

高等职业学校污染修复与生态工程技术专业 教学标准

一、专业名称（专业代码）

污染修复与生态工程技术（520809）。

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

表 1 本专业职业面向

所属专业大类 (代码)	所属专业类 (代码)	对应行业 (代码)	主要职业类别 (代码)	主要岗位群或 技术领域举例
资源环境与 安全大类 (52)	环境保护类 (5208)	生态保护与 环境治理业 (77)	环境监测工程技术人员 (2-02-27-01)； 环境污染防治工程技术人员 (2-02-27-02)； 环境影响评价工程技术人员 (2-02-27-03)； 土地整治工程技术人员 (2-02-37-00)	污染场地环境调查技术； 污染场地环境监测技术； 污染场地环境风险评估技术； 污染场地修复工程技术

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，

良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向生态保护与环境治理行业的环境监测工程技术人员、环境污染防治工程技术人员、环境影响评价工程技术人员、土地整治工程技术人员等职业群，能够从事污染场地环境调查、监测、风险评估、修复工程等工作的的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

（一）素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

（3）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

（4）勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和1~2项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯，以及良好的行为习惯。

（6）具有一定的审美和人文素养，能够形成1~2项艺术特长或爱好。

（二）知识

（1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识。

（3）掌握与专业相关的土壤环境学、水文地质学、分析化学、基础化学、环境污染治理技术等方面的基础知识。

（4）掌握污染场地环境调查方法。

（5）掌握污染场地分层采样技术、环境监测常规项目及常用的分析方法。

（6）掌握污染物筛选值的确定原则与风险表征。

（7）掌握污染场地各种修复工艺和技术。

（8）掌握污染场地现场施工工序、组织管理方法及项目验收方法。

（三）能力

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。

（3）具有团队合作能力。

（4）具有本专业必需的信息技术应用和维护能力，熟练掌握地理信息系统、手持终端、评估软件的应用。

(5) 能够对污染场地进行资料收集和分析,开展现场勘察,编制调查方案,实施调查并编制调查报告。

(6) 能够编制监测方案,确定监测项目和方法,并按照监测标准开展现场监测、实验室分析、质量控制及监测报告编制。

(7) 能够对污染场地进行危害识别和风险评估,并编制污染场地风险评估报告。

(8) 能够进行地下水污染治理,编制防治技术方案。

(9) 能够编制施工组织方案,完成污染场地现场施工安全、质量和进度管理,并开展现场施工监理。

(10) 能够进行污染场地修复工艺设计和优化,按照操作规程完成污染场地修复系统运行与维护,并有效解决运行异常问题。

七、课程设置及学时安排

(一) 课程设置

本专业课程主要包括公共基础课程和专业课程。

1. 公共基础课程

根据党和国家有关文件规定,将思想政治理论、中华优秀传统文化、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育等列入公共基础必修课;并将党史国史、劳动教育、创新创业教育、大学语文、信息技术、高等数学、公共外语、健康教育、美育、职业素养等列入必修课或选修课。

学校根据实际情况可开设具有本校特色的校本课程。

2. 专业课程

专业课程一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程,并涵盖有关实践性教学环节。学校可自主确定课程名称,但应包括以下主要教学内容:

(1) 专业基础课程。

专业基础课程一般设置 6~8 门,包括:土壤环境学、水文地质学、基础化学、分析化学、环境工程识图与 CAD、环境工程微生物、环境工程基础等。

(2) 专业核心课程。

专业核心课程一般设置 6~8 门,包括:污染场地环境调查、污染场地环境监测、污染场地环境风险评估、污染场地修复技术、地下水污染防治、污染场地修复工程施工与监理等。

(3) 专业拓展课程。

专业拓展课程包括:水生态修复与保护、环境生态学、重金属污染防治、污染源连续自动监测系统运行管理等。专业拓展课程可以依据区域产业结构和各院校优势进行适当调整。

3. 专业核心课程主要教学内容

专业核心课程主要教学内容如表 2 所示。

表2 专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程名称	主要教学内容
1	污染场地环境调查	污染场地资料搜集与分析；常见场地类型及特征污染物；现场勘查；调查方案制定；调查方案实施；场地环境调查报告编制等
2	污染场地环境监测	土壤环境质量监测方案设计；污染场地监测方法（包括光离子化检测仪对挥发性有机污染物的现场监测，便携式X荧光测试仪对重金属污染物的现场监测，实验室土壤样品重金属和有机污染物的监测等）；数据处理与评价；质量控制与保证；场地监测报告编制等
3	污染场地环境风险评估	污染场地危害识别；暴露评估；毒性评估；风险表征；土壤和地下水风险控制值计算；污染场地环境风险控制及风险报告编制等
4	污染场地修复技术	土壤中典型污染物的污染特征与环境风险；污染场地修复技术的筛选及运用（包括石油烃污染土壤淋洗修复技术运用，三氯乙烯污染土壤高级氧化修复技术运用，多环芳烃污染土壤微生物修复技术运用，冶炼厂拆迁场地重金属污染的植物修复技术运用、汞的热脱附技术应用等）；污染场地土壤修复方案编制；修复系统的运行管理等
5	地下水污染防治	地下水系统及污染物迁移特征分析；地下水污染源与途径解析；污染场地水文地质调查与应用；地下水污染调查方法及数据分析；地下水污染现状评价技术与运用；地下水脆弱性评价方法及应用；地下水环境影响评价及应用，地下水污染防治技术的应用；地下水污染防治技术方案编制等
6	污染场地修复工程施工与监理	施工组织设计方案编制与设备选型；现场施工管理（包括现场施工准备，施工组织实施，施工质量管理等），项目验收（包括项目验收资料整理与施工总结报告编制等）；环境监理工作程序及内容；环境监理工作方法与管理系统

4. 实践性教学环节

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实训可在校内实验实训室、校外实训基地等开展完成；社会实践、顶岗实习由学校组织在相关企业和科研院所开展完成；结合专业核心课程开设土壤采样点布设、土壤快速检测、污染场地评估计算模型建构、有机污染土壤热修复设备的运行、污染土壤的淋洗、重金属污染土壤固化稳定化、超富集植物的种植与栽培、污染场地修复方案设计、污染场地修复工程施工管理等实训项目。专业综合实践包括污染场地环境调查实训、污染场地环境监测实训、污染场地环境风险评估实训、污染场地修复技术实训、污染场地修复综合实训、毕业设计与顶岗实习等。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

5. 相关要求

学校应统筹安排各类课程设置，注重理论与实践一体化教学；应结合实际，开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座（活动），并将有

关内容融入专业课程教学；将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

（二）学时安排

总学时一般为 2800 学时，每 16 ~ 18 学时折算 1 学分。公共基础课学时一般不少于总学时的 25%，实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，顶岗实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程学时累计不少于总学时的 10%。

八、教学基本条件

（一）师资队伍

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25 : 1，双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有环境科学、环境工程、土壤学、水文地质学、生态学相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外生态保护与环境治理行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

(1) 污染场地调查与监测实训室。

污染场地调查与监测实训室应配备土壤和地下水采样设备（如手动采样设备、电动采样设备）、土壤样品前处理设备（如台式低速离心机、电热鼓风恒温干燥箱、过筛设备、电子分析天平等）、原子吸收分光光度计、X 射线荧光光谱分析、光离子化检测仪等。

(2) 污染场地环境风险评估实训室。

污染场地环境风险评估实训室应配备污染场地环境风险评价模型软件等。

(3) 土壤修复技术实训基地。

土壤修复技术实训基地应配备土壤淋洗设备、土壤热脱附设备、固化/稳定化设备、生物堆修复设备等。

(4) 植物修复实训基地。

植物修复实训基地应配备植物修复所用的小花锄、铁锹、植物苗等。

(5) 微生物无菌操作实训室。

微生物无菌操作实训室应配备无菌室无菌操作台、生化培养箱、光学显微镜、振动筛、高温灭菌设备等。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展污染场地调查、监测、评估、修复实践的企业或科研院所作为校外实训基地；实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供污染场地环境调查、监测、风险评估、修复工程等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

(三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借

阅。专业类图书文献主要包括：有关行业政策法规资料，有关污染场地调查、监测、评估、修复技术导则、标准、方法以及实务案例类图书等。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

九、质量保障

(1) 学校和二级院系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

(2) 学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

(4) 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。