

# 无机与分析化学课程思政探索与实践

李红霞, 辛 颖, 李 瑜

海军工程大学基础部, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年2月1日; 录用日期: 2024年4月8日; 发布日期: 2024年4月17日

## 摘 要

文章从无机与分析化学课程思政整体设计、课程思政实施方法、课程思政教学案例设计与实践等方面出发, 研究无机与分析化学课程思政做什么、怎么做, 怎么做好。相关研究对提升无机与分析化学课程思政建设成效有很好的促进作用, 可为基础课程思政教学的提质增效提供借鉴与参考。

## 关键词

课程思政, 无机与分析化学, 整体设计, 实施方法, 教学案例

# Exploration and Practice of Ideological and Political Education in Inorganic and Analytical Chemistry Courses

Hongxia Li, Jie Xin, Yu Li

Department of Basic Courses, Naval University of Engineering, Wuhan Hubei

Received: Feb. 1<sup>st</sup>, 2024; accepted: Apr. 8<sup>th</sup>, 2024; published: Apr. 17<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

This article starts from the overall design of ideological and political education in inorganic and analytical chemistry courses, the implementation methods of ideological and political education in courses, and the design and practice of ideological and political education cases in courses. It studies what, how to do, and how to do well in ideological and political education in inorganic and analytical chemistry courses. Related research has a good promoting effect on improving the effectiveness of ideological and political education in inorganic and analytical chemistry courses, and can provide reference and guidance for improving the quality and efficiency of ideological and political education in basic courses.

## Keywords

Curriculum Ideology and Politics, Inorganic and Analytical Chemistry, Overall Design, Implementation Methods, Teaching Cases

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. 引言

习近平在 2016 年 12 月全国高校思想政治工作会议指出,其他各门课都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应[1]。2019 年 11 月习近平在全军院校长集训开班式上指出,新时代军事教育方针,就是坚持党对军队的绝对领导,为强国兴军服务,立德树人、为战育人,培养德才兼备的高素质、专业化新型军事人才[2]。因此,如何在教育教学和实践训练末端坚决落实习总书记关于教育的重要论述,推进课程思政建设,深入贯彻政治建军要求,是目前高等院校课程改革的重要课题。将思政教育与新工科学科专业知识深度融合,将“为战育人”思想与基础课程教学有机结合,产生  $1 + 1 > 2$  的共生效益,是培养高素质新型军事人才的必然要求。无机与分析化学是应用性较强的基础学科,课程本身蕴含着丰富的思政元素[3]-[12],在当前大思政形势下,将其蕴含的思政元素融入到课堂教学中,对推进高素质新型军事人才的培养具有重要意义。

## 2. 课程思政整体设计

做好课程思政教育工作,首先需要解决整体设计的问题[13]。本文通过调研、查阅文献等手段,整体设计规划课程思政建设目标。梳理无机与分析化学课程知识点,挖掘各知识点思政元素,形成知识点与思政元素图谱,对整门课程思政做到心中有数。

### 2.1. 课程思政建设目标

无机与分析化学课程是一门实用性很强,旨在培养学生科学思维能力、严谨科学态度的核心基础课程。同时教学内容紧贴装备应用,是一门与军事装备联系非常紧密的课程。对学生分析和解决问题能力的培养、严谨求实的思维方法的养成有重要的作用。根据无机与分析化学课程的特色,从整体上规划课程思政设计,紧紧围绕“将价值塑造、知识传授、能力培养融为一体,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中”宗旨,凝练成以“严谨细致之科学思维、学以致用之创新能力”为核心的课程思政建设目标。

### 2.2. 建立课程知识点与思政元素图谱

无机与分析化学内容涵盖绪论、酸碱平衡与酸碱滴定、沉淀溶解平衡与沉淀滴定法、氧化还原平衡与氧化还原滴定法、物质结构基础、配位化合物与配位滴定、分光光度法以及元素化学,共八章内容。课程具体内容如图 1。

依据课程特点,深入挖掘无机与分析化学课程内容的思政元素,提高学生思想政治素质,充分发挥其思想政治教育功能。课程组梳理无机与分析化学课程知识点,挖掘各知识点思政元素,形成知识点与思政元素图谱,构建无机与分析化学课程思政框架。如图 2 为溶液四大平衡与四大滴定分析法知识点与思政元素图谱。

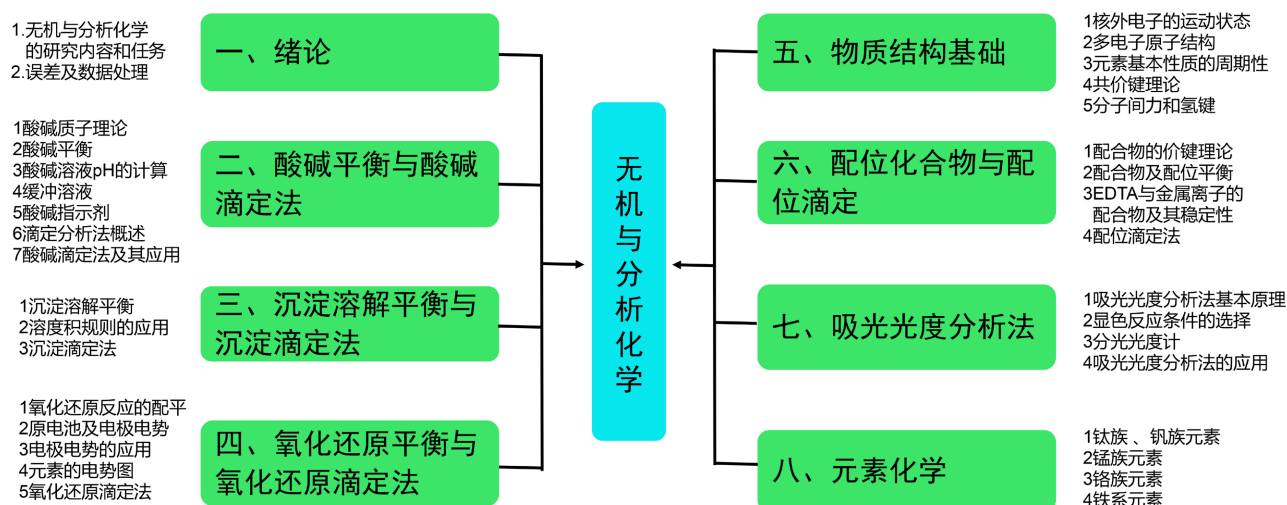


Figure 1. Course teaching content

图 1. 课程教学内容

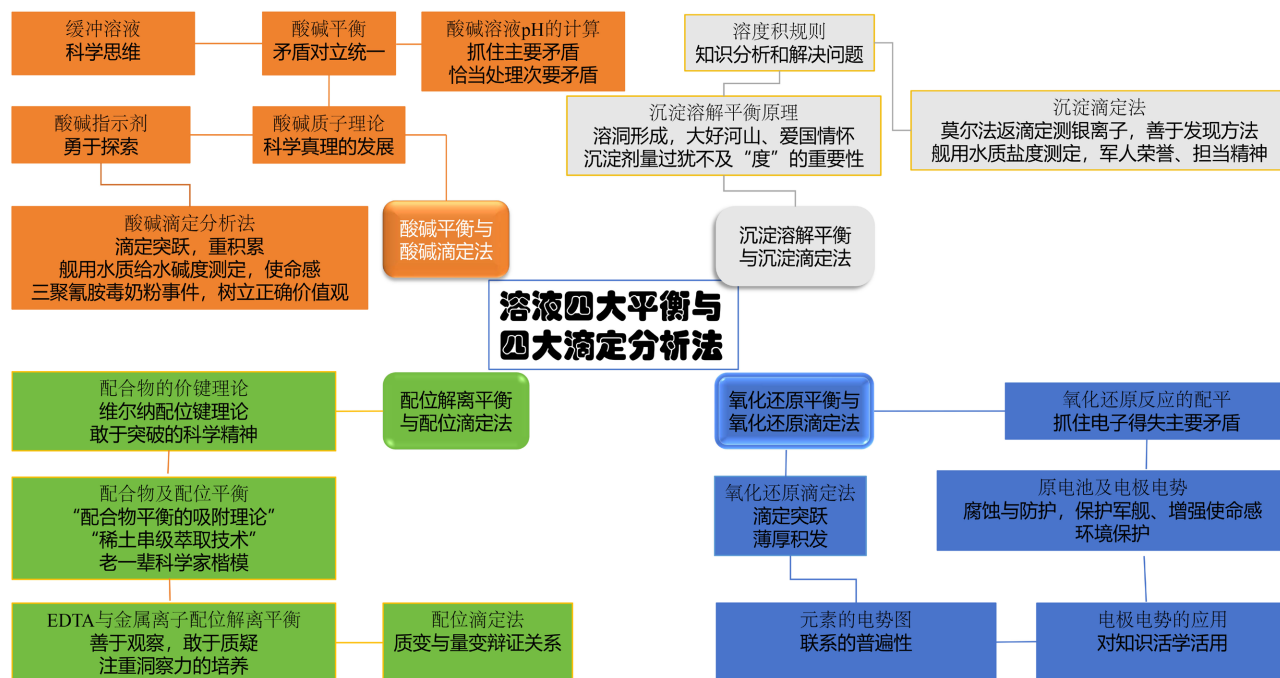


Figure 2. Diagram of the relationship between knowledge points and ideological and political elements

图 2. 知识点与思政元素关系图

结合知识点融入民族自豪、工匠精神、使命感、辩证唯物、方法论、科学思维、保护环境、尊重科学、求真务实、严谨思维、理想信念、文化传承、团结协作、强军思想、军人荣誉感等思政元素，润物无声地增强和发挥价值引领功能，培养高素质新型军事人才。

比如第一章绪论中，在无机与分析化学的地位作用知识点中加入化学对国防中的作用，融入强军思想思政元素；误差与数据处理知识点中突出严谨细致之科学思维。第二、三、四、六章内容为溶液四大平衡与四大滴定分析法，将知识点与装备应用结合起来(图 2)，突出严谨细致、学以致用思政目标，挖掘科学思维、求真务实、严谨思维、军人荣誉等思政元素。第五章物质结构基础，挖掘物质的结构决定

其性质的化学思维、科学真理发展否定之否定规律辩证思维、方法论等思政元素。第七章吸光光度法知识点与舰用水质磷酸根的测定应用相结合,挖掘严谨思维、科学思维、强军思想、团结协作思政元素。第八章元素化学物质的结构决定其性质的化学思维为主线,同时钛族元素中引入未来的钢铁——钛合金(歼 20 战斗机主梁成分),突出科技强军思政元素,铬族元素中突出保护环境、工程伦理思政元素。

### 3. 课程思政实施方法研究

明确了课程思政做什么后,摆在广大教师面前的问题是在课程设计和课堂教学中,应该怎样来实施课程思政[14]。采用案例式、研讨式、探究式等多种教学方法与故事蕴含法、知识引申法、案例应用法、哲学应用法等课程思政实施方法融合在一起,深化教学互动。在教学过程中采用多种教学方法把知识点、思政元素与军事装备有机结合起来,突出学生主体地位,将价值塑造、知识传授、能力培养融为一体,提升育人效果。

#### 3.1. 课前思政先行

课前教案的编写是教学实施的指导,在教案编写前需收集思政素材,充分挖缺知识点与思政元素的关系。教师在设计教案的过程中,课前需做好准备工作,在课程案例选择中兼顾思政和知识要点两项,通过雨课堂、微信等学习平台课前发布,创设后续课堂教学的情境。既是知识点预习,抛砖引玉,也利于化学知识讲授开展,同时也加强思维的导入自然地融入德育教育,把握学生意识形态的主动性。如酸碱指示剂内容,课前发布波义耳意外发现酸碱指示剂的故事,启发学生科学研究中善于观察、勤于思考、勇于探索的重要性。如原电池内容,课前发布 97 岁获得诺贝尔化学奖的 John Goodenough (约翰·古迪纳夫)的励志故事,这些名人事迹故事必将给学生重要启迪,激励学生刻苦学习,培养他们勤于思考、实事求是、锲而不舍的科学品质以及追求真理、献身科学的科学精神。又如在“多电子原子结构”中介绍我国化学家徐光宪  $n + 0.71$  规则,说明总结规律的重要性,同时引导学生物质结构基础里出现的大量科学家的人名是国外科学家的情况下,出现中国人的名字,应感到自豪,要有民族自豪感与科研自信。

#### 3.2. 课中课程思政贯穿始终


课中环节,教师以问题为牵引,采用案例引入、引导启发、互动讨论、归纳分析、提高拓展等多种教学方式开展教学活动。多种教学方法与课程思政实施方法融合一起深化教学互动,提升思政目标达成度。

在教学过程中引入生活中的化学、趣味化学、舰用锅炉水水质与分析中的案例,将四大平衡和滴定分析与装备应用结合起来,采用案例式教学法与思政教学中的案例应用法结合起来,提高学生研究问题、应用知识的能力,同时培养学生的责任、担当意识。在沉淀的溶解中,引入滴水穿石的案例,让学生深刻感受到坚持的重要性,达到价值塑造的目的。能斯特方程讲解时引入舰船水线腐蚀案例,突出电极电势是现役装备舰船腐蚀的基础知识,提升学生严谨求实的科学素养,激发学生保护军舰的意识,产生学好专业知识的迫切感和使命感。

将探究式教学方法引入课堂,培养学生科学探究能力和科学思维能力。如在配位解离平衡讲解中,采用演示实验进行探究,将探究式教学法与思政教学的实践培养法结合起来。往  $\text{CuSO}_4$  溶液中滴加氨水,演示  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  溶液的生成,再往一份  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  溶液加入  $\text{BaCl}_2$ , 有沉淀产生;往另一份  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  溶液加入稀  $\text{NaOH}$  溶液,无沉淀产生,让学生分析原因,得出配合物中配离子与外界是全部解离出来的,而  $\text{Cu}^{2+}$  则主要以配离子的形式存在的结论。又如在吸光光度分析法讲解时以探究问题的形式讲解显色反应及影响因素,培养学生的探索精神和科学思维能力。

结合研讨式教学方法，融入应用拓展思政教学方法，能让学生在讨论中发现问题，进而运用知识解决问题，提升对知识的理解与应用。如让学生利用能斯特方程研讨舰船水线腐蚀的原因，学生通过研讨与分析，能分析出船体水线以下不同部位含氧量不同，造成电极电势不同，形成电势差，构成腐蚀电池，造成舰船水线部位的腐蚀，得出氧浓差腐蚀的原因。

结合归纳分析教学方法，融入知识引申法思政教学，结合化学课程的特点将化学原理和生活中的道理相结合，寓道于教，提升学生的道德素养。在“缓冲溶液”部分，如归纳分析缓冲溶液的缓冲机制，采用知识引申法，引导学生能够抵抗住挫折，承受住压力，积极面对学习和工作(图3)。在缓冲溶液的应用上，结合人体酸碱体质骗局案例，将案例式教学方法与思政教学中的案例应用法结合起来，引导学生要能运用所学知识去分析和解决问题，要用科学武装自己的头脑。在归纳分析沉淀溶解平衡的移动的影响因素中，沉淀剂加入会引起同离子效应，使离子沉淀完全，提问是不是沉淀剂加的越多越好？引出盐效应的讲解，过多的沉淀剂会产生盐效应，使沉淀溶解度增大，从而引申出过犹不及的观点，需把握好“度”。通过知识引申法，简短的一个与知识点深度融合的句子，既强调了同离子效应与盐效应协同作用的特点，又融入了把握好“度”的哲学观的育人目的。



## 二、缓冲溶液的缓冲机制


缓冲溶液中同时含有较大量的弱酸和共轭碱，它们通过弱酸解离平衡的移动消耗掉外来的少量强酸、强碱的作用，使溶液的 $H^+$ 离子没有明显的变化。

外加适量碱( $OH^-$ )，平衡向右移动

$$HAc \rightleftharpoons H^+ + Ac^-$$

大量
极少量
大量

外加适量酸( $H^+$ )，平衡向左移动



希望我们能像缓冲溶液一样，能够抵抗住挫折，承受住压力，积极面对学习和工作。

Figure 3. Buffering mechanism of buffer solutions

图3. 缓冲溶液的缓冲机制

在授课中注重知识的提高拓展，引入哲学应用课程思政实施方法。如溶液 pH 值计算，引入思维要严谨，抓住主要矛盾处理问题等思政元素(如图4)。酸碱理论的发展，引入科学真理的发展符合否定之否定规律辩证思维。此方式既满足了课程知识传授，又隐性的起到了很好的思政效果。酸碱平衡中采用辩证唯物主义对立统一的观点来理解共轭酸碱对。酸碱溶液及缓冲溶液 pH 值计算时对精确式进行简化，引导学生善于抓住主要矛盾，恰当处理次要矛盾。酸碱滴定突跃，化学计量点前后 0.1% 滴定剂加入量不到一滴，溶液从酸性变成碱性，量的积累引起质的飞跃，说明量变引起质变。进而引申出每个人的知识积累和成功也是量变引起质变的过程，成功和突破需要积累，平时点点滴滴坚持不懈的努力，将会迎来属于自我的飞跃，激励学生努力学习，薄厚积发，会迎来自己的蜕变。

**一、强酸(碱)溶液pH的计算**

💧 0.1mol/LHCl 的  $[H^+]$  ?

$HCl = H^+ + Cl^-$        $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

**质子平衡式:**       $[H^+] = c_{HCl} + [OH^-]$       **思维要严谨**

$[OH^-] = \frac{K_w^\theta}{[H^+]}$        $\rightarrow$        $[H^+] = \frac{c + \sqrt{c^2 + 4K_w^\theta}}{2}$

**强酸 (HCl)**       $[H^+] = c_{酸}$       **抓住主要矛盾**

**强酸(NaOH)**       $[OH^-] = c_{碱}$

Figure 4. Calculation of pH value of solution

图 4. pH 值的计算

### 3.3. 课后思政延伸

在课后环节,教师在课后作业除了布置知识性的课后作业,还要布置与装备相关创新活动类作业,如设计舰用锅炉水盐度测定实验,解决舰用水质分析问题。使显性教育与隐性教育有机结合,进一步提高学生的政治觉悟,培养学生报效国防的意识。教师应结合课堂思政内容,在后续的课内课外教学中继续引导学生,激发学生钻研科学技术,继承革命精神的伟大志向。通过波义耳偶然发现酸碱指示剂的故事引导学生搜索伟大科学家的相关事迹,激发对科学研究的兴趣,帮助学生树立成为伟大科学家的远大志向。在课后开展科研兴趣小组活动,组织学生参加科研课题研究,提高学生的科研能力与创新水平,促进课程思政目标的达成。

## 4. 典型课程思政教学案例设计与实践

将课程思政案例与课程章节内容相结合,不仅能在“教”的过程中将“思政”教育与专业基础知识相结合,还能达到课程思政应有的效果[15]。因此,设计课程思政教学设计典型案例,并在相关教学班级尝试开展课程思政实践,对课程思政效果是很好的检验。课程思政教学设计案例包括理论课和实验课思政教学设计案例,在每个教学案例中的思政育人目标,含知识、能力及素质目标及思政分项目标。

如“金属腐蚀与防护”案例中,思政育人目标中的知识、能力及素质目标:采用实验演示、启发式教学,使学生掌握金属腐蚀的基本原理,分析总结出金属腐蚀防护的基本方法;结合金属腐蚀的基本原理及能斯特方程,分析舰船水线部位发生腐蚀的原因,紧贴装备应用,提高学生分析问题的能力;通过实验现象,学会分析腐蚀电池阳极与阴极发生的氧化还原反应,分析现象产生的原因;通过演示两组对比性实验,培养学生辩证思考的科学思维能力,总结出金属腐蚀防护的基本方法,提高学生解决问题的能力。思政目标 1:通过“腐蚀的危害”微视频及舰船腐蚀的图片,培养学生爱国情怀及社会责任感和使命感。思政目标 2:通过两组对比性演示实验的应用,培养学生认真观察实验现象,学会对比分析,

探索现象本质, 提高学生分析问题和解决问题的能力。

课程思政实践采用课前课程思政引入, 课中课程思政贯过程, 课后思政总结与反思。如“金属腐蚀与防护”教学设计典型案例中, 课前以“腐蚀的危害”微视频及舰船腐蚀的图片创建实际情景, 以腐蚀造成的经济损失惊人的数据给学生以震撼, 激发学生的爱国情怀, 产生对装备进行腐蚀防护的责任感和使命感。课中以问题为牵引层层递进, 设问腐蚀的本质原因是什么? 如何解释舰船水线部位易发生腐蚀? 如何进行腐蚀防护? 引发学生思考与探究, 启发学生学会应用所学知识原理分析和解决问题。将思政元素如盐化水无声地融入教学全过程。课后通过总结腐蚀的危害、腐蚀的原理和腐蚀的防护, 加强学生对化学与军事装备关系的认识, 提升学生对专业的认同感、使命感和职业素质。

在教学实践中, 以问题为牵引, 层层推进, 让学生成为课堂的主体, 以装备应用、实验演示等为驱动, 将科学思维和科学精神、辩证思维和责任意识等思政元素润物无声地相关知识点中, 贯穿整个教学过程, 使学生积极主动地构建思维过程, 体会知识的形成过程, 掌握化学分析问题、解决问题的方法。在内容选取上突出化学与装备的应用, 加强学生对化学与军事装备关系的认识, 增强学生岗位认知能力, 培养学生爱护军舰的责任担当意识。

## 5. 结束语

本文对无机与分析化学课程思政实践方法进行探索与研究, 从顶层上整体设计规划课程思政建设目标, 梳理课程知识点, 挖掘各知识点思政元素, 形成课程知识点与思政元素图谱, 可为化学与材料学专业其它基础课开展课程思政教学提供借鉴与参考。在教学过程中采用多种教学方法把知识点、思政元素与军事装备应用有机结合起来, 突出学生主体地位, 将价值塑造、知识传授、能力培养融为一体, 提升育人效果。

## 基金项目

海军工程大学 2023 年精品课程建设项目: 无机与分析化学课程建设。

## 参考文献

- [1] 央视网. 习近平谈全国高校思想政治工作要点[EB/OL]. <http://news.cctv.com/2016/12/09/ARTIpLqQSZCLXX17PuXFYw3J161209.shtml>, 2024-04-11.
- [2] 新华网. 习近平在全军院校长集训开班式上强调: 贯彻新时代军事教育方针, 深化军事院校改革创新, 培养德才兼备的高素质专业化新型军事人才[EB/OL]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1651349317362834519&wfr=spider&for=pc>, 2024-04-11.
- [3] 白广梅, 陈巍. 无机化学实验教学中融入思政教育的探索与实践[J]. 实验室科学, 2021, 24(4): 237-240.
- [4] 朱晓琳, 袁星, 张冬梅. 课程思政视野下的《分析化学》教学研究[J]. 广东化工, 2022, 49(1): 217-219.
- [5] 张红燕, 黄宏升. 课程思政理念下的无机化学课程教学探索与实践[J]. 云南化工, 2022, 49(6): 139-142.
- [6] 顾佳丽, 丛晓雨, 荣凤新, 等. 分析化学课程思政的探索与实践[J]. 广州化工, 2021, 49(3): 144-148.
- [7] 刘艳, 刘群群, 李志华, 等. 《无机化学及化学分析》课程思政的探索与实践[J]. 中医药管理杂志, 2022, 30(16): 12-14.
- [8] 孙浩, 侯美静, 王华子, 等. 分析化学课程思政和多元化成效评价体系的构建[J]. 大学化学, 2022, 37(10): 67-73.
- [9] 蒋晓华, 吕智文, 林峰, 等. 分析化学课程思政整体设计及案例实施[J]. 大学化学, 2023, 37(12): 1-9.
- [10] 魏明, 史红霞, 全文婷, 等. “无机化学”课程思政实施路径探索[J]. 安徽化工, 2022, 48(2): 140-146.
- [11] 刘绍乾, 钱频, 王曼娟, 等. 医学基础化学实验教学之课程思政探索与实践[J]. 大学化学, 2022, 37(1): 1-5.
- [12] 汪应灵, 黄倩倩, 袁建梅, 等. 三位一体理念下无机化学一流课程思政的实施策略[J]. 广东化工, 2021, 48(24): 200-201.
- [13] 刘雪梅, 杨晖, 张明春. 工程教育认证下计算机类课程思政顶层设计[J]. 教育教学论坛, 2023, 2(8): 154-157.

- 
- [14] 李利娟, 刘海, 姚特殊. 理工科专业课程思政实施方法——以“模拟电子技术”课程为例[J]. 教育教学论坛, 2023, 2(7): 153-156.
- [15] 袁果园, 刘德蓉, 丁皓, 等. 无机化学课程思政教学案例设计——以电极电势为例[J]. 广东化工, 2023, 50(3): 230-231.