

湖南劳动人事职业学院 学生专业技能考核标准

供热通风与空调工程技术专业

(专业代码：440403)



2024 年 8 月

目 录

供热通风与空调工程技术专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象	1
二、考核目标	2
三、考核内容	3
(一) 专业基本技能	4
模块一 工具、仪表的使用及制冷管道制作	4
(二) 专业核心技能	5
模块二 制冷系统的安装、调试与维修	5
模块三 暖通CAD制图	7
模块四 安装工程估价	8
(三) 专业拓展技能	9
模块五 建筑信息模型技术应用 (BIM)	9
模块六 空调、冷库系统运行与管理	9
四、评价标准	10
五、考核方式	15
六、附录	16

供热通风与空调工程技术专业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1. 专业名称

供热通风与空调工程技术专业（专业代码：440403）

2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

二、考核目标

依据本专业人才培养目标定位，以具体的工作项目为载体，抽查测试学生选择使用专业工具仪表的能力、制冷管道制作的能力、制冷系统的安装调试和维修的能力、暖通CAD作图能力、安装工程造价算量、构建建筑信息模型和空调冷库系统运行与管理等多个能力。考察学生安全意识、8S 管理、团队协作等职业素养安全操作意识、产品质量意识、信息素养、工匠精神、创新思维等职业素养。检验人才培养目标达成度，促进专业不断完善教学基本条件，深化教育教学改革，强化实践教学环节，增强学生创新创业能力，促进学生个性化发展，提升专业建设水平，提升课程教学的有效性，培养适应时代发展需要的暖通制冷行业高素质技术技能人才。引导学校加强教学基本条件建设，强化实践教学，培养本专业在生产、建设、服务、管理第一线的发展型、复合型和创新型的技术技能人才。

三、考核内容

本专业技能考核内容根据专业人培课程设置分为三类技能：专业基本技能、专业核心技能和专业拓展技能。按培养面向的职业岗位典型工作任务分为六个模块，10个项目，共60道任务题目。

具体内容如图 1 所示。

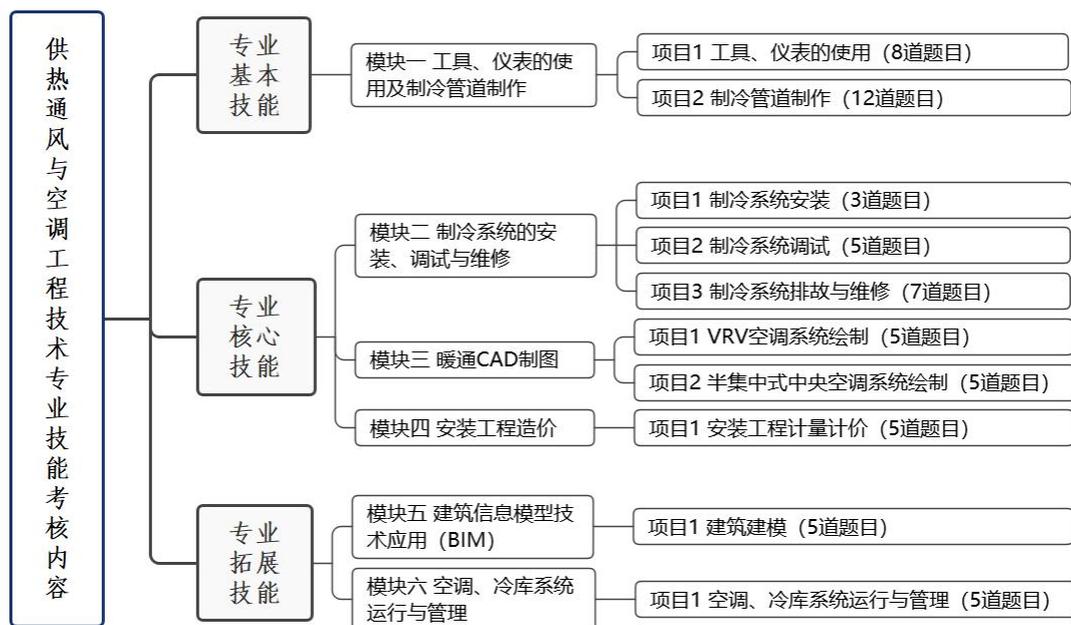


图 1 技能考核内容

(一) 专业基本技能

模块一 工具、仪表的使用及制冷管道制作

项目1 工具、仪表的使用

1. 任务描述

本模块要求学生熟练掌握万用表、兆欧表、钳形电流表、电子检漏仪等仪表的正确使用方法和注意事项，并能够对测量结果做出合理的分析和解释。

2. 基本要求

- (1) 能独立使用万用表（指针式和数字式）测量电阻、电容和电感，测交直流电压，能使用万用表判断常用制冷元器件的好坏；
- (2) 能独立使用兆欧表测量电机的绝缘电阻和设备的绝缘情况；
- (3) 能独立使用钳形电流表测量电路的电流；
- (4) 能独立使用电子检漏仪对制冷设备进行检漏操作；
- (5) 服从安排，遵守考场纪律，操作过程态度认真；

(6) 符合企业基本的8S管理要求，具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。

项目2 制冷管道制作

1. 任务描述

本模块主要考核学生正确识读管道加工图纸，使用制冷管道加工工具，以及管材的加工步骤；熟悉氧气瓶、液化汽瓶的结构，掌握制冷管道焊接技术和安全注意事项。

2. 基本要求

- (1) 熟悉铜管及割管器、弯管器、扩管器的选用、使用方法；
- (2) 能独立进行铜管的切割、扩口和弯管加工，并检测加工质量（无毛刺、双层皮及各尺寸公差为 $\pm 2\text{mm}$ ）；
- (3) 能独立焊接铜管，并检测焊接质量（焊缝均匀、密封严格）；
- (4) 能严格遵守操作规范。操作前必须穿戴好手套、护目镜、绝缘鞋，操作中必须严格执行操作规程。
- (5) 遵循企业基本的 8S管理要求，如进行工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃管道及杂物等。

（二）专业核心技能

模块二 制冷系统的安装、调试与维修

项目1 制冷系统安装

1. 任务描述

本项目主要考核学生能正确分析制冷系统原理图，能够根据制冷系统原理图合理布局安装制冷部件，并正确选择管道连接制冷系统，完成管道的吹污，同时按照要求固定管道并完成管道保温等后处理。

2. 基本要求

- (1) 读懂图纸所涵盖的制冷原理信息；
- (2) 根据制冷系统原理图选择制冷部件；

- (3) 根据制冷系统原理图进行制冷部件的合理布局；
- (4) 正确安装制冷部件；
- (5) 正确选择管道并完成制冷部件的连接；
- (6) 对连接管道进行吹污；
- (7) 根据管道保温要求正确选择保温管道，并完成管道的保温；
- (8) 根据管道固定要求完成管道固定。

项目2 制冷系统调试

1. 任务描述

本项目主要考核学生对系统打压检漏及压力测试、抽真空与制冷剂充注、制冷剂回收等操作的掌握情况，考查学生利用万用表、兆欧表等仪表完成压缩机、风机的测试，能正确设置相关压力控制器，根据库温要求完成制冷系统目标参数设置，在参数设置后完成制冷系统开机运行调试能力。

2. 基本要求

- (1) 利用氮气完成系统打压检漏；
- (2) 利用氮气完成系统压力测试；
- (3) 将制冷系统真空度达到标准；
- (4) 进行制冷系统制冷剂充注；
- (5) 实现制冷系统中制冷剂的回收；
- (6) 利用万用表测量压缩机、风机等电气设备的绕组阻值；
- (7) 根据参数要求设置高低压压力控制；
- (8) 根据参数要求设置单高压压力控制；
- (9) 根据参数要求完成制冷系统温控器参数的设置；
- (10) 进行制冷设备通电，并进行机组压力调节；

项目3 制冷系统排故与维修

1. 任务描述

本项目主要考核学生对系统故障分析及排除能力；在制冷系统存在故障的情况下能发现制冷系统存在故障，分析故障产生的可能原因，并能够根据可能原因

逐一排除并确定故障最终原因，同时能够对产生的故障进行排除及维修。

2. 基本要求

- (1) 分析制冷系统故障产生的原因；
- (2) 利用相关工具及理论逐一排除故障原因，并确定最终原因；
- (3) 对制冷系统泄漏问题进行维修；
- (4) 对制冷系统冷凝压力过高原因进行维修；
- (5) 对制冷系统制冷效果差进行故障分析并维修；
- (6) 对压缩机启动不了进行故障分析并维修；
- (7) 对制冷系统低压压力故障进行分析并排除；

模块三 暖通CAD制图

项目1 VRV空调系统绘制

1. 任务描述

本模块主要考核学生能正确利用专业绘图软件进行VRV空调系统的设计，在设计中应注意设计的合理性、完善性及细节问题，确保室内人员的舒适性，能耗低成本，同时满足设计规范要求。

2. 基本要求

- (1) 读懂图纸所涵盖的建筑信息；
- (2) 根据建筑基本信息，选择合适的制冷系统和送风方式；
- (3) 室内机选型及布置；
- (4) 室外机选型及布置；
- (5) 冷媒管、分歧管的布置；
- (6) 冷媒管与室内机、室外机的连接；
- (7) 冷凝水系统设计和布置；
- (8) 室内机和室外机应在图中标识型号和明确定位。

项目2 半集中式中央空调系统绘制

1. 任务描述

本模块主要考核学生能正确利用专业绘图软件进行半集中式中央空调系统的设计，在设计中应注意设计的合理性、完善性及细节问题，确保室内人员的舒

适性，能耗低成本，同时满足设计规范要求。

2. 基本要求

- (1) 读懂图纸所涵盖的建筑信息；
- (2) 根据建筑基本信息，选择合适的制冷系统和送风方式；
- (3) 对于半集中式中央空调系统，根据房间的制冷量合适的风机盘管；
- (4) 对于半集中式中央空调系统，根据房间的新风要求设置合理的新风系统；
- (5) 风机盘管应在图中标识型号和明确定位；
- (6) 新风支管、新风干管、新风机组连接正确；
- (7) 根据建筑实际情况，确定管道采用同程或者异程连接方式；
- (8) 运用流速控制法，正确选择供水管、回水管、冷凝水管的管径；
- (9) 在供回水管道的合理位置绘制止回阀；
- (10) 利用风管将送风口与空调器正确连接，构成完整的送风系统。

模块四 安装工程造价

项目1 安装工程计量计价

1. 任务描述

本模块主要考核学生安装工程识图、算量、计价的能力，能根据暖通与给排水施工图进行准确算量，合理套价、进行施工图预算。

2. 基本要求

- (1) 读懂平面图和系统图；
- (2) 读懂设计施工说明；
- (3) 确定计算项目；
- (4) 计算工程量；
- (5) 正确套定额；
- (6) 正确计价。

模块五 建筑信息模型技术应用（BIM）

项目1 建筑建模

1. 任务描述

本模块主要考核学生能正确利用revit软件进行建筑的三维模型的创建，在创建过程中注意图纸信息的提取、建筑相关识图及构件的正确性，确保三维模型与图纸相匹配，同时满足BIM设计规范要求。

2. 基本要求

- （1）读懂图纸所涵盖的建筑信息；
- （2）根据建筑基本信息，选择合适的样板；
- （3）图纸的导入；
- （4）标高、轴网的编辑和创建；
- （5）结构柱的编辑和创建；
- （6）墙体的编辑和创建；
- （7）门窗的编辑和创建；
- （8）楼板和屋顶的创建。

模块六 空调、冷库系统运行与管理

项目1：空调、冷库系统运行管理

1. 任务描述

本模块主要考核学生能正确识别中央空调系统及双温冷库系统开机前的状态，进行通电操作，并且确定空调系统在不同模式及工况下的开机、关机流程，按流程进行操作，以确保空调及冷库系统能够达到设定的目标温度；能进行冷却塔清洗与维护操作。

2. 基本要求

- （1）安全、规范操作的基本要求；
- （2）设置空调及冷库系统的相关参数；
- （3）按正确流程完成空调及冷库系统的启停操作；
- （4）调节相关阀门，使空调、冷库系统内达到目标温度；

(5) 清洗冷却塔集水槽、过滤网；

(6) 投加阻垢剂；

四、评价标准

1. 评价方式

本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合。各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分为 100 分。其中，操作规范与职业素养占该项目总分的 20%，作品质量占该项目总分的 80%。职业素养与操作规范、作品两项均需合格，总成绩评定为合格。

2. 技能评价要点

每个考核项目都有相应的技能要求，这些要求不尽相同，但每个模块各项目中的考试题目工作量和难易程度基本相同。各模块和项目的技能评价要点内容如表1所示。

表1供热通风与空调工程技术专业技能考核评价要点

类型	模块	项目	评价内容	评价要点
专业基本技能	模块一 工具、仪表的使用及 制冷管道制作	项目1 工具、仪表的使用	操作规范与职业素养 (20%)	1. 仪表着装，工作态度； 2. 工具、检测仪表操作安全与规范； 3. 按要求规范操作，正确操作各专用工具仪表，不损坏仪表设备，不做与考试无关的操作； 4. 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合 8S 基本要求； 5. 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。
			作品 (80%)	1. 合理选用和工量具； 2. 按步骤正确操作； 3. 合理选用量程； 4. 合理判断检测结果。
		项目2 制冷管道制作	操作规范与职业	1. 穿戴好劳动防护用品； 2. 操作过程中及任务完成后，保持工具、设备等摆放整齐； 3. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立

位 核 心 技 能	模块二 制冷系 统的安 装、调 试与维 修	项目1 制冷系 统安装	业素 养 (20%)	<p>完成考核内容、合理解决突发事件；</p> <p>4. 具有安全意识，操作符合规范要求；</p> <p>5. 任务完成后清理、清扫工作现场。</p>
			作品 (80%)	<p>1. 能正确选用工具和材料；</p> <p>2. 合理下料，不浪费材料；</p> <p>3. 正确完成操作任务；</p> <p>4. 完成工件无毛刺、卷边等操作缺陷；</p> <p>5. 喇叭口用合适的纳子连接，锥度大小合适，连接处不泄漏；</p> <p>6. 焊点无漏焊、焊瘤等缺陷，焊接操作符合规范要求；</p> <p>7. 工件尺寸符合要求，误差在允许范围。</p>
	项目2 制冷系	操作 规范 与职 业素 养 (20%)	<p>1. 清点仪表、工具，并摆放整齐；</p> <p>2. 穿戴好劳动防护用品；</p> <p>3. 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件；</p> <p>4. 具有安全意识，操作符合规范要求，避免人身伤害和损坏设备；</p> <p>5. 任务完成后清理、清扫工作现场。</p>	
		作品 (80%)	<p>1. 读懂图纸所涵盖的制冷原理信息；</p> <p>2. 根据制冷系统原理图选择制冷部件；</p> <p>3. 根据制冷系统原理图进行制冷部件的合理布局；</p> <p>4. 正确安装制冷部件；</p> <p>5. 正确选择管道并完成制冷部件的连接；</p> <p>6. 对连接管道进行吹污；</p> <p>7. 根据管道保温要求正确选择保温管道，并完成管道的保温；</p> <p>8. 根据管道固定要求完成管道固定。</p>	
		操作 规范	<p>1. 穿戴好劳动防护用品；</p> <p>2. 操作前清点仪表，工具数量；操作过程中轻拿轻放工具、</p>	

		统调试	与职业素养 (20%)	<p>仪表、元器件、设备等；任务完成后，清点核对仪表工具数量，并摆放整齐。操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件；</p> <p>3. 具有安全意识，环保意识，操作符合规范要求；</p> <p>4. 任务完成后清理、清扫工作现场。</p>	
			作品 (80%)	<p>1. 利用氮气完成系统打压检漏；</p> <p>2. 利用氮气完成系统压力测试；</p> <p>3. 将制冷系统真空度达到标准；</p> <p>4. 进行制冷系统制冷剂充注；</p> <p>5. 实现制冷系统中制冷剂的回收；</p> <p>6. 利用万用表测量压缩机、风机等电气设备的绕组阻值；</p> <p>7. 根据参数要求设置高低压压力控制；</p> <p>8. 根据参数要求设置单高压压力控制；</p> <p>9. 根据参数要求完成制冷系统温控器参数的设置；</p> <p>10. 进行制冷设备通电，并进行机组压力调节。</p>	
		项目3 制冷系统 排故与 维修	操作规范 与职业素养 (20%)	<p>1. 穿戴好劳动防护用品；</p> <p>2. 操作前清点仪表，工具数量；操作过程中轻拿轻放工具、仪表、元器件、设备等；任务完成后，清点核对仪表工具数量，并摆放整齐。操作过程中无不文明行为，具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件；</p> <p>3. 具有安全意识，环保意识，操作符合规范要求；</p> <p>4. 任务完成后清理、清扫工作现场。</p>	
			作品 (80%)	<p>1. 分析制冷系统故障产生的原因；</p> <p>2. 利用相关工具及理论逐一排除故障原因，并确定最终原因；</p>	
		模块三 暖通	项目1 VRV空	操作规范	<p>1. 仪表着装，工作态度；</p> <p>2. 计算机操作安全与规范；</p>

CAD制 图	调系统 绘制	与职业 素养 (20%)	<ol style="list-style-type: none"> 3. 按要求规范操作软件，文件命名规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作； 4. 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合 8S 基本要求； 5. 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。
		作品 (80%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确识读建筑工程施工图纸； 2. 进行 VRV 系统室内机、室外机布置； 3. 熟练掌握各种精确绘图的技巧，能够正确标注风管、风口、空调设备； 4. 正确进行尺寸定位标注； 5. 保证作图效率，在规定时间内完成作品，图面清晰美观，布局合理。
	项目2 半集中 式中央 空调系 统绘制	操作 规范 与职业 素养 (20%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仪表着装，工作态度； 2. 计算机操作安全与规范； 3. 按要求规范操作软件，文件命名规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作； 4. 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合8S基本要求； 5. 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。
		作品 (80%)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正确识读建筑工程施工图纸； 3. 正确进行风机盘管选型、布置； 4. 正确进行新风系统、水系统的布置； 5. 熟练掌握各种精确绘图的技巧，能够正确标注风管、水管、风口、空调设备； 6. 正确进行尺寸定位标注； 7. 保证作图效率，在规定时间内完成作品，图面清晰美观，布局合理。
模块四 安装工	项目1 安装工	操作 规范	<ol style="list-style-type: none"> 1. 仪表着装，工作态度； 2. 计算机操作安全与规范；

	程造价	程计量 计	与职业素养 (20%)	<p>3. 按要求规范操作软件，文件命名规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作；</p> <p>4. 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合8S基本要求；</p> <p>5. 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。</p>
			作品 (80%)	<p>1、确定计算项目，材料、施工工艺等特征描述正确；</p> <p>2、正确计算工程量；</p> <p>3、正确套定额，合理调价。</p> <p>4、规范计价。</p>
拓展技能	模块五 建筑信息模型 技术应用 (BIM)	项目1 建筑建模	操作规范与职业素养 (20%)	<p>1. 仪表着装，工作态度；</p> <p>2. 计算机操作安全与规范；</p> <p>3. 按要求规范操作软件，文件命名规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作；</p> <p>4. 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合8S基本要求；</p> <p>5. 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。</p>
			作品 (80%)	<p>1. 读懂图纸所涵盖的建筑信息；</p> <p>2. 根据建筑基本信息，选择合适的样板；</p> <p>3. 图纸的导入；</p> <p>4. 标高、轴网的编辑和创建；</p> <p>5. 结构柱的编辑和创建；</p> <p>6. 墙体的编辑和创建；</p> <p>7. 门窗的编辑和创建；</p> <p>8. 楼板和屋顶的创建。</p>
	模块六 空调、冷库系统运行与管理	项目1 空调、冷库系统运行与管理	操作规范与职业素养	<p>1. 仪表着装，工作态度；</p> <p>2. 设备操作安全与规范；</p> <p>3. 按要求规范操作设备，工具使用规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作；</p> <p>4. 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面</p>

		(20%)	及地面符合8S基本要求； 5. 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。
		作品 (80%)	1. 安全、规范操作的基本要求； 2. 设置空调及冷库系统的相关参数； 3. 按正确流程完成空调及冷库系统的启停操作； 4. 调节相关阀门，使空调、冷库系统内达到目标温度； 5. 清洗冷却塔集水槽、过滤网； 6. 投加阻垢剂；

五、考核方式

本专业技能考核为现场操作考核，成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体考核方式如下：

1. 参考模块选取

采用“1+3+1”的选考方式。专业基本技能部分的1个模块为必考模块；专业核心技能部分的3个模块为必考模块；专业拓展技能部分的2个模块可根据专业特色自行选取1个模块作为测试模块，也可以申请不参加测试。

2. 学生参考模块确定

参考学生按规定比例随机抽取考试模块，其中，40%考生参考专业基本技能部分，40%考生参考专业核心技能部分，20%考生参考专业拓展技能部分（如果不参加专业拓展技能部分测试，则这部分学生平均分布到专业基本技能部分和专业核心技能部分）。各模块考生人数按四舍五入计算，剩余的考生尾数随机在参考模块中抽取应试模块。

3. 试题抽取方式

测试前一周，由组考学校确定考试模块，并从各项目中抽取一半试题作为当年测试试题，测试项目和测试试题在组考方案中公布。

六、附录

1. 相关法律法规(摘录)

《中华人民共和国安全生产法》

第一章第六条：生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利，并应当依法履行安全生产方面的义务。

第二章第二十五条：生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业

第三章第五十四条：从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

第三章第五十五条：从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

2. 《参照标准与规范》

- (1)《通风与空调工程施工规范》(GB50738-2011) ；
- (2)《管道工》国家职业标准；
- (3)《制冷工》国家职业技能标准；
- (4)《采暖通风与空气调节制图标准》GBJ144-88；
- (5)《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)；
- (6)《冷库施工及验收标准》GB51440-2021；
- (7)《冷库设计规范》为国家标准-编号为GB50072-2010。