

# “新工科”背景下应用型 本科海洋环境监测课程改革探究与实践

哈尔滨工业大学(威海)/

海洋科学与技术学院

姜延晓

姜杰

冯宇

阚光锋

张洪

王晓飞

于凯

王英英

**摘要:**新形势下,课程思政改革要求深入挖掘专业课程中蕴含的思政元素,将其与专业知识有机融合,实现显性知识传授和隐性思政教育的统一。该文以“海洋环境监测”课程改革为例,为实现立德育人的根本任务进行顶层设计,提炼课程所蕴含的思政要素和德育功能,将政—教—学—研—产融合的理念引进教学建设,改革教学模式,带动教学现代化,从多方面加强课程建设,从而建立了“五位一体”思政教育体系。

**关键词:**海洋环境监测 新工科 课程思政 教学改革

**文章编号:**2095-6711-11-2023-22-0014

## 一、引言

2017年2月以来,教育部积极推进新工科建设,组织高校进行深入探讨,先后形成了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”,开拓人才培养和工程教育改革的新路径,标志着以新工科建设为主题的高等工程教育改革进入一个新的阶段。哈工大作为一所工科优势的高校,具有办学历史悠久、工科优势显著、工科种类齐全、产业联系密切等特点,哈工大充分发挥自身优势,深入理解“新工科”建设的内涵,系统全面地推进“新工科”建设,先后建设了一批新工科专业群,在工程教育改革、教学方法创新、学科交叉融合、校企协同育人等方面闯出了一条新路,形成了“哈工大新工科‘ $\Pi$ 型’方案”,对我国高校“新工科”建设具有宝贵的借鉴价值。

新时代,“新工科”建设想要培养具有时代蕴涵和中国特色的“新工科”人才,其中课程思政建设是必不可少的。因此在新形势下,课程思政建设应立足新时代,充分挖掘“新工科”课程所蕴含的思想政治教育元素,以培养德智体美劳全面发展的人为价值指向,以构建知识体系教育与思想政治教育有机融合的发展路径为实践归宿。目前,高校的大部分课程均为专业课程,大学生反响最多的也是专业课程,因此专业课程建设是课程思政建设的主要内容。在“新工科”背景下,如何推进专业课程与思想政治课课程同向同行,形成协同育人的教育环境,提高培养复合型应用型的“新工科”人才质量,是各大高校有待讨论和解决发重大时代课题。

本文在哈工大威海特色专业——海洋技术的基

础上,总结以往经验,对《海洋环境监测》课程进行改革与研究。《海洋环境监测》是海洋类高校海洋科学专业的专业课程,是一个集综合性和实践性于一体的学科。本文总结和借鉴以往环境监测课程思政改革的内容经验,增加思政元素、科学前沿和产业化的内容,建立政—教—学—研—产五位一体相融合的教学特色和内容。海洋环境监测课程的思政教育,可以通过案例分析、讨论交流等方式,引导学生思考和探讨重大理论和实践问题,促进价值观的形成和道德情操的提高,落实立德树人的根本任务。并以“创新实验+项目+赛教”多层次融合,提升学生的工程实践能力、自主学习以及解决问题的能力,将专业理论知识、技能培养与学科前沿有机融合,形成有利于大学生成人、成才的人才实践教学培养体系和有效路径,对进一步推动海洋类课程的思政教育和海洋生态文明建设,具有很强的理论和实践意义。

## 二、思政改革的内容与任务

尝试从课程思政角度出发,对课程所蕴含的思政要素和德育功能进行提炼,并结合海洋类、环境类专业课程的特点,通过参考他人研究、组织教研室开展课程研讨等方式,在原有课程体系的基础上,增加思政元素、科学前沿和产业化的内容,从教学内容、教学设计、教学大纲等方面进行重新梳理,实现教—学—政—研—产五位一体相融合的教学特色和内容。

1. 授课内容采用陈令新编著的《海洋环境分析监测技术》和申请人编著的《海洋科学与工程课程

思政案例》，既能打好理论基础又能反映国内外先进技术水平。同时，参考自编教材中的课程思政案例，有利于教学质量的不断提高，保障课程内容的思想性、科学性与时代性。

2. 在课程内容的设置上，充分挖掘海洋环境监测中的思政资源并融入教学内容中，找准其在教学环节的切入点，将孤立的各章节内容通过对比、综合等方法联系起来，并在此基础上积极引导主动进行归纳总结，找出共性规律，使知识系统化、脉络化。（表1）

表1 课程教学内容与思政元素的融合

章节	教与学	政—科—产教思想凝练
一	海洋环境监测的定义、对象及类别；人类活动对海洋环境的影响及所引发的环境问题	由海洋文化的讲解，分析当代海洋研究中的不足；以2021年十大海洋科学问题为结合点，引出科学问题；激发学生爱国主义热情、使命感
二	海洋水文气象的监测参数、技术；海洋中营养盐的测定方法、基本原理、注意事项及干扰因素	由海水温盐密的讲解，引入我国在海洋探索中的贡献；激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感；利用大家耳熟能详的厄尔尼诺和拉尼娜气候现象，探索这种天气现象出现的因素，并引出海洋水文气象的监测
四	海洋中叶绿素的常见实验室分析方法；光谱法、色谱法以及现场快速监测的原理、特点、应用范围以及测定条件	从赤潮、低氧、化学品污染问题产生的原因，结合我国海洋牧场的建设情况进行阐述；利用校区天鹅湖水水质参数的测定，引出便携式装备的开发及监测原理等
五	重金属对海洋环境所造成的污染及主要来源；光学法、电化学法以及生物检测法的原理、特点、应用范围以及测定条件	海水中存在大量的微量稀有金属元素，但浓度低，引导学生思考如何在低浓度下富集金属元素的方法，解决利用中的实际困难，增强学生对海洋知识的探索精神；引出威海环境监测站：海水中化学成分测定，多参数监测传感器开发
七	油类污染对海洋生态的影响及油类污染的来源；化学、遥感监测法的原理、特点、应用范围以及测定条件	通过典型案例——“墨西哥原油泄漏”，引导学生了解现代工业所引起的海洋生态环境问题，分析与总结对海洋产业的影响以及可行的解决办法。帮助学生进一步了解“绿水青山就是金山银山”的理念，确立环保意识；从监测原理上分析各类溢油监测装备的优劣，讨论如何建立合理的突发灾难应急响应手段
八	海洋赤潮的产生原理、分类及危害；生物毒性法、免疫学检测法、细胞毒性检测法的原理、适用条件及基本操作；化学分析法在海洋赤潮毒素检测上的优缺点	引出我国在抗击新冠疫情方面的重大成果及感人事迹，激发学生强烈的爱国精神、民族自豪感以及社会责任感；了解胶体金监测试纸条在海洋赤潮监测方面的应用，明晰其作用机理；试纸条产品开发用于环境污染物快速监测
九	基于个体行为检测技术的分类、原理及适用范围；现代环境生物监测技术—水生生物的自动监测	引出我国在浮游生物监测技术方面的研究，包括厦门大学的流式细胞术快速监测和数字化成像技术；培养学生爱国情操，增强民族自豪感和文化自信，能够主动参与到建设海洋强国的实践中
十	新型海洋污染物的分类、毒性及检测方法；复杂水样样品前处理技术的基本原理、分类及优点	从化学品、微塑料污染问题产生的原因，结合我国海洋牧场的建设情况进行阐述；分析微塑料对有机污染物传播方面的影响因素；海水中微塑料、持久性有机污染物等的测定、模拟和溯源

十一	海洋环境立体监测系统的主要作用、类别、组成；最新国内外海洋环境立体监测系统	从海洋生态安全监测体系及装备现状进行分析，注重介绍我国在海洋立体监测系统建立的主要成果：南海立体监测网；同时使学生了解当前严峻的国际形势，了解我国海洋监测装备的短板所在，使学生具有居安思危的意识，引导学生加深专业知识的学习
十二	应用实例解析，各类检测技术在实际环境分析的基本流程；理解海洋环境监测在健全海洋监测体系中起到的作用	展示各类前沿技术成果在海洋环境监测上的应用：以蛟龙号为例；让学生有直观的认识的同时，激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感，刻苦学习，为祖国国防事业添砖加瓦

教学任务：通过课程的教学改革研究与实践，优化教学模式，使课程教学不仅体现基础性，还能体现前沿性、研究性、应用性、思辨性和趣味性，激发学生的学习兴趣，使学生更加系统掌握海洋基础知识及监测体系，提高学生独立思考及分析问题、解决问题的能力，培养学生的团队协作精神，并激发学生的科技强国情怀和科研伦理思辨，实现显性知识传授和隐性思政教育的统一。（图1）

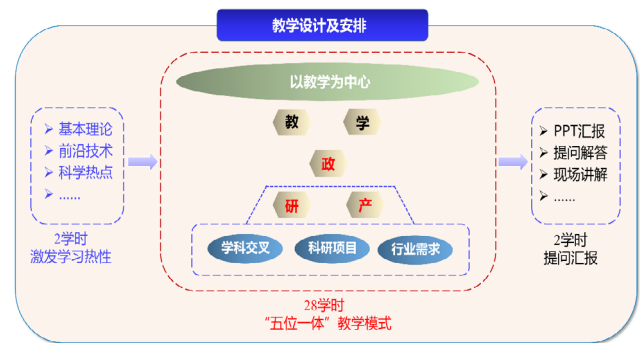


图1 海洋环境监测“五位一体”教学模式

### 三、《海洋环境监测》课程教学改革措施

#### 1. 授课方法改革优化

立足一流本科专业和新工科人才培养的根本目标，开展课堂教学、实验教学、实践教学三层面的一体化教学改革。

（1）促进信息技术、科教、政教的有机融合提高课堂教学质量，充分发挥学生主观能动性

整合教学团队和国内外多种教学资源 and 教学手段，采用信息化手段播放仪器原理、结构等动画，提升学生对海洋人文知识、海洋监测、化学和仪器等知识体系的构建；开展“政教融合”提升学生参与感和自豪感；开展“科教融合”，把学科发展的新成果适当地引入课堂教学，并以哈工大自主研发仪器为例对学生进行讲解，加深学生的民族自豪感，同时，解决学生难以接触分析仪器设备等传统教学过程中存在的难题，提高学生的参与性和主观能动性。

（2）强化理论与课外实践的融合，培育学生的创新思维

课程深度融合科研资源，广泛开展科研团队、

校园生态基地、校所、校企多方共建课程。在科研团队实验室,以“创新实验+项目+赛教”多层次融合,强化学生设计、团队协作、数据获取及分析等能力,采用“讲授-研讨-探究”三步法推进教学模式,层层递进,由浅入深,实现学生的个性化培养,提高学生分析和解决问题的能力。

## 2. 考核方式改革优化

基于“多元化-重过程-考能力”的指导思想,成绩评定时将学生的学习态度、自主意识和创新实践意识纳入考核内容,形成多元化、全过程的考核方式。

课程考核形式以及权重分配设置如下所示:课堂表现(5%)+平时作业(5%)+探究式学习(10%)+学术报告(10%)+期末闭卷考试(70%),利用线上和线下相结合,形成课堂思考讨论、阶段性知识检测,课下实验数据分析、期末考试等方式相结合的累加式考核方式。同时,利用调查问卷和留言方式,收集学生反馈,获取学生对课程内容及实验设计等方面的不足,给课程的不断优化提供参考,使教学相长,闭环运行。(图2)

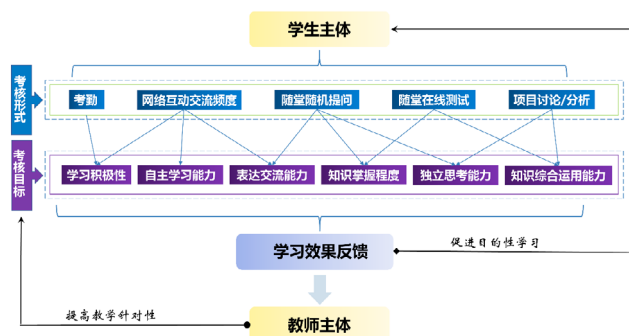


图2 课程考核形式与目标

## 四、课程思政融入课堂教学的主要策略

### 1. 课程教学团队建设及内容优化

课程建设首先是梯队的建设,其次要追踪学科的新进展,将前沿知识与课程教学有机结合,把学科发展的新成果适当地引入课堂教学,处理好基础知识与学科前沿研究内容的关系,加强科教融合体系的建立,设计和融入课程思政案例,使课程做到现代性和基础性,科学性和系统性的统一。

#### (1) 海洋环境监测课程教学团队建设

以作者所在的分析科学与技术研究中心为基础,形成老、中、青三代的教学团队,明确分工、相互协作、优化教学设计,形成课前集体讨论教学设计方案,课后讨论教学过程存在的问题,并时刻学生关注的动向,及时有效地更新教学内容和教学方法,保证教学内容的趣味性、前沿性及新颖性以吸引和激励学生,进而提高教学质量。

### (2) 科教融合体系的建立

目前,分析科学与技术研究中心先后承担国家重点研发计划、国家科技支撑计划、国家自然科学基金、山东省重点研发计划等多项科研项目,在此项目的基础上,增加实验结果分析、数据处理、案例分析等内容的比重,引导学生进行实验的设计、仪器的操作及数据分析,提高学生分析问题、解决问题的能力。同时,在讲解基本方法原理的基础上,围绕科研前沿领域进行相关内容的拓展,注重科研前沿文献、英文教材章节与教学的结合,将教师的最新研究成果融入课程教学中。

#### (3) 课程思政案例的设计与融入

挖掘课程蕴含的独特育人素材,将其融入教学中。如科研人物与科学家精神的介绍,科技创新的国际形势与我国国情比较,现代分析仪器在海洋污染物监测、调查、毒理及溯源等领域的应用实例等,激发学生的科技强国情怀,科研伦理思辨,理论联系实际能力。

### 2. 改进教学方法和手段

进一步加大教学改革和教学研究的力度,在教学方法和手段方面进一步探索现代化教育技术与启发式教学的有机结合,制订明确的课程目标和科学的教学规划,深化教学改革,不断探索教学新方法、新途径、新措施,提高教学效果。

#### (1) 线上线下多元化教学

采用线上线下多元化的教学模式,如多媒体辅助教学、创新实验课、课程思政案例教学法和翻转课堂,调动学生的积极性,增加学生对课程的兴趣,提高学生学习效果,使学生寓学于乐,增加对监测装备的感性认识,提高实际实验操作的成功率。

(2) 教学内容设置的层次性和开发性,注重个性化和创新思维的培养

围绕海洋环境监测领域污染物或标志物快速检测、高通量分析等国际前沿热点,由学生调研文献,自主选择感兴趣污染物,进行文献查阅,总结出该领域的研究进展,并制作课件进行课堂汇报。引导学生自主设计实验方案,推动其思考能力和科研思路梳理能力,拓展学科视野。

(3) 围绕科学前沿,以科研项目为支撑,激发学生兴趣

课外实验主要依托科研团队开展,围绕国家重大战略需求、国际前沿热点或地方发展规划,具有一定的工程实践价值及理论创新。学生以科研项目设置自主选题,设计方案、开展实验、分析数据等,比如微塑料检测分析、化学反应条件筛查、环境及

食品领域样本高通量分析等。学生确定选题后,需要学生从样本获取、处理、分析及数据分析等整个过程进行方案的设计及实施,可以较大的激发学生在各个环节方案的自主选择和设计,激发学生的创新能力,同时解决学生难以接触分析仪器设备等传统教学过程中存在的难题,在强化学生理论知识的同时,有助于激发学生兴趣、了解和掌握当前领域的前沿和热点。

## 五、结语

本课程以海洋环境监测的专业知识为基础,极大发挥其思政内涵及功能,建立一种适合本校区《海洋环境监测》教学的“五位一体”思政教育体系,将政一教一学一研一产融合的理念引进教学建设,改革教学模式,带动教学现代化,从教学内容、教学方法、考核形式、师资培养、教学管理、教材建设、科学研究、教学实践等多方面加强课程建设。以此为契机,完善该课程的体系,为海洋技术新工科的建设提供参考和依据。达到教书育人的目的,实现显性知识传授和隐性思政教育的统一。同时,面向项目的课外实验的开放模式和管理系统首先在海洋学院的几个专业试运行,并逐步改进,形成一套成熟的管理体系,可以为学校科研实验室的本科生开放提供参考,从而在全校范围内推广使用。

## 参考文献:

- [1]胡波,冯辉,韩伟立,徐雷.“新工科”建设复旦共识[J].高等工程教育研究,2017
- [2]教育部.“新工科”建设行动路线(“天大行动”)[J].高等工程教育研究,2017
- [3]教育部.新工科建设指南(“北京指南”)[J].高等工程教育研究,2017
- [4]徐晓飞,等.新工科模式和创新人才培养探索与实践——哈尔滨工业大学“新工科‘II型’方案”[J].高等工程教育研究,2020
- [5]黄泽文.“新工科”课程思政的时代蕴涵与发展路径[J].西南大学学报(社会科学版),2021
- [6]陈炯,程洁红,孔峰.以培养应用型本科人才为导向的环境监测课程改革[J].当代教育论坛(教学研究),2011
- [7]詹亚力,王赫名,陈春茂.信息技术背景下的课程建设思考与实践——以“环境监测”课程为例[J].中国大学教学,2021
- [8]张恩栋,等.基于创新教育的环境监测课程教学改革探索[J].高等理科教育,2007
- [9]石晓然,等.海洋环境监测与评价课程思政探索与实践[J].海南热带海洋学院学报,2022
- [10]孙静亚,桂峰,刘艳萍.以海洋环境监测为特色的应用型人才培养方案的设置[J].科技信息,2012

- [11]梁斌,鲍晨光,李飞,等.海洋生态环境监测体系发展刍议[J].环境保护,2022
- [12]黄晓梅,徐佳乐,谢丹丹,等.我国海洋环境污染监测现状探究[J].广东化工,2021
- [13]徐洪顺.海洋生态环境监测工作的发展及展望探索[J].皮革制作与环保科技,2021
- [14]胡凯浩.传感器技术在海洋环境监测中的应用与发展探析[J].黑龙江环境通报,2023
- [15]国家海洋环境监测中心[J].海洋开发与管理,2012
- [16]于建军.海洋环境监测技术研究[J].绿色科技,2016

【本文系哈尔滨工业大学(威海)课程思政教育教学改革项目“《环境分析化学》课程思政建设(项目编号:KCSZZZ202304)”和“新工科《海洋环境监测》课程建设与实践”(项目编号:KCSZZC202315);哈尔滨工业大学研究生精品课程《现代检测技术》课程建设(项目编号:SDYKC21036)】

作者简介:姜延晓(1993—),男,汉族,河南平顶山人,博士研究生,讲师,研究方向:质谱新方法、新技术开发及其应用研究;姜杰(1978—),男,汉族,吉林公主岭人,博士研究生,教授,研究方向:分析科学仪器的开发及应用研究;冯宇(2002—),男,汉族,山东临沂人,本科,研究方向:质谱新方法、新技术开发及其应用研究;阚光锋(1975—),男,汉族,山东泰安人,博士研究生,副教授,研究方向:海洋生物资源利用及环境适应机理;基于质谱成像的疾病发生和药物作用机理;张洪(1989—),男,汉族,重庆人,博士研究生,副教授,研究方向:原位、在线分析质谱技术开发,探究界面效应机理;王晓飞(1980—),女,汉族,黑龙江齐齐哈尔人,博士研究生,讲师,研究方向:早期物质非生命合成、海洋生物活性物质功能研究;于凯(1984—),男,汉族,山东威海人,博士研究生,副教授,研究方向:科学仪器的开发与应用;王英英(1982—),女,汉族,黑龙江嫩江人,博士研究生,副教授,研究方向:纳米传感器材料与器件、二维功能材料