

建筑环境与能源应用工程专业培养方案（2019 版）

一、专业名称及代码

中文：建筑环境与能源应用工程

英文：Building Environment and Energy Engineering

代码：081002

二、专业简介

建筑环境与能源应用工程专业是以建筑为主要对象，在充分利用自然能源的基础上，采用人工环境学与能源利用工程技术创造适合人类生产生活的舒适、健康、节能、环保的建筑环境，满足产品生产与科学实验要求的工艺环境，以及特殊应用领域需要的人工环境。

本专业成立于 1979 年，先后获批天津市品牌专业、天津市综合改革示范专业、天津市优势特色专业和天津市一流专业，分别于 2011 年和 2016 年通过住建部高等教育专业评估；2011 年列入教育部卓越工程师培养计划。所属一级学科土木工程为天津市一流学科，拥有“供热、供燃气、通风及空调工程”二级学科硕士授权点和建筑与土木工程领域（供热、供燃气、通风及空调工程）专业学位硕士点，建设有天津市能源与安全工程实验教学示范中心（2017 年）、天津市燃气高效利用技术工程中心（2018 年）等省部级实践教学与研究平台。

本专业下设供热通风及空调工程和城市燃气工程两个专业方向，师资队伍完备，获批天津市级教学团队，拥有天津市教学名师 2 名，为专业建设和发展提供了全面支持。

三、培养目标

培养适应国家现代化建设和经济发展需要，服务城镇化和城市现代化进程，德智体美劳全面发展，具备从事建筑环境控制与城市能源供给和应用系统以及建筑设施智能化工程的规划、设计、施工、安装、设备调试、运行管理、研发、技术咨询与服务等专业领域工作所需要的基础理论、专业技术知识和实践与创新能力，具备独立分析和解决工程实际问题的能力及可持续发展的潜力，具有社会责任感和一定国际视野的高素质复合型应用人才。

具体培养目标如下：

目标 1：履行并承担建筑环境与能源应用工程及其相关领域专业技术人员应尽的社会义务及责任，具有环保和可持续发展意识，主动提高并展示自身社会服务职责、社会公德、人文科学素养和工程职业道德；

目标 2：针对建筑环境与能源应用工程及其相关领域的复杂工程实际问题，运用数学、物理、流体力学、热力学和工程科学等知识，经分析、判断和综合处理等过程，提出并实施工程解决方案；

目标 3：提升分析与设计、施工与管理等专业能力，承担建筑环境与能源应用及其相关领域多学科背景下复杂工程项目设计、施工、管理等工作；

目标 4：开展建筑环境与能源应用工程及其相关领域技术和服务工作，提高并展示多学科背景下沟通及跨文化条件下交流能力；

目标 5: 锤炼团队意识和终身学习能力, 拓展知识范围和能力, 适应不同环境和机会赋予的工作任务, 获得可持续性职业发展和价值。

四、专业标准

方面	内容	目标要求
德	1、道德修养 2、民族精神 3、理想信念 4、人际交往 5、国际视野 6、团队合作	1、具有良好的道德修养, 热爱祖国, 热爱人民, 拥护党的领导; 关心集体, 关心别人; 与人友善, 心胸开阔, 自信开朗; 具有良好的职业道德, 恪守学术规范, 诚实守信。相应课程: 思想道德修养与法律基础、形式与政策、认知实践等; 2、具有强烈的民族自豪感, 熟悉国家的发展历史, 为国家取得的进步感到骄傲, 坚决抵制任何损害国家利益的行为。相应课程: 中国近现代史纲要等; 3、具有坚定的理想, 为国家、民族奋斗终身, 力争为人类做出贡献。相应课程: 马克思主义基本原理, 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论; 4、具备良好的人际交往能力, 主动与人沟通并善于交流, 具有宽广的胸怀和谦让的精神。相应课程: 思想道德修养与法律基础、形式与政策、实习、课程设计、毕业设计(论文)等; 5、了解当今国内外局势, 熟悉国家的发展现状, 了解国家目前在世界的地位及作用, 并要形成自己对局势的见解。对应的课程为: 形势与政策、大学英语、暖通专业英语、燃气专业英语; 6、具备良好的团队合作能力, 培养与团队其他成员协同工作的能力, 具有包容其他团队成员的心态及谦虚的品格。相应课程: 体育、军事理论、军事技能、设计、实习、实验等。
智	1、数学知识 2、自然科学知识 3、人文科学知识 4、专业知识 5、为专业服务的其他知识 6、前沿进展知识(国内外) 7、发现问题、分析问题、解决问题能力 8、逻辑思维能力 9、现场工作能力 10、实验室工作能力 11、表达、交流能力 12、通用技能(包括通用办公技术、信息与通讯等) 13、组织、领导和管理能力 14、终身学习能力	1、掌握扎实的数学知识, 初步具有对于建筑环境与能源应用工程问题进行系统表达、建立模型、分析求解和论证的能力, 初步具有使用(偏)微分方程处理工程实际数学模型的能力。相应课程: 高等数学、线性代数、概率论与数理统计; 2、掌握自然科学特别是普通物理学、普通化学知识, 了解物理、化学过程的规律及常规的研究方法。相应课程: 大学物理、大学物理实验、大学化学; 3、学习人文科学知识, 对中国历史、世界历史、中国革命史及改革开放史要有深入的了解。相应课程: 形势与政策、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、军事理论、健康教育; 4、精深地掌握专业知识, 具有全面且扎实的学科基础知识、专业基础知识和专业核心知识。相应课程: 机械图学、房屋建筑学、工程力学、自动控制理论、机械设计基础、流体力学、工程热力学、传热学、空调制冷技术、空调工程、供热工程、工业通风、燃气气源、燃气输配、燃气燃烧与应用、专业实习、课程设计和毕业设计(论文); 5、掌握为专业服务的其它知识, 了解与专业相关的经济学、管理学等方面的知识。相应课程: 大学计算机、Python 语言、招投标与合同管理概论、技术经济学、安装工程计量与计价、建筑环境与能源应用专业概论等; 6、具有开阔的眼光, 要时刻关注国内外专业领域的发展, 并能应用国内外最新成果开展初步研究和解决工程问题。相应课程: 相关专业课程和专业选修课程, 如空调工程、供热工程、燃气输配、燃气燃烧与应用、建筑节能技术、天然气压缩与液化、建筑设备自动化等; 7、具有发现问题的能力, 能够在学习和工作中主动发现存在的问题, 能用所学知识分析问题, 确定问题存在的因果关系, 提出解决问题的方法并付诸实施。相应课程: 机械设计基础、建筑环境测试技术、建筑设备自动化、空调工程、供热工程、工业通风、燃气气源、燃气输配、燃气燃烧与应用、认知实践、认识实习、生产实习等; 8、培养较强的逻辑思维能力, 特别是针对建筑环境与能源应用工程问题的逻辑

方面	内容	目标要求
		<p>辑思维能力，将空间思维能力与逻辑思维能力结合在一起，在遇到新的问题时，可以很快找出头绪并进入工作。相应课程：高等数学、线性代数、概率论与数理统计、专业概论、建筑环境学等；</p> <p>9、具有较强的现场工作能力，具有设计暖通空调和燃气工程系统、部件和工艺的能力，能够运用所学的理论知识解决实际问题，能够做到具体问题具体分析，有现场解决实际问题的能力。相应课程：金工实习、生产实习、毕业实习；</p> <p>10、具有较强的实验室工作能力及动手能力，具有制定实验方案，进行实验、处理和分析实验数据的能力；初步掌握建筑环境与能源应用工程实践中的测试技术和方法，具有使用现代化专业实验测试仪器仪表和数据分析工具的能力。相应课程：热工基础实验、专业实验；</p> <p>11、具备专业、流畅、礼貌地表达和沟通交流能力。相应课程：研讨课、专业实习、课程设计和毕业设计（论文）等；</p> <p>12、掌握计算机操作能力，掌握一门编程语言，可以通过计算机建模解决一定的工程问题。相应课程：大学计算机，Python 语言、机械图学等；</p> <p>13、具备一定的项目组织、管理能力，将来能够领导项目小组进行专业项目的设计、施工、研发等组织管理工作。相应课程：军事技能、专业实验、生产实习、课程设计、毕业设计（论文）等；</p> <p>14、具有终身学习能力，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。相应课程：高等数学、大学计算机、Python 语言、马克思主义基本原理概论、认知实践、毕业设计（论文）等。</p>
体	1、身体健康 2、心理健康	<p>1、具有健康的身体，达到《国家学生体质健康标准》要求。相应课程：体育、健康教育、军事技能等；</p> <p>2、具有良好的心理素质和充分的适应力，具备自强自尊、自制自控的能力，不畏艰难的气魄，具备健康的心理素质，以及强烈的社会责任感。相应课程：思想道德修养与法律基础、形势与政策、心理健康教育等。</p>
美	1、美学教育 2、审美素养 3、艺术修养	<p>1、具有美的理想，美的情操，美的品格，美的素养，具有欣赏美和创造美的能力；</p> <p>2、具有高尚化和纯洁化的情怀和眼光，树立正确的世界观、人生观和价值观；</p> <p>3、具有广泛的艺术兴趣和鉴赏能力，能够把握艺术灵感，汲取艺术作品中的精神养分，陶冶心灵，得到深层次的美感享受。</p> <p>相应课程：思想道德修养与法律基础、形势与政策、公选课程。</p>
劳	1、培养热爱劳动素养 2、培养尊重劳动修养	<p>1、具有热爱劳动，热爱生活，用自己辛勤的双手和丰富的智慧艰苦奋斗，去创造美好世界的情操；</p> <p>2、具有尊重劳动，尊重自己的高尚情感。</p> <p>相应课程：公益劳动、金工实习、热工基础实验、专业实验、专业实习、课程设计等。</p>

五、毕业要求

毕业生应具备的知识能力	相关知识领域	实现途径(课程支撑)
1、工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题。	1.1 能够将数学和自然科学基本知识用于解决建环工程专业的复杂工程问题。	高等数学 A (1) - (2)、线性代数、概率论与数理统计、大学物理 A (1) - (2)、大学物理实验 A (1) - (2), 大学化学、房屋建筑学 B、工程力学 B、电工电子学 B、机械设计基础 B、流体力学 B、传热学 B、工程热力学 B、建筑环境学 A、流体输配管网 A、热质交换原理与设备、空调工程、供热工程、空调用制冷技术、燃气气源 A、燃气输配、工业通风、燃气燃烧与应用、专业课程设计
	1.2 能运用数学、自然科学、工程基础和专业知建立建环工程专业的复杂工程问题的数学模型。	
	1.3 能够运用专业知识对建环工程专业的复杂工程问题的模型进行推导分析, 并获得有效的解。	
	1.4 能够通过对建环工程专业的复杂工程问题模型解的分析, 寻求对模型的改进。	
2、问题分析：能够应用数学、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建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题, 以获得有效结论。	2.1 具有发现问题的能力, 能够在学习和工作中主动发现存在的问题, 能用所学知识分析问题, 确定问题存在的因果关系, 提出解决问题的方法并付诸实施。能够通过文献研究了解分析所研究问题的研究现状及已有进展。	高等数学 A (1) - (2)、线性代数、概率论与数理统计、大学物理 A (1) - (2)、机械图学 B(1)-(2)、自动控制理论、工程力学 B、机械设计基础 B、流体力学 B、传热学 B、工程热力学 B、流体输配管网 A、热质交换原理与设备、建筑环境测试技术、建筑设备自动化、实践训练
	2.2 模型分析：能够根据建环工程问题数学模型的类型, 选择适当的方法进行求解, 并对求解结果进行分析, 得出具有工程及科学价值的结论。	
	2.3 识别表达：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 对建环工程的复杂问题进行关键环节和参数的识别、表达, 建立相应的物理、数学模型。	
3、设计/开发解决方案：能够设计(开发)满足建筑环境与能源应用工程特定需求的系统、设备或自动控制方案, 并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。	3.1 复杂问题方案：能够设计针对多因素、多目标建环工程问题的解决方案, 并能够在设计环节中体现创新意识。	空调工程、供热工程、工业通风、燃气输配、燃气燃烧与应用、空调用制冷技术、锅炉及锅炉房设备、燃气气源 A、招投标与合同管理概论、技术经济学 B、专业课程设计、金工实习 C、毕业实习、毕业设计(论文)
	3.2 特定要求设计：能够设计满足特定需求的建筑环境系统或建筑能源供给、应用工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识。	
	3.3 设计评价：能够从多角度对设计方案作出评价, 包括理解和评价建环工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化以及环境的影响, 并提出优化措施。	
4、研究：能够基于科学原理、采用科学方法对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、收集、处理、分析与解释数据, 通过信息综合得到合理有效的结论并应用于工程实践。	4.1 理论研究：能够基于科学原理并采用科学方法, 通过分析和推理对建环工程中未知现象的机理和规律作出合理的解释和预测。	电子电工学 B、大学化学、流体力学 B、传热学 B、工程热力学 B、建筑环境学 A、流体输配管网 A、热质交换原理与设备、建筑环境与能源应用工程专业实验、专业课程设计、生产实习、毕业实习、毕业设计(论文)
	4.2 实验研究：能够基于实验目的设计合理的实验流程并采用先进的技术手段或实验仪器设备进行实验研究, 并开展实验数据的分析和结果讨论。对实验结果的有效性和合理性进行综合评价, 进而对建环工程中出现的未知现象进行综合分析, 得到合理有效的结论。	
	4.3 能够对建环专业的复杂工程问题的研究成果进行整合、获得有效结论, 并应用于工程实践。	

毕业生应具备的知识能力	相关知识领域	实现途径(课程支撑)
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。	5.1 工具使用：能够针对建环工程的复杂问题，使用信息技术工具及计算机辅助设计工具，进行信息检索、模拟预测及辅助设计，并能够理解其局限性，理解其与实际工程的差异。	大学计算机、建筑环境测试技术、建筑设备自动化、大学英语（1）-（4）、实践训练、金工实习 C、暖通专业英语、燃气专业英语、专业课程设计、毕业设计（论文）
	5.2 工具开发与选择：能够针对建环工程的复杂问题，开发、选择恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，并能够理解其局限性。	
6、工程与社会：能够基于建筑环境与能源应用工程相关的背景知识和标准，评价建筑环境与能源应用工程项目的设计、施工、调试与运行的方案，以及复杂工程问题的解决方案，包括其对社会、健康、全、法律以及文化的影响，并理解建筑环境与能源应用工程师应承担的责任。	6.1 社会影响评价：能够基于建环工程知识，分析和评价建环工程的复杂问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	形势与政策（1）-（4）、建筑环境与能源应用专业概论、招投标与合同管理概论、技术经济学 B、认知实践、认识实习、生产实习、创新能力与综合素质拓展
	6.2 承担社会责任：能够查阅、理解、应用建环工程专业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解建环工程从业人员在工程实践和复杂问题解决方案的实施过程中应承担的责任。	
7、环境和可持续发展：能够理解和评价针对建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 可持续发展：能够针对建环工程的复杂问题，理解和评价专业工程实践对社会可持续发展的影响。	建筑环境学 A、空调工程、供热工程、工业通风、空调制冷技术、锅炉及锅炉房设备、燃气气源 A、燃气输配、燃气燃烧与应用、研讨课、毕业实习、专业选修课程
	7.2 环境：能够针对建环工程的复杂问题，理解和评价专业工程实践对环境的影响。	
8、职业规范：了解中国国情、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行为规范，做到责任担当、贡献国家、服务社会。	8.1 人文素养：具有法律知识、人文社会科学素养和工程职业道德；热爱祖国、热爱人民，拥护党的领导。具有开阔的国际视野，要时刻关注国内外专业领域和社会领域的现状。	形势与政策（1）-（4）、思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、军事理论、军事技能、大学生职业生涯规划与就业指导（1）-（4）、建筑环境与能源应用专业概论、毕业设计（论文）
	8.2 遵守规范：能够在建环工程教育和实践中理解并遵守工程职业道德和学术规范，诚实守信，履行责任。	
9、个人和团队：在解决建筑环境与能源应用工程专业的复杂工程问题时，能够在多学科组成的团队中承担个体、团队成员或负责人的角色。	9.1 团队：能够在多学科背景下的团队中与其他成员协同合作，具有团队意识，承担团队成员或负责人的角色。	思想道德修养与法律基础、中国近现代史纲要、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、体育（1）-（4）、心理健康教育、健康教育、大学生职业生涯规划与就业指导（1）-（4）、认知实践、军事技能、金工实习 C
	9.2 个人：能够在多学科背景下的团队中分享信息，理解每个角色的定位以及对于整个团队的意义，能够独立完成团队分配的工作。	
10、沟通：能够就建筑环境与能源应用工程专业的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、表达或回应指令。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。	10.1 专业沟通：能够就建环工程的复杂问题进行报告撰写、文稿设计、发言陈述，清晰地表达观点、方案、结论，有效地与业界同行、社会公众沟通和交流或回应指令。	大学英语（1）-（4）、建筑环境与能源应用工程专业实验、研讨课、暖通专业英语、燃气专业英语、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）、通识教育选修课程、创新能力与综合素质拓展
	10.2 国际化视野：具备一定的国际化视野，可在跨文化背景下进行沟通和交流。	
11、项目管理：在与建筑环境与能源应用工程专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织、管理和领导能力。	11.1 经济决策方法：理解并掌握经济决策方法，并能在多学科环境中进行项目管理实践。	招投标与合同管理概论、技术经济学 B、安装工程计量与计价 B、生产实习、毕业实习、毕业设计（论文）、专业选修课程
	11.2 工程管理原理：理解并掌握工程活动中的经济与管理原理，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，具有提高自主学习和适应建	12.1 终身学习意识：理解自主学习和终身学习的必要性和意义。	高等数学 A（1）-（2）、Python 语言、研讨课、认知实践、实践训练、心理健

毕业生应具备的知识能力	相关知识领域	实现途径(课程支撑)
筑环境与能源应用工程新发展的能力。	12.2 终身学习能力：能够在工程实践过程中对已有知识温故知新，并具备不断探索学习专业领域、社会、生活中新知识的能力。	康教育、体育(1)-(4)、通识教育选修课程

六、主干学科

土木工程

七、核心课程

方向 1：供热通风及空调工程方向

供热工程 A、空调工程 A、空调用制冷技术 A、锅炉及锅炉房设备、工业通风、燃气输配 B、暖通专业外语、建筑环境测试技术、建筑设备自动化、建筑环境学 A、热质交换原理与设备、流体输配管网 A 等。

方向 2：城市燃气工程方向

供热工程 C、空调工程 B、空调用制冷技术 B、燃气气源 A、燃气燃烧与应用 A、燃气输配 A、燃气专业外语、建筑环境测试技术、建筑设备自动化、建筑环境学 A、热质交换原理与设备、流体输配管网 A 等。

八、主要实践性教学环节

方向 1：供热通风及空调工程方向

入学教育、军事技能、研讨课、公益劳动、建筑环境与能源应用专业概论、建筑环境与能源应用工程专业实验、认知实践、实践训练、金工实习 C、认识实习、生产实习、毕业实习、供热工程课程设计、制冷站与空调工程课程设计、锅炉及锅炉房设备课程设计、燃气输配 B 课程设计、毕业设计(论文)等。

方向 2：城市燃气工程方向

入学教育、军事技能、研讨课、公益劳动、建筑环境与能源应用专业概论、建筑环境与能源应用工程专业实验、认知实践、实践训练、金工实习 C、认识实习、生产实习、毕业实习、供热工程课程设计、燃气供应综合课程设计、空调工程课程设计、燃气燃烧与应用课程设计、毕业设计(论文)等。

九、主要专业实验

热工基础实验：实验项目与流体力学、工程热力学、传热学三门理论课程相对应。其中流体静力学实验、能量方程实验、动量定律实验、孔口与管嘴出流实验、静压传递与自动扬水等实验与流体力学相对应，这些实验可以促进学生对流体流动特性、机械能转换及传递规律的认识。空气定压比热测定实验、喷管流动性能测试实验、热电偶温度计的制作与标定等实验与工程热力学相对应，稳态导热系数测定实验和热工综合实验与传热学相对应。通过实验促进学生对流体流动特点、热力学性质、能量转换及热量传递规律的认识，掌握课程涉及的实验原理；具有对设备运行状况及实验现象的分析能力。

建筑环境与能源应用工程专业实验：了解典型供热、空调、制冷系统的工艺流程，掌握主要设备的工作特性测试方法，明确各个参数的实际测量意义，巩固数据处理方法，并掌握常用仪器仪表的合理选择及正确使用方法，具备基本实践技能。通过实验增强学生对《供热工程》、《空调工程》、《空调用制冷技术》、《燃气燃烧与应用》、《空气污染控制技术》、《燃气输配》、《洁净室技术》理论课程的感性认识，加深学生对理论课程教授知识的理解，为相关课程设计和毕业设计打好基础，掌握有关系统性能检测和调试的方法，增强学生实践能力。

十、学制与授予学位

学制 4 年，工学学士

十一、各类课程学分、学时结构表

方向 1：供热通风及空调工程方向

课程类别	学分数	百分比(%)	学时数	百分比(%)
通识教育必修课	33.5	20.9	670	30.3
学科基础课	41.5	25.9	768	34.8
专业基础课	15	9.4	310	14
专业核心课	8.5	5.3	168	7.6
专业选修课	10	6.3	160	7.2
通识教育选修课	8	5	134	6.1
以周开设的独立实践教学	39.5	24.7	44.5 周	
创新能力与综合素质拓展	4	2.5	2,210 学时+44.5 周	
毕业需要达到的最低学分	160			
实践教学总学分	56	35		

方向 2：城市燃气工程方向

课程类别	学分数	百分比(%)	学时数	百分比(%)
通识教育必修课	33.5	20.9	670	30.3
学科基础课	41.5	25.9	768	34.8
专业基础课	15	9.4	310	14
专业核心课	8.5	5.3	168	7.6
专业选修课	10	6.3	160	7.2
通识教育选修课	8	5	134	6.1
以周开设的独立实践教学	39.5	24.7	44.5 周	
创新能力与综合素质拓展	4	2.5	2,210 学时	
毕业需要达到的最低学分	160			
实践教学总学分	56	35	2,210 学时+44.5 周	

十二、各学期教学环节安排表

方向 1：供热通风及空调工程方向

周 数 学 年	项 目	理论课	实验	实践	实习	课程设计	军事技能	考试	毕业设计 (论文)	毕业答辩	毕业教育	其他	总计
		第一年	第一学期	13		2				2			
第一年	第二学期	15					2	2					19
第二年	第三学期	15		2				2					19
第二年	第四学期	15			2			2					19
第三年	第五学期	13			2	2		2					19
第三年	第六学期	14	1			2		2					19
第四年	第七学期	9			5	5							19
第四年	第八学期								14	1			15
合计		94	1	4	9	9	2	12	14	1	1		147

方向 2：城市燃气工程方向

周 数 学 年	项 目	理论课	实验	实践	实习	课程设计	军事技能	考试	毕业设计 (论文)	毕业答辩	毕业教育	其他	总计
		第一年	第一学期	13		2				2			
第一年	第二学期	15					2	2					19
第二年	第三学期	15		2				2					19
第二年	第四学期	15			2			2					19
第三年	第五学期	13			2	2		2					19
第三年	第六学期	14	1			2		2					19
第四年	第七学期	9			5	5							19
第四年	第八学期								14	1			15
合计		94	1	4	9	9	2	12	14	1	1		147

注：入学教育、公益劳动、研讨课、从业实践不填入此表。

十三、以周开设的独立实践教学安排表

方向 1：供热通风及空调工程方向

课程代码	实践教学名称	学分	周数	开课学期	开课说明
10151002	入学教育 Entrance Education	0	1	1	
10151003	公益劳动 Voluntary labor	0	1	7	每学年不少于 8 学时
19037001	认知实践 Cognitive Practice	2	2	1	
19151002	军事技能 Military Skill	2	2	2	
19037195	实践训练 Practice Training	2	2	3	
19037194	研讨课 Seminar	0.5	0.5	4	
19037191	认识实习 Cognition Practice	2	2	4	
10037481	燃气输配 B 课程设计 Course Design for Gas Transporting and Distribution B	2	2	5	
10037913	金工实习 C Metal Working Practice C	2	2	5	
19034124	建筑环境与能源应用工程专业实验 Special Experiments of Building Environment and Service Engineering	1	1	6	
16037102	锅炉及锅炉房设备课程设计 Course Design for Boilers and Boiler Room Equipment	2	2	6	
19037193	毕业实习 Graduation Practice	2	2	7	
19037192	生产实习 Production Practice	3	3	7	
19037102	供热工程课程设计 Course Design for heating Engineering	2	2	7	
16037101	制冷站与空调工程课程设计 Course Design for Refrigerating and Air-Conditioning System	3	3	7	
19037196	毕业设计 Final Project or Thesis	14	14	8	
16037395	毕业答辩及毕业教育 Defense of Graduation Project & Graduation Education	0	1	8	
16037396	从业实践 Before Graduation	0	2	8	
合计		39.5	44.5		

方向 2：城市燃气工程方向

课程代码	实践教学名称	学分	周数	开课学期	开课说明
10151002	入学教育 Entrance Education	0	1	1	
10151003	公益劳动 Voluntary labor	0	1	7	每学年不少于 8 学时
19037001	认知实践 Cognitive Practice	2	2	1	
19151002	军事技能 Military Skill	2	2	2	
19037195	实践训练 Practice Training	2	2	3	
19037194	研讨课 Seminar	0.5	0.5	4	
19037191	认识实习 Cognition Practice	2	2	4	
19034124	建筑环境与能源应用工程专业实验 Special Experiments of Building Environment and Service Engineering	1	1	6	
10037183	空调工程课程设计 Course Design for Refrigerating Technology Applied to Air- Conditioning	2	2	5	
10037913	金工实习 C Metal Working Practice C	2	2	5	
10037483	燃气燃烧与应用课程设计 Course Design of Gas Combustion and Application	2	2	6	
19037193	毕业实习 Graduation Practice	2	2	7	
19037192	生产实习 Production Practice	3	3	7	
19037102	供热工程课程设计 Course Design for heating Engineering	2	2	7	
16037201	燃气供应综合课程设计 Comprehensive Course Design of Gas Supply	3	3	7	
19037196	毕业设计 Final Project or Thesis	14	14	8	
16037395	毕业答辩及毕业教育 Defense of Graduation Project & Graduation Education	0	1	8	
16037396	从业实践 Before Graduation	0	2	8	
合计		39.5	44.5		

注：入学教育、公益劳动、毕业答辩及毕业教育、从业实践不计入合计学分。

十四、教学计划安排表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时类型				开课学期	计划周学时	
						理论	实验	上机	实践			
通识教育课	必修	16121001	形势与政策（1） Situation and Policy(1)	0.5	8	2			6	2	2	
		16121002	形势与政策（2） Situation and Policy(2)	0.5	8	2			6	4	2	
		16121003	形势与政策（3） Situation and Policy(3)	0.5	8	2			6	6	2	
		16121004	形势与政策（4） Situation and Policy(4)	0.5	8	2			6	7	2	
		10121001	思想道德修养与法律基础 Ideology and morality culture and Fundamentals saws	3	52	40			12	1	4	
		16121005	中国近现代史纲要 Compendium of Chinese modern history	3	52	40			12	2	4	
		10121003	马克思主义基本原理概论 Introduction to Basic Principles of Marxism	3	52	40			12	3	4	
		16121006	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 An Introduction to Mao Zedong Thoughts and the Socialism with Chinese Characteristics	5	68	52			16	4	4	
		16111001	体育（1） Physical Education(1)	1	32	6			26	1	2	
		16111002	体育（2） Physical Education(2)	1	32	6			26	2	2	
		16111003	体育（3） Physical Education(3)	1	32	6			26	3	2	
		16111004	体育（4） Physical Education(4)	1	32	6			26	4	2	
		通识教育课	必修	19151003	心理健康教育 Mental Health Education	2	40	24			16	1
19141001	健康教育 Mental Education			0.5	18	8			10	1	2	
19151001	军事理论 Military Theory			2	36	24			12	1	4	
19231401	大学计算机 College Computer			1	32	8		24		1	4	
19091001	大学英语（1） College English (1)			2.5	48	32			16	1	4	
19091002	大学英语（2） College English (2)			2.5	48	32			16	2	4	
19091003	大学英语（3） College English (3)			1.5	32	16			16	3	2	
19091004	大学英语（4） College English (4)			1.5	32	16			16	4	2	
小计				33.5	670	364		24	282			
英语类课程多目标培养：具体见 2019 本科专业培养方案修订细则。												

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时类型				开课学期	计划周学时
						理论	实验	上机	实践		
通识教育课	选修	19156001	大学生职业生涯规划与就业指导（1） Career Planning & Careers Guidance of University Students(1)	0.5	10	10				2	2
		19156002	大学生职业生涯规划与就业指导（2） Career Planning & Careers Guidance of University Students(2)	0.5	10	8			2	3	2
		19156003	大学生职业生涯规划与就业指导（3） Career Planning & Careers Guidance of University Students(3)	0.5	8	6			2	5	2
		19156004	大学生职业生涯规划与就业指导（4） Career Planning & Careers Guidance of University Students(4)	0.5	10	8			2	6	2
		其他			6	在第 2-7 学期完成，详见全校公选课要求。 其中《大学生职业生涯规划与就业指导》系列为必选。					
学科基础课	必修	19102001	高等数学 A（1） Advanced Mathematics A(1)	4.5	72	72				1	6
		19102002	高等数学 A（2） Advanced Mathematics A(2)	5.5	88	88				2	6
		19102007	大学物理 A（1） College Physics A(1)	3	48	48				2	4
		19102008	大学物理 A（2） College Physics A(2)	3	48	48				3	4
		19102012	大学物理实验 A（1） College Physics Experiments A(1)	1	32		32			2	4
		19102013	大学物理实验 A（2） College Physics Experiments A(2)	0.5	24		24			3	4
		19022101	房屋建筑学 B Building Architecture B	1.5	32	24			8	4	4
		19225512	自动控制理论 Automatic Control Theory	1.5	32	24		8		4	4
		10102010	线性代数 Linear Algebra	2	32	32				3	4
		10102011	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	3	48	48				4	4
		19102024	机械图学 B（1） Mechanical Graphics B(1)	2	40	32			8	1	4
		19102025	机械图学 B（2） Mechanical Graphics B(2)	1.5	32	16		16		2	4
		19022802	工程力学 B Engineering mechanics B	2.5	48	40			8	4	4
		19222503	电工电子学 B Electrics and Electronics B	2.5	48	40	8			3	4
		19102016	大学化学 Universal Chemistry	1.5	32	24	8			1	4
		10032930	机械设计基础 B Mechanical Design Foundation B	3	48	48				5	4
		19232403	Python 语言 Python language	2.5	56	24		32		2	4
		19032101	建筑环境与能源应用专业概论 Professional Introduction of Building Environment and Energy	0.5	8	8				1	4
		小计				41.5	768	616	72	56	24

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时类型				开课学期	计划周学时	
						理论	实验	上机	实践			
专业基础课	必修	19033102	流体力学 B Engineering Fluid mechanics B	2.5	48	40	8			3	4	
		19033023	工程热力学 B Engineering Thermodynamics B	3	54	48	6			3	4	
		19033020	传热学 B Heat Transfer B	3	52	48	4			4	4	
		19033111	建筑环境学 A Principle of the Building Environment A	1.5	32	24	4		4	5	4	
		19033112	热质交换原理与设备 Heat and Mass Transfer Theory and Equipment	1.5	32	24	2		6	5	4	
		19033101	流体输配管网 A Fluid Transmission Network A	1.5	38	24	2		12	5	4	
		19033103	建筑环境测试技术 Measuring Technique of Building Environment	1	24	16	4		4	6	4	
		19033104	建筑设备自动化 Automatic Control of Building Device	1	24	16	4		4	6	4	
		小计				15	310	240			30	
专业核心课	必修	方向 1: 供热通风及空调工程方向										
		19034102	空调工程 A Air Conditioning Engineering A	2	40	32			8	6	4	
		19034101	供热工程 A Heating Engineering A	2	40	32			8	6	4	
		19034105	锅炉及锅炉房设备 Boiler and Boiler Room Equipment	1.5	32	24			8	5	4	
		19034103	空调用制冷技术 A Refrigeration Technology for Air Conditioning	1.5	32	24			8	5	4	
		19034104	工业通风 Industry Ventilation	1.5	24	24				6	4	
		小计				8.5	168	136			32	
		方向 2: 城市燃气工程方向										
		19034107	燃气燃烧与应用 A Combustion and Application of Gas A	2	40	32			8	6	4	
		19034108	燃气输配 A Gas Transporting and Distribution A	2	40	32			8	6	4	
		19034111	供热工程 C Heating Engineering C	1.5	32	24			8	6	4	
		19034110	空调工程 B Air Conditioning Engineering B	1.5	32	24			8	5	4	
		10034405	燃气气源 A Gas Source A	1.5	24	24				5	4	
小计				8.5	168	136			32			
专业选修课	暖通方向必选	16035441	燃气输配 B Gas Transporting and Distribution B	2	32	32				5	4	
		19035104	暖通专业英语 Special English in HVAC	1.5	24	24				6	4	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时类型				开课学期	计划周学时	
						理论	实验	上机	实践			
专业选修课	燃气方向必选	19035103	空调用制冷技术 B Refrigeration Technology for Air Conditioning	2	32	32				6	4	
		19035105	燃气专业英语 Specialized English for Gas Engineering	1.5	24	24				6	4	
	选修	19055121	技术经济学 B (必选) Technological Economics	1.5	3	24					3	4
		055011	招投标与合同管理概论 (必选) Construction Bidding and Contract Management	1.5	24	24					5	4
		19055221	安装工程计量与计价 B (必选) Quantity Surveying & Cost Estimating of Building Services B	1.5	32	24			8		5	4
		10035444	燃气燃烧与应用 B Combustion and Application of Gas B	1.5	24	24					6	4
		10035143	暖通工程施工技术 Construction Technology in HVAC	1.5	24	24					7	4
		10035120	燃气工程施工技术 Construct of Gas Engineering	1.5	24	24					7	4
		10035446	天然气压缩与液化 Natural Gas Compression and liquefaction	1.5	24	24					6	4
		19035147	燃气计算机应用 Computer Applications of Gas	1	24	8			16		7	4
		10035447	燃气空调技术及应用 Air-Conditioning Technology and Application of Gas	1.5	24	24					7	4
		10035451	燃气工程项目管理 Engineering Project management in Gas	1.5	24	24					7	4
		10035452	燃气安全技术 Gas Safety Technology	1.5	24	24					6	4
		10035495	燃气测试技术 Gas measurement and Experimental Technology	1.5	24	24					7	4
		16035341	建筑防排烟技术 B Smoke Control and Extraction System in Building B	1.5	24	24					6	4
		10035150	暖通空调新技术 New Technology of HVAC	1.5	24	24					7	4
		10035144	洁净室技术 Clean Room Technology	1.5	24	24					7	4
		19035146	暖通计算机应用 HVAC Computer Application	1	24	8			16		6	4
		10035145	建筑节能技术 Building Energy Saving Technology	1.5	24	24					7	4
		19035493	室内环境仿真技术 Indoor Environment Situation Technology	1	24	16			8		7	4
19035494	TRNSYS 建筑耗能模拟 TRNSYS Building Energy Consumption Situation	1	24	16			8		7	4		
小计				28	488	440		48				
毕业最低要求 10 学分，含 2 学分的跨学科、跨专业交叉课程												

注：以周开设的独立实践教学安排不填入此表。

十五、课程与毕业要求对应矩阵

建筑环境与能源应用工程专业课程支撑矩阵

(课程对各项毕业要求的支撑强度分别用“H(高)、M(中)、L(弱)”表示)

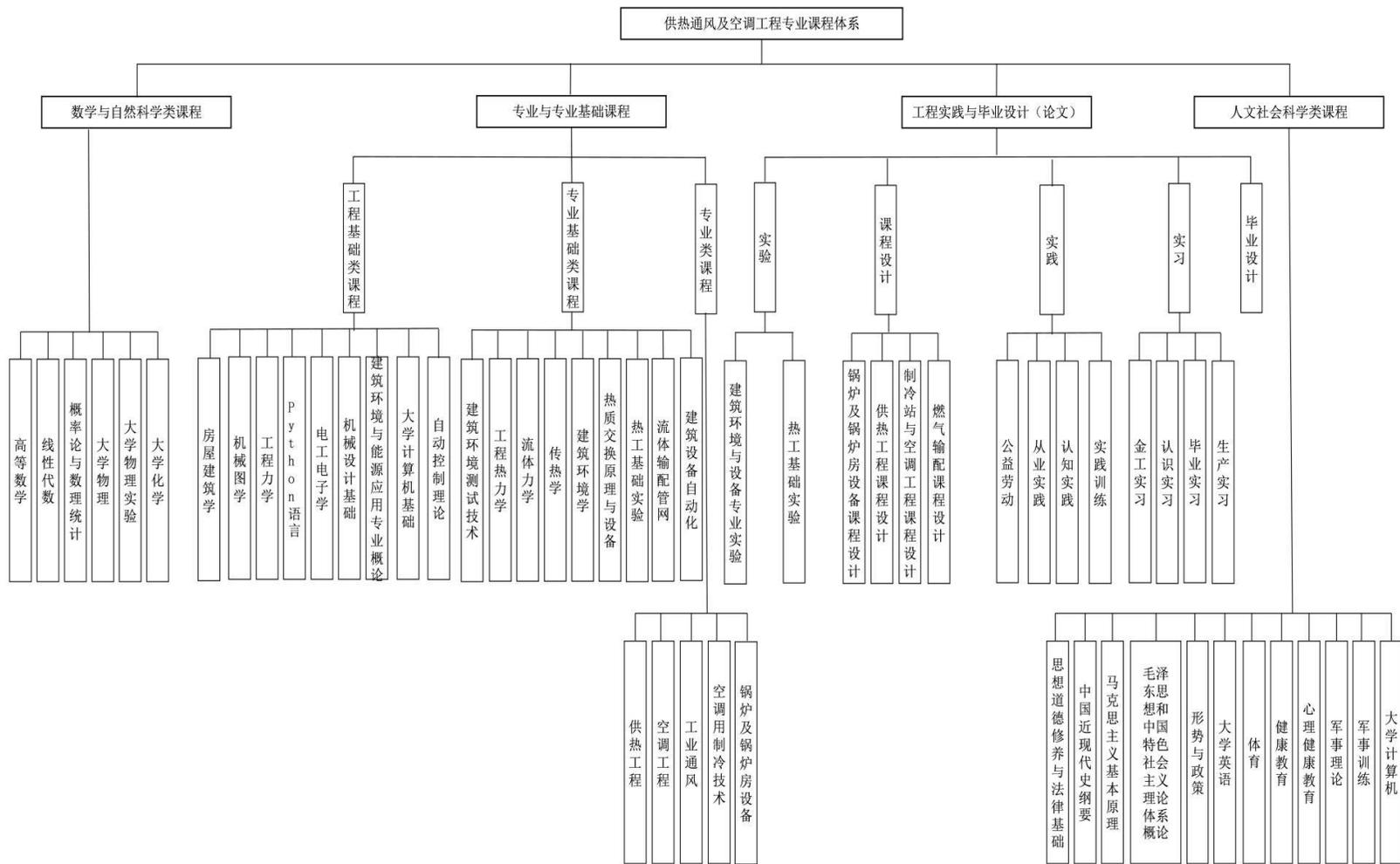


图1 建筑环境与能源应用工程专业（供热通风及空调工程方向）课程体系

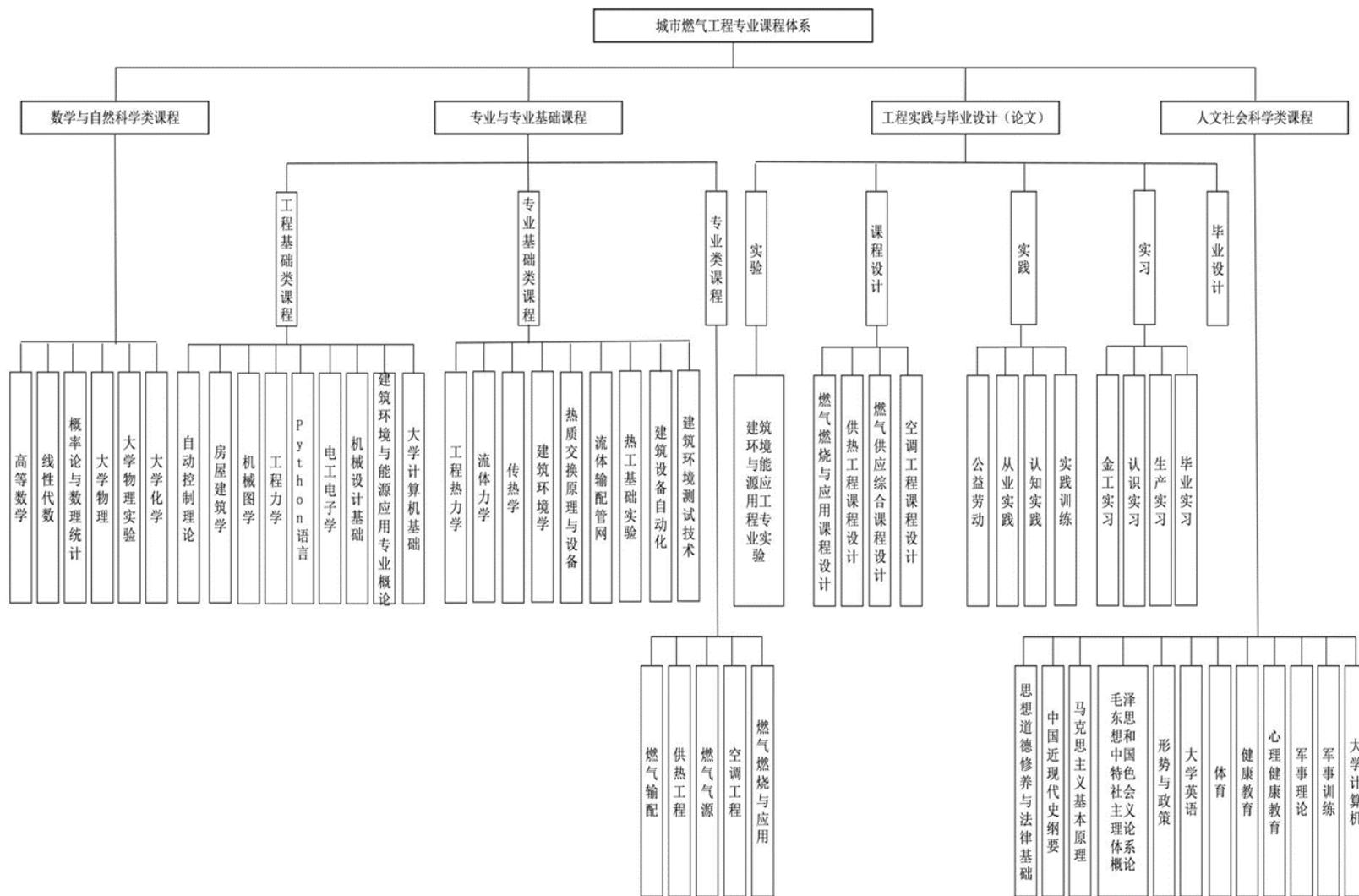


图2 建筑环境与能源应用工程专业（城市燃气工程方向）课程体系

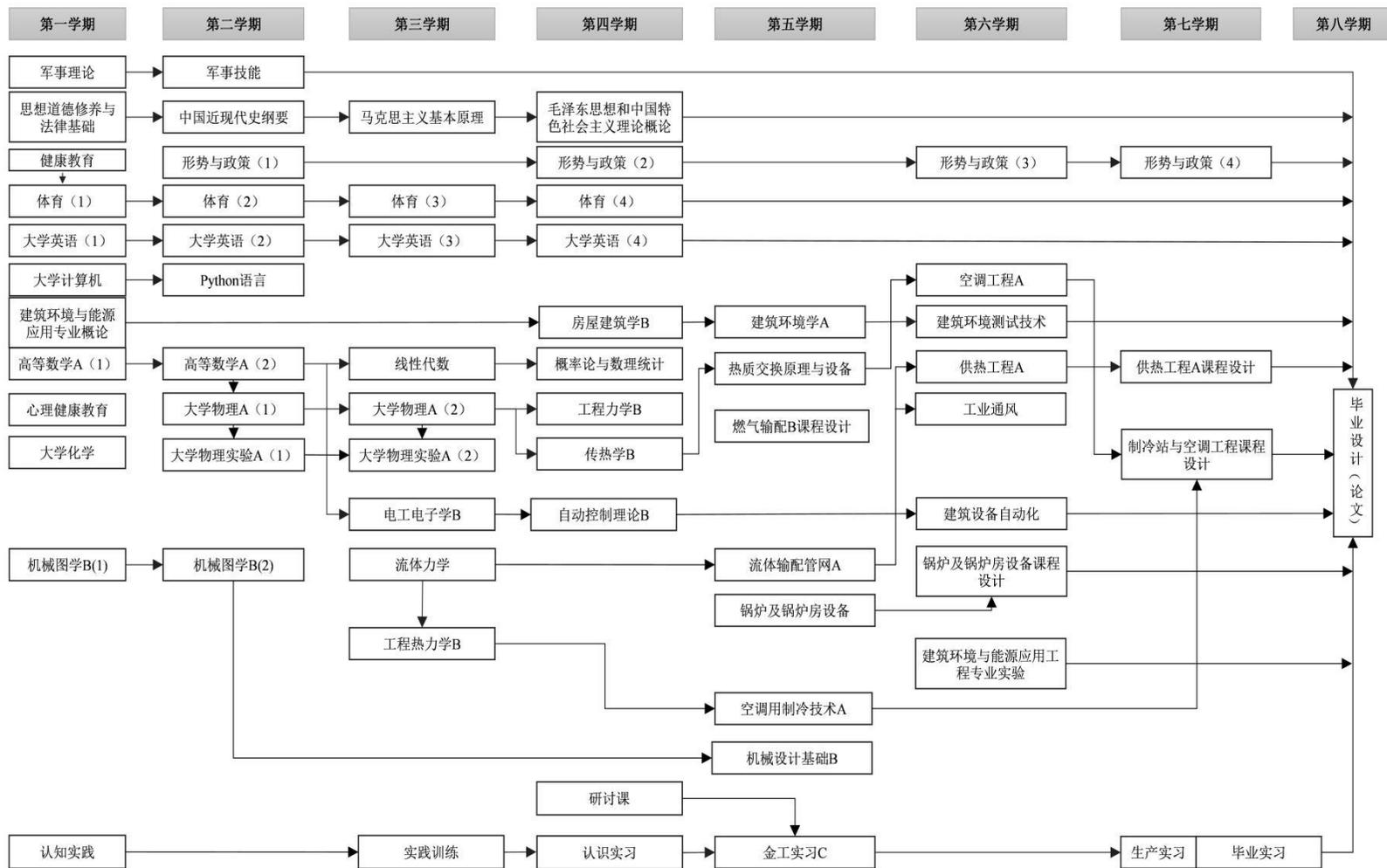


图3 建筑环境与能源应用工程专业（供热通风及空调工程方向）必须课程之间的先后修关系图

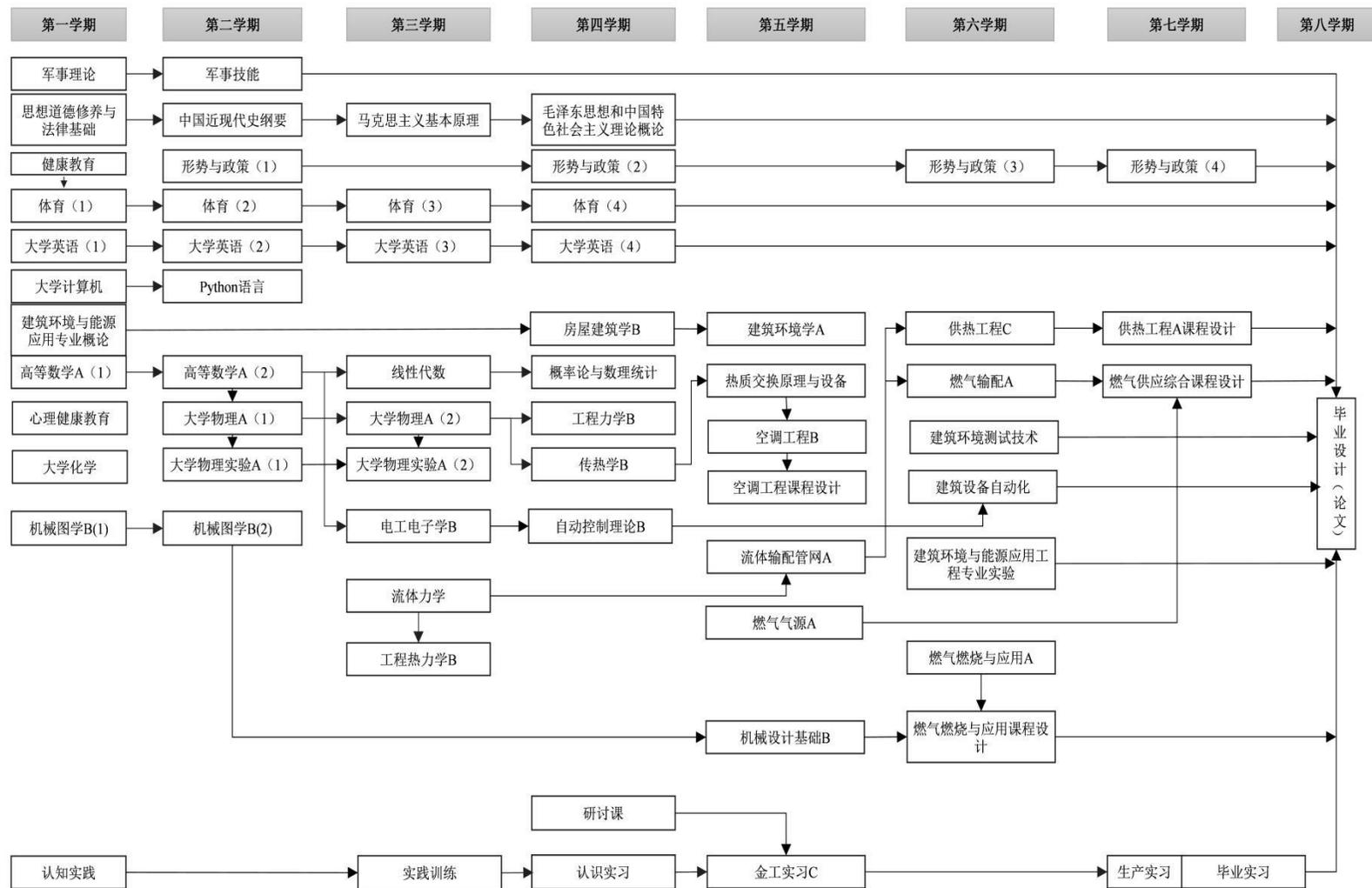


图4 建筑环境与能源应用工程专业（城市燃气工程方向）必须课程之间的先后修关系图

建筑环境与能源应用工程专业辅修课程模块

方向 1: 供热通风及空调工程方向

课程模块	课程代码	课程名称	学分
基础模块 (含实践)	19033102	流体力学 B Engineering Fluid Mechanics B	2.5
基础模块 (含实践)	19033023	工程热力学 B Engineering Thermodynamics B	3
基础模块 (含实践)	19033020	传热学 B Heat Transfer B	3
基础模块 (含实践)	19033111	建筑环境学 A Principle of the Building Environment A	1.5
基础模块 (含实践)	19033112	热质交换原理与设备 Heat and Mass Transfer Theory and Equipment	1.5
基础模块 (含实践)	19033101	流体输配管网 A Fluid Transmission Network A	1.5
基础模块 (含实践)	19033103	建筑环境测试技术 Measuring Technique of Building Environment	1
基础模块 (含实践)	19033104	建筑设备自动化 Automatic Control of Building Device	1
核心模块 及相应实践	19034102	空调工程 A Air Conditioning Engineering A	2
核心模块 及相应实践	19034101	供热工程 A Heating Engineering A	2
核心模块 及相应实践	19034105	锅炉及锅炉房设备 Boiler and Boiler Room Equipment	1.5
核心模块 及相应实践	19034103	空调用制冷技术 A Refrigeration Technology for Air Conditioning	1.5
核心模块 及相应实践	19034104	工业通风 Industry Ventilation	1
核心模块 及相应实践	16035441	燃气输配 B Gas Transporting and Distribution B	2

方向 2: 城市燃气工程方向

课程模块	课程代码	课程名称	学分
基础模块 (含实践)	19033102	流体力学 B Engineering Fluid mechanics B	2.5
基础模块 (含实践)	19033023	工程热力学 B Engineering Thermodynamics B	3
基础模块 (含实践)	19033020	传热学 B Heat Transfer B	3
基础模块 (含实践)	19033111	建筑环境学 A Principle of the Building Environment A	1.5
基础模块 (含实践)	19033112	热质交换原理与设备 Heat and Mass Transfer Theory and Equipment	1.5
基础模块 (含实践)	19033101	流体输配管网 A Fluid Transmission Network A	1.5
基础模块 (含实践)	19033103	建筑环境测试技术 Measuring Technique of Building Environment	1
基础模块 (含实践)	19033104	建筑设备自动化 Automatic Control of Building Device	1
核心模块 及相应实践	19034107	燃气燃烧与应用 A Combustion and Application of Gas A	2

课程模块	课程代码	课程名称	学分
核心模块 及相应实践	19034108	燃气输配 A Gas Transporting and Distribution A	2
核心模块 及相应实践	19034111	供热工程 C Heating Engineering C	1.5
核心模块 及相应实践	19034110	空调工程 B Air Conditioning Engineering B	1.5
核心模块 及相应实践	19034109	燃气气源 A Gas Source A	1
核心模块 及相应实践	19035103	空调用制冷技术 B Refrigeration Technology for Air Conditioning	2

专业负责人：郭春梅（魏璠、马玖辰）

教学副院长：王昌凤

教务处处长：毛鑫

院 长：赵国敏