

# 探微书院

## 本科培养方案<sup>1</sup>

### 一、培养目标

传承清华大学“培养具有为国家社会服务健全品格之人才”的优良传统，发挥化学和生物物理学及相关工科的育人和科研优势，培养在化学生物学及相衔接的工科领域具有学术和产业领导力的杰出人才。

### 二、培养要求

探微书院的本科毕业生，经过系统的培养，应达到如下知识、能力和素质的要求：

- A. **数学、科学与专业知识：**运用数学、物理、化学、生物科学和衔接领域专业知识的能力。
- B. **实验设计与分析：**具备设计和操作实验、分析和解释数据的能力。
- C. **系统、设备与工程设计：**能够在考虑经济性、环境保护、社会影响、政治法规、伦理道德、健康与安全、加工便利性和可持续发展等多重现实约束下，设计系统、设备或工艺流程的能力。
- D. **多学科交叉素养：**在团队中能够理解、接纳并整合不同学科知识，具备从学科交叉融合角度发挥作用的能力。
- E. **工程问题：**发现、提出和解决工程问题的能力。
- F. **职业责任与伦理：**对所专业的职业责任和职业道的理解。
- G. **有效沟通：**有效沟通的能力，能够在专业领域内外进行有效的书面和口头交流。
- H. **足够的知识面：**具备足够的知识面，能够在全球化、经济、环境和社会背景下评估工程解决方案的可行性和影响。
- I. **终身学习：**认识到终身学习的重要性，并具备持续学习和自我提升的能力。
- J. **当代社会科技热点问题：**了解并从专业角度分析当代社会和科技发展中的热点问题。
- K. **现代工具：**综合运用技术、技能和现代工程工具，尤其是 AI 及其相关工具，来进行科学/工程实践的能力。
- L. **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学生物学及相关工程科学问题。
- M. **项目管理：**具备项目管理能力。

### 三、学制与学位授予

本科学制 4 年。授予学位参看表 1。

按本科专业学制进行课程设置及学分配。本科最长学习年限为所在专业学制加两年。

<sup>1</sup> 培养方案如有改动以实际执行为准

从 2025 级开始，探微书院招收的学生按照化学生物学强基专业入学。学生于大二春季学期进行书院内工科衔接专业方向确认，大三春季学期可申请在本书院内调整工科衔接方向。

## 四、基本学分要求

表 1. 2025 级书院专业基本情况

专业名称	学位类型	校级通识教育课程	书院基础必修	专业必修	专业限选	总学分
化学生物学+化学工程与工业生物工程	双学位	47	66	34	13	160
化学生物学+高分子材料与工程	双学位	47	66	35	12	160
化学生物学+环境工程	双学位	47	66	25	22	160
化学生物学+给排水科学与工程	双学位	47	66	37	10	160
化学生物学+生物医学工程	双学位	47	66	38	9	160
化学生物学 (药学方向)	单学位	47	66	26	11	150
	双学位(智能化工)	47	66	33	18	164
	双学位(环境人工智能项目)	47	66	30	17	160
化学生物学+交叉工程	双学位(数智水务项目)	47	66	32	15	160
	双学位(智能医学工程项目)	47	66	37	10	160

## 五、课程设置与学分分布

### 1. 校级通识教育 47 学分

具体课程要求详见附录 1 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。

建议探微书院学生选修至少 1 门“工程伦理”或“科学伦理”类课程。

## 2. 书院基础必修 66 学分

## (1) 数学课程 17 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	
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	

## (2) 物理课程 9 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
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	
新开课	大学物理实验	1	探微书院定制

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。

## (3) 化学生物课程 21 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	
20340123	生物化学(1)	3	替代课程组：生物化学1(英)和生物化学2(英) 注：中英文课程不可混合替代。
20340133	生物化学(2)	3	
20440142	有机化学实验A(1)	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。

**(4) 信计课程 6 学分 必修**

课程编号	课程名称	学分	备注
20740102	计算机程序设计基础	2	三选一
10340022	信息科学理论与实践	2	
00740282	计算机程序设计基础 (Python)	2	
20740112	数据结构与算法	2	二选一
34100373	数据结构	3	
30240042	人工智能导论	2	三选一
40250182	人工智能导论	2	
00240042	人工智能导论	2	

注：经计算机系、软件学院和探微书院认定的高阶本科生课程可以替代对应的信计课程。

**(5) 书院实践 13 学分 必修**

课程编号	课程名称	学分	备注
30340451	化学工程与高分子科学导论	1	四选二
30050422	环境科学与工程导论	1	
34000271	生物医学工程专业导论	1	
44000061	药学导论	1	
34740022	科学训练I	2	
新开课	科学训练II	3	
新开课	综合论文训练	6	

**3. 专业课组**

**“化学生物学+化学工程与工业生物工程”专业教学要求：总学分 47 学分**

**“化学生物学+化学工程与工业生物工程”必修课组：34 学分 必修 13 门课程**

课程编号	课程名称	学分	备注
20340103	物理化学(1)	3	
20340113	物理化学(2)	3	
30340123	化工热力学	3	
40340173	传递过程原理	3	
30340583	化工原理I	3	
30340572	化工原理(2)	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	

新开课	化工实验(1)	1	大二末夏季学期开
新开课	化工实验(2)	2	
40340612	化工实验(3)	2	
30340442	化工实践(含化工仿真)	2	

限选课 13 学分，具体要求见“‘化学生物学+化学工程与工业生物工程、化学生物学+高分子材料与工程’限选课组”要求。

### “化学生物学+高分子材料与工程”专业教学要求：总学分 47 学分

#### “化学生物学+高分子材料与工程”必修课组 35 学分 必修 14 门课程

课程编号	课程名称	学分	备注
20340103	物理化学(1)	3	
20340113	物理化学(2)	3	
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	
30340442	化工实践(含化工仿真)	2	专业实践

限选课 12 学分，具体要求见“‘化学生物学+化学工程与工业生物工程、化学生物学+高分子材料与工程’限选课组”要求。

#### “化学生物学+化学工程与工业生物工程限选课组 13 学分、化学生物学+高分子材料与工程”限选课组 12 学分，限选 3~5 门

“化学生物学+化学工程与工业生物工程”专业方向、“化学生物学+高分子材料与工程”专业方向，要求在大四秋季学期选修 6 学分的制造工程训练(31510246)课程。

“化学生物学+化学工程与工业生物工程”专业方向，推荐学生在大三和在大四上从以下模块中选修至少 5 学分的课程。“化学生物学+高分子材料与工程”专业方向，推荐学生在大三和在大四上从先进高分子模块中选修至少 4 学分的课程。

注：标\*代表研究生课程。

#### 通识模块：

课程编号	课程名称	学分
20750061	信息检索与利用（化学/化工/生物及相关学科）	1

## 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
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	1
40340542	高分子材料概论	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

### 其他说明

“化学生物学+化学工程与工业生物工程”专业方向、“化学生物学+高分子材料与工程”专业方向要求必选通识选修课包括：

课程编号	课程名称	学分	备注
新开	安全与伦理	2	

### “化学生物学+环境工程”专业教学要求：总学分 47 学分

#### “化学生物学+环境工程” 必修课组： 25 学分 必修 10 门课程

课程编号	课程名称	学分	备注
34730033	流体力学（环境工程方向）	3	工程基础
20120152	工程图学基础	2	
20440513	物理化学(B)	3	
30050174	环境工程原理	4	
40050013	环境工程微生物学	3	
34780032	环境分析与评价	2	二选一
30050152	环境化学	2	
10050032	创新思维和科学方法	2	
24780042	自然观测与调研	2	三选一
24780022	社区可持续发展探究实践	2	
24780032	行业产业实践	2	
新开	环境质量监测	2	
新开	现代环境解决方案设计	2	

#### “化学生物学+环境工程” 限选课组 22 学分 限选 至少 6 门课程

##### (1) 环境方向限选基础课 7 学分 限选

环境方向限选基础课中选 7 学分，至少选 3 门。

课程编号	课程名称	学分	备注
04780012	生态学原理	2	限选7学分
30050182	环境土壤学	2	

44780042	环境与资源经济学	2	
新开	环境信息学	2	
30050433	环境健康学	3	
40050672	环境社会学-理论与研究方法	2	
新开	工程材料学	2	

**(2) 环境方向限选专业课 15 学分 限选**

环境方向限选专业课中选 15 学分，其中，要求介质类限选专业课至少选 2 门。

介质类限选专业课

课程编号	课程名称	学分	备注
44780065	环境质量工程	5	至少选2门
40050455	水处理工程（含实验）	5	
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	
40050834	土壤与地下水污染防治工程	4	
40050854	环境系统分析	4	

环境科学与技术

课程编号	课程名称	学分	备注
40050812	生物地球化学	2	
30050312	室内空气污染物识别与净化	2	

环境工程与设计

课程编号	课程名称	学分	备注
44780081	工程科学综合实验	1	
00050092	给排水科学与工程导论	2	
80050612	水工程与智慧监管	2	
40050562	饮用水处理工艺与工程	2	
新开	城市水系统工程（含实验）	4	
新开	工程智能设计方法与应用	4	
新开	可持续水资源与智慧管理	2	
新开	智慧水务与智能控制	2	

环境管理与规划

课程编号	课程名称	学分	备注
40050662	环境评价	2	
40050752	低碳技术与管理	2	
30050252	环境管理学	2	
40050602	环境影响评价	2	
新开	水工业经济学	2	

环境实践与决策

课程编号	课程名称	学分	备注
40050872	环境模拟实践	2	

40050552	环境与市政工程实践训练	2	
<b>环境人工智能</b>			
课程编号	课程名称	学分	备注
00050181	环境物联网与大数据	1	
44780033	环境数据与模型	3	
40050733	环境信息技术与实践	3	
24780082	环境系统感知与控制	2	
40050882	环境决策实践	2	
<b>全球胜任力</b>			
课程编号	课程名称	学分	备注
40050704	国际环境合作实践训练	4	
30050302	世界环境与文化体验（英语强化课堂）	2	
30050092	专业外语	2	
<b>海外交流</b>			
课程编号	课程名称	学分	备注
新开	海外交流学习	6	

**“化学生物学+给排水科学与工程”专业教学要求：总学分 47 学分**

**“化学生物学+给排水科学与工程” 必修课组 37 学分 必修 14 门课程**

课程编号	课程名称	学分	备注
34730033	流体力学（环境工程方向）	3	工程基础
20120152	工程图学基础	2	
20440513	物理化学(B)	3	
30050174	环境工程原理	4	
40050013	环境工程微生物学	3	
34780032	环境分析与评价	2	二选一
30050152	环境化学	2	
新开	城市水系统工程（含实验）	4	
新开	可持续水资源与智慧管理	2	
新开	智慧水务与智能控制	2	
新开	水工业经济学	2	
10050032	创新思维和科学方法	2	
24780042	自然观测与调研	2	三选一
24780022	社区可持续发展探究实践	2	
24780032	行业产业实践	2	
新开	环境质量监测	2	
新开	工程智能设计方法与应用	4	

**“化学生物学+给排水科学与工程” 限选课组 10 学分 限选 至少 4 门课程**

**(1) 给排水方向限选基础课 7 学分 限选**

环境方向限选基础课中选 7 学分，至少选 3 门。

课程编号	课程名称	学分	备注
新开	环境信息学	2	
44780042	环境与资源经济学	2	
30050433	环境健康学	3	
40050672	环境社会学-理论与研究方法	2	
新开	工程材料学	2	

**(2) 给排水方向限选专业课 3 学分 限选**

科学与技术

课程编号	课程名称	学分	备注
40050812	生物地球化学	2	
30050312	室内空气污染物识别与净化	2	

工程与设计

课程编号	课程名称	学分	备注
44780081	工程科学综合实验	1	
新开	现代环境解决方案设计	2	
00050092	给排水科学与工程导论	2	
80050612	水工程与智慧监管	2	
40050562	饮用水处理工艺与工程	2	
40050455	水处理工程(含实验)	5	
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	
40050834	土壤与地下水污染防治工程	4	
44780065	环境质量工程	5	

管理与规划

课程编号	课程名称	学分	备注
40050662	环境评价	2	
40050752	低碳技术与管理	2	
30050252	环境管理学	2	
40050602	环境影响评价	2	
40050854	环境系统分析	4	

实践与决策

课程编号	课程名称	学分	备注
40050872	环境模拟实践	2	
40050552	环境与市政工程实践训练	2	

人工智能

课程编号	课程名称	学分	备注
00050181	环境物联网与大数据	1	
44780033	环境数据与模型	3	

40050733	环境信息技术与实践	3	
24780082	环境系统感知与控制	2	
40050882	环境决策实践	2	

## 全球胜任力

课程编号	课程名称	学分	备注
40050704	国际环境合作实践训练	4	
30050302	世界环境与文化体验（英语强化课堂）	2	
30050092	专业外语	2	

## 海外交流

课程编号	课程名称	学分	备注
新开	海外交流学习	6	

**“化学生物学+生物医学工程”专业教学要求：总学分 47 学分****“化学生物学+生物医学工程” 必修课组：38 学分 必修 12 门课程**

课程编号	课程名称	学分	备注
20220314	电工技术与电子技术(1)	4	
20220324	电工技术与电子技术(2)	4	
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	
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	
44000603	生物医学工程综合设计	3	
34000643	电生理原理与实验	3	
44030123	生产实习	3	

**“化学生物学+生物医学工程” 限选课组 9 学分 限选 3 门课程**

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	微纳医学课组	课组三选一
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	神经工程课组	
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	医学影像课组	
34000503	医学影像（2）-成像系统	3		
34000633	医学图像处理	3		

**“化学生物学（药学方向）”专业教学要求：总学分 37 学分****“化学生物学（药学方向）”必修课组 26 学分 必修 11 门课程**

课程编号	课程名称	学分	备注
20440513	物理化学B	3	
30450453	分子生物学（英文）	3	
44000123	药物化学	3	
44000361	药物化学实验	1	
44020042	药物分析	2	
44000112	药剂学	2	
44000261	药剂学实验	1	
34020014	药理学原理	4	
44000282	药理毒理实验	2	
44020013	药物设计	3	
44020132	药学社会实践	2	大三暑假开设

**“化学生物学（药学方向）”限选课组 11 学分 限选 至少 3 门课程**

课程编号	课程名称	学分	备注
34020082	药物毒理学	2	
34020041	药事管理学	1	
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的应用	1	
44020072	免疫治疗药物与技术	2	
44020092	药物递送材料与技术	2	
44020122	化学生物信息学与人工智能	2	
04020042	组学技术与药物研发	2	
84020113	AI制药方法与实践	3	
84020162	生物医药学中的AI技术应用	2	
44000332	药学实践B	2	大二暑假开设
40450032	免疫学	2	
30450314	生物化学基础实验	4	
30450322	分子生物学基础实验	2	
30450514	细胞生物学	4	
30450703	生理学	3	

**“化学生物学（药学方向）”任选课组（仅用于排课，不算培养方案必限课程）**

课程编号	课程名称	学分	备注
20750061	信息检索与利用（化学/化工/生物及相关学科）	1	
34000612	生物统计学基础	2	

44000283	化学生物学	3	
40440341	化学生物学实验	1	
30450332	细胞生物学基础实验	2	
20440441	物理化学实验C	1	
04020032	解码衰老	2	
04000061	传统与现代：中医药科学研究进展	1	
84000812	现代药物化学理论与实践	3	
74000322	高等药理学	2	
84020082	生物药剂学与药物递送系统	2	

### “化学生物学+交叉工程”专业教学要求：总学分 47 学分

#### 智能化工项目（47+4 学分）

##### 1) 必修课组 33 学分 必修 10 门课程（含一门数学课程）

课程编号	课程名称	学分	备注
30240604	面向计算机科学的离散数学	4	数学课程
00240362	计算思维	2	
20740063	数据库技术及应用	3	
40240902	人工智能技术	2	可替代信计课组人工智能导论
30240343	数字逻辑电路	3	三选一，选2学分课 需在限选课中增加 1学分
30240353	数字逻辑设计	3	
40240552	嵌入式系统	2	
20340154	热力学与动力学	4	
30340094	化学工程基础	4	
40340173	传递过程原理	3	
30340523	反应工程基础	3	
30340393	化工系统工程基础	3	
30340442	化工实践（含化工仿真）	2	

注：原理工培养方案中的专业课程可以替代本项目中化工相关课程，例如“物理化学（1）&（2）”两门课程可以替代“热力学与动力学”课程；培养方案中专业课程的替代需提前咨询教务管理部门确认后实施。

##### 2) 限选课 18 学分

要求在大四秋季学期选修 6 学分的制造工程训练（31510246）课程。

要求从“计算机与智能科学”子模块选择至少 5 学分、从“化学工程与高分子”子模块选择至少 5 学分，从“智能化工进阶实验”子模块选择至少 2 学分。

计算机与智能科学子模块：

课程编号	课程名称	学分	备注
------	------	----	----

40240532	机器学习概论	2	
40240372	信息检索	2	
00240332	深度学习导论	2	
30240312	人工神经网络	2	
10420252	复变函数引论	2	
10421382	高等线性代数选讲	2	
10340022	信息科学理论与实践	2	

**化学工程与高分子子模块：**

课程编号	课程名称	学分	备注
30340182	生物化工基础	2	二选一
40340633	工程生物学基础	3	
40340642	智能化工	2	
30340123	化工热力学	3	
40340623	电化学工程原理	3	
30340353	高分子物理	3	
40340393	高分子化学	3	
30340233	聚合物成型加工	3	
40340382	工业催化	2	
40340502	无机材料工艺学基础	2	

**智能化工进阶实验子模块：**

课程编号	课程名称	学分	备注
40340612	化工实验(3)	2	
00340262	“自由能”化工车设计与制造	2	

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	化工专业
70340073	化工传递过程原理	3	
70340193	高等化学反应工程原理	3	化工专业
60340011	化学工程伦理	1	化工专业
70340013	当代高分子化学	3	高分子专业
70340023	高聚物结构与性能	3	

**研究生进阶课程替代说明：**

本科生根据个人的研究兴趣和未来方向，可以选修与探微书院共建的模块化课程。部分课程为本科生和研究生互认课程，其中高阶课程可以作为研究生进阶课程替代研究生阶段的部分学位课，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

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) 其他说明

本项目要求必选通识选修课包括:

课程编号	课程名称	学分	备注
00340282	人工智能与流程工业导论	2	科学类
20510032	工程经济学	2	经济类
新开课	安全与伦理	2	

### 环境人工智能项目

#### 1) 必修课组 30 学分

##### 工程基础课 8 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
34730033	流体力学(环境工程方向)	3	
20120152	工程图学基础	2	
20440513	物理化学(B)	3	

##### 环境方向基础课 14 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30050174	环境工程原理	4	必修
40050013	环境工程微生物学	3	必修
34780032	环境分析与评价	2	二选一, 必修
30050152	环境化学	2	
04780012	生态学原理	2	限选5学分
30050182	环境土壤学	2	
44780042	环境与资源经济学	2	
新开	环境信息学	2	
30050433	环境健康学	3	
40050672	环境社会学-理论与研究方法	2	
新开	工程材料学	2	

##### 专业实践环节 8 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	
24780042	自然观测与调研	2	三选一
24780022	社区可持续发展探究实践	2	
24780032	行业产业实践	2	
新开	环境质量监测	2	
新开	现代环境解决方案设计	2	

#### 2) 限选课组 17 学分

##### 介质类专业课 7 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
44780065	环境质量工程	5	至少两门，7学分
40050455	水处理工程（含实验）	5	
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	
40050834	土壤与地下水污染防治工程	4	
40050854	环境系统分析	4	

**环境人工智能 10 学分**

课程编号	课程名称	学分	备注
20740063	数据库技术及应用	3	必选
30240343	数字逻辑电路	3	必选
24780082	环境系统感知与控制	2	必选1门
40050733	环境信息技术与实践	3	
40050882	环境决策实践	2	
44780033	环境数据与模型	3	
00050181	环境物联网与大数据	1	
20250242	人工智能原理	2	
40240902	人工智能技术	2	
40260092	集成传感器	2	
40470482	大语言模型应用概论	2	

**数智水务项目****1) 必修课组 32 学分****工程基础课 8 学分**

课程编号	课程名称	学分	备注
34730033	流体力学（环境工程方向）	3	
20120152	工程图学基础	2	
20440513	物理化学(B)	3	

**给排水方向基础课 14 学分**

课程编号	课程名称	学分	备注
30050174	环境工程原理	4	必修
40050013	环境工程微生物学	3	必修
34780032	环境分析与评价	2	二选一，必修
30050152	环境化学	2	
新开	环境信息学	2	限选5学分
44780042	环境与资源经济学	2	
30050433	环境健康学	3	
40050672	环境社会学-理论与研究方法	2	
新开	工程材料学	2	

**专业实践环节 10 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	三选一
24780042	自然观测与调研	2	
24780022	社区可持续发展探究实践	2	
24780032	行业产业实践	2	
新开	环境质量监测	2	
新开	工程智能设计方法与应用	4	

## 2) 限选课组 15 学分

## 给排水方向核心课 5 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
新开	城市水系统工程 (含实验)	4	
新开	可持续水资源与智慧管理	2	
新开	智慧水务与智能控制	2	
新开	水工业经济学	2	

## 环境人工智能 10 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20740063	数据库技术及应用	3	必修
30240343	数字逻辑电路	3	必修
24780082	环境系统感知与控制	2	限选1门
40050733	环境信息技术与实践	3	
40050882	环境决策实践	2	
44780033	环境数据与模型	3	
00050181	环境物联网与大数据	1	
20250242	人工智能原理	2	
40240902	人工智能技术	2	
40260092	集成传感器	2	
40470482	大语言模型应用概论	2	

## 智能医学工程项目

## 1) 必修课组 37 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20440513	物理化学B	3	
04100041	大数据技术导论	1	人工智能课程模块
30250392	模式识别与机器学习	2	人工智能课程模块
00240392	人工智能基础与编程实践	2	人工智能课程模块
25020014	信号与系统	4	
30450453	分子生物学 (英)	3	二选一
40340633	工程生物学基础	3	
40251303	交叉项目训练-生物信息学概论与实践	3	需要10个选课容量 人工智能课程模块
34000733	人体结构与功能	3	
34000742	生理系统仿真与建模	2	

新开课	生物医学电子学与仪器	3	
新开课	生物医学电子学与仪器实验	2	
34000653	生物医学工程材料	3	
34000643	电生理原理与实验	3	
44030123	生产实习	3	

## 2) 限选课组 10 学分

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	微纳医学课组	课组三选一
44000573	生物系统制造原理	3		
44000593	生物医学检测-器件与试剂	3		
新开课	智能微纳医学与组织工程实验	1		
34000353	神经科学及神经工程基础	3	神经工程课组	
44030263	系统与计算神经科学	3		
44000423	神经建模与数据分析	3		
新开课	智能神经工程实验	1		
44000183	医学影像(1)-物理基础	3	医学影像课组	
34000503	医学影像(2)-成像系统	3		
34000633	医学图像处理	3		
新开课	智能医学影像实验	1		