

未央书院

数理基础科学+环境工程双学位本科培养方案

一、培养目标

数理基础科学+环境工程专业面向环境工程、环境科学、环境管理三个方向，培养高层次的，可从事区域、城市和企业的废水、废气、固体废物、土壤和其他污染的控制与治理的高级工程技术人才，以及可从事环境修复、环境规划与可持续管理的高级环境管理人才。具体有以下四个目标：

- (1) 毕业生能通过融合工程、科学和管理的知识解决全球环境问题，并成为环境产业领域的杰出骨干人才；
- (2) 毕业生能进入国际一流的科研院校继续深造，并能终身学习；
- (3) 毕业生能独立创业，并推动环保技术革新和持续发展；
- (4) 毕业生能最终成为学术机构、国际组织、政府、专业协会、工程设计或咨询公司的知名专家和领导者。

二、培养要求

- (1) 解决工程问题能力：通过工程、科学和数学知识来识别、归纳和解决复杂的工程问题的能力；
- (2) 工程设计能力：考虑公共卫生、安全和福利以及全球、文化、社会、环境和经济的因素，进行合理设计达成工程目标的能力；
- (3) 交流能力：与不同知识和文化背景的人有效交流的能力；
- (4) 承担社会伦理责任的能力：考虑工程解决方案在全球、经济、环境和社会环境中的影响，识别工程牵涉的伦理责任，并做出明智判断的能力；
- (5) 团队合作能力：在团队中共同发挥领导作用，创建协作性和包容性环境，建立目标、计划任务并实现目标的能力；
- (6) 开展科学实验的能力：具有开发和进行适当实验、分析和解释数据以及使用工程知识得出结论的能力；
- (7) 自学和应用新知识的能力：使用适当的学习策略，根据需求获得和应用新知识的能力。

三、学制与学位授予

数理基础科学与环境工程专业双学位项目学制 4 年。授予数理基础科学理学学士学位与环境工程工学学士学位。按本科专业学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

四、基本学分要求

本科培养总学分为 169 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 101 学分，专业实践环节 22 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

具体课程修读要求详见附录“校级通识教育体系”。其中通识选修课 11 学分，未央书院通识选修课要求包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生科学课组至少修 3 个学分，其余三个课组每个至少修 2 学分。

其中必修《未央书院工程导论》（2 学分），计入科学课组、必修《科技与人文研讨课》（1 学分），计入人文课组。书院推荐选修以下通识课程。

课程编号	课程名称	学分	备注
14720063	中国古代社会生活史专题	3学分	秋季开课 计入人文课组
14720012	《三国志》与三国史	2学分	
00690912	清史概要	2学分	
14720043	考古发现与《史记》	3学分	
10691562	中国史要论	2学分	春季开课 计入人文课组
10691552	中国历史地理	2学分	
10691233	中国古代文明	3学分	
10691093	《史记》研读	3学分	
10691482	科技史专题讲座	2学分	计入科学课组

本双学位专业推荐选修至少 2 学分如下新生研讨课，计入通识选修课学分：

00050041	环境与发展	1学分	秋
00050111	雾霾成因与防控*	1学分	秋
00050131	环境系统思维与大数据*	1学分	秋
00050141	能源与气候变化	1学分	秋
00050151	水科学与水安全*	1学分	秋
00050121	环境安全与生物	1学分	秋
00050241	饮用水安全保障	1学分	秋
00050171	固体废物：中国问题与全球视角	1学分	春
00050191	土壤与环境安全	1学分	春
00050161	环境与化学	1学分	春
00050201	环境与健康	1学分	春
00050211	环境危机与生态重建	1学分	春
00050181	环境物联网与大数据	1学分	春
00050231	走进新能源与环境催化	1学分	春

*表示该课程一学期开设两次，即前 8 周和后 8 周均开设。

本双学位专业推荐选修通识选修课：

00050071	环境保护与可持续发展	1学分	
----------	------------	-----	--

2. 专业相关课程 103 学分

(1) 基础课程 43 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421055	微积分A(1)	5	

10421065	微积分A(2)	5	
10421324	线性代数	4	
20430225	基础物理学(1)	5	
20430234	基础物理学(2)	4	
20430265	基础物理学(3)	5	
10430632	基础物理实验(1)	2	
10430642	基础物理实验(2)	2	
10431042	基础物理实验(3)	2	
10440012	大学化学B	2	
10440111	大学化学实验B	1	
20440513	物理化学B	3	
40050013	环境工程微生物学	3	

(2) 数理限选课程 14 学分 限选

《量子力学(1)》和《量子与统计》至少选1门,且至少选1门数学类课程。

课程编号	课程名称	学分	备注
10430012	复变函数	2	数学类
30430153	数学物理方程(推荐)	3	数学类
30430233	概率论(推荐)	3	数学类 三选一
30160213	概率论(推荐)	3	
10421373	概率论与随机过程(推荐)	3	
40420644	微分几何	4	数学类
30430203	基础拓扑学	3	数学类
40420054	数值分析	4	数学类
40420614	泛函分析(1)	4	数学类
30160263	统计推断	3	数学类
20430154	量子力学(1)	4	物理类
20430094	量子与统计(推荐)	4	物理类
20430103	分析力学	3	物理类
20430204	统计力学(1)	4	物理类
20430054	电动力学	4	物理类
40430354	固体物理(1)	4	物理类
10430713	近代物理实验A组	3	物理类

(3) 工程与信息类基础课程 4 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
00740282	计算机程序设计基础(Python)	2	三选一
20050022	机器学习方法与应用基础	2	
34730044	数据结构与算法	4	
20120152	工程图学基础	2	

(4) 专业必修课程 17 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
30050422	环境科学与工程导论	2	专业基础课
30050213	环境监测	2	
30050174	环境工程原理	4	
	环境系统分析	4	专业核心课
30050242	环境经济学	2	
30050252	环境管理学	2	

(5) 专业限选课程 11 学分 限选

课程编号	课程名称	学分	备注
40050455	水处理工程(含实验)	5	主干专业 限选课, 8 学分
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4	
40050424	固体废物处理处置工程(含实验)	4	
	土壤与地下水污染防治工程	4	
	水处理工程设计	3	实践专业 限选课, 3 学分
40050463	大气污染控制工程设计	3	
40050523	固体废物处理处置设施	3	
40050733	环境信息技术与实践	3	

(6) 专业任选课程 5 学分

专业任选课程包括基础课组、专业课-科学课组、专业课-工程课组、专业课-管理课组（注：或学院认定的其他相当课程）。要求总共修至少 5 学分，至少跨 2 个课组。多选的环境工程专业限选课可计入专业任选课程。

课程编号	课程名称	学分	备注
基础课组			
20440333	有机化学B	3	
20440314	无机与分析化学	4	
20440201	有机化学实验B	1	
20440441	物理化学实验C	1	
30030234	工程结构	4	
20310314	工程力学A	4	
40440122	仪器分析B	2	
40440011	仪器分析实验B	1	
10421342	偏微分方程引论	2	
20040122	流体力学(2)	2	
专业课：科学课组			
30050162	生态学原理	2	
30050152	环境化学	2	
30050182	环境土壤学	2	
30050363	环境基因组学	3	
40050812	生物地球化学	2	

30050352	环境毒理与健康	2	
30050383	环境健康风险分析	3	
30050302	世界环境与文化体验（英语强化课堂）	2	
30050092	专业外语	2	
专业课：工程课组			
课程编号	课程名称	学分	备注
00050101	水中污染物快速检测生物传感器	1	
	水资源利用与保护	2	
30050202	流域面源污染控制与生态工程	2	
40050332	给排水及环境工程施工	2	
40050562	饮用水处理工艺与工程	2	
40050622	饮用水水质安全保障工艺	2	
40050574	城市给水排水管道工程及设计	4	
40050804	建筑给水排水工程与设计	4	
40050822	水工艺设备、仪表与控制	2	
30050312	室内空气污染物识别与净化	2	
40050532	环境物理性污染与控制	2	
专业课：管理课组			
30050292	环境规划学	2	
40050752	低碳技术与管理	2	
40050602	环境影响评价	2	
	环境工程和给排水工程技术经济与造价管理	2	
40050672	环境社会学-理论与研究方法	2	
40050434	环境数据处理与数学模型	4	
	可持续型社会：环境、能源与行为	2	

(7) 理工融合课程 3 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
34730033	流体力学(环境工程方向)	3	

(8) 探索式学习课程 6 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
	环境与计算	2	
	环境决策实践	2	
	环境保护创新挑战赛	2	

3. 专业实践环节 20 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 5 学分 必修 7 周

课程编号	课程名称	学分	备注
40050202	认识实习	2	
40050401	校园环境监测	1	
40050222	生产实习	2	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40050390	综合论文训练	15	

附：本研衔接课程（免试推研学生可提前选修的研究生课程，不计入本科培养总学分要求，不要求排入教学计划。）

课程编号	课程名称	学分	备注
70050012	气溶胶力学	2	
70050082	多孔介质污染物迁移动力学	2	
80050452	生命周期评价	2	
70050022	大气污染防治原理	2	
80050092	环境系统建模理论与复杂模型	2	
70050162	环境经济	2	
70050262	废水生物处理的数学模型与新技术	2	

附录： 校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系由思政课、体育课、外语课、写作与沟通、通识选修课构成，共46学分，适用大部分专业，具体要求如下。特殊专业或院系对通识教育课程体系的特殊要求详见各专业培养方案。

校级通识教育 46学分

(1) 思想政治理论课 必修 17 学分

课程编号	课程名称	学分
10680053	思想道德与法治	3学分
10680011	形势与政策	1学分
10610193	中国近现代史纲要	3学分
10610204	马克思主义基本原理	4学分
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（1）	2学分
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（2）	2学分
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2学分

注：**港澳台学生必修**：思想道德与法治，3学分，其余课程不做要求。

国际学生对以上思政课程不做要求。

(2) 体育 4 学分

第1-4学期的体育(1)-(4)为必修，每学期1学分；第5-8学期的体育专项不设学分，其中第5-6学期为限选，第7-8学期为任选。学生大三结束申请推荐免试攻读研究生需完成第1-4学期的体育必修课程并取得学分。

本科毕业必须通过学校体育部组织的游泳测试。体育课的选课、退课、游泳测试及境外交换学生的体育课程认定等请详见学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语学生必修8学分，一外其他语种学生必修6学分）

学 生	课 组	课 程	课程面向	学分要求
一外 英语 学生	英语综合能力课组	英语综合训练（C1）	入学分级考试 1 级	必修 4 学分
		英语综合训练（C2）		
		英语阅读写作（B）	入学分级考试 2 级	
		英语听说交流（B）		
		英语阅读写作（A）	入学分级考试 3 级、4 级	
		英语听说交流（A）		
	第二外语课组	详见选课手册	限选 4 学分	
	外国语言文化课组			
	外语专项提高课组			
一外小语种学生		详见选课手册		6 学分

公外课程免修、替代等详细规定见教学门户-清华大学本科生公共外语课程设置及修读管理办法。

注：**国际学生**要求必修 8 学分非母语语言课程，包括 4 学分专为国际生开设的汉语水平提高系列课程及 4 学分非母语公共外语课程。

(4) 写作与沟通课 必修 2 学分

课程编号	课程名称	学分
10691342	写作与沟通	2

注：**国际学生**可以高级汉语阅读与写作课程替代。

(5) 通识选修课 限选 11 学分

通识选修课包括人文、社科、艺术、科学四大课组，要求学生每个课组至少选修 2 学分。

注：**港澳台学生**必修中国文化与中国国情课程，4 学分，计入通识选修课学分。

国际学生必修中国概况课程，1 门，计入通识选修课学分。

(6) 军事课程 4 学分 3 周

课程编号	课程名称	学分	备注
12090052	军事理论	2 学分	
12090062	军事技能	2 学分	

注：**台湾学生**在以上军事课程 4 学分和 台湾新生集训 3 学分中选择，不少于 3 学分。

国际学生必修国际新生集训课程。

未央书院

数理基础科学+环境工程双学位本科指导性教学计划

第一学年

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
12090052	军事理论	2	3周	
12090062	军事技能	2		

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	2	
10720011	体育(1)	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
10440012	大学化学B	2	2	
10440111	大学化学实验B	1	1	
10680011	形势与政策	1	2	
14730012	未央书院工程导论	2	2	
14730111	科技与人文研讨课	1	2	1学年课程
	通识选修课(新生研讨课)	1	2	
	建议修读学分	24	26	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10691342	写作与沟通	2	2	
10720021	体育(2)	1	2	
14201012	英语(2)	2	2	
10421065	微积分A(2)	5	5	
20430225	基础物理学(1)	5	5	
10430632	基础物理实验(1)	2	2	
30050422	环境科学与工程导论	2	2	
14730111	科技与人文研讨课	1	1	
	通识选修课(新生研讨课)	1	1	
	建议修读学分	23	26	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40050202	认识实习	2	2	
	建议修读学分	4	5	

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10610204	马克思主义基本原理	4	3	
10720031	体育(3)	1	2	
14201022	英语(3)	2	2	
20430234	基础物理学(2)	4	4	
10430642	基础物理实验(2)	2	2	
20440513	物理化学B	3	3	
30430233	概率论	3	3	
00740282	计算机程序设计基础(Python)	2	2	二选一
20050022	机器学习方法与应用基础	2	2	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	23	24	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(1)	2	2	
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
14201032	英语(4)	2	2	
34730033	流体力学(环境工程方向)	3	3	
20430265	基础物理学(3)	5	5	
10431042	基础物理实验(3)	2	2	
30050213	环境监测	2	2	
40050013	环境工程微生物学	2	2	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	25	26	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40050401	校园环境质量监测	1	1	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(2)	2	2	
	建议修读学分	3	3	

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
30430153	数学物理方程	3	3	
30050174	环境工程原理	4	4	
40050424	固体废物处理处置工程(含实验)	4	4	与3春的介质课一起, 四选二
	土壤与地下水污染防治工程	4	4	
	环境系统分析	4	4	
20120152	工程图学基础	2	2	
	建议修读学分	17	19	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720120	体育专项(2)	/	2	
40050455	水处理工程(含实验)	5	5	与3秋的介质课一起, 四选二
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4	4	
	数理主干限选课	4	4	
30050242	环境经济学	2	2	
	环境工程专业任选课组	3	3	
	环境与计算	2	2	
	环境决策实践	2	2	
	通识选修课	1	1	
	建议修读学分	18	20	

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40050222	生产实习	2	2	
	建议修读学分	2	2	

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
20430094	量子与统计	4	4	
40050523	固体废物处理处置设施	3	3	四选一
40050463	大气污染控制工程设计	3	3	
	水处理工程设计	3	3	
40050733	环境信息技术与实践	3	3	

30050252	环境管理学	2	2	
	环境工程专业任选课组	2	2	
	环境保护创新挑战赛	2	2	
	通识选修课	1	1	
	建议修读学分	14	14	

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
40050390	综合论文训练	15	45	
	建议修读学分	15		