

职业教育课程**改革创新**规划教材

空调器安装 与维修

◎ 宋友山 主编 ◎ 侯广旭 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

职业教育课程改革创新规划教材

空调器安装与维修

宋友山 主 编

张 晶 陈雅芝 副主编

侯广旭 主 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以全国职业院校技能大赛“制冷与空调组装与调试”项目内容与要求为切入点,以“工作过程为导向”的课程改革观为引领,以任务式教学方法为抓手,以学生的职业能力培养为目标。将安装空调器、排除空调器制冷系统常见故障、排除空调器通风系统常见故障、判断和排除风机与压缩机都不运转的故障、判断与排除压缩机或风机不运转的故障、判断与排除压缩机频繁启停和热泵空调器不制热的故障、检测空调器电气控制系统、空调器综合技能训练八个单元中若干个任务进行全面的展开。我们对每个学习任务进行了有目的的设计,尽量使学生获得与实际工作过程有着紧密联系的知识和经验,并且获得成就感,激发学生的学习兴趣,增强学习的信心。本书的每个工作任务均来源于生产和维修第一线,体现了教材的科学性和先进性。在本书的引领下,学生可以通过自己动手训练,掌握空调器安装与维修的知识与技能。

本书可作为中等职业学校制冷与空调维修专业及相关专业的教学用书及相关行业岗位培训用书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

空调器安装与维修/宋友山主编. —北京:电子工业出版社, 2013.8

职业教育课程改革创新规划教材

ISBN 978-7-121-21469-1

I. ①中… II. ①宋… III. ①空气调节器—安装—中等专业学校—教材②空气调节器—维修—中等专业学校—教材 IV. ①TM925.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第215100号

责任编辑:靳 平

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

装 订:北京中新伟业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编:100036

开 本:787×1092 1/16 印张:26.25 字数:672千字

印 次:2013年8月第1次印刷

定 价:53.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

教材编写委员会

顾 问：孙其军 周 炜 王世元

主 任：刘丽彬 杨碧君 杨 林

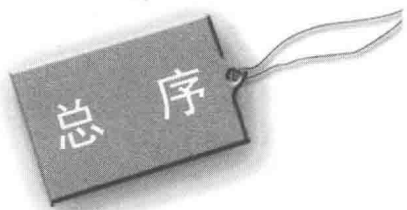
副 主 任：蔡 芳 李代远

执行主编：张俊英

委 员：贺士榕 林安杰 刘 杰 韩振民 龙建友 孙敬梅

吕彦辉 蔡翔英 古燕莹 王龙祥 陈 清 王万涛

侯广旭 常菊英 王洪芸 吴 爽 铁云飞 李 欣



当前,中等职业教育“职业能力”培养的实施、课程与教学改革的推进已经越来越指向教与学这个最普通、最基本的行为,改变传统的教学行为、向学科本位的教学思想宣战等说法已不鲜见。在学校,真正改变原有教与学行为方式的重要载体是教材,因此,教材建设将成为中职课程与教学改革的重要环节。为实现服务首都世界城市建设,培养高质量技能型人才的目标,北京市朝阳区教委近几年启动了专业教材开发行动计划,这是全面提升职业教育办学水平的重大措施,也是区域职业教育教学改革和人才培养模式创新的重要历史任务。“十二五”期间将陆续出版系列专业教材。本系列教材突出了“四个体现”:

第一,体现职教特色 and 为学生终生发展服务的思想。紧密结合社会经济发展与市场经济需求并与之相适应,关注学生认知规律和职业成长发展规律。

第二,体现职教课改的理念。以工作过程系统化、典型工作任务为基础,以工作项目为载体,遵循“学做合一”的基本原则。

第三,体现校企合作、工学结合的基本特征。教学内容符合岗位特点,针对工作任务训练技能,针对岗位标准实施考核评价。

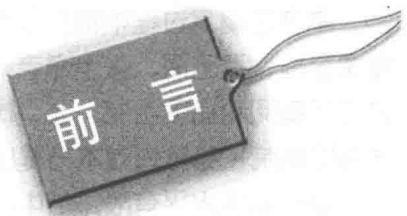
第四,体现行动导向的教学思想。积极创新教学模式,遵循“学生主体性”、“做中学”的教学原则,实施多元教学模式。

教材的编写以建设现代高端、精品、国际化的职业教育为目标,以高标准、创品牌、出精品为宗旨。其编写过程分为组建专业团队、组织全员培训、统一思想认识、开展团队研讨等阶段;同时经过企业调研、专家指导、集中论证、专业把关、严格修改等必要环节。整个编写过程对于广大一线教师而言,是一个不断成长和发展的过程,也是一次不断拓展和提升的过程。老师们都很努力地投入到课程与教学改革实践中去学习和感悟,尤其在编写各自部分的过程中,他们的体验逐渐丰富,认识逐渐深化,研究水平逐渐提升。教材中无不凝聚了职教教师在长期教学实践中的丰富经验和智慧,记载着他们不断探索、勇于创新的艰辛历程。

区教研中心承担了教材编写的研究、组织和指导等具体工作。教材编写得到了朝阳区教育工委和区教委的高度重视,得到了北京教科院有关领导、专家的指导,得到了相关行业企业的大力支持。同时特别感谢电子工业出版社为教材出版所做的辛勤工作。全套书的出版,尽管得益于众多专家的指导,经过编写团队的多次修改、加工,但受时间紧、任务重、经验欠缺的局限,仍然有许多不足和错误,敬请读者批评指正!

教材编写委员会

2013年5月



前言

为进一步深化职业教育教学改革,积极推行工学结合、校企合作、顶岗实习的职业教育人才培养模式,切实加强技能型、应用型人才的培养;展示中职学生积极向上、奋发进取的精神风采和熟练的职业技能,促进不同类型中职学校间的交流与合作,努力提高全社会对发展职业教育重要意义的认识,营造全社会关心、重视和支持职业教育的良好氛围,根据教育部、人力资源与社会保障部等部委《关于举办全国“制冷与空调设备组装与调试”项目技能大赛的规则》要求,结合多年来组织和指导参赛学生的成功经验,组织有着丰富实践经验的专业教师编写了本书。

本书以全国职业院校技能大赛“制冷与空调组装与调试”项目内容与要求为切入点,以工作过程为导向的课程改革观为引领,以任务式教学方法为抓手,以学生的职业能力培养为目标。打破传统的知识体系,将理论知识和实际操作合二为一,把做放在第一位,先做再学,尽量让学生在学中做,在做中发现规律,获取知识。教师在做中教,在操作过程中插入相应的理论知识。所涉及的教学任务紧扣未来学生实际工作的需要,在任务的学习过程中,充分体现了以能力为本位,“学中做、做中学”的职业教育理念。本书紧紧围绕这一主题,将安装空调器、排除空调器制冷系统常见故障、排除空调器通风系统常见故障、判断和排除风机与压缩机都不运转的故障、判断与排除压缩机或风机不运转的故障、判断与排除压缩机频繁启停和热泵空调器不制热的故障、检测空调器电气控制系统、空调器综合技能训练八个单元中若干个任务进行全面的展开。

在本书的编写过程中,我们对每个学习任务进行了有目的的设计,尽量使学生在完成工作任务中获得与实际工作有着紧密联系、带有经验性质的知识,从而获得成就感,激发学生的学习兴趣,增强学习的信心。本书的每个工作任务均来源于生产和维修第一线,体现了教材的科学性和先进性。在本书的引领下,学生可以通过自己动手训练,掌握空调器安装与维修的知识与技能,体现了知识技能生活化、生活岗位化、岗位问题化、问题教学化、教学任务化、任务行业标准化。

为了使教师和学生能够得到更好的指导,在编写过程中尽可能地将真实空调器的最典型知识和技能提炼出来,拍摄和绘制了大量图片,力求通俗易懂,图文并茂,言简意赅。

本书由宋友山任主编并对全书进行统稿,其中单元一、单元二、单元八由宋友山编写,单元三、单元四由张晶编写,单元五、单元六由陈雅芝编写,单元七由权福苗编写,此外,参与本教材编写的还有赵继洪、郑小红、王建民、曲雪冬、杨珍、周越、丁建平、吕艳辉等老师。

本书适用于中等职业学校制冷和空调设备运行与维修专业、家用电器维修专业、电子电器应用与维修专业等相关专业的日常教学,也可作为中等职业学校学生参加全国中职制冷与

空调组装与调试装配项目技能大赛系统训练与提高的备赛指导用书。

本书在编写过程中得到了北京市电气工程学校刘淑珍校长的大力支持，同时得到了企业专家李恒、尹昭丽、张世奇老师的帮助；北京市技术交流中心专家尹昭丽、李恒老师对全书进行了审阅和插图绘制，北京市朝阳区教育研究中心侯广旭老师审阅了全书，北京科技职业学院原副院长孙雅筠对本书提出了宝贵的修改意见，在此一并表示感谢。

由于编者水平有限，书中错误与不足在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

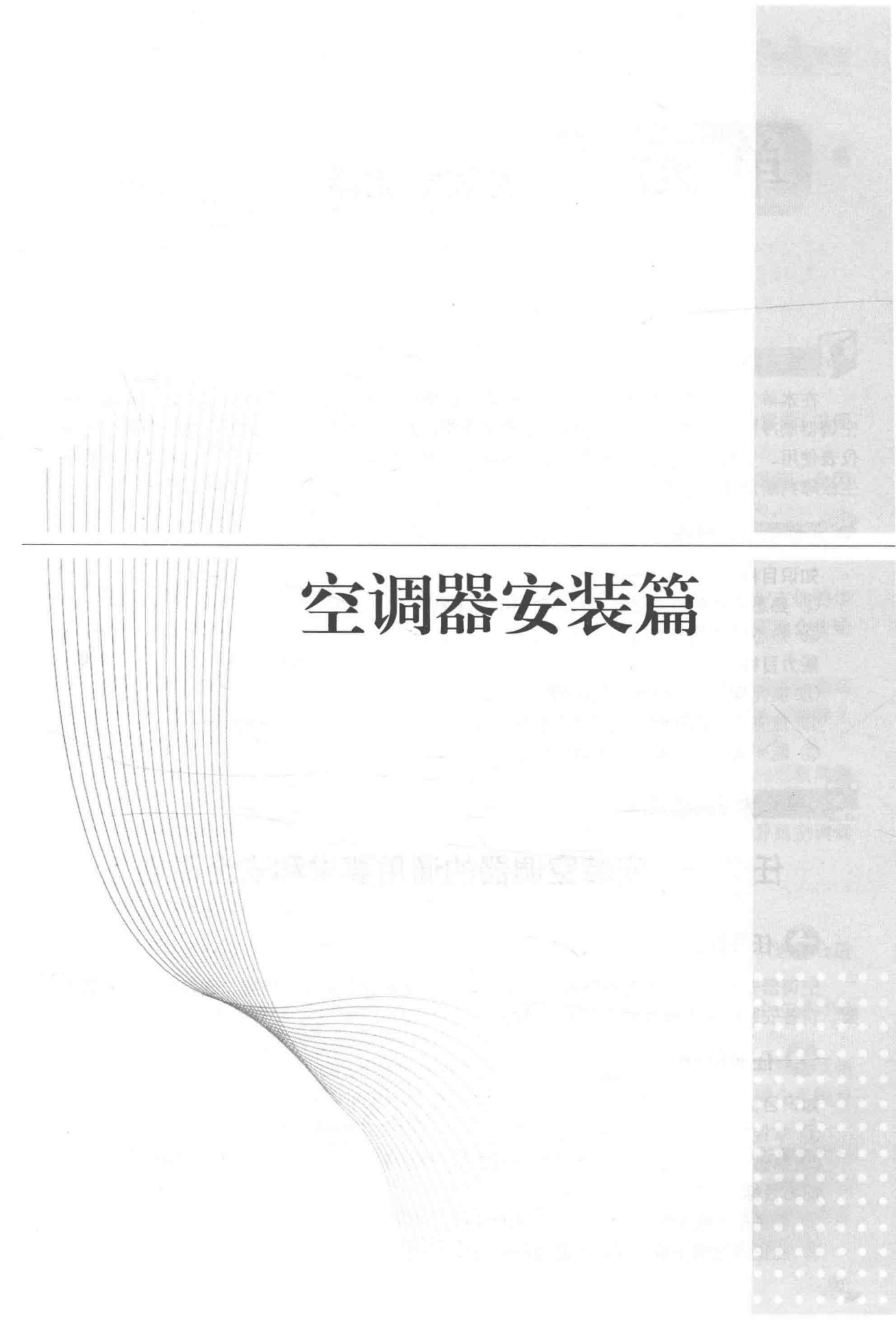
目 录

空调器安装篇	(1)
单元一 安装空调器	(2)
任务一 安装空调器的通用要求和安全原则	(2)
一、安装空调器的通用要求	(3)
二、空调器安装安全原则	(5)
任务二 安装空调器应具备的基本技能	(17)
一、钳工(管工)操作	(17)
二、检漏操作	(22)
三、排空、加氟、加冷冻油操作	(23)
任务三 安装空调器的前期准备工作	(32)
一、准备安装空调器所需工具	(32)
二、安装空调器机型的选择及位置确定	(32)
三、装空调器用的附件	(34)
四、安装前的检查	(35)
任务四 安装分体式空调器和移机	(43)
一、分体挂壁式空调器室内机的安装	(43)
二、分体式空调器室外机的安装	(46)
三、室内外机系统连接操作	(49)
四、分体柜式空调器室内机的安装	(51)
五、一拖二、一拖三分体挂壁式空调器的安装	(54)
六、嵌入分体式室内机的安装	(55)
七、空调器移机	(57)
八、房间空调器安装后的调试	(58)
九、空调器性能的检测	(59)
十、交付用户使用	(60)
任务五 安装家用中央空调器	(67)
一、空调器安装工作流程	(68)
二、室内机安装	(69)
三、室外机安装	(72)
四、制冷剂管道安装	(74)
五、冷凝水配管施工	(80)
六、保温绝热工程	(85)
七、电气工程	(89)

八、设备调试	(91)
任务六 安装空调器后故障分析与排除方法	(108)
一、安装不当引起的故障现象和排除方法	(108)
二、制冷系统的故障	(109)
三、电线连接的故障	(111)
空调器维修篇	(131)
单元二 排除空调器制冷系统常见故障	(132)
任务一 检查空调器故障的基本方法	(132)
一、一看	(133)
二、二听	(137)
三、三摸	(138)
四、四测	(140)
五、五分析	(142)
任务二 排除制冷系统内制冷剂不足、泄漏、充入过多的故障	(151)
一、排除制冷系统内制冷剂不足或泄漏的故障	(151)
二、排除制冷系统内制冷剂充入过多的故障	(156)
任务三 排除制冷系统管路堵塞的故障	(161)
一、故障现象分析	(161)
二、排除故障的方法	(162)
任务四 排除制冷系统中混有不凝性气体的故障	(170)
一、故障现象分析	(171)
二、排除故障的方法	(171)
任务五 排除热泵空调器制热方面的故障	(182)
一、制冷正常但不能制热的故障分析	(182)
二、制热效果不佳的故障分析	(184)
三、更换四通阀的操作	(185)
任务六 排除滚动转子式制冷压缩机效率低的故障	(193)
一、故障现象分析	(193)
二、排除故障的方法	(193)
单元三 排除空调器通风系统常见故障	(208)
任务一 排除风量下降的故障	(208)
一、故障现象分析	(209)
二、故障原因	(209)
三、排除故障的方法	(209)
任务二 排除电动机不转的故障	(214)
一、故障现象分析	(214)
二、故障原因	(214)
三、排除故障的方法	(215)
任务三 排除运行噪声大的故障	(222)
一、故障现象分析	(222)

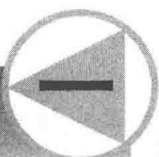
二、故障原因	(222)
三、排除故障的方法	(223)
任务四 排除室内机通风系统的故障	(228)
一、故障现象分析	(229)
二、排除故障的方法	(229)
任务五 排除室外机通风系统的故障	(233)
一、故障现象分析	(233)
二、排除故障的方法	(234)
单元四 判断和排除风机与压缩机都不运转的故障	(237)
任务一 排除遥控器控制失效的故障	(238)
一、排除遥控器的故障	(238)
二、排除遥控信号接收电路的故障	(239)
任务二 排除供电线路的故障	(245)
一、电源开关断路或供电线路接点松脱、接触不良的故障	(245)
二、输入电压低于额定值的 10% 以上的故障	(246)
三、三相相序接错的故障	(246)
四、线路板上熔丝熔断或压敏电阻损坏的故障	(246)
任务三 排除电源转换电路的故障	(251)
一、故障现象分析	(251)
二、排除故障的方法	(252)
任务四 排除+5V 电源和微电脑芯片损坏的故障	(257)
一、排除振荡电路的故障	(257)
二、排除复位电路的故障	(258)
三、排除微电脑芯片损坏的故障	(259)
单元五 判断与排除压缩机或风机不运转的故障	(266)
任务一 排除风机运转正常而压缩机不运转的故障	(266)
一、排除继电器损坏的故障	(268)
二、排除驱动回路的故障	(269)
三、排除测温电路的故障	(270)
四、排除制冷压缩机的故障	(270)
五、排除启动电容损坏的故障	(271)
六、排除连接线路的故障	(272)
任务二 排除室外机运转正常而室内 风机不运转的故障	(275)
一、排除抽头调速的故障	(275)
二、排除电压调速电动机的故障	(276)
单元六 判断与排除压缩机频繁启停和热泵空调器不制热的故障	(282)
任务一 家用空调器常见故障及判定方法	(282)
一、常见故障现象	(283)
二、常见故障判断方法	(283)
任务二 排除压缩机频繁启停的故障	(289)

一、排除电源电压超出正常范围的故障	(290)
二、排除制冷系统压力不正常的故障	(290)
三、排除压缩机过热造成热保护器动作的故障	(291)
任务三 排除热泵空调器不制热的故障	(295)
一、排除制冷正常但不制热的故障	(296)
二、排除制热效果不佳的故障	(297)
单元七 检修空调器电气控制系统	(309)
任务一 电脑型空调器的维修方法与技巧	(309)
一、故障点的判定	(310)
二、控制电路的常用检修方法	(311)
任务二 检测电气控制系统	(319)
一、检测电气线路及负载	(320)
二、检测电气控制器件	(325)
三、检测自动化霜电路元件	(328)
四、检测新型空调器常用电子元件	(329)
综合实训篇	(341)
单元八 空调器综合技能训练	(342)
任务一 认识模拟空调器组装与调试装置	(342)
一、制冷和空调设备组装与调试装置的系统配置	(343)
二、制冷和空调设备组装与调试装置的系统主要部件说明	(343)
任务二 模拟空调器组装与调试综合技能操作	(360)
一、模拟空调器组装与调试装置的整体认知	(360)
二、模拟空调器组装与调试装置必备的电气控制基础知识	(361)
三、制冷系统的实训	(362)
四、电气控制系统的实训	(369)
附录 A 热泵空调遥控器功能说明	(399)
附录 B 湿空气的焓-湿图	(400)
附录 C R717 的压-焓图	(401)
附录 D R22 的压-焓图	(402)
附录 E R134a 的压-焓图	(403)
附录 F R123 的压-焓图	(404)
附录 G R404a 的压-焓图	(405)
附录 H R407c 的压-焓图	(406)
附录 I R410a 的压-焓图	(407)
参考文献	(408)

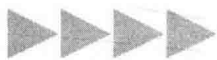


空调器安装篇

单元



安装空调器



单元概述

在本单元学习中,要求对所安装分体式空调器的整体结构有一个全面的认识,熟知分体式空调器制冷系统、电控系统、通风系统安全性能,熟练掌握分体式空调器安装前必备工具和仪表使用、安装位置的正确选择、安装的具体步骤、安装后的验证技能,了解安装后可能产生故障判断及排除方法。



单元学习目标

知识目标

- ① 熟悉分体壁挂式空调器安装前的准备事宜。
- ② 熟悉空调器安装时的注意事项。

能力目标

- ① 能完成分体挂壁式空调器的安装步骤。
- ② 能完成分体挂壁式空调器安装后的检验。
- ③ 能完成分体挂壁式空调器安装后可能产生的故障排除。



单元学习活动设计

任务一 安装空调器的通用要求和安全原则

任务描述

空调器安装之前,先要做好各项准备工作,如选择合适的安装位置、选择合适的安装支架、自备安装用的工具及零件、进行电源线路的改装等。

任务目标

知识目标

- ① 掌握空调器安装的各项准备工作。
- ② 熟悉空调器安装前应遵守的安全原则和注意问题。

能力目标

- ① 能正确完成安装空调器环境位置的选择。
- ② 能正确完成安装空调器电源线路的选择。

➔ 任务分析

空调器安装之前,必须做好各项准备工作,确保空调器安装的电气安全、机械安全,熟悉空调器安装的其他安全注意事项。

➔ 任务实施

一、安装空调器的通用要求

1. 空调器安装前应注意的问题

① 空调器安装操作工应最大限度了解商品销售单位与客户是在何种需求下购置的,以便做好销售者与客户之间的沟通。

② 空调器中充注了制冷剂的特殊气体(R22),安装时如存在管道连接上的误差,会因此而漏气,空气和污物也会侵入管道,从而丧失空调器的功能,甚至遭受重大损失。

③ 空调器搬运时,应仔细阅读箱上所标注的注意事项和记号(管理标记),以免错误搬运。

④ 运输用零件安装在压缩机和风扇电动机的周围,具有防止运输中震动、保护主件的作用。因此,安装空调器前必须拆除这些零件。倘若不拆,压缩机与风扇电动机的震动会传给其他零件,致使空调器的运转噪声增大。

⑤ 凡是在装有运输用零件的位置上,都有去除零件的注意牌,故安装人员在仔细阅读这些注意牌后,必须毫无差错地拆除这些零件。尚有与运输零件相类似的零件,如在注意牌上指示之外的零件,切勿拆下。

⑥ 安装支架与固定用的螺栓等部件应能承受4倍以上空调器的重量,必要时应采取局部加强措施。

⑦ 安装空调器所选择的支架必须足够牢固,以支撑空调器的重量。否则,会导致空调器震动,甚至跌落。

2. 安装空调器环境位置的选择

① 为了发挥空调器的工作效率,必须对安装部位的窗户或墙洞位置作比较,以选择合适的位置。

② 在北半球,朝北的窗户是安装空调器的最佳位置,其次是朝东窗户,这两个位置日晒的时间较短,并且上午的室外气温比下午低。

③ 对于大多数用户来讲,由于房屋的结构所限,有些用户只能将空调器安装在朝南或朝西的窗户,为了减少阳光的直射,必须在空调器的上方设置遮阳板或遮阳篷,以减少太阳对空调器的直射,有利于冷凝器散热。

④ 空调器室外机的后部与靠近建筑物的隔墙距离必须大于200mm,才能使冷凝器的气流畅通,散热快捷。如果气流不畅,则热气又回到冷凝器中,影响空调器的散热效果。如果空调器只能装在走廊或套间里时,为了将冷凝器的热风排到室外,应安装导风管;否则,热风在走廊或套间里循环,环境温度就会升高,致使空调器的对外排热效果变差,影响到制冷效果。

- ⑤ 室内机的安装位置应考虑家具与房间的进出口位置,选择空气循环合理的地方。
 - ⑥ 室内机的安装位置最好选择墙面较短一侧的中央处。
 - ⑦ 为了提高冷却效率,必须在房间的窗、门、天花板和地板等处做到最大限度的密封。
- 另外,空调应安装在离门远的一侧,以防止开门时将大量外界热风引入室内。

⑧ 安装空调风沙、工厂排烟、海风等场所,可能会存在下列问题。

- 在有放热器容易堵塞,从而破坏旋转部件的轴承。
- 排烟中的有害气体以及海风中的盐分都会引起金属等腐蚀问题。

因此,不能在以上场所安装空调器。

3. 准备空调器的电源线路

① 空调器安装时须要进行电气工程安装。安装任务必须由充分了解电气工程知识的安装人员承担。根据房间空调器种类的不同,电源容量也相异,故应在仔细阅读和领会商品包装中的“安装说明书”和“操作说明书”的内容后,方可操作。

② 空调器的电源电压应该在空调器额定电压上下浮动 10% 的范围以内。倘若电源电压超越空调额定电压的浮动范围,会导致不能启动或烧坏电机等情况,所以用户务必与电力公司联系,进行妥善处理。

③ 空调器的电源应设置为专用分支电路,即从电表到空调器电源插座的电路应为独立电路。

④ 空调器的电源应设置为专用电路和专用插座。使用大容量的房间空调器的时候,电源线路应按照商品铭牌、安装说明书或操作说明书进行电气工程施工。一般情况下,专用分支电路的工作电流应大于空调器额定电流的 1.3 倍,如图 1-1-1、图 1-1-2 所示。

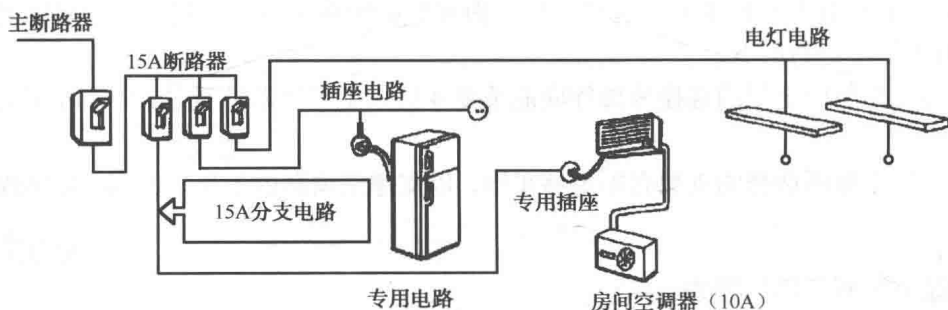


图 1-1-1 专用分支电路

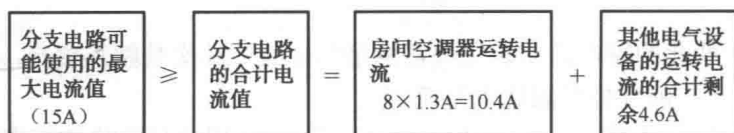


图 1-1-2 电源容量

⑤ 对于用电量小的空调器,在设置空调器专用分支电路有困难的情况下,可以把空调器接在非专用分支电路上,如图 1-1-3 所示。

⑥ 为了防止漏电和触电事故的发生,应设置接地或设置漏电保护器,电源线务必从房间空调器主体(室内一侧)的左右任何一方抽出,进行良好地布线、接地。不带电源插头的机种,应安装和插座相一致的电源插头,若重新安装时,应在连接部安上手动开关,如图 1-1-4 所示。

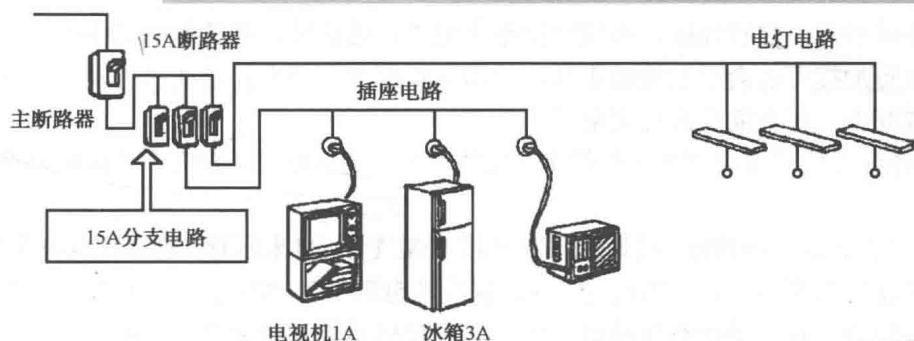


图 1-1-3 空调的非专用分支电路

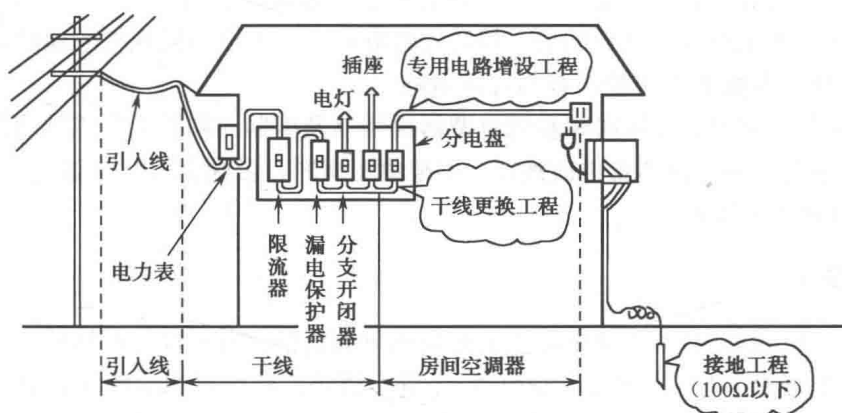


图 1-1-4 空调器的接地、漏电保护器

⑦ 为了防止发生电动机烧坏与漏电事故，电源接线时应注意：不要握着电源线强拉，不要拿具有尖锐角的物品卷电源线、或捆扎电源线，电源线中间部位不能有接头（因为空调器的工作电流大，电源线的中间接头电阻大，容易被烧断）。

二、空调器安装安全原则

空调的安装必须由经过培训的专业人员进行安装，在安装过程中应注意安全，以免由于安装不当而引入不安全的因素，从而影响用户的使用。

1. 电气安全

① 严禁使用不符合标准的插头、插座及电源线；所有空调器的专用线路上都应装有空气开关、漏电保护等线路保护装置，特别是制冷量为 5000W 及以上的空调器，否则，可能会因为插头、插座、电线等发热而引发火灾；当机器发生故障或其他意外情况而引起短路、漏电事故时，若没有相应的空气开关或漏电保护开关就无法断开电源，从而造成火灾及人身伤亡事故。

② 分体空调器的室内外机连接线必须使用氯丁橡胶线。

③ 检查电源：单相 220V、50Hz，三相 380V、50Hz，其电压波动范围 $\pm 10\%$ ，如不符合要求，就应采取措施修正，否则不能安装。

④ 空调器一般应安装在电源插头附近以确保电源线长度能覆盖。严禁在电源线或室内外

机连接线不够长时，自行加接，必须更换整个电线；过长时，严禁缠绕成小圈，以免产生涡流发热；自行加接可能会引起接触不良，或因加长部分不符合要求而产生发热、打火，从而引发火灾或漏电，甚至危及人身安全。

⑤ 电源线或信号线必须使用压线卡（电线卡）固定后连接，否则会造成松动并产生打火现象。

⑥ 空调器必须正确接地，接地线不允许接在煤气管、自来水管、避雷线或电源接地线上，接地线必须使用铜线并有足够的线径，以确保接地电阻小于 4Ω ；安装人员应对用户提供的电源插座进行检查，看其是否有效接地，否则会引起机器外壳带静电、漏电，使人容易触电，危及人身安全。

⑦ 电线应整齐布置，盖子要装牢，不可把多余的电线塞进机组里，应正确固定。

⑧ 严禁用铜丝或导线代替保险管，保险管烧断后，应更换为同规格的保险管，否则保险管不起作用，使电路板失去保护，容易烧坏电路。

⑨ 进行电气作业时，必须同时参照空调器说明书及机器内粘贴的电气线路图，查明实物正确无误才能进行。不允许随意更改线路；不准偷工减料，否则会引起空调器不能正常运转，或引起制冷/制热效果较差。

2. 机械安全

① 安装室外机托架：大部分安装支架是用钢材制造的，有用焊接结构的，也有用螺栓连接的，注意材料要具有抗腐蚀性，钢材必须先进行镀锌，然后再涂漆或涂塑处理以确保其能抗腐蚀。如用焊接结构的，应由专业焊工进行焊接以保证焊透；如用螺栓连接的，应用 4.8 级以上的螺栓，并加装防松装置。安装架要求其承重能力在 180 公斤以上，对柜机应有更重的承重能力。安装架不但要承受空调器自重，还要承受安装人员（或维修人员）的重量，还要考虑风力的大小。安装架固定在外墙上，应用膨胀螺栓固定，膨胀螺栓的螺母应加防松垫圈以防震动引起移动。

② 室外机的固定：室外机必须与安装架用螺栓固定，螺栓应加防松垫片，以免在不停震动下引起室外机跌落，或螺栓、螺母脱落引起事故。

③ 严禁在安装室内外机时，不上或少上固定螺栓。室内外机安装必须牢固，否则会因机器震动而产生较大噪声，甚至会从高空坠落，给人身安全带来隐患。

3. 其他安全注意事项

① 凡属二楼以上空调外机的安装、维修都应系安全带，安全带另一端应牢固地固定，以防坠落。

② 高空作业时，应注意防止工具和配件跌落，砸伤行人。

③ 带电检查线路时，应防止人体任何部位触及电路；发生电击事故，检查电容时，应先给电容放电（用带绝缘把的螺丝刀将电容两极短路）。

④ 更换电器配件时应先断开空调电源，防止触电。

⑤ 更换室外机制冷配件时，应先将氟利昂排出室外机并妥善处理，防止氟利昂受热爆出，造成人身伤害；更换室内机制冷配件时，应先将氟利昂收到室外机。