

探微书院

化学生物学+给排水科学与工程双学位本科培养方案

一、培养目标

化学生物学（理学）+给排水科学与工程（工学）双学位专业面向城市、乡镇和行业的给水与排水系统规划、设计、运营以及管理等方向，以可持续发展理念，培养高层次的可从事城乡给水排水工程、建筑及工业给水排水工程、水污染控制规划和水资源保护的高级领军人才。具体有以下四个目标：

- （1）毕业生能解决城市化进程中涌现的挑战问题，成为城乡公用事业和工业环保领域杰出骨干人才；
- （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，并推动技术创新和具有可持续化理念的设计；
- （4）毕业生能最终成为工程设计和咨询机构、学术机构、政府、专业协会和国际组织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

化学生物学和给排水科学与工程专业本科学制 4 年。授予化学生物学（理学）和给排水科学与工程（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 169 学分，其中，校级通识教育课程 46 学分，专业相关课程 99 学分，专业实践环节 24 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 校级通识教育 46 学分

具体课程要求详见附录“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 99 学分

(1) 基础课程 33 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	
10430494	大学物理B (2)	4	
34730033	流体力学 (环境工程方向)	3	
20040122	流体力学(2)	2	
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	二选一, 或其他相当的计算机类课程
20050022	机器学习方法与应用基础	2	
20120152	工程图学基础	2	

(2) 专业主修课程 60 学分 必修

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	
	化学综合实验	2	
	生物综合实验	2	
20340103	物理化学(1)	3	课组1
20340113	物理化学(2)	3	
30450014	生物化学原理	4	课组1与课组2二选一
20440513	物理化学B	3	课组2
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	给排水科学与工程 专业基础课
30050213	环境监测	3	
30050213	环境工程微生物学	2	
30050174	环境工程原理	4	

40050455	水处理工程(含实验)	5	给排水科学与工程专业 核心课
	水处理工程设计	3	
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	
	水资源利用与保护	2	

(3) 专业选修课程 6 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 6 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	
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	
00050101	水中污染物快速检测生物传感器	1	
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	
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4	
40050463	大气污染控制工程设计	3	
30050312	室内空气污染物识别与净化	2	
40050424	固体废物处理处置工程(含实验)	4	

40050523	固体废物处理处置设施	3	
	土壤与地下水污染防治工程	4	
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	备注
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	
40050434	环境数据处理与数学模型	4	
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 24 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 9 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	
	环境工程微生物实验	1	
40050222	生产实习	2	

(2) 综合论文训练 15 学分 必修

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
70050042	高等水处理工程	2	
70050072	现代环境生物学	2	
70050182	高等环境化学	2	
70050032	大气污染化学和物理	2	
70050062	水处理过程化学	2	
70050262	废水生物处理的数学模型与新技术	2	
70050242	现代环境微生物监测原理与技术	2	
80050502	水处理电化学原理与技术	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。

探微书院

化学生物学+给排水科学与工程双学位本科指导性教学计划

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		

第一学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10680053	思想道德与法治	3	3	
10680011	形势与政策	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	
	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	
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	

	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
10610204	马克思主义基本原理	4	4	
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	大学物理B(1)
10420803	概率论与数理统计	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	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	
10680032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (1)	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
14201032	英语(4)	2	2	
20340103	物理化学(1)	3	3	
新开课	分析化学(B)	2	2	
30050213	环境监测	2	2	
30050213	环境工程微生物学	2	2	
34730033	流体力学(1)(环境工程方向)	3	3	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	21		

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	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (2)	2		
	建议修读学分	5		

注：如选择化生基础课中的课组2，建议在2秋选《物理化学B》，2春选《生物化学(1)(英文)》，3秋选《生物化学(2)(英文)》。

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	
新开课	化学综合实验	2	2	
30450014	生物化学原理	4	4	
30050174	环境工程原理	4	4	
20040122	流体力学(2)	2	2	
	通识选修课	1	1	
	建议修读学分	18		

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	
40050574	城市给水排水管道工程及设计	4	4	
40050822	水工艺设备、仪表与控制	2	2	
	专业任选课组	3	3	
	通识选修课	2	2	
	建议修读学分	16		

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	
	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	先修及其他说明
新开课	水处理工程设计	3	3	
新开课	水资源利用与保护	2	2	
40050804	建筑给水排水工程与设计	4	4	
30450273	分子生物学	3	3	
新开课	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	18		

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		