

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2026.01.003

# 课程思政理念下高中生“科学态度与 社会责任”素养培育研究

——以高中化学“金属矿物的开发利用”章节为例

张少伟<sup>1</sup>, 彭伏阳<sup>1</sup>, 刘炎昭<sup>2</sup>

(1.湖南科技大学 化学化工学院, 湖南 湘潭 411201; 2.湘潭市第一中学, 湖南 湘潭 411400)

**摘要:**“科学态度与社会责任”作为高中化学学科核心素养的重要维度,是落实“立德树人”根本任务、实现学科育人价值的关键载体。以人教版高中化学必修第二册“金属矿物的开发利用”章节为教学案例,立足课程思政理念,聚焦高中生“科学态度与社会责任”核心素养的培育路径探索。教学中以人类金属冶炼技术发展历程为主线,选取虎食人齿、葛洪炼汞记载、《天工开物》炼铁技术等兼具知识性与思政性的素材,将化学原理解释与家国情怀、科学精神、利害观念等思政元素有机融合。通过情境导入、史料分析、实验探究、小组讨论等多元教学活动,在阐释金属冶炼方法、规律及资源可持续利用等知识的同时,引导学生树立正确价值观,强化民族自信与责任感。

**关键词:**课程思政;核心素养;化学教学;金属矿物

**中图分类号:**G632

**文献标志码:**A

**文章编号:**1674-5884(2026)01-0015-06

落实课程思政,需立足课堂知识教学主阵地,将思政教育作为隐形课程扎实筑牢育人防线,在知识传授的过程中潜移默化地渗透育人价值,实现价值引领与能力培养的协同推进<sup>[1]</sup>。《普通高中化学课程标准》(2017年版2020年修订)中明确了化学学科核心素养以及学生通过学习高中化学课程后应形成的正确价值观、必备品格以及关键能力<sup>[2]</sup>。《高等学校课程思政建设指导纲要》指出,在理工类课程教学中要把科学精神的培养与马克思主义立场观点方法的教育结合起来,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学术科技报国的家国情怀和使命担当<sup>[3]</sup>。化学学科能通过对核心素养的培育,生动践行上述育人目标,例如,“科学态度与社会责任”彰显了“立德树

人”的人才培养方针;“宏观辨识与微观探析”概括了由宏观现象入手认识物质,再从微观视角探析原理获得本质认识;“证据推理与模型认知”体现了实验探究的思维模式以及化学模型构建的方法和要求;“变化观念与平衡思想”帮助学生形成物质能量守恒、对立统一、运动变化和动态平衡的观念<sup>[4]</sup>。思政育人与学科育人的目标相辅相成、互为补充。将课程思政理念融入教学中,在“润物细无声”中实现思政和素养目标的双达成。

## 1 研究现状与教学内容分析

“金属矿物的开发利用”是人教版高中化学必修第二册第八章“化学与可持续发展”第一节内容,当前学术界已有关于“金属矿物的开发利

收稿日期:2024-07-15

基金项目:湖南省普通高等学校课程思政建设研究项目(HNKCSZ-2020-0304);湖南省普通高等学校教学改革研究重点项目(HNJG-2021-0099);湖南省线下一流本科课程《无机化学》(湘教通[2020]322号);“化工与材料”国家级实验教学示范中心建设项目(教高厅函2016[7]号)

作者简介:张少伟(1986—),男,河南遂平人,教授,博士,主要从事无机化学教学与科研工作。

用”的教学设计研究,如韩丽丽从单元整体教学法的课堂模式研究出发,围绕如何处理知识、能力与素养之间的关系,对单元整体教学法进行实践和思考<sup>[5]</sup>。李国伟等探讨了如何在课堂教学中培养学生“科学态度与社会责任”核心素养,使化学学科核心素养内化为学生的内在品质,使学生树立科学利用自然资源和建设现代化国家的远大志向<sup>[6]</sup>。梅溪设计了情境线与认知线,双线并进让学生的核心素养在真实情境中自然生长<sup>[7]</sup>。可见,关于“金属矿物的开发利用”的研究既有关于发展学生学科核心素养的研究,也有课程思政理念下的教学设计,但是从课程思政教学理念发展学生“科学态度与社会责任”素养的视角进行研究还较少。本文尝试在课程思政理念的视角下对“金属矿物的开发利用”进行教学设计,以发展学生的“科学态度与社会责任”核心素养。

“金属矿物的开发利用”中,高中化学首次将教学的重点从理论知识转向化学生产实际,阐释了从自然界中获取化工原料的原理、过程与方法,是培养学生化学学科核心素养、科学态度与社会责任的好课题<sup>[8]</sup>。在以往的教学中,“化学与可持续发展”作为必修教材的最后一章,大部分教师在讲授内容时,通常采用勾画和简单讲解教材内容的方式完成教学<sup>[9]</sup>。新教材发布及新高考改革后,这些教学方法面临挑战。以湖南省为例,学生在高一阶段需完成化学必修课程的学习,随后参加化学学业水平考试,并确定选修科目。未选择化学作为选修科目的学生,无须继续修习化学选择性必修课程。这一安排使得化学必修第一、二册的总课时相应增加,“金属矿物的开发利

用”这一节可分配的教学时长也随之增多。改革单纯的文理分科制后,各科目在分科选择时似乎成为“竞争对手”,如何让化学课程变得更加有趣,让更多学生愿意选择化学成为许多化学教师努力的目标,而“金属矿物的开发利用”作为必修教材中理论知识运用于实际生产生活的锚点,更有助于激发学生继续学习化学知识的兴趣。

“金属矿物的开发利用”需要学习的知识点有:冶炼金属的原料、冶炼金属的方法以及金属资源利用的可持续发展。分析这些知识点不难发现,其整体(特别是核心内容“金属冶炼方法”)贯穿了清晰的化学冶炼历史逻辑。若以人类金属冶炼技术的发展历程为教学主线,系统讲解各类冶炼方法,不失为一种优质教学策略。此外,人类金属冶炼的发展历程还映射出中国从强盛走向衰落、再到奋力追赶的历史变迁,这种强烈的历史对比,有助于推动学生思政观念与知识素养的协同发展。

## 2 高中生“科学态度与社会责任”培育的教学思路

课前确立清晰的整体教学思路,是保障教学有序开展的关键,清晰的教学思路,更能帮助学生高效理解知识内容,更好地掌握课堂重点与难点。“金属矿物的开发利用”囊括了许多与生产实际有关的化学知识,因此在本节课的教学中,选用人类金属冶炼发展史中的代表性事件,将其融入课堂,不仅能帮助学生学习金属资源的冶炼方法,还能根据不同的化学史实培养学生不同维度的核心素养。本节课的教学设计思路如表1所示。

表1 “金属矿物的开发利用”教学素材

教学内容	教学素材	知识点	思政元素
金属矿物的开发利用	流落在外的青铜器:虎食人卣	金属的存在状态	家国情怀
	葛洪对水银的发现以及现代水银的用途	热分解法	利害观念、安全意识
	《天工开物》炼铁方法记载,《博物志》中“中国铁”一路向西的情景	热还原法	学以致用、家国情怀
	实验演示—铝热法炼铁	热还原法	科学素质、严谨求实
	1886年,法国化学家保罗用冰晶石和氧化铝熔融电解制取金属铝单质,此方法冶炼的铝单质质量较高,成本极大降低,生产效率也大大提高	电解法	质疑精神
	《梦溪笔谈》湿法炼铜的记载,刘禹锡有关淘金的诗句	金属冶炼的其他方法	家国情怀
	金属冶炼发展史	金属冶炼规律	科学素质

在教学素材选择方面,要遵守三个原则,即围绕知识点展开、尽可能贴近生活实际、最大程度帮助学生在学习新知识,以最大程度激发学生的学习兴趣,培养其思想品质。教学素材选取思路是:课堂引入是一节课的关键,如果在课堂引入上能够抓住学生的眼球,就能大幅度提高课堂效率。因此,在课堂引入上需要亮眼的、学生熟悉的或者对学生有情怀加成的素材,本节课所使用的虎食人卣青铜器属于湖南本土出产的文物,历史源远流长。引入该素材能够有效培养学生的乡土情怀,同时,虎食人卣的离奇经历,又能够引发学生的好奇心。最后,虎食人卣保存在他国博物馆,又能激发学生的爱国热情,是一个具有多重价值的好素材。

在新知识讲授环节,本节课围绕人类冶炼金属技术发展的历史脉络展开。首先聚焦东晋时期,结合著名炼丹家葛洪在《抱朴子》中关于金属汞变化的发现,还原热分解法炼汞的完整流程;进而分析汞作为重金属被制成丹药后对人体的损害,以及现代人类合理利用汞金属为生活提供的便利。该素材的运用,既能让热分解法冶炼金属的知识更贴近实际应用,又能加深学生对事物两面性的理解,助力其建立正确的利害认知。选用《天工开物》中炼铁方法的相关记载,搭配上《博物志》中“中国铁”沿着丝绸之路一路向西的历史情景,在展示古代中国运用热还原法炼铁辉煌成就的同时,讲解热还原法的核心原理。选用《天工开物》中对于中国古代先进冶铁技术的流程描述,不仅能清晰阐释热还原法的化学原理,更能极大激发学生的民族自豪感,进一步强化其对国家和民族的自信心。

第三个素材选择法国科学家保罗用冰晶石和氧化铝电解制取大量铝单质的例子。教学中,教师将其与中国封建王朝后期闭关锁国、故步自封,没有跟上历史发展的步伐而导致百年屈辱的历史进行对比。这段素材中由法国人引领人类金属冶炼的潮头和前一素材中中国精湛的炼铁技术形成鲜明的对比,能够给学生带来极大的冲击,一前一后的对比能够帮助学生明白个体、国家都需要不断学习成长,才能不被时代淘汰。

最后,教师回顾课堂中学习的三种金属冶炼方法,说明所冶炼的金属都是由不活泼金属向活泼金属变化,引导学生自主发现根据金属活动性

强弱来选用合适的金属冶炼方法;同时让学生讨论不合理开发矿物会导致什么后果、应该如何合理地开采矿物等。

### 3 高中生“科学态度与社会责任”培育教学设计

#### 3.1 新课引入

第一,教学导入环节。教师展示虎食人卣的图片,并由此让学生了解那些流落在海外的中国青铜器(图1)。

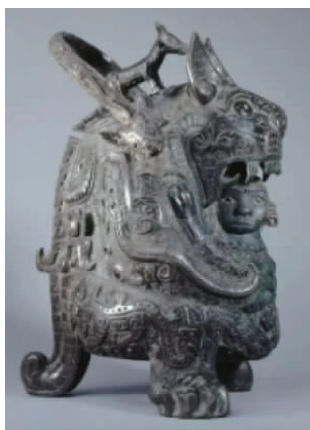


图1 商代虎食人卣

第二,教学案例介绍环节。教师让学生阅读材料一,即“商代虎食人卣”,让学生了解商代虎食人卣的来历。材料一内容是:商代用于盛酒的器具,出土于湖南安化和宁乡交界的洑山,高约36厘米,重约5千克,造型古朴浑厚,威严肃穆,是商代青铜器中的精品之作;民国时期,军阀割据,为了解决军费问题,军阀盗墓、倒卖文物的现象屡见不鲜,虎食人卣因其独特的造型,被认为是“不祥之物”贱卖至国外,现今两件虎食人卣分别被日本泉屋博古馆和法国赛努奇博物馆收藏。

第三,教学活动环节。教师向学生提问:通过虎食人卣材料的介绍开展旧知回顾,金属冶炼的实质是什么?学生围绕问题进行思考和讨论,并回答教师问题。教师对学生的回答进行点评,并给出答案。这个过程中,学生了解到虎食人卣的主要成分是铜锡合金,而铜是不活泼金属,在自然界中主要以化合物的形式存在,古人需要将化合态的铜离子转化为游离态的铜单质才能炼制青铜器。所以,金属冶炼的实质是通过氧化还原反应将化合态的金属离子还原为金属单质。

### 3.2 金属冶炼方法探索

此环节中,教师针对金属冶炼的热分解法、热还原法、电解法三种方法开展教学。

第一,针对热分解法的教学过程。首先是情境导入环节,教师简要介绍葛洪发现汞的冶炼方法,激发学生的学习兴趣。随后,教师让学生阅读材料二、材料三和材料四。材料二的内容是:葛洪在对丹砂(硫化汞)进行加热的过程中发现可以炼出水银,再用水银与硫黄化合,又会变回丹砂,依此判断出化学反应具有可逆性,在《抱朴子》中记录为“丹砂烧之成水银”。材料三的内容是:丹砂的化学式是  $\text{HgS}$ ,其是魏晋时期“仙药”五石散中的一味材料,药性燥热峻烈,服食后能使人精神亢奋、全身发热,仿佛返老还童,但这实际上是慢性中毒,历史上有许多达官显贵与风流雅士因五石散丧命。材料四的内容是:水银即  $\text{Hg}$ ,我国开采汞矿的历史可追溯至三千多年以前,比其他国家早了一千多年。汞在各领域用途更加广泛,以化学领域为例,汞不仅能用作电极电解食盐生产氯气和烧碱,还被广泛运用在制造科学测量仪器方面,而且,还可用作触媒剂、防腐剂等。其次是学生的学习活动环节。第一项活动,教师让学生根据“丹砂烧之成水银”的记载,尝试写出其化学反应方程式:



第二项活动,教师进行知识链接,通过提示学生寻找该化学反应方程式所属的基本反应类型,引导学生自主发掘该金属冶炼方法的类型——热分解法。

第二,针对热还原法的教学过程。首先,教师让学生阅读材料五和材料六。材料五的内容是:古代中国在金属冶炼技术方面一直领先于世界。在秦汉以后,中国的钢铁冶炼技术以及产品,就已经开始向外输出,对周边各国有着不小的影响力。《博物志》中记载了罗马学者老普林尼描述的在当时被认为最优秀、最卓越的钢产品“中国铁”一路向西的情景。早在欧洲冶炼出第一块生铁的1000多年之前,中国生铁就已经运用于生产中,因此,有英国学者认为,欧洲的铸铁技术是从中国传来的。材料六的内容是:中国大约从五代时开始用煤炼铁,到了明末,不仅主要用煤炼铁,并且开始炼制和使用焦炭。《天工开物》中记载了炼铁的方法:“凡炉中炽铁用炭,煤炭居十七,木炭

居十三。凡山林无煤之处,锻工先择坚硬条木,烧成火墨。(俗名火矢,扬烧不闭穴火。)其炎更烈于煤。即用煤炭,也别有铁炭一种,取其火性内攻,焰不虚腾者,与炊炭同形而有分类也。”

其次,教师组织学生开展小组讨论,主题是:古人炼铁时发生的主要化学反应是什么?属于哪种类型?在讨论结束后,学生能够得出“该反应属于氧化还原反应”的结论,并能写出化学反应方程式:



再次,教师演示实验1,即实验—铝热法炼铁(图2)。

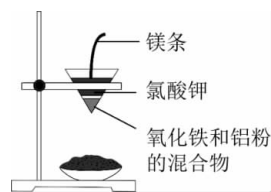


图2 铝热反应实验示意图

最后,教师组织学生观察铝热法炼铁,尝试写出铝热法炼铁的化学反应方程式,并思考镁条与氯酸钾在实验中起到什么作用,为什么要在蒸发皿中铺一层沙子。活动结束后,学生能够得出结论:镁条与氯酸钾反应产生高温使铝热反应得以进行,二者作为铝热反应的引发剂;蒸发皿中铺沙子是为了防止滴落的高温熔融物致使蒸发皿炸裂。学生能够写出化学反应方程式:



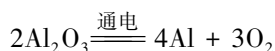
第三,针对电解法的教学过程。首先,教师让学生阅读材料七和材料八。材料七的内容是:拿破仑每次宴请宾客时,宾客所用餐具均是金、银制品,但在主人位上的餐具却是铝制品,为什么拿破仑不用看上去更加美观的金、银质餐具,而要用色泽暗淡的铝制餐具呢?材料八的内容是:1854年,法国化学家戴维尔用  $\text{Na}$  还原  $\text{NaCl}$  与  $\text{AlCl}_3$  的混合物制取少量铝单质,使铝成为工业产品,由于钠单质较难获取,因此价格昂贵,而通过钠制取的金属铝的价格更是比黄金还要高好几倍。其次,教师组织学生围绕问题进行思考和讨论。问题是:根据表2,你认为工业上制取金属铝可以选用哪种物质作为原料?经过讨论后,大部分学生会选择  $\text{AlCl}_3$  作为原料。

表 2 一些物质的熔点

物质	MgCl <sub>2</sub>	MgO	AlCl <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
熔点	714 ℃	2 852 ℃	190 ℃	2 050 ℃

再次,教师对上述活动进行总结。向学生讲述:AlCl<sub>3</sub> 是一种共价化合物,熔点比较低,在熔融或者溶于水的情况下不能电离出自由活动的离子,所以不能用作炼铝的原料。在工业生产中经常使用 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 作为原料,以冰晶石为助熔剂,将其加热至熔融状态下通电则可电解产生单质铝。

最后,教师组织学生阅读材料九,要求学生根据材料写出电解 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的化学反应方程式,同时列举几个生活中的铝制品例子。材料九的内容是:1886 年,美国化学家霍尔利用冰晶石来降低 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的熔点,成功将 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 熔融,再运用电解的方法成功制得了铝单质。自此金属铝的冶炼成本大幅降低,铝制品曾经作为富人用品,现在成为随处可见的寻常之物。学生阅读完材料后,能够写出如下化学反应方程式:



### 3.3 教学小结

在上述主要教学过程结束后,教师让学生阅读材料十和材料十一。材料十的内容是:“信州

铅山县有苦泉,流以为涧,挹其水熬之则成胆矾,烹胆矾则成铜。熬胆矾铁釜,久之亦化为铜。”这是《梦溪笔谈》中对于湿法炼铜的记载,湿法炼铜起源于中国,在宋代便已经大规模投入生产。材料十一的内容是:“千淘万漉虽辛苦,吹尽狂沙始到金。”这是刘禹锡的诗句。随后,教师让学生寻找两则材料中所隐藏的金属冶炼方法,让其了解置换反应炼铜以及物理提取方法炼金的方法。随后,教师组织学生结合之前所学习过的金属冶炼方法,归纳总结金属冶炼的规律。学生会得出结论:根据不同的金属活泼性,需要采取不同的金属冶炼方法(图 3),人类冶炼金属的历史是由冶炼不活泼金属向冶炼活泼金属发展的。

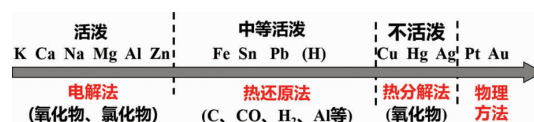


图 3 金属冶炼规律

教师进一步引导学生:金属冶炼史也是人类发展史(图 4),在金属冶炼的曲折探索过程中,人类对于金属资源的利用变得越来越合理与高效,同学们可以思考一下,我们对于金属矿物资源合理开发利用的原因和措施(图 5)。

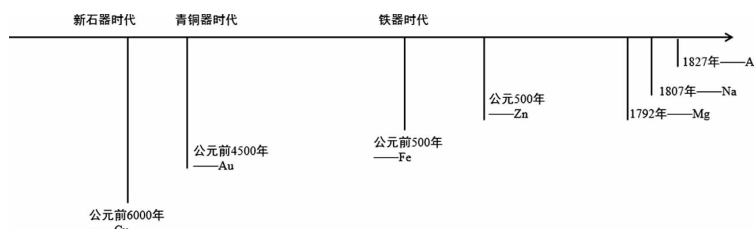


图 4 金属冶炼发展历史<sup>[7]</sup>

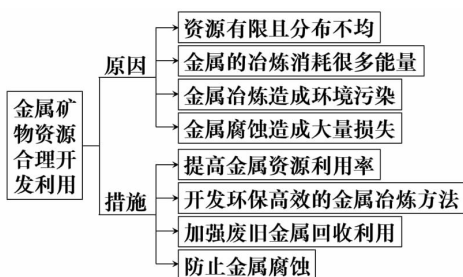


图 5 金属矿物资源合理开发利用原因与措施

随后,教师组织学生围绕“人类进行矿物开采时需要注意什么?为什么?”等问题开展小组讨论。

## 4 结束语

本文是对课程思政理念下培育学科核心素养的一次尝试,教学案例采用了情境教学的模式,以

各种化学史实为例,通过讨论与问答的形式让学生在真实的问题情境中学习化学知识,同时发展科学态度与责任感。本课程设计已于2023年在湘潭市第一中学高一8、12和14班使用,课堂讨论氛围浓厚,师生积极互动,课后习题检测效果优于以往,总体来说课堂效果优秀。

#### 参考文献:

- [1] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调 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 刘云山讲话 王岐山张高丽出席[N]. 人民日报, 2016-12-09(1).
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020:9.
- [3] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. (2020-05-28) [2024-07-12]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603\\_462437.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html).
- [4] 王云生. 基础教育阶段学科核心素养及其确定:以化学学科核心素养为例[J]. 福建基础教育研究, 2016(2): 7-9.
- [5] 韩丽丽. 核心素养下单元整体教学法的实践与思考:以“自然资源的开发利用”教学设计为例[J]. 化学教与学, 2024(4): 29-32.
- [6] 李国伟,龙世佳,刘敏,等. 基于核心素养“科学态度与社会责任”的教学设计:以人教版必修二“自然资源的开发利用”为例[J]. 云南化工, 2023(9): 171-174,186.
- [7] 梅溪. 让核心素养在真实情境中自然生长:“开发利用金属矿物”的教学设计[J]. 化学教与学, 2020(6): 74-78.
- [8] 徐渊彬. 基于化学核心素养的任务驱动模式教学研究:以“金属矿物的开发利用”教学为例[J]. 高考, 2021(23): 142-143.
- [9] 肖莉,牛芳. 从学科融合的角度构建结构化的教学内容:以“自然资源的开发利用”为例[J]. 化学教育(中英文), 2022(13): 53-58.

## Cultivating “Scientific Attitude and Social Responsibility” Competency among High School Students under the Concept of Curriculum Ideology and Politics: Taking the Chapter on “Development and Utilization of Metallic Minerals” in High School Chemistry as an Example

ZHANG Shaowei<sup>1</sup>, PENG Fuyang<sup>1</sup>, LIU Yanzhao<sup>2</sup>

(1. School of Chemistry and Chemical Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China;

2. Xiangtan No. 1 Middle School, Xiangtan 411201, China)

**Abstract:** As a vital dimension of the core competencies of senior high school chemistry, “scientific attitude and social responsibility” serves as a key carrier for fulfilling the fundamental task of “fostering virtue through education” and realizing the educational value of the discipline. Taking “Development and Utilization of Metal Minerals” from the Compulsory Chemistry Textbook Volume 2 for senior high schools (People’s Education Press Edition) as a teaching case, this paper, based on the concept of curriculum ideology and politics, focuses on exploring the cultivation paths of senior high school students’ core competency of “scientific attitude and social responsibility”. In the teaching process, with the development history of human metal smelting technology as the main thread, we selected knowledge- and ideology-integrated teaching materials such as the Tiger Devouring a Man You, Ge Hong’s records of mercury smelting, and the iron smelting techniques recorded in *Tiangong Kaiwu*. These materials organically integrate the explanation of chemical principles with ideological and political elements including patriotism, scientific spirit, and the concept of weighing advantages and disadvantages. Through diverse teaching activities such as situational introduction, historical data analysis, experimental inquiry, and group discussion, while elaborating on knowledge such as metal smelting methods, rules, and sustainable resource utilization, we guide students to establish correct values and strengthen their national self-confidence and social responsibility.

**Key words:** curriculum ideology and politics; core competency; chemistry teaching; metallic mineral  
(责任校对 朱正余)