

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（毕业5年时）：

- (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、培养成效

建筑环境与能源应用工程专业的毕业生应达到如下培养成效（具有如下能力）：

- (1) **知识应用能力**：掌握与建筑环境与能源应用工程相关的自然科学和工程技术的基本原理与实践技能。
- (2) **科学研究能力**：具备从现实问题中发现并提出与建筑环境与能源应用工程相关的科学问题，并能对其进行深入研究，包括：实验设计与工程测试、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
- (3) **工程设计能力**：考虑社会、健康、安全、法规及自然环境等约束条件下，能够开展创新性探索，具有设计工业与民用建筑、生产工艺与特种环境的环境控制系统及研发相关设备的能力。
- (4) **团队合作能力**：具有团队意识，能够在团队中从不同角度发挥个人作用。
- (5) **工程分析能力**：能够运用所学自然科学和工程技术的基本原理和知识，分析建筑环境与能源应用相关工程实际问题，并给出有效的解决方案。
- (6) **肩负社会责任**：具有良好的人文素养、社会责任感和可持续发展观，在工程实践中遵守职业道德，履行社会责任，并贯穿职业生涯。
- (7) **沟通交流能力**：具有良好的沟通技巧和国际化视野，能够通过撰写报告、设计文稿及陈述发言等方式，准确表达个人观点或积极回应外部指令。
- (8) **产业分析能力**：具备宽广的知识面，能够在全局化、经济、环境和社会整体背景下分析建筑环境与能源应用工程相关产业的全球发展趋势及其对社会发展的影响。
- (9) **终身学习能力**：保持对知识的渴望，关注交叉学科发展并乐于发现知识，具备通过终生学习来解决现实世界各种复杂问题的能力。
- (10) **社会适应能力**：具有优良的道德素养和良好的社交能力、处事能力和人际关系能力。
- (11) **工程创新能力**：针对具体工程的“唯一性”和“当时当地性”的基本特征，具有灵活应用自然科学和工程技术原理，从全局出发提出因地制宜的创新技术方案和技术实现途径。

三、学制与学位授予

学制：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、基本学分学时

本科培养总学分 170 学分，其中通识教育课程 44 学分，专业教育课程 116 学分，自由发展课程学分 10 学分。

五、课程设置与学分分布

1. 通识教育 44学分

(1) 思想政治理论课 14学分

10610183	思想道德修养与法律基础	3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
10610224	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4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。

体育课的选课、退课及境外交换学生的体育课程认定等请详见 2018 级学生手册《清华大学本科体育课程的有关规定及要求》。

(3) 外语（一外英语必修4或8学分+2学分，一外小语种必修6学分）

一外英语学生大学英语课程要求 4 或 8 学分，英语实践环节 2 学分。

入学英语分级为 1、2 级的同学，须在公共英语、通识英语课程或外文系英语专业课程中修满 8 学分，建议大二结束前完成；英语分级为 3、4 级的同学需修满 4 学分的英语通识课程或外文系英语专业课程。建议大一结束前完成。建议所有学生后续学期继续选修英语或英文授课课程，坚持英语学习不断线。

修读外文系认定的其他院系开设的全英文授课课程，可减免相应的大学英语课程学分，最高可减免 4 学分。外文系认定课由教务处定期更新。外语课程开课目录请参考每学期选课手册。

设清华大学英语水平考试，必修，不设学分，学生进入大三后报名参加。

一外日语、德语、法语、俄语等小语种学生入学后直接进入课程学习，必修 6 学分。

关于免课、英语水平考试免考、实践环节认定等详细规定详见《清华大学本科大学外语课程规定及要求》（教学门户）。

30000072	建环专业外语强化训练	2学分
----------	------------	-----

注 2：《建环专业外语强化训练》可由与经任课老师认定的有关专业的海外访学及由英文撰写的“访学总结”替代。）

(4) 文化素质课 13学分

文化素质课程包括文化素质教育核心课（含新生研讨课）和一般文化素质教育课。要求在本科学习阶段修满 13 学分，其中文化素质教育核心课程（参见附 1）为限选，至少 8 学分，要求其中必须有一门基础读写（R&W）认证课；一般文化素质课程为任选。

每学期开设的文化素质教育课程目录（含基础读写（R&W）认证课），详见当学期的《选课手册》。

(5) 军事理论与技能训练 3学分

2. 专业教育 116学分

(1) 基础课程+平台课程 48学分

1) 数学 21 学分

a. 必修课 18 学分

10421055 微积分A(1) 5学分

10421065 微积分A(2) 5学分

10421094 线性代数(1) 4学分

10421102 线性代数(2) 4学分

b. 选修课 3学分

10420803 概率论与数理统计 3学分

10420252 复变函数引论 2学分

10420262 数理方程引论 2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

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

10440012 大学化学B 2学分

10450012 现代生物学导论 2学分

4) 大类平台课程 7 学分

土木工程概论 2学分

20120143 工程制图基础 3学分

20900012 工程计算机制图 2学分

5) 新生研讨课、实验室探究 1 学分

建筑与能源、环境和气候变化 1学分

土木工程防灾减灾概论 1学分

00030052 灾害及其对策 2学分

00030151 工程师的科学思想与方法 1学分

00030131 结构中的技术与艺术 1学分

00040032 水科学及水工程 2学分

00040122 水资源与水危机 2学分

实验室探究课 1学分

6) 力学、机械 6 学分

30310793 工程力学基础 3学分

20130463 机械设计基础(2) 3学分

7) 电子与计算机类限选课 7 学分

20220044 电工与电子技术 4学分

20740073	计算机程序设计基础	3学分
30250023	计算机语言与程序设计	3学分
20220233	计算机硬件技术基础	3学分
00220033	计算机网络技术基础	3学分

注：同种类型的课程重复选修时只计算1门课程的学分。

(2) 专业主修课程 43学分

1) 专业基础课：20 学分

建筑学基础	3学分
建筑环境学	3学分
建筑环境热学基础(1)	3学分
建筑环境热学基础(2)	5学分
流体力学与网络(1)	3学分
流体力学与网络(2)	3学分

2) 专业课：23 学分

暖通空调与冷热源	4学分
建筑环境测试与自动化	4学分
40990202 城市能源系统	3学分
40990120 暖通空调课程设计	12学分

(3) 夏季学期和实践训练 10学分

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

(4) 综合论文训练要求 15学分

综合论文训练不少于15周，集中安排在第8学期。

40990060 综合论文训练	15学分
-----------------	------

3. 学生自主发展课程 10学分

(1) 课程要求

学生自主发展课程是学生探索自己兴趣，主动选择的课程，也是学校为学生多样化发展营造的良好氛围。自主发展课程包含：

- 1) 本专业开设的选修课程；
- 2) 本专业开设的研究生层次课程；
- 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。学生在大学学习阶段，至少（限选）取得1个研究训练或者创新创业活动学分（下列内容限选1项以上，相同内容不重复计算）：
 - (a) 完成1项大学生研究训练（SRT）计划项目：1学分；
 - (b) 完成1项北京市大学生科学研究与创业行动计划（简称：北创）或国家级大学生创新创业训练计划（简称：国创）项目：2学分；
 - (c) 参加学校、行业或国内外重要科技竞赛：获得一等奖及以上奖励的，2学分；获得二等奖

的, 1学分。

(2) 本专业开设的选修课程

00990021	绿色建筑与可持续发展	1学分
00020052	建筑节能导论	2学分
40990262	制冷与热泵装置设计	2学分
40990142	洁净技术	2学分
80000552	建筑节能原理和应用	2学分
40990072	建筑网络综合布线	2学分
80000521	建筑室内热环境模拟及应用	2学分
40990112	建筑通风工程	2学分
40990132	建筑节能综合关键技术	2学分
40990162	室内空气化学污染控制	2学分
80000532	专业英语阅读与写作	2学分
40990181	室内空气品质和健康概论(英)	1学分
70000362	暖通空调和制冷新进展	2学分
40990272	天然气应用	2学分
40990242	绿色建筑的评价标准与技术策略	2学分
	建筑空气污染控制装置设计及工程实践	2学分
	室内空气化学污染控制	2学分

土木类

大一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	考核方式	说明及主要先修课
12090043	军事理论与技能训练	3	3	考查	

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610183	思想道德修养与法律基础	3	3	考试	
10720011	体育(1)	1	2	考查	
10640532	英语(1)	2	2	考试	
10421094	线性代数(1)	4	4	考试	
10421055	微积分A(1)	5	5	考试	
20120143	工程制图基础	3	3	考试	
20740073	计算机程序设计基础	3	3	考试	} 二选一
30250023	计算机语言与程序设计	3	3	考试	
30030502	土木工程概论	2	2	考查	
	文化素质选修课	3			
其它任选: 新生研讨课程、实验室探究课程		1学分			
00030291	土木工程防灾减灾概论	1	1	考查	新生研讨课
00030052	灾害及其对策	2	1	考查	新生研讨课
00040091	潮汐发电-效益和环境影响	1	1	考查	新生研讨课
00040172	未来灾害调控	2	2	考查	新生研讨课
00040221	历史大震	1			新生研讨课
	合计:	25			

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610193	中国近现代史纲要	3	2	考试	
10720021	体育(2)	1	2	考查	
10640682	英语(2)	2	2	考试	
10421065	微积分A(2)	5	5	考试	
	大学物理CE	4	4	考试	
20900012	工程计算机制图	2	2	考试	
	自然科学类选修课	2	2		
	文化素质选修课	3			
其它任选: 新生研讨课程、实验室探究课程		1学分			
00030151	工程师的科学思想与方法	1	1	考查	
00030131	结构中的技术与艺术	1	1	考查	
00040032	水科学及水工程	2	2	考查	
00040122	水资源与水危机	2	2	考查	
	能源与环境	1	1	考查	
00040151	水权与水资源管理探索	1	1	考查	
00000011	建筑与能源、环境和气候变化	1			

00030311	可持续土木工程创新与实践	1
	合计:	23

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40030721	建筑设计概论	1	1周	考查	
40030711	认识实习	1	1.5周	考查	
	外语实践环节	0/2			
	合计:	4			

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

第二学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610204	马克思主义基本原理	4	3	考试	
10720031	体育(3)	1	2	考查	
10641132	英语(3)	2	2	考试	
	建筑学基础	3	3	考试	*含16学时实践环节
	建筑环境热学基础(I)	3	3	考试	
	流体力学与网络(I)	3	3	考试	
10420803	概率论与数理统计	3	3	考试	
	文化素质选修课	2	2	考查	
	合计:	21	21		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10610224	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	4	3	考试	
10720041	体育(4)	1	2	考查	
10641142	英语(4)	2	2	考试	
30310793	工程力学基础	3	3	考试	
	建筑环境热学基础(II)	5	5	考试	
	建筑环境学	3	3	考试	先修建筑环境热学基础、流体力学
20220044	电工与电子技术	4	4	考试	
	合计:	22	22		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40990222	专业认知实习	2	2周	考查	春季学期后进行
40990211	专业实验	1	1周	考查	春季学期后进行
	合计:	3	3周		

注：预留一个比较长的自由暑期，用于学生参与海外研修和创新创业活动。

第三学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720110	体育专项(1)	/	2	考查	
	暖通空调与冷热源	4	4	考试	先修建筑环境学
	流体力学与网络(II)	3	3	考试	中、英文双语
20130463	机械设计基础(2)	3	3	考试	
20220233	计算机硬件技术基础	3	3	考试	
10420252	复变函数引论	2	2	考试	
	文化素质选修课	3	3	考查	
	自主发展课	2	2	考查	
	合计:	20	22		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720120	体育专项(2)	2		考查	
	建筑环境测试与自动化	4	4	考试	先修暖通空调与冷热源
40990202	城市能源系统	2	3	考试	先修工程热力学, 传热学
10420262	数理方程引论	2	2	考试	
00220033	计算机网络技术基础	3	3	考试	
	文化素质选修课	2	2	考查	
	自主发展课	5	5	考查	
	合计:	19	21		

夏季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
40990155	运行实习	5	5周	考查	春季学期后进行
	合计:	5	5周		

第四学年

秋季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720130	体育专项 (3)	2		考查	
40990120	暖通空调课程设计	12	12	考试	
40990132	建筑节能综合关键技术	2	2	考查 (自主发展课)	
00020052	建筑节能导论	2	2	考察 (自主发展课)	
	自主发展课	3	3	考查	
	合计:	19	21		

春季学期

课程编号	课程名称	学分	周学时	考核方式	说明及主要先修课
10720140	体育专项 (4)	/	2	考查	
40990060	综合论文训练	15	15	考查	
	合计:	15	17		