

# 新时代背景下环境监测课程改革与探索

钱晓燕 王 闪\*

塔里木大学 新疆维吾尔自治区 阿拉尔 843300

**【摘要】**：新时代背景下环境监测课程面临多维度变革。生态文明建设推动课程需求从污染因子监测向生态系统评估拓展，科技革命促使技术体系向智能化转型，人才培养目标转向综合型监测人才。当前课程存在内容更新滞后、教学方法单一、实践体系薄弱、师资结构失衡等问题。改革以构建适配体系、创新教学手段、完善实践教学、打造高水平师资为目标，遵循学生中心、理实结合、时效同步、跨学科融合原则，通过内容重构、方法创新、实践升级、师资强化、评价改革等路径推进，旨在实现课程与生态治理需求的精准对接。

**【关键词】**：环境监测课程；课程改革；新时代背景；实践教学

DOI:10.12417/2705-1358.25.19.078

## 引言

随着生态文明建设上升为国家战略、科技革命深入推进及高素质人才需求升级，环境监测作为生态环境保护的“耳目”与“基石”，其课程体系面临重大调整。环境监测课程承担着培养具备扎实理论基础、前沿技术应用能力和综合问题解决能力的专业人才的重任。然而，传统课程已难以适应新时代要求，内容滞后、教学模式固化、实践环节薄弱等问题凸显。在此背景下，深入剖析新时代对课程的影响，找准现存问题，明确改革目标、原则与路径，对提升环境监测人才培养质量、服务生态治理现代化具有重要意义。

## 1 新时代背景对环境监测课程的影响

### 1.1 生态文明建设战略下的课程需求演变

在生态文明建设上升为国家战略的宏观背景下，环境监测课程的需求发生了显著且深刻的转变。课程内容从传统的聚焦于污染因子监测，拓展至对生态系统的整体性评估，新增了生物多样性监测、生态功能区评估等重要内容。课程目标更加强调服务于“双碳”目标，增设了碳排放核算、碳足迹追踪等专业模块。与此同时，公众环境意识的提升促使课程增加了环境信息公开、公众参与监测等实践内容，旨在培养学生回应社会关切的能力，使课程与国家生态治理需求实现紧密衔接。

### 1.2 科技革命与产业变革引发的技术冲击

科技革命对环境监测课程的技术体系进行了深度重塑。课

程大幅增加了物联网监测技术、卫星遥感应用等前沿内容，指导学生操作智能传感网络与无人机巡检系统。大数据与人工智能技术融入课程体系，新增了环境数据建模、智能预警分析等专业章节，以培养学生基于数据驱动的监测能力。传统实验室分析的比重有所下降，虚拟仿真实验、在线监测设备运维等现代化教学内容的占比显著提升，推动课程从传统的手工操作向智能化技术应用转型。

### 1.3 高素质环境监测人才培养目标的转型

人才培养目标从传统的“技术操作者”向“综合型监测人才”转变。课程强化了对学生跨学科能力的培养，增加了环境法学、公共管理等交叉学科内容，以提升学生的政策解读与监管执法能力。实践环节的比重进一步提高，通过校企合作开设了污染溯源实战、应急监测演练等项目，培养学生解决复杂环境问题的能力。同时，注重培养学生的国际视野，引入全球环境监测标准与跨境污染治理案例，使毕业生既能满足国内环境监测需求，又具备参与国际环境事务的能力。

## 2 当前环境监测课程存在的问题分析

### 2.1 课程内容体系问题

课程内容的更新速度滞后于行业发展需求，呈现出“重传统、轻新兴”的结构性失衡态势。传统污染物检测方法在课程内容中仍占据较大比例，而生态文明建设所必需的生物多样性监测、碳减排核算等前沿内容占比相对不足。课程知识碎片化

作者简介：钱晓燕（1994.2-），女，蒙古族，内蒙古乌兰察布人，研究生学历，塔里木大学水利与建筑工程学院，讲师，研究方向：环境污染与修复。  
通讯作者：王闪（1989.01-），女，汉族，河南商丘人，硕士研究生，副教授，塔里木大学水利与建筑工程学院，研究方向：废水处理理论与技术。

**【基金项目】**：塔里木大学环境工程一流本科专业，项目编号：FCZYXJ202401。塔里木大学环境工程专业实践基地建设教学团队，项目编号：TDJXTD2407。塔里木大学第六批一流本科课程项目——环境影响评价A、B（TDYLKC202524）。塔里木大学第四批本科课程思政示范课程项目——环境影响评价(TDKCSZ22423)。

现象严重,各章节之间缺乏系统性的衔接,难以构建完整的生态监测知识体系。教材内容与最新的环境法规和标准相脱节,部分教学案例陈旧,无法体现当前复杂环境问题治理的实际需求,致使学生的知识结构与实际工作要求存在差距。

## 2.2 教学方法与手段问题

教学模式仍以“教师讲授+实验演示”的传统方式为主,互动性和启发性不足。数字化教学手段的应用存在局限性,虚拟仿真实验、在线监测系统操作等现代化教学工具的普及率较低。理论教学与技术应用相脱节,缺乏对智能监测设备、大数据分析平台等先进工具的实操教学,难以培养学生的技术应用能力。课堂教学侧重于知识传授,对学生批判性思维和问题解决能力的培养不足。

## 2.3 实践教学体系问题

实践教学环节存在“重形式、轻实效”的突出问题,校内实验多为验证性操作,缺乏综合性、探究性项目。校外实习基地建设滞后,校企合作浮于表面,学生难以接触到真实的环境监测场景。实践考核标准单一,侧重于实验报告完整性而非实际监测能力,无法有效评估学生实战技能。应急监测演练、污染源溯源等复杂场景实战训练严重不足,与实际工作需求脱节。

## 2.4 师资队伍建设问题

教师队伍存在“重学术、轻实践”的倾向,多数教师缺乏一线环境监测工作经验。跨学科师资力量薄弱,缺乏同时掌握环境科学、信息技术、政策法规的复合型教师。教师知识更新机制不完善,参与行业培训和技术交流的机会有限,对新兴监测技术和标准规范的掌握不足。校企双导师制落实不到位,行业专家参与教学的深度和广度不够,影响实践教学质量。

# 3 新时代环境监测课程改革目标与原则

## 3.1 改革目标设定

### 3.1.1 构建契合新时代需求的课程内容体系

打破传统课程存在的“重传统、轻新兴”的结构性失衡局面,构建具有动态更新特性的课程内容机制。显著提升生物多样性监测、碳减排核算、生态系统服务评估等前沿内容在课程中的占比,将卫星遥感监测、无人机巡检、物联网感知等新兴技术融入核心教学模块。加强教材与最新环境法规、标准的衔接,及时引入典型环境治理案例,构建“基础理论+前沿技术+实践案例”三位一体的课程内容体系,以保障学生的知识结构与生态文明建设需求高度适配。

### 3.1.2 创新教学方法与手段,提升教学质量

突破“教师讲授+实验演示”的传统教学模式,构建多元

化的教学体系。全面推行虚拟仿真实验教学,开发涵盖水、气、土、声等多要素的虚拟监测场景,实现对危险实验、大型仪器操作的沉浸式教学。搭建在线监测系统实训平台,引入智能监测设备实操课程,推动“翻转课堂”“项目式教学”等互动教学模式的实施。通过建设数字化教学资源库,实现理论教学与技术应用的无缝对接,增强课堂教学的启发性与互动性。

### 3.1.3 完善实践教学体系,增强学生实践能力

构建“校内实验+校外实习+实战演练”的多层次实践教学体系。在校内实验中提高综合性、探究性项目的比重,减少验证性操作,设置“环境监测方案设计—样品采集—数据分析—报告编制”的完整流程训练。深化校企合作,建设一批高水平的实习基地,确保学生能够接触到真实的监测场景。建立应急监测演练常态化机制,增设污染源溯源、突发环境事件处置等复杂场景训练,全面提升学生的实战技能。

### 3.1.4 打造高水平师资队伍,支撑课程改革

组建“校内教师+行业专家”的双师型教学团队。实施教师实践能力提升计划,要求教师每三年累计参与一线环境监测工作不少于6个月。引进环境科学与信息技术、政策法规等交叉学科领域的人才,培养复合型教学骨干。完善教师知识更新机制,定期组织教师参加行业前沿技术培训和学术交流活动。健全校企双导师制,拓展行业专家参与教学的深度与广度,形成师资队伍建设的长效机制。

## 3.2 改革原则遵循

### 3.2.1 以学生为中心,注重能力培养原则

将提升学生能力作为课程改革的核心导向,对教学评价体系进行重构。改变传统以知识考核为主的评价模式,构建“过程性评价+能力考核”相结合的评价机制,提高实践操作、方案设计、问题解决等能力指标的权重。通过设计个性化教学方案,满足不同学生的学习需求,鼓励学生参与科研项目、创新创业竞赛等实践活动,培养其自主学习能力、批判性思维能力和创新能力。

### 3.2.2 理论与实践相结合,强化应用导向原则

打破理论教学与实践教学相割裂的状态,构建“理论学习—模拟训练—实战应用”的闭环教学模式。在理论教学中融入案例分析、场景模拟等实践环节,在实践教学强化理论知识的应用转化。以真实监测项目驱动教学,使学生在解决实际问题的过程中深化对理论的认识,培养其将监测数据转化为决策建议的能力,凸显课程的应用价值。

### 3.2.3 紧跟技术发展,保持课程时效性原则

建立课程内容动态调整机制,紧密跟踪环境监测技术发展

前沿。与行业主管部门、科研机构、监测企业建立常态化沟通机制，及时获取技术更新、标准修订等信息。每学期更新不少于20%的教学案例和技术内容，每年开展一次课程内容的全面评估与调整，确保课程内容始终与技术发展保持同步，避免出现知识滞后的问题。

## 4 新时代环境监测课程改革路径探索

### 4.1 课程内容体系的优化重构

课程内容体系的优化需要构建“基础核心+前沿拓展+应用实践”的三层架构。基础层保留环境监测原理、分析方法等核心知识，以此确保学生掌握扎实的理论基础；前沿层增添生态环境遥感、碳监测技术、环境纳米材料检测等新兴内容，并设立“环境监测技术前沿”动态模块；应用层依据行业需求，细分出水、气、土、固废等专项监测模块。同时，要建立课程内容筛选机制，通过行业调研明确核心知识点与技能点，进而形成知识图谱。编写模块化教材，将最新国家标准、技术规范和典型案例转化为教学内容，并且每学期更新案例库，保证内容与行业实际紧密相连<sup>[1]</sup>。

### 4.2 教学方法与手段的创新实践

构建“虚实结合、线上线下融合”的教学模式。建设虚拟仿真实验中心，开发污染源监测、应急处置等高危或高成本实验项目的虚拟场景，实现沉浸式教学体验。打造智慧教学平台，整合在线课程、实验视频、技术手册等资源，推行“线上预习+线下实操”的翻转课堂模式。实施项目式教学，以实际监测任务为依托，引导学生分组完成从方案设计、样品分析到报告编制的全流程训练。引入“双师协同”授课模式，校内教师负责理论讲解，行业专家开展技术实操教学，定期组织技术沙龙和案例研讨会，增强教学的实践性和针对性<sup>[2]</sup>。

### 4.3 实践教学体系的完善升级

构建“阶梯式”实践教学体系。基础实践层加强校内实验教学，提高综合性实验项目的占比，开设“环境监测综合实验设计”课程；专业实训层建设校企联合实训基地，安排学生参与企业实际监测项目；创新实践层设立“环境监测创新工坊”，支持学生开展科研创新和创业实践。建立“校地协同”实践机

制，与地方生态环境部门合作建立监测实习基地，让学生参与区域环境质量监测、污染源调查等实际工作<sup>[3]</sup>。组建应急监测实训团队，定期开展突发环境事件监测演练，培养学生的应急处置能力。

### 4.4 师资队伍建设的强化措施

实施师资“三师工程”建设。在“双师型”教师培养方面，选派教师到监测机构实践锻炼，考取职业资格证书；在“科研型”教师培育方面，支持教师参与环境监测科研项目，将科研成果转化为教学内容；在“行业导师”聘任方面，聘请资深监测工程师担任兼职教师。建立师资培训常态化机制，每年组织教师参加技术培训班，定期举办跨学科教学研讨会。推行“教学团队”建设模式，组建由环境科学、信息技术、政策法规等专业教师构成的教学团队，开展联合备课和教学研究，提升师资队伍的综合素养<sup>[4]</sup>。

### 4.5 课程评价体系的改革创新

建立“多元立体”评价体系。将过程性评价占比提升至50%，评价指标包括实验操作、方案设计、课堂表现等；能力考核设置监测技能大赛、综合报告评审等环节；创新加分项涵盖科研成果、竞赛获奖等内容。引入“第三方评价”机制，邀请行业专家参与实践考核，参考实习单位反馈意见。采用“数字化评价”手段，建设在线考核平台，实现实验操作视频评审、数据分析报告在线评分等功能。建立评价反馈机制，定期开展学生评教和社会评价调查，根据评价结果及时调整教学内容和方法，形成“评价—改进—提升”的良性循环<sup>[5]</sup>。

## 5 结语

新时代环境监测课程改革是应对生态治理需求、技术发展趋势和人才培养转型的必然举措。通过直面课程内容、教学方法、实践体系及师资队伍等方面的现存问题，以明确的改革目标为导向，遵循科学原则，实施内容重构、方法创新、实践升级等多元路径，能够推动课程实现从传统向现代化的转型。这不仅将优化学生知识结构与能力素养，增强其服务生态环境保护的实战能力，更将为生态文明建设提供坚实的人才支撑，助力实现环境监测事业与国家生态治理需求的协同发展。

### 参考文献：

- [1] 张鹏,王里奥,赵晓丽.面向新工科的环境监测课程内容重构与教学实践[J].高教学刊,2023(12):85-89.
- [2] 王慧,郭瑞.基于虚拟仿真的环境监测实验教学模式探索[J].实验室研究与探索,2023,42(2):115-119.
- [3] 马丽,何涛.阶梯式实践教学在环境监测人才培养中的构建[J].实验科学与技术,2023,21(1):95-99.
- [4] 李娜,张建国.“三师型”师资队伍建设路径研究——以环境监测课程为例[J].教师教育学报,2023,10(2):78-83.
- [5] 徐静,王军.多元立体评价体系在环境监测课程中的构建与应用[J].教育测量与评价,2023(5):61-66.