《特种作业实际操作考评手册》

制冷与空调安装维修作业分册**（试行）**

**广西壮族自治区应急管理厅**

**2022年7月**

**编制单位：广西机电职业技术学院**

**编制人员：刘义军  梁映 覃勇崎**

目录

[科目一 安全用具使用（K1） 3](#_Toc17987)

[1.单相交流异步电动机检测操作（K11） 3](#_Toc14100)

[2.空调设备常用的低压电器认知（K12） 5](#_Toc18072)

[3.钻削的安全操作（K13） 8](#_Toc13010)

[4.万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的正确操作（K14） 10](#_Toc7103)

[5.使用人字架吊装设备的安全操作（K15） 13](#_Toc7765)

[科目二 安全操作技术（K2） 17](#_Toc19439)

[1.制冷管道的连接操作（K21） 17](#_Toc6850)

[2.φ12紫铜管喇叭口制作与连接操作（K22） 19](#_Toc84)

[3.热力膨胀阀的正确更换操作（K23） 21](#_Toc3755)

[4.制冷系统的吹污操作（K24） 24](#_Toc18159)

[5.活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作（K25） 26](#_Toc21242)

[科目三 作业现场安全隐患排除（K3） 28](#_Toc13377)

[1.氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作（K31） 28](#_Toc21606)

[2.水泵的安装操作（K32） 30](#_Toc27513)

[3.三通修理表阀正确使用（K33） 32](#_Toc2311)

[4.制冷系统中的管材认知（K34） 35](#_Toc7442)

[5.管道切割操作（K35） 37](#_Toc2744)

[科目四 作业现场应急处置（K4） 40](#_Toc288)

[1.砂轮磨削的安全操作（K41） 40](#_Toc27085)

[2.制冷压缩机零部件清洗的安全操作（K42） 43](#_Toc28236)

[3.空调水系统的压力试验操作（K43） 45](#_Toc32423)

[4.制冷设备充注制冷剂的操作（K44） 47](#_Toc10171)

[5.灭火器的选择和使用（K45） 49](#_Toc17154)

# 科目一 安全用具使用（K1）

## 1.单相交流异步电动机检测操作（K11）

### 一、考试目标

通过对单相交流异步电动机测量，考核考生使用仪表检测单相交流异步电动机的全过程，考核检测的方法，仪表的使用，安全操作能力，重点考核测量过程中的安全注意事项、单相交流异步电动机能安全运行的判别。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

8分钟

### 四、考场要求

考试设备应采用实体单相交流异步电动机进行，配套电容器；使用兆欧表、万用表检测；提供单相交流异步电动机1台，400V电容器1个；提供1套绝缘电阻表、1套万用表。

### 五、任务描述

1.测量单相交流异步电动机的运行绕组和起动绕组的直流电阻值；

2.测量单相交流异步电动机运行绕组和起动绕组之间的绝缘电阻值；

3.测量运行绕组和起动绕组对地绝缘电阻值；

4.测量电容器的好坏。

### 六、作业安全考试要点

1.正确选择测量仪表，防止因测量仪表选择不当导致电气事故。

2.确保所选择测量仪表档位及表笔接线正确，防止因测量仪表档位及表笔接线不正确导致电气事故。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：检查考试设备的完好性，评估测量环境是否安全。

3.选择仪表

要求：根据考试要求，正确选择绝缘电阻表、万用表。

4.检查仪表

要求：

1、检查绝缘电阻表，进行开路检测和短路检查。

2、检查万用表外观是否完好，表笔与插孔连接是否正确、牢固，万用表档位能灵活调节。

5.绝缘电阻测量

要求：测量过程中应保持安全距离，持笔位置和姿势应当正确，读数方法正确。

6.工作终结

要求：测量结束后应整理好绝缘电阻表、万用表，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**单相交流异步电动机检测（K11）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 安全帽、工装、绝缘鞋穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择仪表 | 10 | 未正确选择仪表，否定项。 | |  |  |
| 仪表检查 | 15 | 检查仪表外形完好，测试线完好，转动部件灵活，指针対零。  漏一项扣3分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 量程选择 | 9 | 未选择正确量程，未将表笔插入正确插孔；未将测试笔（夹）接到正确位置。否定项。 | |  |  |
| 测量过程 | 30 | 绝缘电阻表摇测不正确，扣10分；万用表更换量程操作不正确扣10分；测试部位不正确扣10分。 | |  |  |
| 测量完成 | 5 | 测量完成，不做仪表归零操作，安全摆放仪表的，扣5分。 | |  |  |
| 4 | 测量判断 | 判断测量结果 | 15 | 测量描述错误扣5分。  测量值超过误差20%，扣10分。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 2.空调设备常用的低压电器认知（K12）

### 一、考试目标

认知空调设备常用的低压电器：断路器、熔断器、接触器、继电器、按钮等。通过测量及口述的方式，考核考生正确判断低压电器的触点性质、工作状态；考核检测的方法，重点考核测量过程中对低压电器元件安全运行的判断。

### 二、考试方式

采取口述低压电器主要工作原理的方式，结合低压电器元件测量操作的方式进行考试。需对低压电器元件的完好与否，安全与否做出判断。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

考场配备断路器、熔断器、接触器、继电器、按钮等低压电器元件，配备检测用的万用表；低压电器元件每类1~2件，供考评员选用。

### 五、任务描述

1.指出断路器，描述断路器的工作特点，测量并判断断路器的工作状态；

2.指出熔断器，描述熔断器的工作特点，测量并判断熔断器的工作状态；

3.指出接触器，描述接触器的工作特点，测量指出接触器的常开、常闭触点，线圈；并判断接触器的工作状态；

4.指出热继电器，描述热继电器的工作特点，测量指出热继电器的常开、常闭触点，热元件；并判断热继电器的工作状态；

5.指出按钮开关元件，测量指出按钮开关的常开、常闭触点；

### 六、作业安全考试要点

1.正确使用万用表测量，防止因测量错误导致电气事故。

2.确保所选择测量仪表挡位及表笔接线正确，防止因测量仪表档位及表笔接线不正确导致电气事故。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.选择仪表

要求：根据考试要求，正确选择万用表档位。

3.检查仪表

要求：

检查万用表外观是否完好，表笔与插孔连接是否正确、牢固，万用表档位能灵活调节。

4.工作终结

要求：工作结束后应整理好低压电器元件、万用表，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**空调设备常用的低压电器认知（K12）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 工装、绝缘鞋穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 仪表检查 | 15 | 检查仪表外形完好，测试线完好，转动部件灵活，指针対零。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 元件认知 | 25 | 正确指出考评员指定的元件名称，说明元件的工作原理或主要特性。指示错误一个扣5分，描述错误，扣5分；扣完为止。 | |  |  |
| 量程选择 | 6 | 未选择正确量程，未将表笔插入正确插孔；未将测试笔接到正确位置。一项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 测量过程 | 10 | 万用表更换量程操作不正确扣5分；测试部位不正确扣5分。 | |  |  |
| 测量完成 | 5 | 测量完成，不做仪表归零操作，安全摆放仪表的，扣5分。 | |  |  |
| 4 | 测量判断 | 判断结果 | 25 | 测量判断描述错误一个扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 3.钻削的安全操作（K13）

### 一、考试目标

通过钻削操作，考核考生钻削加工过程的安全操作，加工质量，重点考核钻削加工过程中的安全注意事项、操作规范及加工质量。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.考场准备冲击手电钻，冲击钻头，膨胀钉，扳手、锤子、砖墙。

2.考场准备工作台，钻床，工件，麻花钻头，游标卡尺。

### 五、任务描述

1.使用冲击手电钻在砖墙上钻设备安装孔；

2.使用台钻在金属工件上钻工艺孔。

### 六、作业安全考试要点

1.做好钻削作业安全准备工作。

2.正确选择钻头，防止因选择不当导致事故。

3.正确操作设备，防止安全事故。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.工具材料准备

要求：根据考试要求，正确选择设备及工具。

3.工作实施

（1）钻削砖墙安装孔

根据设备安装孔要求，选择合适的钻头，确定安装位置；正确安装钻头，垂直钻削安装孔至合适深度；安装膨胀钉，检查深度和紧实度。

（2）钻削金属板件

根据工艺孔技术要求，选择合适的钻头，确定安装位置；正确安装钻头，通孔钻削工艺孔；检查孔径符合程度。

4.工作终结

要求：钻削结束后应整理设备、工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**钻削的安全操作（K13）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 安全帽、工装、工作鞋穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。  违规戴手套，判不及格。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择设备工具 | 10 | 未正确选择工具钻头，否定项。 | |  |  |
| 设备检查 | 15 | 检查设备外形完好，转动部件灵活，电源线安全完好，设备试运行正常。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 钻削准备 | 4 | 钻削孔位的确定，无定位过程的，扣4分。 | |  |  |
| 钻削加工过程 | 30 | 操作加工不垂直的，扣10分；加工深度不正确扣10分；工件未夹紧扣10分。 | |  |  |
| 钻削加工完成 | 10 | 钻削完成，工具拆解回位，摆放整齐。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 4 | 结果  检查 | 判断钻削结果 | 15 | 深度超过误差20%，扣10分。  垂直度超过3度，扣5分。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 4.万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的正确操作（K14）

### 一、考试目标

通过对万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的测量操作，考核考生正确使用仪表的全过程，考核仪表检查的方法，仪表的量程选择，安全操作能力，重点考核测量过程中的安全注意事项。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

8分钟

### 四、考场要求

考试设备应准备万用表、钳型电流表、绝缘电阻表，测试板（含电源、电阻的电路板）或色环电阻若干、交直流电源一套；提供单相（或三相）交流异步电动机1台。

### 五、任务描述

1.万用表测量：测色环电阻值；测直流电压、电流；测交流电压。

2.钳型电流表测量：测单相（或三相）交流异步电动机运行电流值；

3.绝缘电阻表测量：测单相（或三相）交流异步电动机绝缘电阻值；

### 六、作业安全考试要点

1.正确选择测量仪表，防止因测量仪表选择不当导致电气事故。

2.确保所选择测量仪表挡位及表笔接线正确，防止因测量仪表档位及表笔接线不正确导致电气事故。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：检查考试设备的完好性，评估测量环境是否安全。

3.选择仪表

要求：根据考试要求，正确选择万用表、钳形电流表、绝缘电阻表。

4.检查仪表

要求：

（1）检查万用表外观是否完好，表笔与插孔连接是否正确、牢固，万用表档位能灵活调节。

（2）检查钳形电流表外观是否完好，钳口开闭是否灵活，档位能否灵活调节。

（3）检查绝缘电阻表，开路检测和短路检查是否符合仪表规格要求。

5.测量

要求：测量过程中应保持安全距离，持笔位置和姿势应当正确，读数方法正确。

6.工作终结

要求：测量结束后应整理好仪表，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**万用表、钳型电流表、绝缘电阻表的正确操作（K14）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 工装、绝缘鞋穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择仪表 | 10 | 未正确选择仪表，否定项。 | |  |  |
| 仪表检查 | 15 | 检查仪表外形完好，测试线完好，转动部件灵活，指针対零。  漏一项扣3分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 量程选择 | 9 | 未选择正确量程，未将表笔插入正确插孔；未将测试笔（夹）接到正确位置。否定项。 | |  |  |
| 测量过程 | 30 | 万用表、钳形电流表更换量程操作不正确扣10分；绝缘电阻表不正确，扣10分；测试部位不正确扣10分。 | |  |  |
| 测量完成 | 5 | 测量完成，不做仪表归零操作，安全摆放仪表的，扣5分。 | |  |  |
| 4 | 测量判断 | 判断测量结果 | 15 | 测量描述错误扣5分。  测量值超过误差20%，扣10分。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 5.使用人字架吊装设备的安全操作（K15）

### 一、考试目标

通过使用人字架吊装设备操作，考核考生使用人字架吊装设备过程的生产准备和安全操作，重点考核使用人字架吊装设备过程中的安全注意事项、操作规范及操作方法。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.考场准备三脚架、倒链、缆绳、空调外机（或替代物）、工具等。

### 五、任务描述

1.使用使用人字架吊装空调设备；

### 六、作业安全考试要点

1.做好人字架吊装设备作业安全准备工作。

2.正确安放人字架，选择桅杆高度，选择合理夹角角度，防止设置不当导致倾倒等事故。

3.倒链应挂在正中间，移动时防止倾倒安全事故。

4.设备应紧固及安全起吊，考生应处于安全位置操作。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、工作鞋应穿戴正确。

2.工具材料准备

要求：根据考试要求，正确选择设备及工具。

3.工作实施

（1）捆扎设备

根据设备的形状，选择合适的捆扎方式，确定位置重心；扎紧被吊设备。

（2）三脚架的安装

根据要求，选择合适长度的三脚架，确定吊装位置；正确安装倒链。

（3）吊装设备

正确调整和使用倒链起吊设备。

4.工作终结

要求：吊装结束后应整理设备、工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**使用人字架吊装设备的安全操作（K15）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 5 | 安全帽、工装、工作鞋穿戴不正确，每项扣2.5分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择设备工具 | 10 | 未正确选择设备工具，否定项。 | |  |  |
| 设备检查 | 15 | 检查设备外形完好，辅助物件完整，倒链转动灵活，脚架牢靠。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 设备捆扎 | 10 | 捆扎位置的确定，不正确的，不牢靠，每项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 三脚架设立 | 30 | 角度不对的，扣10分；位置不正确扣10分；倒链不牢靠的扣10分。 | |  |  |
| 吊装 | 10 | 起吊重心偏移大的，摇摆的，每项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 4 | 操作结束 | 吊装工作完成 | 10 | 吊装工作完成，设备、工具拆解回位，摆放整齐。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

# 科目二 安全操作技术（K2）

## 1.制冷管道的连接操作（K21）

### 一、考试目标

通过对制冷管道的连接，考核考生氨制冷管道加工的全过程安全操作能力，重点考核考生对氨系统管材的选择及连接过程中的安全注意事项及操作规范。

### 二、考试方式

采取对应设备及材料进行口述的方式进行考试。主要口述管道的连接方法，对应相应的设备，口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方

2.考场准备压力钳、套丝扳、管钳、管件等管工工具、电焊设备、气焊设备及铜管、钢管。

### 五、任务描述

口述氨系统对材质的要求，连接的方法、个人防护用品的使用、操作步骤及安全注意事项。

（1）氨制冷系统对管道的特殊要求：必须用无逢钢管、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。

### 六、作业安全考试要点

1.注意个人防护：机械加工、电焊气焊、制冷剂的相关防护。

2.使用电焊和气焊的安全注意事

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、手套、护目镜应穿戴正确。

2.选择材料

要求：根据考试要求，正确选择材料。

3.口述操作

要求：口述焊接的方法、技术要求及接头检查。

4.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**制冷管道的连接操作（K21）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | | 8 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择材料 | | 10 | 正确选择得10分 | |  |  |
| 3 | 口述操作 | 连接的基本方式及其特性 | | 30 | 每描述一种连接方法及特性得10分 | |  |  |
| 焊接方法 | | 10 | 正确描述焊接方法得20分 | |  |  |
| 焊接技术要求 | | 20 | 正确描述焊接技术要求得20分 | |  |  |
| 接头检查 | | 20 | 正确描述焊接接头方法，一个方法得10分 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | | 2 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 2.φ12紫铜管喇叭口制作与连接操作（K22）

### 一、考试目标

通过对制冷管道的连接，考核考生铜管加工全过程的安全操作能力及喇叭口的制作质量，重点考核考生喇叭口制作过程中的安全注意事项、操作规范及喇叭口质量。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方

2.考场准备割刀、铰刀、扩管器等工具及铜管。

### 五、任务描述

使用给定的铜管，选用合适的工具进行喇叭口加工。

### 六、作业安全考试要点

1.做好个人防护（防割、防丝屑飞溅）。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、手套、护目镜应穿戴正确。

2.工具材料准备

要求：准备需要的工具，选择合适的夹具。

3.喇叭口制作

要求：喇叭口大小合适，接触面不能有裂纹、划痕、麻点、裂口和二次翻边。

（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.连接与检漏

要求：口述检漏方法，保压压力

5.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**φ12紫铜管喇叭口制作与连接操作（K22）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 8 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 现场操作 | 喇叭口质量 | 50 | 喇叭口接触面不能有裂纹、划痕、裂口和二次翻边，如有上述情况，本项0分；喇叭口大小合适，尺寸在允许范围内，在螺丝接头斜口的50%－90%之间，在90%以上得50分，80%得40分，70%~50%得30分， | |  |  |
| 连接后的检漏方法其安全注意事项 | 40 | 压力正确得10分，检漏方法每列举一项得10分，最高30分 | |  |  |
| 3 | 文明生产 | | 2 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分 | |  |  |
| 4 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 3.热力膨胀阀的正确更换操作（K23）

### 一、考试目标

通过对热力膨胀阀的更换操作，考核考生拆装制冷系统零部件及保养的操作能力，重点考核考生拆装过程中的安全注意事项及操作规范。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

20分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方。

2.考试设备小型制冷设备，考场准备各种规格热力膨胀阀、三通修理组合阀、真空泵及棘轮扳手，煤油。

### 五、任务描述

拆卸膨胀阀（口述）→将拆卸的膨胀阀按结构进行解体→用煤油清洗阀体、阀芯、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（口述）→对制冷系统中膨胀阀的调整步骤（口述）

### 六、作业安全考试要点

1.膨胀阀按结构进行正确组装安全操作，注意防割。

2.使用煤油的环境评估及个人防护。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装（棉质）、手套（防冻、防割）、口罩应穿戴正确。

2.环境评估

煤油的闪点在40度以上，本身可以直接燃烧，所以要评估作业场所，不要有火源及易燃易爆物品。

3.拆卸膨胀阀

要求：口述如何从系统中拆下热力膨胀阀及安全注意事项。

4.解体膨胀阀

要求：拆下零件分类放置，检测精度。

5.清洗部件

要求：认真仔细清洗，零件清洗晾干或用压缩空气吹干，不要用带棉絮的毛巾擦洗。

5.组装膨胀阀

要求：注意调整零部件的配合。

6.装膨胀阀并调试（口述）

要求：注意阀体垂直安装，感温探头装在蒸发器出口水平管段管的侧面；调试分粗调微调，每次调整后应等待系统平稳后再进行一下步调节。

6.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**热力膨胀阀的正确更换操作（K23）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 8 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 正确从制冷系统中将膨胀阀拆卸下来操作 | 20 | 正确回收制冷剂得10分，  拆卸膨胀阀无机械损坏得10分 | |  |  |
| 解体膨胀阀并检测、清洗、装配 | 30 | 解体膨胀阀无机械损坏得10分，正确检测零件精度得10分，正确清洗得10分 | |  |  |
| 膨胀阀安装 | 20 | 阀体安装正确得10分，感温探头安装正确得10分 | |  |  |
| 膨胀阀调试 | 18 | 正确粗调得8分，  正确微调得10分 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 4 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 4.制冷系统的吹污操作（K24）

### 一、考试目标

通过对制冷系统的吹污操作，考核考生系统吹污的全过程安全操作能力，重点考核考生对系统吹污过程中的安全注意事项及操作规范。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方。

2.考场准备小型制冷装置，三通修理阀、真空泵、棘轮扳手及氮气瓶。

### 五、任务描述

对一套小型制冷装置或是一段管路进行吹污

### 六、作业安全考试要点

1.氮气压力调节。

2.氮气的排放。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装、手套应穿戴正确。

2.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。

3.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。

4.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。

5.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**制冷系统的吹污操作（K24）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 现场操作 | 吹污前准备操作 | 10 | 器具选择并摆放好得10分 | |  |  |
| 吹污的操作 | 70 | 管路正确连接得20分，压力选择正确得10，正确吹污得30分（进出口高低选择、是否氮气吹向设备，每项各10分），分段吹污得10分 | |  |  |
| 吹污后的检测操作 | 10 | 正确检测得10分 | |  |  |
| 3 | 文明生产 | | 6 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分，扣完为止 | |  |  |
| 4 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 5.活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作（K25）

### 一、考试目标

通过对活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作，考核考生设备结构的了解及拆装过程中的安全操作规范。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

20分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方。

2.考场准备小型制冷装置，三通修理阀、真空泵、棘轮扳手及氮气瓶、半开启式制冷压缩机，耐油耐氟的纸垫

### 五、任务描述

拆卸半开启式压缩机的吸排气阀组，进行检测，如零件未变形，则进行清洗，如变形，则进行更换，然后装回系统。

### 六、作业安全考试要点

1.检修工作时按规定穿戴好劳动保护用品

2.使用煤油的环境评估。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装、手套、口罩应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：使用煤油汽油应评估环境是否安全。

3.正确选择专用工具并拆卸：选择套筒扳手、梅花扳手，按照缸盖螺栓分布，对角均衡松卸螺栓，缸径φ70以上的压缩机拆卸，要注意假盖弹簧的卸力方法。

4.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。

5.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。

6.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（口述）。

7.工作终结

要求：检修结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**活塞式制冷压缩机阀组部分的检修操作（K25）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 现场操作 | 选择专用工具，并正确拆卸操作 | 20 | 工具选用正确得10分，零件无机械损伤得10分。 | |  |  |
| 阀组的检修操作 | 25 | 检查阀片得10分，正确清洗得15分 | |  |  |
| 耐油纸垫的制作操作 | 25 | 规范取下垫片得10分，不得用硬物刮伤零件表面；纸垫制作形状尺寸合适得15分 | |  |  |
| 将阀组正确地安装在压缩机上操作 | 20 | 正确安装得10分，调整间隙得10分 | |  |  |
| 3 | 文明生产 | | 4 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分，扣完为止 | |  |  |
| 4 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

# 科目三 作业现场安全隐患排除（K3）

## 1.氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作（K31）

### 一、考试目标

通过对氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作，对操作现场安全隐患的查找和判断，考核考生制冷剂回收操作全过程对隐患的应急反应和处理能力，重点考核隐患排除和处理过程中的安全注意事项、风险识别能力及安全意识。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

15分钟

### 四、考场要求

制冷与空调设备安装修理作业考核设备实操模拟仿真平台或真实小型制冷装置，制冷专用工具、压力表阀，冷媒回收机，回收瓶，温度计、万用表等仪器、仪表和工具。

### 五、任务描述

在制冷与空调设备安装修理作业考核设备实操模拟仿真平台或真实小型制冷装置上，应用制冷专用工具进行制冷剂回收、充注、检漏等操作。

### 六、作业安全考试要点

1.回收制冷剂操作不当，导致制冷剂泄露；

2.充注制冷剂操作不当，导致制冷剂泄露；

3.操作不当，造成人员冻伤或其他伤害；

4.检漏不当，制冷剂泄露未能及时发现和消除。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋、防护镜、防冻手套应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：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，检查考试设备的完好性，评估操作环境是否安全。

3.制冷设备制冷系统内回收制冷剂操作；

4.恢复制冷系统内的制冷剂操作；

5.工作终结

要求：操作结束后应整理设备工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**氟利昂制冷设备的制冷系统内制冷剂回收操作（K31）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试  时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 安全帽、工装、绝缘鞋、防护镜、防冻手套如穿戴正确得4分，不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 评估现场环境 | 15 | 检查仪表外形完好，测试线完好，转动部件灵活，指针対零。  漏一项扣3分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 检查电源操作 | 15 | 正确选择和操作，规范得15分，有一项错误扣3分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 回收制冷剂操作 | 30 | 正确按照程序操作，操作规范得30分，  项错误扣3分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 确认后恢复和检漏 | 26 | 正确按照程序操作，操作规范得26分，  项错误扣3分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 2.水泵的安装操作（K32）

### 一、考试目标

通过对水泵的安装操作，对操作现场安全隐患的查找和判断，考核考生水泵的安装操作全过程对隐患的应急反应和处理能力，重点考核隐患排除和处理过程中的安全注意事项、风险识别能力及安全意识。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

15分钟

### 四、考场要求

水泵安装与调试实验台，水泵、隔振垫、减振器、电控箱、专用工具、仪表。

### 五、任务描述

在水泵安装与调试实验台上，应用安装工具进行水泵安装与调试等操作。

### 六、作业安全考试要点

1.隔振垫、减振器安装不当，导致设备运行不稳；

2.水泵安装不当，导致设备损坏；

3.通电调试当，导致工作人员触电事故。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：准备专用工具、万用表、钳流表、兆欧表等，检查考试设备的完好性，评估操作环境是否安全。

3.安装前检查

水泵安装前应检查基础，并开箱查看是否缺件、锈蚀、损坏。

4.隔振垫或减振器选择与安装

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扰合成橡胶或减振接头。

5.水泵安装

安装时要找水平，保证联轴器同轴度，安装要牢固。

6.水泵调试

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。

7.工作终结

要求：操作结束后应整理设备工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**水泵的安装操作（K32）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试  时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 安全帽、工装、绝缘鞋等如穿戴正确得4分，不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 评估现场环境 | 10 | 检查仪表外形完好，测试线完好，转动部件灵活，指针対零。  漏一项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 安装前检查 | 10 | 正确选择和操作，规范得10分，有一项错误扣2分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 隔振垫或减振器选择与安装 | 10 | 正确选择和操作，规范得10分，有一项错误扣4分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 水泵安装 | 30 | 正确按照程序操作，操作规范得30分，项错误扣5分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 水泵调试 | 26 | 正确按照程序操作，操作规范得26分，项错误扣5分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 3.三通修理表阀正确使用（K33）

### 一、考试目标

通过对三通修理表阀安装使用，对操作现场安全隐患的查找和判断，考核考生三通修理表阀安装使用全过程对隐患的应急反应和处理能力，重点考核隐患排除和处理过程中的安全注意事项、风险识别能力及安全意识。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

各种三通修理表阀、专用工具、仪表。

### 五、任务描述

针对不同类型专用三通修理表阀，进行正确辨识选择、安装、识读修理表压力数。

### 六、作业安全考试要点

1.选错三通修理表阀，导致设备故障；

2.装错三通修理表阀，导致设备故障；

3.读错三通修理表阀压力数，导致设备故障；

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：准备各种类型三通修理表阀、专用工具等，检查考试设备的完好性，评估操作环境是否安全。

辨识修理表阀

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。

4.检查修理阀

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

5.安装修理阀

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。

6.压力表识读

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/cm2；英制单位：Psi、inHg、bar。

7.工作终结

要求：操作结束后应整理设备工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**三通修理表阀正确使用（K33）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试  时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 安全帽、工装、绝缘鞋等如穿戴正确得4分，不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 评估现场环境 | 10 | 检查仪表外形完好，测试线完好，转动部件灵活，指针対零。  漏一项扣4分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 辨识修理表阀 | 20 | 正确选择和操作，规范得20分，有一项错误扣4分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 检查修理阀 | 20 | 正确选择和操作，规范得20分，有一项错误扣4分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 安装修理阀 | 20 | 正确按照程序操作，操作规范得20分，项错误扣4分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 压力表识读 | 16 | 正确按照程序操作，操作规范得16分，项错误扣4分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 4.制冷系统中的管材认知（K34）

### 一、考试目标

通过制冷系统中的管材认知，考核考生制冷系统中的管材选用全过程对隐患的应急反应和处理能力，重点考核隐患排除和处理过程中的安全注意事项、风险识别能力及安全意识。

### 二、考试方式

采取口述问答的方式进行考试。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

制冷系统中常用管材、专用工具等。

### 五、任务描述

口述不同管材特点、使用操作要点及安全注意事项。

### 六、作业安全考试要点

1.选错紫铜管，导致系统安装质量与安全；

2.选错无缝钢管，导致系统安装质量与安全；

3.选错焊管，导致系统安装质量与安全；

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：准备各种类型制冷系统中的管材、加工安装专用工具等，检查考试设备的完好性，评估操作环境是否安全。

3.紫铜管认知与使用

紫铜管用于氟利昂系统；外径X壁厚表示；用螺纹压接和钎焊焊接。

4.无缝钢管选择与使用

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

5.焊管选择与使用

焊管用于压力不高的水系统；用公称职直径表示；釆用螺纹连接、焊接或法兰连接。

6.工作终结

要求：操作结束后应整理设备工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**制冷系统中的管材认知（K34）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试  时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 安全帽、工装、绝缘鞋等如穿戴正确得4分，不正确每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 评估现场环境 | 10 | 观察分析表述正确得10分，  漏一项扣4分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 紫铜管认知与使用 | 26 | 正确选择和操作，规范得26分，有一项错误扣4分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 无缝钢管选择与使用 | 30 | 正确选择和操作，规范得30分，有一项错误扣5分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 焊管选择与使用 | 20 | 正确按照程序操作，操作规范得20分，项错误扣4分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 5.管道切割操作（K35）

### 一、考试目标

通过管道切割操作，考核考生管道切割操作全过程对隐患的应急反应和处理能力，重点考核隐患排除和处理过程中的安全注意事项、风险识别能力及安全意识。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

制冷系统中常用管材、专用工具等。

### 五、任务描述

不同管材加工工具正确使用，操作要点及安全注意事项。

### 六、作业安全考试要点

1.紫铜管加工不当，导致割伤或管件损坏；

2.无缝钢管加工不当，导致机械伤害或管件损坏；

3.焊接操作不当，导致燃烧爆炸火灾等；

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、绝缘鞋、防割手套、防护眼镜应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：准备各种类型制冷系统中的管材、加工安装专用工具等，检查考试设备的完好性，评估操作环境是否安全。

3.加工方法分析

有锯割、刀割、磨切和氧-乙炔焰切割等方法。

4.管材加工操作

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。

管件保护

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。

6.工作终结

要求：操作结束后应整理设备工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**管道切割操作（K35）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试  时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 安全帽、工装、绝缘鞋、防割手套、防护眼镜等如穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 评估现场环境 | 10 | 检查考试设备的完好性，评估操作环境是否安全，正确得10分，  漏一项扣4分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 加工方法分析 | 20 | 正确选择和操作，规范得20分，有一项错误扣4分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 管材加工操作 | 36 | 正确选择和操作，规范得36分，有一项错误扣5分，扣完为止，有安全错误天不得分。 | |  |  |
| 管件保护 | 20 | 正确按照程序操作，操作规范得20分，项错误扣4分，有安全错误不得分。 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

# 科目四 作业现场应急处置（K4）

## 1.砂轮磨削的安全操作（K41）

### 一、考试目标

通过磨削操作，考核考生磨削加工过程的安全操作，加工质量，重点考核磨削加工过程中的安全注意事项、操作规范及加工质量。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.考场准备工作台、砂轮机，工件，游标卡尺。

### 五、任务描述

1.使用砂轮机磨削工件；

### 六、作业安全考试要点

1.做好磨削作业安全准备工作。

2.正确操作设备，防止安全事故。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装、工作鞋应穿戴正确。

2.工具材料准备

要求：根据考试要求，正确选择设备及工具。

3.工作实施

（1）砂轮机试运行

检查砂轮机完好牢靠；接通电源试运行1分钟，无振动、无异常。

（2）磨削金属板件

根据图样技术要求，磨削工件，检查符合程度。

工件应慢慢靠近砂轮机，磨削进给量要小，安全进给，磨削角度要合适。磨削过程，注意力要集中，不得闲谈。

4.工作终结

要求：磨削结束后应整理设备、工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**磨削的安全操作（K41）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 安全帽、工装、工作鞋穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。  违规戴手套，判不及格。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择设备工具 | 10 | 未正确选择工具钻头，否定项。 | |  |  |
| 设备检查 | 15 | 检查砂轮机外形完好，转动部件灵活，电源线安全完好，设备试运行正常。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 磨削准备 | 4 | 确定工件磨削部位，无定位过程的，扣4分。 | |  |  |
| 磨削加工过程 | 30 | 操作加工角度明显偏差的，扣10分；加工不正确扣10分；连续加工不进行工件冷却的扣10分。 | |  |  |
| 磨削加工完成 | 10 | 磨削完成，切断电源，工件摆放整齐。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 4 | 结果  检查 | 判断磨削结果 | 15 | 超过误差20%，扣10分。  工件发蓝的，扣5分。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 2.制冷压缩机零部件清洗的安全操作（K42）

### 一、考试目标

通过对制冷压缩机零部件清洗的安全操作，考核考生氨系统和氟系统的安全操作能力，重点考核考生对氨系统管材的选择及连接过程中的安全注意事项及操作规范。

### 二、考试方式

采取实际操作（口述）方式进行考试，口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方。

2.考场准备可开启的制冷压缩，压缩机零部件及汽油、煤油

### 五、任务描述

拆卸压缩机（氨压缩机、氟压缩机）并进行清洗（口述）

### 六、作业安全考试要点

1.使用煤油的环境评估及个人防护。

2.压缩机的拆卸一般应遵守下列基本原则：

①拆卸中应按压缩机的各部分结构不同预先考虑操作程序，以免发生先后倒置，造成混乱，或贪图省事，猛拆猛敲，造成零件损坏变形。

②拆卸的顺序一般是与装配的顺序相反，即先拆外部零件，后拆内部零件，从上部一次拆组合件，再拆零件。

③拆卸时，要使用专用工具、卡具。必须保证对合格零件不发生损伤，如卸气阀组合件时，也应用专用工具，不允许把阀夹在台上直接拆下，这样易把阀座等件夹变形。拆活塞和装活塞时不能碰伤活塞环.

④大型空气压缩机的零件，部件都很重，拆卸时要准备好起吊工具，绳套，并在绑吊时注意保护好部件，不要碰伤和损坏。

⑤对拆卸下来的零件，部件要放在合适的位置，不要乱放，对大件重要机件，不要放在地面上，应放在垫木上，例如：大型压缩机的活塞、气缸盖、曲轴、连杆等要特别防止因放置不当而发生变形小零件放在箱子里，要盖好。

⑥拆卸下的零件要尽可能的按原来结构态放在一起，对成套不能互换的零件在拆卸前要做好记号，拆卸后要放在一起，或用绳子串在一起，以免搞乱，使装配时发生错误而影响装配质量。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装、手套应穿戴正确。

2.评估现场环境

要求：使用煤油的环境评估，通风良好，工作现场有灭火器材与消防设施，无火源及易燃物品。

3.准备，绸布，有盖容器，冷冻油。

4.氨压缩机以煤油作清洗剂，拆卸后用煤油清洗油轴箱和零部件。

5.氟压缩机应使用汽油清洗。

6.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。

7.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**制冷压缩机零部件清洗的安全操作（K42）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 4 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 清洗前的准备工作 | 20 | 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。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 氨压缩机的清洗操作 | 25 | 正确选择清洗剂，得10分，正确描述拆卸步骤及注意事项得15分 | |  |  |
| 氟压缩机的清洗操  作 | 25 | 正确选择清洗剂，得10分，正确描述拆卸步骤及注意事项得15分 | |  |  |
| 清洗后的煤油和汽油的处理操作 | 20 | 正确处理得20分 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 6 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分，扣完为止 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 3.空调水系统的压力试验操作（K43）

### 一、考试目标

通过对空调水系统的压力试验操作，考核考生空调水系统压力试验中压力的选择及操作规范。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

20分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方。

2.考场准备模拟冷水机组系统、水压力实验装置，准备氮气或压缩空气。

### 五、任务描述

按国家有关压力标准规定，对空调水系统的压力进行压力试验，测试水系统的强度及严密性。

### 六、作业安全考试要点

1.压力试验压力值的确定

2.盲板厚度的确定

3.设备的连接操作

4.试验的步骤

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、手套应穿戴正确。

2.压力按国家有关标准规定，一般为工作压力1.5倍，强度试验0.9MPa，严密性试验0.6Mpa。

3.盲板厚度满足水压试验强度要求，并留出安全裕度。

4.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。

5.先用氮气或压缩空气吹除杂物，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≯0.02MPa；降至0.6MPa，保压2h，全面检查各焊缝处无渗漏为合格。

6.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**空调水系统的压力试验操作（K43）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 现场操作 | 压力试验压力值的  确定 | 25 | 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 | |  |  |
| 盲板厚度的确定 | 15 | 按照管道公称直径及试验压力正确选择得15分 | |  |  |
| 设备的连接操作 | 25 | 吹污得5分；清洗管道得10分；正确连接得10分 | |  |  |
| 试验的步骤 | 25 | 打开排气阀加水得5分，水满后关排气阀得5分，逐步加压得5分，分区试验得10分 | |  |  |
| 3 | 文明生产 | | 4 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分，扣完为止 | |  |  |
| 4 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 4.制冷设备充注制冷剂的操作（K44）

### 一、考试目标

通过对制冷设备充注制冷剂的操作，考核考生充注制冷剂的全过程安全操作能力。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

10分钟

### 四、考场要求

1.要有操作平台，操作空间不少于10平方。

2.考场准备小型制冷装置，真空泵、制冷剂、三通修理阀及各种接头接管。

### 五、任务描述

对制冷装置进行制冷剂充注。

### 六、作业安全考试要点

1.制冷剂冻伤。

2.不同制冷剂的毒性。

3.制冷剂的可燃性。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：工装、手套、口罩应穿戴正确。

2.环境评估

评估制冷剂的毒性及可燃性，确保作业现场的通风及无火源易燃易爆物品。

3.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。

4.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

5.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。

6.调试制冷设备运行工况，检测温度，压力，压缩机运行电流。

7.工作终结

要求：连接结束后应整理好工具，清理作业现场，物归原位。

### 八、评分标准

**制冷设备充注制冷剂的操作（K44）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 未穿戴或穿戴不合格，每项扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 充注前的准备工作操作 | 20 | 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 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 充注设备的正确连接操作 | 25 | 现场选择和叙述安装操作正确得25分，有一项错误扣5分，有安全错误不得分 | |  |  |
| 充注制冷剂操作 | 25 | 现场选择和操作规范得25分，有一项操作错误扣5分，有操作安全错误不得分 | |  |  |
| 制冷设备的调试操作 | 20 | 调试运行工况得10分，检测运行参数得10分。少一参数，扣5分，扣完为止 | |  |  |
| 4 | 文明生产 | | 4 | 工完料净，场地清，一处不文明点扣2分，扣完为止 | |  |  |
| 5 | 合计配分 | | 100 | 合计得分 | |  | |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |

## 5.灭火器的选择和使用（K45）

### 一、考试目标

通过灭火器操作，考核考生应急处理的操作能力；重点考核空调设备火灾发生过程中的安全急救注意事项、灭火器的使用操作规范。

### 二、考试方式

采取实际操作的方式进行考试。操作的同时，应同步口述操作要点及安全注意事项。

### 三、考试时间

5分钟

### 四、考场要求

1.考场准备干粉灭火器，水桶、水管。

### 五、任务描述

1.根据考评员的假设，口述火灾发生后的处置步骤；

2.制冷与空调设备的火灾预防；

3.使用灭火器扑灭火源。

### 六、作业安全考试要点

1.制冷剂泄漏引发火灾的处理方法。

2.空调设备电气火灾的处理方法。

3.灭火器的正确操作，防止火灾过程安全事故的发生。

### 七、考试任务实施

1.考生劳保着装

要求：安全帽、工装、工作鞋应穿戴正确。

2.工具材料准备

要求：根据考试要求，正确选择灭火设备及工具。

3.工作实施

（1）制冷空调设备火灾的处置步骤

发现火情后应立即报警，切断起火区域的电源。

（2）选择合适的灭火器灭火

电气设备火灾应选用干粉灭火器灭火。

（3）干粉灭火器的正确操作

a.手提干粉灭火器距离起火点5米左右，应占据上风方向。

b.使用前先把灭火器上下颠倒几次，使筒内干粉松动。

c.拔下保险销，一手握住喷嘴，另一只手用力压下压把,干粉喷射出来。

d.从火焰的侧面，对准火焰根部左右扫射。

e.灭火器在灭火过程中始终保持直立状态。

4.工作终结

要求：灭火结束后应整理设备、工具，清理作业现场。

### 八、评分标准

**钻削的安全操作（K13）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 姓名 | |  | | 考号 |  | 考试时间 |  |
| 说明：1.考生进行实际操作的同时，口述操作要领及安全注意事项。2.考评员根据考生的操作与口述情况进行评分。各考试项目扣分不应超过该项目的配分值。3.考生操作或口述存在否决项时，直接判定考试不合格。4.规定时间内未完成或未作答的内容视为错误。 | | | | | | | |
| 序号 | 考核要素 | | 配分 | 评分标准 | | 记录 | |
| 扣分 | 备注 |
| 1 | 安全 | 个人防护 | 6 | 安全帽、工装、工作鞋穿戴不正确，每项扣2分，扣完为止。  违规戴手套，判不及格。 | |  |  |
| 2 | 操作准备 | 选择设备工具 | 10 | 未正确选择工具，否定项。 | |  |  |
| 设备检查 | 15 | 检查设备外形完好，表压正常。  漏一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 3 | 现场操作 | 火灾处置步骤 | 4 | 火灾处置步骤要点描述不正确，每处扣2分，扣完为止。 | |  |  |
| 灭火器操作过程 | 30 | 抜销、握喷嘴、下压不正确，每处扣10分。扣完为止。 | |  |  |
| 灭火姿势 | 15 | 灭火姿势，距离火源位置、对正火点。  错一项扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 4 | 结果  检查 | 灭火结果 | 10 | 火未扑灭，扣10分。 | |  |  |
| 5 | 文明生产 | | 10 | 操作过程，有不文明行为的（抽烟、随地吐痰、大闹喧哗、不服从考评员现场指令等），一次扣5分，扣完为止。 | |  |  |
| 6 | 合计配分 | | 100 |  | |  |  |
| 评分人 | |  | | 核分人 |  | 时间 |  |