

# 环境工程（智慧环境与低碳技术）本科培养方案

## （适用 2022 级及以后）



### 一、学制

- 1.标准学制：4 年；学习年限：3-6 年。
- 2.总学分要求：165 学分。

### 二、授予学位

#### 工学学位

修满本培养计划规定学分并符合《北京交通大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得环境工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《北京交通大学授予普通本科毕业生学士学位实施细则》要求的学生，经学校学位委员会审核批准，可授予工学学士学位。

### 三、培养目标

坚持学校“品德优秀、基础宽厚、思维创新、能力卓越、专业精深”人才培养的总目标，以智慧环保与低碳发展需求，培养具有社会主义核心价值观和德智体美劳全面发展的精英人才。要求学生掌握环境工程的基本理论、基本知识和基本技能，具备解决复杂环境工程问题、绿色低碳、智慧环保等问题能力的高级工程技术人才，特别是在交通领域的智慧环保，包括（水、气、固、生态）和低碳等方面的复杂环境工程问题，具备团队合作精神和良好的沟通表达能力，能够在环境工程与低碳发展领域从事咨询、规划、研发设计、运维、管理、监查等工作的具有交通特色的智慧环保和低碳的专业人才。预期目标：

1. 具有良好的人文社会科学素养、敬业精神、职业道德和社会责任感，有意愿和能力服务社会。
2. 具有工程实践能力与创新意识，能有效应用不同学科的专业知识和工程技术原则解决智慧环境与低碳交叉领域复杂环境工程问题。
3. 具有国际视野，能在多学科背景团队中担任技术骨干或领导角色，并能够有效地进行专业交流。
4. 具有终身学习意识和自主学习能力，并能通过继续教育或其他途径增加知识、提升能力，适应社会需求与职业发展。

### 四、毕业要求及指标点分解

**1. 品德修养：理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德，具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。**

- 1.1 理解并掌握科学的世界观和方法论，具有良好的思想品德和社会公德；
- 1.2 具有家国情怀和社会责任感，能够践行社会主义核心价值观。

**2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决水、大气及固废等复杂环境工程问题。**

2.1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于环境工程问题的表述；

2.2 能针对具体的复杂环境工程问题建模和求解；

2.3 能够应用工程基础、专业知识和数学模型方法进行推演、分析专业工程问题；

2.4 能够应用工程基础、专业知识和数学模型方法进行专业工程问题解决方案的比较与综合。

**3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，正确识别、表达、并通过文献研究分析水、大气及固废等复杂环境工程问题，以获得有效结论。**

3.1 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、判断复杂环境工程问题的关键环节；

3.2 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，利用数学模型表达复杂环境工程问题；

3.3 能够根据环境工程基本原理，通过文献检索研究，分析复杂环境工程问题的多种解决方案和影响因素，以获得有效结论。

**4. 设计/开发解决方案：能够设计水、气、固污染防治、生态环境修复、环境影响评价与规划等复杂环境工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。**

4.1 了解并掌握工程设计的基本方法和基本技能；

4.2 能够根据目标选取适当的系统、单元或工艺流程，并确定解决方案，完成设计；

4.3 能够在设计环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

**5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂环境工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据或构建系统模型、并通过信息综合得到合理有效的结论。**

5.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂环境工程问题的解决方案，选择研究路线，设计实验方案；

5.2 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；

5.3 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

**6. 使用现代工具：能够针对复杂环境工程问题，开发、选择与使用普适和专业的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂环境工程问题的科学预测与模拟，并能够理解其局限性。**

6.1 了解环境工程专业的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；

6.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂的环境工程问题进行分析、计算与设计；

6.3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。

**7. 工程与社会：**能够基于环境工程相关的背景知识和标准，合理分析、评价污染防治等工程实践和复杂环境工程问题的解决方案，包括对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解环保工程师应承担的责任。

7.1 了解环境工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；

7.2 能分析和评价环境工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。

**8. 环境与可持续发展：**能够理解和评价针对复杂环境工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8.1 理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；

8.2 能够在复杂环境工程问题解决方案设计中综合考虑对环境和社会可持续发展的影响，并能采取措施加以改进。

**9. 职业规范：**了解中国国情、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在环境工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行环境保护社会责任，具有现代工程师的职业素质，做到责任担当、贡献国家、服务社会。

9.1 具有必要的人文社会科学知识与素养，具备健全的身心素质，具有强烈的社会责任感；

9.2 理解并遵守工程职业道德和规范。

**10. 个人与团队：**能够在智能环境、交通及低碳领域等多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人作用。

10.1 能够在智能环境、交通及低碳领域等多学科背景下有效沟通，合作共事；

10.2 能够在团队中独立或合作开展工作，能够组织、协调和指挥团队开展工作。

**11. 沟通：**能够就复杂环境工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11.1 能够就复杂环境工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文档、陈述发言、清晰表达或回应指令；

11.2 具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

**12. 项目管理：**理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在智能环境、交通及低碳领域等多学科环境中应用，实现项目的科学管理。

12.1 理解并掌握环境工程实践中涉及的重要工程管理原理与经济决策方法；

12.2 能够将工程管理原理与经济决策方法应用于各种环境工程实践。

**13. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识，能够针对社会和科技的发展，有不断学习和适应的能力。

13.1 具有自主学习能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力；

13.2 具有终身学习的意识，具备自我更新知识和技能的能力。

## 五、课程体系框架

### (一) 课程体系框架及学分要求

表 1 课程体系及学分学时对应关系

课程类别	课程模块	总学分	总学时	按照课程性质统计		按照学分统计		按照学时统计	
				必修学分	选修学分	理论学分	实践学分	理论学时	实践学时
综合素质教育平台	思想政治模块	17	272	17	0	13	4	204	68
	军事模块	4	148	4	0	2	2	36	112
	体育模块	4	480	4	0	1	3	32	448
	通识教育模块	11	160	0	11	9.5	1.5	120	40
小计		36	1060	25	11	25.5	10.5	392	668
基础能力教育平台	语言能力模块	11	176	11	0	11	0	176	0
	数学能力模块	18	288	18	0	18	0	288	0
	信息能力模块	6	96	0	6	4	2	64	32
小计		35	560	29	6	33	2	528	32
专业教育平台	学科基础课程模块	32	544	32	0	28	4	460	84
	专业核心必修课程模块	26	416	26	0	23	3	376	40
	专业拓展选修课程模块	12	256	0	12	11	1	240	16
小计		70	1216	58	12	62	8	1076	140
创新实践教育平台	创新创业实践模块	2	64	2	0	0	2	0	64
	劳动实践模块	2	32	2	0	0	2	0	32
	综合实践模块	3.5	112	3.5	0	0	3.5	0	112
	实习实训模块	3.5	176	3.5	0	0	3.5	8	168
	毕业设计模块	15	480	15	0	0	15	0	480
小计		24	832	24	0	0	24	8	856
总计		165	3668	136	29	120.5	44.5	2004	1696
分布比例 (%)		100	100	82.42	17.58	73.03	26.97	54.63	46.24

### (二) 相关说明

无

## 六、课程设置及教学进程计划

### 1、学科基础核心课程：

电工技术、工程制图、有机化学、物理化学、工程力学、流体力学、环境分析化学、环境专业学科概论、环境化学与健康。

### 2、专业核心必修课程：

环境工程原理、环境工程微生物学、环境监测、水质工程学（含课程设计）、物理性污染控制、大气污染控制工程（含课程设计）、固体废物处理与处置（含课程设计）、环境评价与规划、低碳环保技术与管控。

### 3、本专业课程设置及教学进程计划如表 2 所示。

表 2 课程设置及教学进程计划

课程平台	课程模块	课程名称	课程编号	课程性质	记分方式	学分要求	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	支撑毕业要求指标点	说明
综合素质教育平台 (36 学分)	思政类课程 (17 学分)	思想道德与法治	A109008B	必修	五级制	3	48	40	8	1	1.1, 7.1, 9.1	
		中国近现代史纲要	A109002B	必修	五级制	2	32	26	6	2	1.2	
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A109004B	必修	五级制	2	32	28	4	2	1.2	
		马克思主义基本原理	A109003B	必修	五级制	3	48	40	8	3	9.1	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	A109009B	必修	五级制	3	48	40	8	4	1.1, 1.2, 9.1	
		思想政治理论课社会实践	A109006B	必修	五级制	2	32	8	24	夏季 S1\S2	1.1, 1.2	
		形势与政策	A109007B	必修	五级制	2	32	26	6	1-8	7.1, 13.1	
	军事课 (4 学分)	军事理论	A123001B	必修	五级制	2	36	36		S1	9.1	
		军事训练	A123002B	必修	五级制	2	112		112	S1	9.1	
	体育课 (4 学分)	体育 I	A121001B	必修	五级制	0.5	32	4	28	1	9.1	体育基础课
		体育专项课		必修	五级制	0.5	32	4	28	2		每学期从体育专项课程类中选择一门,每学期修 0.5 学分
				必修	五级制	0.5	32	4	28	3		
				必修	五级制	0.5	32	4	28	4		
		体育健康教育与测试 I	A121002B	必修	五级制	0.5	8	4	4	1-2		
		体育健康教育与测试 II	A121003B	必修	五级制	0.5	8	4	4	3-4		
		体育健康教育与测试 III	A121004B	必修	五级制	0.5	8	4	4	5-6		
		体育健康教育与测试 IV	A121005B	必修	五级制	0.5	8	4	4	7-8		
	通识素质教育模块 (不少于 11 学分)	核心价值观与公民素养教育	A123003B	必修	五级制	1	16	16		1	1.1	必选, 1 学分, 社会素养类课程
		学生综合素质实践	A123004B	必修	五级制	1	32		32	1-6	1.1, 1.2	必选, 1 学分, 社会素养类课程
		大学生心理健康	A022001B	选修	五级制	1	16	16		1	1.1, 9.1	必选 1 学分
美育素养类课程			选修	五级制	≥8						必选 ≥2 学分	

		社会素养类课程		选修	五级制										
		科学素养类课程		选修	五级制										
		人文素养类课程		选修	五级制										
		创新创业素养类课程		选修	五级制										
		人文素养类课程 (工程伦理与环境)	A116007B	选修	五级制		16	16		4	1.1, 9.2			必选 1 学 分	
		科学素养类课程 (碳中和科学与技术)	A116004B	选修	五级制		16	16		2	1.1, 11.1, 11.2, 12.1			必选 1 学 分	
		工程素养类课程 (交通能源与环境)	A1160013B	选修	五级制		32	32		2	8.1,8.2,12.1			必选 2 学 分	
		实验室规范与安全	A116008B	选修	五级制		16	8	8	3	9.2, 13.2			必选 1 学 分	
		轨道交通特色类课程		选修	五级制										
基础能力教育平台 (35 学分)	中文语言能力 (2 学分)	大学实用写作	C009001B	必修	百分制	2	32			2	11.2, 13.2				
	英语语言能力 (9 学分)	综合英语基础	C112001B	选修	百分制	9	48	48		1	11.1	分级教学, 见课程说明			
		初级综合英语	C112002B	选修	百分制		48	48		2	11.1				
		中级综合英语	C112003B	选修	百分制		48	48		1-3	11.1				
		高级综合英语	C112004B	选修	百分制		48	48		1-3	11.1				
		英语拓展课程		选修	百分制					1-3	11.1				
	信息能力 (6 学分)	大学计算机基础	C102001B	必修	百分制	0	16	16		1	2.3, 6.1	新生必修			
		Python 语言程序设计	C102006B	选修	百分制	3	48	32	16	2-4	2.3, 6.1	任选一门			
		C 语言程序设计	C102002B	选修	百分制		48	32	16	2-4					
		C++ 程序设计	C102003B	选修	百分制		48	32	16	2-4					
		人工智能基础及应用	C102008B	选修	百分制	3	48	32	16	4-6	2.3, 6.2	任选一门			
		大数据技术基础及应用	C102009B	选修	百分制		48	32	16	4-6					
	数学能力 (18 学分)	微积分(B)I	C108001B	必修	百分制	6	96	96	0	1	2.1, 2.2				
		微积分(B)II	C108002B	必修	百分制	5	80	80	0	2	2.1, 2.2				
几何与代数(B)		C108004B	必修	百分制	3.5	56	56	0	1	2.2, 13.1					
概率论与数理统计 (B)		C108005B	必修	百分制	3.5	56	56	0	3	2.2, 13.1					

专业教育平台 (70 学分)	学科基础课程 (32 学分)	大学物理(A)I	M108001B	必修	百分制	4	64	64	0	2	2.1, 2.3	工科
		大学物理(A)II	M108002B	必修	百分制	4	64	64	0	3	2.1, 2.3	
		物理实验 I	M108003B	必修	百分制	1	32	0	32	2	5.1	
		物理实验 II	M108004B	必修	百分制	1	32	0	32	3	5.1	
		工科化学	M108008B	必修	百分制	2	32	32	0	1	2.1	
		环境专业学科概论	M216001B	必修	百分制	1	16	16	0	1	7.1, 8.1,9.2	
		工程制图	M216002B	必修	百分制	3	48	42	6	2	2.1	含 CAD 制图
		电工技术	M107011B	必修	百分制	2	32	26	6	3	2.3	
		有机化学	M216003B	必修	百分制	2	32	32	0	3	2.1, 3.1	
		物理化学	M216004B	必修	百分制	3	48	48	0	3	2.1, 3.1	
		环境分析化学	M216005B	必修	百分制	2	32	32	0	4	3.1, 6.1	
		工程力学 (C)	M205014B	必修	百分制	3	48	44	4	4	2.2, 3.2	
		流体力学(A)	M205015B	必修	百分制	2	32	28	4	4	2.2, 3.1	
		环境化学与健康	M216006B	必修	百分制	2	32	32	0	5	2.1, 3.3, 4.3, 5.3, 6.1	
	专业核心必修课程 (26 学分)	环境工程原理	M316009B	必修	百分制	3	48	48	0	4	1.2, 2.4, 3.1	
		环境工程微生物学	M316002B	必修	百分制	3	48	48	0	4	2.4, 6.1, 6.3	
		环境监测	M316003B	必修	百分制	3	48	48	0	5	2.4, 5.2, 6.1, 6.3, 11.1	
		物理性污染控制	M316004B	必修	百分制	3	48	40	8	5	3.2, 6.3, 7.2	
		低碳环保技术与管控	M316010B	必修	百分制	2	32	32	0	5	1.1, 8.1, 12.2, 13.1	
		水质工程学 (含课程设计)	M316005B	必修	百分制	4	64	48	16	6	3.3, 4.2, 6.2, 8.2、11.2	
大气污染控制工程 (含课程设计)		M316006B	必修	百分制	3	48	40	8	6	3.2, 4.2, 4.3, 7.2		
固体废物处理与处置 (含课程设计)		M316007B	必修	百分制	3	48	40	8	7	3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 8.2		
环境评价与规划		M316008B	必修	百分制	2	32	32	0	7	8.1, 12.1, 13.2		
专业拓展选修课程 (12 学分)	泵站与管网技术 (含课程设计)	M416010B	选修	百分制	2.5	40	32	8	5	4.1, 6.2, 8.2, 13.2	专业自主设置, 学生既可以选修本专业特色课	
	重点行业碳中和技术	M416011B	选修	百分制	2	32	32	0	5	1.2, 7.2, 8.2		

		建筑给水排水工程 (含课程设计)	M416006B	选修	百分制	2.5	40	32	8	6	4.1, 6.2, 8.2, 13.2	程,也可以 跨学科、跨 专业选修, 但不超过2 门
		全球环境问题与对策	M416012B	选修	百分制	1.5	24	24	0	7		
		膜法水处理工程	M416007B	选修	百分制	1.5	24	24	0	6	8.1	
		土壤污染与修复	M416008B	选修	百分制	1.5	24	24	0	7	13.1	
		环境生态学	M416013B	选修	百分制	1.5	24	24	0	7	8.1, 12.2	
		水资源利用与管理	M416005B	选修	百分制	1.5	24	24	0	7	7.2	
		智慧环境技术	M416014B	选修	百分制	1.5	24	24	0	7	6.1	
创新实 践平台 (24 学分)	创新创业 实践模块 (2学 分)	创新创业实践 A	P132001B	必修	五级制	2				8	10.2, 11.1	
	劳动实 践模块 (2学 分)			必修	五级制	2	32		32			用《认识实 习》和《环 境工程生产 实习》课程 替代
	综合实践 模块(3.5 分)	环境工程原理实验	P316002B	必修	五级制	0.5	16		16	4	5.2, 10.2	
		环境工程微生物学实 验	P316003B	必修	五级制	0.5	16		16	4	5.2, 10.2	
		环境监测实验	P316004B	必修	五级制	0.5	16		16	5	5.2, 10.2	
		水质工程学实验	P316001B	必修	五级制	1	32		32	6	5.3, 10.1	
		大气污染控制工程实 验	P316005B	必修	五级制	0.5	16		16	6	5.3, 10.1	
		固体废物处理与处置实 验	P316006B	必修	五级制	0.5	16		16	7	5.3, 10.1	
	实习实训 模块(3.5 学分)	认识实习(按1周开 展,含劳动实践0.5学 分)	P116001B	必修	五级制	0.5	1周		1周	S2	7.1, 10.2, 11.1, 12.1, 12.2	
		环境工程生产实习(按 3周开展,含劳动实践 1.5学分)	P316007B	必修	五级制	1.5	3周		3周	S3	10.1, 10.2, 11.1, 12.1, 12.2	
		有机化学实验	P216001B	必修	五级制	0.5	16		16	3	5.1, 10.1	
		物理化学实验	P216002B	必修	五级制	0.5	16		16	3	5.1, 10.1	
		环境分析化学实验	P216003B	必修	五级制	0.5	16		16	4	5.2, 10.2	
	毕业设计 (15学 分)	毕业实习和毕业设计	P416001B	必修	五级制	15	15周		15周	8	3.3, 4.1, 6.3, 7.3, 10.2, 12.2, 13.1	

## 七、教学执行计划(略)