

# 融思政教育于《材料防护与资源效益》 课程教学

谢学军, 廖冬梅

武汉大学动力与机械学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2023年12月19日; 录用日期: 2024年1月22日; 发布日期: 2024年1月30日

## 摘要

本文先简要介绍了《材料防护与资源效益》的课程内容、教学目标及其体现的思政情怀; 然后重点阐述了课程开展的辩证唯物主义教学, 具体内容如下: 1) 引导同学们运用辩证思维, 理解、领会腐蚀的定义; 2) 引导同学们运用“任何事物都有它的两面性”原理, 全面理解、认识“腐蚀大部分慢但也有快的、有害但也可以利用”; 3) 运用“事实胜于雄辩”原理, 通过震撼数据帮助同学们多维了解腐蚀导致的经济损失和防腐蚀能带来的效益; 4) 运用“从实际出发”和“实践是检验真理的唯一标准”原理, 引导同学们选择合适的防腐蚀方法和检验防腐蚀方法的效果。将思政元素融入课程教学是必要和可能的, 不但提高了课程教学效果, 而且培养了学生的情怀、责任、担当和哲学思维。

## 关键词

《材料防护与资源效益》, 思政, 辩证唯物主义, 教学

# Integrating Ideological and Political Education into the Teaching of the Course “Material Protection and Resource Efficiency”

Xuejun Xie, Dongmei Liao

School of Power and Mechanical Engineering, Wuhan University, Wuhan Hubei

Received: Dec. 19<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 22<sup>nd</sup>, 2024; published: Jan. 30<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This paper first briefly introduces the course content, teaching objectives, and ideological and political feelings of “Material Protection and Resource Efficiency”. Then, it focuses on the dialectical materialism teaching, which is as follows: 1) Guiding students to understand the definition of corrosion by using dialectical thinking; 2) Guiding students to fully understand “most of corrosion is slow but some are fast and harmful, and some can also be used” by using the principle of “everything has its two sides”; 3) The principle of “facts speak louder than words” is used to help students understand the economic losses caused by corrosion and the benefits brought by anti-corrosion through shocking data; 4) The principles of “starting from reality” and “practice is the only standard for testing truth” are used to guide students to choose appropriate anti-corrosion methods and inspect their effects. It is necessary and possible to integrate ideological and political elements into curriculum teaching, which not only improves the teaching effect, but also cultivates students’ feelings, responsibilities and philosophical thinking.

## Keywords

“Material Protection and Resource Efficiency”, Ideological and Political Education, Dialectical Materialism, Teaching

Copyright © 2024 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. 课程教学目标体现思政情怀

《材料防护与资源效益》的课程内容主要是: 1) 什么是腐蚀(定义、特点); 2) 腐蚀离我们有多远(日常生活和各行各业中都有腐蚀); 3) 为什么要防腐蚀(因为腐蚀有危害、防腐能带来效益); 4) 怎样才能防止腐蚀发生(先要有防腐蚀意识, 然后探究和采取正确的防腐蚀方法); 5) 腐蚀不是只有危害(防腐蚀效益分析及实例, 腐蚀也可为我们所用); 6) 针对具体腐蚀问题设计防腐蚀方法及其防腐蚀效果的实验验证方案, 并开展实验[1] [2] [3] [4] [5]。

《材料防护与资源效益》的教学目标是, 针对我国腐蚀危害范围广、腐蚀损失巨大(目前我国的年腐蚀损失已达三万亿元人民币)、防腐蚀带来的效益巨大(可减少腐蚀损失的 1/4~1/3), 人们的防腐蚀意识薄弱, 长期以来一般都只注重极少数人的腐蚀与防护知识、技术教育, 而忽视对大众防腐蚀意识培养与传播的堪忧局面, 创新提出“通识课程培养和传播防腐蚀意识”的理念, 并通过开设《材料防护与资源效益》通识课程来实施; 旨在广泛唤起、培养、传播防腐蚀意识, 树立防腐蚀社会责任感和使命感, 唤起腐蚀和防腐蚀研究兴趣, 引导推广应用防腐蚀技术, 共同为我国防腐蚀事业做贡献。

因为防腐蚀既有经济效益又有社会效益, 既能节约资源、能源, 又有利于能源危机的缓和、环境保护和人身、设备安全, 可以说利国利民, 所以本课程从防腐蚀角度培养学生的社会责任感、使命感和为祖国做贡献的思想, 体现了思政情怀[1] [2] [3] [4] [5]。

## 2. 本课程开展的辩证唯物主义教学

### 1) 引导同学们运用辩证思维, 理解、领会腐蚀的定义

辩证思维是指以变化发展视角认识事物的思维方式, 通常被认为是与逻辑思维相对立的一种思维方

式。在逻辑思维中,事物一般是“非此即彼”、“非真即假”,而在辩证思维中,事物可以在同一时间里“亦此亦彼”、“亦真亦假”而无碍思维活动的正常进行。

腐蚀与防腐蚀学科发展至今,曾经有过很多定义。如何帮助同学们认识腐蚀的不同定义,老师要求学生先上网查找出腐蚀的不同定义,然后开展讨论,既辨析不同定义的异同,又明了不同定义的倾向性、局限性,并对腐蚀的定义达成共识,认可国际上公认的腐蚀定义(腐蚀是材料与周围环境之间发生化学或电化学反应而导致的材料变质或破坏)的同时,也指出其问题(把“化学”和“电化学”并列了),从而深入探讨腐蚀与防腐蚀学科中“化学”和“电化学”并列的背景、原因[1][2][3][4][5]。

## 2) 引导同学们运用“任何事物都有它的两面性”原理,全面理解、认识腐蚀“大部分慢但也有快的、有害但也可以利用”

“任何事物都有它的两面性”,即凡事具有两面性,既有好的一面也有坏的一面。

提到腐蚀,人们往往以为腐蚀速度缓慢,腐蚀不易察觉,但其实不尽然,如金属钠在水中的剧烈运动其实是钠在快速腐蚀,碳钢在稀盐酸中如果没有合适缓蚀剂保护,其腐蚀速度也是很快的[1][2][3][4][5]。

人们对腐蚀有所了解后,往往误认为其有百害而无一利。腐蚀当然有害,而且非常有害,但是有的腐蚀是可以利用的,如利用电池腐蚀供电、在玻璃上用氢氟酸写字[1][2][3][4][5]。

“任何事物都有它的两面性”,既可以帮助同学们全面理解、认识腐蚀,又可以使同学们进一步认知这一哲学原理。

## 3) 运用“事实胜于雄辩”原理,通过震撼数据帮助同学们多维了解腐蚀导致的经济损失和防腐蚀能带来的效益

一方面,腐蚀危害巨大,不但造成巨大的经济损失,严重的资源、能源浪费,而且带来严重的环境和社会问题,甚至阻碍新技术的应用和发展;另一方面,防腐蚀效果和效益显著。

腐蚀导致的经济损失巨大,到底有多巨大,我们可从三个方面的数据了解。一是单个腐蚀事例导致的经济损失巨大:如1971年我国某天然气管线因腐蚀断裂、爆炸,仅第一次爆炸的直接经济损失就达7000万元;1986年美国“挑战者”号航天飞机由于一个零件腐蚀,发射73秒后在空中爆炸解体,机上7名航天员全部遇难,该航天飞机的制造费用是60~70亿美元,发射一次的费用约5~6亿美元。二是据统计,腐蚀带来的经济损失之和比自然灾害带来的损失之和还要大。我们知道,1998年发生在长江流域和松花江流域的大洪水、2004年发生在印尼的海啸、2008年1月发生在我国南方的冰雪灾害和汶川的8.0级512特大地震等自然灾害带来的损失都是巨大的,可见腐蚀造成的经济损失有多巨大。三是发达国家的统计数字表明,腐蚀造成的直接经济损失约占国民经济生产总值GNP的3.0%~4.2%。我国1999年启动的腐蚀调查表明,2000年的腐蚀损失是人民币5千多亿元,约占当时GNP的6%,现在我国腐蚀损失占GNP的3%~5%,即使只按3%计算,2019年的腐蚀损失已接近三万亿元人民币,不可谓不巨大。

据估算,如果把现有的防腐蚀技术都用上,腐蚀损失可以减少1/4~1/3,目前在我国每年可减少的腐蚀损失是近万亿元人民币,即每年可带来近万亿元人民币效益[1][2][3][4][5]。

事实胜于雄辩。上述数据不仅能帮助学生充分了解腐蚀导致的经济损失巨大和防腐蚀能带来的效益巨大,而且会使学生受到震撼和因震撼而产生防腐蚀意识。

## 4) 运用“从实际出发”和“实践是检验真理的唯一标准”原理,引导同学们选择合适的防腐蚀方法和检验防腐蚀方法的效果

防腐蚀方法包括合理选材、表面保护、介质处理和电化学保护[1][2][3][4][5]。

合理选材主要是根据材料所要接触的介质的性质和条件、材料的耐蚀性能、材料的价格,选择在介质中比较耐蚀、满足设计和经济性要求的材料。

表面保护是形成隔层使材料和介质不能直接接触而防腐蚀,隔层包括热镀锌、电镀锌等镀层,涂料、

油漆等涂层, 橡胶、玻璃钢、不锈钢等衬里和氧化性缓蚀剂等形成的保护膜。

介质处理的目的是降低介质的腐蚀性, 促使金属表面发生钝化, 包括: 1) 控制介质中溶解氧等氧化剂的浓度, 如为了控制发电机组水汽系统热力设备停运时发生氧腐蚀, 可采取通氮气除氧的方法; 2) 提高介质的 pH 值; 3) 降低气体介质中的湿分; 4) 向介质中添加缓蚀剂。

电化学保护是利用外部电流使金属的电极电位发生改变, 从而防止其腐蚀的方法, 包括阴极保护和阳极保护。阴极保护是将被保护的金属作为腐蚀电池或电解池的阴极而不受腐蚀, 即在金属表面上通入足够大的外部阴极电流, 使金属的电极电位负移、阳极溶解速度减小, 从而防止金属腐蚀的一种电化学保护方法, 分为牺牲阳极和外加电流阴极保护两种。牺牲阳极的阴极保护是在被保护金属上连接一个电位较负的金属, 使被保护金属成为它与牺牲阳极所构成的短路原电池的阴极, 从而以牺牲阳极的溶解为代价来防止被保护金属的腐蚀。外加电流阴极保护是将被保护金属与另一附加电极作为电解池的两个电极, 被保护金属作为电解池阴极, 在直流电的作用下阴极受到保护。阳极保护是在金属表面上通入足够大的阳极电流, 使金属的电极电位正移, 达到并保持在钝化区内, 从而防止金属腐蚀的一种电化学保护方法。

对于具体的材料(设备)及其所处环境(介质)体系, 如何防止材料(设备)的腐蚀, 必须从实际出发, 先排除不合适的方法, 然后开展防腐蚀效果验证实验, 选择合适的防腐蚀方法[6] [7] [8]。

一般对于已经建成的设备的防腐蚀, 除非不得已, 一般不考虑更换材料防腐蚀; 对于处于低电导率水中金属材料的防腐蚀, 电化学保护和可能向水中释放杂质的涂料、涂层等表面保护方法不可行; 对大气环境中金属材料的腐蚀一般不采用干燥、除氧和提高 pH 等介质处理的方法防腐。如火力发电和核能发电机组的闭式冷却水系统的防腐蚀, 因为系统通大气, 介质是除盐水, 材质是碳钢、铜合金或不锈钢, 一般不考虑换材、表面保护、电化学保护和除氧、提高 pH 值等介质处理防腐蚀方法, 而采用加缓蚀剂防腐。但缓蚀剂对材料和介质都有选择性, 所以一定要选择或研究开发出合适的缓蚀剂, 并且通过实验检验缓蚀剂的缓蚀效果和确定能发挥缓蚀剂最佳保护效果的工艺条件[1] [2] [3] [4] [5]。

### 3. 结论

《材料防护与资源效益》的课程教学目标体现了思政担当, 课程教学中运用了“辩证思维”、“任何事物都有它的两面性”、“事实胜于雄辩”、“从实际出发”和“实践是检验真理的唯一标准”等辩证唯物主义思想。将思政元素融入课程教学是必要和可能的, 不但提高了课程教学效果, 而且培养了学生的情怀、责任、担当和哲学思维。

### 参考文献

- [1] 谢学军, 付强, 廖冬梅, 邹品果, 编著. 金属腐蚀及防护效益分析[M]. 北京: 中国电力出版社, 2015.
- [2] 曹楚南. 腐蚀电化学原理[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- [3] 谢学军, 龚洵洁, 许崇武, 彭珂如. 热力设备的腐蚀与防护[M]. 北京: 中国电力出版社, 2011.
- [4] 谢学军, 龚洵洁, 许崇武, 彭珂如, 等. 电力设备腐蚀与防护[M]. 北京: 科学出版社, 2019.
- [5] 魏宝明. 金属腐蚀理论及应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008.
- [6] 谢学军. 提高专业课程教学效果的方法探究[J]. 中国电力教育, 2012(17): 74-76, 130.
- [7] 谢学军, 廖冬梅. 《腐蚀与防护综合实验》的雨课堂混合式教学[J]. 创新教育研究, 2017, 5(4): 345-348.  
<https://doi.org/10.12677/CES.2017.54053>
- [8] 谢学军, 廖冬梅. 腐蚀与防护综合实验的虚拟仿真[J]. 创新教育研究, 2017, 5(5): 409-412.  
<https://doi.org/10.12677/CES.2017.55064>