

# 制冷空调设备装配工

## 国家职业标准

(征求意见稿)

### 1 职业概况

#### 1.1 职业名称

制冷空调设备装配工

#### 1.2 职业编码

6-20-05-07

#### 1.3 职业定义

使用机械设备、工装和工具，装配制冷空调设备压缩机、换热装置、容器、阀门和系统连接管道的人员。

#### 1.4 职业技能等级

本职业共设五个等级，分别为五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

#### 1.5 职业环境条件

室内、室外，低温、常温、高温、潮湿环境下作业，操作过程中可能会接触可燃气体、有毒气体、光辐射、焊接烟灰、振动、噪声、易爆、高压等。

#### 1.6 职业能力特征

手指、手臂灵活，动作协调；具有一定的语言表达、文字写作、数字计算和分析判断能力，有一定的形体知觉和空间感；色觉、嗅觉、视觉、听觉、触觉正常；灵活应变和独立处理问题的能力；学习和获取外界信息的能力。

#### 1.7 普通受教育程度

初中毕业。

#### 1.8 职业培训要求

##### 1.8.1 培训参考时长

五级/初级工不少于 360 标准学时；四级/中级工不少于 300 标准学时；三级/高级工不少于 240 标准学时；二级/技师不少于 180 标准学时；一级/高级技师不少于 120 标准学时

### 1.8.2 培训教师

培训五级/初级工、四级/中级工的教师应具有本职业三级/高级工及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训三级/高级工的教师应具有本职业二级/技师及以上职业资格（技能等级）证书或相关专业中级及以上专业技术职务任职资格；培训二级/技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训一级/高级技师的教师应具有本职业一级/高级技师职业资格（技能等级）证书 2 年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格 2 年以上。

### 1.8.3 培训场所设备

理论知识培训在标准教室（或计算机机房）进行，教室必须具有能够覆盖全部学员范围的监控设备；技能培训在符合国家标准或满足制冷空调设备装配工培训要求的工装设备、制冷设备、焊接设备、安全防火与防毒设备等条件的场所进行。

## 1.9 职业技能评价要求

### 1.9.1 申报条件

**具备以下条件之一者，可申报五级/初级工：**

- （1）年满 16 周岁，拟从事本职业或相关职业<sup>①</sup>工作。
- （2）年满 16 周岁，从事本职业或相关职业工作。

**具备以下条件之一者，可申报四级/中级工：**

- （1）累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

---

<sup>①</sup> 相关职业：制冷工、冷藏工、压缩机工、制冷空调系统安装维修工、空调器装配工、中央空调系统运行操作员，下同。

(2) 取得本职业或相关职业五级/初级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满3年。

(3) 取得本专业或相关专业<sup>②</sup>的技工院校或中等及以上职业院校、专科及以上普通高等学校毕业证书（含在读应届毕业生）。

**具备以下条件之一者，可申报三级/高级工：**

(1) 累计从事本职业或相关职业工作满10年。

(2) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满4年。

(3) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满1年。

(4) 取得本专业或相关专业的技工院校高级工班及以上毕业证书（含在读应届毕业生）。

(5) 取得本职业或相关职业四级/中级工职业资格（职业技能等级）证书，并取得高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业毕业证书（含在读应届毕业生）。

(6) 取得经评估论证的高等职业学校、专科及以上普通高等学校本专业或相关专业的毕业证书（含在读应届毕业生）。

**具备以下条件之一者，可申报二级/技师：**

(1) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满5年。

---

<sup>②</sup> 技工院校：制冷和空调安装运行与维护、制冷与空调技术、供热通风与空调工程、建筑环境与能源应用工程、能源与动力工程，下同。

职业院校：机电类、能源类，下同。

(2) 取得符合专业对应关系的初级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年，并在取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(3) 取得符合专业对应关系的中级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(4) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书的高级技工学校、技师学院毕业生，累计从事本职业或相关职业工作满 2 年。

(5) 取得本职业或相关职业三级/高级工职业资格（职业技能等级）证书满 2 年的技师学院预备技师班、技师班学生。

**具备以下条件之一者，可申报一级/高级技师：**

(1) 取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年。

(2) 取得符合专业对应关系的中级职称后，累计从事本职业或相关职业工作满 5 年，并在取得本职业或相关职业二级/技师职业资格（职业技能等级）证书后，从事本职业或相关职业工作满 1 年。

(3) 取得符合专业对应关系的高级职称（专业技术人员职业资格）后，累计从事本职业或相关职业工作满 1 年。

**1.9.2 评价方式**

分为理论知识考试和操作技能考核及综合评审。理论知识考试以笔试、机考等方式为主，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求；操作技能考核采用现场操作、模拟操作等方式进行，主要考核从业人员从事本职业具备的技能水平；综合评审主要针对技师和高级技师，采取审阅申报材料、答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试、操作技能考核和综合评审均实行百分制，成绩皆达 60 分（含）

以上者为合格。

#### 1.9.3 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试中的监考人员与考生配比不低于 1:15,且每个考场不少于 2 名监考人员;技能操作考核中的考评人员与考生配比不低于 1:5,且考评人员为 3 人(含)以上单数,综合评审委员为 3 人(含)以上单数。

#### 1.9.4 评价时长

理论知识考试时间不少于 90min;技能考核时间:五级/初级工技能不少于 90min,四级/中级工和三级/高级工技能不少于 120min,二级/技师和一级/高级技师技能不少于 150min;综合评审时间不少于 30min。

#### 1.9.5 评价场所设备

理论知识考试在标准教室(或计算机机房)进行,教室必须具有能够覆盖全部学员范围的监控设备;技能考核在符合国家标准或满足制冷空调设备装配工技能鉴定要求的工装设备、制冷设备、焊接设备、安全防火与防毒设备等条件的场所进行。

## 2. 基本要求

### 2.1 职业道德

#### 2.1.1 职业道德基本知识

#### 2.1.2 职业守则

- (1) 爱岗敬业、忠于职守、履行职责、完成任务。
- (2) 认真负责、尽心服务、文明施工、安全第一。
- (3) 团结协作、维护集体、保证质量、保护环境。
- (4) 刻苦学习、钻研技术、精心施工、勇于创新。
- (5) 遵纪守法、实事求是、勤俭节约、爱护设备。

### 2.2 基础知识

#### 2.2.1 理论基础知识

- (1) 工程热力学、流体力学和传热学基础知识。
- (2) 电工、电子技术基础知识。
- (3) 机械基础知识。
- (4) 泵、风机基础知识。

#### 2.2.2 制冷空调技术知识

- (1) 制冷原理与设备知识。
- (2) 空气调节技术。
- (3) 制冷空调控制知识。

#### 2.2.3 制冷设备装配与安装技术

- (1) 焊接操作知识。
- (2) 制冷空调设备装配知识。
- (3) 管道施工工艺知识。
- (4) 电气安装操作知识。

#### 2.2.4 安全生产与环境保护知识

- (1) 安全生产知识。
- (2) 安全操作与劳动保护知识。
- (3) 环境保护知识。

### 2.2.5 质量管理知识

- (1) 质量管理的性质与特点。
- (2) 质量管理的基本方法。

### 2.2.6 相关标准、规范知识

- (1) 《制冷空调设备安装规范》相关知识。
- (2) 《可燃制冷剂安全使用规范》相关知识。
- (3) 《液氨制冷剂安全使用技术规范》相关知识。
- (4) 《氨制冷系统安装规范》相关知识。
- (5) 《工商业或类似用途的制冷空调设备维修保养技术规范》相关知识。
- (6) 《高空作业安全规范》相关知识。
- (7) 《制冷空调系统良好操作》相关知识。

### 2.2.7 相关法律、法规知识

- (1) 《中华人民共和国劳动法》相关知识。
- (2) 《中华人民共和国劳动合同法》相关知识。
- (3) 《中华人民共和国特种设备安全法》相关知识。
- (4) 《中华人民共和国安全生产法》相关知识。
- (5) 《中华人民共和国消防法》相关知识。
- (6) 《中华人民共和国环境保护法》相关知识。
- (7) 《消耗臭氧层物质管理条例》相关知识。

### 3. 工作要求

本标准对五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师的技能要求和相关知识要依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

#### 3.1 五级/初级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 设备装配	1.1 设备装配图识读	1.1.1 能根据工艺卡片识读装配工艺图 1.1.2 能根据工艺卡片识读制冷空调电气原理图及接线图	1.1.1 机械制图、制冷空调设备部件安装装配图的基本知识 1.1.2 制冷空调工艺图、制冷空调设备安装图、制冷空调管道安装图的基本知识 1.1.3 电气图的识图方法和电子电气线路的基本知识 1.1.4 制冷空调用图形符号知识
	1.2 零部件选用	1.2.1 能根据装配工艺选用制冷空调零部件 1.2.2 能根据装配工艺选用制冷空调设备的辅助材料及辅助件	1.2.1 常用制冷空调设备零部件的名称、种类、性能和用途 1.2.2 常用制冷空调设备辅助材料和辅助件的名称、用途和规格
	1.3 工具和仪器选用	1.3.1 能根据装配工艺选用工具、量具、小型起重设备 1.3.2 能根据装配工艺选用仪器、仪表 1.3.3 能根据装配工艺选用真空泵及各种气瓶	1.3.1 常用工具、量具、小型起重设备的名称、用途、使用及维护方法 1.3.2 常用仪器、仪表的名称、用途、使用及维护方法 1.3.3 真空泵、钢瓶的名称、用途、安全使用及维护方法
	1.4 压缩机(组)装配	1.4.1 能根据装配工艺使用清洁工具清洗整机出厂的压缩机(组) 1.4.2 能按照压缩机装配的工序要求搬运和存储制冷空调压缩机(组) 1.4.3 能根据工作内容使用小型起重	1.4.1 压缩机清洁清洗知识 1.4.2 压缩机运输与存储知识 1.4.3 压缩机整机吊装知识 1.4.4 工序的安装操作记录填写规范知识



		<p>设备、装配工具吊装整机出厂的压缩机（组）</p> <p>1.4.4 能填写本工序的安装操作记录</p>	
	1.5 换热器装配	<p>1.5.1 能根据装配工艺选择换热器类型和规格</p> <p>1.5.2 能根据装配工艺搬运和归类存储换热器</p> <p>1.5.3 能根据装配工艺要求使用小型起重设备、装配工具吊装换热器</p> <p>1.5.4 能填写本工序的安装操作记录</p>	<p>1.5.1 换热器的种类、规格、用途、使用及维护方法</p> <p>1.5.2 换热器搬运与储存知识</p> <p>1.5.3 换热器吊装知识</p> <p>1.5.4 工序的安装操作记录填写规范知识</p>
	1.6 附属设备及节流装置装配	<p>1.6.1 能根据装配工艺要求选择节流装置</p> <p>1.6.2 能根据装配工艺要求选择制冷空调附属设备</p> <p>1.6.3 能根据装配工艺要求清点与清洁节流装置及制冷空调附属设备</p> <p>1.6.4 能搬运与储存节流装置及制冷空调附属设备</p> <p>1.6.5 能根据装配工艺要求清点整理及摆放装配工具</p> <p>1.6.6 能根据装配工艺要求使用小型起重设备、装配工具吊装节流装置及制冷空调附属设备</p>	<p>1.6.1 制冷空调节流装置的种类、规格、用途、使用及维护方法</p> <p>1.6.2 制冷空调附属设备的种类、规格、用途、使用及维护方法</p> <p>1.6.3 节流装置及制冷空调附属设备零部件和附件的清点与清洁处理知识</p> <p>1.6.4 节流装置及制冷空调附属设备装配搬运与储存知识</p> <p>1.6.5 工作现场、工具清点要求及 6S 管理</p> <p>1.6.6 节流装置及制冷空调附属设备吊装工艺及零部件结构知识</p>
2. 系统安装	2.1 系统机械安装	<p>2.1.1 能识别安全标识</p> <p>2.1.2 能识别起重作业安全防护用具并用它来防护现场</p> <p>2.1.3 能识别和处置工作现场危险源</p> <p>2.1.4 能根据安装技术要求检查和核对设备基础</p> <p>2.1.5 能根据安装技术要求使用小型</p>	<p>2.1.1 安全标识读知识</p> <p>2.1.2 起重作业的基本安全知识</p> <p>2.1.3 危险源识别与处置基本知识</p> <p>2.1.4 设备基础制作、检查、核对知识</p> <p>2.1.5 制冷空调设备进行吊装定位知识</p> <p>2.1.6 制冷空调附件安装知识</p>

		起重设备、施工工具吊装定位制冷空调设备 2.1.6 能根据安装技术要求安装阀门、压力表、温度计等附件	
	2.2 系统电气线路连接	2.2.1 能现场对线路进行验电并装拆临时接地线 2.2.2 能使用消防器材、安全用具对现场紧急救护 2.2.3 能根据电气施工图要求吊装制冷空调设备控制柜 2.2.4 能根据电气施工图敷设制冷空调设备走线管路、电缆预埋	2.2.1 临时线路装拆和现场验电知识 2.2.2 消防救援器材使用基本知识 2.2.3 现场急救基本知识 2.2.4 电气施工图识读知识 2.2.5 制冷空调设备电气管路敷设、电缆预埋知识 2.2.6 电工电子技术基础知识
3. 设备调试运行	3.1 设备检查	3.1.1 能根据工艺图纸检查设备零部件及仪表 3.1.2 能按照检查表的要求检查制冷空调设备安装工艺及关键尺寸 3.1.3 能填写检查记录表	3.1.1 零部件及仪表检查内容、项目知识 3.1.2 制冷空调设备安装工艺要求与关键尺寸及其检查方法 3.1.3 检查记录表填写规范知识
	3.2 设备检测	3.2.1 能按工作要求开启与关闭制冷空调系统 3.2.2 能识读制冷空调设备的运行参数 3.2.3 能根据要求测量制冷空调设备运行参数 3.2.4 能填写制冷空调设备检测工序卡片	3.2.1 制冷空调系统开机与关机顺序知识及原理 3.2.2 制冷空调设备的运行参数识读知识 3.2.3 制冷空调设备的运行参数测量知识 3.2.4 检测工序卡片的记录方法

### 3.2 四级/中级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 设备装配	1.1 压缩机(组)装配	1.1.1 能根据装配工艺要求清洗和清点开启式压缩机(组)零部件 1.1.2 根据装配工艺要求装配活赛式压缩机(组) 1.1.3 能填写本工序的装配操作记录	1.1.1 活塞式压缩机零件清洗与检检知识 1.1.2 活塞式压缩机装配工艺和流程规范知识 1.1.3 压缩机装配工序的装配操作记录填写方法
	1.2 换热器装配	1.2.1 能根据装配工艺要求采用胀管的方法制作装配制冷空调换热器 1.2.2 能根据装配工艺要求采用焊接的方法制作装配制冷空调换热器 1.2.3 能根据装配图的要求制作小型制冷空调换热器	1.2.1 换热器结构组成与工作原理 1.2.2 换热器的加工制作方法 1.2.3 换热器装配工艺知识 1.2.4 小型制冷空调换热器制作工艺知识
	1.3 附属设备及节流装置装配	1.3.1 能根据装配工艺要求装配节流装置 1.3.2 能根据工艺要求装配制冷空调附属设备 1.3.3 能根据工艺要求在制冷空调设备上调节热力膨胀阀的过热度 1.3.4 能填写本工序的装配操作记录	1.3.1 节流装置结构组成与工作原理 1.3.2 节流装置装配方法和步骤 1.3.3 制冷空调附属设备组装装配方法和步骤 1.3.4 热力膨胀阀过热度调节方法 1.3.5 节流装置及制冷空调附属设备装配工序记录知识
2. 系统安装	2.1 系统机械安装	2.1.1 能根据安装工艺要求用加工工具切割、加工制作制冷空调连接管件。 2.1.2 能根据安装工艺要求使用焊接设备焊接制冷空调金属管路 2.1.3 能使用熔接设备熔接非金属管路。 2.1.4 能根据工艺要求安装贮液器、空气分离器、油分离器、中间冷却器、	2.1.1 制冷空调连接管件及管道加工知识 2.1.2 金属材料热处理的分类和工艺方法 2.1.3 制冷空调金属管路焊接知识 2.1.4 非金属管路熔接知识 2.1.5 贮液器、空气分离器、油分离器、中间冷却器、节流装置安装工艺知识

		<p>节流装置</p> <p>2.1.5 能根据安装工艺要求使用小型起重设备、安装工具搬运和吊装各种风机</p> <p>2.1.6 能根据安装工艺要求安装风机盘管机组</p> <p>2.1.7 能根据安装工艺要求制作与安装各种风管</p> <p>2.1.8 能对制冷空调系统进行保温处理</p> <p>2.1.9 能进行管道防腐处理</p> <p>2.1.10 能安装空气能设备</p>	<p>2.1.6 风机种类及搬运与吊装知识</p> <p>2.1.7 风机盘管机组安装知识</p> <p>2.1.8 风管种类及安装工艺知识</p> <p>2.1.9 保温材料识别与选用知识</p> <p>2.1.10 制冷空调系统保温层安装工艺知识</p> <p>2.1.11 管道防腐知识</p> <p>2.1.12 热回收制冷系统安装知识</p>
	2.2 系统电气线路连接	<p>2.2.1 能根据安装工艺要求安装制冷空调电气部件</p> <p>2.2.2 能根据安装工艺要求装配制冷空调电气控制柜</p>	<p>2.2.1 制冷空调系统电气控制知识</p> <p>2.2.2 制冷空调系统电气部件装接装接知识</p> <p>2.2.3 制冷空调系统电气配电柜装配知识</p>
3. 设备调试运行	3.1 抽空与充注	<p>3.1.1 能使用抽空设备对冷凝器、蒸发器、节流装置等零部件进行抽真空操作</p> <p>3.1.2 能对压缩机、冷凝器、蒸发器、节流装置等充入保护气体（如氮气）操作</p> <p>3.1.3 能用抽空充注设备对制冷空调系统抽真空或充注制冷剂</p> <p>3.1.4 能对压缩机充注和更换润滑油</p> <p>3.1.5 能排除制冷系统中的空气和水分</p> <p>3.1.6 能进行制冷剂的回收处理</p> <p>3.1.7 能对载冷剂进行配比</p> <p>3.1.8 能选择环保制冷剂</p>	<p>3.1.1 压缩机、冷凝器、蒸发器、节流装置抽真空操作知识</p> <p>3.1.2 抽真空工艺控制参数的要求</p> <p>3.1.3 真空计的数值判读方法</p> <p>3.1.4 压缩机、冷凝器、蒸发器、节流装置充氮方法</p> <p>3.1.5 制冷空调系统抽真空和充注制冷剂操作知识</p> <p>3.1.6 压缩机润滑油充注和更换知识</p> <p>3.1.7 排除制冷系统中的空气和水分知识</p> <p>3.1.8 载冷剂配比知识</p> <p>3.1.9 各种环保制冷剂的性能知识</p> <p>3.1.10 制冷空调操作知识</p>

	3.2 设备检查	<p>3.2.1 能检查压缩机、换热器、节流装置及附属设备的装配质量</p> <p>3.2.2 能检查制冷系统的质量</p> <p>3.2.3 能检查空调系统的质量</p> <p>3.2.4 能检查制冷空调控制系统的质量</p>	<p>3.2.1 压缩机、换热器、节流装置及附属设备的装配质量要求与检查方法</p> <p>3.2.2 制冷系统的质量要求与检查方法</p> <p>3.2.3 空调系统的质量要求与检查方法</p> <p>3.2.4 制冷空调控制系统的质量要求与检查方法</p>
	3.3 设备检测	<p>3.3.1 能用检测仪器对冷凝器、蒸发器、节流装置等制冷空调部件进行探伤、检漏和试压操作</p> <p>3.3.2 能用检测仪器对制冷空调管路进行探伤操作</p> <p>3.3.3 能对制冷空调系统进行压力测试</p> <p>3.3.4 能用检漏仪器对制冷系统进行检漏</p> <p>3.3.5 能够判定检测环境是否符合要求</p> <p>3.3.6 能填写制冷空调设备检测记录</p>	<p>3.3.1 制冷空调部件及系统探伤、检漏、试压操作方法和操作规程</p> <p>3.3.2 制冷空调检测环境温度、湿度条件要求、检测工序卡片的记录方法</p>

### 3.3 三级/高级工

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1.设备装配	1.1 压缩机(组)装配	1.1.1 能用百分表等工具调整压缩机联轴器使其对中 1.1.2 能根据装配图和装配工艺文件装配离心式压缩机(组) 1.1.3 能根据装配图和装配工艺文件装配螺杆式压缩机(组)	1.1.1 压缩机联轴器进行对中调整知识 1.1.2 离心式制冷空调压缩机(组)装配工艺和流程规范知识 1.1.3 螺杆式制冷空调压缩机(组)装配工艺和流程规范知识
	1.2 换热器装配	1.2.1 能根据工艺技术要求选择板式换热器的流程和流道 1.2.2 能根据工艺技术要求选择板式换热器换热器板型	1.2.1 换热器压降校核技术知识 1.2.2 换热器流程和流道知识 1.2.3 换热器板型选择知识
	1.3 附属设备及节流装置装配	1.3.1 能根据系统工况选择节流装置 1.3.2 能解决节流装置装配过程中遇到的装配误差问题 1.3.3 能解决组装装配制冷空调附属设备中遇到的装配误差问题	1.3.1 节流装置工作原理与选型知识 1.3.2 制冷空调设备装配中的问题与处理方法

2. 系 统 安 装	2.1 系统机 械安装	<p>2.1.1 能根据安装规范要求使用水平尺或激光水平仪、线坠等工具找正调平制冷空调压缩机（组）位置</p> <p>2.1.2 能根据建筑面积、结构和用途选配空调系统形式及容量</p> <p>2.1.3 能根据冷库的性质选配制冷系统型式及容量</p> <p>2.1.4 能处理空调设备的运行噪声</p> <p>2.1.5 能根据安装工艺要求调整制冷空调系统设备进出液口标高</p> <p>2.1.6 能解决节流装置及制冷空调附属设备装配过程中遇到设备管口的位置和方向错误问题</p> <p>2.1.7 能调整卧式设备的安装水平偏差和立式设备的铅垂度偏差</p> <p>2.1.8 能根据工艺要求安装洁净中央空调系统</p> <p>2.1.9 能安装多联机中央空调系统</p> <p>2.1.10 能安装复叠式制冷系统</p> <p>2.1.11 能安装双级压缩制冷系统</p> <p>2.1.12 能根据工艺要求安装热泵余热发电系统</p>	<p>2.1.1 制冷空调压缩机安装调整方法知识</p> <p>2.1.2 空调系统形式和容量知识</p> <p>2.1.3 制冷系统结构及容量知识</p> <p>2.1.4 空调设备的运行噪声解决处理方法</p> <p>2.1.5 制冷空调系统设备进出液口标高知识</p> <p>2.1.6 节流装置及制冷空调附属设备装配设备管口位置和方向知识</p> <p>2.1.7 制冷空调卧式设备的安装水平偏差调整方法和立式设备的铅垂度偏差调整方法</p> <p>2.1.8 洁净中央空调系统安装知识</p> <p>2.1.9 多联机中央空调系统安装知识</p> <p>2.1.10 复叠式制冷系统安装工艺知识</p> <p>2.1.11 双级压缩制冷系统安装工艺知识</p> <p>2.1.12 热泵余热发电系统安装知识</p>
	2.2 系统 电气线路 连接	<p>2.2.1 能安装变频控制系统电路</p> <p>2.2.2 能安装可编程控制系统电路</p> <p>2.2.3 能根据图纸装配制冷空调系统电气控制箱</p> <p>2.2.4 能装配半导体制冷系统</p>	<p>2.2.1 变频控制系统电路安装知识</p> <p>2.2.2 可编程控制系统电路安装知识</p> <p>2.2.3 制冷空调系统电气控制箱装配知识</p> <p>2.2.4 半导体制冷系统知识</p>
3. 设 备 调 测	3.1 设备检 测	3.1.1 能用 X 光射线或超声波探伤仪来探伤制冷空调部件	3.1.1 X 光射线或超声波探伤仪探伤制冷空调部件知识

试运行		<p>3.1.2 能用电子自动检漏仪对制冷系统进行检漏</p> <p>3.1.3 能检测组合式空气调节机组漏风情况</p> <p>3.1.4 能对制冷剂管路阀门单体试压测试</p> <p>3.1.5 能对制冷系统进行高压检漏</p>	<p>3.1.2 电子自动检漏仪检漏操作知识</p> <p>3.1.3 组合式空气调节机组漏风检测知识</p> <p>3.1.4 制冷剂管路阀门单体试压测试</p> <p>3.1.5 制冷系统高压检漏操作知识</p>
	3.2 设备调试与调整	<p>3.2.1 能对制冷系统负荷试运转调试</p> <p>3.2.2 能对制冷压缩机调配、转换及湿行程调整</p> <p>3.2.3 能整定压缩机高、低压控制器及各温度控制器的给定值参数</p> <p>3.2.4 能对空气调节系统中的单机运转调试</p> <p>3.2.5 能进行压缩机的能量调整</p> <p>3.2.6 能校验、整定安全阀</p> <p>3.2.7 能对压缩机空负荷试运行调试</p> <p>3.2.8 能对压缩机空气负荷试运行调试</p> <p>3.2.9 能对压缩机升温试验运转调试</p> <p>3.2.10 能对风机的严密性调试调整</p> <p>3.2.11 能解决制冷空调系统运行振动问题</p> <p>3.2.12 能排查和维修制冷空调系统故障</p>	<p>3.2.1 制冷系统负荷试运转调试知识</p> <p>3.2.2 制冷压缩机调配、转换及湿行程调整知识</p> <p>3.2.3 压缩机高、低压控制器整定及各温度控制器的给定值参数设置知识</p> <p>3.2.4 压缩机的能量调整知识</p> <p>3.2.5 安全阀校验与整定知识</p> <p>3.2.6 压缩机空负荷试运行调试知识</p> <p>3.2.7 压缩机空气负荷试运行调试知识</p> <p>3.2.8 压缩机升温试验运转调试知识</p> <p>3.2.9 风机的严密性调试调整知识</p> <p>3.2.10 制冷空调系统运行振动处理方法</p> <p>3.2.11 制冷空调系统故障诊断与排除方法</p>



### 3.4 二级/技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 设备装配	1.1 压缩机(组)装配	1.1.1 能装配吸收式制冷机组 1.1.2 能运装配 ORC (有机朗肯循环) 发电装置 1.1.3 能解决制冷空调压缩机(组)装配中遇到的关键工艺技术问题	1.1.1 溴化锂吸收式制冷机组组装装配知识 1.1.2 ORC(有机朗肯循环)发电装置装配知识 1.1.3 制冷空调压缩机(组)装配中遇到的关键工艺技术知识
	1.2 换热器装配	1.2.1 能对板式换热器压降校核操作 1.2.2 能解决制冷空调换热器装配中遇到的关键工艺技术问题	1.2.1 板式换热器压降校核 1.2.2 制冷空调换热器装配工艺及关键技术知识
	1.3 附属设备及节流装置装配	1.3.1 能解决制冷空调节流装置装配中遇到的关键工艺技术问题 1.3.2 能解决贮液器、空气分离器、油分离器等制冷空调附属设备在安装装配过程中遇到的关键工艺技术问题	1.3.1 制冷空调节流装置装配工艺和关键技术知识 1.3.2 制冷空调附属设备装配安装装配工艺及关键技术知识
2. 系统安装	2.1 系统工程制图	2.1.1 能绘制制冷空调设备安装施工图 2.1.2 能绘制制冷空调设备布置图 2.1.3 能绘制制冷空调管道布置图	2.1.1 制冷空调安装施工图绘制知识 2.1.2 制冷空调设备和管首布置图绘制知识
	2.2 系统电气线路装接与编程	2.2.1 能安装中央空调系统控制电路 2.2.2 能安装冷库控制系统电路 2.2.3 能对变频智能控制系统电路编程 2.2.4 能对可编程逻辑控制器控制电路编程	2.2.1 中央空调系统控制电路知识 2.2.2 变频智能控制系统电路编程知识 2.2.3 冷库控制系统电路知识 2.2.4 可编程逻辑控制器控制电路编程知识
3. 设备调试运	3.1 设备检测	3.1.1 能检测活塞式制冷压缩机工作性能 3.1.2 能检测螺杆式制冷压缩机工作	3.1.1 活塞式制冷压缩机工作性能检测知识 3.1.2 杆式制冷压缩机工作性能检测

行		<p>性能</p> <p>3.1.3 能检测离心式制冷机组运行性能</p> <p>3.1.4 能检测风机运行性能</p> <p>3.1.5 能检测空气处理过程设备运行性能</p> <p>3.1.6 能检测吸收式溴化锂制冷机组运行性能</p> <p>3.1.7 能测试空气净化系统</p> <p>3.1.8 能根据技术要求验收检测制冷空调系统</p> <p>3.1.9 能根据技术要求编制检查工艺卡片</p>	<p>知识</p> <p>3.1.3 离心式制冷机组工作性能检测知识</p> <p>3.1.4 风机运行工作性能检测知识</p> <p>3.1.5 空气处理过程设备运行性能检测知识</p> <p>3.1.6 吸收式溴化锂制冷机组运行性能检测知识</p> <p>3.1.7 空气净化系统测试知识</p> <p>3.1.8 制冷空调系统验收检测知识</p> <p>3.1.9 检查工艺卡片编写方法知识</p>
	3.2 设备调试与调整	<p>3.2.1 能综合联动调试空气调节系统</p> <p>3.2.2 能综合联动调试制冷系统</p> <p>3.2.3 能解决水系统中央空调安装中的关键技术问题</p> <p>3.2.4 能利用热泵技术解决“双碳”减排问题</p>	<p>3.2.1 空气调节系统综合联动试运转调试知识</p> <p>3.2.2 制冷系统综合联动试运转调试知识</p> <p>3.2.3 水系统中央空调安装工艺技术知识</p> <p>3.2.4 碳达峰和碳中和知识</p>
4. 管理	4.1 质量管理	<p>4.1.2 能按照质量管理手册要求追踪产品质量问题</p> <p>4.1.3 能分析与控制施工过程的质量</p>	<p>4.1.1 产品质量管理手册</p> <p>4.1.2 制冷空调系统性能参数测试知识</p> <p>4.1.3 制冷空调系统数据分析和控制方法知识</p>

	4.2 技术管理	<p>4.2.1 能对制冷空调生产进行安全管理</p> <p>4.2.2 能根据工程技术特点制定生产计划并组织相关人员协同作业</p> <p>4.2.3 能整理工程施工技术档案</p> <p>4.2.4 能编写制冷空调设备装配和安装施工技术总结和报告</p>	<p>4.2.1 制冷空调生产安全管理知识</p> <p>4.2.2 生产管理基本知识</p> <p>4.2.3 多人协同作业的组织管理方法</p> <p>4.2.4 有关档案管理知识及应用</p> <p>4.2.5 考察报告、调试报告、技术报告、实验报告等的特点与构成</p>
5. 技术指导与培训	5.1 理论培训	<p>5.1.1 能撰写培训大纲</p> <p>5.1.2 能对高级工及以下级别人员进行专业系统理论培训</p>	<p>5.1.1 培训大纲的撰写方法</p> <p>5.1.2 培训教学的基本方法</p>
	5.2 技术指导	<p>5.2.1 能对高级工以下级别人员进行技能示范培训和考核</p> <p>5.2.2 能传授施工中判断问题和处理问题的技艺</p>	<p>5.2.1 技能培训的基本要求和基本方法</p> <p>5.2.2 制冷空调施工经验和处理问题的方法</p>

### 3.5 一级/高级技师

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 设备装配	1.1 部件加工优化	1.1.1 能分析与优化冷凝器、蒸发器、节流装置及管道等部件加工工艺 1.1.2 能编写冷凝器、蒸发器、节流装置及管道等部件加工工艺卡片	1.1.1 冷凝器、蒸发器、节流装置及管道加工制作知识 1.1.2 冷凝器、蒸发器、节流装置及管道加工优化知识 1.1.3 加工工艺卡片编写规范
	1.2 压缩机（组）装配分析与优化	1.2.1 能分析与优化压缩机装配工艺 1.2.2 能编写压缩机装配工艺卡片	1.2.1 压缩机装配工艺知识 1.2.2 压缩机装配工艺卡片编写方法
	1.3 附属设备装配分析与优化	1.3.1 能分析与优化制冷空调附属设备装配工艺 1.3.2 能编写制冷空调附属设备装配工艺卡片	1.3.1 制冷空调附属设备装配工艺知识 1.3.2 制冷空调附属设备装配工艺卡片编写方法
2. 系统安装	2.1 系统机械连接分析与优化	2.1.1 能分析与优化制冷空调系统安装工艺 2.1.2 能编写制冷空调系统安装工艺技术文件 2.1.3 能对设备设计提出改进意见	2.1.1 制冷空调系统安装工艺知识及优化分析方法 2.1.2 制冷空调系统安装工艺技术文件编写方法
	2.2 系统电气线路连接优化与改进	2.2.1 能升级与改进制冷空调电气控制系统 2.2.2 能升级与改进冷库电气控制箱 2.2.3 能编写与改进可编程逻辑控制程序 2.2.4 能设置和修改变频控制单元参数或程序	2.2.1 制冷空调电气控制系统知识 2.2.2 冷库电气控制箱组成与原理 2.2.3 可编程逻辑控制程序编程知识 2.2.4 变频控制单元参数或程序知识
3. 设备调试运行	3.1 设备检测	3.1.1 能测定无生产负荷系统联合试运转的性能 3.1.2 能测定带生产负荷系统联合试	3.1.1 无生产负荷系统联合试运转的测定知识 3.1.2 带生产负荷系统联合试运转的

行		<p>运转的性能</p> <p>3.1.3 能测定空调系统综合效能</p> <p>3.1.4 能测定生产负荷条件下室内空气净化度</p> <p>3.1.5 能测定室内单向流截面平均速度和均匀度</p> <p>3.1.6 能测定室内浮游菌和沉降菌</p> <p>3.1.7 能测定室内自净时间</p> <p>3.1.8 能对设备泄漏控制,防止污染扩散项目测定与调试</p> <p>3.1.9 能试验测定防排烟系统综合效能</p>	<p>测定知识</p> <p>3.1.3 空调系统综合效能测定知识</p> <p>3.1.4 生产负荷条件下室内空气净化度的测定知识</p> <p>3.1.5 室内单向流截面平均速和均匀度的测定知识</p> <p>3.1.6 室内浮游菌和沉降菌的测定知识</p> <p>3.1.7 室内自净时间的测定知识</p> <p>3.1.8 设备泄漏控制,防止污染扩散项目测定与调试知识</p> <p>3.1.9 防排烟系统综合效能试验测定知识</p>
	3.2 设备调试与调整	<p>3.2.1 能对无生产负荷系统联合试运转调试</p> <p>3.2.2 能对带生产负荷系统联合试运转调试</p> <p>3.2.3 能对空调系统综合效能进行调试</p> <p>3.2.4 能通过相关制冷空调设备调试和校验提出问题、分析问题和解决问题</p> <p>3.2.5 能提出优化制冷空调产品校验的技术方案</p> <p>3.2.6 能制定制冷空调系统工程项目的调试方案</p>	<p>3.2.1 无生产负荷系统联合试运转调试知识</p> <p>3.2.2 带生产负荷系统联合试运转调试知识</p> <p>3.2.3 空调系统综合效能调试知识</p> <p>3.2.4 制冷空调产品校验技术知识</p> <p>3.2.5 制冷空调系统工程项目的调试知识</p> <p>3.2.6 制定制冷空调系统工程项目的调试方案编写知识</p>
4. 管理	4.1 质量管理	<p>4.1.1 能提出工程质量评审方案</p> <p>4.1.2 能分析采集的数据并提出质量改进方案</p> <p>4.1.3 能根据技术要求制定或改进质</p>	<p>4.1.1 工程质量评审知识</p> <p>4.1.2 制冷空调采集数据分析方法</p> <p>4.1.3 工程质量评审方案撰写知识</p> <p>4.1.4 制冷空调相关质量标准及工序</p>

		量工序和工艺	管理
	4.2 技术管理	<p>4.2.1 能编制工程施工形象进度</p> <p>4.2.2 能按企业的生产能力和技术水平组织工程施工</p> <p>4.2.3 能应用新技术、新材料、新工艺解决制冷空调装配疑难问题</p> <p>4.2.4 能分析制冷空调设备生产和安装的事故，并提出解决和处理问题的具体意见</p> <p>4.2.5 能总结先进高效的制冷空调装配工艺、维修技术等技术成果，并编写技术报告</p>	<p>4.2.1 工程施工形象进度编制方法</p> <p>4.2.2 制冷空调生产管理知识</p> <p>4.2.3 制冷空调四新技术知识</p> <p>4.2.4 制冷空调设备生产和安装的事故分析与处理</p> <p>4.2.5 制造质量、安装质量、运行状况、运行操作的分析知识</p>
5. 技术指导与培训	5.1 理论培训	<p>5.1.1 能对技师及以下级别人员进行专业系统理论培训</p> <p>5.1.2 能撰写不同等级的培训讲义</p>	<p>5.1.1 培训教学的基本方法</p> <p>5.1.2 培训讲义撰写方法</p>
	5.2 技术指导	<p>5.2.1 能对技师及以下级别人员进行技术示范培训和考核</p> <p>5.2.2 能传授制冷空调设备装配中的特殊工艺</p>	<p>5.2.1 技术指导的要求和方法</p> <p>5.2.2 空调设备装配中的特殊工艺要求</p>

## 4. 权重表

### 4.1 理论知识权重表

项目 \ 技能等级		五级/初级工	四级/中级工	三级/高级工	二级/技师	一级/高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德	5	5	5	5	5
	基础知识	20	20	20	15	15
相关知识要求	设备装配	30	20	20	15	10
	系统安装	20	30	25	10	10
	设备调试运行	25	25	30	20	20
	管理	-	-	-	20	15
	技术指导与培训	-	-	-	15	25
合计		100	100	100	100	100

### 4.2 技能要求权重表

项目 \ 技能等级		五级/初级工	四级/中级工	三级/高级工	二级/技师	一级/高级技师
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
技能要求	设备装配	40	30	20	10	5
	系统安装	30	35	35	25	20
	设备调试运行	30	35	45	30	30
	管理	-	-	-	20	20
	技术指导与培训	-	-	-	15	25
合计		100	100	100	100	100