

供热通风与空调工程技术专业 2019 级人才培养方案

(2019 年 6 月)

专业代码：

专业负责人：刘晓艳

招生对象：普通高中毕业生、中等职业学校毕业生

学分制：学分制（基本学制 3 年）

一、培养目标与人才规格

（一）培养目标

本专业面向暖通工程设计、暖通工程施工组织与管理、暖通设备销售、暖通工程计量计价和运行维护等工作岗位，培养“德修与正、学究于行”、德、智、体、美等方面全面发展，具有基本文化修养，掌握暖通工程必备的基础理论知识和专业技能，具有良好的职业道德、综合素质和创新精神，具有职业生涯可持续发展能力的高级技术技能型人才。

（二）人才规格

1. 情感与价值观

培养要具备良好的品德修养，同时还要有梦想，有积极的心态、乐观的态度。

2. 知识达成度

培养较扎实地掌握本门学科的基础理论，专门知识和基本技能，并具有从事科学研究工作或担负专门技术工作初步能力的高级人才。使学生具备合理的知识结构，掌握科学工作的一般方法，能正确判断和解决实际问题，具备终生学习的能力和习惯，能适应和胜任多变的职业领域。

3. 方法能力

- (1) 具有获取、分析、整理、使用信息的能力。
- (2) 具有对知识与技能进行讨论、抽象、概括及总结能力。
- (3) 具有对新知识、新技能不断学习的能力。
- (4) 具有对知识、技能进行应用和创新应用的能力。

- (5) 具有科学分析和解决实际问题的能力。
- (6) 具有较强的创新能力，岗位迁移的适应能力。

4. 社会能力

- (1) 具有良好的社会适应能力、社会实践能力、人际交往沟通协作能力。
- (2) 具有良好的团队合作意识和团队协作能力。
- (3) 具有较强的安全或环保意识，有较好的自我防护、保护能力。
- (4) 具有积极向上的生活态度，健康的情感、坚强的意志、高尚的品格，较强的心理调控能力和抗挫折能力。
- (5) 具有健康的生活方式和良好的个人卫生及生活习惯，较强的个人生活自理能力。
- (6) 具有较好的商务英语沟通能力。
- (7) 具备较好的语言表达与文字写作能力。
- (8) 具备基本的计算机操作与办公软件应用能力。

5. 专业能力

- (1) 具有识读和绘制建筑工程图、水电工程图的基本知识和能力，具有较强的识读和绘制暖通工程图的知识能力，具有计算机绘图能力。
- (2) 具有查阅、学习专业知识及人文社会科学知识的能力，掌握暖通工程相关的国家法规、规范和标准。
- (3) 具有暖通空调专业所需要的各种专业技术基础知识，具有从事中小型中央空调工程设计能力。
- (4) 能够正确选择和使用工器具，具有专业相关的测量、测试能力。
- (5) 具有暖通工程施工技术和施工组织的知识和能力，能够胜任暖通工程施工项目管理的工作。
- (6) 掌握设备的功能特征、技术特性、性价比，能够对暖通系统方案进行分析、比选，并能进行售前、售后服务工作。
- (7) 具有安装工程计量计价能力。
- (8) 具有对全自动风管生产线为代表的机电设备操作能力和工艺参数调整的能力。
- (9) 具有一定的暖通设备系统改造、革新与创新的能力。
- (10) 具有一定的暖通设备、空调装置的市场调研与销售的能力。

二、专业岗位素质及技能要求

在毕业初期可从事暖通工程设计员、暖通工程施工员、暖通设备及工程技术支持、暖通设备运行维护技术员等工作，在毕业两年后，可进一步胜任暖通工程助理工程师、二级机电工程建造师、设备销售工程师等岗位。

表 1 供热通风与空调工程技术专业的典型工作岗位

岗位	岗位对应的能力分析	
	岗位综合素质要求	岗位技能要求
中央空 调末端 产品 开发员	具有良好的身体素质和健康的体魄，具有创新精神和素质，良好职业道德素质，具有较好的团结合作素质，具有服从安排、服从组织的基本素质，具有较强的专业素质；具有一定的文化素养。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 良好的暖通工程设备结构与性能认知能力。 2. 针对客户需求，良好的产品改装与产品开发能力。 3. 产品性能需求确定后，产品开发的执行能力。 4. 暖通工程设备性能、技术参数的分析表达能力和基本的技术方案解说能力。 5. 使用计算机进行各种文字与表格处理的能力。
中央空 调产品 销售员	需要学生有良好的身体素质和健康体魄；学生要有良好的语言表达能力和理解能力及说服他人的能力；要有一定的英文读写方面的素质；有很好的与人交流、沟通的素质；具有一定的专业职业素质和职业道德素养；具有一定的政治经济素养和吃苦耐劳的基本素养。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 良好的暖通工程设备介绍解说能力。 2. 暖通工程设备性能、技术参数的分析表达能力和基本的技术方案解说能力。 3. 按暖通工程投标报价流程沟通、表达、交流的能力。 4. 使用计算机进行各种文字与表格处理的能力。 5. 具有售前、售中、售后服务的能力。
工程设 计 设计员	具有良好的身体素质和健康的体魄，良好职业道德素质，具有良好的人际交流素养，具有较好的团结合作素质，具有较强的科学素养，具有服从安排、服从组织的基本素质，具有能遵守法规规范和标准的素养，具有一定的自我管理约束的素养；具有较强的专业素质；具有创新精神和素质，具有一定的文化素养。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有暖通工程图的识读和绘制能力，计算机绘图能力。 2. 具有暖通工程方案设计、施工图设计的能力和编制设计概算、施工图预算的能力。 3. 具有暖通工程施工技术和施工组织的能力。 4. 具有现场分析和处理工程技术问题的能力。 5. 能应用暖通工程设计相关的法规、规范和标准指导施工组织。 6. 具有调研、分析和归纳能力。 7. 具有学习新技术、运用新技术的能力。

<p>安装施工 施工员</p>	<p>具有良好的身体素质和体魄，良好的职业道德素质，良好的人际交流能力，具有服从安排、服从组织的基本素质，具有较好的团结合作素质，具有能遵守安全规程与纪律的素养，具有自我约束与管理的素养，具有一定的学习与理解的能力；具有一定的自我保护能力，较强的能吃苦耐劳的精神。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有较强的识图能力和基本的绘图能力。 2. 能够选择使用安装工具。对系统和组件进行组装、拆卸、检测、调试。 3. 具有暖通工程施工组织设计能力、工程现场变更与索赔等技术管理与经济管理能力。 4. 具有暖通工程领域的操作技能。熟悉安装规范。 5. 具有应对安装过程中突发事件的处理能力。 6. 具有对安装质量进行评估的能力。
<p>技术支持 技术员</p>	<p>需要学生有良好的身体素质和健康体魄；学生要有良好的语言表达能力和理解能力及说服他人的能力；要有一定的英文读写方面的素质；有很好的与人交流、沟通的素质；具有一定的专业职业素质和职业道德素养；具有一定的政治经济素养和能吃苦耐劳的基本素养。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有暖通工程图形基本识图能力。 2. 暖通工程设备性能、技术参数的分析能力和技术方案设计能力。 3. 编制暖通工程投标报价书的能力。 4. 熟练使用计算机进行各种文字与表格处理的能力，良好的技术交流能力。 5. 良好的暖通工程设备资料理解能力和管理能力。
<p>运行维护 技术员</p>	<p>具有良好的身体素质和体魄，良好的职业道德素质，良好的人际交流素养，较强的能吃苦耐劳精神，良好的团队协作精神，遵守安全规程与纪律的素养，自我约束与管理的素养；具有一定的学习与理解的能力；具有较强的专业素质和文化素养。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程图基本识图能力。 3. 暖通工程设备的操作和调试能力。 4. 对暖通工程装置进行拆卸与装配的能力。 5. 各种零部件测量工具的选择与测量的能力。 6. 具有撰写维修计划和进行维修记录的能力。 7. 维修工具的选择与使用能力 8. 具有暖通工程领域的操作技能。

三、课程体系

(一) 课程体系

1、课程体系设计思想

对典型工作岗位和岗位群工作任务进行分析，将典型工作任务归纳为专业典型学习领域，并针对典型学习领域开设课程。

2、基本素质课程体系

基本素质课程以培养“积极参与社会生活，学会做人，提升可持续发展能力”为目标，围绕学生未来必备的社会生活素质要求设置各类课程：思想政治教育类、生活通识和通用技能类、身心健康类、人文类、就业与创业类。公共基础课程需要彻底摆脱学科式的思路，将典型社会生活情境转化为学习情境，构建基于社会生活过程的实用性、专题活动性的学习体系。

思想政治教育类：思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会

主义理论体系概论、形势与政策

生活通识和通用技能类：大学英语、计算机应用基础、高等数学（或经济数学、或者文管类不选）、应用文写作（可选）、近代物理与实验（可选）

身心健康类：体育、健康教育、大学生心理健康、军训

人文类：艺术鉴赏（可选可不选）

就业与创业类：就业指导、职业生涯与发展规划

3、专业技术课程体系设计

根据表 1 对典型工作岗位和技能要求的分析，归纳专业典型学习领域，并针对典型学习领域开设课程。专业典型学习领域分析见表 2。

表 2 专业典型学习领域分析

能力要求	学习领域	主要课程
设计表达能力	方案图和施工图绘制。	建筑制图、暖通施工图识读、建筑 CAD 及 BIM 软件应用、CAD 及新型软件绘图等。
方案设计能力和设计概算能力	设计规范，暖通空调系统的构造原理和构造方法，供热和制冷的计算原理和计算方法，设计概算编制的原理和方法。	流体力学基础、热工理论基础、泵与风机技术、冷热源技术、空气调节技术、洁净空调技术、新能源采暖技术、安装工程计量与计价、建筑方案写作、建设法规、水冷中央空调工程设计、制冷机房设计、VRV 类新型空调设计安装实训、顶岗实习等。
施工图设计能力和施工图预算能力	设计规范，暖通空调系统的构造原理和构造方法，暖通空调系统的安装，供热和制冷的计算原理和计算方法，施工图预算编制的原理和方法。	泵与风机技术、冷热源技术、空气调节技术、暖通工程安装施工技术、安装工程计量与计价、暖通工程计量与计价设计、建筑方案写作、建设法规、水冷中央空调工程设计、制冷机房设计、VRV 类新型空调设计安装实训、CAD 及新型软件绘图、顶岗实习等。
安装工程施工计划编制能力	安装工程施工进度控制、成本控制、质量控制、安全管理、信息与合同管理、环境管理计划的编制原理和编制方法。	工程项目管理、空气调节技术、暖通工程安装施工技术、暖通工程计量与计价设计、建筑方案写作、建设法规、VRV 类新型空调设计安装实训、暖通工程施工及组织实训、顶岗实习等。
安装工程施工方案和措施设计能力	安装工程施工部署和技术措施设计，进度控制、成本成本控制、质量控制、安全管	空气调节技术、暖通工程安装施工技术、工程项目管理、暖通工程计量与计价设计、建筑方案写作、建设法规、VRV 类新

	理、信息与合同管理、环境管理措施设计。	型空调设计安装实训、暖通工程施工及组织实训、建筑 CAD 及 BIM 软件应用、顶岗实习等。
安装工程施工管理实务能力	安装工程施工现场管理。	暖通工程安装施工技术、新能源采暖技术、建筑电气技术、建筑给排水技术、安装工程计量与计价、暖通工程计量与计价设计、建筑消防技术、工程项目管理、建设法规、暖通工程施工及组织实训、顶岗实习等。
设备方案比选能力	设备系统类型，各类型系统的性能和适用条件，造价分析。	空气调节技术、洁净空调技术、新能源采暖技术、安装工程计量与计价、暖通工程计量与计价设计、建筑方案写作、空调产品认知与营销。
设备启动、运行、关闭、调试能力	设备启动、运行、关闭、调试的操作方法、操作要点和操作注意事项。	建筑给排水、建筑电气、建筑设备运行管理与节能、空调设备电气控制。
设备维护能力	设备维护方法。	电工电子技术、空气调节技术、建筑设备运行管理与节能、空调设备电气控制。

（二）课程设置

将创新、创业教育融入到专业实践教学中，依据国家对创新创业教育的规定，新增实践课程《空调产品认知与营销》，融入创新创业教育。依据“双向服务、工学交替”的人才培养模式，重构的“五段四递进”的课程体系的整个课程设置如表 3 所示。

表 3 供热通风与空调工程技术专业专业设置的课程与应达到的素质、技能要求

课程模块	课程名称	课程来源	素质及技能要求	备注
基本素质模块	思想道德修养与法律基础	校内建设	树立正确的世界观、人生观和价值观，具备基本的思想道德素质、职业素质与法律素质	

课程模块	课程名称	课程来源	素质及技能要求	备注
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	校内建设	了解中国共产党把马克思主义基本原理与中国实际相结合的历史进程,了解反映马克思主义中国化的理论成果,掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的基本观点和基本原理,坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念。	
	计算机应用基础	校内建设	了解计算机基本知识,具备网络信息检索能力,掌握文档排版、数据处理与分析、制作图文并茂的演示文稿及幻灯片的技能。具备灵活运用计算机这个现代化工具去处理日常学习工作和面临的各种问题的能力。	参加计算机应用等级考试,取得相应技能证书
	体育	校内建设	了解体育运动的基本理论知识,掌握一定基本技术,对一、两个体育运动项目产生兴趣,并自觉、主动参与体育锻炼。	
	高等数学	校内建设	掌握数学的基本方法,了解函数、极限、连续、一元微积分及其应用、常微分方程、线性代数、概率论的基本概念和理论,掌握数学软件 MATLAB 的基本应用,具备一定的综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。	
	近代物理与实验	校内建设	通过本课程的学习,掌握物理的基本概念、基本原理和基本知识,培养学生实验的基本技能和分析、解决实际问题的能力,进一步提高学生的科学素养,为专业课程的学习奠定基础。	
	大学英语	校内建设	掌握运用英语进行简单的对外技术交流,如打电话、会议讨论、谈判等。具备用英语的思维了解一些与工作场景,工作任务相关的知识的能力,并逐步具备运用英语模拟工作场景的能力。	参加大学英语应用能力考试,取得相应证书
专业课程模块	建筑制图	学校开发	具有良好的建筑制图、识图的能力,并形成理论联系实际的学习方法和工作作风	
	房屋建筑学	学校开发	具有熟练识读房屋建筑图的能力;具有认识常用建筑材料的能力;具有认识基本建筑结构的能力;具有认识常用建筑构件的能力。	
	暖通工程施工图识读	学校开发	具有熟练识读暖通施工图的能力;具有认识常用空调图例的能力;具有认识各种空调系统的能力;具有应用施工图进行现场施工指导的能力。	

课程模块	课程名称	课程来源	素质及技能要求	备注
	建筑 CAD 及 BIM 软件应用	学校开发	具有利用计算机软件进行快速、准确、灵活、规范绘制专业图纸和识读建筑图和暖通图的能力；具有专业设计的初步思维能力。具有初步的工程实践能力。熟悉 BIM 相关概念及内容，能使用 BIM 软件进行基本的操作。	
	电工电子技术	学校开发	熟悉电工电子基础知识，为建筑电气与空调电气工程打基础。	
	流体力学基础	学校开发	掌握流体基本性质；流体力学原理；流体动力学，能计算流体流动阻力和管道设计。	
	热工理论基础	学校开发	具备计算、分析制冷机性能参数和提高能效比的初步能力；具备分析和计算湿空气状态变化及各种热工物理量、热转换计算等能力。	
	空气调节技术	与四川泰立机电工程有限公司合作	具备空调方案选择与热湿负荷计算的能力；具备空调设备及辅助设备选型、配置的能力；具备编制规范的空调工程图纸及其相关设计文档的能力。具备解决设计工程中的实际问题的能力。	可考取中央空调工资格证书
	冷热源技术	与四川麦道建设工程有限公司合作	具有识读和绘制冷热源工程施工图和按的施工图进行冷热源管道和设备安装的能力；具有较强的从事冷热源设计、设备配置与资料分析、水力计算、初步设计、施工图设计及材料统计的能力；	可考取制冷工资格证书
	泵与风机技术	学校开发	具有设计选型及校核计算能力；具有施工安装管理的能力；具有运行维护的实际操作能力；具有对输运系统方案的比选能力。	
	暖通工程安装施工技术	课证融通校企合作开发	具有施工准备工作能力；具有管道制作和安装、阀门安装、散热器安装、地板辐射采暖系统安装、快装锅炉及附属设备安装、通风与空调系统及设备安装等的技术管理能力；具有管道防腐和保温制作的技术管理能力。具有严谨的工作态度和良好的职业道德；具有良好的团队意识和人际沟通能力	可考取安装工程施工员证书、与四川泰立机电工程有限公司合作
	安装工程计量与计价	课证融通	能够识读给排水、暖通空调、电气等安装工程图纸；能依据安装工程造价定额及相关规范计算给排水、暖通空调、电气等安装工程工程量；能够进行市场价格调查；能够独立使用宏业等工程造价类软件编制工程报价书及工程结算书；	可考取安装工程预算员证书
专业拓展模块	工程项目管理	学校开发	具有编制单位工程施工组织设计的能力；会编制和调整优化一般的横道图计划和网络计划；具备工程项目质量、安全和文明施工管理和成本管理的能力；具有资源管理、信息管理和资料管理的能力。	为考取二级建造师考试做准备
	建筑设备运行管理与节能	学校开发	具有处理空气调节系统设备常见故障的能力；具有根据控制区域温湿度特点，调整空调运行方案的能力；具有根据当地能源特点，制定空调节能运行方案的能力。	
	建设法规	学校开发	能够规范合理地运用法律知识指导暖通工程项目的建设问题。具有良好的守法意识和素质。	

课程模块	课程名称	课程来源	素质及技能要求	备注
	建筑给排水技术	学校开发	具有建筑给水排水工程的基本知识,具有建筑给水排水工程施工图的识读能力和绘制能力,以及建筑给水排水系统安装方法和安装能力。	
	建筑电气技术	学校开发	具有建筑电气系统设计、安装、运行所需的基础理论知识和正确的工程施工理念;具有建筑电气系统的施工图识读和绘制能力、系统安装方法和安装能力。	
	建筑消防技术	学校开发	熟悉建筑环境的消防规范及要求,掌握建筑的消防技术;熟悉建筑消防的形式、器材。	
	空调设备电气控制	学校开发	具有空调设备的配电知识;常用电器的工作原理和基本特性;熟悉并掌握空调设备控制的线路、电器。	
	洁净空调技术	学校开发	具有药厂、电子厂等洁净空调厂房的设计、施工及管理的能力;掌握洁净空调设计与舒适性空调设计的区别;熟练绘制施工图、熟悉洁净空调设计施工规范。	
	新能源采暖技术	学校开发	具有太阳能等可再生能源使用的的能力;具有中小型采暖工程的设计施工能力;能够应用新能源进行中小型采暖设计施工。	
实践教学模块	焊工、钣金工实习	学校开发	具有展开放样,下料成形,装配连接等常用制作方法;具有焊接的技能。具有钣金的操作能力。	
	泵与风机实训	学校开发	具有设计匹配流体运输机械的能力,并具有一定分析解决工程实际中节能、选型、布置、安装运行维护问题的能力。	
	认识实习	校企合作	建立责任、安全、质量、创新、环保、群体、社会、法律、经济、管理、市场、竞争等工程意识。	
	空调产品认知与营销	校企合作	认识常用的空调设备,知道中央空调相关设备的营销模式,能够做空调产品革新的思考。	
	CAD及新型软件绘图实训	学校开发	熟练掌握CAD绘制空调图纸,熟悉天正绘图软件。	
	制冷机房设计	学校开发	具有制冷系统方案选用、设计能力;具有制冷设备比选的能力;具有设计与绘制制冷工程施工图、施工现场平面布置图的能力;	
	暖通工程施工及组织实训	校企合作	具有管工识图和按图施工的一般方法和规程;具有使用常用工、量、器具进行管道加工、管件制作、管道安装的能力。具有识别管材、选择管材、独立焊制管件的能力;具有水管的安装、试压,风管道的制作、安装技能方法,具备施工组织编制的能力、具备施工现场管理的能力。	
	暖通工程计量与计价设计	学校开发	具有编制专业工程投标工程量清单报价文件的能力;具有使用工程造价软件的能力。	
水冷中央空调工程设计	学校开发	具有空调系统方案选用、设计能力;具有空调设备比选的能力;具有设计与绘制空调制冷工程施工图、施工现场平面布置图的能力。		

课程模块	课程名称	课程来源	素质及技能要求	备注
	建筑给水排水综合设计	学校开发	具有建筑给水排水工程的方案选用、设计能力；具有给水排水工程设备比选的能力；具有设计与绘制给水排水工程施工图、施工现场平面布置图的能力。	
	VRV 类新型空调设计安装实训	四川暖通空调职教联盟	具有 VRV 多联机的方案选用、设计能力；具有工程设备比选配置的能力；具有 VRV 多联机的施工图、施工现场平面布置图的设计能力和现场指导安装的能力。	创新创业课程
	毕业实习	学校开发	具有与用户进行技术交流沟通的能力、能够进行客户员工的技术培训；提供技术咨询和优质的解决方案；能够完成客户项目的规划、方案设计、设备安装调试等工作；具备信息收集和處理的能力、预测与应变能力。	
	毕业设计	学校开发	具有综合应用专业知识解决实际问题的能力，具有空调制冷设备的选用和匹配及安装、调试和维护保养能力；会综合运用知识与技能，初步制定解决岗位工作问题的方案、方法、步骤；具有快速准确查阅相关技术资料的能力。	

（三）课程基本要求

1、基本素质模块

（1）毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

本课程承担着对大学生进行系统的马克思主义理论教育的任务，是各层次、各科类大学生的公共必修课，是对大学生进行思想政治教育的主渠道。它通过讲授中国共产党把马克思主义基本原理与中国实际相结合的历史进程，充分反映马克思主义中国化的理论成果，帮助学生系统掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系的基本观点和基本原理，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念。

（2）思想道德修养与法律基础

本课程是思想政治理论课的核心课程。是学校各专业的公共基础课，是对大学生系统地进行思想政治教育的主渠道和主阵地。通过本课程的学习，提高大学生的思想道德素质、职业素质与法律素质，帮助大学生树立正确的世界观、人生观和价值观，使他们成为中国特色社会主义事业的合格建设者和可靠接班人，具备良好的职业素养和较强的职业能力。

（3）高等数学

通过本课程的学习，使学生了解微积分的背景思想，较系统地掌握高等数

学的基础知识、必需的基本理论和常用的运算技能，了解基本的数学建模方法。为各专业课程的学习提供必备的数学知识，同时也是学生应用数学方法解决实际问题能力的培养，是为学生学习后继专业基础课程、专业课程和分析解决实际问题奠定基础。

（4）近代物理与实验

科学实验是人类认识自然改造自然最重要、最基本的活动。物理实验，作为物理学的重要研究方法，不仅一次又一次的推动物理学的发展，而且实验所用到的实验技术和测量方法也具有特殊的基本性和普遍性，它既是其它一切实验的基础，又实用于很多工程技术和研究课题中。在工程技术领域中，研制，生产，加工，运输等工程都普遍涉及到物理的运用。本课程使学生在实验方面受到较为系统的实验方法和实验技能的训练，从而为后续课程的学习奠定良好的实验基础。

（5）大学英语

英语作为一门交流的工具，在学生专业的学习和运用中起着非常重要的作用。课程以学生将来毕业后要涉及的各领域和各环节为主要切入点，将学生的工作场景带入课程学习和体验中，使学生在自身专业的同时，懂得如何运用英语进行简单的对外技术交流，如打电话、会议讨论、谈判等。让学生用英语的思维了解一些与工作场景，工作任务相关的知识，并逐步具备运用英语模拟工作场景的能力。

（6）计算机应用基础

本课程是高职高专职业教育的一门重要课程，是全校各专业教学的必修公共课程，是学生基本计算机操作技能的基础课程。本课程要求学生了解计算机基本知识、网络信息检索、文档排版、数据处理与分析、制作图文并茂的演示文稿及幻灯片。具备灵活运用计算机这个现代化工具去处理日常学习工作和面临的各种问题的能力，以适应计算机工作和环境对现代职业人的基本要求。

（7）体育

公共体育课学校课程体系的重要组成部分，是高等学校体育工作的中心环节。通过对体育课程的学习，使学生了解体育运动的基本理论知识并掌握一定基本技术，对一、两个体育运动项目产生兴趣，并自觉、主动参与体育锻炼，养成终生锻炼的好习惯。

(8) 建筑方案写作

通过本课程的学习，使学生具有一定的书面及口头表达能力；对技术交底文件、现场施工日志、工程设计的变更单等建筑文案有一定的写作能力；具有一定的计算机办公能力；能够胜任办公室文案工作。

2、专业基础模块

(1) 房屋建筑学

通过本课程学习，使学生了解建筑的构造组成、各组成部分的作用、要求、材料、形状和做法，了解建筑的结构类型和结构形式及其结构组成，为工种配合打下基础。

(2) 建筑制图

通过本课程学习，使学生掌握建筑制图的基本知识、投影原理和规律，掌握工程制图的基本原理和方法，具有识图制图能力，为后期的专业制图和识读专业图奠定坚实的基础。

(3) 建筑 CAD 及 BIM 软件应用

通过本课程学习，使学生掌握熟练运用常用的 CAD 绘图和编辑命令，用于绘制建筑 CAD，掌握绘制空调风和水的平面图、剖面图和系统图的基本要求、步骤和技巧，掌握绘制制冷机房平面布置图、剖面图及设备大样图的基本要求、步骤和技巧，了解软件中建筑设计、负荷计算、风管设计、水管设计及冷冻机房的应用方法。熟悉 BIM 相关概念及内容，能使用 BIM 软件进行基本的操作。

(4) 流体力学基础

通过本课程学习，使学生能解决专业范围内的流体力学的设计和计算问题；培养学生分析问题和解决问题的能力。

(5) 热工理论基础

通过工程热力学的学习，使学生掌握能量转化的规律、热能的合理利用及热能的传递规律，学会必要的理论分析与计算方法；通过传热学的学习，使学生在掌握传热学基本理论知识的基础上，具备分析工程传热问题的基本能力和计算工程传热问题的基本方法，并具有一定的设计、计算能力，学会强化或削弱热量传递过程的方法。

(6) 暖通工程施工图识读

通过本课程的学习，使学生具备识读各种空调施工图纸的能力；对图例、

系统布局、机房设计、管道走向等具备熟练的分析及判断能力；为后续的课程设计、预算、施工等内容打好基础。

(7) 电工电子技术

熟悉电工电子基础知识，为建筑电气技术与空调设备电气控制打基础。

3、专业核心模块

(1) 空气调节技术

通过本课程学习，使学生能够将真实工程项目需求转化为设计要求，掌握空调房间热湿负荷的计算方法（精算和概算）；具备空调方案选择的能力；具备空调设备选型的能力；具备根据建筑原始布局和空调负荷，合理配置风管、风口、水管及其附件的能力；具备根据管道系统水力计算，合理配置水泵、风机等设备的能力；具备绘制规范的空调工程图纸及其相关设计文档的能力。

(2) 冷热源技术

通过本课程学习，使学生具有识读和绘制冷热源工程施工图的能力，掌握冷热源工程设计规范并能够设计应用，熟悉冷热源设备的功能特征和技术特性，会进行设备选配，掌握冷热源资料分析方法，具备水力计算、初步设计、施工图设计及材料统计的能力，具有根据施工图进行冷热源管道和设备安装的技术管理能力。

(3) 泵与风机技术

通过本课程学习，使学生系统地了解泵与风机的分类，认识泵与风机的结构以及安装、运行维护等方面的知识，重点掌握离心泵与风机设计选型计算、工况点调节分析。使学生初步具有设计匹配流体运输机械的能力，并具有一定分析解决工程实际问题的能力，如节能、选型合理性、布置合理性、安装运行维护中遇到的问题等。

(4) 暖通工程施工技术

通过本课程学习，使学生了解水暖工程施工特点、施工前的准备工作及施工程序，熟悉水暖工程施工对土建工程的要求与配合，熟悉管子切断的方法及机具安全操作规程，熟悉各种管子连接的配件及钢制管件加工方法，掌握各种管子连接的方法及有关要求，熟悉常用、通用、专用阀门的检查、安装方法及要求，掌握管道支架的制作、安装方法及技术要求，熟悉室内外采暖管道安装方法及技术要求；了解散热器采暖、地板辐射采暖系统安装方法及技术要求，熟悉快装锅

炉及附属设备的安装程序和各项安装质量要求,掌握通风与空调系统及设备的安装方法,掌握管道的防腐与保温材料、制作及要求。

(5) 安装工程计量与计价

通过本课程学习,使学生了解造价书编制需要的规范、定额、图集等基础资料,能够识读给排水、暖通空调、电气等安装工程图纸,能够查阅安装工程造价定额及相关规范,能够独立计算给排水、暖通空调、电气等安装工程工程量,能够进行市场价格调查,能够独立编制工程报价书及工程结算书,能够使用宏业等工程造价类软件编制造价书。

(6) 工程项目管理

通过本课程学习,使学生具有编制单位工程施工组织设计的能力;初步具有成本管理能力;会编制和调整优化一般工程的横道图计划和网络图计划;初步具备工程项目质量、安全和文明施工管理的能力;具有资源管理、信息管理和资料管理的的能力。

4、专业拓展课程模块

(1) 建筑设备运行管理与节能

通过本课程学习,使学生系统地掌握空气调节系统的组成、工作原理,了解空气调节系统的水系统,掌握空气的净化处理标准和处理方式,掌握空调系统的风道与空调房间的气流组织,掌握空气调节系统中的制冷设备的类型、组成和工作原理,掌握空气调节系统设备常见故障与排除方法。

(2) 建筑给水排水技术

本课程主要培养学生掌握建筑给水排水系统构造组成和工作原理,熟悉建筑给水排水工程施工工艺顺序和方法,具有建筑给水排水工程施工图的识读能力和绘制能力,以及建筑给水排水系统安装方法和安装能力。

(3) 建筑电气技术

本课程主要培养学生掌握建筑电气系统设计、安装、运行所需的基础理论知识与施工方法,树立正确的工程施工理念;主要训练学生建筑电气系统的施工图识读和绘制能力、系统安装方法和安装能力。

(4) 空调设备电气控制

通过本课程的学习,使学生熟悉空调设备常用电器及其工作原理和基本特性;熟悉空调设备的配电及线路知识;熟悉空调设备的控制与调试管理。

(5) 建筑消防技术

通过教学，使学生熟悉建筑环境的消防规范及要求，熟悉各消防系统及其特点；学会建筑的消防设计；熟悉建筑消防的形式、器材。

(6) 建设法规

通过学习，学生能够了解工程建设的法律、法规知识；逐步熟悉并规范合理地运用建设法规知识，指导工程项目的建设；提高自身的守法意识和素质。

(7) BIM 软件应用

熟悉 BIM 相关概念及内容，能使用 BIM 软件进行清单及清单计价的编制。

(8) 洁净空调技术

通过本课程的学习，使学生熟悉洁净空调的设计步骤；熟练进行药厂、电子厂等净化空调的设计和施工管理。

(9) 新能源采暖技术

通过教学，使学生熟悉太阳能等清洁能源，掌握可再生能源的适用条件；学会中小型采暖工程的设计安装；熟练的进行采暖工程的设计。

(四) 课程教学进程表（见附件二）

四、教学组织实施建议

(一) 校企合作人才培养

专业人才的培养是建立在校企合作，共同育人的基础上。充分发挥学院理事会与专业指导委员会的作用，让行业、企业专业技术人员及技术能手等参与教学内容与方式方法的讨论，参与课程的教学工作，实习、实训指导。校企合作单位提供学生实习实训的场所及给予指导。使人才培养的环境、过程、氛围等体现供热通风与空调工程技术专业职业要素和空调、纺织等产业特征。

(二) 教学组织

由于本专业职业技能训练所需要的实习场所要求较高，实训单位能够接受的学生人数有限，要根据学生规模进行实训时间和内容的仔细安排，酌情调整上课时间，协调教师授课任务，以提高实训效果。

第五、第六学期分别为校企合作培养及企业为主培养学生，若学生实习内容与学校实训课程性质相近，可以企业实习报告和实习单位考核成绩取代校内实训成绩；若不一致，学生须在业余时间完成校内实训内容。

（三）教学过程设计

对于教学方法可以结合课程特点、教学条件支撑，针对学生实际情况灵活应用讲授、启发、讨论、案例和行动导向教学方法；鼓励学生独立思考，激发学习热情，培养实干精神和创新意识，注重多种教学手段的结合，有效采用多媒体、视频演示、认知实习与传统的讲授相结合，教师示范与真实体验相结合，虚拟仿真与实际操作相结合，专项技术教学与综合实际应用相结合等。根据教学环境支撑情况不同，采取整班教学、分组交流、现场体验、项目协作、演示答辩等组织形式进行教学。

（四）职业岗位能力考核

职业资格证书是学生从事专业职业的一个必要补充。本专业学生可以选考表 4 中的 1 种或多种职业证书。

表 4 职业岗位能力考核安排

序号	考证名称	考核等级	支撑课程	考核学期
1	大学英语应用能力考试	三级及以上	大学英语	2
2	计算机应用技能证书	一级、二级	计算机应用基础、空调 CAD、BIM 软件应用	2
3	管道工	中级	暖通工程施工技术、管道工实训	4、5
4	安装工程施工员	中级	暖通工程施工技术	5
5	安装工程预算员	中级	安装工程计量与计价	5
6	制冷维修工	中级	冷热源技术、空气调节技术	4、5

五、毕业要求

修读教学计划内所有课程，获得 138.5 学分，准予毕业。鼓励学生参加全国计算机、鼓励学生参加英语相应等级考试，取得等级证书；应参加安装工程施工员等相关职业技能鉴定考核，取得管道工等专业相关的技能等级证书。

六、教学资源保障

（一）师资队伍

1、师资现状

专业现有一支稳定的、结构合理的专兼职结合的师资队伍。担任专业课程的教师总数14人，其中兼职教师7人。专业课程的专任教师7人，副教授2人，讲师

及工程师5人。所有专任教师均具备大学本科以上学历及高校教师资格证，具有相关行业从业经历或职业资格证书，具有“双师”素质的教师比例达到90%以上。生师比例不低于13:1。

2、校内专任教师要求

拥有热工学和流体力学类课程、通风空调类课程、建筑水电类课程、专业实训类课程的教师，基础课程和专业基础课程教师可与其它专业共用。专业教师应具有大学本科及以上学历，其中研究生学历者不低于50%，应接受过职业教育教学方法论的培训，双师素质教师不低于90%，每位教师累计至少有一年企业工作或实习经历，50%以上教师取得职业资格证书。能够指导学生完成中小型工程项目设计，能够为企业提供服务。

3、企业兼职教师要求

兼职教师应由企业经验丰富的技术人员和能工巧匠构成，为企业的技术骨干或管理骨干，满足学历条件，具备5年以上的实践年限，同时热心教育事业，有较强的责任心和沟通能力，具有一定的教学能力。能担任部分专业课程的教学，能熟练指导学生顶岗实习和毕业实习等实践教学工作。企业兼职教师担任的课时比例应达到专业课程的50%。

4、专业带头人要求

具有高级职称，有宽广的专业视野，并把握专业技术的发展方向和发展趋势。专业水平高，工程实践能力强。能够带领专业团队进行专业建设和教学改革、科研及社会服务。现有校内、校外专业带头人各一名。

(二) 实践教学条件

1、校内实训基地

有供本专业进行工种操作技能训练和专业实训的实训场所和有关设备，有测试仪器和必需的教具模型及阀门、管材、管件等器材实样，以满足教学需要。根据专业培养方案的要求，注重一体化实训室建设，整合现有专业群涉及的技术大类和工学交替的教学需求，兼顾教师科技开发与对外工程技术服务、企业员工培训与技能鉴定。本专业的校内实训条件要求见下表。

表5 供热通风与空调工程专业校内实训条件要求

序号	实践教学项目	主要设备、设施名称及数量	实训室（场地）面积
1	认识实习	图书馆空调	学校、合作企业、院校进

			行
2	CAD 及新型软件绘图实训	计算机 50 台,课桌各 50 张;	机房面积为 200m ²
3	空调产品认知与营销	相关技术资料不少于 30	
4	泵与风机实训	套;	一体化实训室面积 200m ²
5	制冷机房设计	校内的空调系统、制冷系统	
6	水冷中央空调工程设计	等实训项目;	生产车间 1000m ²
7	建筑给水排水综合设计	风管生产线相关设备;	
8	暖通工程计量与计价设计	宏业计价等软件;	
9	VRV 类新型空调设计安装实训	约克多联机实训室; 约克水冷空调及地暖实训室。	
10	暖通工程施工及组织实训	各类管工设备各 5 套	学校、合作企业、院校进行

2、校外实习实训基地

(1) 校外实训基地要求

有稳定的校外实习基地,和用人单位建立长期稳定的产教结合关系,能解决各类实训的教学需求。充分利用当地的建筑安装企业优势,探索校企双赢机制,扩大合作领域,实现深度融合,与一定数量的企业签订校企合作协议,以满足学生进行工学交替、顶岗实习。

(2) 校外实训基地组织与管理

调整充实以企业工程技术人员为主体的空调专业指导委员会,在专业指导委员会的协调下,与企业签订实训基地协议,企业提供学生实训、实习场所,学校为企业提供优质毕业生,教师为企业提供技术服务。

(三) 网络资源

设有计算机房,计算机数量能满足学生上机训练的需要,计算机房、教室、实训室等教学场所应具有上网收集教学资料的条件。

七、审核

专业负责人	教研室主任	专业学院院长
学院专业指导委员会主任	学校专业指导委员会主任	

教务处长	分管校长

附件一：供热通风与空调工程技术专业人才需求调研分析

一、调研目的

了解本专业人才需求情况，用人单位对毕业生的能力和技能要求。

二、调研对象

纺织服装企业、设计企业、安装施工企业、营销企业和物业企业、四川省制冷学会、四川省建筑业协会、业内企业领导和专家。

三、调研方法

走访、座谈、毕业生追踪调查表分析。

四、调研内容

专业人才供求关系、专科毕业生就业发展空间分析、我校毕业生岗位分布情况、专业岗位素质和技能要求。

四、调研情况分析

近年来，由于民用空调工程节能改造、食品及电子行业空调项目升级等对空调专业人才有大量需求，而该专业毕业生未见增长，甚至呈下降趋势，相近专业或非专业人士大量进入该行业。我校空调专业毕业生就业率在近三年来保持在90%以上（基数包含了专升本同学），毕业生供不应求。

（一）供热通风与空调工程技术专业典型职业阶段分析

在毕业初期可从事暖通工程设计员、暖通工程施工员、暖通设备及工程技术支持、暖通设备运行维护技术员等工作，在3-5年后，可进一步胜任暖通工程助理工程师、二级机电工程建造师、设备销售工程师等岗位。

（二）毕业生就业岗位分析

我校近五年毕业生就业于表中各类岗位，专业对口率很高，尤其是在安装施工管理岗位，成为中坚力量（见图1）。

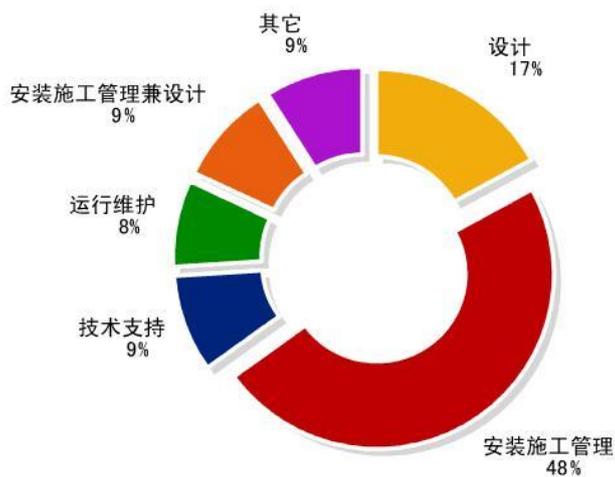


图 1 岗位分布情况

（三）典型职业岗位分析

调研表明，本专业毕业生就业的典型岗位工程设计、安装工程施工管理、技术支持、运行维护等，每个岗位对技能要求都不是单一的，都需要对专业知识和各项专业技能的全面掌握，并具有综合应用能力。

（四）典型工作过程分析

分析安装施工管理岗位的典型工作任务，完成一个安装项目要有以下的几个阶段：工程投标、施工准备、施工组织管理、工程验收、工程保修。

在每一个工作阶段，为完成相应的工作任务，施工管理人员需具有相关的职业能力，见下表。

表 1 施工管理人员需具有相关的职业能力

工作阶段	专业能力要求
工程投标	专业施工图识读能力； 专业施工组织设计编制能力； 专业工程招投标文件编制和投标报价的计算能力。
施工准备	施工平面图设计能力和施工图预算能力； 安装施工计划编制能力； 安装施工方案和措施设计能力。
施工组织管理	专业施工图识读能力；

	安装施工管理实务能力。
工程验收	设备启动、运行、关闭、调试能力； 施工技术资料的整理与归档能力
工程保养	设备维护能力； 分析和处理系统运行状况的能力。

（五）典型工作任务与职业能力分析

据调研，设计等工作岗位的技能要求见下表。

表 2 岗位技能要求

岗位类别	技能要求
设计岗位	1、设计表达能力 2、方案设计能力和设计概算能力 3、施工图设计能力和施工图预算能力
安装施工管理岗位	1、安装施工计划编制能力 2、安装施工方案和措施设计能力 3、安装施工管理实务能力
技术支持	设备方案比选能力
运行维护	1、设备启动、运行、关闭、调试能力 2、设备维护能力

（六）创建“双向服务、工学交替”的人才培养模式

学生专业素质和专业技能，由低级向高级发展，由单项向多项发展，整合形成综合的专业素质和专业技能。而实际工程的复杂性，决定了刚毕业的学生难以胜任综合性岗位，所以毕业生进入企业的初期，甚至相当长的时期，只能在某一个具体职业岗位工作。根据专业素质和专业技能这样的形成规律和从业的实际情况，采用“双向服务、工学交替”的人才培养模式是合理的。“双向服务、工学交替”的人才培养模式的含义见图 2。

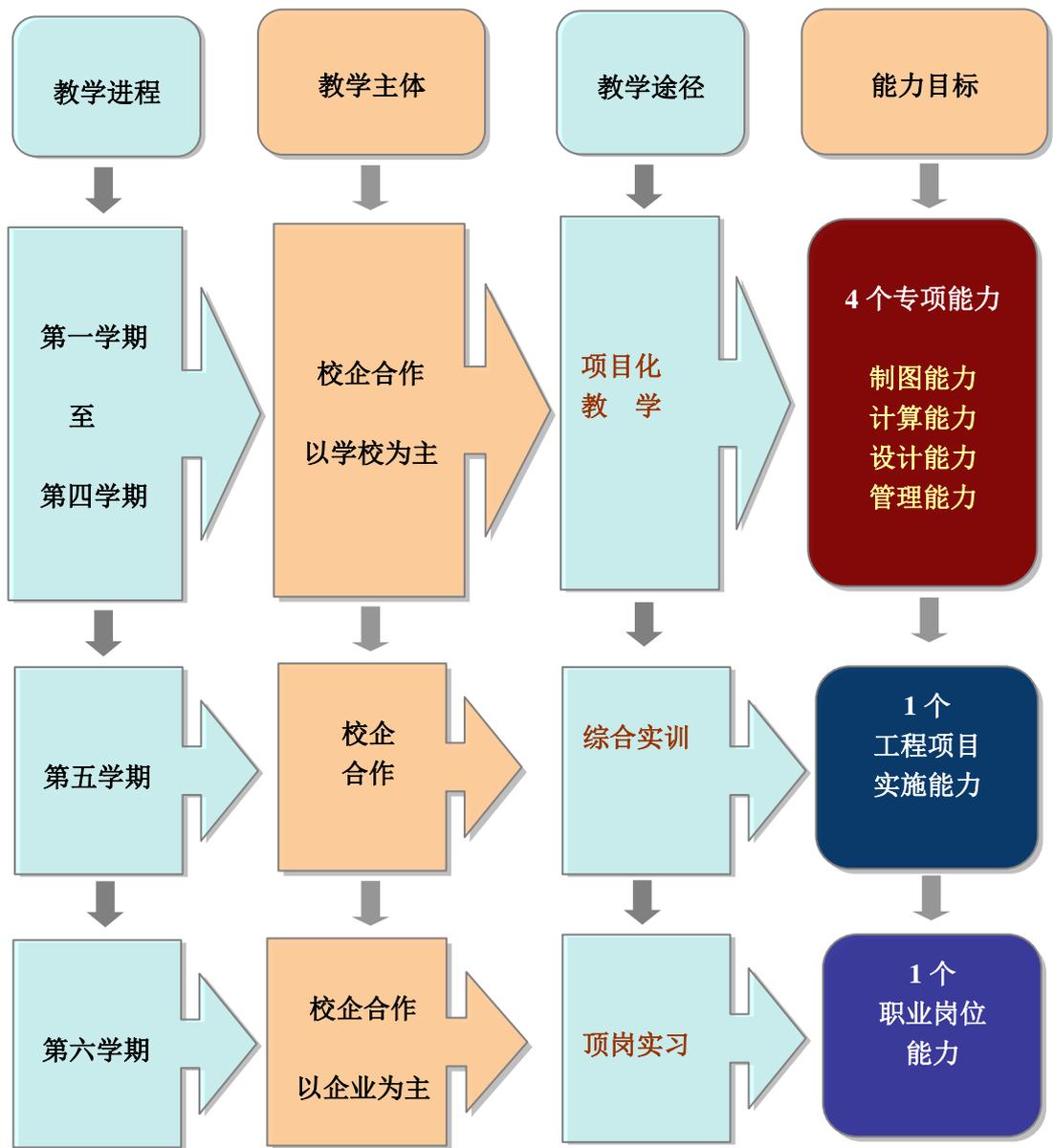
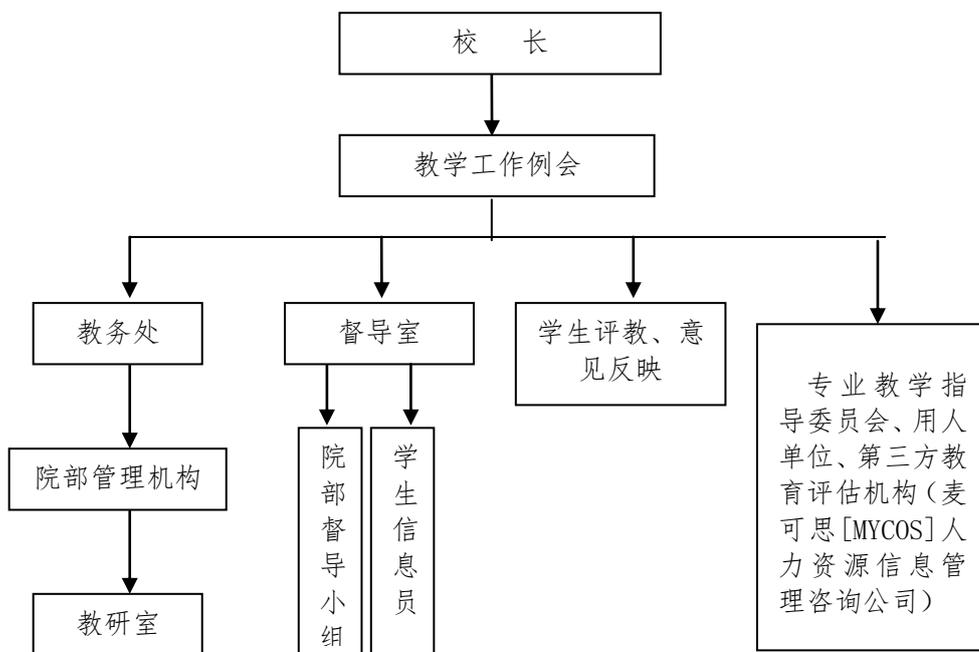


图2 “双向服务、工学交替”人才培养模式

附件三：教学质量监控体系

教学质量监控体系是一个既包括教学过程监控，又包括教学效果反馈控制的系统工程。学校建立了多元化监控主体，根据管理的职能，在不同层面上实施教学质量监控。“四主体、五并重”的教学质量监控体系如下图。



“四主体、五并重”的教学质量监控体系架构示意图

“四主体”监控体系主要包括：

一、由教务处、各学院（部）及教研室为主构成的教学质量监控常规主体 其中教务处主要负责制定全校的教学质量管理方案，抓好教学的组织安排及教学运行中的质量调控，开展经常性的教学质量调研，组织开展教学质量检测评估，建立健全教学质量监控工作制度，并代表学校对各学院（部）、各专业的教学工作进行质量管理，指导各学院（部）对教研室进行教学质量管理工作。

学院（部）教学管理职责是依据学校的办学目标和指导思想以及教学质量管理工作方案，对所属专业的人才培养方案、各个教学环节的安排、教学检查等进行统一领导和管理，搞好教学基本建设，并指导教研室对所属教师和课程进行教学质量管理工作，以及对学生的学习活动进行有效的指导、督促和检查。同时依据学校《教学工作质量评估和奖励办法》、《教学事故认定与处理办法》等相关文件对每位教师的教学质量进行评价，并做相应的奖励或处理。

教研室作为教学基层组织，在教学质量监控中起基础作用，其主要职责是

依据校、学院（部）教学质量管理的目标和专业人才培养方案中的教学计划、课程标准的要求，对所属教师和课程的各个教学环节进行教学质量监控，组织开展教研活动，进行专业和课程教学改革，交流教学经验，反馈教学信息，并对学生的学习活动进行辅导和管理。

二、由督导室及各学院（部）教学督导组为主构成的专家主体 其主要职责是对学校整体教学工作进行调研，通过听课、参加实践教学环节、参与教研活动、召开学生评教座谈会、检查教师教学常规、问卷调查等活动，了解教学活动的开展情况，收集教学中的各种信息，并写出相应的情况反馈建议、总结，定期或不定期地向学校领导或有关部门和个人反馈教学工作（教学改革、教学建设、教学计划与实施、教学管理、教学保障等方面）中存在的问题，并就如何培养知识、能力、素质协调发展的合格人才，加强和改进教学工作与师资队伍建设，提高学生的创新意识和实践能力提出合理意见和建议。

三、由各班级教学信息员为主构成的学生主体 其职责主要包括：搜集并及时反馈本班同学对教师的教学态度、教学方法、教学内容、教学效果等方面的意见；搜集并及时反馈本班同学对课程设置、教材选购等方面的建议；每月定期填写《教学情况反馈表》，直接交督导组，由督导组及时整理并与相关学院或部门沟通解决学生反映的问题。

四、由各专业教学指导委员会及相关用人单位、第三方教育评估机构构成的社会主体 学校在专业开发与专业建设中，引进社会各行业专家，成立专业教学指导委员会，指导专业开发与人才培养方案的制定，及时修订完善专业教学计划，准确把握社会对人才培养规格需求的变化。同时加强与用人单位关系，建立毕业生质量跟踪调查与就业分析制度。及时反馈用人单位对学校教学质量的意见与建议。引入第三方教育评估机构（麦可思公司）每年对学校的人才培养质量、专业建设、教学管理与质量等进行全方位评价，形成学校各年度社会需求与培养质量报告，为学校更好的进行专业设置与建设、教学质量监控、学生工作等各方面建设与改革提供公正客观的依据。

“五并重”监控包括：

一、从注重主要对教师教学的监控，转向对教师教学的监控和对学校教学管理环节的监控并重；

二、从注重对理论教学的监控，转向对理论教学的监控与对校内外实践教

学监控并重；

三、从注重对教师教学水平、教学效果的监控，转向对教师的教学水平、教学效果的监控与对教师的综合素质和课程建设力度的监控并重；

四、从注重对教师教的监控，转向对教师教的监控与对学生学的监控并重；

五、从对校内教学管理与质量监控，转向校内教学管理与质量监控与社会对学校人才培养质量反馈监控并重。

教学质量管理体系的建立与完善是一个复杂、动态的过程，各教学单位要高度重视，根据自身特点细化学院的教学监控实施措施，落实到人，全面掌握教学质量保障情况，全过程多方位抓质量监控，不断提高教学质量，培养出社会需要的、高级技术技能型人才。