

美的常规空调 电控基本原理及空调基本知识

(2012版)

中国营销总部售后管理
部

2012年05月

目 录

第一部分

常规空调电控基本原理及整体框图

第二部分

分体机产品通用保护功能

第三部分

柜机产品通用保护功能

第四部分

遥控器功能介绍

第五部分

常规空调常见电控故障分析

目 录

第一部分

常规空调电控基本原理及整体框图

第二部分

分体机产品通用保护功能

第三部分

柜机产品通用保护功能

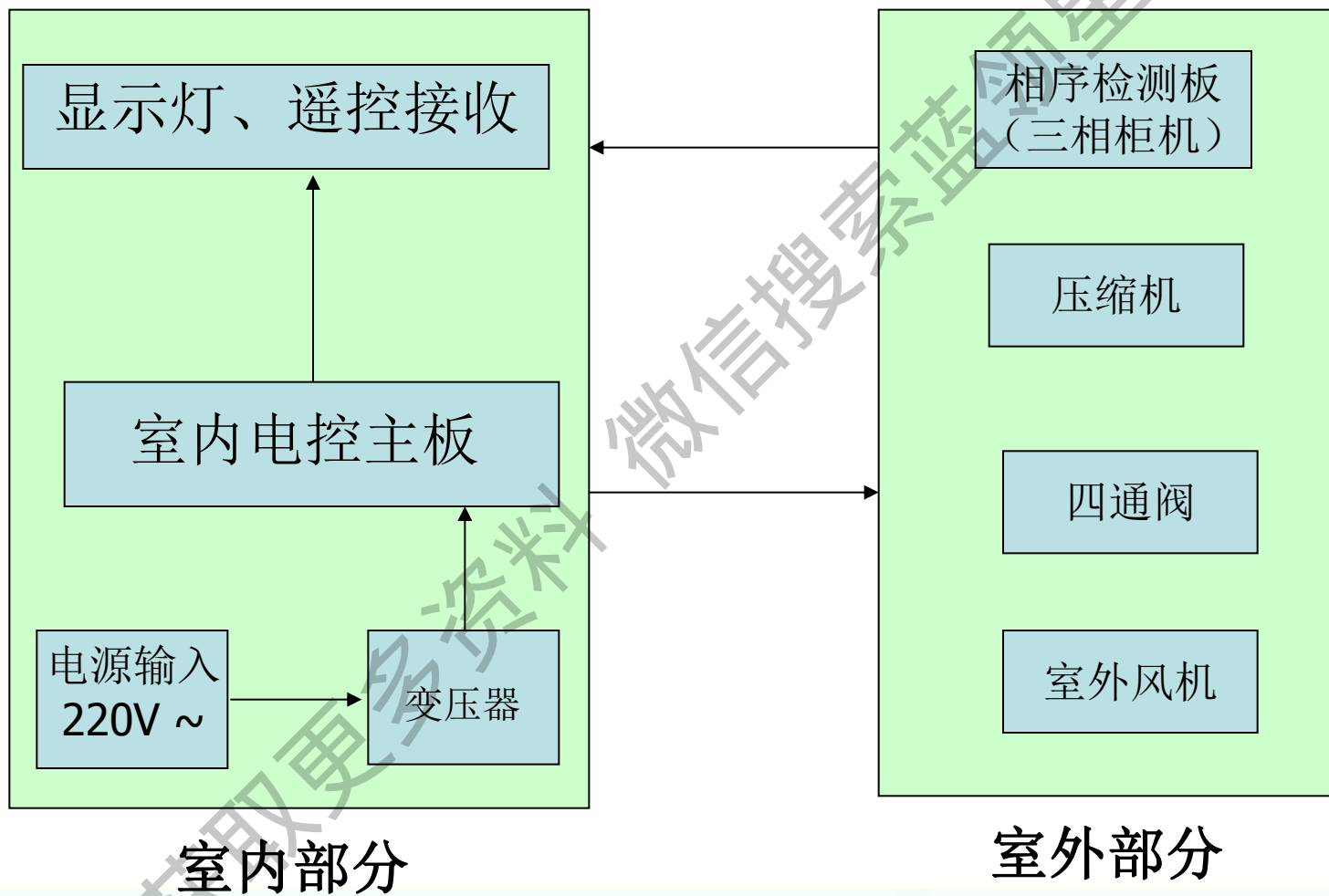
第四部分

遥控器功能介绍

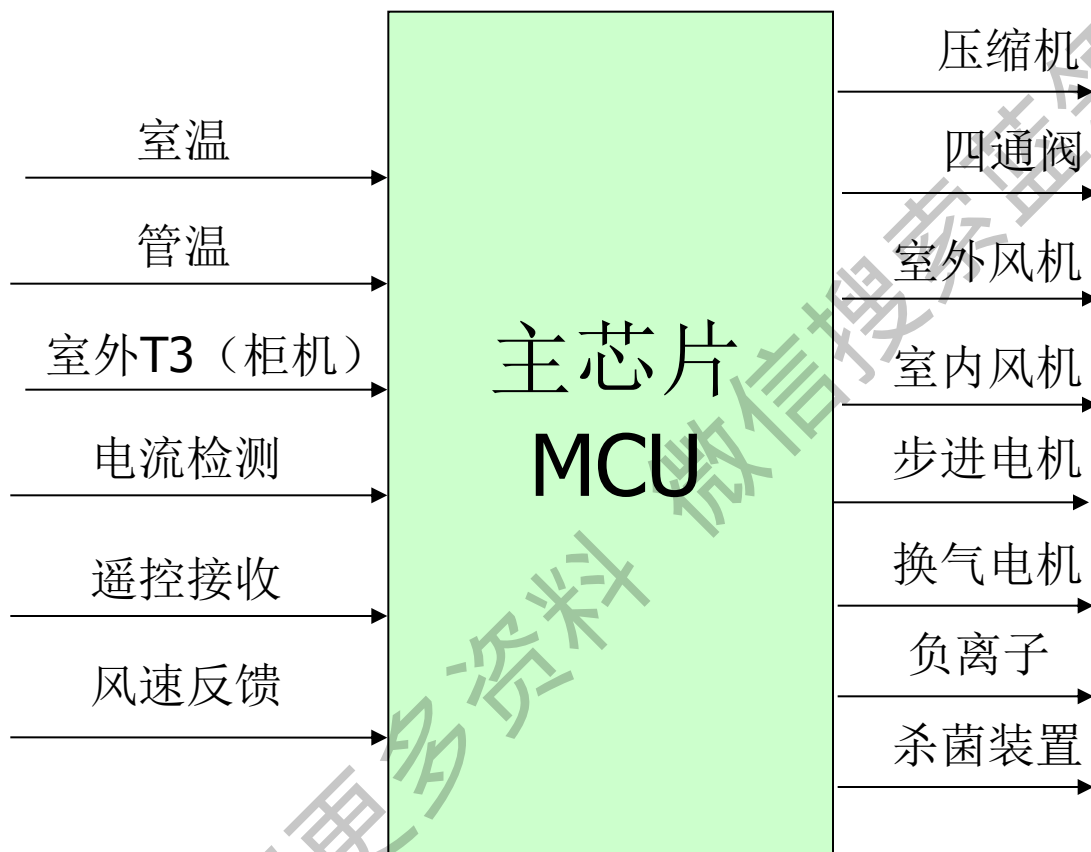
第五部分

常规空调常见电控故障分析

一、常规空调电控整体框图



二、室内电控主控控制系统框图



目 录

第一部分

常规空调电控基本原理及整体框图

第二部分

分体机产品通用保护功能

第三部分

柜机产品通用保护功能

第四部分

遥控器功能介绍

第五部分

常规空调常见电控故障分析

一、传感器开路或短路保护

1、故障现象：

室温传感器、室内蒸发器温度传感器、室外冷凝器温度传感器（冷暖柜机）有开路或短路，整机关机，室内机有故障代码指示。

2、排除方法：

- (1) 用万用表测量传感器阻值是否正常（常温下阻值在10K左右）；
- (2) 检查传感器连接是否正常；
- (3) 检查室内主控板是否正常；

二、风机失速失控

1、故障现象：

开机后，室内风机运行1分钟左右停机，室内机有故障代码指示。

2、排除方法：

- (1) 检查插头是否连接正常；
- (2) 更换室内电控板；
- (3) 更换室内风机；

三、EEPROM通讯故障

故障现象：

开机后，室内电控主板无法读取机型参数，上电后，整机立即显示故障信息，并且无法开机。

排除方法：

更换室内电控板；

获取更多资料 微信搜索 空调星球

四、四次电流保护故障

故障现象：

开机运行一段时间后，如果连续四次压缩机开5分钟内出现电流保护而关压缩机，则整机关机并且显示故障信息；

排除方法：

- (1) 检查系统运行电流是否正常；
- (2) 更换室内电控主板；

获取更多资料

五、故障代码表：（数码管、VLED显示模块类型）

显示内容	故障类型
E1	上电时读EEPROM参数出错
E2	过零检测出错
E3	风机速度失控
E4	四次电流保护
E5	室内房间温度传感器开路或短路
E6	室内蒸发器温度传感器开路或短路

获取更多资料

目 录

第一部分

常规空调电控基本原理及整体框图

第二部分

分体机产品通用保护功能

第三部分

柜机产品通用保护功能

第四部分

遥控器功能介绍

第五部分

常规空调常见电控故障分析

一、室外故障（三相机）

室外部分有电流检测板，检测三相电的相序是否正确，并检测电流是否正常、缺相、相序接反；

故障现象：

室内、室外板都有故障指示，整机不能开机；

排除方法：

- （1）检查三相电接线是否正确；
- （2）更换电流检测板；

获取更多资料 微信搜索 空调星球

二、自动门故障（开关门机型）

整机有位置检测装置，在规定时间内检测滑动门是否到达预定位置。

芯片输出开滑动门控制信号后30秒若滑动门仍未开到位，则判为滑动门故障；

芯片输出关滑动门控制信号后30秒若滑动门仍未关到位，则判为滑动门故障。

发生故障后，进入故障状态，整机关机，LED显示“E9”。此故障不可恢复；

三、进风格栅保护（开关门机型）

进风格栅的开合由一行程开关检测，一般情况下进风格栅合上，行程开关闭合；当用户需要清洗过滤网及独立清新网时，进风格栅拉开，行程开关随之断开。

若行程开关断开时，则进入格栅开启状态，整机关机，液晶显示“PAU”（暂停）字样。进风格栅合上后，进入一般的关机状态。

获取更多资料 微信：制冷家电维修星球

四、故障代码表（Q2型柜机）

故障代码	表示内容
E1	T1传感器故障
E2	T2传感器故障
E3	T3传感器故障
E4	T4传感器故障（变频机用）
E5	网络通信故障（无）
E6	室外故障
E9	自动门故障
PAU	进风格栅保护

目 录

第一部分

常规空调电控基本原理及整体框图

第二部分

分体机产品通用保护功能

第三部分

柜机产品通用保护功能

第四部分

遥控器功能介绍

第五部分

常规空调常见电控故障分析

1、内销全部是使用R51系列：

(1) R51D、R51D/C：

(2) R51F、R51F/C、R51F-M、R51F/C-M：

2、带/C表示单冷型遥控器，不带则是冷暖型遥控器；

3、带-M表示无中风遥控器，不带则遥控器有中风档；

(1) R51I/BG、R51I/BGC、R51I2/BG、R51I2/BGC；

(2) R51I1/BG-M、R51I1/BGC-M：

4、带/BG表示带背光功能遥控器；

获取更多资料 空调遥控器领军地球

目 录

第一部分

常规空调电控基本原理及整体框图

第二部分

分体机产品通用保护功能

第三部分

柜机产品通用保护功能

第四部分

遥控器功能介绍

第五部分

常规空调常见电控故障分析

一、压缩机不启动

- 1、传感器故障：传感器松动或阻值偏差导致温度采样偏差，从而温度判断条件不满足导致不能开压缩机；
- 2、运行过程中出现了保护：电流保护、蒸发器低温保护、蒸发器高温保护、压缩机过载保护等；
- 3、主控板故障：主控板元器件失效（主要是继电器）；

获取更多资料 微信：制冷家电维修星球

二、关机风叶不能复位

- 1、手拨动过风叶：掉电重新复位；
- 2、干燥功能运行：将空调器运行模式转到送风模式关机；

获取更多资料 微信搜索 空调维修星球

三、遥控不接收

- 1、遥控器故障：更换遥控器；
- 2、显示板故障：运行过程中显示板上有凝结水，导致显示板不能正常工作。可以拆下显示板检查，将水擦干后重新装上，同时需解决显示板缝隙进水问题；
- 3、显示板连接问题：插头松动导致连接不良，拔下重新安装一次/；

获取更多资料 微信订阅号 制冷家电维修星球

四、关机后内风机不能停止

主控板故障：风机控制回路元器件损坏，更换主控板；

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

五、运行过程中转待机，蜂鸣器响，运行灯慢闪

一般是主控板复位。出现复位的原因一般有以下几种情况：

- 1、电源电压过低：电网电压波动，过低（低于176V时），定频产品的压缩机已经不能正常工作，此时电控都能工作，但如果电压继续下降，则电控可能不能正常工作；
- 2、干扰所致：将主控板拆下，重新安装，安装时注意强电线避免不要穿过芯片上方；

获取更多资料

六、市场案例分享

1、空调器显示“E6”室外机故障，空调不能启动

故障机型：KFR-120QW/SDY-B1

故障现象：显示灯全闪，显示E6，整机不工作。

原因分析：用户空调使用三个月后显示E6故障，经查显示E6为室外机故障，网点上门检查用户电源、压力、电流等因素正常，更换过两套除显示屏外所有电控件，故障依旧，分析造成室外故障报警的原因可以分为三个部分：

- (1) 室外机故障，其中包括相序错或者缺相、高压或低压压力保护、过电流保护、排气温度保护或外管温T3开路；
- (2) 内外机连接线；
- (3) 室内机主板；

六、市场案例分享

1、空调器显示“E6”室外机故障，空调不能启动

(1) 按照从简单到复杂的检查顺序，首先检查电源测得A、B、C之间均为385V，该三相分别与N端均为225V，按照排除法首先排除用户电源故障；

(2) 打开室外机维修板查看室外主板指示灯闪烁情况，三灯以1HZ的频率齐闪，因当时无法查询三灯齐闪的故障代码（事后得知为待机）故继续往下检查，检查外机接线端子排上电压情况同内机测得一致；

(3) 用手强制按交流接触器压缩机运转声音正常，空调进入制冷状态，此时测得压缩机运转电流A相为7.2A，低压运转压力0.45MPa，测得高低压、压力开关均为导通状态；

六、市场案例分享

1、空调器显示“E6”室外机故障，空调不能启动

(4) 为了排除因主板造成的过电流，将穿过电流互感器的A相从互感器中拿开，同时测量T3阻值为 $7.7\text{K}\Omega$ ，排气温度传感器阻值为 $57\text{K}\Omega$ ，为了防止仪表故障造成误导，分别高、低压压力开关、排气温度传感器短接，将T3替换，通电后故障依旧，据此可判断电源不缺相或相序正常、无过电流、高、低压保护现象；

(5) 因前期网点已换过外板，该项检查可以把外机故障排除。接下来检查内外机连接线有无开路现象，因现场测量不方便故将整条电线全部换掉，故障依旧；

六、市场案例分享

1、空调器显示“E6”室外机故障，空调不能启动

(6) 按照造成故障的原因分析剩下的问题只剩下室内机主板，但网点已换过两套内主板，故此次未去更换主板而是将故障点集中到检测内外机故障的通讯线“PRO”上；

(7) 根据电路图指示只有当“PRO”开路时，也就是没有零线回路时才有可能出现，但电路图上标示该机型本身就回路接零了，莫非是缺零线，在电脑板输入端测电压225V，说明零线正常，为验证是否为零线缺失，将电脑板上的光耦PC817的输出端短接，空调显示正常，室内风机工作，但室外机整机没反应，依然保持修复前的状态，测得信号线1、2、3上没有220V电压，最终怀疑还是无零线（4号PRO），拔下电脑板上电源输入插接件将输入的零线与火线位置调换后空调正常。

六、市场案例分享

2、故障机型：KF-32GW/Y-H

故障现象：新装的几台机器，开一台能正常启动，多开一或两台不能正常运行。

原因分析：网点新装的机器，上门检查过两次，检查不出问题，用户为此反映很强烈，认为是美的空调机有问题，要求换机。批量新机在同一地方有故障，问题特殊，测量开机前电压约208V，电压正常。用嵌形电流表测试其中一台机器启动正常，运行平稳后的电流约5.7A略高于额定电流，但运行后的电压约197V，比开机前的静态电压低，初步认为用户的供电线路问题。当启动另外一台机后，测量总闸电源的瞬间启动电流约达21A，且数据维持约3到4秒钟后伴有快速上升趋势，电压急剧下降，机器全部停止工作。

六、市场案例分享

2、故障机型：KF-32GW/Y-H

根据现象分析，引起此故障一般有：

- (1) 电源电压偏低；
- (2) 电源线径过细或过长；
- (3) 供电线路接口氧化、触不良；
- (4) 机器本身绝缘电阻下降；
- (5) 压缩机卡缸或过载保护器等其它电器元件不良；

但检查用户室内的总电源足够大，为认用户的线路没有问题，再仔细结合用户所处的位置考虑，住处较偏远，考虑应该是室外的线路可能有问题，逐检查室外引电表的总线，发现用户接入的是一根16平方的铝芯线，询问用户得知，接线点约在将近1300米外的地方供电。

六、市场案例分享

2、故障机型：KF-32GW/Y-H

由此推断问题在于：

(1) 用户用铝芯线布线不符合要求，空调专用线不宜用铝芯线；

(2) 布线距离过长，电压降（电损）过大，导致供电不足，从而空调不能正常使用；

获取更多资料

六、市场案例分享

2、故障机型：KF-32GW/Y-H

解决措施：向用户解释，并建议用户找供电部门解决线路供电问题，这是最佳的第一解决方案；第二方案就是按所有用电器用电量的1.5到2倍配置电源稳压器。但要考虑如果总线容量不足时，总线供电的安全系数会降低。建议用户综合考虑。

经验总结：电源问题导致空调的故障现象有多样，并不一定就是空调本身问题，关键是找到问题的根本所在。同样是简单的电源问题，有不同的现象往往会难倒很多维修师傅。平时维修过程中，不要只检查开机前的电压正常，就认为用户的电源没有问题；从这一例子中，我们要学会检查开机前后的电压作比较，对问题的分析、解决是何等重要。

六、市场案例分享

3、不开机

故障机型：KFR-51LW/DY-JN(E3)

故障现象：内机运行不正常，经常性死机

原因分析：用户购买一台KFR-51LW/DY-JN(E3)家电下乡空调，开机运行后经常出现死机现象，显示屏上有显示，但遥控和按键都不起作用，重新插上电后开机能恢复正常运转。但没有几天出现同样的问题，一个月内出现5次。

网点上门检查用户电源电压为195V，怀疑用户电源电压偏低，向用户解释无效，因为家电下乡机正常工作电压可放宽到165V。即申请显示板和室内主控板上门进行更换，但还是出现同样的问题。出现死机在维修中情况不是很多，且发生有随意性，正常是除测量电源电压、检查弱电有无短路外，就是逐步更换电控部分。

六、市场案例分享

3、不开机

产生的原因主要有：

- (1) 电源电压不稳定或电压偏高和偏低；
- (2) 显示板内部轻微短路；
- (3) 主控板故障；
- (4) 变压器故障；
- (5) 连接线弱电部分短路；
- (6) 外部干扰等；

上门检查用户外部基本上无干扰，测量电控板内部电压弱电部分5V电压正常，对地部分无轻微漏电或短路现象。在对变压器测量中发现变压器次级2组输出电压分别为棕-棕19V和黄-黄12V，明显偏高，造成稳压芯片超负载工作，长时间运行导致芯片发热出现空调死机现象。

六、市场案例分享

3、不开机

解决措施：更换同型号变压器，试机正常

经验总结：对于空调出现经常性死机、无规则的开停等现象问题时，在未查明原因时不要急于归于电源等用户原因，或过多地去解释。另外更换配件需慎重考虑，顾及用户的心里感受。往往一两次不到位，就会造成用户对产品的不满。这就要求我们要对空调电控部分的基本参数要有所了解，学会判别配件的基本特征和性能，尽量保证处理问题一次到位。

六、市场案例分享

4、内机风机控制电路板故障检修

故障机型：KFR-43LW/DY-S2

故障现象：接电源，开机内机无送风

原因分析：用万用表检测风机绕组绝缘电阻和绕组阻值正常，电路板也未见有明显的烧坏迹象。用工具轻敲继电器也无反映。再用万用表测量继电器线圈两端电压，仅5V，达不到12V的电压使继电器吸合，使风机控制电路导通。于是判断可能是主板的CPU 或ULN2003有故障；用万用表测得CPU控制ULN2003有5V的高电平电压输出，证明CPU的控制是正常的，因此故障出现在ULN2003。更换室内主板后，测继电器线圈两端有12V输出，试机风机运转。但是，开机通检时发现内机送风温度低，送风距离短，回气管结霜，制冷效果差。

六、市场案例分享

4、内机风机控制电路板故障检修

用压力表测量其低压压力为0.4MPa，明显比正常空调的电压低，应为0.5MPa，但不应回气结霜。以为过滤网堵塞，造成风力不足，或是内蒸发器背面堵塞，风不能正常吹出，于是都检查一一排除。停机后用手摸内机电机时发现严重发烫，风机过热，检测电机绕组未见异常，测量到风扇启动电容时发现3.5 μ F的电容容量仅有0.7 μ F。判定是电容容量不足引起，使风机运转速度过慢造成送风温度低，距离短，有过剩的制冷剂在蒸发器内未能完全蒸发而导致在回气管经结霜现象。更换风机电容后风速正常制冷也正常，压力上升到0.5 MPa。

六、市场案例分享

4、内机风机控制电路板故障检修

解决措施：更换室内主板及风机电容后试机运转正常，故障彻底解决；

经验总结：在维修空调电控方面时，一定要仔细检查各项数据，同时维修人员要掌握电控基本原理，做到理论与实践相结合，这样检修就能起到事半功倍的效果，切忌盲目更换配件；

获取更多资料

六、市场案例分享

5、空调内机显示“E3”

故障机型：KFR-32GW/DY-J

故障现象：空调使用一段时间后开机制冷时发现吹风一会儿显示E3保护，遥控不起作用；

原因分析：将机器设定为制冷模式、温度为20度、内机风速为高速开机运行，内机开始工作，送风一会儿机器停机，显示E3，遥控无反应。由故障代码得知为内机风速失控。空调风机失速由霍尔元件以贯流风轮每转一圈向电脑板传输脉冲信号供内机电脑板检测。将空调通电，检测+5脚对地有+5伏直流电压；将表笔放在反馈信号与地线端，拨动内机贯流风轮，观察万用表显示有数字闪出，表示霍尔元件有反馈信号给电脑板，则电机正常，电脑板坏。

六、市场案例分享

6、空调无规律自动开关机

故障机型：KFR-32GW/DY-H(E5)

故障现象：空调制热时经常无规律自动开关机，更换主板，接收头也不正常工作；

原因分析：空调工作时引起自动开关机的原因有电源接触不良，遥控器误动作，接收头不良，主板不良，信号干扰等。该机已经更换过接收器和主控板，可以排除这两点。将故障机遥控器在其他机子测试一切正常，检查供电正常。经询问用户空调在白天正常。尤其在晚上出现开关机频率较高，于是将问题点锁定在干扰信号源上，将接收头盖住，机器正常，说明判断正确，经排查故障空调房间的日光灯为电子整流式的节能灯。开灯时，测量遥控接收头信号输入端有2V左右的交流杂波信号干扰，造成空调误动作，将日光灯关掉，2V左右干扰信号消失，空调正常。

六、市场案例分享

6、空调无规律自动开关机

解决措施：更换其他的灯具，无论开关灯空调一切正常；

经验总结：采用电子整流器的节能灯产生的光谱能对空调接收头产生红外波干扰，造成空调接受信号紊乱，因此，对于一些机器维修，尤其是这种有外部环境存在干扰源造成空调故障，应综合考虑，应有清晰的处理思路，由简到繁查找和排除故障；根据所测电流、电压、温度、压力等参数认真分析，找出故障点，判断故障原因。不能盲目更换零件，这样就可以少走弯路，提高维修准确率和顾客满意度。

Thank You

获取更多资料 微信搜索蓝领星球