核要与毕业要求达成度结合, 主要考察的是学生能力的达成情况, 课程考核方式方法不易改变。在坚持原来课程考核方式不变的情况下, 课程思政的考核内容可以在期末考试试题中, 可以在考核题目中浸润式地融入课程思政的授课内容。例如结合积极奉献于社会的人物案例, 提问辐射吸收率和辐射率相等的物体是什么? 例如在考察非稳态传热的题目中加入对长津湖战役中志愿军光着的脚上冻的冰块进行描述, 使得学生在考试中再次联想到课程中的授课内容, 做到反复巩固。此外, 还可以结合日本排放核废水扩散到中国大陆, 使用简答题的形式提问对流传质和扩散传质的区别。

## 3. 《冶金传输原理》课程思政的实施途径

本课程中蕴含着大量的思政元素, 是专业课协同育人的主阵地。需要把握课程内思政教育内涵, 将思政元素有机融合教学过程环节, 在教学过程中完成对学生的价值观引领、创新精神锻炼和人文素质的养成。《冶金传输原理》课程思政的实施途径如下。

### 3.1. 挖掘学科历史人物故事, 激发学生的家国情怀

《冶金传输原理》课程中以及相关的流体力学、传热学课程体系中都涉及“伯努利方程”、“纳维尔-斯托克斯方程”、“傅里叶定律”等都是课程重点内容, 这些以科学家的名字命名的方程和定律与科学家突出贡献分不开。然而对科学家故事, 很少受到学生关注。如在讲到伯努利方程时, 拓展介绍其家族 8 位伯努利对科学的贡献, 学生听完备受鼓舞。在讲述传热过程的傅里叶定律时, 拓展介绍讲述傅里叶曲折的人生经历和在科学路上不断求索的奋斗故事。此外, 在边界层理论章节介绍航天传奇人物普朗特、冯·卡门、钱学森等师门传承, 特别是钱学森回国报效祖国的爱国情怀、家国情怀、创新精神和奉献精神, 激发学生的科技报国志向。具体示例如图 1 所示。

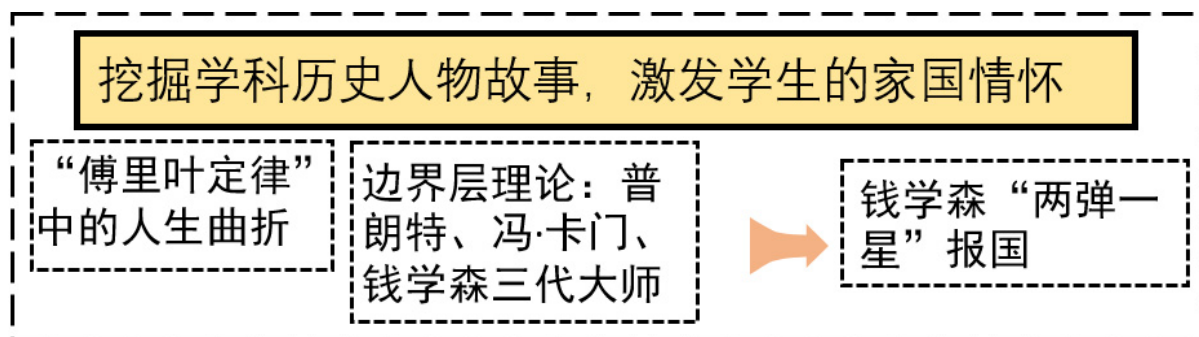


Figure 1. Examples of exploring historical character stories in the discipline and inspiring students' sense of patriotism  
图 1. 挖掘学科历史人物故事, 激发学生的家国情怀示例

### 3.2. 探究学科发展历史进程, 激发学生的使命担当

上述介绍的流体力学、航空领域的科学家和冶金学科还有一些区别。课程中针对冶金学科发展, 特别增加对基于冶金传输原理的冶金反应工程学科(西方国家称过程冶金)的介绍, 通过介绍冶金反应工程学科发展历程, 激发学生的使命感。例如讲述徐匡迪院士、肖泽强教授、魏季和教授、贺友多教授等老一

辈科学家, 在国外艰辛求学, 学习先进的传输理论、计算流体力学、过程冶金技术等研究。回国后面对西方知识和计算流体力学软件的双重封锁, 自主编程力争从技术上追赶西方发达国家, 并同时在校培养出一大批杰出的人才。具体示例如图 2 所示。

此外, 针对结合行业发展, 帮助学生认识行业, 结合央视的《钢铁脊梁》《大国钢铁》等纪录片, 共和国钢铁长子鞍钢为背景的电影《钢铁意志》, 讲述中国钢铁的成长历程与卡脖子下的技术进步例如大型锻件、山西太钢的手撕钢等, 培养学生的爱国情操, 激发使命担当。

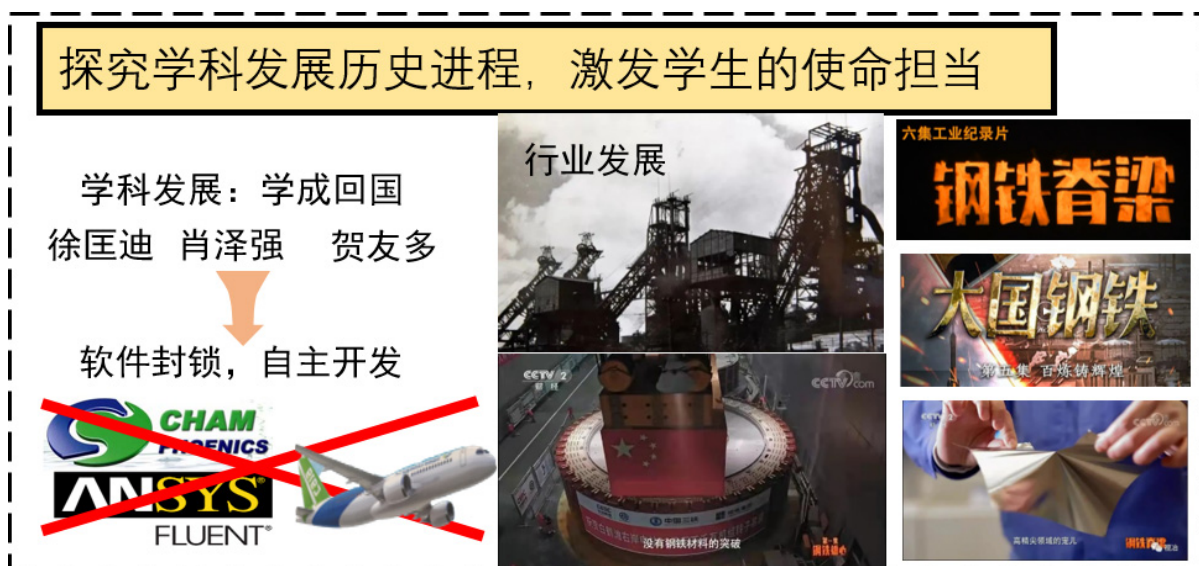


Figure 2. Examples of exploring the historical process of disciplinary development and inspiring students' mission responsibility  
图 2. 探究学科发展历史进程, 激发学生的使命担当示例

### 3.3. 注重课程知识点结合案例, 培养学生的职业素养


课程知识点十分丰富, 一些涉及到流动、换热、传质等现象都可以联系到生活中的实例。例如, 在 2021 年电影《长津湖》热度较高, 课程团队找到 2016 年美国拍摄的纪录片《长津湖战役(The Battle of Chosin)》, 其中影片在 1 小时 28 分钟时给志愿军战士的脚提供了一个特写如图 3, 可以看到在志愿军光着的脚上冻的冰块, 在讲述非稳态传热以及成语“冰冻三尺非一日之寒”时, 引入这一课程思政素材, 培养学生的爱国情操。在 2023 年 8 月 24 日日本宣布排放核废水, 结合这一热点, 在课程开设时介绍流动与传质现象时引入, 增强学生的责任意识。此外, 课程有着极其丰富的计算方法, 在传热计算时会使用试错法进行计算, 试错计算过程是不断臻于真值的过程, 借此培养学生的抗挫能力以及工匠精神培养。引入某企业重大铝粉尘爆炸事故, 引发同学分析爆炸产生的原因, 引出“分子扩散和对流传质”的知识点, 引发学生对责任意识的思考。具体示例如图 3 所示。

### 3.4. 结合行业“双碳”发展行动, 培养学生的环保理念

“碳达峰”“碳中和”是冶金行业的重要任务, 通过课堂教学中进行讲解和案例教学, 促使学生逐步形成绿色发展的环保理念, 具体示例如图 4 所示。如在讲授“热量传输”这部分知识的时候, 通过短片介绍了一些非高炉或低碳冶金炉体的设计构想, 进一步拓展了学生对绿色发展理念的理解, 并使学生能更好地将所学的理论知识与工业应用结合。此外, 结合 2022 年美国称中国“dirty steel”(脏钢)这一重要时事, 即钢铁生产过程环保不达标, 培养学生的爱国情操, 树立绿色发展的环保理念。

注重课程知识点结合案例, 培养学生的职业素养

- ◆ 试差计算: 抗挫能力以及工匠精神
- ◆ 非稳态传热过程:  
长津湖之战解放军战士脚上冻的冰  
激发家国情怀
- ◆ 对流流动与传质:  
日本排放核废水-责任意识



- ◆ 分子扩散和对流传质:  
某企业重大铝粉尘爆炸事故  
责任意识、安全意识

Figure 3. Examples of emphasize the combination of course knowledge points and case studies to cultivate students' professional literacy

图 3. 注重课程知识点结合案例, 培养学生的职业素养示例

结合行业“双碳”发展行动, 培养学生的环保理念

**“碳达峰” “碳中和”**

- ◆ 热量传输:  
低碳冶金炉体设计  
绿色发展理念
- ◆ 美国称中国“dirty steel” (脏钢)  
培养爱国情操

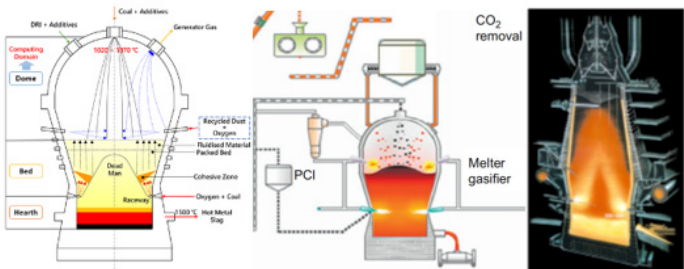


Figure 4. Examples of combining the metallurgical industry's “dual carbon” development action to cultivate students' environmental protection concepts

图 4. 结合行业“双碳”发展行动, 培养学生的环保理念示例

#### 4. 结束语

在国家《高等学校课程思政建设指导纲要》指导下, 结合我校冶金工程专业学生学情的情况, 依托教学形式和教学方法的合理设计, 将课程思政全方位融入《冶金传输原理》课程目标、课程内容、课堂教学、课程考核等环节, 也将思政元素有机融合教学过程环节, 在教学过程中完成对学生的价值观引领、创新精神锻炼和人文素质的养成。深入挖掘课程思政与冶金行业信息、时事结合的教学案例, 提高学生自主学习主动性, 激发学生科技报国的家国情怀和对于行业的使命担当。

#### 致 谢

本文作者之一陈超, 对在本科学习阶段为其讲授《冶金传输原理》课程(2008 年)的授课团队北京科

技大学程树森教授、束奇峰教授、于会香教授表示衷心的感谢。对课程团队展现出的超前的课程思政教育理念表示深深的敬佩。

## 基金项目

山西省教学改革创新项目“思政教育与培养专业热情并重的《冶金传输原理》一流课程改革”(J2021164); 太原理工大学 2022 年“课程思政”示范课程《冶金传输原理》建设项目。

## 参考文献

- [1] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(001).
- [2] 中华人民共和国教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content\\_5517606.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm), 2020-05-28.
- [3] 史巍. 论以“课程思政”实现协同育人的关键点位及有效落实[J]. 学术论坛, 2018, 41(4): 168-173.
- [4] 俞吾金. 意识形态论[M]. 上海: 上海人民出版社, 1993: 4.
- [5] 魏季和. 传质、传热和动量传输与冶金过程数学化[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版), 1983(1): 104-120.
- [6] 张胤. “冶金传输原理”教学的改革与实践[J]. 中国冶金教育, 1999(4): 25-26.
- [7] 林万明, 王皓, 陈津. 《冶金传输原理》教学改革与实践[J]. 科学之友, 2006(7): 75-76.
- [8] 成泽伟, 程树森. 基于自组织理论的冶金传输原理教学[J]. 中国冶金教育, 2011(1): 23-26.
- [9] 岳强. 冶金工程专业传输原理课程教学的创新探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2014(3): 212-213.
- [10] 刘然, 王杏娟, 艾立群, 李运刚, 李俊国. 《冶金传输原理》课程教学手段的改进[J]. 教育教学论坛, 2015(27): 135-136.
- [11] 吴铿, 折媛, 徐大安, 杜瑞岭. 冶金传输原理课程“概念-问题-探究”教学模式探索[J]. 中国冶金教育, 2016(6): 50-53.
- [12] 许继芳, 盛敏奇, 屈天鹏, 吕凡, 翁文凭. “课程思政”在《冶金传输原理》课程的实施路径初探[J]. 各界, 2020(20): 129-130.
- [13] 朱光俊, 杨艳华, 许文林, 曾红, 秦跃林. 冶金传输原理课程思政建设[J]. 中国冶金教育, 2021(3): 87-90.
- [14] 许美贤, 林万明, 王晓敏. 《冶金传输原理》精品课程实验教学的改革与探索[J]. 科教导刊, 2021, 3(1): 151-152.