



土壤污染防治技术 课程标准

所属专业： 环境地质工程

专业代码： 420208

所属专业群： 环境地质工程专业群

所属学院： 自然资源学院

执 笔 人： 刘玲玲

制订时间： 2025 年 7 月

自然资源学院环境地质工程教研室制订
2025 年 7 月

目录 CONTENTS

一、课程性质和任务	1
(一) 课程性质	1
(二) 课程任务	1
二、课程目标与要求	1
(一) 课程总目标	1
(二) 课程要求	3
三、课程结构与内容	4
四、课程实施与保障	6
(一) 教学团队	6
(二) 教学设施	6
(三) 教学方法	7
(四) 教学资源	7
(五) 质量改进	7
五、课程考核与评价	8
(一) 课程考核	8
(二) 课程评价	10
六、课程进程与安排	10

土壤污染防治技术课程标准

一、课程性质和任务

（一）课程性质

本课程是环境地质工程专业（生态修复方向）的一门专业核心课程。是该专业学生必须掌握的技能方法课。主要面向生态修复方向岗位群中土壤修复技术的工作。

课程名称	土壤污染防治技术	课程编码	2040604
课程性质	专业核心课	课程类型	理论+实践
学分	3	总课时	48(28+20)
考核形式	考试	开设学期	第 5 学期
前导课程	地质概论、岩石鉴定、构造地质分析、环境化学、生态学基础	后续课程	土壤污染防治技术实训、毕业设计、毕业教育、顶岗实习等

（二）课程任务

本课程旨在培养学生掌握土壤污染修复常用技术方法类型、原理、适用条件、工作内容、成果形式，掌握建设用地和农业用地基础知识、常用修复技术类型、原理、适用条件、土壤修复报告编制，同时为学生后续课程的学习、顶岗实习和从事土壤修复工作打下专业基础。

二、课程目标与要求

（一）课程总目标

1. 素质目标

- （1）具备泥土精神、大地情怀、生态环保意识、家国情怀；
- （2）具备爱护土地资源，保护自然环境的绿色价值观念；
- （3）具备良好的职业道德和诚信品质；
- （4）具备科学、严谨实证精神和吃苦耐劳、精益求精工匠精神

2. 知识目标

- (1) 掌握土壤的基本概念、性质、组成及功能，土壤肥力组成与特点等；
- (2) 熟悉土壤风化机制；
- (3) 掌握土壤污染来源、分类、特点，土壤污染物种类及其迁移转化特点等；
- (4) 掌握基本土壤污染基本修复技术原理、种类、适用条件，包括基本物理修复技术、化学修复技术、生物修复技术、联合修复技术等；
- (5) 掌握建设用地、农用地重点地段重金属污染、有机污染等的修复方法；
- (6) 掌握常见土壤修复工作的目的任务、方法、程序、工作内容、成果内容与表现形式。

3. 能力目标

- (1) 能进行场地污染调查报告的识读与分析；
- (2) 能根据污染场地污染情形进行最佳可行修复技术的初步筛选；
- (3) 能进行建设用地、农用地修复方案编制；
- (4) 能开展建设用地、农用地污染修复效果评价；

4. 思政目标

(1) **厚植泥土精神与大地情怀：**以习近平生态文明思想为引领，将扎根大地、吃苦耐劳的奉献精神与心系民生、服务农耕的家国情怀贯穿教学全程，引导学生热爱土壤环保事业。

(2) **筑牢绿色发展底线思维：**牢固树立生态环境保护与绿色发展理念，强化源头防控、风险管控意识，坚定守护国土生态安全、保障人居环境健康的职业信念。

(3) **培育精益求精的工匠精神：**在土壤调查、监测与修复实践中，培育数据真实、操作规范、评价公正的职业操守，将严谨细致、追求卓越的工匠精神融入每一项技术环节。

(4) **强化安全文明与保密意识：**坚守安全生产与文明作业规范，增强国家秘密与数据保密意识，培养懂技术、守底线、敢担当的土壤环境保护专业化人才。

根据岗位能力要求形成课程能力图谱如下：

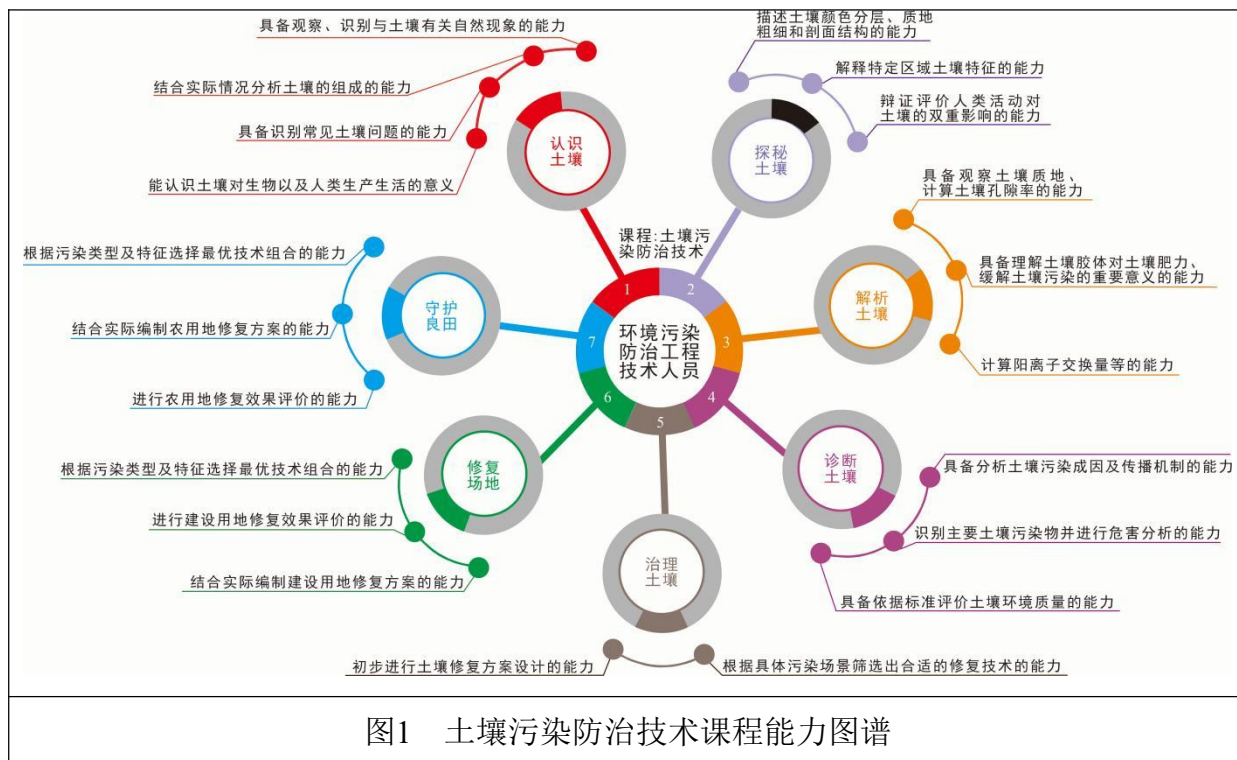


图1 土壤污染防治技术课程能力图谱

(二) 课程要求

要求学生理解土壤污染防治的基本知识，能够独立编制土壤污染修复工作方案，具备一定的资料整理能力，能基本完成项目报告的编制，具有良好的工作素养及安全环保意识，具有保密意识。

三、课程结构与内容

课程结构与内容详见下表。

课程内容		教学目标			思政融入	理论课时	实践课时	总课时
项目序号	项目名称	知识目标	能力目标	素质目标				
项目一	认识土壤：特性、功能与环境价值	1.掌握土壤的基本概念、 2.掌握土壤的成分及功能等； 3.熟悉土壤肥力成分、特点等； 4.熟悉土壤环境问题。	1.能观察、识别与土壤有关的自然现象； 2.会结合实际情况分析土壤的组成； 3.能识别常见土壤问题； 4.认识土壤对生物以及人类生产生活的意义。	1.涵养泥土精神，尊重敬畏土地； 2.树立绿色发展理念，强化环保意识。	1. 结合国家耕地保护与粮食安全战略，增强国情认知； 2. 融入习近平生态文明思想，结合典型土壤保护案例。	2	2	4
项目二	探秘土壤：形成过程与分布规律	1.掌握土壤形成发育过程； 2.掌握土壤成土因素； 3.熟悉典型土壤类型与分布。	1.描述土壤颜色分层、质地粗细和剖面结构； 2.会解释特定区域土壤特征； 3.能辩证评价人类活动对土壤的双重影响。	1. 理解土壤形成漫长珍贵，养成珍惜资源习惯； 2. 锤炼耐心观察、严谨归纳的工匠品质。	1. 融入大地情怀与艰苦奋斗精神教育； 2. 结合地质科学家治学事迹，弘扬科学精神。	2	2	4
项目三	解析土壤：理化性质与测定方法	1.熟悉土壤质地、孔隙率、结构等物理性质； 2.掌握土壤胶体概念、组成、性质和作用； 3.熟悉土壤阳离子交换量概念及其意义。	1.会观察土壤质地，计算土壤孔隙率等； 2.能理解土壤胶体对土壤肥力、缓解土壤污染的重要意义； 3.会计算阳离子交换量等。	1. 追求数据真实、操作规范，培育精益求精工匠精神； 2. 恪守安全操作、规范记录，强化安全文明生产意识。	1. 融入工匠精神与职业诚信教育； 2. 结合行业安全规范与保密要求，强化规矩意识。	3	3	6
项目四	诊断土壤：污染源与危害识别	1.掌握土壤污染、土壤自净、土壤容量、土壤环境质量等的概念； 2.熟悉土壤污染的特点，土壤污染源及其分类； 3.掌握常见土壤污染物种类、性质、	1.能分析土壤污染成因及传播机制； 2.能识别主要土壤污染物并进行危害分析； 3.能依据标准评价土壤环境质量。	1. 筑牢风险意识与底线思维，提高污染防范敏锐性； 2. 培育责任意识与法治意识，熟悉土壤污染防治法规。	1. 结合“净土保卫战”国家战略及典型污染案例，强化忧患意识； 2. 融入生态环境保护法规教育，增强法治观念。	5	3	8

课程内容		教学目标			思政融入	理论课时	实践课时	总课时
项目序号	项目名称	知识目标	能力目标	素质目标				
		危害等; 4.熟悉土壤污染物迁移与转化规律。 5.熟悉土壤评价标准与法规						
项目五	治理土壤：修复技术原理与选择	1.掌握常见的物理化学修复方法; 2.掌握常见的生物修复方法; 3.掌握常见的联合修复方法 4.掌握常见的工程措施	1.能根据具体污染场景筛选出合适的修复技术; 2.能初步进行土壤修复方案设计。	1. 追求技术精湛、方案严谨，培育精益求精工匠精神; 2. 恪守修复工程安全规范，强化绿色低碳与现场文明意识。	1. 融入“两山”理念及生态修复经典案例; 2. 结合绿色修复与文明施工要求，强化环保责任。	6	4	10
项目六	修复场地：建设用地污染治理	1.掌握建设用地修复的常见修复技术方法; 2.掌握建设用地修复的目的、任务、要求、基本程序、内容等; 3.掌握建设用地修复方案编制要求、方法、内容等; 4.掌握建设用地修复效果评价方法。	1.能根据污染类型（重金属/有机物）、浓度、综合成本、周期、生态风险等因素选择最优技术组合; 2.会结合实际编制建设用地修复方案; 3.会进行建设用地修复效果评价。	1. 坚持安全优先、规范施工，坚守工程质量与诚信履约; 2. 提升城市生态与绿色发展意识，服务宜居城乡建设。	1. 融入人民至上、安全发展理念及城市更新案例; 2. 结合行业规范与诚信典型，强化标准意识。	5	3	8
项目七	守护良田：农用地污染改良修复	1.掌握农用地改良修复的常见修复技术方法; 2.掌握农用地改良修复的目的、任务、要求、基本程序、内容等; 3.掌握农用地改良修复方案编制要求、方法、内容等; 5.掌握农用地改良修复效果评价方法。	1.能根据污染类型（重金属/有机物）、浓度、综合成本、周期、生态风险等因素选择最优技术组合; 2.会结合实际编制农用地改良修复方案; 3.会进行农用地改良修复效果评价。	1. 厚植耕地保护意识，涵养为农服务、守护良田的职业情怀; 2. 锤炼扎根基层、吃苦耐劳品质，适应野外现场工作。	1. 结合乡村振兴与生态农业战略，厚植“三农”情怀; 2. 融入服务基层、科技报国精神教育。	5	3	8

四、课程实施与保障

（一）教学团队

1. 课程负责人

课程负责人应具有较全面的土壤污染防治知识和3年以上的土壤修复生产实践经验，具有丰富的教学经验，掌握一定的信息技术，能熟练使用教学平台、开发各种教学资源，在本领域有一定影响，是具有中级以上职称的教师。

2. 课程团队结构与规模

课程教学团队中的所有教师均具有硕士以上学历，其中具有讲师或工程师以上职称占30%；年龄结构合理，40岁以下青年教师占教师总数的50%以上；其中硕士生比例大于80%。企业导师不少于1人。

3. 教师专业背景与能力要求

专任教师：环境类专业硕士以上学历毕业，从事土壤污染修复生产与教学工作二年以上，有中级以上技术职称，掌握高职教育规律，有一定的教学经验与教学方法。

兼职教师：环境类专业本科以上学历毕业，从事土壤污染修复生产实际工作1年以上或2年以上高职教学经历，有较好的语言表达能力和实际动手能力。对本专业人才培养目标、规格、课程教学要求较清晰的认识，能够按照教学计划要求完成专业理论与实践课程教学。

（二）教学设施

1. 校内实训场

序号	教学设施	数量	基本要求	备注
1	多媒体教室	1 间	具备多媒体电脑、音响、Office 软件、互联网	
2	实训室或工作室	50 台套/1 间	均应安装 CAD、GIS、理正系列及其他专业软件	
3	水工环情境教学区	1 间	具原位测试、土壤环境监测系统等	
4	器具	若干	具备地质罗盘、皮尺、卷尺、测绳、手持 GPS、便携式水污染监测仪、pH 计等	

2. 校外实训场

序号	基地名称	主要实训项目（主要功能）	接纳人数
1	西施生态实训基地	西施生态土壤污染修复实训	50

（三）教学方法

课程遵循“以学生为中心、以能力为本位”的教学理念，采用“项目引领、任务驱动”的核心策略，将七大教学项目贯穿始终。在教学过程中，综合运用案例教学、启发式教学进行理论引导，结合演示、练习及小组合作法进行技能训练与综合应用，并将课程思政元素自然融入案例与实地教学。

（四）教学资源

1. 参考教材

- [1] 张辉主编，《环境土壤学》，化学工业出版社，2018年10月出版。
- [2] 洪坚平等主编，《土壤污染与防治》，中国农业出版社，2015年7月出版，ISBN：9787109154001；

2. 技术规范

- [1] 《建设用地土壤修复技术导则》（HJ 25.4—2019）；
- [2] 《污染地块风险管控与土壤修复效果评估技术导则》（HJ 25.4—2019）；

3. 线上资源

微课、项目成果案例、数字化资源（包括职教云网络课堂、MOOC、教学资源库）等。数字化资源及网址见下表。

序号	数字化资源名称	相关网址
1	MOOC，北京林业大学《土壤污染控制工程》	https://www.icourse163.org/course/BFU-1206306809?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_
2	MOOC，中国矿业大学《土壤污染控制》	https://www.icourse163.org/course/CUMTB-1464126167?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_

（五）质量改进

二级学院每学期会组织教学委员会对课程标准、授课实施计划、实训指导书等课程实施

的指导文件进行评审和督查；学校教务处、督导处对教案、PPT、试题库、微课等课程资源以及课堂的教学组织与实施、实训条件等组织监控和检查；通过学生和老师评教以及对企业的调研，将毕业生对教学工作的满意程度和用人单位对学生专业能力的满意度等反馈给教学管理部门和授课教师。

序号	诊改项目	现状	改进措施	备注
1	课程内容	实践性内容有欠缺	与企业合作开发课程内容	
2	教学团队	高级职称占比不足	引进或培养高层次人才	
3	实践条件	设施不足	筹资购买土壤实训仪器、分析软件等工具	
4	课程考核	考核标准不够完善	进一步完善	
5	课程特色	具有行业特色	通过企业调研，突出特色，并进行创新	

五、课程考核与评价

本课程为考试课程，采取形成性考核（40%）+终结性考核（60%）权重比的形式，进行考核评价。

（一）课程考核

课程考核由项目考核成绩、学习过程成绩、综合测试成绩三项组成（详见下表）。

1. 项目考核标准（分数占20%）

项目考核名称	赋分			总评
	内容占 40 %	内容占 40%	内容占 20%	
项目一：认识土壤	土壤概念、组成性质及功能。	土壤问题	土壤肥力	100%
项目二：探秘土壤	土壤形成发育过程	五大成土因素	土壤类型及分布	100%

项目三：解析土壤	土壤质地、孔隙率、结构	土壤胶体概念、结构、性质功能	土壤阳离子交换量	100%
项目四：诊断土壤	土壤污染特点、来源、分类；主要污染物种类、性质、危害机制及途径	污染物迁移、转化机制，土壤污染评价标准。	土壤污染、容量、土壤环境质量、土壤自净等概念。	100%
项目五：治理土壤	土壤物理化学修复	土壤生物修复，工程措施等	土壤修复概念等	100%
项目六：修复场地	建设用地修复的常见修复技术方法；	建设用地修复的目的、任务、要求、基本程序、内容等； 建设用地修复方案编制要求、方法、内容等	建设用地修复效果评价方法。	100%
项目七：守护良田	农用地修复的常见修复技术方法；	农用地修复的目的、任务、要求、基本程序、内容等； 农用地修复方案编制要求、方法、内容等	农用地修复效果评价方法。	100%

2. 学习过程成绩考核标准（分数占20%）

考核内容			总评
出勤情况 30%	课堂表现 20%	作业情况 50%	
满勤计 30 分，每缺课 1 次扣 5 分；迟到早退每次扣 2 分，扣完为止；无故旷课五次取消考试资格	自主回答/提问 3 次，每次回答/提问情况按 5,4,3,2, 1 分计分，未参与计 0 分。	线上线下合计累计完成 6-8 次作业，作业质量情况累计按 50 分、40 分、30 分、20 分、10 分、5 分、0 分计算。	100%

3. 综合测试考核标准（分数占60%）

考核内容	权重%	总分
项目一：认识土壤	10%	100%
项目二：探秘土壤	10%	
项目三：解析土壤	15%	
项目四：诊断土壤	15%	
项目五：治理土壤	20%	
项目六：修复场地	15%	

项目七：守护良田	15%	
----------	-----	--

（二）课程评价

课程评价等级以百分制为标准，成绩以分数形式表现（详见下表）。

课 程	项目	评价内容	权重	总比例	总评
形成性考核	项目考核	项目一：认识土壤	2%	20%	100%
		项目二：探秘土壤	2%		
		项目三：解析土壤	3%		
		项目四：诊断土壤	3%		
		项目五：治理土壤	4%		
		项目六：修复场地	3%		
		项目七：守护良田	3%		
	学习过程	出勤情况	6%	20%	
		课堂表现	4%		
		作业情况	10%		
终结性考核	综合测试	综合知识考核	60%	60%	

六、课程进程与安排

序号	项目	教学任务	学时安排	
			理论	实践
1	项目一：认识土壤	土壤特性、功能与环境价值	2	2
2	项目二：探秘土壤	土壤：形成过程与分布规律	2	2

序号	项目	教学任务			学时安排	
					理论	实践
3	项目三:解析土壤	土壤理化性质与测定方法			3	3
4	项目四:诊断土壤	土壤污染来源与危害识别			5	3
5	项目五:治理土壤	土壤修复技术原理与选择			6	4
6	项目六:修复场地	建设用地污染治理修复			5	3
7	项目七:守护良田	农用地污染改良修复			5	3
理论课时		28	实践课时	20	总学时	48