

# 制冷与空调设备安装修理作业安全技术实际操作考试标准

## 1. 制定依据

《制冷与空调设备安装修理作业安全技术培训大纲及考核标准》。

## 2. 考试方式

实际操作、仿真模拟操作、口述方式。

## 3. 考试要求

### 3.1 实操科目及内容

#### 3.1.1 科目 1：安全用具使用（简称 K1）

3.1.1.1 单相交流异步电动机检测操作（简称 K11）

3.1.1.2 空调设备常用的低压电器认知（简称 K12）

3.1.1.3 钻削的安全操作（简称 K13）

3.1.1.4 万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的正确操作（简称 K14）

3.1.1.5 使用人字架吊装设备的安全操作（简称 K15）

#### 3.1.2 科目 2：安全操作技术（简称 K2）

3.1.2.1 制冷管道的连接操作（简称 K21）

3.1.2.2  $\phi 12$  紫铜管喇叭口制作与连接操作（简称 K22）

3.1.2.3 热力膨胀阀的正确更换操作（简称 K23）

3.1.2.4 制冷系统的吹污操作（简称 K24）

3.1.2.5 活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作（简称 K25）

#### 3.1.3 科目 3：作业现场安全隐患排除（简称 K3）

3.1.3.1 氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作（简称 K31）

3.1.3.2 水泵的安装操作（简称 K32）

3.1.3.3 三通修理表阀正确使用（简称 K33）

3.1.3.4 空调和制冷系统中的管材认知（简称 K34）

3.1.3.5 管道切割操作（简称 K35）

#### 3.1.4 科目 4：作业现场应急处置（简称 K4）

3.1.4.1 砂轮磨削的安全操作（简称 K41）

3.1.4.2 制冷压缩机零部件清洗的安全操作（简称 K42）

3.1.4.3 空调水系统的压力试验操作（简称 K43）

3.1.4.4 制冷设备充注制冷剂的操作（简称 K44）

3.1.4.5 灭火器的选择和使用（简称 K45）

### 3.2 组卷方式

实操试卷从上述 4 个科目中，各抽取一道实操题组成。具体题目由考试系统或考生抽取产生。

### 3.3 考试成绩

实操考试成绩总分为 100 分，80 分（含）以上为考试合格；若考题中设置有否决项，否决项未通过，则实操考试不合格。科目 1、科目 2、科目 3、科目 4 的分值权重分别为 20%、40%、20%、20%。

### 3.4 考试时间

60 分钟。

## 4. 考试内容

### 4.1 安全用具使用

#### 4.1.1 单相交流异步电动机检测操作

##### 4.1.1.1 考试方式

实际操作。

##### 4.1.1.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.1.1.3 安全操作步骤

(1) 准备电工仪表，电工工具和钳工工具；

(2) 用万用表欧姆档检测绕组的直流电阻，应符合  $R_{sm} > R_{sc} > R_{mc}$ ， $R_{sc} + R_{mc} = R_{sm}$  两关系式；用兆欧表检测绝缘电阻大于  $2M\Omega$ ；检测轴承，电机轴等机械部分。

(3) 通电试运转，用钳形电流表检测启动和运行电流，噪声正常。

##### 4.1.1.4 评分标准

#### K11 单相交流异步电动机检测操作 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	单相交流异步电动机检测前准备工作	30	现场选择规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		单相交流异步电动机检测操作	30	现场选择和检测操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		单相交流异步电动机检测后的验证操作	40	现场选择和操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.1.2 空调设备常用的低压电器认知

##### 4.1.2.1 考试方式

实际操作。

##### 4.1.2.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.1.2.3 安全操作步骤

(1) 三级开关、熔断器、接触器、热继电器。

(2) 刀开关 $\geq 3I_n$ ，空开 $= (0.5-2.5) I_n$ ；主回路熔断器 $= (1.5-2.5) I_n$ ；接触器触点 $= (1.3-2) I_n$ ；热继电器热元件可按 $(1.05-1.15) I_n$ 选取整定。

(3) 开关、熔断器使用欧姆档检测通断情况，接触器利用万用表，检测触点是否能正常通断；热继电器用万用表检测触点通断情况。

#### 4.1.2.4 评分标准

#### K12 空调设备常用的低压电器认知 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	空调设备常用的低压电器的图形和符号	30	现场选择和检测操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		空调设备常用的低压电器的选用	30	现场选择和判定操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		空调设备常用的低压电器的检修	40	现场选择和检测操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.1.3 钻削的安全操作

##### 4.1.3.1 考试方式

实际操作。

##### 4.1.3.2 考试时间

15 分钟。

##### 4.1.3.3 安全操作步骤

(1) 顶角  $2\alpha=118^\circ\pm 2^\circ$ ，外缘处顶角  $\alpha=10\sim 14^\circ$ ，6mm 以上修磨横刃，横刃斜角  $\psi=50\sim 55^\circ$ 。

(2) 禁戴手套，袖口扎紧，工件装卡牢固，进给均匀，不能用手和棉丝等除屑，应用毛刷除屑，开车前检查钻杆和卡头中是否有斜铁和钥匙。

(3) 要使用护套线，装有漏电保护器。

(4) 要根据工件材料选用冷却液，钢件用皂液，铸铁用煤油。

##### 4.1.3.4 评分标准

#### K13 钻削的安全操作 考试时间：15 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	标准麻花钻刃磨常识	25	现场选择和磨钻头操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		使用台钻钻削的安全操作	25	现场选择和安全操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		使用手电钻钻削的	25	现场选择和操作规范得 5 分，有一项操作错误

		安全操作		扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		冷却液的正确使用	25	现场选择和判定操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2		合计	100	

#### 4.1.4 万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的正确操作

##### 4.1.4.1 考试方式

实际操作

##### 4.1.4.2 考试时间

10 分钟

##### 4.1.4.3 安全操作步骤

(1) 正确选用测量挡位（电压、电流、电阻、电容测量）和量程；测量前两只表笔碰头表针摆动并回零；测量电容前应先将电容放电。

(2) 被测导线不得与钳型电流表表钳有接触。

(3) 绝缘电阻表也叫兆欧表，是用来测量绝缘电阻的专用仪表。使用时将两侧两头一头卡接在电机接线柱上，另一头接外壳，摇 90~150 转。

##### 4.1.4.4 评分标准

#### K14 万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的正确操作 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	万用表的正确使用	30	正确选择测量挡位，且操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		钳型电流表正确使用	30	正确选择测量挡位，且操作规范得 10 分，有一处错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		绝缘电阻表的正确使用	40	正确使用兆欧表，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.1.5 使用人字架吊装设备的安全操作

##### 4.1.5.1 考试方式

实际操作。

##### 4.1.5.2 考试时间

15 分钟。

##### 4.1.5.3 安全操作步骤

(1) 钢丝绳规格要能满足起吊重量要求，无过锈和锐角曲折为变形。

(2) 倒链起吊重量和起吊高度满足要求，链条，挂钩，轮轴和自锁装置正常。轧头应扎紧牢固。

(3) 人字架张角不能过大，捆扎结实，纤绳张好。

(4) 统一指挥，重物与人字架倾斜度不能大，缓慢升起，防止偏斜；吊钩下禁止站人。

#### 4.1.5.4 评分标准

#### K15 使用人字架吊装设备的安全操作 考试时间：15 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	钢丝绳的选择和检查	25	现场选择和安装操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		倒链、轧头的选择和检查	25	现场选择和安装操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		人字架的搭建方法	25	现场选择和安装操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		起吊设备时的安全操作	25	现场选择和安装操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

### 4.2 安全操作技术

#### 4.2.1 制冷管道的连接操作

##### 4.2.1.1 考试方式

实际操作。

##### 4.2.1.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.2.1.3 安全操作步骤

(1) 氨制冷系统对管道的特殊要求：必须用无缝钢管、不锈钢管、选用铁质焊料焊接、不锈钢焊料焊接，不许用铜管及铜焊料焊接。

(2) 管道连接的基本方式有：焊接、法兰连接、螺纹连接。

焊接选用焊料符合氨制冷的特殊要求不许用铜。

法兰连接用料、密封符合氨制冷的特殊要求不许用铜。

螺纹连接用料、密封符合氨制冷的特殊要求不许用铜。

(3) 连接后的检漏方法是用石蕊试纸沿制冷管道及连接处查对。

安全注意事项：绝对不能用检漏灯或电子检漏仪检漏。

##### 4.2.1.4 评分标准

#### K21 制冷管道的连接操作 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	氨制冷系统对管道的特殊要求	30	现场选择和叙述安装操作正确得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		连接的基本方式及其特性	30	现场选择和叙述安装操作正确得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		连接后的检漏方法	40	现场选择和操作规范得 10 分，有一项操作错

		及其安全注意事项		误扣3分，有操作安全错误不得分。
2		合计	100	

#### 4.2.2 $\phi 12$ 紫铜管喇叭口制作与连接操作

##### 4.2.2.1 考试方式

实际操作。

##### 4.2.2.2 考试时间

10分钟。

##### 4.2.2.3 安全操作步骤

(1) 首先根据规定紫铜管规格选择公制或英制扩管器。

(2) 制作喇叭口步骤：操作时先将铜管退火→割平→去除毛刺，其后将铜管置于夹具中安装扩管器，使铜管露出喇叭口的高度约1/3喇叭口的深度，扩口器对准管口缓慢旋转扩口，扩口形状标准，不偏斜符合公差要求。

(3) 正确连接与检漏要求喇叭口接触面不能有裂纹、划痕、麻点、裂口和二次翻边，连接处管子不能受扭力拉力，要防止密封不严。

##### 4.2.2.4 评分标准

#### K22 $\phi 12$ 紫铜管喇叭口制作与连接操作 考试时间：10分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	正确选择扩管工具	30	现场选择和操作规范得10分，有一项操作错误扣3分，有操作安全错误不得分。
		制作喇叭口操作	30	现场安装和扩管操作规范得10分，有一项操作错误扣3分，有操作安全错误不得分。
		正确连接与检漏操作	40	现场选择和安装操作规范得10分，有一项操作错误扣3分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.2.3 热力膨胀阀的正确更换操作

##### 4.2.3.1 考试方式

实际操作。

##### 4.2.3.2 考试时间

10分钟。

##### 4.2.3.3 安全操作步骤

(1) 从制冷系统中拆卸膨胀阀的步骤：

准备更换膨胀阀所用的仪器仪表工具设备→回收制冷剂→按工艺要求拆卸膨胀阀。

(2) 检修拆卸安装膨胀阀的步骤：

将拆卸的膨胀阀按结构进行解体→用煤油清洗阀体、阀心、传动杆等部件→检查感温气囊→将清洗检修的膨胀阀按结构进行正确组装→按工艺要求安装膨胀阀→对制冷系统进行气密性试验检漏→对制冷系统进行抽空→充注制冷剂→恢复制冷系统

(3) 对制冷系统中膨胀阀的调整步骤:

对制冷系统进行开机试运转→调整制冷系统运行工况达到要求状态(顺时针调整为关小膨胀阀, 逆时针调整为开大膨胀阀)

(4) 对运转中的制冷系统检查→膨胀阀工作是否达到根据负荷变化自动调整制冷量

#### 4.2.3.4 评分标准

### K23 热力膨胀阀的正确更换操作 考试时间: 10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	正确从制冷系统中将膨胀阀拆卸下来操作	30	现场选择和拆卸操作规范得 10 分, 有一项操作错误扣 3 分, 有操作安全错误不得分。
		检修或更换膨胀阀, 并正确的安装操作	15	现场选择和安装操作规范得 5 分, 有一项操作错误扣 3 分, 有操作安全错误不得分。
		膨胀阀的调整操作	40	现场选择和操作正确得 10 分, 有一项操作错误扣 3 分, 有操作安全错误不得分。
		膨胀阀的检测操作	15	现场检查操作规范得 10 分, 有一项操作错误扣 3 分, 有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.2.4 制冷系统的吹污操作

##### 4.2.4.1 考试方式

实际操作。

##### 4.2.4.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.2.4.3 安全操作步骤

(1) 吹污前准备: 干燥的氮气、减压器、连接管、接口、维修表阀、连接软管、工具。

(2) 吹污的操作步骤: 将氮气瓶、减压器、连接管、表阀、连接软管与制冷系统正确连接, 其后分段进行系统吹污, 先吹高压系统, 后吹低压系统, 进气口设在高处, 排污口设在低处, 注意压力控制。

(3) 吹污的检测是用干净白纸置于出口, 检查出口不出现污点时, 为系统吹洗干净。

##### 4.2.4.4 评分标准

### K24 制冷系统的吹污操作 考试时间: 10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	吹污前准备操作	30	正确选择工具、仪表得 10 分, 有一项错误扣

			3分，有安全错误不得分。
		吹污的操作	40
		吹污后的检测操作	30
2	合计		100

#### 4.2.5 活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作

##### 4.2.5.1 考试方式

实际操作。

##### 4.2.5.2 考试时间

15分钟。

##### 4.2.5.3 安全操作步骤

(1) 正确选择专用工具并拆卸：选择套筒搬手、梅花搬手，按照缸盖螺栓分布，对角均衡松卸螺栓，缸径 $\phi 70$ 以上的压缩机拆卸，要注意假盖弹簧的卸力方法。

(2) 对压缩机拆卸下来的阀组进行清洗和检修，对损坏变形的阀片进行更换，然后用煤油检测密封性。

(3) 耐油纸垫的制作，用专用工具，选耐油耐氟的纸垫，先画大样，在凿刻出来。

(4) 将阀组正确地安装在压缩机上，调整缸垫间隙，保证压缩机工作效率

##### 4.2.5.4 评分标准

#### K25 活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作 考试时间：15分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	选择专用工具，并正确拆卸操作	25	正确按照程序操作，操作规范得10分，有一项错误扣3分，有安全错误不得分。
		阀组的检修操作	25	正确按照程序操作，操作规范得5分，有一项错误扣3分，有安全错误不得分。
		耐油纸垫的制作操作	25	正确按照程序操作，操作规范得10分，有一项错误扣3分，有安全错误不得分。
		将阀组正确地安装在压缩机上操作	25	正确按照程序操作，操作规范得5分，有一项错误扣3分，有安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.3 作业现场安全隐患排除

##### 4.3.1 氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作

##### 4.3.1.1 考试方式

实际操作。

##### 4.3.1.2 考试时间

15分钟。



#### 4.3.1.3 安全操作步骤

(1) 准备制冷专用工具、压力表阀，冷媒回收机，回收瓶，温度计、万用表。

(2) 制冷设备制冷系统内回收制冷剂的操作步骤：

第一步：制冷设备制冷系统的检查；

第二步：关闭制冷设备高压供液阀；

第三步：启动制冷设备制冷系统，达到低压表压力为 0Mpa 停车；

第四步：关闭制冷设备低压、高压阀门回收制冷剂操作完毕。

(3) 恢复制冷系统内的制冷剂操作方法：

第一步：打开制冷设备低压阀、高压阀、供液阀；

第二步：灌注原系统制冷剂；

第三步：启动制冷设备制冷系统，调整工况；

第四步：对制冷系统恢复和检漏的操作方法

肥皂水检漏；

电子检漏仪。

#### 4.3.1.4 评分标准

##### K31 氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作 考试时间：15 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	工具准备和检查电源操作	30	正确选择和操作，规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		回收制冷剂操作	40	正确按照程序操作，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		确认后恢复和检漏	30	正确按照程序操作，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.3.2 水泵的安装操作

##### 4.3.2.1 考试方式

实际操作。

##### 4.3.2.2 考试时间

15 分钟。

##### 4.3.2.3 安全操作步骤

(1) 水泵安装前应检查基础，并开箱查看是否缺件、锈蚀、损坏。

(2) 水泵的基础与基础间应设置隔振垫或减振器，而水泵的进出水管与连接管道之间应加设可曲挠合成橡胶或减振接头。

(3) 安装时要找水平，保证联轴器同轴度，安装要牢固。

(4) 试运转前先检查连接部位和水系统阀门启闭情况。然后点动水泵，检查叶轮和泵壳是否有摩擦声。启动水泵后，测量电流、轴承温升和噪音。试运转 2h。

#### 4.3.2.4 评分标准

### K32 水泵的安装操作 考试时间：15 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	水泵安装前应检查的项目	15	现场选择和操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		水泵的减振装置安装操作	30	现场选择和操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		水泵整体安装的操作	30	现场选择和操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		水泵安装后试车操作	25	现场选择和操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.3.3 三通修理表阀正确使用

##### 4.3.3.1 考试方式

实际操作。

##### 4.3.3.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.3.3.3 安全操作步骤

(1) 认识修理表阀的类型：普通三通修理表阀、R134a 专用三通修理表阀、R410 专用三通修理表阀。

正确检查修理表阀：校表、检查接头、密封圈、顶针、公英制螺纹、通道状况及密封压力表的检测范围：高压压力测量范围、低压压力测量范围

(2) 正确地将修理表阀接入制冷系统的要点：顶针结构、截止阀结构检测不同压力：低压压力、高压压力、中间压力。

(3) 正确的读取压力参数，制冷系统取点不同压力不同，代表的意义不同。

国际单位：MPa、KPa

工程制单位：Kgf/cm<sup>2</sup>

英制单位：Psi、inHg、bar

##### 4.3.3.4 评分标准

### K33 三通修理表阀正确使用 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	正确连接修理表阀操作	30	正确按照程序选择，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。

		正确地将修理表阀接入制冷系统操作	40	正确按照程序操作，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		正确的读取压力参数操作	30	正确读取、操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.3.4 空调和制冷系统中的管材认知

##### 4.3.4.1 考试方式

实际操作。

##### 4.3.4.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.3.4.3 安全操作步骤

(1) 紫铜管用于氟利昂系统；外径×壁厚表示；用螺纹压接和钎焊焊接。

(2) 无缝钢管用于氨系统和直径较大的氟系统及水系统；外径×壁厚表示；焊接或法兰连接。

(3) 焊管用于压力不高的水系统；用公称直径表示；采用螺纹连接、焊接或法兰连接。

##### 4.3.4.4 评分标准

#### K34 空调和制冷系统中的管材认知 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	紫铜管的用途、规格和连接方法认知	30	现场正确叙述得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		无缝钢管的用途规格和连接方法认知	40	现场正确叙述得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		焊接的用途、规格和连接方法认知	30	现场正确叙述得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.3.5 管道切割操作

##### 4.3.5.1 考试方式

实际操作。

##### 4.3.5.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.3.5.3 安全操作步骤

(1) 有锯割、刀割、磨切和氧-乙炔焰切割等方法。

(2) 锯割是用于钢管；刀割是用于紫铜管和小口径水管；磨切是用于较大直径钢管；氧-乙炔焰是用于大直径钢管。

(3) 工件必须夹紧，不可用力过猛，进给速度要适当，防止碾压连接电缆线。

#### 4.3.5.4 评分标准

#### K35 管道切割操作 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	管道切割的方法操作	30	现场选择和切割操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		不同管道切割方法操作	35	现场选择和切割操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		磨切的安全操作	35	现场选择和操作规范得 10 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.4 作业现场应急处置

##### 4.4.1 砂轮磨削的安全操作

###### 4.4.1.1 考试方式

实际操作。

###### 4.4.1.2 考试时间

15 分钟。

###### 4.4.1.3 安全操作步骤

- (1) 两端砂轮安装要平衡，避免振动，砂轮的旋转方向应使磨屑向前下方飞离砂轮。
- (2) 操作者应戴防护眼镜，磨削时站在砂轮的侧面或斜侧位置。
- (3) 托架与砂轮的距离保持在 3mm，且必须安装牢固。
- (4) 启动后先观察砂轮运转情况，转速正常后再进行磨削；不要对砂轮施加过大的力，避免撞击，及时修整砂轮。

###### 4.4.1.4 评分标准

#### K41 砂轮磨削的安全操作 考试时间：15 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	砂轮的正确安装操作	25	现场选择和安装操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		操作者的防护用具使用操作	25	现场正确叙述得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		托架的安装操作	25	现场正确叙述得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		磨削时的安全注意事项	25	现场正确叙述操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.4.2 制冷压缩机零部件清洗的安全操作

##### 4.4.2.1 考试方式

口述。

##### 4.4.2.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.4.2.3 安全操作步骤

(1) 准备清洗剂，绸布，有盖容器，冷冻油，检查工作现场灭火器材与消防设施及通风设备。

(2) 氨压机以煤油作清洗剂，拆卸后用煤油清洗油轴箱和零部件。

(3) 氟压缩机应使用汽油清洗。

4) 清洗后煤油和汽油要倒入有盖容器，并由相关单位回收处理。

##### 4.4.2.4 评分标准

#### K42 制冷压缩机零部件清洗的安全操作 考试时间：10 分钟

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	清洗前的准备工作	25	现场选择和操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		氨压缩机的清洗操作	25	现场正确叙述得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		氟压缩机的清洗操作	25	现场选择和操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		清洗后的煤油和汽油的处理操作	25	现场正确叙述得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.4.3 空调水系统的压力试验操作

##### 4.4.3.1 考试方式

口述

##### 4.4.3.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.4.3.3 安全操作步骤

(1) 压力按国家有关标准规定，一般为工作压力 1.5 倍。

(2) 盲板厚度满足水压试验强度要求，并留出安全裕度。

(3) 使用手动加压泵与试压系统连接，压力表精度不低于 1.5 级，试压管段压力表不得少于 2 块。

(4) 先用压缩空气吹除杂物，清水冲洗管道，打开高处放气阀，注水，水满后关闭排气阀和进水阀；泵加压，分两三次开高到试验压力；0.9MPa 保 30 分钟，压力降 $\geq$ 0.02MPa；降至 0.6 MPa，保压 2h，全面检查各焊缝处无渗漏为合格。

#### 4.4.3.4 评分标准

**K43 空调水系统的压力试验操作 考试时间：10 分钟**

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	压力试验压力值的确定	15	现场选择和安装操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		盲板厚度的确定	15	现场选择和安装操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		设备的连接操作	35	现场选择和安装操作规范得 5 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
		试验的步骤	35	现场选择和安装操作规范得 15 分，有一项操作错误扣 3 分，有操作安全错误不得分。
2	合计		100	

#### 4.4.4 制冷设备充注制冷剂的操作

##### 4.4.4.1 考试方式

实际操作。

##### 4.4.4.2 考试时间

10 分钟。

##### 4.4.4.3 安全操作步骤

(1) 对制冷设备进行检查（包括：截止阀、部件、管路），检查系统是否通畅，制冷设备是否密封，准备真空泵，检修表阀，制冷剂。

(2) 正确连接三通修理表阀对系统进行复式双向抽真空，接通电磁阀

(3) 向低压侧充注制冷剂气体，向高压侧充注制冷剂液体，用秤重法，体积法，压力判断法定量充注。

(4) 调试制冷设备运行工况，检测温度，压力，压缩机运行电流。

##### 4.4.4.4 评分标准

**K44 制冷设备充注制冷剂的操作 考试时间：10 分钟**

序号	考试项目	考试内容	配分	扣分标准
1	操作过程	充注前的准备工作操作	25	正确按照程序操作，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		充注设备的正确连接操作	25	正确按照程序操作，操作规范得 5 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		充注制冷剂操作	25	正确按照程序操作，操作规范得 10 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。
		制冷设备的调试操作	25	正确按照程序操作，操作规范得 5 分，有一项错误扣 3 分，有安全错误不得分。

2	合计	100	
---	----	-----	--

#### 4.4.5 灭火器的选择和使用

考试内容详见附录 2。