

28天面对面学维修丛书

28天

面对面学维修

——空调器

张新德 张泽宁 等编著

四周从菜鸟到高手

从徒弟到师傅一读到位

学徒快速成长的秘籍

蓝领工人在线培训



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

28天面对面学维修丛书

28天

面对面学维修

——空调器

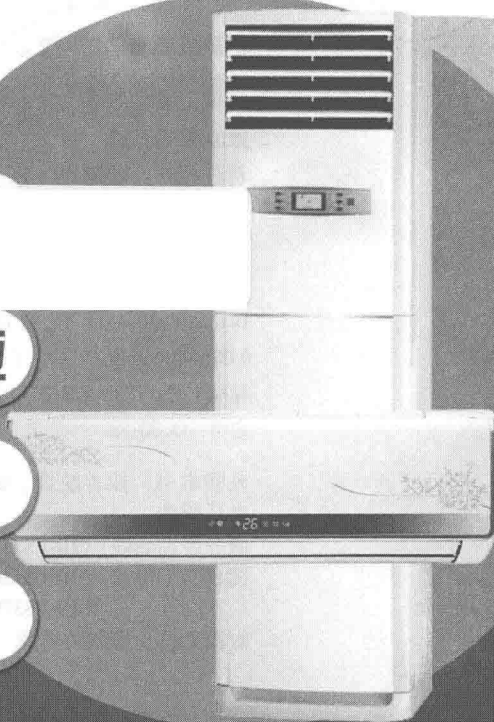
张新德 张泽宁 等编著

四周从菜鸟到高手

从徒弟到师傅一读到位

学徒快速成长的秘籍

蓝领工人在线培训



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书共5章,按28天的课时设计细分内容。从面对面学空调器维修的准备工作、菜鸟级入门知识到高手级面对面维修方法和技巧,将空调器维修的基础知识和基本技能按天数与专项知识点设计和细分,再将前面介绍的基础知识应用到面对面的实训教学中来。本书全面介绍了空调器(定频空调器、变频空调器)维修工具的选购,工作场地的搭建,工具的挑选、购买和普适操作,元器件的识别、检测、代换,空调器工作原理、实物组成、芯片级维修操作要领,换板维修操作要点,菜鸟级维修入门图说,高手级维修技能图说,空调器的维修技巧、空调器各大品牌的通病和典型故障的面对面实训等维修中必不可少的实用知识和技能。第5章还给出了空调器维修开店指导等内容。

读者对象:技师学院和维修培训学校空调器领域师生、空调器维修学徒工、业余自学空调器维修人员、空调器维修岗位短训学员、空调器售后人员和清洗保养技师,也可作为空调器领域蓝领工人在线培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

28 天面对面学维修. 空调器/张新德等编著. —2 版. —北京:机械工业出版社, 2016. 6

(28 天面对面学维修丛书)

ISBN 978-7-111-53998-8

I. ① 2… II. ① 张… III. ① 空气调节器—维修 IV. ① TM925. 07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 128111 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: 顾 谦

责任编辑: 顾 谦

责任校对: 杜雨霏 张玉琴 封面设计: 路恩中

责任印制: 常天培

北京中兴印刷有限公司印刷

2016 年 7 月第 2 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 12.75 印张 · 371 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-53998-8

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

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金 书 网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

丛 书 序

目前我国家电维修维修行业的从业人员有 20 多万,但维修行业总体水平和从业人数总量还是偏低,这种状况与家电维修服务快速增长的要求有较大差距。随着电器种类和品类的增加,电器维修培训市场越来越大,需要有更多的维修人员加入维修服务的行业。目前维修培训类的图书种类繁多,但大多局限于传统的教材模式。为适应现代快节奏生活和工作模式,电器维修培训市场对学员的学习时间和每天的学习任务提出了更为细分、高效的快节奏要求,以便使培训学员达到快速学会、学后即用的培训效果。为此,通过市场调查,我们特组织编写了“28 天面对面学维修丛书”,本丛书既体现了一天一学的特色,又体现了面对面学维修的直观性。希望本丛书的出版能够为广大读者带来帮助,让广大读者从徒弟到师傅一读到位,28 天从菜鸟到高手,真正起到 28 天速达开店水平的功效。

本丛书的特点和目标:

阶梯式教学,引领菜鸟到高手;

在线式培训,引领蓝领到技工;

手把手教学,引领学徒到师傅;

开店式指导,引领师徒到店主。

通过阅读本丛书,既可使广大学员如临教室般面对面从零开始入门学习,又可使广大学员一天学到一个专项维修技术。既体现了教学内容的细分、具体和循序渐进,又体现了教学程序的与时俱进。学员只需不到一个月的时间(因专项内容长短不一,同一项内容不好拆分,均安排到一天,具体教学时一天的内容可根据实际课时进行拆分)就能完全面对面掌握一种电器的拆卸、维修基础入门和技能技巧,虽然有点紧迫,但很有成就感。希望本丛书的出版能达到使广大菜鸟级学员迅速学成高手级这一编写目标,并为提高电器维修培训的质量和效率做一点贡献。

前 言

本书全面、系统地介绍了空调器（定频空调器、变频空调器）菜鸟级维修入门图说、高手级维修技能图说、空调器的维修技巧、各大品牌的通病和典型故障的面对面实训等实用知识和技能。本书中每一天的课程均设计了学习目标、面对面学和学后回顾三大版块，课前将当天的学习目标呈现给大家，方便学员在面对面学中有的放矢地学习，课后将当天的内容精华以提问的形式提出来供学员思考。以使广大的读者达到学习目的明确、学习内容直观、学习重点突出的效果。全书采用了大量插图进行面对面直观说明，对重要的知识点予以点拨提示，并在每一天的学后回顾中列举了该课所学知识点精要提问，给学员留下课后作业，目的是强化读者阅读、理解和记忆当天所学的知识。

本书所测数据，如未作特殊说明，均采用 MF-47 型指针式万用表和 DT9205A 型数字万用表测得。需要说明的是，为方便读者维修时查找资料保持原汁原味，本书严格保持参考应用电路及各厂家电路图形和文字符号标注的原貌，除原理性介绍电路外，实际电路并未按国家标准进行统一，这点请广大读者注意。

本书在编写和出版过程中，得到了机械工业出版社领导和编辑的热情支持和帮助，王灿、刘玉华、王娇、刘桂华、周志英、张云坤、陈金桂、罗小姣、张利平、张美兰、王光玉、张新春、袁文初、刘淑华等同志也参加了部分内容的编写等工作，值此出版之际，向这些领导、编辑、编者、本书所列电器生产厂家及其技术资料编写人员和同仁一并表示衷心感谢！

由于作者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者给予批评指正。

编著者

目 录

丛书序

前言

第1章 面对面学空调器维修准备..... 001

第1天 空调器维修工具的选购与使用 001

一、学习目标 001

二、面对面学 001

(一) 钳形电流表的选购与使用 001

(二) 修理阀的选购与使用 002

(三) 真空泵的选购与使用 002

(四) 扩口器的选购与使用 003

(五) 切管器的选购与使用 004

三、学后回顾 004

第2天 空调器维修场地的搭建与维修注意

事项 004

一、学习目标 004

二、面对面学 005

(一) 维修场地的搭建 005

(二) 维修注意事项 007

三、学后回顾 008

第3天 空调器清洗方法与步骤 008

一、学习目标 008

二、面对面学 008

(一) 整机及过滤网的清洗方法与步骤 008

(二) 制冷系统的清洗方法与步骤 009

三、学后回顾 010

第4天 变频空调器拆机方法与步骤 010

一、学习目标 010

二、面对面学 010

(一) 室内机的拆机方法与步骤 010

(二) 室外机的拆机方法与步骤 013

三、学后回顾 016

第2章 面对面学空调器维修入门——

菜鸟级..... 017

第5天 空调器电子基础 017

一、学习目标 017

二、面对面学 017

(一) 什么是定频空调器 017

(二) 什么是变频空调器 017

(三) 变频空调器分类 018

(四) 直流变频与交流变频空调器结构

原理 018

三、学后回顾 019

第6天 空调器通用元器件识别与检测 020

一、学习目标 020

二、面对面学 020

(一) 电阻器识别与检测 020

(二) 电容器识别与检测 022

(三) 电感器识别与检测 026

(四) 二极管识别与检测 027

(五) 晶体管识别与检测 030

(六) 光耦合器识别与检测 031

(七) 三端稳压管识别与检测 033

(八) 晶体振荡器识别与检测 034

(九) 晶闸管识别与检测 034

(十) 场效应晶体管识别与检测 035

(十一) 反相驱动器识别与检测 038

(十二) 继电器识别与检测 038

(十三) 电抗器识别与检测 040

(十四) 整流桥识别与检测 041

(十五) 温度传感器识别与检测 042

(十六) 交流接触器识别与检测 044

(十七) 电加热器识别与检测 045

(十八) 过载保护器识别与检测 046

(十九) 遥控接收器识别与检测 046

三、学后回顾 047

第7天 空调器专用元器件识别与检测 047

一、学习目标 047

二、面对面学 047

(一) 电磁四通阀识别与检测 047

(二) 电子膨胀阀识别与检测 048

(三) IGBT 和 IPM 识别与检测 049

(四) 风扇电动机识别与检测 050

(五) 压缩机识别与检测 052

三、学后回顾 053

第8天 空调器电路组成 054

一、学习目标 054

二、面对面学 054

(一) 室内机控制框图 054

(二) 室外机控制框图 055

三、学后回顾	055
第9天 空调器部件组成	056
一、学习目标	056
二、面对面学	056
(一) 空调器空气循环系统部件组成	056
(二) 空调器制冷部件组成	058
(三) 空调器控制电路板组成	061
三、学后回顾	063
第10天 定/变频空调器工作原理简介	063
一、学习目标	063
二、面对面学	063
(一) 定频空调器制冷/制热原理简介	063
(二) 变频空调器工作原理简介	064
三、学后回顾	065
第11天 变频空调器核心单元电路图说	066
一、学习目标	066
二、面对面学	066
(一) 电源电路	066
(二) 上电复位电路	066
(三) 振荡电路	067
(四) 过零检测电路	067
(五) 通信电路	068
(六) 室内风扇电动机控制电路	069
(七) 步进电动机控制电路	069
(八) 温度传感器电路	070
(九) EEPROM、显示屏信号传输电路以及 遥控接收电路	070
(十) 开关电源电路	071
(十一) 电压检测电路	071
(十二) 电流检测电路	071
(十三) 室外风扇电动机四通阀控制电路	071
(十四) EEPROM 和运行指示电路	072
三、学后回顾	073
第12天 图说菜鸟级空调器维修入门	073
一、学习目标	073
二、面对面学	073
(一) 图说变频空调器室内机不通电故障的 检修方法	073
(二) 图说开机无反应故障的检修方法	074
(三) 图说遥控不开机、显示屏不显示故障的 检修方法	074
(四) 图说室外机反复起动和停机故障的 检修方法	075
(五) 图说空调器不制热故障的检修方法	076
(六) 图说空调器制冷效果差故障的检修	

方法	076
(七) 图说空调器夏天制冷很好, 但冬天用 制热时效果差故障的检修方法	077
三、学后回顾	078
第3章 面对面学空调器维修方法与 技巧——高手级	079
第13天 空调器通用维修方法	079
一、学习目标	079
二、面对面学	079
(一) “看”	079
(二) “听”	079
(三) “摸”	079
(四) “闻”	080
(五) “测”	080
(六) “先外后内”	080
(七) “先简单后复杂”	080
三、学后回顾	080
第14天 空调器专用维修方法	081
一、学习目标	081
二、面对面学	081
(一) 空调器制冷/制热效果差故障原因及 检修方法	081
(二) 空调器过载和排气故障维修方法	082
(三) 空调器压缩机失步故障维修方法	082
(四) 空调器感温包故障维修方法	082
(五) 三通检测表阀充注制冷剂的方法	082
(六) 复合表阀充注制冷剂方法	086
(七) 空调器管路的检漏方法	088
(八) 空调器应急开关损坏故障的检修 方法	088
(九) 空调器制冷系统的检漏方法	088
(十) 毛细管“脏堵”维修方法	089
(十一) 毛细管“冰堵”维修方法	089
(十二) 毛细管“结蜡”维修方法	090
(十三) 干燥过滤器“脏堵”维修方法	090
(十四) 电磁四通阀不换向检修方法	090
三、学后回顾	091
第15天 空调器元器件拆焊和代换技巧	091
一、学习目标	091
二、面对面学	091
(一) 电磁四通阀拆焊和代换技巧	091
(二) 电子膨胀阀拆焊和代换技巧	092
(三) 压缩机拆焊和代换技巧	093
(四) 干燥过滤器拆焊和代换技巧	094

(五) 毛细管拆焊和代换技巧	094	与处理方法	106
三、学后回顾	094	(七) 格力福乐园系列变频空调器故障自诊 与处理方法	107
第 16 天 空调器芯片级维修技巧	094	(八) 海信 KFR-60LW/27ZBp 空调器故障 自诊与处理方法	108
一、学习目标	094	(九) 东芝 EV 变频分体挂壁式空调器故障 自诊与处理方法	108
二、面对面学	095	(十) 奥克斯 FS (Y)、DS (Y)、ZVY、CSY 系列空调器故障自诊与处理方法	108
(一) 室内风扇电动机不能工作, 整机过冷 保护停机故障分析与检修技巧	095	(十一) 奥克斯 KF (R) -45LW/III 空调器 故障自诊与处理方法	109
(二) 遥控接收电路控制原理分析与检修 技巧	095	(十二) 奥克斯通用定频、变频柜机主控 指示灯故障自诊与处理方法	109
(三) 整机能够制冷不能制热故障分析与 检修	096	(十三) 奥克斯移动式空调器故障自诊与 处理方法	110
(四) 更换室外机控制器故障依然存在分 析与检修	096	三、学后回顾	110
(五) 更换室内机控制器故障依然存在分 析与检修	097	第 19 天 空调器故障多发部位分析与检修	110
(六) 室外风扇电动机不运转, 而压缩机 正常运行故障分析与检修	097	一、学习目标	110
(七) 空调器 PG 电动机驱动电路检修 技巧	097	二、面对面学	110
三、学后回顾	098	(一) 空调器风扇电动机起动电容器损坏的 故障现象及检修步骤	110
第 17 天 空调器换板维修技巧	098	(二) 空调器光耦合器晶闸管损坏的故障 现象及检修步骤	110
一、学习目标	098	(三) 空调器压缩机故障分析与检修	111
二、面对面学	099	(四) 压缩机过热, 造成起动不久即停机 (保护器动作) 故障分析与检修	111
(一) 原配控制板换板维修技巧	099	(五) 感温包故障分析与检修	112
(二) 通用控制板换板维修技巧	099	(六) 空调器遥控器不起作用故障分析与 检修	112
(三) 变频空调器室外电源板换板维修 技巧	100	三、学后回顾	112
(四) 变频模块换板维修技巧	101	第 20 天 变频空调器维修方法与技巧	112
三、学后回顾	102	一、学习目标	112
第 18 天 空调器故障自诊与处理方法	103	二、面对面学	112
一、学习目标	103	(一) 利用故障自检显示功能, 排查故障的 维修方法与技巧	112
二、面对面学	103	(二) 通信故障分析与检修	113
(一) 海尔三菱重工空调器故障自诊处理 方法	103	(三) IPM 保护故障维修方法与技巧	115
(二) 美的 MDVH-V50W/T2N1-210 室外 机 (PFC 模块) 故障自诊与处理 方法	103	(四) 功率模块故障维修方法与技巧	115
(三) 格力家用定频系列柜式空调器故障 自诊与处理方法	104	(五) 室外机不工作故障维修方法与技巧	116
(四) 格力家用天井机系列 (指示灯控制) 空调器故障自诊与处理方法	104	三、学后回顾	116
(五) 格力家用天井机系列 (指示灯控制) 空调器控制器通用故障自诊与处理 方法	105	第 21 天 图说高级变频空调器综合维修 技巧	116
(六) 格力幸运神系列变频空调器故障自诊 与处理方法	106	一、学习目标	116
		二、面对面学	117
		(一) 图说 TCL 直流变频空调器变频驱动	

故障维修技巧	117	且不能关机, 只能关掉电源后再开机 又能制冷一段时间后, 又显示故障代 码“E3”, 故障依旧	130
(二) 图说 TCL 直流变频空调器室内、外 通信故障维修技巧	118	三、学后回顾	131
(三) 图说 TCL 直流变频空调器室外机控 制板不通电故障维修技巧	119	第 23 天 美的空调器维修实训面对面	131
(四) 图说长虹 180° 直流变频空调器室内、 外机通信故障检修技巧	120	一、学习目标	131
(五) 图说长虹 KFR-35GW/ZHW (W1-H) +2 型变频空调器室外机反复启动和停机 故障维修技巧	121	二、面对面学	132
(六) 图说大金 RXYQ8P-48PY1C 冷暖型 空调器显示维修技巧故障代码 “H7”	121	(一) 机型现象: 美的 KFR-26/33GW/CBPy 型变频空调器压缩机不工作, 指示灯 显示“闪→闪→闪→闪”	132
(七) 图说海信 KFR-50L/39BP 型空调器在 制热状态下, 室内机风扇电动机不转 故障维修技巧	122	(二) 机型现象: 美的 KFR-32GW/DY-GA(E5) 型空调器不能遥控	132
(八) 图说海信 KFR-50W/26VBP 型空调器 压缩机不起动, 风扇电动机正常运转 故障维修技巧	124	(三) 机型现象: 美的 KFR-35GW/BP2DY-M 型空调器开机后滑动门在轨道内上 下运动无法停止, 显示故障代码 “E9”	132
(九) 图说海信 KFR-50W/39BP 型空调器压 缩机自动停机, 风扇电动机转故障维 修技巧	125	(四) 机型现象: 美的 KFR-36G/DY-JE (E2) (A) 型空调器不定时开关机, 有时候 开一晚上都工作正常, 有时候一开机 就自动开关机, 故障重复	133
(十) 图说海信变频空调器室内机吹风, 室 外机不起动故障维修技巧	126	(五) 机型现象: 美的 KFR-72LW/BP2DY-E 型空调器制热效果差, 出风温热	134
(十一) 图说日立 SET-FREE 节能先锋系列 空调器室外机风扇与风扇控制模块 故障维修技巧	127	(六) 机型现象: 美的 KFR-72LW/BP2DY-E 型变频空调器不工作, 屏幕显示故障 代码“P2”	134
三、学后回顾	128	(七) 机型现象: 美的 KFR-72LW/BP2DY-E 型变频空调器开机频繁显示故障代码 “P1”, 制冷效果差	135
第 4 章 空调器维修实训面对面	129	三、学后回顾	135
第 22 天 格力空调器维修实训面对面	129	第 24 天 海尔空调器维修实训面对面	135
一、学习目标	129	一、学习目标	135
二、面对面学	129	二、面对面学	136
(一) 机型现象: 格力 1~1.5P 玉、绿、凉 系列变频空调器显示故障代码“E6”, 且室外机只有红灯闪烁	129	(一) 机型现象: 海尔 KFR-23GW/D 型空调 器不制冷压缩机不转	136
(二) 机型现象: 格力 1~1.5P 玉、绿、凉 系列变频空调器整机能制热不能 制冷	130	(二) 机型现象: 海尔 KFR-25BP×2 型一拖 二变频空调器不能开机, 室内机显示 “闪→闪→灭”	136
(三) 机型现象: 格力 2~3P 竹林风、清巧及 睡系列变频空调器显示故障代码“E6”, 且绿灯正常闪烁	130	(三) 机型现象: 海尔 KFR-28GW/01B (R2DBPQXF) -S1 型变频空调器完全 不工作	137
(四) 机型现象: 格力 KFR-50LW/ (50569) Ba-3 2P 柜机, 开机 5~10min 后自动停 机, 液晶面板上显示故障代码“E3”,		(四) 机型现象: 海尔 KFR-32GW/01NHC23A 型变频空调器导风叶步进电动机不 工作	137
		(五) 机型现象: 海尔 KFR-32GW/01NHC23A 型变频空调器室外风扇电动机不	

工作	139	器室内机运转正常, 但无冷气吹出, 且室外机风扇转动压缩机不工作	146
(六) 机型现象: 海尔 KFR-50LW/BP 型变频 空调器开机无反应, 电源灯连续闪 7 次	139	(八) 机型现象: 海信 KFR-50LW/97FZBP 型 变频空调器开机室内机有风, 室外机风 扇电动机也转动, 但压缩机不工作, 空 调器不制冷	146
(七) 机型现象: 海尔 KFR-50LW/BP 型变频 空调器开机整机不工作, 电源指示灯 连续闪烁 7 次	140	(九) 机型现象: 海信 KFR-50W/39BP 型变 频空调器压缩机自动停机, 风扇电动 机转	146
(八) 机型现象: 海尔 KFR-50LW/BP 型变频 空调器通电后室内机风扇电动机高速 转动, 风速失控	140	三、学后回顾	148
(九) 机型现象: 海尔 KFR-50LW/BP 型变频 空调器用遥控器开机后整机无任何 反应	141	第 26 天 TCL 空调器维修实训面对面	148
(十) 机型现象: 海尔 KFR-50LW/R (DBPQXF) 型变频空调器显示故障 代码 “E7”	141	一、学习目标	148
三、学后回顾	143	二、面对面学	148
第 25 天 海信空调器维修实训面对面	143	(一) 机型现象: TCL FFRD-32GW/D 型 空调器开机制冷不工作, 调到制热 能正常工作	148
一、学习目标	143	(二) 机型现象: TCL KFR-32G/B12P388PGM 型空调器有时候可以开机, 有时候连电 源灯都不亮	149
二、面对面学	143	(三) 机型现象: TCL KFRD-26GW/CQ33BP 型变频空调器工作过程中显示故障代 码 “P8”	149
(一) 机型现象: 海信 35/27FZBHI 型变频 空调器不制热, 室外机风扇电动机压 缩机都不转, 室内机更是没有反应。 遥控开机, 按遥控高效键 4 次, 室内 机显示 “00”, 无故障代码显示	143	(四) 机型现象: TCL KFRD-26GW/CQ33BP 型变频空调器开机显示故障代码 “E0”	149
(二) 机型现象: 海信 KFR-2608GW/BP 型 交流变频空调器不制冷, 室外风扇电 动机和压缩机都不转, 室外机主板指 示灯亮, 模块指示灯连续闪烁 12 次	144	(五) 机型现象: TCL KFRD-26GW/CQ33BP 型变频空调器开机显示故障代码 “E1”	150
(三) 机型现象: 海信 KFR-2619G/BPR 型 变频空调器制冷时, 室内机风扇正常 运转, 能听到继电器吸合的声音, 但 室外机无任何反应	144	(六) 机型现象: TCL KFRD-26GW/CQ33BP 型变频空调器开机显示故障代码 “E3”	151
(四) 机型现象: 海信 KFR-26W/36FZBPC 型 变频空调器室内、外风扇电动机运转正 常, 但压缩机不转, 同时控制板上的 3 个故障灯显示 “闪→灭→闪”	145	(七) 机型现象: TCL KFRD-26GW/CQ33BP 型变频空调器开机显示故障代码 “EE”	151
(五) 机型现象: 海信 KFR-28GW/BP 型变 频空调器室内机运行正常, 室外风扇 电动机运行, 但压缩机始终不工作, 空调器不制冷	145	(八) 机型现象: TCL KFRD-26GW/CQ33BP 型变频空调器显示故障代码 “EA”	152
(六) 机型现象: 海信 KFR-3601GW/BP 型 空调器不制冷, 室外机不起动	146	(九) 机型现象: TCL KFRD-35GW/DJ12BP 型变频空调器显示故障代码 “EP”	153
(七) 机型现象: 海信 KFR-50/99BP 型空调		(十) 机型现象: TCL KFRD-52LW/G 型空 调器开机报警显示故障代码 “E2”	153
		(十一) 机型现象: TCL 王牌 KF-25GW/JK2 型空调器工作几分钟内风扇停, 运转 灯闪烁	153
		(十二) 机型现象: TCL 王牌 KFR-120LW/S 型 空调器不制冷室外机不转, 风扇电动	

- 机转几分钟停 154
- (十三) 机型现象: TCL 王牌 KFR-26GW 型
空调器制冷 5min 停机 154
- (十四) 机型现象: TCL 王牌 KFR-60LW/EY
型空调器无规律断电停机 154
- 三、学后回顾 155
- 第 27 天 大金空调器维修实训面对面 155
- 一、学习目标 155
- 二、面对面学 155
- (一) 机型现象: 大金 KFR-35GW 型交流变
频空调器制热启动后几分钟即停, 面板
绿灯闪烁, 室外机不开机 155
- (二) 机型现象: 大金 KFR-35G/BP 型风灵
系列空调器开机只有室内机运行绿灯
一直闪烁, 室外机也没任何反应, 按
遥控器键查故障代码是“U4” 155
- (三) 机型现象: 大金 KFR-35G/BP 型变频
空调器室内机工作正常, 室外机不
工作 156
- (四) 机型现象: 大金 KFR-71W/BP 型空调
器室外机发出很大响声, 室内、外机
运转正常, 但不制冷, 且显示故障代
码“E7” 156
- (五) 机型现象: 大金 FTXD35DV2CW/
RXD35DV2C 型变频空调器无法开机,
且绿灯不停闪烁 156
- (六) 机型现象: 大金 VRV III RXYQ8-
48PY1C 型变频空调器不开机, 遥控器
显示故障代码“L4” 157
- (七) 机型现象: 大金 VRV III RXYQ8-
48PY1C 型变频空调器不工作, 遥控器
显示故障代码“LC” 157
- (八) 机型现象: 大金 VRV III RXYQ8-
48PY1C 型变频空调器无法开机, 遥控器
显示故障代码“H7” 158
- (九) 机型现象: 大金 VRV III RXYQ8-
48PY1C 型变频空调器不制冷, 遥控器
显示故障代码“JR” 158
- 三、学后回顾 159
- 第 28 天 其他(康佳、春兰、奥克斯、志高、月兔、
松下、统帅、长虹、科龙等)空调器维修
实训面对面 160
- 一、学习目标 160
- 二、面对面学 160
- (一) 机型现象: 康佳 KFR35GW 型空调器
工作 5min 多就停机, 面板无显示,
遥控无效 160
- (二) 机型现象: 春兰 RF28W/A 型 10P 空调
器开机 1min 后热风停止, 变成出冷风,
且显示缺制冷剂故障 161
- (三) 机型现象: 春兰 KFR-32GW 型分体壁
挂式空调器压缩机刚启动就停机, 不能
正常工作 161
- (四) 机型现象: 春兰 KFR-70LW/H2ds 型空调
器不工作, 显示故障代码“E2” 161
- (五) 机型现象: 春兰 KFR-20GW 型空调器
能制冷, 但感温不准, 不能随室内温
度的变化进行自动温控 161
- (六) 机型现象: 奥克斯 R32GW/EA 型空调
器开机 3h, 但是效果始终很差 161
- (七) 机型现象: 奥克斯 KFR46-LW/D (5) 型
空调器不制冷, 压缩机运转正常, 开机
立刻制热 162
- (八) 机型现象: 志高 KFR-35GW/ABP 型空
调器按开机键不工作, 室外机面板上电
源灯不亮 162
- (九) 机型现象: 志高 ZKFR-36GW/
ED47/1E27A 型空调器按遥控开机无
反应 162
- (十) 机型现象: 志高 KFR-51LW/E (E33A)
型柜机按开机键不能开机 163
- (十一) 机型现象: 志高 KFR-25GW/BP 型
变频空调器室外机压缩机启动后升频,
工作 1~2min 后自动停机, 这时绿灯
长亮, 黄灯闪亮 3 次 / 8s 163
- (十二) 机型现象: 奥克斯 KFR-72LW/N-2
型空调器开机 10min 左右之后, 电加
热继电器断开整机电流 10A 左右, 然
后电加热就一直不工作 164
- (十三) 机型现象: 奥克斯 KFR-51LW/BPSF-3
型变频空调器显示面板显示故障代码
“E5”, 室外机主控板 LED 灯指示
“闪→亮→亮” 164
- (十四) 机型现象: 月兔 JXT-25DG-B2A 型
空调器起停频繁 164
- (十五) 机型现象: 月兔 JXT-50DL-G1g 型
空调器制热时 30min 左右停机, 时
间指示灯黄色大约闪动 6 次停 5s,
且反复循环 166
- (十六) 机型现象: 月兔 KFR-23GW/d1 型空



调器开机制冷正常, 但 20min 后室外机自动停止运行, 室内机面板黄灯连续闪 4 下, 按遥控器隔 3min 可重新开机, 又可以工作 20min, 然后又停机	166	工作基本正常, 但室外机不工作	170
(十七) 机型现象: 松下 CS903K 型空调器用遥控器无法开机	167	(二十五) 机型现象: 统帅 KFR-50W/0323T 型空调器制热模式下不工作, 无热风吹出	170
(十八) 机型现象: 松下 CS/CU-G90KW 型变频空调器停止运行, 显示故障代码 “H19”	167	(二十六) 机型现象: 统帅 KFR-50LW/02DCF22T 型柜式空调器起动 2min 后自动停机, 显示屏显示故障代码 “E14”	170
(十九) 机型现象: 松下 CS-C90KC 型空调器工作时室外机发出很大响声, 刚开机短暂有冷气, 但很快又不制冷	167	(二十七) 机型现象: 长虹 KFR-26GW/ZHW (W1-H) +2 型变频空调器在晚上关闭灯光后, 未进入自动睡眠状态, 表现为室内机风速没降, 显示屏未熄灭	170
(二十) 机型现象: 松下 HC10KB1 型空调器插电不开机, 风扇就立即转动, 开机制冷正常	168	(二十八) 机型现象: 长虹 KFR-35GW/ZHW (W1-H) +2 型变频空调器制冷开机, 压缩机起动后又立即停机, 3min 后又起动, 压缩机刚起动一下, 又停机了。压缩机停机时, 室外风扇电动机又停了。如此周而复始, 不断地起动和停机	171
(二十一) 机型现象: 松下 HC10KB1 型空调器制热模式下不工作, 无热风吹出	168	(二十九) 机型现象: 科龙 KFR-60LW/BY 型空调器显示屏不亮, 开机制冷	171
(二十二) 机型现象: 松下 KF-25GW/ND1 型空调器单独给室外机供电, 运行正常不停机, 接回原来线路开机 2~3min 室外机停机, 停 30~60s 又自动开机, 室内机运行, 无故障代码, 室外机停时能听到继电器吸合声	169	三、学后回顾	172
(二十三) 机型现象: 松下 KF-25GW/09 型空调器自动开机	169	第 5 章 开店指导与随身资料	173
(二十四) 机型现象: 松下 CS-G120 型变频空调器接通电源开机后, 室内机		一、坐店维修指导	173
		二、上门维修指导	176
		三、随身资料准备	177
		附录 维修笔记	189

第1章

面对面学空调器维修准备

第1天 空调器维修工具的选购与使用

一、学习目标

今天主要学习空调器维修工具的选购与使用两大内容。空调器的维修工具很多,今天主要介绍空调器专用维修工具的选购和使用,其他通用维修工具因使用比较简单,不再介绍。通过今天的学习要达到以下学习目标:

- 1) 了解空调器检修、加工专用工具的种类。
- 2) 掌握如何选购空调器维修工具、各工具的购买价格大概是多少、如何挑选。
- 3) 熟知如何使用空调器专用维修工具、有哪些注意事项。今天的重点就是要特别掌握如何使用空调器专用维修工具,这是空调器维修中经常要用到的一种基本知识。

二、面对面学

(一) 钳形电流表的选购与使用

钳形电流表俗称钳表或卡表,如图 1-1 所示,它可以测量交流或直流电压、交流电流、电阻等。

一般情况下如果对空调器的电流进行测量,需要断开电路才可以,而钳形电流表最大的特点是不需要断开电路,一样可以实现对被测物的电流进行测量。而对于正常运行的空调器是不运行断路的,因此钳形电流表也就特别方便有用。新的维修人员,在选购钳形电流表时可以选择一些性价比高的品牌。

新手在使用钳形电流表时,应注意以下事项:

- 1) 在使用前应仔细阅读说明书,弄清是交流还是交直流两用。
- 2) 被测电路电压不能超过钳形电流表上所标明的数值,否则容易造成接地事故,或者引起触电危险。
- 3) 每次只能测量一相导线的电流,被测导线应置于钳形窗口中央,不可以将多相导线都夹入窗口测量。
- 4) 使用钳形电流表测量前应先估计被测电流的大小,再决定用哪一个量程。若无法估计,可先用最大量程档,然后适当换小一些,以准确读数。不能使用小电流档去测量大电流,以防损坏仪表。
- 5) 钳口在测量时闭合要紧密,闭合后若有杂音,可打开钳口重合一次,若杂音仍不能消除,应检查磁路上各接合面是否光洁,有油污时要擦拭干净。
- 6) 由于钳形电流表本身精度较低,在测量小电流时,可采用下述方法:先将被测电路的导线绕几圈,再放进钳形电流表的钳口内进行测量。此时钳形电流表所指示的电流值并非被测量的实际值,实际电流应当为钳形电流表的读数除以导线缠绕的圈数。



图 1-1 钳形电流表

（二）修理阀的选购与使用

修理阀常用于空调器抽真空、充注制冷剂及测试压力。其有三通修理阀和复式修理阀（又称仪表分流器）两种（见图1-2）。其中，三通修理阀由阀帽、阀杆、旁路电磁阀接口、制冷系统管道接口、压缩机接口等组成，它配有压力表，其正压最大量程一般为 $0.9 \sim 2.5\text{MPa}$ ，负压均为 $0 \sim 0.1\text{MPa}$ 。

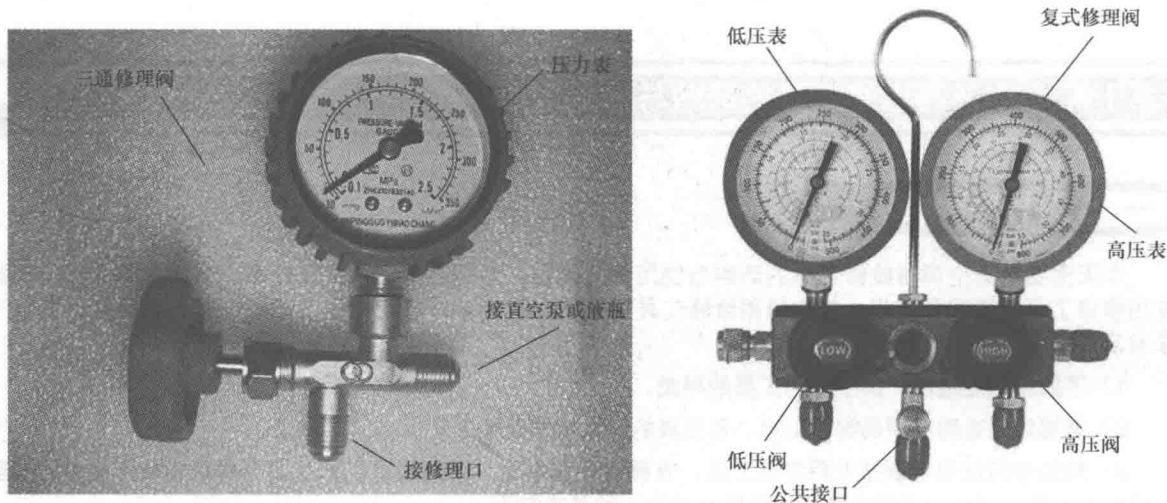


图1-2 两种修理阀外形结构

复式修理阀相当于两个三通修理阀的组合，主要由低压阀（用来控制低压表与公共接口的开关）、高压阀（用来控制高压表与公共接口的开关）、低压表、高压表组成，阀中间由一个三通相连，中间有一个公共接口，作为加注制冷剂、机油等操作之用。阀门的顺时针为开启，反之为关闭。可利用高、低压表的压力来判断设备的冷凝器的散热、蒸发器的温度以及设备内部的制冷剂是否过多或过少。

目前，采用 R22 有氟制冷剂的空调器，通常使用三通检修表阀充注制冷剂，三通检修表阀的优点是体积小、携带方便，适合检修空调器简单故障和上门维修。变频空调器采用的制冷剂为 R410a 新型冷媒，充注制冷剂应采用专用的复合表阀和使用 R410a 专用真空泵进行操作。因此在选购修理阀时，最好将两种修理阀都配齐。

新手在使用复式修理阀抽真空时，应注意以下事项：

- 1) 将低压表下端的接头连接设备的低压侧，高压表下端的接头连接到设备的高压侧，将公共接口连接到真空泵的抽气口。
- 2) 低压侧充注制冷剂时，公共端连接制冷剂的钢瓶，低压接口连接设备的低压侧（气态加注），用高压接口来排除公共接口软管内的空气。
- 3) 高压侧充注制冷剂时，公共端连接制冷剂的钢瓶，高压接口连接设备的高压侧（液态加注），用低压接口来排除公共接口软管内的空气。
- 4) 加冷冻油时，将设备内部抽至负压，把公共端的软管放入冷冻油内（装冷冻油的容器应高于设备），打开低压阀，利用大气的压力将冷冻油抽入设备内。

（三）真空泵的选购与使用

真空泵（见图1-3）是用来抽去制冷系统内的空气和水分的。由于系统真空度的高低直接影响到空调器的质量，因此在充注制冷剂之前，都必须对制冷系统进行抽真空处理。反之，



图1-3 真空泵外形结构

当系统中含有水蒸气时,系统中高、低压的压力就会升高,在膨胀阀的通道上结冰,不仅会妨碍制冷剂的流动,降低制冷效果,而且增加了压缩机的负荷,甚至还会导致制冷系统不工作,使冷凝器压力急剧升高,造成系统管道爆裂。

真空泵上有吸气口和排气口,使用时,吸气口通过真空管与三通修理阀压力表连接。在安装或维修空调器时,一般选用排气量为2L/s,且带有R410接头的变频空调器专用真空泵,价格在200~300元,地处偏远的县市可从网络上购买。

新手使用真空泵要注意油位变化,油位太低会降低泵的性能,油位太高则会造成油雾喷出。当油窗内油位降至单线油位线以下5mm或双线位线下限以下时,应及时补加真空泵油。

真空泵使用操作步骤如下:

- 1) 首先取下进气帽,连接被抽容器,所用管道宜短。
- 2) 检查进气口连接处是否并紧,被抽容器及所用管道是否密封可靠,不得有渗漏现象。
- 3) 取下捕集器上的排气帽,打开电源开关,泵开始启动运行。
- 4) 泵使用结束后,关闭泵和被抽容器间的阀门。
- 5) 关闭泵上的电源开关,拔下电源插头。
- 6) 拆除连接管道。
- 7) 最后盖紧进气帽及排气帽,防止脏物或者漂浮颗粒进入泵腔。

(四) 扩口器的选购与使用

在对空调器管路进行焊接,或将管路与阀门进行连接时,需要将其中的一条管路的管口扩成杯形或喇叭形,这就需要使用专用的工具进行扩管,即扩口器,如图1-4所示。

选购扩口器选择使用长手柄使90°圆锥下压以获得相应的喇叭口,此种扩口器操作方便,非常适合新手,购买价格为30~70元,地处偏远的县市可从网络上购买。

下面介绍新手使用扩口器操作方法及使用注意事项:

1. 扩喇叭口操作要领

- 1) 首先选择好合适的扩口支头和夹板。
- 2) 将铜管放在夹板中,并将固定螺母拧紧。铜管露出夹板的长度与铜管壁至夹板斜面的长度相同。
- 3) 顶压器上的锥形支头换成扩喇叭口所用的扩口支头,替换时,同样要注意锥形支头内部的钢珠,不要丢失。按照与扩杯形口相同的方法,将顶压器顶压住管口,进行扩管操作。
- 4) 管口被扩成喇叭形后,就可以将其从夹板中取下。
- 5) 扩管时,铜管直径不同,其露出夹板的长度也不尽相同,需要根据实际情况进行调整。在顶压管口时,用力不当会使管口出现歪口、裂口等现象。操作中如果出现这种情况,就要将损坏部分切割下来,然后重新进行扩口操作。

2. 扩杯形口操作要领

- 1) 首先根据需要扩口的铜管直径来选择合适的夹板和锥形支头。
- 2) 松开夹板上的紧固螺母。
- 3) 将铜管放在合适的孔径中,并使铜管露出夹板的长度要与锥形支头的长度相等。
- 4) 将夹板上的紧固螺母拧紧,使铜管固定在夹板中。
- 5) 选择合适的锥形支头安装在顶压器上。若顶压器上安装有以前使用过的锥形支头,那么在拆下时要注意锥形支头内部的钢珠,以防丢失。

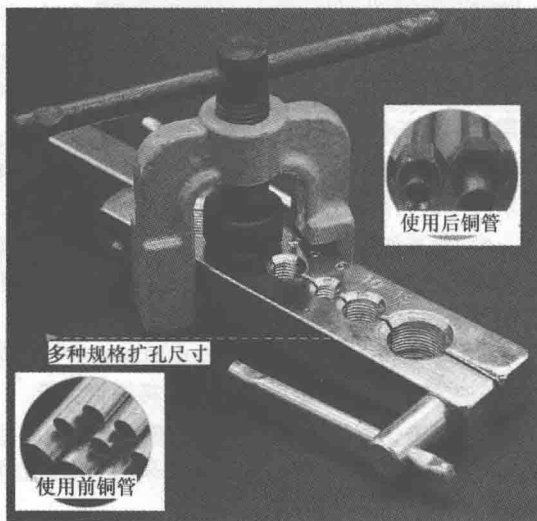


图1-4 扩口器

- 6) 锥形支头安装好后, 将顶压器垂直顶压在管口上, 并使顶压器的弓形脚卡住扩口夹板。
- 7) 沿顺时针方向旋转顶压器顶部的顶压螺杆, 直到顶压器的锥形支头将铜管管口扩成杯形。
- 8) 铜管管口扩成杯形后, 将顶压器从夹板上卸下。
- 9) 松开夹板上的固定螺母, 即可将铜管取下。

(五) 切管器的选购与使用

空调器制冷管路的切割要求十分严格, 普通的切割方法会使铜管产生金属碎屑, 这些碎屑可能会造成制冷管路的堵塞。因此, 切割管路时必须使用切管器进行切割。

切管器实物如图 1-5 所示。购买时应选择割刀的规格为 3~35mm, 价格在 30~70 元。

切管器是用在维修空调器管路检测过程中常用到的加工方法。新手使用切管器在切管过程中, 要始终注意滚轮与刀片要垂直压向铜管, 绝不能侧向扭动。还要防止进刀过快、过深, 以免崩裂刀刃或造成铜管变形。操作方法及注意事项如下:

使用要点: 1. 拧紧调节螺杆, 第一道一定不能拧得太紧, 要注意轨迹的运动路线, 手要控制好割刀的运动路线, 再旋转一周(割第一圈的时候刀片与铜管不能拧得太紧, 以防跑偏轨道)。
2. 割刀与铜管要保持垂直角度, 手加力的时候也要顺着铜管垂直加力, 力量不能偏移左右两边, 否则会导致割刀的轨迹偏移, 不在一条直线上。

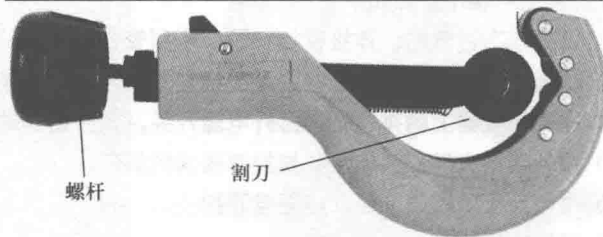


图 1-5 切管器

1) 准备好切管工具和待切割材料后。先旋转切管器的进刀旋钮, 调整刀片与滚轮的间距, 使其能够容下需要切割的管路。

2) 将需要切割的铜管放置于刀片和滚轮之间, 保证铜管与切管器的刀片相互垂直, 然后缓慢旋转切管器末端的进刀旋钮, 使刀片垂直顶在铜管的管壁上。

3) 用手抓牢铜管, 以防止铜管脱滑, 然后转动切管器, 使其沿顺时针方向绕铜管旋转, 当切管器的刀片绕铜管旋转一周后, 旋转切管器末端的进刀旋钮, 使刀片始终顶在铜管上。旋转切管器时, 要保证刀片与铜管保持互相垂直。

4) 继续转动切管器, 用刀片切割铜管管壁的同时调节进刀旋钮。每转动一周就要调节一次进刀旋钮, 并且每次的进刀量不能过大, 直到将铜管切断。

5) 铜管切割好后, 在铜管的管口上会留有些许毛刺, 此时可使用刮管刀将这些毛刺去除。将刮管刀旋出后, 将铜管的管口放在刮管刀上来回移动, 直到管口平滑无毛刺为止。

三、学后回顾

通过今天的面对面学习, 对空调器维修工具的选购与使用有了直观的了解和熟知, 在今后的实际使用和维修中应回顾以下 3 点:

- 1) 维修空调器主要要用到哪些专用工具? _____。
- 2) 如何选购空调器维修专用工具? _____。
- 3) 如何使用空调器维修专用工具? _____。还应注意哪些事项? _____。

第2天 空调器维修场地的搭建与维修注意事项

一、学习目标

今天主要学习空调器维修场地的搭建与维修注意事项, 通过今天的学习要达到以下学习目标:

- 1) 了解空调器维修工作台的搭建要求, 要做到哪些防静电措施?

2) 掌握空调器维修场地的搭建与维修注意事项。

3) 熟知空调器气焊设备的操作规程。今天的重点就是要特别掌握空调器维修场地的搭建与维修注意事项, 这是空调器维修中经常要用到的一种基本知识。

二、面对面学

(一) 维修场地的搭建

1. 维修工作台的搭建及注意事项

对空调器电路中的元器件检测, 应在专用的工作场地和工作台上进行, 并采用专用的检测工具进行检测。在拆卸空调器上的元器件时, 应先断开空调器的所有电源, 以免导致人身伤害或损坏设备。必须要在加电的情况下进行测试时, 应注意人体不能与空调器内部任何导电元器件发生接触。

合格的维修工作台应使用导电泡沫垫板, 并在维修操作时佩戴防静电手套, 同时应佩戴防静电手环。

(1) 防静电手套的选用及注意事项

防静电手套如图 1-6 所示, 通常采用防滑、抗 ESD (静电释放) 材料制成。它具有减少静电电荷产生、积累的特性。

防静电手套的主要作用是在对空调器的拆装或检测过程中, 防止人体产生的静电对电子元器件可能造成的损害。另外还可防止金属部件对维修操作人员手的伤害。

选用防静电手套应注意以下事项:

- 1) 防静电手套不具有耐高温、绝缘性能, 不得用于高温作业场所, 绝对不允许作为绝缘手套使用。
- 2) 防静电手套一旦割破, 会影响防护效果, 请勿使用。
- 3) 防静电手套在存储时应保持通风干燥, 防止受潮、发霉。
- 4) 使用防静电手套过程中, 禁止接触腐蚀性物质。

(2) 防静电手环的选用及注意事项

防静电手环如图 1-7 所示, 由防静电松紧带、活动按扣、弹簧软线、保护电阻及夹头组成。松紧带的内层用防静电纱线编织, 外层用普通纱线编织。

防静电手环与防静电地线连接, 构成“静电释放通路”, 用以释放人体所带有的静电荷, 可有效保护空调器中的元器件等, 免于受静电伤害。

防静电有线手环的原理是通过腕带及接地线将人体的静电导到大地, 其两端直流阻抗范围应该满足 $0.8 \sim 1.2 \text{M}\Omega$ 的要求。戴上防静电手环, 它可以在 0.1s 内安全地除去人体产生的静电。佩戴方法如图 1-8 所示, 必须与皮肤接触, 并确保接地线有效接地, 即与必须与台垫连接好, 这样才能发挥最大功效。



图 1-7 防静电手环



图 1-6 防静电手套

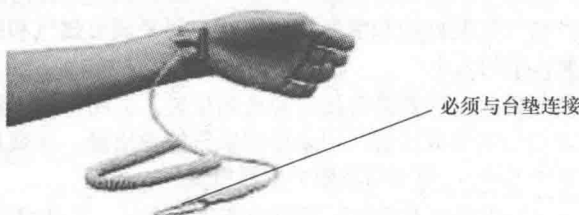


图 1-8 防静电手环佩戴方法示意图