

2016

家用空调安装及技能强化

培训部-耿发旺

转型 突破 创新

格力电器内部培训资料

目录页

Contents page

一

空调原理及故障代码

二

空调噪音故障案例分析

三

空调整冷效果差案例分析

四

空调安装不规范案例分析

五

空调漏水故障案例分析

六

空调压缩机故障案例分析

获取更多资料

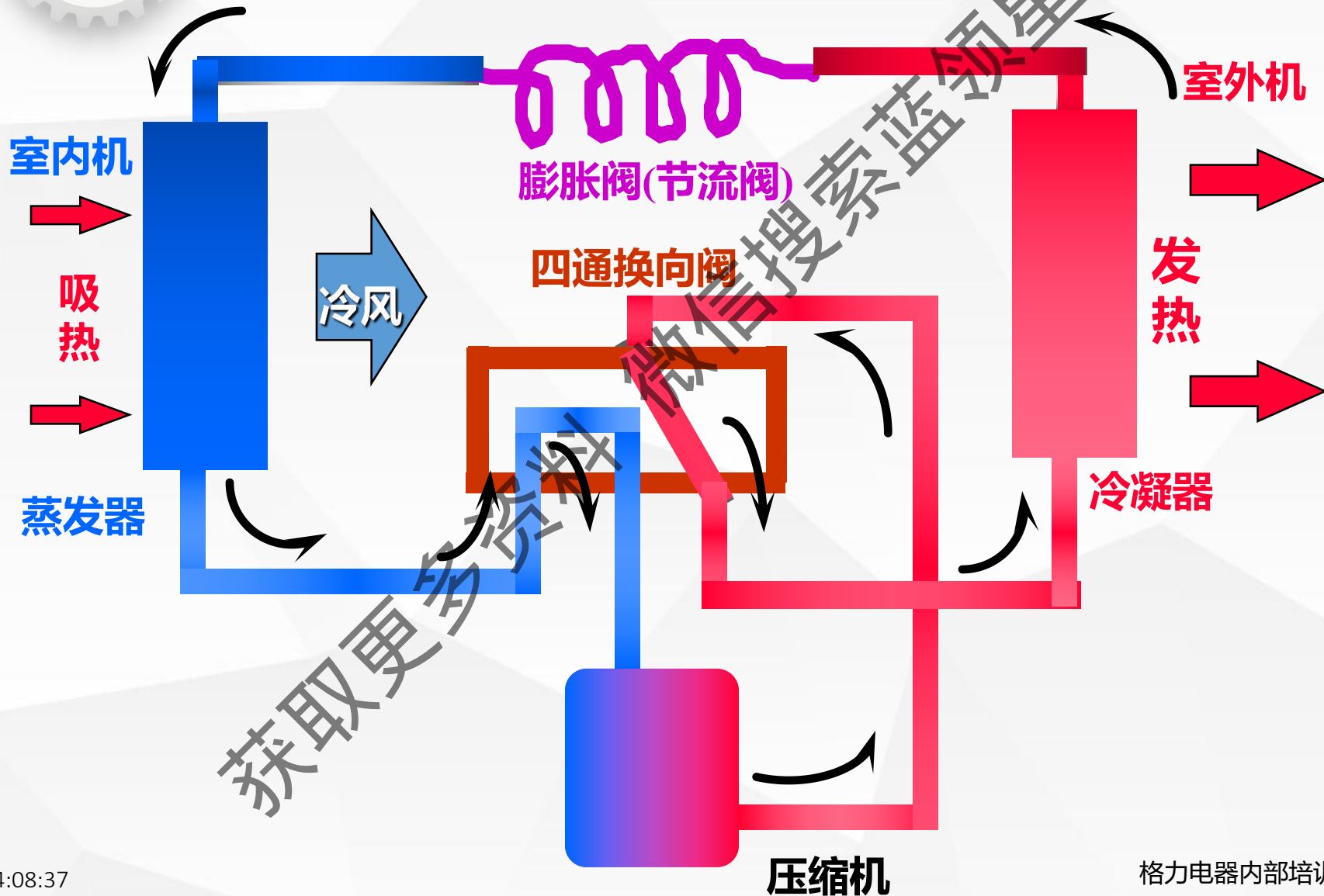
第一章 Chapter One

空调原理及故障代码

- ◆ 空调制冷原理
- ◆ 空调故障代码
- ◆ 空调遥控器设置

01

空调制冷原理



序号	故障名称	黄灯
1	压缩机保护 H1	闪烁1次
2	化霜 E2	闪烁2次
3	防冻结保护 H5	闪烁3次
4	IPM保护 E5	闪烁4次
5	过电流 E8\H4	闪烁5次
6	过负荷 E4	闪烁6次
7	排气（防高温） H3	闪烁7次
8	压缩机过载 L9	闪烁8次
9	功率保护 P8	闪烁9次
10	模块温度 EE	闪烁10次
11	EEPROM读写 PL	闪烁11次
12	直流侧电压过 PH	闪烁12次
13	直流侧电压过 PH	闪烁13次

序号	故障名称	黄灯
14	PFC过电流保护 HC	闪烁14次
15	压缩机缺相保护 LD	闪烁15次
16	内外机型不匹 LP	闪烁16次
序号	故障名称	红灯
	限频（电流）	闪烁1次
2	降频（排气）	闪烁2次
3	限频（过负荷）	闪烁3次
4	降频（防冻结）	闪烁4次
5	室外管温感温包 F4	闪烁5次
6	室外环境感温包 F3	闪烁6次
7	室外排气感温包 F5	闪烁7次
8	达到开机温度开机	闪烁8次
	通讯正常	绿灯闪烁

注：变频外机所有故障保护在不显示代码时，均可以通过控制板上的故障指示灯确定，指示灯的位置请参见附录1第一节变频控制器的介绍。

故障名称	室内显示故障代码	室外机控制板显示灯状态				故障名称	室内显示故障代码	室外机控制板显示灯状态			
		□灭	■亮	☆闪				□灭	■亮	☆闪	
		D5	D6	D16	D30		D5	D6	D16	D30	
系统高压保护	E1	□	☆	☆	☆	静电除尘保护	H2				
防冻结保护	E2	■	□	■	□	压缩机过载保护	H3	□	☆	☆	
压缩机排气高温保护	E4	■	□	■	☆	系统异常	H4	■	□	■	
交流过流保护	E5	□	■	☆	□	IPM保护	H5	□	☆	□	
整机电流检测故障	U5	□	■	☆	■	模块温度过高保护	P8	■	□	☆	
内外机通信故障	E6	□	□	□	☆	模块感温包电路故障	P7	□	□	■	
防高温保护	E8	■	□	■	■	无室内机电机反馈	H6				
室内环境感温包开、短路	F1					压缩机失步	H7	□	☆	■	
室内蒸发器感温包开、短路	F2					压缩机相电流过流保护	P5	□	☆	□	
室外环境感温包开、短路	F3	□	□	☆	■	压缩机相电流检测电路故障	U1	□	☆	■	
室外冷凝器感温包开、短路	F4	□	□	☆	□	启动失败	LC	□	☆	□	
室外排气感温包开、短路	F5	□	□	☆	☆	PFC保护	HC	□	■	☆	
室外排气感温包未插到管中		□	■	□	□	外机过零故障		■	■	☆	
过负荷限/降频	F6	■	□	☆	☆	读EEPROM故障	EE	□	□	□	
电流过大降频	F8	■	■	□	■	电容充电故障	PU	□	■	□	
排气过高降频	F9	■	■	□	□	直流母线电压跌落故障	U3	□	■	■	
PFC电流偏置电压错误	H0	■	☆	□	□	直流母线电压过低	PL	□	■	■	
滑动门故障/壳体堵转故障	FC					模块温度过高限/降频	EU	■	■	■	
防冻结限/降频	FH	■	■	■	□	四通阀换向异常	U7	■	□	☆	
制热防高温降频	H0	■	□	☆	☆	直流母线电压过高	PH	□	■	□	
化霜	H1					外机直流风机故障	L3	■	□	□	
选择口电平异常		■	■	☆	■	室外中间管温感温包故障	F4	■	■	☆	

注：对于不同的内机显示代码可能有一定差异，当出现差异时请以内机说明书为准！

制冷模式			频率 (机型有差异)
P0	遥控设定16度	制冷模式下 3秒 内连续按 灯光或睡眠键4次 (部分 机型按5次, 例如U系列)	10HZ
P3	遥控设定17度		26HZ
P1	遥控设定18度		58HZ
P2	遥控设定19度		72HZ
制热模式			
P0	遥控设定27度	制热模式下 3秒 内连续按 灯光或睡眠键4次 (部分 机型按5次, 例如U系列)	12HZ
P3	遥控设定28度		33HZ
P1	遥控设定29度		70HZ
P2	遥控设定30度		86HZ
3秒内连续按 灯光键6次 , 可以 调出部分故障代码!			


配对按键	适用机型
iFeel/ 配对按键 -IFeelL/配对键	U尊系列、U越系列
 物联网加湿键	I尊系列、U尊2代系列
 配对键	I尊玫瑰系列、金贝系列
 iFeel键	U尊玫瑰系列、润尊系列
 干燥辅热键	I尊2代系列

说明：配对方法一样，2米内，按键3秒以上，通常在遥控器背面、说明都有配对说明。

第二章 Chapter One

空调噪音故障案例分析

获取更多资料



二 空调噪音案例分析(一)

案例背景:

客户投诉在2015年6月份一次性购买三台冷静王II变频空调，使用过程中有两台空调偶尔会出现嗡嗡异响，网点师傅三次上门检修，均未彻底处理解决，请求总部技术支持。

获取更多资料

空调噪音案例分析(一)

现场排查：

1. 第一台空调安装在厨房窗外墙下方，检测未复现异响共振现象。
2. 检查发现空调接连管绷接的很紧，连接管已经触碰到外机的面板，**安装人员说初次安装时，客户不同意出加长连接管费用，未加长连接管。**



连接管触碰到外机面板，
整条连接管绷的很紧。

空调噪音案例分析(一)

3. 检查发现大小阀门的固定板上的螺钉有松动，因空调有三次上门检修，无法确认是不是厂内组装问题。

大小阀门固定螺钉有松动。





空调噪音案例分析(一)

4. 第二台空调检查发现安装平台不平整，混凝土平台明显下倾，空调器向外的两个支脚被悬空，并且没有采用爆炸螺钉固定，空调使用过程中时因空调振动移位，外机面板碰到房屋的百叶窗上导致异响。



空调噪音案例分析(一)

故障处理:

第一台方案: 将外机整体向前移, 外机机脚底部增加减振垫圈, 将外机整体抬高, 改善连接管绷紧状态。其次在连接管与面板触碰部分, 粘贴阻尼胶隔开触碰部位, 旋紧阀门固定螺钉。现场试机, 确认外机无异响现象, 同时客户确认认可。

第二台方案: 将空调推进安装平台, 将外侧不平整部分的悬空机脚, 采用减振垫圈垫平, 并重新加装爆炸螺钉固定。



空调噪音案例分析(一)

总结:

第一台机: 在安装时发现管路不够长应与用户沟通好, 如不加长将会造成的后果, 避免用户投诉。

第二台方案: 安装师傅未按要求进行空调安装, 外机不固定的隐患。

请问你遇见该问题应如何处理?

获取更多资料



空调噪音案例分析(一)

1. 客户反馈噪音大，先确定室内还是室外。
2. 上门服务前，了解什么噪音，客户能描述尽量描述清楚，以便初步判断故障点。
3. 上门时，带齐一切可能使用上的配件。
4. 维修前先按照用户使用方法模拟出噪音。

获取更多资料

第三章 Chapter Two

空调制冷效果差案例分析

获取更多资料



空调制冷效果差案例分析（一）



案例背景：

销售公司反馈：一用户（共购买6套变频机）投诉26U雅II代变频分体机、72王者风尚变频柜机各一套制冷效果差，维修人员多次上门无法解决，用户要求退机。

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

空调制冷效果差案例分析（一）

一、现场分析：

1. 用户家，安装场所：自建房（4层楼），室内层高约3.5米，环境温度：29-30℃
2. 72变频王者风尚装在二楼，使用面积32m²，客厅外墙是一扇5X2米的窗户，有西晒，客厅内墙有两扇1.5X2米的窗户，客厅内主要热源有电热壶、吊灯、射灯、电视机以及通过玻璃窗户的热辐射。



空调制冷效果差案例分析（一）

分析排查：

1. 首先检查内外机安装位置，发现**内外机的进风口、出风口均无遮挡物**，连接管路不存在压扁折弯现象，连接口、阀门处无油迹，不存在漏气现象。



空调制冷效果差案例分析（一）

2. 设定P1模式超强风挡开机，测试进风温度**29.1°C**，出风温度**12.5°C**，正常。运行半小时后室内温度降至**25°C**附近，此时测试的进风温度为**26.6°C**，出风**10.6°C**，进出风温差为**16°C**





空调制冷效果差案例分析（一）

问题确认：

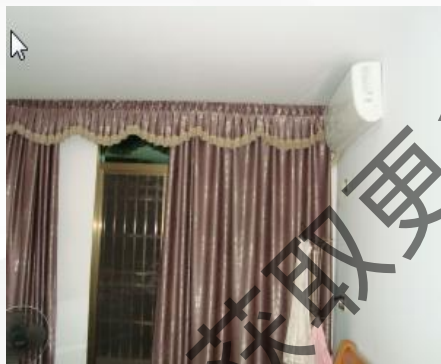
1. 外墙是一面10m²左右的玻璃窗户，在高温的天气下，通过玻璃窗户会产生较大的热辐射；
2. 用户家门窗处于常开状态。
3. 房间面积太大，空调机型偏小。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

空调制冷效果差案例分析（一）

二、现场分析：

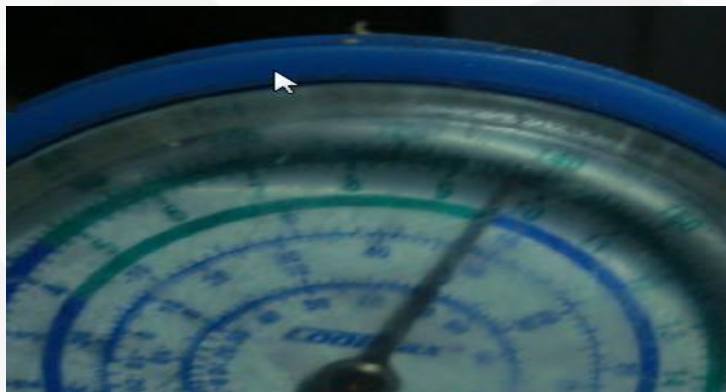
1. 26变频U雅II装在三楼客房，使用面积**13m²**，一扇**1.2X1.6米**窗户，**有西晒**。
2. 检查内机安装位置，机子顶部距离天花板约**8cm**（房间预留墙孔过高，导致机子安装位置无法下移），未满足**≥15cm**的标准，进风不畅。



空调制冷效果差案例分析（一）

分析排查：

1. 初始环境温度 30°C ，设定P1模式超强风挡开机，运行半小时后室内温度降至 26°C 附近，此时测试的进风温度为 25.9°C ，出风 14.8°C ，进出风温差为 11°C 。
2. 该机型在内机进风受阻较严重的情况下，进出风温差仅仅与正常机相当，据此可判定该26机的制冷效果的确稍差。接压力表测试低压为 9.6kgf ，稍偏高些。



空调制冷效果差案例分析（一）

故障分析：

3. 设定18°C自由运行模式超强风挡开机，接变频测试仪监控盒显示，运行频率为64Hz，排气71°C，压缩机功率768W，属于正常。
4. 继续按此模式运行20min后，房间温度降低至24°C，用户仍认为此时房间不凉，制冷效果差。





空调制冷效果差案例分析（二）

总结：

1、72新国标二级变频王者风尚装在二楼，使用面积32m²

制冷负荷估算=180X32m²X(1.1X3.2/2.8)X1.1X1.1≈8762W

2、26新国标三级变频U雅II装在三楼客房，使用面积13m²

制冷负荷估算=180X13m²X(1.1X3.2/2.8)X1.1X1.1≈3559W

空调选型容量 = 基准值 X 房间面积 X K房高 X K西晒 X K窗户

	制冷修正系数	制热修正系数
K房高	1.1 X 实高/2.8	1.1 X 实高/2.8
K西晒	1.1	1
K窗户	1.1~1.5	1.1~1.5

说明：房间高度按照2.8米为标准高度。



空调制冷效果差案例分析（二）

- 3、所安装的空调与环境不匹配偏小，安装前环境匹配确认很重要。
- 4、用户为特殊用户，开空调喜欢在20°以下。
- 5、与用户协商更换大一点的空调。
- 6、该问题你如何处理？

获取更多资料

第四章 Chapter Two

空调安装不规范案例分析

获取更多资料

四

空调安装不规范案例（一）

空调外机出风口与障碍物间距远小于2米



四

空调安装不规范案例（一）

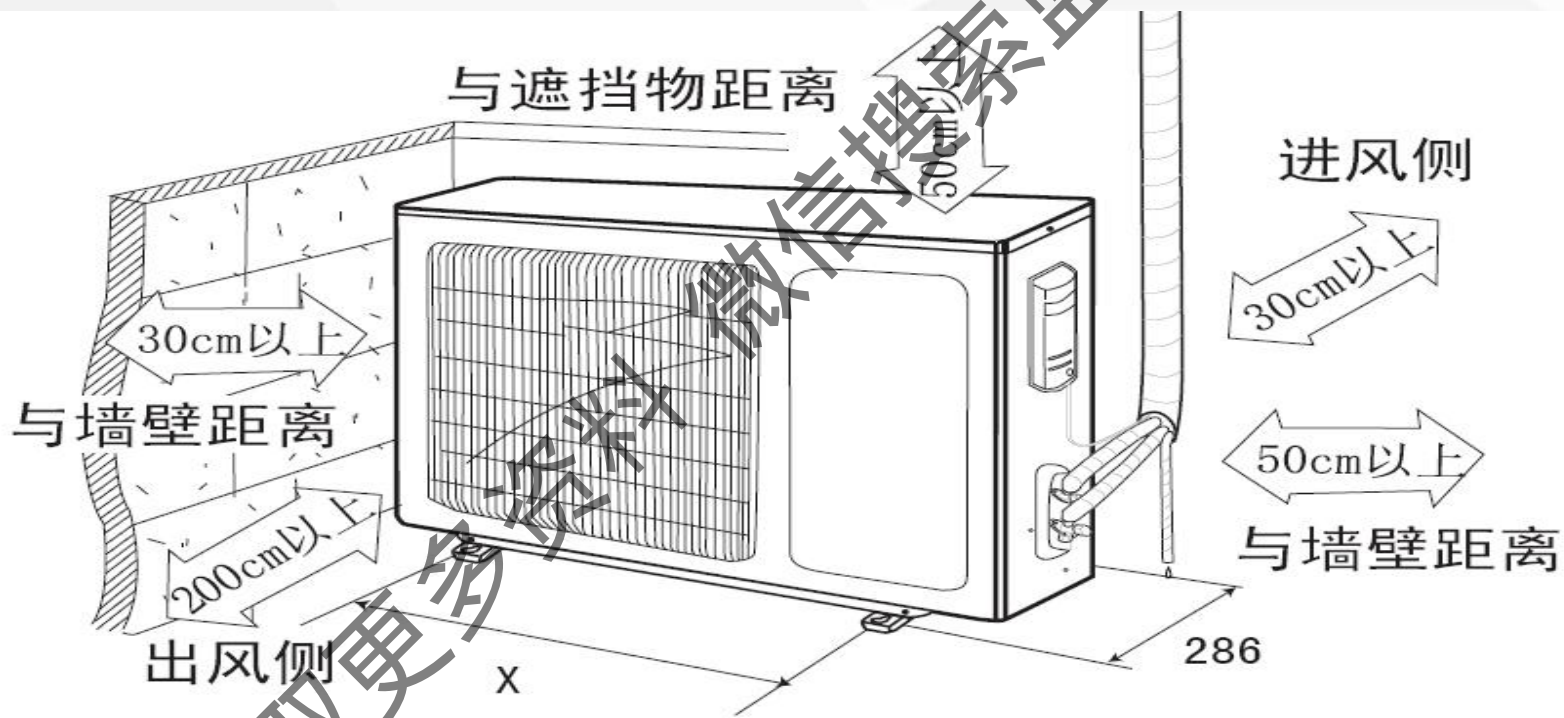
空调外机出风口与障碍物间距远小于2米



四

空调安装不规范案例（一）

空调室外机安装空间位置基本要求



外机基脚间距X: 510 (26、32机) / 540 (35机)

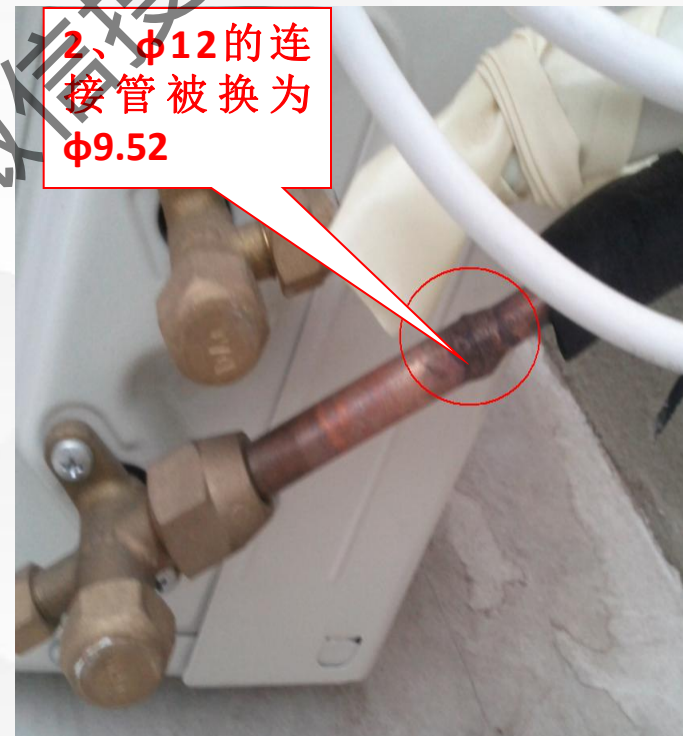
室外机安装距离不规范会引起散热不良和通风不良：

1. 空调室外机散热不良或者通风不良，会导致空调效果变差，同时耗电量变大。
2. 空调室外机散热越差，空调运转时压缩机的效率越低，在取得相同效果的前提下，消耗电量越多。
3. 散热不良和通风不良时，制冷模式下系统压力升高，冷凝温度升高，制热模式下系统压力降低，冷凝温度降低。
4. 变频机出现频率保护，压缩机无法达到高频运转。定频机会出现过载保护。
5. 确保空调室外机周边通风顺畅。靠街道安装的室外机要定期专业清洗。

四

空调安装不规范案例（二）

1. 安装时操作不当造成铜管折扁。
2. 加长连接管与之前管径不符。



四

空调安装不规范案例（二）

3、空调左侧与墙壁直接接触，不利于换热



4、电源线上的接线片被剪掉，直接用接线螺钉压住铜线



四

空调安装不规范案例（二）

总结：

1. 安装时外机的安装位置非常重要，对于达不到我们空调安装要求的必须与用户确认，并讲明后果避免后续投诉。
2. 安装加长连接管要与原管同规格，严禁偷工减料，不按规定安装。

获取更多资料

四

空调安装不规范案例（三）

故障现象：

客户投诉在商场一次性购买2台I酷变频空调，两台机安装没超过一个月，发现其中一台的制冷效果差，由于是新机客户非常不满意，打电话让维修人员上门检修，如果不能给出一个合理的理由，则要求退机。

获取更多资料

四

空调安装不规范案例（三）

现场检查：

维修师傅上门现场检查发现，客户购买的两台新机内机正常，**外机安装在同一个位置，但从外面只能看到一台空调外机，另一台外机的外壳体都看不见！**



四

空调安装不规范案例（三）

问题分析：

由于外机安装位置不合理，安装时一台外机安装在楼层百叶窗的凹槽里面，整个外机通风散热不良造成空调运转时压缩机的效率变低，空调制冷效果变差，在达到相同效果的前提下耗电量变大。

处理方法：

与用户沟通后将空调外机上移露出整个通风格栅，保持外机散热顺畅，空调制冷效果达到了最佳状态，进行说明原因后用户满意，问题解决。

四

空调安装不规范案例（三）

这样安装会如何？



四

空调安装不规范案例（三）

这样安装会如何？



四

空调安装不规范案例（三）

这样安装会如何？



第五章 Chapter Three

空调漏水故障案例分析

获取更多资料



五

空调漏水故障案例分析（一）

故障现象：

某用反馈：一台35变频分体机，安装后使用不到半年发现出风口漏水，网点维修人员多次上门无法解决，用户要求退机。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

五

空调漏水故障案例分析（一）

故障分析：

到用户家进行现场查看，刚开机20分钟左右空调的出风口有水珠漏出，并且室内连接管上也有小的凝露水珠。



故障处理：

- 1、现场打开室内机面板体，发现接水盘里的水快要漫出，怀疑排水管有堵。
- 2、打开连接管包扎带，发现排水管没有包保温绵，在出墙孔时排水管有折扁。

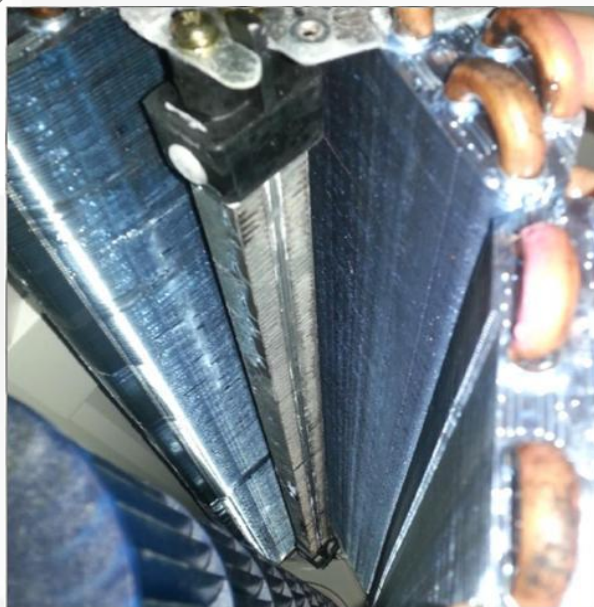
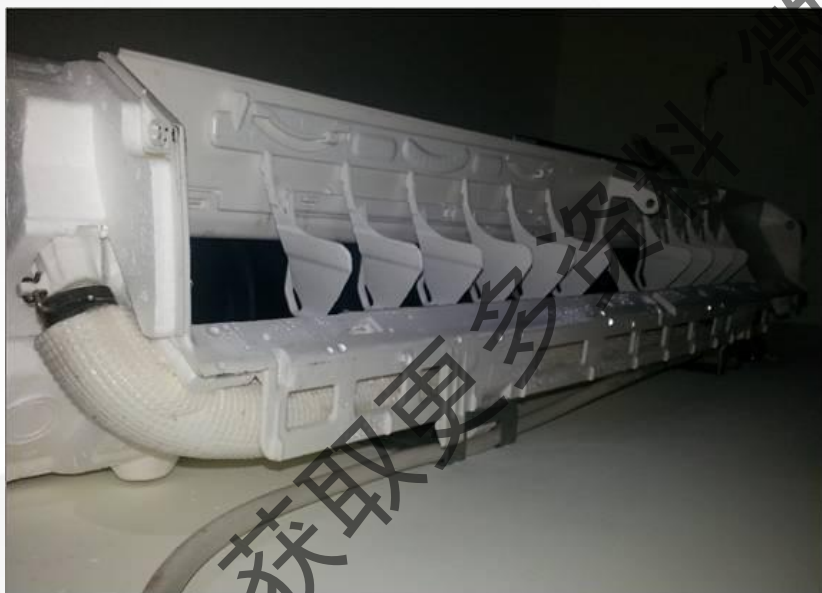


五

空调漏水故障案例分析（一）

故障处理：

- 3、处理好排水管问题后，开机试机30分钟后出风口处还是有水珠出现。
- 4、再次打开室内机发现面板体下部也有不少冷凝水，汇集到右端滴下，风道右侧有一条水路，明显是PTC滴下的。



五

空调漏水故障案例分析（一）

故障处理：

3、用户协商拆除PTC，试机一个小时问题解决。



五

空调漏水故障案例分析（一）

请问大家：这个问题大家在维修时是否经常遇到。



五

空调漏水故障案例分析（二）

问题描述

7月25日收到客户投诉空调凉之韵（冷静王二代壳体）出现漏水



现场核实

- 1、制冷运行**2~3小时后**，内机左下角开始漏水，非常严重，接水盘水满溢出。
- 2、停机一段时间后，冷凝水能**慢慢排除**，人为向接水盘里加水，排水速度很慢，接水盘水位不断升高，**分析为排水系统脏堵或气堵；**
- 3、用工具清理水管杂物后（杂物不是很多）再次向接水盘加水，发现排水依然不畅，**初步分析是气堵。**



五

空调漏水故障案例分析（二）

现场核实

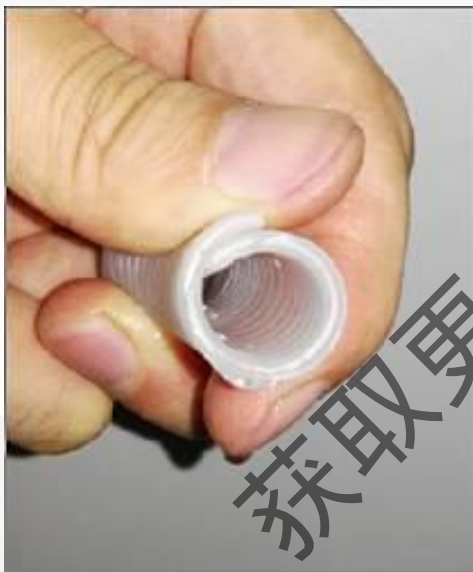
进一步检查发现以下两个安装问题（原松下空调排水系统）



现场处理

1、吹塑排水管对接PVC管（6分管）时由于尺寸问题，通常将吹塑管剪破再插进，吹塑管内径会明显减小，影响排水效果。

整改措施：将吹塑管套在PVC管外面再用水胶布缠紧，增大水流量。



现场处理

2、PVC水管转角处（最低点）低于出水口，转角处容易积水积垢。

整改措施：将拐角处PVC管抬高，排除积水积垢。



效果验证

验证：向内机接水盘里加水，水能立即排走，排水非常顺畅。正常制冷运行1个多小时，接水盘水位没有上升，解决漏水问题。

- 1、排水大管转小管，导致排水量受阻。
- 2、出水管没有坡度为主要原因，排水不畅。

第六章 Chapter Four

空调压缩机故障案例分析

获取更多资料

六

空调压缩机故障案例分析（一）

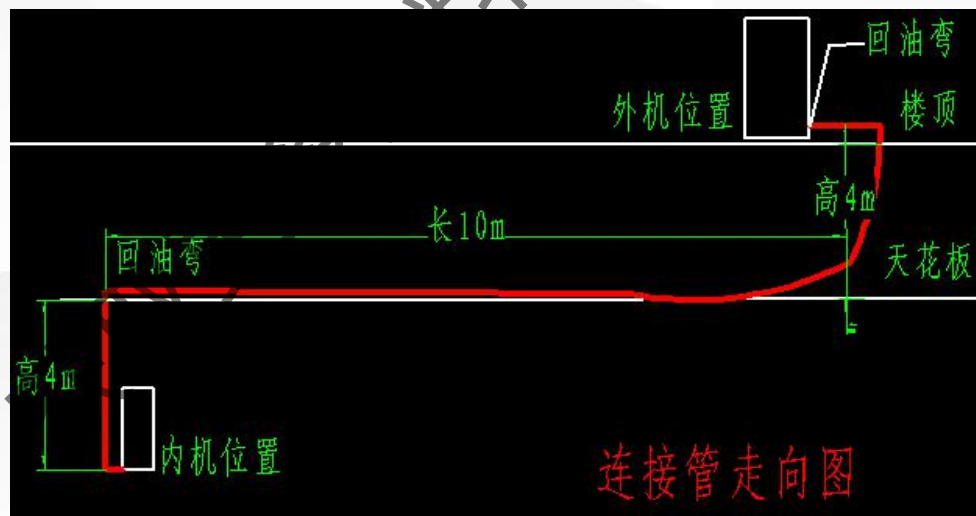
故障现象：

某网点反馈：一台清新风R32冷媒五匹柜冷暖机，安装不到一年连续更换了两台压缩机，**网点维修人员多次上门维修，用户意见大强烈要求退机。**



现场安装情况：

- 1、此两台空调安装在一环境试验室内，室内面积大约70平方米，共安装2台5匹柜机，室内长期保持22-25度恒温，外机安装在屋顶，落差8米左右，连接管大约18米长。
- 2、据了解安装时加装2个回油弯，1个在外机连接管始端，另一个在内机天花板上。



故障现象分析：

- 1、此两台空调安装时都加装2个回油弯，1个在外机连接管始端，另一个在内机天花板上，**这个安装是没有问题？**



故障现象分析：

2、安装时未追加冷媒，新机安装调试空调就出现压缩机卡死、电流大。
更换压缩机称重加2.52Kg冷媒，冷媒量偏少（按要求计算应加2.97Kg，少0.45kg），



故障现象处理：

1、把更换下来的压缩机进解剖。

2、压缩机解剖情况：电机部分正常，检测定转子间隙不良，泵体检查曲轴长轴严重刮磨上法兰内孔，导致泵体卡死。残余油量600ML，油色清亮。

初步分析：曲轴与上法兰轴承同轴度不良、间隙过小导致曲轴长轴磨损。



制冷剂追加量推荐值：

1、追加制冷剂质量的计算方法（以液管为基准）：

追加制冷剂质量=液管加长的长度X每米液管制冷剂追加量。

3、连接管长度大于5米后，按液管增加的长度追加制冷剂，每米液管制冷剂追加量根据液管管径大小不同而不同。

获取更多资料

R22、R410A和R32冷媒追加量一览表

家用空调加长管冷媒追加量一览表				
按液管管径计算	需追加冷媒连接管的长度	R22 (g/m)	R410 (g/m)	R32 (g/m)
Φ6	总长超出5米外的长度	30	22	16
Φ9.52	总长超出5米外的长度	60	54	20
Φ12	总长超出5米外的长度	120	110	30

该案例应追加制冷剂的计算方法如下：

1、管路共加长：

18米（管总长） - 5米（原管长） = 13米

2、制冷剂追加量：

13米（管路共加长） X 30克/米（每增加1米加30克） = 390克

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

售后常见问题：

- 1、加长连接管未追加冷媒。**
- 2、维修过程发现压缩机坏，不进行问题查找，直接更换压缩机，导致损坏多台压缩机。**

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

第七章 Chapter Four

售后空调安装工具研发展示

获取更多资料



空调安装万能梯介绍

请问各位高手：

空调外机高空安装如何才能做到安全？

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

一、万能梯的外观和做各项试验介绍:

1.可以轻松运输空调内外机和各种安装工具;



梯子折叠后作为运输小车



梯子放上空调可以静止停放

七

一、万能梯的外观和做各项试验介绍：

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

2、梯子可以最大达到承载180公斤， 运输自由，省力轻便；



七

一、万能梯的外观和做各项试验介绍：

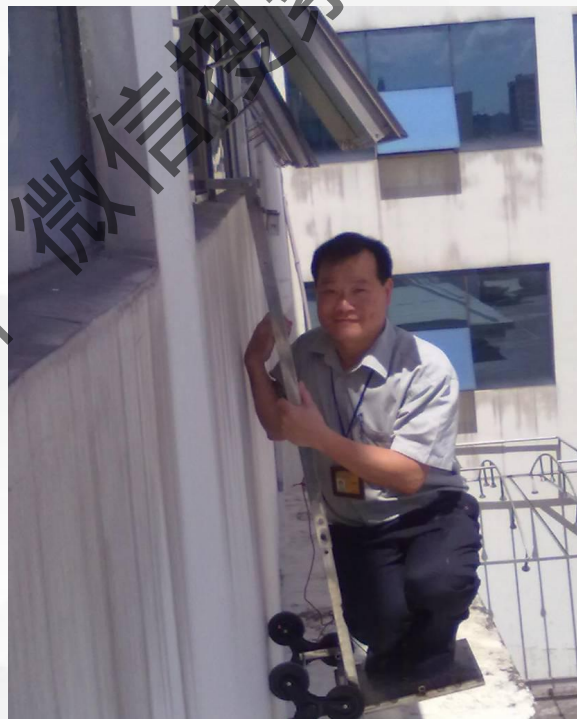
GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

3、梯子作为“人”字梯使用安装内机，可以承重150公斤以上，安全可靠；



一、万能梯的外观和做各项试验介绍：

- 3.可以挂在窗户下框上,人从梯子爬出站在梯子上安装外机;
梯子踩脚板可以承重300公斤以上, 安全可靠;



获取更多资料

七

二、万能梯的五大功能推介

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World



获取更多资料

七

功能1：在平地可以轻松运输空调内外机；

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

以前搬运空调费时费力



现在用1只手就可运送省时省力



可以有效防止搬运空调时野蛮抛卸造成质量隐患！

七

功能2:

万能梯也可以轻松把空调内外机从楼梯搬到楼上;
(在很多障碍物的平地也畅通无阻)

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

以前搬上楼梯费时费力



现在可拉着从楼梯上省时省力



七

功能3：在用户家可做“人”字梯使用安装内机

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World



七

功能4：可以可靠固定安全带；

用手拉安全带形同虚设



现在安全绳固定安全可靠



现在心里踏实了

七

功能5：做倒“乙”字梯；
钩挂在窗户下框或阳台上，
从梯子爬出站在梯子上安装外机；

 **GREE 格力**
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

安装操作非常危险费时费力



现在脚下踏实吊装省时省力



七

实际安装案例

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

横挂杆可以根据墙壁厚度调节不同距离（范围30-65CM）

为保护墙角不被压伤，可用外机底垫泡沫垫着保护





实际安装案例



在很多障碍物的平地也畅通无阻

获取更多资料

微信搜索 领星全球

七

实际安装案例

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

梯子可以根据不同环境伸长（1.8米）或缩短（1.4米）使用；



七

实际安装案例

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

以前没有可靠点站着吊挂外机，现在站在梯子上：安全踏实...



七

实际安装案例

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

这样的环境平时安装1套90分钟，现在60分钟搞定！



七

实际安装案例

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World

万能梯还可以固定在预留安装平台上方便安装维修

安装操作非常危险费时费力

现在脚下踏实，吊装省时省力





实际安装案例



七

空调安装一体化工具箱介绍

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World



获取更多资料 微信搜索蓝领星球

七

空调安装一体化工具箱介绍（一）



七

空调安装一体化工具箱介绍（二）

GREE 格力
让世界爱上中国造
Made in China, Loved by the World



全员学习 支持变革 智造传承 助力发展

珠海格力电器股份有限公司—培训部

格力电器内部培训资料

让世界爱上中国造

Made in China, Loved by the World