

## 建筑学院

### 建筑环境与能源应用工程专业本科培养方案

#### 一、培养目标

建筑环境与能源应用工程专业（简称：建环专业）的培养目标是：

- (1) **道德素养**：具有优良的科学素养、职业道德和强烈的社会责任感。
- (2) **业务能力**：胜任民用与工业建筑等人工环境的特性研究与系统设计、运行管理和设备研发工作，并能灵活应用基础理论和专业知识解决全球建筑环境与能源应用领域的相关问题。
- (3) **学识水平**：能够进入国内外一流高校和研究机构开展前沿性技术和/或专业项目研究，并具有突出的终身学习能力。
- (4) **合作精神**：具有团队意识和良好的跨学科、跨职能和跨文化的沟通能力，能够在建筑环境与能源应用工程领域处于技术和/或管理上的领导地位，具有推动创新的自信和能力。
- (5) **发展潜力**：对专业和社会发展具有敏锐的洞察力，具有独立创业潜力和/或体现成为专业协会、政府、工程设计和技术咨询企业、学术机构和国际组织的知名专家和领导者的潜质。

#### 二、培养要求

建筑环境与能源应用工程专业评估委员会 2019 年 7 月下发了建环专业评估（认证）文件。文件中指出必须有明确、公开、可衡量的毕业要求，毕业要求应能支撑培养目标的达成，并完全覆盖以下内容：

- (1) **工程知识**：能够将自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。
- (2) **问题分析**：能够应用自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。
- (3) **设计/开发解决方案**：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、节能、健康、安全、法律、文化以及环保等因素。
- (4) **研究**：掌握基本的研究方法。能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
- (5) **使用现代工具**：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- (6) **工程与社会**：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
- (7) **环境和可持续发展**：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
- (8) **职业规范**：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。
- (9) **个人和团队**：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
- (10) **沟通**：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
- (11) **项目管理**：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
- (12) **终身学习**：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

#### 三、学制与学位授予

学制：本科学制四年，按本科四年学制进行课程设置及学分分配。本科最长学习年限为专业学制加两年。

授予学位：工学学士学位。

## 四、基本学分要求

本科培养总学分为 160 学分，夏季学期和实践训练 12 学分。其中，全校统一设置课程（校级通识教育课程）46 学分，夏季学期 4 周；院系设置课程 114 学分，夏季学期 8 周。

## 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“校级通识教育课程体系”。

### 2. 专业相关课程 78 学分

#### (1) 基础课程 42 学分 必修/限选

##### 1) 数学 21 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
数学必修 17学分			
10421055	微积分A(1)	5学分	
10421065	微积分A(2)	5学分	
10421324	线性代数	4学分	
10420803	概率论与数理统计	3学分	
数学选修 4学分			
10420854	数学实验	4学分	
10421133	复变函数与数理方程	3学分	
10421382	高等线性代数选讲	2学分	
10421392	高等线性代数选讲（英）	2学分	
10420252	复变函数引论	2学分	
10421342	偏微分方程引论	2学分	
30310663	科学与工程计算基础	3学分	
10421133	复变函数与数理方程	3学分	
40420193	数理方程与特殊函数	3学分	
40420054	数值分析	4学分	
	其他数学课程		

注：选修未在此处列出的“其他数学课程”时，需办理确认手续；同种类型的课程重复选修时只计算 1 门课程的学分。

##### 2) 物理 4 学分（以下任选 1 门）

课程编号	课程名称	学分	备注

10430484	大学物理B(1)	4学分	
10430344	大学物理B(1)(英)	4学分	

3) 化学、生物 2 学分 (以下任选 1 门)

课程编号	课程名称	学分	备注
10440012	大学化学B	2学分	
10450012	现代生物学导论	2学分	

4) 大类概论课程 2 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
30220452	能源科学与工程导论	2学分	

5) 力学机械类 5 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
20120152	工程图学基础	2学分	
24730013	工程力学(1)	3学分	

6) 电子信息类 必修限选 7 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
必修 5 学分			
20220214	电路原理	4学分	
20220221	电路原理实验	1学分	
限选 2学分			
20740073	计算机程序设计基础	3学分	推荐
30220392	计算机程序设计基础	2学分	
20740102	计算机程序设计基础	2学分	
30250023	计算机语言与程序设计	3学分	

7) 新生研讨课 1 学分 (以下课程任选 1 门)

课程编号	课程名称	学分	备注
00000011	建筑与能源、环境和气候变化	1学分	
00990021	绿色建筑与可持续发展	1学分	
10000082	室内环境与健康	2学分	
10000152	建筑节能与低碳导论	2学分	
00000092	实现低碳的蒸发冷却技术	2学分	

注：新生研讨课只能大一时才能选课，错过了就不能补

(2) 专业主修课程 36 学分

1) 专业基础课 19 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
	建筑学基础	2学分	
30000473	建筑环境学	3学分	

30000313	建筑环境热学基础(I)	3学分	
30000485	建筑环境热学基础(II)	5学分	
30040473	流体力学与网络(I)	3学分	
30000513	流体力学与网络(II)	3学分	

2) 专业课 17 学分

课程编号	课程名称	学分	备注
A 必修 9学分			
30000594	建筑环境测试与自动化	4学分	
40990255	暖通空调与冷热源	5学分	
B 限选 8 学分, 以下课组 I、课组 II 二选一			
课组 I (能源方向), 8 学分			
40000514	城市能源系统	4学分	
40990262	制冷与热泵装置设计	2学分	
40000552	城市能源与环境工程	2学分	
课组 II (环境方向), 8 学分			
30000664	室内空气质量	4学分	
40990142	洁净技术	2学分	
30000672	建筑环境统计学	2学分	

3. 专业实践环节 36 学分

(1) 夏季学期实习实践训练 10 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
21510082	金工实习C(集中)	2学分	
40990222	专业认识实习	2学分	
40990211	专业实验	1学分	
40990155	运行实习	5学分	

(2) 综合课程设计 (实践环节) 11 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
	空调与能源系统课程设计	11学分	大四秋季学期

(3) 综合论文训练 15 学分 必修

课程编号	课程名称	学分	备注
40990060	综合论文训练	15学分	

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
70000644	高等传热传质学	4学分	
70000323	暖通空调系统过程分析与模拟	3学分	
70000483	室内空气流动数值模拟	3学分	
80001023	建筑湿热环境营造过程的热学原理	3学分	
80000532	专业英语阅读与写作	2学分	
80000522	建筑室内热环境模拟及应用	2学分	
80000752	防疫建筑技术	2学分	
80000942	大型商业建筑节能诊断技术	2学分	
80001132	吸收式热泵技术研究与应用	2学分	
80001142	建筑环境自动控制前沿	2学分	

## 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。

## 建筑学院

## 建筑环境与能源应用工程专业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	3周	
12090062	军事技能	2		
12530033	台湾新生集训	3	3周	也可选军事课程
12530023	国际新生集训	3	3周	

## 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	2	
10680011	形势与政策	1	1	
10640532	英语(1)	2	2	
10720011	体育(1)	1	2	
10421055	微积分A(1)	5	5	
10421324	线性代数	4	4	
30220392	计算机程序设计基础	2	2	
30220452	能源科学与工程导论	2	2	
00000011	建筑与能源、环境和气候变化	1	1	新生研讨课, 修1学分
00990021	绿色建筑与可持续发展	1	1	
10000152	建筑节能与低碳导论	2	2	
10691342	写作与沟通	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
10610193	中国近现代史纲要	3	2	
10640682	英语(2)	2	2	
10720021	体育(2)	1	2	
10421065	微积分A(2)	5	5	
10430484	大学物理B(1)	4	4	任选一门
10430344	大学物理(1)(英)	4	4	
20220214	电路原理	4	4	
20120152	工程图学基础	2	2	
10000082	室内环境与健康	2	2	新生研讨课, 修1学分

00000092	实现低碳的蒸发冷却技术	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	先修及其它说明
21510082	金工实习C(集中)	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	
10420803	概率论与数理统计	3	3	
20220221	电路原理实验	1	1	
24730013	工程力学(1)	3	3	
30040473	流体力学与网络(I)	3	3	
	建议修读学分	17		

## 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理论体系概论	2	2	
10720041	体育(4)	1	2	
14201032	英语(4)	2	2	
30000473	建筑环境学	3	3	
30000485	建筑环境热学基础(II)	5	5	
30000513	流体力学与网络(II)	3	3	
	数学选修课	2	2	
	建议修读学分	20		

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40990222	专业认知实习	2	2周	
40990211	专业实验	1	1周	
10680042	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系(2)	2	2	
	建议修读学分	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	
10440012	大学化学B	2	2	任选一门
10450012	现代生物学导论	2	2	
	建筑学基础	2	2	
30000313	建筑环境热学基础(I)	3	3	
40990255	暖通空调与冷热源	5	5	
	数学选修课	2	2	
	建议修读学分	16		

## 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	
30000594	建筑环境测试与自动化	4	4	
40000514	城市能源系统	4	4	修课组I
40990262	制冷与热泵装置设计	2	2	
30000664	室内空气质量	4	4	修课组II
40990142	洁净技术	2	2	
	建议修读学分	10		

## 夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周数	先修及其它说明
40990155	运行实习	5	5周	
	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	先修及其它说明
10720130	体育专项(3)	/	2	
40000552	城市能源与环境工程	2	2	修课组I
30000672	建筑环境统计学	2	2	修课组II
	空调与能源系统课程设计	11	10	
	建议修读学分	13		

## 春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	先修及其它说明
10720140	体育专项(4)	/	2	

清华大学本科指导性教学计划

---

40990060	综合论文训练	15	15	
	建议修读学分	15		