

制冷专业管加工

实习指导书

编写人：曹国瑞

姓名：_____.

班级：_____.

课程：_____.

专业：_____.

教师：_____.

广东交通职业技术学院实训中心

2000年11月28日

前 言

“管加工”是制冷专业的学生实践教学的一个重要环节，也是制冷专业学生实践知识的重要部分，是制冷维修工“资格考核”和“实操考试”的必考内容。所以，在教学实施中必须强调严格训练和刻苦学习。在实习前通过动员教育，树立刻苦训练的思想，提高学习兴趣。加强安全教育，提高学生安全意识。才能做到安全优质完成教学任务。

实习项目：

一、管加工：

1) 管加工的工具——弯管器、扩管器、割刀、封口钳、胶钳、尖咀钳、平锉、手锤。

2) 训练材料——紫铜管（6mm、8mm、10mm）每种规格每人 0.5 米。

3) 各种工具的用途和正确使用方法：实习指导老师授课进行现场演示教学。

A. 弯管器——用来把需要加工的紫铜管根据实际情况弯成维修施工中所需的不同弯转角度和形状或用于自制蒸发器、冷凝器。

B. 割刀——用来割断各种规格的紫铜管和铁管。

C. 扩管器——用来将紫铜管根据维施工的实际需要，打出各种规格紫铜管的喇叭口和杯形口。

D. 封口钳——在电冰箱和窗式空调器维修中，对已完工的冰箱和窗式空调器施工工艺管封口。

E.胶钳、平锉、尖咀钳、手锤——都是在进行管加工过程中起辅助作用。

4) 管加工训练项目

A.弯管——要求每个学生能熟练使用弯管器，弯出合格的 90° 、 180° 和任意角度的各种规格的紫铜管，标准为弯好后的各种管径能保持原有管径的 95%，不扁、不折、不裂、不变形。

B.打喇叭口——要求学生熟练使用扩管器，打出各种规格紫铜管的喇叭口，合格的喇叭口为 45° 角，宽度为与双接头螺母的内径相等或略小为最佳，不偏、不折、厚薄均匀、没毛刺、不裂口、不卷边、不夹坏紫铜管。正确将两条相同直径的紫铜管紧密驳接起来而接口不漏。

C.扩杯形口——杯形口是在两条相同直径的紫铜管焊接时所采用，目的是为为原铜管的通径和焊接质量。要求每个学生都能正确选择扩管器的规格，打出合格的杯形口，合格为杯形口深度不小于该铜管的直径。宽度为可套进相同直径紫铜管还有 0.1~0.2mm 间隙。杯形口没有毛刺，原管不变形。

D.割管——正确选择和操作各种不同规格的割刀，合格为割出的紫铜管不变形，割口整齐圆滑，收口部分要用尖咀钳或其它工具扩大，保持该紫铜管原有内径。

5)训练时间：18 课时（每人有效训练时间）。

二、氧焊训练:

氧焊训练包括使用铁、铜、银焊条的焊接训练,需指导老师从理论到实训中认真讲授和示范操作进行教学,学生反复练习方能有好的效果,才能适应考取技术证书的要求。

- 1)氧焊理论授课共 6 个课时,由实习指导老师负责。内容包括:焊接设备的种类,正确操作方法,安全操作示范,安全操作规则解释(附安全操作规程条款),焊条和焊药的性能以及正确选用,氧气、乙炔、液化石油气的性能及使用方法。焊接工艺要求。(附操作工艺要点)
- 2)用氧气、乙炔进行铁与铁焊接,指导老师进行理论授课和演示教学,学生在老师指导下练习,合格为焊口平滑、密封性好、不烧穿、没有堆砌。
- 3)用氧气、乙炔、铜磷焊条进行紫铜管与邦迪管焊接,先由指导老师进行理论授课和演示操作,学生练习。焊口平滑、密封性好、不烧焦、不脱层、不堆砌。
- 4)用银、铜焊条将紫铜管与紫铜管焊接,先由指导老师进行理论授课,学生练习,内容有相同管径、不同管径、毛细管。焊具有氧气、乙炔焊接;氧气、液化石油气焊接;液化石油气焊接;使用氧气、液化石油气的微型焊具焊接。指导老师逐项授课和演示教学,学生逐项练习。合格为要求每个学生都能熟练使用各种焊具焊出焊口平滑、密封性好、不脱层、不夹生渣、不烧焦、氧化层少的焊件。

三、学生要完成的加工工件的作业：

- 1) 弯出 90° 、 180° 紫铜管各一件。
- 2) 打出三个不同管径的紫铜管喇叭口。
- 3) 焊接一个相同管径的紫铜管接口。
- 4) 焊接一个不同管径的紫铜管接口。
- 5) 焊接一个紫铜管与邦迪管接口。
- 6) 焊接一个紫铜管与毛细管接口。
- 7) 对一个有压力的紫铜工艺管进行封口。

四、考核工件：

- 1) 附图纸一份。
- 2) 考核方法——由指导老师提供材料：① $\Phi 6$ 紫铜管 3 段 50mm、60mm、150mm；邦迪管一段 50mm、银铜焊条、铜磷焊条各少许；焊药适量。② 氧气、乙炔焊具一套、打火机、焊台、胶钳、尖咀钳、割刀、扩管器、平锉刀、墨镜等各一。
- 3) 学生按图施工，完成工件后整理场地，收拾工具；将一切设备灰复原样，放回原位，将工件交老师打分。
- 4) 学生考核施工时间为每人 40 分钟，超时扣分。全班考核时间为一天。
- 5) 评分标准：
 - A. 正确熟练使用各种管加工和焊接工具 20 分。
 - B. 熟记安全操作规程，操作正确安全 20 分。

C.弯管准确通径保持 90% 以上，喇叭口打及准确，不大、不小、无列口、不歪斜、不变形、厚薄均匀。焊接口无气孔、园滑、无夹渣、无烧穿、保证原有铜管通径 100%，40 分。

D.按时或提前完成工件，场地和工具按要求整理清洁整齐、正确回答老师提问，20 分。

E.每项有错漏扣 1—10 分，不完成不给分。

教学、训练、考核时间安排表

教学内容	授课课时	训练课时	备注
管加工专用工具讲授	2 节	2 节	以上时间是指每个学生有效训练
管加工操作演示	2 节	10 节	
气焊理论授课	6 节		
气焊铁与铁焊接	2 节	18 节	
气焊铜与邦迪管焊接	2 节	12 节	
银焊条焊接铜管与钢管	2 节	12 节	
毛细管与不同管径焊接	2 节	4 节	
氧气、液化石油气焊接	2 节	4 节	
液化石油气单、双枪焊接	2 节	4 节	
考核		6 节	

钎焊操作要点

- 1.采用银铜焊条，选用活性化焊剂和碳化焰火焰。
- 2.用细砂 清除管道焊接的油脂、污垢等脏物。
- 3.火焰对准管道焊接处加热，同时在焊接处涂上焊剂，钢管与铜管上的加热比例为 6：4，加热到焊剂呈透明液体时，将涂有焊剂的银铜焊条放在焊接处继续加热，加热到焊条充分溶化、牢固地附着在管道上时移去火焰。
- 4.检查焊接处有无气泡、夹渣现象。
- 5.清除管道焊接处的残留焊剂、杂物。

管道焊接注意事项

- 1.焊接管道最好采用平焊（两根管道水平放置），火焰与管道成 90° 夹角.如需立焊管道扩管的管口一定要朝下，以免焊接时溶化的焊条进入管道，造成管道堵塞。
- 2.对同一种材料管道焊接，要先加热插入的管道，然后加热扩口管道。焊接处要加热均匀，加热时间不宜过长，以免管道内壁产生氧化层，造成制冷系统毛细管，干燥过滤器堵塞。
- 3.毛细管与干燥过滤器焊接时，必须掌握好火焰对毛细管和干燥过滤器的加热比例，共加热比例为 2：8，以防止毛细管加热过度而熔化。

微型焊炬操作方法

- 1.氧气瓶充气：

- (1) 关闭氧气瓶阀门，卸下充气螺帽。
- (2) 将充气连接管与大氧气瓶（以下简称氧源）连接后，稍打开氧源阀门，放气后迅速关闭，吹净连接管内杂质，然后将连接管另一端与器具上的氧气阀门连接。
- (3) 先缓慢打开氧源阀门，然后打开小氧气瓶阀门进行充气，氧气压力指示不得超过 4MPa；
- (4) 充气结束，先关闭氧源阀门，再关闭小气瓶阀，拧松接头，放掉管内残余气体，再拆下连接管，拧上充气螺帽。

2. 器具的使用：

- (1) 检查器具，确定气瓶及焊枪上所有阀门在关闭位置，气管连接良好，无龟裂及皱折，氧气压力指示在 0.5MPa 以上，丁烷气压力指示在 0.02MPa 以上；
- (2) 打开氧气瓶开关、针阀及丁烷气瓶阀门，调节焊枪上丁烷气阀门点燃丁烷气，使火焰保持 3~5 公分长度（火焰不可离开枪头）然后调节各气阀，使火焰出现清晰的焰芯轮廓，再按需要后复调节焊枪上各阀门，使之达到理想焊接温度对金属物预热后，进行焊接或打开切割氧气阀，实行切割；
- (3) 焊接（切割）结束后，应先关闭切割氧气调节阀，再关闭氧气调节阀，最后关闭丁烷调节阀；
- (4) 工作完毕后，将氧气瓶和丁烷气瓶阀门关闭。

微型焊具使用注意事项

- 1.器具工作时，禁止瓶体横向或倒向放置。
- 2.氧气瓶压力低于 0.2MPa，丁烷气瓶内压力低于 0.02MPa 时严禁使用。
- 3.各部件的联结部份应保持良好的密封状态，严禁使用泄漏气体的焊具工作。
- 4.在焊割过程中，遇到回火，应立即先关闭焊割枪上的丁烷气调节阀，再关闭氧气调节阀，待原因查明，故障排除后再使用，严禁不查明原因带故障使用；
- 5.氧气瓶及软管严禁沾上油脂及溶剂，不能靠近高温物体，发现软管发粘或变硬发脆，应及时更换。
- 6.按压力容器管理规定，气瓶使用的期限为三年（包括库存和运输期），到期必须送有关部门检验后才能继续使用。

附：气焊安全规程

- 一、焊接前必须检查场地周围环境有否油类和易燃易爆物品，并清除之。防止飞溅的金属或焊落在上面引起火灾。工作场所备有灭火器材。
- 二、气瓶、乙炔瓶或液化石油气瓶等离火源及高温源不得少于 10 米，它们之间的距离不得少于 5 米。
- 三、种气瓶附近不准吸烟或点燃明火，以免发生爆炸。
- 四、各种气瓶、减压阀、焊枪等有铜件的部位及胶管严禁沾上油脂，

也不准带有油脂的手套去操作和带油脂的棉沙、破布擦拭焊接器具。

五、使用焊具前。先检查并关闭氧气和乙炔气的减压阀，再打开氧气瓶和乙炔瓶阀。再慢慢打开氧气和乙炔减压阀；将氧气和乙炔气调节到合适的使用压力（氧气为 $0.1\sim 2.5\text{MPa}$ 乙炔为 $0.1\sim 1.5\text{MPa}$ ），使用时一般 $0.1\sim 2.5\text{MPa}$ 输出压力调到 0.5MPa ，乙炔输出压力调到 0.05MPa 左右。

六、检查氧气瓶、乙炔瓶和液化石油气钢瓶的阀门、减压阀、输出管、焊枪及所有接头有无漏气，若发现漏气应及时修复方可使

七、熄火时先开乙炔和少量氧气，点火时不要将焊枪对着人和物，应向地下，点着火后，再调节合适焊接火焰。

八、对制冷系统的焊接不能在充有制冷剂和制冷剂正在泄漏的情况下进行焊接，以防止制冷剂遇明火产生有毒的光气毒害人体。

九、要避免身体接触到刚焊接过的高温部件上，已经点燃的焊枪不要随意挥动，要注意周围人和物的安全。

十、对设备进行焊接时，要用耐热材料保护好箱体、线路。避免箱体和线路被损坏。；

十一、操作过程中要经常注意氧气瓶、乙炔瓶、液化石油气瓶、焊枪和管路等是否有漏气和不安全的现象，发现问题要及时处理。

十二、焊接完毕后，先关氧气后关乙炔熄火。再关氧气瓶和乙炔瓶阀门。清洁场地，检查现场，确认无隐患后才能离开。

綜合考核作業
按圖施工每人
一件



