

## 校级通识教育课程体系

校级通识教育课程体系47学分，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。

### (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		
10680101	形势与政策（1）-秋	1学分	组1	2组选1组
10680131	形势与政策（2）-春	1学分		
10680121	形势与政策（1）-春	1学分	组2	
10680111	形势与政策（2）-秋	1学分		
10610193	中国近现代史纲要	3学分		
10680073	马克思主义基本原理	3学分		
10680142	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		
10680092	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	

## (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 外国语言文化课组 外语专项提高课组	详见选课手册		限选 4 学分	
	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。

#### (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。

#### (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	

## 探微书院

# 化学生物学+化学工程与工业生物工程双学位专业本科培养方案

## 一、培养目标

清华大学化学生物学（理学）和化学工程与工业生物工程（工学）双学位旨在培养学生具备坚实的数学、物理、化学和生物学基础知识；掌握化工产品、设备和工艺设计及系统集成的理论和方法；发现、分析和创新性地解决复杂科学和工程问题的能力；拥有健康身心，恪守科学和工程伦理；主动面向科技、经济和社会重大需求，在产业、学术和管理等方面发挥引领性作用。

本双学位专业毕业生毕业五年后具备如下素质和能力：

1. 具备在化学和化工及其相关领域取得成功的科学、工程和技术素养；
2. 被研究生培养计划成功录取或者被工程或相关领域的企业雇用；
3. 在职业和社区服务方面表现出高道德标准；
4. 积极响应当代问题；
5. 能够在工业界、学术界和政府中践行领导力。

## 二、培养要求

1. **数学、科学与工程知识：**运用数学、物理、化学、生物科学和化学工程知识的能力
2. **实验设计与分析：**设计和实施实验及分析和解释数据的能力
3. **系统、设备与工艺设计：**考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性现实约束条件下，设计系统、设备或工艺的能力
4. **多学科角度的团队：**在团队中从不同学科角度发挥作用的能力
5. **工程问题：**发现、提出和解决工程问题的能力
6. **职业责任与伦理：**对所专业的职业责任和职业道的理解
7. **有效沟通：**有效沟通的能力
8. **足够的知识面：**具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境和社会背景下研判工程解决方案的效果
9. **终身学习：**认识到需要终身学习以及具有终身学习的能力
10. **当代社会科技热点问题：**具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识
11. **现代工具：**综合运用技术、技能和现代工程工具来进行科学/工程实践的能力
12. **研究：**具备融合基础研究与工程科学研究的创新能力，能够独立解决一般性的化工及其相关工程科学问题
13. **项目管理：**具备项目管理能力

## 三、学制与学位授予

化学生物学和化学工程与工业生物工程专业本科学制 4 年。授予化学生物学（理学）和化

学工程与工业生物工程（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 164 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 105 学分，专业实践环节 12 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中的一门，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	

探微书院推荐选修通识课-科学课组中“科技史”、“伦理”相关课程，可从以下推荐清单中选择一门或两门，计入科学课组。

课程编号	课程名称	学分
00691632	中国现代科技史	2
00692082	中国近现代科技史	2
00692222	中国古代科技史	2
10691482	科技史专题讲座	2
14730081	科技史专题研讨	1
00692031	工程伦理	1
00692231	合成生物学：科学与伦理	1
10340012	工程伦理	2
11030032	工程伦理	2
10590022	公共伦理	2
00700122	环境伦理	2
00691782	动物伦理学与护生文化	2
00805053	现代设计的伦理演变	3

## 2. 专业相关课程 105 学分

## (1) 基础课程 38 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	
10420854	数学实验	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	
10340022	信息科学理论与实践	2	
31510246	制造工程训练	6	
20750061	信息检索与利用(化学/化工/生物及相关学科)	1	

注：经数学系、物理系认定的高阶本科生课程可以替代对应的数学、物理课程。

## (2) 专业主修课程 58 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	
20340103	物理化学(1)	3	
20340113	物理化学(2)	3	
30450203	生物化学(1)(英)	3	二选一
20340123	生物化学(1)	3	
30450213	生物化学(2)(英)	3	二选一
20340133	生物化学(2)	3	
30440353	分析化学A	3	
20440142	有机化学实验A(1)	2	
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	
30340123	化工热力学	3	
40340173	传递过程原理	3	
30340461	化工原理(1)	1	
30340472	化工原理(2)	2	

30340502	化工原理(3)	2	
30340523	反应工程基础	3	
30340393	化工系统工程基础	3	
40340144	化工工艺与设备设计	4	
30340411	化工过程安全	1	
30340482	化工实验(1)	2	大二末夏季学期开课
30340491	化工实验(2)	1	
40340612	化工实验(3)	2	

注：经化学系和生命学院认定的高阶本科生课程可以替代对应的化学和生物化学课程

### (3) 专业选修课程 9 学分 限选/任选

学生自主发展课程包含：1) 本专业开设的模块化选修课程，2) 深度的研究生层次课程，3) 外专业的基础课程及专业主修课程，4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。**通识选修课不能计入学生自主发展课程。**

学生大三全年完成科学训练，大四上选课确认课程学分（研究型实验模块：科学训练，3 学分，课程编号：30340533）。推荐学生在大三和大四上从下列模块中选修至少 6 学分的课程。

注：上标\*代表研究生课程。

#### 绿色资源模块：

课程编号	课程名称	学分
80340153	胶体与界面科学*	3
80340102	膜分离技术原理*	2
80340462	低碳工艺流程学概论*	2
80340512	分离技术最新进展*	2

#### 生物医药模块：

课程编号	课程名称	学分
40340492	工业微生物及其应用	2
30340512	分子生物学	2
40340633	工程生物学基础	3
80340222	分子酶工程*	2
80340122	环境微生物技术（英文）*	2
70340132	生物分离工程（英文）*	2

#### 能源材料模块：

课程编号	课程名称	学分
40340072	流态化反应工程	2
40340382	工业催化	2
40340132	石油化工工艺学	2

40340502	无机材料工艺学基础	2
40340623	电化学工程原理	3
80340112	表面科学与多相催化*	2
80340452	材料化工*	2
80340522	无机材料结晶学基础*	2
80340572	高等电化学工程*	2

**人工智能与智慧化工模块：**

课程编号	课程名称	学分
10220053	电工电子技术基础	3
40340642	智能化工	2
20050022	机器学习方法与应用基础	2
70340153	化工系统优化与综合*	3
80340542	化工过程控制*	2
80340432	危险和可操作性分析*	2

**先进高分子模块：**

课程编号	课程名称	学分
00340242	高分子化学与物理	2
40340221	高分子液晶	1
40340332	聚合反应工程	2
40340351	精细高分子 <sup>1</sup>	1
40340542	高分子材料概论1	2
80340092	先进功能高分子*	2
80340272	水性聚合物体系的理论与实践*	2

注 1：40340351 精细高分子和 40340542 高分子材料概论两门课从 2022~2023 学年起停开，之前已修计入模块自选课。

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
70340063	高等化工热力学	3	化学工程与技术专业 三选二
70340073	化工传递过程原理	3	
70340193	高等化学反应工程原理	3	
60340011	化学工程伦理	1	化学工程与技术专业
70340013	当代高分子化学	3	高分子材料专业
70340023	高聚物结构与性能	3	

**研究生进阶课程替代说明：**

本科生可依据未来研究方向和研究志趣，可以选修模块化课程中的研究生课程（\*标记）。该研究

生可以作为本科模块限选课程或者任选课程，也可替代研究生阶段的学位课，但其学分能且仅能在本科生或研究生个人培养计划中认定一次。具体课程清单请见模块选修课。

提前获得推研资格的同学可以选修研究生学位课程，不计入本科培养总学分要求，可计入研究生培养计划总学分要求。

挑战课或者荣誉课程经化学工程系研究生课程任课教师和教学副主任批准后，可替代或者部分替代研究生学位课。

### 3. 专业实践环节 12 学分

#### (1) 夏季学期实习实践训练 2 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
30340442	化工实践（含化工仿真）	2	

#### (2) 综合论文训练 10 学分 必修

## 探微书院

# 化学生物学+高分子材料与工程双学位专业本科培养方案

## 一、培养目标

清华大学化学生物学（理学）+高分子材料与工程（工学）双学位旨在培养学生具备坚实的数学、物理、化学和生物学基础知识；掌握高分子材料产品、加工设备和制备工艺设计及系统集成的理论和方法；发现、分析和创新性地解决复杂科学和工程问题的能力；拥有健康身心，恪守科学和工程伦理；主动面向科技、经济和社会重大需求，在产业、学术和管理等方面发挥引领性作用。

毕业生毕业五年后具备如下素质和能力：

1. 具备在化学和高分子材料工程及其相关领域取得成功的科学、工程和技术素养；
2. 被研究生培养计划成功录取或者被工程或相关领域的企业雇用；
3. 在职业和社区服务方面表现出高道德标准；
4. 积极响应当代问题；
5. 能够在工业界、学术界和政府中践行领导力。

## 二、培养要求

1. **数学、科学与工程知识：**运用数学、物理、化学、生物科学和高分子材料工程知识的能力
2. **实验设计与分析：**设计和实施实验及分析和解释数据的能力
3. **系统、设备与工艺设计：**考虑经济、环境、社会、政治、道德、健康、安全、易于加工、可持续性 等现实约束条件下，设计系统、设备或工艺的能力
4. **多学科角度的团队：**在团队中从不同学科角度发挥作用的能力
5. **工程问题：**发现、提出和解决工程问题的能力
6. **职业责任与伦理：**对所学专业的职业责任和职业道德的理解
7. **有效沟通：**有效沟通的能力
8. **足够的知识面：**具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境和社会背景下研判工程解决方案的效果
9. **终身学习：**认识到需要终身学习以及具有终身学习的能力
10. **当代社会科技热点问题：**具备从本专业角度理解当代社会和科技热点问题的知识
11. **现代工具：**综合运用技术、技能和现代工程工具来进行科学/工程实践的能力
12. **研究：**具备融合基础研究与工程科学研究的创新能力，能够独立解决一般性的高分子材料及其相关 工程科学问题
13. **项目管理：**具备项目管理能力

## 三、学制与学位授予

化学生物学和高分子材料工程专业本科学制 4 年。授予化学生物学（理学）和高分子材料

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 161 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 102 学分，专业实践环节 12 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中的一门，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	

探微书院推荐选修通识课-科学课组中“科技史”、“伦理”相关课程，可从以下推荐清单中选择一门或两门，计入科学课组。

课程编号	课程名称	学分
00691632	中国现代科技史	2
00692082	中国近现代科技史	2
00692222	中国古代科技史	2
10691482	科技史专题讲座	2
14730081	科技史专题研讨	1
00692031	工程伦理	1
00692231	合成生物学：科学与伦理	1
10340012	工程伦理	2
11030032	工程伦理	2
10590022	公共伦理	2
00700122	环境伦理	2
00691782	动物伦理学与护生文化	2
00805053	现代设计的伦理演变	3

## 2. 专业相关课程 102 学分

## (1) 基础课程 38 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	
10420854	数学实验	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	
10340022	信息科学理论与实践	2	
31510246	制造工程训练	6	
20750061	信息检索与利用(化学/化工/生物及相关学科)	1	

注：经数学系、物理系认定的高阶本科生课程可以替代对应的数学、物理课程。

## (2) 专业主修课程 58 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	
20340103	物理化学(1)	3	
20340113	物理化学(2)	3	
30450203	生物化学(1)(英)	3	二选一
20340123	生物化学(1)	3	
30450213	生物化学(2)(英)	3	二选一
20340133	生物化学(2)	3	
20440142	有机化学实验A(1)	2	
20440441	物理化学实验C	1	
30350262	固体物理学	2	
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	
40340173	传递过程原理	3	
30340094	化学工程基础	4	
40340393	高分子化学	3	

30340292	高分子化学实验	2	
30340353	高分子物理	3	
30340222	高分子物理实验	2	
30340233	聚合物成型加工	3	
30340361	聚合物成型加工实验	1	
40340332	聚合反应工程	2	
30340383	高分子材料仪器分析	3	
30340533	高分子材料仪器分析实验	1	

注：经化学系和生命学院认定的高阶本科生课程可以替代对应的化学和生物化学课程

### (3) 专业选修课程 6 学分 限选/任选

学生自主发展课程包含：1) 本专业开设的模块化选修课程，2) 深度的研究生层次课程，3) 外专业的基础课程及专业主修课程，4) 学校教务部门认定的研究训练或者创新创业活动。**通识选修课不能计入学生自主发展课程。**

学生大三全年完成科学训练，大四上选课确认课程学分（研究型实验模块：科学训练，3 学分，课程编号：30340533）。推荐学生在大三和大四上从下列模块中选修至少 3 学分的课程。

注：上标\*代表研究生课程。

#### 先进高分子模块：

课程编号	课程名称	学分
30340342	专业英语交流技巧（高分子）	2
40340502	无机材料工艺学基础	2
40340221	高分子液晶	1
40340351	精细高分子 <sup>1</sup>	1
40340542	高分子材料概论 <sup>1</sup>	2
80340092	先进功能高分子*	2
80340272	水性聚合物体系的理论与实践*	2
40340642	智能化工	2
10220053	电工电子技术基础	3

注 1：40340351 精细高分子和 40340542 高分子材料概论两门课从 2022~2023 学年起停开，之前已修计入模块自选课。

#### 研究生进阶课程替代说明：

本科生可依据未来研究方向和研究志趣，可以选修模块化课程中的研究生课程（\*标记）。该研究生可以作为本科模块限选课程或者任选课程，也可替代研究生阶段的学位课，但其学分能且仅能在本科生或研究生个人培养计划中认定一次。具体课程清单请见模块选修课。

提前获得推研资格的同学可以选修研究生学位课程，不计入本科培养总学分要求，可计入研究生培养计划总学分要求。

挑战课或者荣誉课程经化学工程系研究生课程任课教师和教学副主任批准后，可替代或者部分替代

研究生学位课。

### 3. 专业实践环节 12 学分

#### (1) 夏季学期实习实践训练 2 学分 必修/限选

课程编号	课程名称	学分	备注
30340442	化工实践（含化工仿真）	2	

#### (2) 综合论文训练 10 学分 必修

## 探微书院

# 化学生物学+环境工程双学位专业本科培养方案

## 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 163 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 99 学分，专业实践环节 17 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

### 2. 专业相关课程 99 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	
10421373	概率论与随机过程	3	三选一
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 60 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	
40340633	工程生物学基础	3	二选一
30340512	分子生物学	2	
30440353	分析化学A	3	
20440201	有机化学实验B	1	
20440441	物理化学实验C	1	
20440513	物理化学B	3	
30450203	生物化学(1)(英)	3	二选一
20340123	生物化学(1)	3	
30450213	生物化学(2)(英)	3	二选一
20340133	生物化学(2)	3	
30050411	环境科学与工程前沿导论	1	
30050213	环境监测	3	环境工程专业基础课
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	
40050444	大气污染控制工程(含实验)	4	环境工程专业核心课
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 限选/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-科学课组至少 3 学分（科学训练为必选）；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
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
30340533	科学训练（注：限选）	3
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
40050842	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
00050092	给排水科学与工程导论	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
40050492	环境工程技术经济造价管理	2

### 3. 专业实践环节 17 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	校园环境质量管理	1	
40050222	生产实习	2	

#### (2) 基础学术能力训练 2 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10050032	创新思维和科学方法	2	

#### (3) 综合论文训练 8 学分 必修

## 探微书院

# 化学生物学+给排水科学与工程双学位专业本科培养方案

## 一、培养目标

清华大学化学生物学（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 163 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 99 学分，专业实践环节 17 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

### 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	
10421373	概率论与随机过程	3	三选一
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	
20040122	流体力学(2)	2	
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 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	
40340633	工程生物学基础	3	二选一
30340512	分子生物学	2	
30440353	分析化学A	3	
20440201	有机化学实验B	1	
20440441	物理化学实验C	1	
20440513	物理化学B	3	
30450203	生物化学(1)(英)	3	二选一
20340123	生物化学(1)	3	
30450213	生物化学(2)(英)	3	二选一
20340133	生物化学(2)	3	
30050411	环境科学与工程前沿导论	1	
30050213	环境监测	3	给排水科学与工程专业基础课
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	
40050343	水处理工程设计	3	
40050574	城市给水排水管道工程及设计	4	给排水科学与工程专业核心课
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	
40050842	水资源利用与保护	2	

**(3) 专业选修课程 6 学分 限选/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-科学课组至少 3 学分（科学训练为必选）；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
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
30340533	科学训练（注：限选）	3
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
40050834	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
00050092	给排水科学与工程导论	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
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
40050492	环境工程技术经济造价管理	2

### 3. 专业实践环节 17 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	校园环境质量管理	1	
40050222	生产实习	2	

#### (2) 基础学术能力训练 2 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
10050032	创新思维和科学方法	2	

#### (3) 综合论文训练 8 学分 必修

## 探微书院

# 化学生物学+生物医学工程双学位专业本科培养方案

## 一、培养目标

清华大学化学生物学（理学）和生物医学工程（工学）双学位专业致力于用化学、生物、材料和电子信息等原理与技术，探索生命、医学与健康的新奥秘，研制创新型的生物医学材料、制剂与系统。本双学位专业学生，应具有优秀的思想道德素质和身心素质，打下扎实的数理、化学、生命科学与医学基础，并掌握电子与信息科学的核心知识，受过系统的科学实验和研究训练，具备创新精神和国际视野，能够胜任生物医学工程领域偏重化学、生命科学与医学方向的科学研究、技术开发、系统设计、创新创业及管理等工作。

## 二、培养要求

1. 运用数理、生化科学知识和工程技术的能力；
2. 设计和实施实验，以及分析和解释数据的能力；
3. 设计系统、部件或过程，以满足实际需求的能力；
4. 在团队中从多学科角度发挥作用的能力；
5. 发现、阐述和解决工程问题的能力；
6. 对职业责任和职业伦理的理解；
7. 有效沟通的能力；
8. 具备足够的知识面，能够在全球化和社会背景下综合研判工程解决方案的效果；
9. 对终生学习的认识，以及终生学习的能力；
10. 理解当代社会和科技热点问题；
11. 综合运用技术、技能和现代工程工具，开展工程实践的能力；
12. 理解生物学、化学和医学知识，并能够应用数理科学及工程技术，解决工程与生命科学交叉的问题；
13. 具备测量生命系统并阐释测量数据的能力，以及解决生命系统与非生命材料/系统相互作用方面问题的能力。

## 三、学制与学位授予

化学生物学和生物医学工程专业本科学制 4 年。授予化学生物学（理学）和生物医学工程（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 165 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 94 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 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	春季开课
10691562	中国史要论	2学分	
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	

### 2. 专业相关课程 94 学分

#### (1) 基础课程 35 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	二选一
10421334	线性代数(英)	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	
20740073	计算机程序设计基础	3	
20220314	电工技术与电子技术(1)	4	
20220324	电工技术与电子技术(2)	4	

#### (2) 专业主修课程 47 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	
20440513	物理化学B	3	
30450203	生物化学(1)(英)	3	二选一
20340123	生物化学(1)	3	
30450213	生物化学(2)(英)	3	二选一
20340133	生物化学(2)	3	
30440353	分析化学A	3	
30450453	分子生物学(英)	3	二选一
40340633	工程生物学基础	3	
30450314	生物化学基础实验	4	
34000271	生物医学工程专业导论	1	
34000733	人体结构与功能	3	
34000742	生理系统仿真与建模	2	
34000663	生物医学电子学(1)传感器	3	
34000673	生物医学电子学(2)仪器	3	
34000653	生物医学工程材料	3	

### (3) 专业选修课程 12 学分 限选/任选

除研究型实验模块：科学训练 3 学分（课程编号：30340533）必选外，从以下课程选修至少 9 学分（不少于 3 门）。

课程编号	课程名称	学分	备注
44000583	生物医学检测-光学仪器设计	3	
44000573	生物系统制造原理	3	
44000593	生物医学检测-器件与试剂	3	
34000353	神经科学及神经工程基础	3	
44030263	系统与计算神经科学	3	
44000423	神经建模与数据分析	3	
44000183	医学影像(1)-物理基础	3	
34000503	医学影像(2)-成像系统	3	
34000633	医学图像处理	3	

## 3. 专业实践环节 24 学分

### (1) 实习实践训练 9 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
34000643	电生理原理与实验	3	
44000603	生物医学工程综合设计	3	
44030123	生产实习	3	

### (2) 综合论文训练 15 学分 必修

## 探微书院

# 化学生物学（药学方向）专业本科培养方案

## 一、培养目标

清华大学化学生物学（药学方向）毕业生能基本综合运用化学、生物学、药学等多学科知识和研究手段，研究生命过程的现象，探究干预和调理疾病发生及发展的途径和机制，为研发新药提供更多理论依据；具备较强专业基础知识和实践创新能力、拥有较高专业素养、未来可胜任化学生物学（药学方向）领域领军人才的能力。

## 二、培养要求

### 1、知识要求

通过系统的专业学习和技能训练，掌握扎实的化学生物学理论、知识和科研技能，广泛了解医药学人文社会科学知识，能较熟练地运用英语阅读专业期刊和进行文献检索，能实现顺畅的英语交流与写作。

### 2、能力要求

具有综合运用化学、生物学、药学等多学科知识设计和实施实验及分析和解释数据的能力；具备从本专业角度理解当代社会和科技医药热点问题能力；具备发现、提出和解决一定问题的能力；具备有效的沟通能力和实践创新能力。

### 3、素质要求

具有广阔的国际视野；较高的综合素质，对所专业的职业素养和职业道德有正确的理解；具备批判性思维，具有进一步深造的背景和进行终身学习的认识和能力。

## 三、学制与学位授予

化学生物学（药学方向）专业本科学制 4 年。授予理学（化学生物学）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 158 学分，其中，校级通识教育课程 47 学分，专业相关课程 92 学分，专业实践环节 19 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	春季开课
10691562	中国史要论	2学分	
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	

## 2. 专业相关课程 92 学分

### (1) 基础课程 25 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	四选一
10420252	复变函数引论	2	
10421352	常微分方程	2	
10420854	数学实验	4	
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	
00740282	计算机程序设计基础(Python)	2	三选一
10340022	信息科学理论与实践	2	
20740073	计算机程序设计基础	3	

### (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	
20440513	物理化学B	3	
30450203	生物化学(1)(英)	3	
30450213	生物化学(2)(英)	3	
20440142	有机化学实验A(1)	2	
30450314	生物化学基础实验	4	

30450453	分子生物学（英文）	3	
30450322	分子生物学基础实验	2	
44000283	化学生物学	3	
40440341	化学生物学实验	1	
30450514	细胞生物学	4	
30450332	细胞生物学基础实验	2	
44000061	药学导论	1	
34020014	药理学原理	4	
44000123	药物化学	3	
44000112	药剂学	2	
44020042	药物分析	2	
44020013	药物设计	3	
44000282	药理毒理实验	2	

**(3) 专业选修课程 7 学分 限选/任选**

- a) 必选课程 2 学分：《药学实践 C》，课程编号：44000342（大三全年进行科学训练，大四上选课确认学分）
- b) 从以下课程中选修至少 5 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
34020041	药事管理学	1	
44000361	药物化学实验	1	
44000261	药剂学实验	1	
44000254	药学综合实验	4	
44000102	天然药物化学	2	
44020022	生物技术药物	2	
44020051	绿色催化在药物研发中心的应用	1	
35020082	衰老生物学	2	
44020072	免疫治疗药物与技术	2	
34000612	生物统计学基础	2	
10450034	普通生物学	4	
10450042	普通生物学实验	2	
30450303	遗传学（英文）	3	
20440441	物理化学实验C	1	
20440242	有机化学实验A（2）	2	
20750061	信息检索与利用（化学/化工/生物及相关学科）	1	
34020092	药物毒理学	2	
04000061	传统与现代：中医药科学研究进展	1	
30450703	生理学	3	
44020092	药物递送材料与技术	2	

**3. 专业实践环节 19 学分****(1) 夏季学期实习实践训练 4 学分 必修**

课程编号	课程名称	学分	备注
34020072	药学概念实习	2	
44000332	药学实践B	2	

**(2) 综合论文训练 15 学分 必修**