

《仪器分析》课程思政元素挖掘与红色基因传承

邢曦雯¹ 林杰¹ 邓明刚² 姚顺春³(通讯作者)

1 暨南大学, 广东广州, 510632;

2 华中农业大学, 湖北武汉, 430070;

3 华南理工大学, 广东广州, 510641;

摘要: 在明确的教学目标下, 根据《仪器分析》课程性质、课程内容、课程逻辑和课程特点践行课程思政教学, 尝试通过科学设计和教学实施, 从培养科学精神、焕发专业精神、厚植家国情怀等角度对《仪器分析》课程的思政元素进行系统挖掘, 将课程体系蕴含的思政元素有机融入对应的课堂内容, 并结合课程进企主题党日活动形式, 实现知行统一、学思结合, 从而引导学生树立正确的人生观、价值观、世界观, 进而激发学生科技报国的家国情怀和责任担当, 为我国早日培养出自己的仪器行业巨头公司贡献自己的力量。

关键词: 仪器分析; 课程思政; 教学重构

DOI: 10.69979/3029-2735.25.12.031

立德树人是我国当代教育体系中的根本任务。当前世界正处于百年未有之大变局的时代下, 如何将德育有效融入日常课堂教学, 将价值塑造、知识传授和能力培养有机融为一体, 引起了党和国家的高度重视。从2020年起, 为深入贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神, 教育部制定了《高等学校课程思政建设指导纲要》^[1]。在此大环境下, 高校相关思政类课程取得了突破性进展。

专业课程的思政建设应依据课程特点挖掘并融入思政元素。《仪器分析》是一门研究分析仪器的原理、结构、性能、操作方法和应用范围的学科, 它是实验分析的重要组成部分, 也是理科学生本科阶段需要掌握的重要基础课程^[2]。仪器分析课程不仅可以提高学生的专业能力和创新意识, 而且可以培养学生的综合素质和逻辑思维^[3], 为学生未来从事研究和研发工作提供了坚实的基础。正如1991年诺贝尔奖得主Ernst说: “现代科学的进步越来越依靠仪器的发展”^[4]。从我国建国初期开始, 国家就对仪器产业给予极大支持, 寄予了极大期望, 仪器自主研发是推进我国现代科技产业, 实现高水平科技自立自强的重要基石。目前《仪器分析》是我国物理、化学、生命科学、测绘、能源科学、医学等多个学科的基础课程(如图1所示), 在交叉知识体系中具有重要的地位。作为一门历史深远的学科, 其教学内容蕴含丰富的思政元素, 值得对相关内容进行系统梳理和探讨。因此, 本文基于教学团队多年教学实践, 尝

试对《仪器分析》课程的思政元素进行挖掘, 通过每章节的故事引入增强该课程的趣味性和教育性, 同时通过《仪器分析》进企架设思政课堂主题党日活动, 深化人才培养和思政教育, 激扬学生爱国热情和科研报国的决心, 和贯彻习近平总书记的号召“要厚植家国情怀、涵养进取品格, 以奋斗姿态激扬青春, 不负时代, 不负华年, 踏踏实实干事”, 争取为大型仪器的国产替代和场景可及、使用可靠方面贡献自己的力量。



图1 仪器分析是一门交叉学科

Fig. 1 Instrumental analysis is an interdisciplinary discipline

1 梳理课程内容，重构教学逻辑

《仪器分析》课程是一门广泛涉及物理、数学、化学、工程等领域内容的交叉学科（如图 1 所示），对多种现代化学分析技术进行原理和应用介绍的重要基础课程，更是一门理论和技术实践深入结合的课程。本课程的教学目标是使学生了解并掌握仪器的经典技术和前沿研究，为进一步深造学习和应用研究打下初步基础。希望学生通过课程知识的系统学习，树立专业学习的信心，激发学习的主动性，培养具有家国情怀、良好人文与科学素养、国际视野、强烈创新意识和社会责任感的行业创新人才。课程内容可分为 4 个板块：

(1) 光谱学：介绍原子发射光谱、原子吸收光谱、紫外可见吸收光谱、红外吸收光谱、分子发光、拉曼光谱、圆二色光谱、X 射线荧光光谱等仪器方法的产生背景、原理、仪器构造、仪器维护和应用场景等；

(2) 电化学：介绍电库伦分析、极谱分析、电阻分析、电位分析等仪器方法的电极、原理、构造、维护和应用场景等；

(3) 色谱学：介绍色谱相关的塔板理论、速率理论以及高效液相色谱、气相色谱、毛细管电动色谱等方法的流路、原理、维护和应用场景等；

(4) 其他分析方法：介绍质谱、核磁共振波谱、流式细胞仪、原子力显微镜、扫描隧道显微镜、晶体衍射仪、冷冻电镜等方法诞生的背景、原理、构造和应用场景等；

由课程的性质和主要内容可以看出，《仪器分析》是一门科学性和实践性都很强的课程。从学习对象和内容上说，该课程学习的是人类科学史上重大成果并与许多现有科学问题密切联系。而实践性一方面是分析仪器在实际生产生活和科研活动中广泛应用；另一方面分析仪器在理论构建的基础上非常依赖于对样品的实际观测。这意味着该课程内容体系在涉及理论技术问题的同时又与实际应用场景具有严密的逻辑关联^[12]。

2 梳理课程发展脉络，重构教学目标

课程思政建设的根本目的是发挥课程立德树人的作用，帮助学生塑造正确的人生观、世界观和价值观，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，注重科学思维方法的训练，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，为社会输送具有家国情怀和责任担当的高质量人才^[5-6]。专业课程在高校人才

培养方案中占主导地位，因此是课程思政建设的基本载体。在新时代高等教育的要求和目标下^[7]，要实现专业教育和思政教育的有机融合，达到潜移默化的育人效果，必须深入梳理专业课教学发展脉络，深入挖掘课程思政元素。

事实上，《仪器分析》课程有许多思政元素有待挖掘，纵观我国的科技发展历程，有很多与课程内容相关的素材，可以用于增进学生的民族自豪感，厚植家国情怀，激发他们科技报国的志向。如仪器分析的发展历史、仪器分析的国家战略作用、仪器分析的社会应用价值、仪器分析的科学精神和人文关怀等^[8-9]。通过挖掘这些思政元素，可以使仪器分析课程与思政课程有机融合，实现课程思政化和思政课程化，进而根植课程的红色基因。以下为：



图 2. 我国仪器领域的发展历史

Fig. 2 The history of the development of our major instrument industry

(1) 以挖掘仪器发展在“两弹一星”研发过程中的作用为例的课程思政教学：“工欲善其事必先利其器”——科学仪器为“两弹一星”的试验的物质基础提供设备保证。两弹一星的研制，是一项极其复杂和艰巨的科学工程，涉及了多个学科和领域的知识和技术，其中仪器就是相关实验和检测的最基础工具（如图 3 所示）。新中国老一辈领导人和科学家很早就对仪器领域寄予了厚望。1950 年 8 月 24 日，新中国国务院会议通过了李四光（中国科学院副院长）等四位部长联名提出设立中国仪器研制机构的建议，建立了第一所中国仪器研制机构——长春仪器馆（后来改称为长春光机所）。1958 年长春光机所研制了多个精密光学仪器，俗称“八大件，一个汤”（即：电子显微镜、高温显微镜、万能工具显微镜、多倍投影仪、大型光谱仪、晶体谱仪、高精度经纬仪、光电测距仪等 8 种有代表性的精密光学仪器和一系列新品种光学玻璃），在我国科学界引起强烈反响，这为“两弹一星”及其他国防工程的相关实验与探测研

究打下了坚实的物质基础^[10]，主要有以下几个方面的作用和贡献：

①分析仪器为两弹一星的原材料纯化提供技术手段：

两弹一星的原材料，主要是核材料和火箭燃料，这些材料的质量和纯度直接影响了两弹一星的性能和安全。为了保证这些材料的质量和纯度，需要用仪器分析的方法进行严格的检测和控制。例如，为了提取高纯度的铀-235，需要用质谱仪进行同位素分离和分析；为了制备高纯度的锂-6，需要用红外光谱仪进行同位素测定和分析，同时高纯度锂-6的分离需要对多种萃取体系进行分析，最终找到分离系数和效率都较高的萃取体系^[10]；为了制备高性能的火箭燃料，需要用到气相色谱仪对燃料的纯度进行检测。

②分析仪器是保障“两弹一星”实验材料可靠性的最重要基石：

两弹一星的设计和制造，是一项高度精密和复杂的工程，需要用仪器分析的方法进行多方面的测试和评估。例如，为了确定两弹一星的物理和化学性质，需要用热分析仪的方法对模拟核爆场景进行热力学和动力学分析；为了确定两弹一星的爆炸效果，需要用多道脉冲信号分析仪、电子顺磁共振仪等进行放射性分析和核磁共振分析；用质谱仪和原子分析仪对粒子的能量、粒子的质量进行分析，这些基础的物质性能分析实验正是接下来系列复杂实验的前提。

③分析仪器为两弹一星的试验和评估提供了实验依据：

“两弹一星”的相关试验和评估，具有极高的危险度，亟需用灵敏度、精密度高、稳定性好的仪器手段进行精准的长时间监测。例如，为了确定爆炸时间和地点，需要用雷达、无线电、卫星等仪器进行定位和通讯；为了确定两弹一星的爆炸效果以及确认是核爆炸而非普通的化学爆炸，林俊德带着自制的自记压力计向核爆中心冲去测定爆炸当量。这些仪器记录下的数据保证了试验的效果和安全性。

从上述分析可以看出，仪器分析在“两弹一星”的研制中，起到了不可替代的作用，为两弹一星的成功奠定了科学的基础，展示了仪器分析的国家战略意义和科技创新能力。

“两弹一星”的研发

原材料分析



过程分析



结果分析



图3 分析仪器与我国“两弹一星”研发息息相关

Fig. 3 Analytical instruments are closely related to the research and development of "Two Bombs and One Satellite"

(2) 充分挖掘仪器分析领域的优秀科学家和工程师的先进事迹和精神：新中国分析仪器的发展是我国科技工作者白手起家、自主创新的辉煌成果，是仪器分析领域的优秀科学家和工程师的智慧和努力的结晶，这也是《仪器分析》课程的重要思政源^[11]，他们的先进事迹和精神，是仪器分析课程思政教育的重要素材库，可以让学生在大纲知识外加深对本源知识的理解，并激发爱国热情和奋斗动力，不负时代不负韶华。比如钱三强院士（1913–1996），是我国知名核物理学家，中国原子能科学事业的创始人，两弹一星功勋奖章获得者，同时也是中国科学技术大学创始人，被誉为“中国原子弹之父”和“中国氢弹之父”。邓稼先、何泽慧、周光召等一大批顶尖的物理学家因他而汇聚在一起，为研制出中国自己的核武器不懈努力。钱先生无条件地服从党和国家的需要，主持了我国第一台质谱仪的研制，用于后续放射性同位素测量、辐射剂量测量、核材料识别、核反应机理研究、核能燃料分析等关键环节。

3 多形式实践教学及教学效果

仪器分析课程中蕴含了丰富的思政元素，可以从多个方面展示仪器分析的思想政治教育意义，如仪器分析的历史发展、仪器分析的国家战略作用、仪器分析的社会应用价值、仪器分析的科学精神和人文关怀等。通过挖掘这些思政元素，可以使仪器分析课程与思政课程有机融合，实现课程思政化和思政课程化，从而培养学生的爱国情怀和社会责任感，传承红色基因。为了有效地开展仪器分析课程的思政教育，本文提出以下几点方法和建议：

在课堂教学中，把仪器分析的原理和方法与思政元素相结合，让学生在学习专业知识的同时，感受仪器分

析对国家和社会的作用和价值，激发学生的爱国情感和社会责任感。同时可以利用具体的案例和素材，如仪器分析在两弹一星和中国“入常”中的贡献，让学生在了解仪器分析实践精神的同时，体会仪器分析的科学精神和人文关怀，培养学生的创新意识和人文素养。教师还应该注意课程与思政的协调，找到一个合理的平衡点，使仪器分析课程的思政教育既有深度又有广度，既有理性又有感性，既有知识又有情感。

在实验教学中，需要将仪器分析的实验操作与思政思考相结合，让学生在掌握仪器分析的技能的同时，培养仪器分析的思政素质，教学的内容可以是仪器分析的科学方法、创新意识、团队合作、社会责任等。同时还应该注意实验与思政的融合，使仪器分析课程的思政教育既有操作又有思考，既有技能又有素质，既有实验又有思政。

在课程进企主题党日活动中，可以把仪器分析的课外活动与思政体验相结合，拓展学生对分析仪器整体产业链认识的同时，增强对课程的理解，并加强作为中华儿女的自豪感和时代的使命感。通过以上的实践尝试，希望使仪器分析课程的思政教育更加有效和深入人心，赓续精神血脉，传承红色基因。

参考文献

- [1] 中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2019, 9: 2-7.
- [2] 于晗, 于敬波, 张雨佳, 等. “大思政”格局下生物化学“课程思政”建设的探索与实践[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2021, 37 (9) : 1273-1280.
- [3] 于海波, 肖彦楠, 徐成斌, 等. 新工科及工程认证

双重背景下仪器分析课程教学改革探索与实践[J]. 中国教育技术装备, 2023, 5: 110-113.

[4] 现代核磁共振(NMR) 和它的发展前景——访问 1991 年诺贝尔化学奖获得者恩斯特教授. 现代科学仪器, 1993, 3: 3.

[5] 王艳茹, 熊伟, 张莉. 创新国家战略下有机化学课程思政协同育人实践[J]. 大学化学, 2025, 40 (1) : 14-124.

[6] 史金铭, 薛哲勇, 王晶英, 等. 围绕“科研实例”的知识重构在本科教学中的应用——以生物化学课程为例[J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2021, 37(8): 1124-1130.

[7] 戴洁, 何奕, 陈帅, 等. 有机化学双语教学的课程思政讨论[J]. 大学化学, 2022, 37 (3) : 2-7.

[8] 张兰, 李杏茹, 王英锋, 等. “课程思政”背景下仪器分析实验的探索与实践——以无机质谱教学为例[J]. 广东化工, 2022, 49 (3) : 220-221.

[9] 王炳林, 刘学礼. 《中国共产党革命精神系列读本: 两弹一星精神》[M]. 中共党史出版社. 2017.

[10] 金钦汉. 对于我国科学仪器发展战略的几点思考[J]. 现代科学仪器, 2004, 4: 3-8.

[11] 刘艳琼. 中国科学院与“两弹一星”工程[J]. 中国科学院院刊, 2019, 34 (9) : 1003-1013.

[12] 徐陞梅, 倪志华, 曾燕茹, 等. 《仪器分析》教学改革探究[J]. 广东化工, 2023, 50 (21) : 163-165.

作者简介：邢曦雯（出生年份 1988），女，广东省广州市人，教授，博士，主要研究方向为核酸化学生物学。姚顺春*为通讯作者。

基金项目：广州市科技计划领航项目(2024A04J6254).