

# 0830 环境科学与工程

## 一、学科概况

伴随经济和社会快速发展而出现的各种环境问题,以及社会对解决环境问题的迫切需求,以研究与解决环境问题为核心任务的环境科学与工程学科应运而生。20世纪70年代中后期,我国环境科学与工程学科萌芽于和污染治理及环境保护相关联的传统学科,经过80年代的探索以及90年代的快速发展,环境科学与工程学科在研究和解决环境问题的过程中形成了自身的学科体系和人才培养体系,培养了大量不同类型的环境科学与工程专业人才,对解决我国乃至世界日趋严重的环境问题和实施可持续发展战略提供了科学技术和高级专门人才的支撑。

环境科学与工程是基于自然科学、工程科学与社会科学而发展起来的综合性交叉学科,是一门研究人与环境相互作用及其调控的学科,主要研究人类-环境系统的相互关系,调控二者之间的物质、能量与信息的交换过程,寻求解决环境问题的途径和方法,以实现人类-环境系统的协调和可持续发展。当前,人类社会面临着发展与环境之间的复杂矛盾,我国经济和社会的持续高速发展面临巨大的环境压力,解决环境问题的知识需求以及专业人才的需求已经成为环境科学与工程学科进一步发展的动力源泉。21世纪将是环境科学与工程学科蓬勃发展的新时期,随着环境问题研究的深入和学科方法论的创新,学科内涵将日益丰富和完善,研究领域也将随之不断深化与拓展,成为多学科综合交叉的结合点和协同创新的前沿。

## 二、学科内涵

**1. 研究对象** 与传统学科相比,环境科学与工程学科具有明显的问题导向型特征,学科的研究对象随着不同阶段出现的环境问题特征而发生改变。现阶段我国的环境问题及其研究呈现如下几种新的趋势:从重视污染的末端治理到建立多种手段的全过程控制综合防治;从重视单一污染物控制到多污染物多介质复合作用机理以及协同控制;从重视污染物的环境效应到全面研究环境变化的生态与人群健康效应;从强调工业点源治理到重视工业过程的清洁生产和重视农村面源控制;从突出城市污染控制到进行流域与区域的整体污染控制;从重视局地 and 区域尺度的污染防治到全球环境问题的应对;从强化污染控制的科学技术手段到纳入循环经济、绿色经济和节能减排的技术方法;从在环境领域解决环境问题到构建从本质上改变人类生产方式、生活方式乃至生存方式的可持续发展模式等。总体而言,环境科学与工程学科的研究对象包括:全球范围内的环境问题演化规律;人类活动同自然生态系统的相互作用机理;环境变化对地球生命及其支持系统的影响;污染物在环境中的迁移转化规律及其对人群健康与生态系统的影响;环境污染防治与资源循环利用技术;生态环境建设与环境修复技术;人类与环境和谐共处的途径与方法;环境标准与政策体系等。

**2. 理论** 作为一门新兴综合交叉学科,环境科学与工程学科的理论体系尚处于不断完善和发展过程之中。总体来说,环境科学与工程学科的理论体系包括环境自然科学、环境技术科

学  
进  
多  
防  
济  
  
础  
上  
通  
理  
学  
学  
置  
和  
视  
识  
  
础  
学  
理  
  
论  
  
质、  
一  
定  
境  
自  
量  
自  
  
标  
准  
环  
境  
管  
理  
  
上,  
最  
终  
  
会  
科

学、环境工程科学,以及环境人文社会科学等。根据环境科学与工程学科多个领域的现有研究进展,结合我国环境问题的阶段性与复杂性,环境科学与工程学科的主要理论包括:多污染物多介质作用机理,以及协同控制理论;污染演变的健康、生态、气候效应理论;污染产生、预防、控制与资源化的全过程控制理论;环境领域的科学、技术、工程与管理等集成理论;经济、社会与环境协调发展理论等。

**3. 知识基础** 环境科学与工程学科在发展过程中不断形成和完善支撑学科体系的知识基础。随着对环境问题认识的不断深入和解决问题能力的不断加强,本学科在系统科学的基础上,形成了三大核心知识体系,即系统揭示环境问题特征、形成、演变及其效应的环境科学,涵盖环境要素全生命周期调控的环境工程学,以及信息-经济-社会-法律等综合集成的环境管理学。环境学原理和环境工程原理是环境科学与工程专业必备的入门知识,生态学、环境化学、环境地学、环境生物学、环境监测学、环境影响评价、环境管理学、环境法学、环境经济学、环境规划学、水污染控制技术、大气污染控制技术、土壤污染控制技术、固体废物处理处置技术、物理性污染控制技术 & 环境修复技术等是环境科学与工程学科的专业基础,环境科学和环境工程在知识体系的构建上根据各自专业的内涵又有所侧重。环境科学与工程学科高度重视系统分析与解决复杂环境问题的能力培养,即独立获取知识能力、应用知识能力以及创新知识能力。

除本学科的知识发展之外,相关学科的理论和技术的发展也使得环境科学与工程的知识基础不断拓展和深化。总体来说,这些相关的知识基础包括4大类:自然科学基础知识、技术科学基础知识、工程科学基础知识、人文社会科学基础知识。

**4. 研究方法** 环境科学与工程学科在认识 and 解决实际问题的过程中,在构建学科自身理论体系的同时,不断发展和完善有别于传统学科的方法学,主要包括:

(1) 复杂环境系统分析方法。环境系统是一个开放的、动态变化的复杂体系,具有多物质、多界面、多过程、多机制、多效应等交互作用的特征,通常无法简单地采用单一要素、单一过程的研究方法进行解析,必须建立复杂环境的系统分析方法论。首先运用多学科视野对环境问题发生的多种原因进行全面、准确的定性描述,然后运用多学科方法对其进行半定量、定量的分析,最后运用多种手段将科学研究与社会决策进行整合以提出解决环境问题的方案。

(2) 环境质量综合控制方法。环境质量是人与环境和谐的核心问题,需要建立以“基准-标准-监测-评价-控制-管理”等为核心的环境质量全过程系统控制方法,主要包括研究环境基准与环境质量标准、建立环境监测方法、开展环境影响评价、构建多种控制技术与环境管理手段等。

(3) 环境污染防治与资源化集成方法。在系统分析环境中污染物来源、形态和含量的基础上,选取技术上可行和经济上合理的处理处置技术与工程,将污染物进行隔离、分离、转化,最终实现污染物的高效、快速去除和资源化利用。

### 三、学科范围

环境科学与工程一级学科涵盖两个学科方向,即环境科学和环境工程。

**1. 环境科学** 是研究人与环境相互作用及其调控的科学,是基于传统自然科学和人文社会科学而发展起来的一门新兴学科,具有问题导向型、综合交叉型和社会应用型等三大基本特

征, 主要任务是研究环境问题演化规律、揭示人类活动与自然生态系统的相互作用关系, 以及探索人类与环境和谐共处的途径与方法。环境科学充分借鉴自然科学、技术科学和人文社会科学的原理与方法, 在解决环境问题的过程中形成环境科学特色的理论与方法体系, 为协调经济社会与环境之间的关系提供支持。环境科学的主要研究领域涉及环境领域里的科学、技术与管理问题, 包括环境自然科学、环境技术科学与环境人文社会科学。

2. 环境工程 主要涉及环境领域里的工程问题, 在化学、物理学、生物学、地学, 以及环境科学等学科基本原理和方法的基础上, 运用给排水工程、化学工程、机械工程、卫生工程、生物技术等原理和手段, 保护和合理利用自然资源, 防治环境污染, 从而改善环境质量, 实现可持续发展。研究内容包括大气污染防治、水污染防治、土壤污染防治、固体废物处置与资源化、噪声控制, 以及光、热、放射性和电磁辐射污染与防治, 环境风险预警与防控, 环境系统工程等。

#### 四、培养目标

##### 1. 硕士学位

(1) 基本知识培养目标: 系统掌握本学科的基础理论和专业知识, 包括学习和掌握马克思主义理论知识、本专业基础理论知识, 以及其他相关学科理论知识。

(2) 基本素质培养目标: 具备较高科学素养和良好的学风; 要具有献身科技、服务社会的历史使命感和社会责任感; 要具备实事求是的科学精神; 要树立法制观念, 保护知识产权, 尊重他人研究成果。

(3) 基本能力培养目标: 具备获取知识能力, 包括良好的信息查询能力、学术交流能力和自学能力等; 要对环境领域研究方法、研究过程, 以及研究成果的科学性和价值具有判断能力; 要具备良好的科学研究能力, 能够运用科学方法客观地分析问题、解决工程实践问题的能力; 要具备外语能力和计算机技能等。

##### 2. 博士学位

(1) 基本知识培养目标: 系统深入地掌握本学科的相关基础理论和专门知识, 能够独立从事科学研究和工程实践。要系统学习和掌握马克思主义理论知识、本专业基础理论知识以及其他相关学科理论知识。

(2) 基本素质培养目标: 具备崇高学术素养。要崇尚科学精神, 对学术研究有浓厚兴趣, 具备一定的学术潜力, 要掌握本学科知识产权及研究伦理等方面知识。在学术道德方面, 要具有献身科技、服务社会的历史使命感和社会责任感; 要具备实事求是的科学精神和严谨的治学态度; 要树立法制观念, 保护知识产权, 尊重他人劳动和权益。

(3) 基本学术能力培养目标: 具备获取知识能力, 包括熟练的信息查询能力和学术交流能力等; 具备较好的学术鉴别能力, 对环境领域研究方法、研究过程, 以及研究成果的科学性和价值具有清晰的判断; 具备良好的科学研究能力, 能够运用科学方法, 客观地提出问题、解决问题, 具备组织协调科研活动和工程实践的能力; 具备学术创新能力, 开展创新性科学研究; 具备其他相关能力, 如学习能力、外语能力和计算机技能等。

## 五、相关学科

环境科学与工程学科涉及多学科的理论和技术，具有显著的交叉特征，与本学科密切相关的一级学科包括：化学、地球科学、化学工程与技术、生物学、生物工程、生态学、农学、土木工程、水利工程、经济学、法学、管理学等。

## 六、编写成员

郝吉明、张远航、蒋建国、邵敏、林朋飞、吴敏。