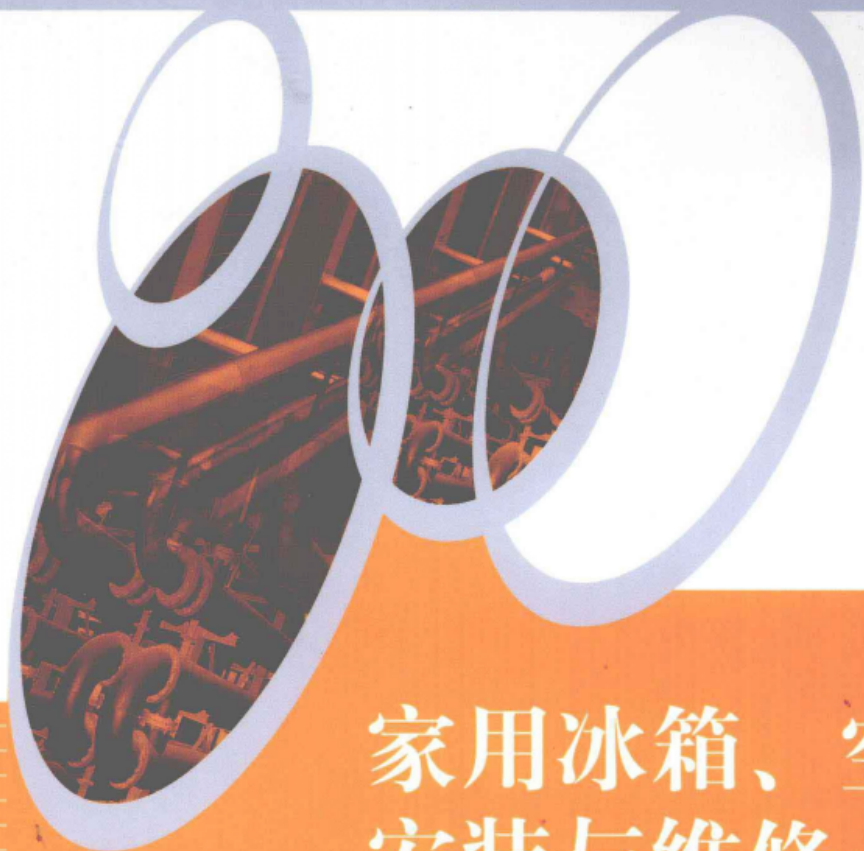




教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果

制冷和空调设备运用与维修专业师资培训包开发项目 (LBZD020)



家用冰箱、空调 安装与维修

教育部 财政部 组编
刘焜辉 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果

制冷和空调设备运用与维修专业师资培训包开发项目 (LBZD020)

- ▲ 制冷和空调设备运用与维修专业教师教学能力标准、培训方案和培训质量评价指标体系
- ▲ 家用冰箱、空调安装与维修
- ▲ 商用制冷设备安装与维修
- ▲ 制冷和空调设备运用与维修专业教学法

ISBN 978-7-111-36071-1

地址：北京市百万庄大街22号 邮政编码：100037
电话服务 网络服务
社服务中心：(010)88361066 门户网：<http://www.cmpbook.com>
销售一部：(010)88326294 教材网：<http://www.cmpedu.com>
销售二部：(010)88379649
读者购书热线：(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

定价：45.00元

ISBN 978-7-111-36071-1



9 787111 360711 >



教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果
制冷和空调设备运用与维修专业师资培训包开发项目 (LBZD020)

家用冰箱、空调安装与维修

Jiayong Bingxiang、Kongtiao Anzhuang Yu Weixiu

教育部 财政部 组编

刘焜辉 主编



机械工业出版社

本书包括电冰箱的组装、调试与维修,空调器的安装、调试与维修,“四新”知识与安全讲座三个模块,其中电冰箱的组装、调试与维修,空调器的安装、调试与维修两个模块又包含若干任务,每个任务又分任务描述、任务目标、任务准备、任务实施等几步。“四新”知识与安全讲座模块分为:现代制冷新技术的发展与应用、新型制冷剂、制冷新技术与新工艺、安全防护四个讲座。尝试通过三个模块的完成来构建家用冰箱、空调安装与维修所必备的知识和技能。为便于教学,本书配有电子课件、学生技能竞赛试题与评分标准等,选择本书作为教材的教师可来电(010-88379193)索取,或登录 www.cmpedu.com 网站,注册、免费下载。

本书突出了职业教育强调培养学员动手实践能力的特点,具有可操作性,可作为中等职业学校师资培训教材、职业院校制冷与空调专业及其他相关专业教材、技能大赛指导教材,同时还可以作为制冷空调行业技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

家用冰箱、空调安装与维修/刘炽辉主编. —北京:机械工业出版社, 2011.12

教育部 财政部中等职业学校教师素质提高计划成果

ISBN 978-7-111-36071-1

I. ①家… II. ①刘… III. ①冰箱—安装—中等专业学校—教材②冰箱—维修—中等专业学校—教材③空气调节器—安装—中等专业学校—教材④空气调节器—维修—中等专业学校—教材 IV. ①TM925

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第207724号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:汪光灿 责任编辑:汪光灿 王琪 韩静

版式设计:霍永明 责任校对:张媛

责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2012年3月第1版第1次印刷

184mm×260mm·20.5印张·505千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36071-1

定价:45.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

本教材以《国务院关于大力发展职业教育的决定》以及教育部《中等职业学校教师素质提高计划》为指导,以显著提高骨干教师的业务能力、学术水平,努力建设一支高素质的教师队伍为目标,融理论和实操于一体。通过本教材的学习,能够使受训教师在职业道德水准、专业知识、专业技能、学术水平、教育教学能力及科研能力等方面的综合素质得到提高,使之成为具有终身学习能力和教育创新能力,能在教学实践中发挥示范作用的高素质、高水平中等职业学校“技能型”专业骨干教师。

本教材的编写打破了传统的知识传授方式,以行动为导向,以情景教学为基础,以工作任务为载体,具有鲜明的职业教育特色及一定的独创性。它具有如下特点:

1. 充分体现任务引领、实践导向的课程设计思想,按照职业岗位要求设计培训项目,紧扣本专业教师教学能力标准要求和培训方案内容设计教材的逻辑架构和课程内容,按照以操作性、技能性知识为主,以陈述性知识为辅的原则设计课程的知识结构。

2. 通过校企合作开发教材。本教材突出应用性,避免把职业能力简单地理解为单纯的技能操作;同时具有前瞻性,将制冷和空调设备运用与维修专业领域的发展趋势及实际业务操作中的新知识、新技能和新方法也纳入了其中。

3. 内容丰富、图文并茂、资料性强,类似实训但却不同于实训类教材。制冷设备中的家用冰箱、家用空调器的各个实用知识点在相应的章节都有所介绍,介绍的内容包括结构特征、型号命名、功能、应用场合、典型应用、检测方法,在电路分析方面也以分立电路的形式列出,并给出常见故障现象和检修方法。读者可以根据需要进行查询,这种查询不是简单的数据查询,而是技能学习型查询。

4. 模块化设计、一体化教学。在模块内容的组织安排上,本教材根据制冷装置控制系统的特点,并按照职业技术及技能等级的要求,相对独立地构成了一个知识体系,以便分层次学习,形成不同的知识和能力结构,教材中的活动设计针对参加培训的教师具有落实教学能力的可操作性,实现“教、学、做”一体化,突出了职业能力的培养。

5. 与教学设备配套,可操作性强。本教材将项目教学纳入其中,专门研发制作了空调器与冰箱控制系统实训台。该实训台在真实再现制冷装置控制系统控制原理的基础上,还具有仿真运行、故障设置与排除、电信号测量与分析、电路维修等多种功能。实训台的使用加快了读者理解速度,提高了学习质量和效果。

6. 编者为来自著名制冷企业和一线教学的双师型教师,学科知识深厚,实践经验丰富,使得书中内容的贴合性、准确性、实用性、可读性更强。

7. 内容详略得当、通俗易懂,考虑到内容的篇幅,本着以够用就行的原则编写。

本教材分为电冰箱的组装、调试与维修,空调器的安装、调试与维修,“四新”知识与安全讲座三个模块。其中,电冰箱组装、调试与维修模块分为基本操作技能训练、电冰箱主要部件的安装和管路连接、电冰箱控制系统的安装、电冰箱制冷系统的检漏及制冷剂的充注、电冰箱的调试与运行,以及家用电冰箱故障检修等六个任务;空调器的安装、调试与维修模块分为空调器主要部件的安装与管路连接、空调器电气控制系统的安装、空调器的调试与运行、家用空调器故障检修、变频空调器控制电路的维修、空调器的安装,以及电冰箱、空调器综合考核七个任务。除模块二的任务七外,上述的每个任务又分任务描述、任务目标、任务准备、任务实施等几部分。“四新”知识与安全讲座模块分为现代制冷新技术的发展与应用、新型制冷剂、制冷新技术与新工艺、安全防护四个讲座。本教材尝试通过三个模块的完成来构建家用冰箱、空调安装与维修所必备的知识 and 技能。

需要说明的是,本书采用了部分产品电路图,其中存在不符合国家标准之处,为便于读者阅读和实际工作中参考,本书未按标准进行规范。

本教材由广东技术师范学院刘炽辉任主编,广州市番禺农业学校李宗凡和广东技术师范学院马传珍任副主编,参加本书编写的还有广州市公用事业高级技工学校彭金莉,杭州电子科技大学顾四方,广州工贸职业技术学校周琦,番禺农业学校周体育,广东交通职业技术学院王启祥,韶关市职业高级中学张洁,天津渤海职业技术学院徐红升,河南鹤壁机电中等专业学校董惠敏,珠海斗门第三中等职业学校卢叶宁,汕头市澄海职业技术学校林放依,常州化校制冷设备中心戈兴中,常州工程职业技术学院傅璞,常州纺织服装职业技术学院董必辉,哈尔滨市第二职业中学李国玲,海洋工程职业技术学校卢清华,北京电气工程学校赵继洪,上海市工业技术学校浦云霞,美的电器有限公司马军、曹新鹏,江门市新会冈州职业技术学校邓锦棠,广西机电职业技术学院梁庆东,增城市职业技术学校的魏虹,中山市南朗理工学校邓明,太原铁路机械学校翟秀珍,河南中原工学院杨瑞梁,湛江机电学校周全等。

本教材在编写过程中,得到了教育部专家刘来泉司长、王宪成书记、陈吉红教授、韩亚兰校长、孙玉华教授、李全利教授、戴国洪教授的大力支持,他们提出了许多宝贵意见。另外,浙江天煌教仪公司、浙江亚龙教育装备股份有限公司、美的电器有限公司、格力电器有限公司、广州万宝电器有限公司、南海志高空调科技有限公司、科龙电器股份有限公司提供了大量的教学资料,特别是浙江天煌教仪公司黄华圣董事长和浙江亚龙教育装备股份有限公司陈传周总经理的支持,使得教材内容更加丰富、详实,在此向他们表示衷心的感谢!

由于受理论水平、专业能力和知识面的限制,加之时间短促,教材中的错误和缺点难免,恳请阅读和使用本教材的广大读者批评指正,以便再版时修订、补充,不断完善和提高。编者联系方式: lchh1964@163.com。

编 者

出版说明 前言

模块一 电冰箱的组装、调试与维修

任务一 基本操作技能训练	1
任务描述	1
任务目标	1
任务准备	1
任务实施	2
知识准备	2
一、制冷设备维修专用工具与仪器的认识	2
二、空调与制冷设备用无缝铜管	8
三、管道加工技术	10
四、管道焊接技术	11
实施操作	18
一、制作喇叭口	18
二、U形管制作	18
三、铜管的套接	19
工作页	20
考核评价标准	22
任务二 电冰箱主要部件的安装和管路连接	23
任务描述	23
任务目标	23
任务准备	23
任务实施	23
知识准备	23
一、电冰箱的基础知识	23
二、家用电冰箱的结构及其主要部件	24
三、典型现代制冷与空调系统技能实训	

装置介绍	35
四、实训装置电冰箱系统制冷原理	38
实施操作	40
一、实训装置电冰箱系统制冷管路的制作	40
二、实训装置电冰箱系统制冷管路的清洗	41
三、实训装置电冰箱系统制冷管路的装配	43
工作页	44
考核评价标准	46
任务三 电冰箱控制系统的安装	47
任务描述	47
任务目标	47
任务准备	47
任务实施	47
知识准备	47
一、实训装置电子温控电冰箱系统	47
二、实训装置智能控制电冰箱系统	51
三、化霜方式	52
实施操作	55
一、电子温控电冰箱系统的安装	55
二、智能控制电冰箱系统的安装	56
工作页	57
考核评价标准	59
任务四 电冰箱制冷系统的检漏及制冷剂	
的充注	60
任务描述	60
任务目标	60
任务准备	60
任务实施	60
知识准备	60

一、电冰箱泄漏检测	60
二、制冷剂的充注	64
三、封口	65
实施操作	65
一、制冷系统的保压与检漏	65
二、制冷系统的抽真空与充注制冷剂	66
三、清洁	66
工作页	67
考核评价标准	69
任务五 电冰箱的调试与运行	70
任务描述	70
任务目标	70
任务准备	70
任务实施	70
知识准备	70
一、家用电器安全标准概述	70
二、电冰箱的电气安全检测	71
三、电冰箱的性能检测	76
实施操作	77
一、工艺检查	77
二、电气系统的调试	77
三、制冷系统的调试	82
工作页	83
考核评价标准	85
任务六 家用电冰箱故障检修	86
任务描述	86
任务目标	86
任务准备	86
任务实施	86
知识准备	86
一、维修中的注意事项	86
二、R134a 电冰箱维修技术	89
三、R600a 电冰箱维修技术	90
四、制冷系统故障检修方法	93
五、电气控制系统故障检修	97
六、典型制冷制热实验设备简介	99
实施操作	103
一、电冰箱制冷系统故障排除	104
二、电冰箱电气系统故障排除	105
工作页	106
考核评价标准	108

模块二 空调器的安装、调试与维修

任务一 空调器主要部件的安装与管路

连接	109
任务描述	109
任务目标	109
任务准备	109
任务实施	110
知识准备	110
一、家用空调器概述	110
二、家用空调器的基本工作原理	114
三、实训装置空调系统工作原理	116
实施操作	117
一、空调系统主要部件的安装	117
二、实训装置空调器制冷系统管路的制作	118
三、实训装置空调器制冷系统管路的清洗	123
四、实训装置空调器制冷系统管路的装配	124
工作页	124
考核评价标准	126

任务二 空调器电气控制系统的安装

任务描述	127
任务目标	127
任务准备	127
任务实施	127
知识准备	127
一、家用空调器电气控制原理	127
二、实训装置空调器电气控制原理	131
实施操作	132
工作页	134
考核评价标准	136

任务三 空调器的调试与运行

任务描述	137
任务目标	137
任务准备	137
任务实施	137
知识准备	137
一、空调器性能试验的要求和方法	137
二、空调器电气安全试验的要求和方法	141
三、空调器运行前的准备	146

❏ 实施操作.....	148	任务描述	193
一、工艺检查	148	任务目标	193
二、ZK—02 空调电气控制模块的调试	149	任务准备	194
三、制冷系统的调试	150	任务实施	194
❏ 工作页.....	151	❏ 知识准备.....	194
❏ 考核评价标准.....	153	一、分体式空调器的安装	194
任务四 家用空调器故障检修	154	二、分体式空调器的移机	206
任务描述	154	三、R410A 制冷剂家用空调器的安装	207
任务目标	154	❏ 实施操作.....	215
任务准备	154	实例一 美的分体挂壁式空调器的安装	215
任务实施	154	实例二 美的分体柜式空调器的安装	222
❏ 知识准备.....	154	❏ 工作页.....	226
一、家用空调器制冷系统维修安全操作		❏ 考核评价标准.....	228
规范	154	任务七 电冰箱、空调器综合考核	229
二、家用空调器常见故障及判断方法	156	任务描述	229
三、家用空调器制冷系统故障常用检修		任务目标	229
方法	157	任务准备	229
四、家用空调器电气控制系统故障检修	161	任务实施	229
五、典型制冷制热设备实验台空调器部		❏ 实训设备组成.....	229
分简介	164	一、实训平台	230
❏ 实施操作.....	169	二、制冷系统部分	230
一、空调器制冷系统故障排除	169	三、电气控制部分	230
二、空调器电气系统故障排除	170	❏ 故障设置.....	235
❏ 工作页.....	171	设置一 冰箱 204E 电子式电气控制考核	
❏ 考核评价标准.....	173	模块故障设置	235
任务五 变频空调器控制电路的维修	174	设置二 空调电气控制考核模块故障设置	239
任务描述	174	设置三 冰箱智能温控电气考核模块故障	
任务目标	174	设置	242
任务准备	174	设置四 故障考核软件安装及使用说明	245
任务实施	174		
❏ 知识准备.....	174		
一、变频空调器智能考核台外形图片及			
系统流程	174		
二、变频空调器智能考核台技术参数及			
外形尺寸	176		
三、热泵型分体式空调器制冷设备结构			
及原理	177		
四、变频空调器电路原理分析	178		
❏ 实施操作.....	186		
❏ 工作页.....	191		
❏ 考核评价标准.....	193		
任务六 空调器的安装	193		

模块三 “四新” 知识与安全讲座

讲座一 现代制冷新技术的发展与	
应用	250
任务描述	250
任务目标	250
任务实施	250
一、制冷新技术的发展过程	250
二、各种制冷方法的最新发展	252
三、制冷新技术的应用	256
讲座二 新型制冷剂	258
任务描述	258

任务目标	258	讲座四 安全防护	282
任务实施	259	任务描述	282
一、制冷剂的种类和符号表示	259	任务目标	282
二、选择制冷剂的考虑事项	259	任务实施	282
三、环境影响指标	260	一、焊接安全知识	282
四、制冷剂的物理、化学性质	260	二、高处作业安全	290
五、混合制冷剂	260	三、相关作业的安全技术	296
六、R12 及 R22 的替代物	261		
七、制冷剂的回收	261	附录	
八、循环	266	附录 A 湿空气焓湿图	309
讲座三 制冷新技术与新工艺	267	附录 B R22 压焓图	310
任务描述	267	附录 C R600a 压焓图	311
任务目标	267	附录 D “美的” KFR-36GW/BPY 变频	
任务实施	267	空调器室内微控制器电路图	312
一、半导体制冷技术	267	附录 E “美的” KFR-36GW/BPY 变频	
二、热声制冷技术	269	空调器室外电路图	313
三、太阳能制冷技术	272		
四、电冰箱新技术	275	参考文献	314
五、空调器新技术	279		
六、汽车空调新技术	280		

模块一 电冰箱的组装、调试与维修

任务一 基本操作技能训练

任务描述

- 1) 制冷设备维修专用工具的使用。
- 2) 完成制冷系统管道的喇叭口、U形管的制作及铜管的套接。

任务目标

- 1) 了解制冷系统维修专用工具的结构和工作原理。
- 2) 掌握制冷系统维修专用工具的基本操作方法。
- 3) 熟练使用工具对系统管道进行胀口、扩口、封口及弯制加工。
- 4) 掌握检漏设备的操作方法。
- 5) 掌握真空泵和修理阀的操作方法。

任务准备

1. 工具器材

- 1) 钳工类通用工具。
- 2) 制冷设备维修中常用的材料。
- 3) 制冷设备的维修工具，包括割管器、倒角器、扩管器、冲头、弯管器、三通修理阀和五通修理阀、封口钳、卤素检漏灯和电子检漏仪、温度计、压力表、真空压力表、真空泵与多功能便携式焊炬。

2. 实施规划

- 1) 知识准备。
- 2) 维修工具的讲解。
- 3) 基本操作讲解。
- 4) 工作页的完成。

3. 注意事项

- 1) 切管时每次进刀不宜过深，用力不宜过猛，否则会出现毛刺或将铜管压扁。
- 2) 扩管时扩成的喇叭口以压紧螺母能灵活转动而不卡住为宜。

3) 用弯管器弯管时, 铜管的弯曲半径不小于铜管直径的 3 倍。

任务实施

知识准备

一、制冷设备维修专用工具与仪器的认识

(一) 切管器

切管器是安装维修过程中专门切割铜管和铝管的工具, 也称割管器, 一般由支架、手柄、刀片和导轮组成, 如图 1-1 所示。常用切管器的切割范围为 $\phi 3 \sim \phi 45\text{mm}$ 。

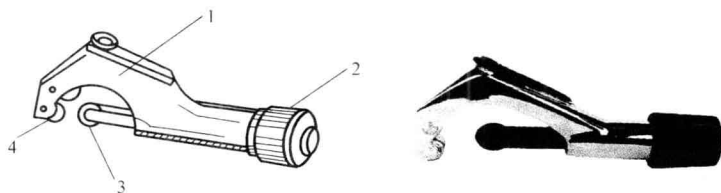


图 1-1 切管器

1—支架 2—手柄 3—刀片 4—导轮

(二) 倒角器

铜管在切割加工过程中, 易产生收口和毛刺现象。倒角器主要用于去除切割加工过程中所产生的毛刺, 消除铜管收口现象。倒角器的外形结构如图 1-2 所示。

(三) 扩管器

扩管器又称胀管器, 是把铜管制成喇叭口或圆柱口的专用工具, 如图 1-3 和图 1-4 所示。

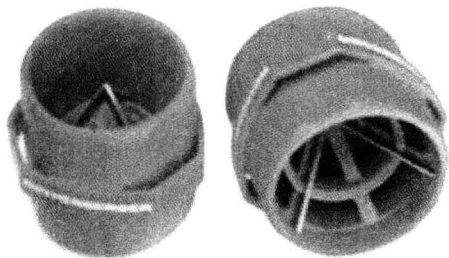


图 1-2 倒角器的外形结构

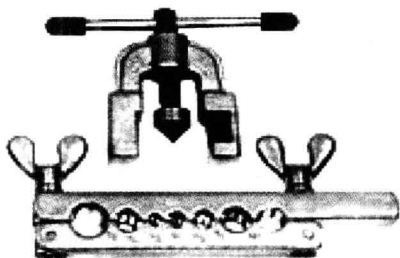


图 1-3 扩管器实物

(四) 冲头

冲头是把铜管冲胀成为杯形口的专用工具, 如图 1-5 所示。

(五) 弯管器

弯管器主要用于弯曲小管径 (小于 20mm) 的铜管, 如图 1-6 和图 1-7 所示。

(六) 三通修理阀

当对制冷系统抽真空或充注制冷剂时, 需要用三通修理阀, 其结构如图 1-8 所示。

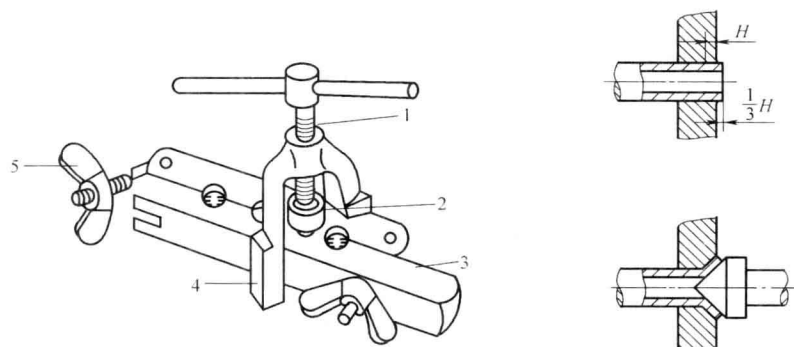


图 1-4 扩管器的结构

1—螺杆 2—锥形支头 3—扩口夹具 4—弓架 5—元宝螺母

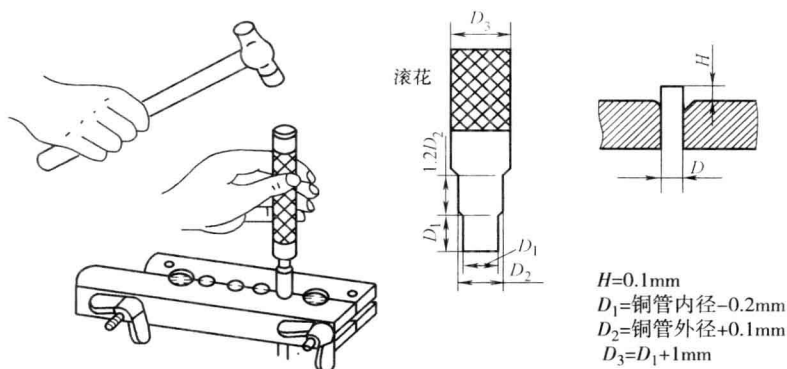


图 1-5 冲头的结构



图 1-6 弯管器实物

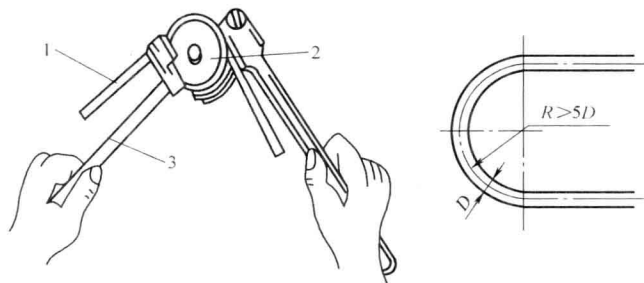


图 1-7 弯管器的结构

1—铜管 2—弯管角度盘 3—手柄

(七) 封口钳

封口钳用于封闭修理工艺管，如图 1-9 所示。

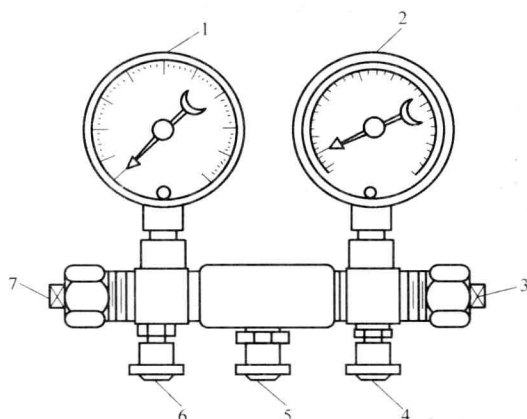


图 1-8 三通修理阀结构图

1—压力表 2—真空表 3、7—阀开关
4—真空泵接口 5—压缩机接口 6—制冷剂钢瓶接口

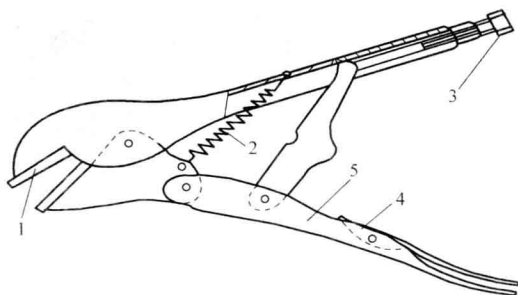


图 1-9 封口钳的结构

1—钳口 2—钳口开启弹簧 3—钳口调整螺钉
4—钳口开启手柄 5—封口手柄

(八) 检漏仪器

1. 卤素检漏灯 卤素检漏灯是一种丙烷（或酒精）气燃烧喷灯，利用制冷剂气体进入喷灯的吸入管内会使喷灯的火焰颜色改变这一特性来判断系统的泄漏部位和泄漏程度，其结构如图 1-10 所示。当喷灯的吸入管从系统泄漏处吸入制冷剂时，火焰颜色会发生变化：泄漏量少时，火焰呈浅绿色；泄漏量较多时，火焰呈浅蓝色；泄漏量很多时，火焰呈紫色。

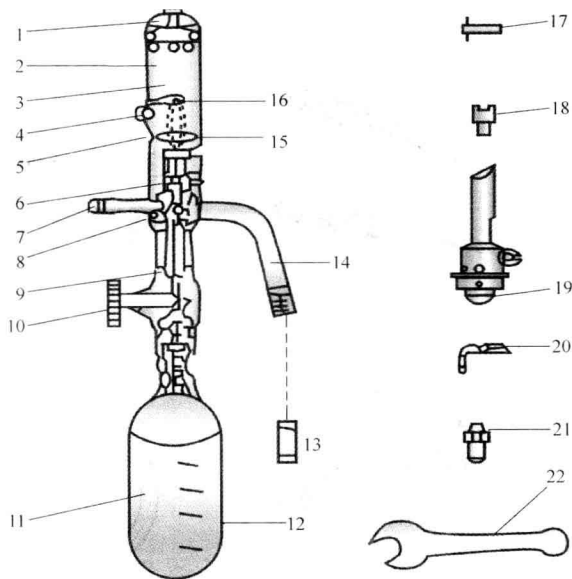


图 1-10 卤素检漏灯的结构

1—燃烧筒盖 2—燃烧筒 3—反应板 4—反应板螺钉 5—点火孔 6—火焰分离器 7—燃烧筒支架 8—喷嘴
9—检漏灯主体 10—调节把手 11—检漏灯储气瓶 12—气罐 13—滤清器 14—吸气管 15—火焰长度（下限）
16—火焰长度（上限） 17—喷嘴清洁剂 18—专用扳手 19—栓盖 20—反应板 21—喷嘴 22—呆扳手

2. 电子检漏仪 常用的电子检漏仪有手握式和箱式两种。在使用中需注意的一点是, 由于制冷剂不同, 各电子检漏仪只能单一地检测某一型号的制冷剂泄漏, 而不能检测其他品种的制冷剂, 所以, 在使用前要先阅读相关使用说明书。电子检漏仪的外形与结构如图 1-11 所示。

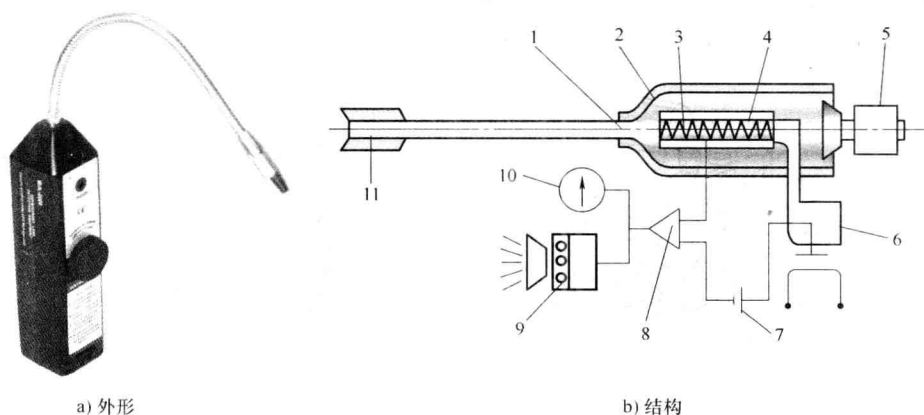


图 1-11 电子检漏仪的外形与结构

1—电热器 2—外壳 3—阴极 4—阳极 5—风扇 6—变压器
7—阳极电源 8—放大器 9—音程振荡器 10—电流计 11—吸嘴

(九) 温度计

温度计分为玻璃式和压力式两种。玻璃式温度计的结构如图 1-12a 所示; 压力式温度计的结构如图 1-12b 所示。

(十) 压力表

常用的压力表有 Y 型压力表 (指示高压压力) 和 YZ 型真空压力表 (指示低压压力和润滑油压力), 其结构如图 1-13 所示。

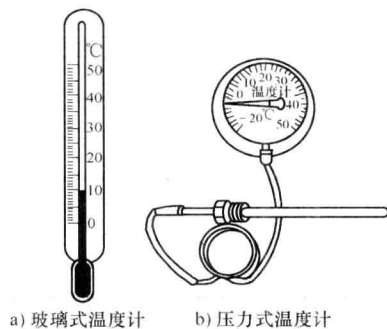


图 1-12 温度计的结构

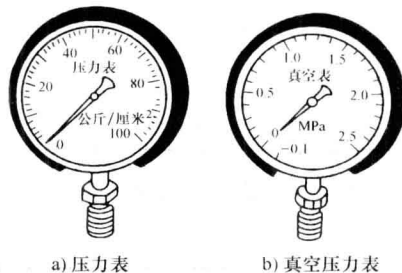


图 1-13 压力表与真空压力表

(十一) 真空泵

在安装、检修或更换空调制冷系统的零部件后, 会有空气进入制冷系统, 空气中含有一定量的水蒸气, 这会使制冷系统的膨胀阀或毛细管冰堵、冷凝压力升高、系统零部件发生腐

蚀。因此,对制冷系统进行安装或检修之后,在未加入制冷剂之前,都必须对制冷系统进行抽真空,否则将影响制冷系统正常工作。抽真空是否彻底,将直接影响系统运行的效果。

真空泵用于制冷系统抽真空,排除系统内的空气和水分。抽真空并不能将水抽出系统,而是产生真空后降低了水的沸点,水在较低温度下沸腾,以蒸汽的形式从系统抽出。

常用的真空泵,有用油密封和用水密封的两种。用油密封的真空泵分滑阀式和刮片式两种,用水密封的真空泵有水环式等。图 1-14 为常见真空泵的外形。

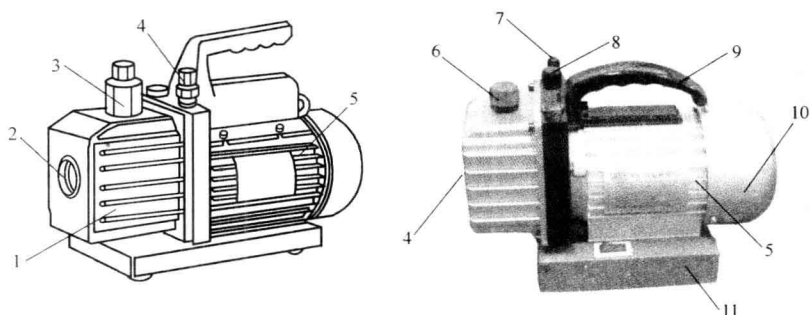


图 1-14 常见真空泵的外形

1—油箱 2—油液镜 3—排气口 4—吸气口 5—电动机 6—油气分离器 7—加油阀
8—进气阀 9—手柄 10—风叶罩 11—底板

(十二) 多功能型便携式焊炬

1. 适用范围 本工具广泛适用于机械、车辆、通信、仪表、首饰、医疗器械、冰箱、空调等行业的组装焊接与维修补焊。

2. 产品的分类、技术参数与结构 本工具按使用功能分为单焊型、焊割两用型两类,按包装型式分为塑箱型和车架型两类。

1) 氧气瓶技术参数见表 1-1。

表 1-1 氧气瓶技术参数

公称工作压力	14.7MPa
容积	2~4L
流量调节	1~20L/min
压力调节范围	0~0.5MPa
连续工作时间	2~6h

2) 燃气贮气罐技术参数见表 1-2。

表 1-2 燃气贮气罐技术参数

公称工作压力	0.5MPa
容积	0.6L
流量调节	0~0.5L/min
连续工作时间	2~6h

3) 焊接技术参数见表 1-3。

表 1-3 焊接技术参数

焊嘴型号	焊嘴孔径/mm	焰心长度/mm	焊接厚度(钢板)/mm	其他焊接内容
HPC—Ⅳ	2	10	0.8~1.2	φ15mm~φ30mm 各类金属管材硬钎焊
HPGT—Ⅲ	1.5	7	0.5~0.8	φ6mm~φ15mm 各类金属管材硬钎焊
HPJ—Ⅱ	1	5	0.2~0.5	φ3mm~φ6mm 各类金属管材硬钎焊

4) 焊炬的燃料为液化气、液化丁烷气,采用氧气助燃,火焰温度 2500℃。

5) 结构示意图如图 1-15 所示。

3. 操作程序

1) 根据工件大小选择适当型号的焊炬。

2) 将焊炬的两根胶管分别接在对应的氧气瓶出气口和燃气瓶出气口上,切勿接错。

3) 分别打开液化气开关、氧气瓶高压开关,调整氧气调节旋钮至 0.05 ~ 0.15MPa。

4) 先将焊接燃气旋钮打开,点燃焊炬,再轻轻打开氧气旋钮,调整燃气和氧气直至火焰到最佳状态,即可焊接。

5) 焊接完毕后,先关闭焊炬的氧气旋钮,再关闭燃气旋钮,最后关闭氧气瓶和燃气瓶的总开关。

6) 本焊炬内装有系统安全装置。操作时如发现异常现象,应立即关闭焊炬氧气旋钮和燃气旋钮,消除异常现象后按操作程序重新点火即可。

7) 使用焊割两用炬焊接时,严禁在高压氧阀开启的状态下使用。

4. 充氧

1) 用合适的氧桥(氧气减压阀)连接大氧瓶(氧源)和小氧瓶,扣紧螺母。氧桥内一般都配有压力缓冲装置。

2) 先关闭小氧瓶的低压旋钮,打开小氧瓶的高压开关。

3) 缓慢地打开大氧气的开关,充气时有丝丝轻微响声,响声消失后,表明两瓶压力平衡,充氧完毕。

4) 关闭大氧气瓶和小氧气瓶的开关,卸下氧桥。

注:氧源压力不得高于小氧气瓶的工作压力;充气时小氧气瓶的温度会略有升高,这属于正常物理现象。

5. 燃气瓶充气

1) 丁烷气充气方法:将丁烷气瓶摇动后,垂直插入丁烷气专用充气接口,指针显示充满后直接拔出丁烷气瓶即可。

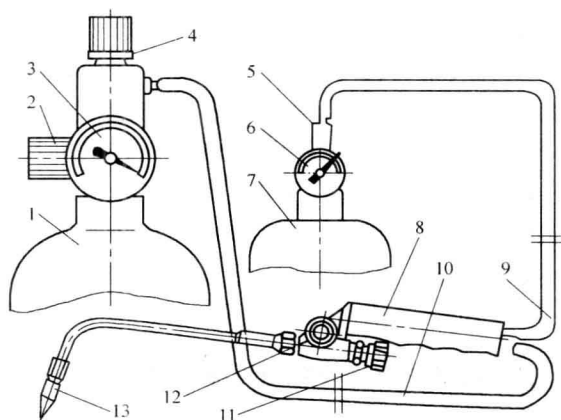


图 1-15 多功能型便携式焊炬

- 1—氧气瓶 2—高压开关 3—高压表 4—低压开关
5—回火防止器 6—燃气指示表 7—燃气贮气罐 8—焊炬
9—燃气胶管(黑) 10—氧气胶管(红)
11—焊炬氧气开关 12—焊炬燃气开关 13—焊嘴