

探微书院

化学生物学+环境工程双学位本科培养方案

一、培养目标

清华大学化学生物学（理学）和环境工程（工学）双学位专业面向环境工程、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领军人才，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

化学生物学和环境工程专业本科学制 4 年。授予化学生物学（理学）和环境工程（工学）双学位。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 170 学分，其中，校级通识教育课程 47 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 47 学分

具体课程要求详见第 1 页“校级通识课程体系”，其中通识选修课 11 学分包括人文、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。探微书院推荐选修以下八门人文课组的通识课程，只需选修其中一门，计入人文课组。

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
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
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	

本双学位专业要求选修至少 2 学分如下新生研讨课，计入通识选修课学分：

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

*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：

课程编号	课程名称	学分
00050071	环境保护与可持续发展	1

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。

2. 专业相关课程 101 学分

(1) 基础课程 31 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10421075	微积分B (1)	5	
10421084	微积分B (2)	4	
10421324	线性代数	4	
10420803	概率论与数理统计	3	三选一
10421373	概率论与随机过程	3	
10421365	随机数学与统计	5	
10430484	大学物理B (1)	4	三选一
10431064	大学物理 (1)	4	
10430344	大学物理(1)(英)	4	
10430494	大学物理B (2)	4	三选一
10430194	大学物理 (2)	4	
10430354	大学物理(2)(英)	4	
34730033	流体力学 (环境工程方向)	3	
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	
20120152	工程图学基础	2	

(2) 专业主修课程 62 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
10440144	化学原理	4	
20440104	有机化学A(1)	4	
20440113	有机化学A(2)	3	
20440532	无机及分析化学实验B	2	
30450273	分子生物学	3	
30440312	分析化学 (B)	2	
20440201	有机化学实验B	1	
20440441	物理化学实验C	1	
	生物综合实验	2	
20340103	物理化学(1)	3	课组1 课组1与课组2二选一
20340113	物理化学(2)	3	
40450613	生物化学原理	3	
20440513	物理化学B	3	课组2 课组1与课组2二选一
30450203	生物化学(1) (英)	3	
30450213	生物化学(2) (英)	3	
30050411	环境科学与工程前沿导论	1	环境工程专业基础课
30050213	环境监测	3	
40050013	环境工程微生物学	3	
30050174	环境工程原理	4	

40050455	水处理工程(含实验)	5	环境工程专业核心课
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	
40050574	城市给水排水管道工程及设计	4	环境工程专业限选7学分, 四选二, 多选可计入专业任选课程
40050343	水处理工程设计	3	
40050834	土壤与地下水污染防治工程	4	
40050434	环境数据处理与数学模型	4	

(3) 专业选修课程 8 学分 任选

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8学分,至少跨2个课组(其中专业课-工程课组至少2学分)。

基础课组

课程编号	课程名称	学分	备注
30030234	工程结构	4	
20310314	工程力学A	4	
10421342	偏微分方程引论	2	
20040122	流体力学(2)	2	
30050152	环境化学	2	
40050812	生物地球化学	2	

专业课-科学课组

课程编号	课程名称	学分	备注
30050162	生态学原理	2	
30050182	环境土壤学	2	
30050363	环境基因组学	3	
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	
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	

40050463	大气污染控制工程设计	3	
40050523	固体废物处理处置设施	3	
40050532	环境物理性污染与控制	2	

专业课-管理课组

课程编号	课程名称	学分	
30050252	环境管理学	2	
30050292	环境规划学	2	
30050242	环境经济学	2	
40050752	低碳技术与管理	2	
40050602	环境影响评价	2	
40050672	环境社会学-理论与研究方法	2	
40050733	环境信息技术与实践	3	
	环境工程和给排水工程技术经济与造价管理	2	

3. 专业实践环节 22 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 7 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40050202	认识实习	2	
40030282	测量	2	
40050401	校园环境质量监测	1	
40050222	生产实习	2	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

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47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 47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	备注
10680053	思想道德与法治	3学分	
10680061	形势与政策（1）	1学分	建议大一选修
10680081	形势与政策（2）	1学分	
10610193	中国近现代史纲要	3学分	
	马克思主义基本原理	3学分	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	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	
	思政实践	2学分	建议大一大二暑期选修

限选课 1 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
00680201	社会主义发展史（“四史”）	1学分	学生根据开课情况自主选择修读学期和课程
00680221	中国共产党历史（“四史”）	1学分	
00680231	中华人民共和国史（“四史”）	1学分	
00680211	改革开放史（“四史”）	1学分	
00050222	生态文明十五讲	2学分	
00691762	当代科学中的哲学问题	2学分	
00050071	环境保护与可持续发展	1学分	
00670091	新闻中的文化	1学分	
10691402	悦读马克思	2学分	
00691312	当代法国思想与文化研究	2学分	
10691412	孔子和鲁迅	2学分	
10691452	媒介史与媒介哲学	2学分	
01030192	教育哲学	2学分	
00460072	中国历史地理	2学分	
14700073	西方近代哲学	3学分	
10460053	气候变化与全球发展	3学分	
00590062	腐败的政治经济学	2学分	
00600022	中美贸易争端和全球化重构	2学分	

00701162	西方政治制度	2学分	
10700043	社会学的想像力：结构、权力与转型	3学分	
02090051	当代国防系列讲座	1学分	
02090091	高技术战争	1学分	
00590043	中国国情与发展	3学分	
00680042	中国政府与政治	2学分	
00701344	国际关系分析	4学分	
00701512	中国宏观经济分析	2学分	
10700142	现代化与全球化思想研究	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。

探微书院

化学生物学+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	周学时	先修及其它说明
12090052	军事理论	2		
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	3	
10680061	形势与政策(1)	1	1	
10720011	体育(1)	1	2	
14201002	英语(1)	2	2	
10421075	微积分B(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
10440144	化学原理	4	4	
10691342	写作与沟通	2	2	要求大一完成
	通识选修课(新生研讨课)	1	1	其中要求修至少1学分 环境新生研讨课
	建议修读学分	23		

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	3	
10720021	体育(2)	1	2	
14201012	英语(2)	2	2	
10421084	微积分B(2)	4	4	微积分B(1)
20440104	有机化学A(1)	4	4	
20440532	无机及分析化学实验B	2	2	化学原理
10430484	大学物理B(1)	4	4	三选一
10431064	大学物理(1)	4	4	
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	
30050411	环境科学与工程前沿导论	1	1	
	通识选修课(新生研讨课)	2	2	其中要求修至少1学分 环境新生研讨课
	建议修读学分	23		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其他说明
40050202	认识实习	2	2	
10680042	思政实践	2	2	建议大一大二夏修

	建议修读学分	4		
--	--------	---	--	--

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
	马克思主义基本原理	3	3	
10720031	体育(3)	1	2	
14201022	英语(3)	2	2	
20440113	有机化学A(2)	3	3	有机化学A(1)
10430494	大学物理B(2)	4	4	三选一 大学物理B(1)、大学物理(1)、大学物理(1)(英)
10430194	大学物理(2)	4	4	
10430354	大学物理(2)(英)	4	4	
10420803	概率论与数理统计	3	3	三选一
10421373	概率论与随机过程	3	3	
10421365	随机数学与统计	5	5	
00740282	计算机程序设计基础(Python)	2	2	
20440513	物理化学B	3	3	课组1与课组2二选一**
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	21		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680022	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2	2	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
14201032	英语(4)	2	2	
20340103	物理化学(1)	3	3	课组1与课组2二选一**
30450203	生物化学(1)(英)	3	3	
30440312	分析化学(B)	2	2	
30050213	环境监测	3	3	
40050013	环境工程微生物学	3	3	
34730033	流体力学(环境工程方向)	3	3	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	23		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其他说明
40030282	测量	2	2	
40050401	校园环境质量监测	1	1	
	建议修读学分	3		

**课组1大二春季学期开始上, 包括物理化学(1)、物理化学(2)、生物化学原理。课组2大二秋季学期开始上, 包括物理化学B、生物化学(1)(英)、生物化学(2)(英)

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10720110	体育专项(1)	/	2	
20120152	工程图学基础	2	2	
20340113	物理化学(2)	3	3	课组1与课组2二选一 课组1大二春季学期开始上, 包括物理化学(1)、物理化学(2)、生物化学原理
30450213	生物化学(2)(英)	3	3	
40450613	生物化学原理	3	3	课组2大二秋季学期开始上, 包括物理化学B、生物化学(1)(英)、生物化学(2)(英)
20440201	有机化学实验B	1	1	两门实验课组成化学综合实验
20440441	物理化学实验C	1	1	
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	
20040122	流体力学(2)	2	2	专业任选课组
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	23		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
10720120	体育专项(2)	/	2	
40050455	水处理工程(含实验)	5	5	
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4	4	
40050434	环境数据处理与数学模型	4	4	介质课四选二
40050574	城市给水排水管道工程及设计	4	4	
	专业任选课组	3	3	
	通识选修课	1	1	
	建议修读学分	17		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其他说明
40050222	生产实习	2	2	
40050343	水处理工程设计	3	3	介质课四选二
	建议修读学分	5		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其他说明
40050834	土壤与地下水污染防治工程	4	4	介质课四选二
30450273	分子生物学	3	3	
	生物综合实验	2	2	
	专业任选课组	3	3	
	通识选修课	1	1	
	建议修读学分	12		

春季学期

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