



精品空调 格力创造

# 直流变频的故障处理方法

河北新兴格力电器销售有限公司客服中心



理论篇

案例分析篇

操作规范篇

- 请注意：本文基于型号为GRJW809-A1的PCB板，适用于目前主流的凉之夏、绿满园、玉堂春等机型，对于其它机型，由于控制器上的电路和丝印可能会有部分差别，不会完全适用，但处理故障的基本原理和基本方法是一致的，同样可以进行借鉴。

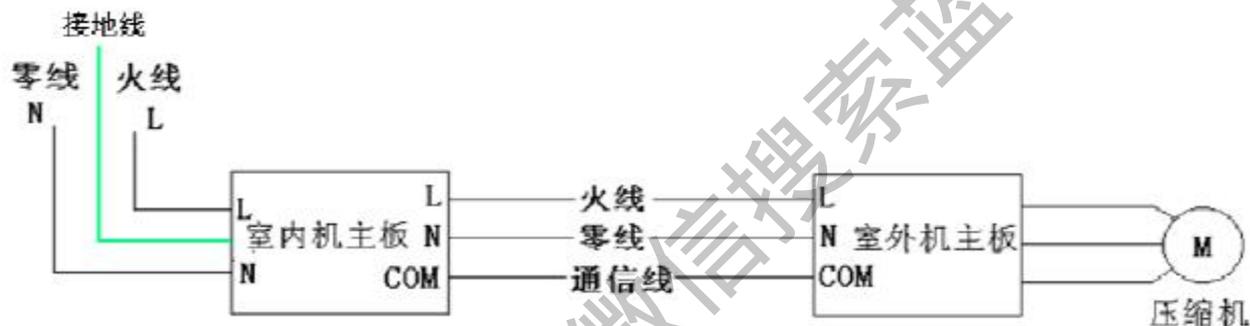


## 一、变频空调的基本工作原理。

变频空调主要是改变以往压缩机在恒定 50Hz 频率下运转，其输出功率恒定的状况。变频控制器根据环境条件的变化调节输给压缩机电源的频率（其频率在 15Hz~120Hz 区间变化），使压缩机的转速改变，从而达到压缩机输出的功率可调。这样，空调就改变了时开时停的工作方式，可以在需要时以高频率运转，进行快速制冷制热，在不需要时，降低频率，以达到较小的输出功率和高于普通定频机 50% 以上的能效比，平和的进行温度调节，完全实现了无级调节。

## 二、变频空调电控系统的组成及功能介绍。

变频空调电控系统主要由室内机主板、室外主板以及压缩机组成。其内外机通过火线、零线和通信线相连（图1）。



### 主要任务：

- 1、接收用户发来的温度需求信息。
- 2、采集环温、管温等相关信息并传至室外机。
- 3、显示各种运行参数或保护。

### 主要任务：

- 1、接收室内通信，综合分析室内环境温度、室内设定温度、室外环境温度等因素，对压缩机变频调速控制。
- 2、根据系统需要，控制室外风扇、四通阀、压缩机电加热等负载。
- 3、采集排气、管温、电压、电流、压缩机状态等系统参数，判断系统是否在允许的工作条件内是否出现异常。

图1：变频空调电控系统组成及分工

### 三、变频室外机主板各功能电路位置以及检测点。

我们将各主要功能电路采用框注的方式进行的标注（如图2），同时注明功能电路的关键检测点，目的是让大家根据检测点的信号，去测量和评价各功能电路是否工作正常。

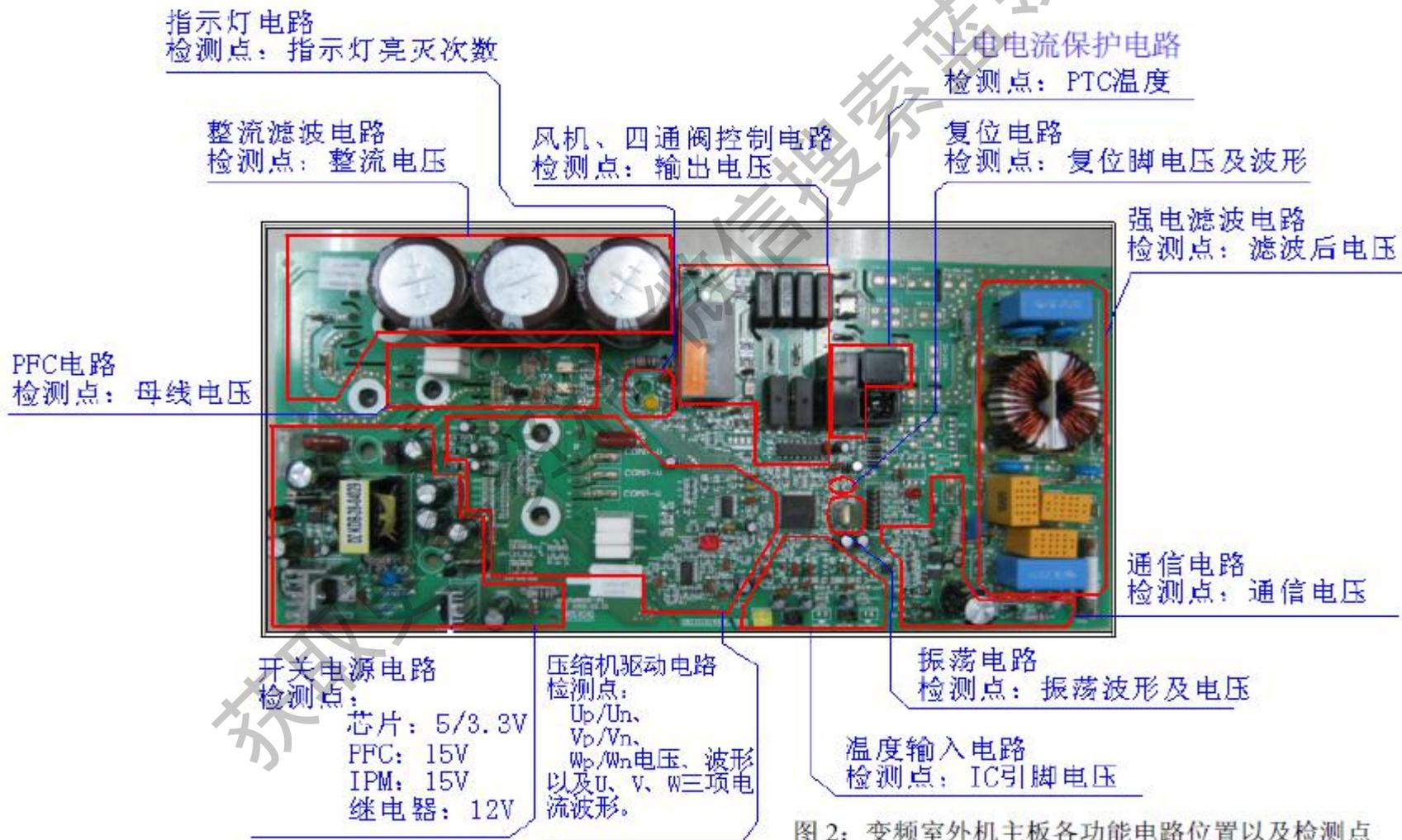
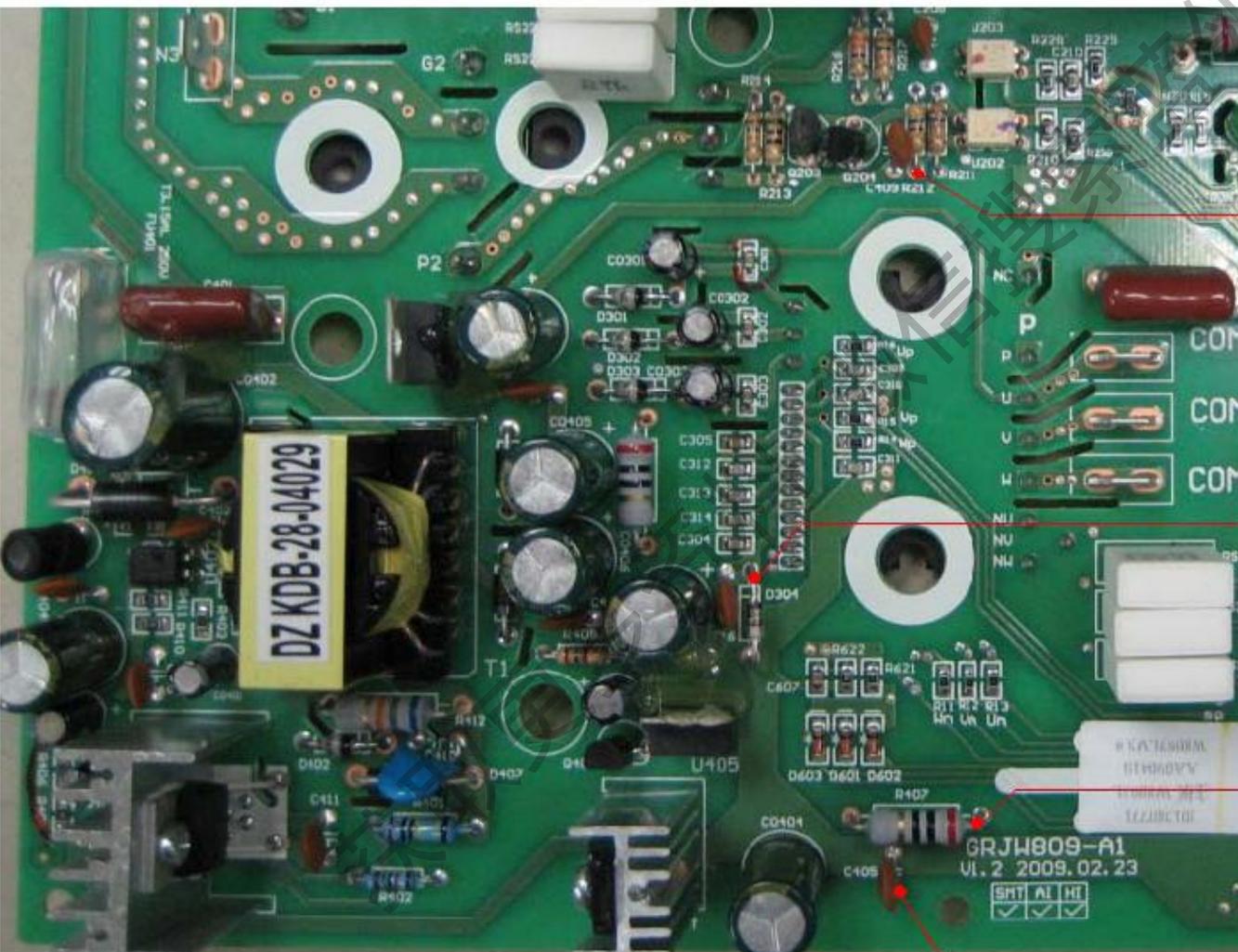


图2：变频室外机主板各功能电路位置以及检测点

#### 四、室外机关键点参数及波形。

##### 1、开关电源电压测量（图 3）：



PFC电压检测点：R212下端  
正常值：15V  
万用表黑表笔：与U406散热器接触  
万用表红表笔：与R212下端接触

IPM电压检测点：D304负端（上端）  
正常值：15V  
万用表黑表笔：与U404散热器接触  
万用表红表笔：与D304负端接触

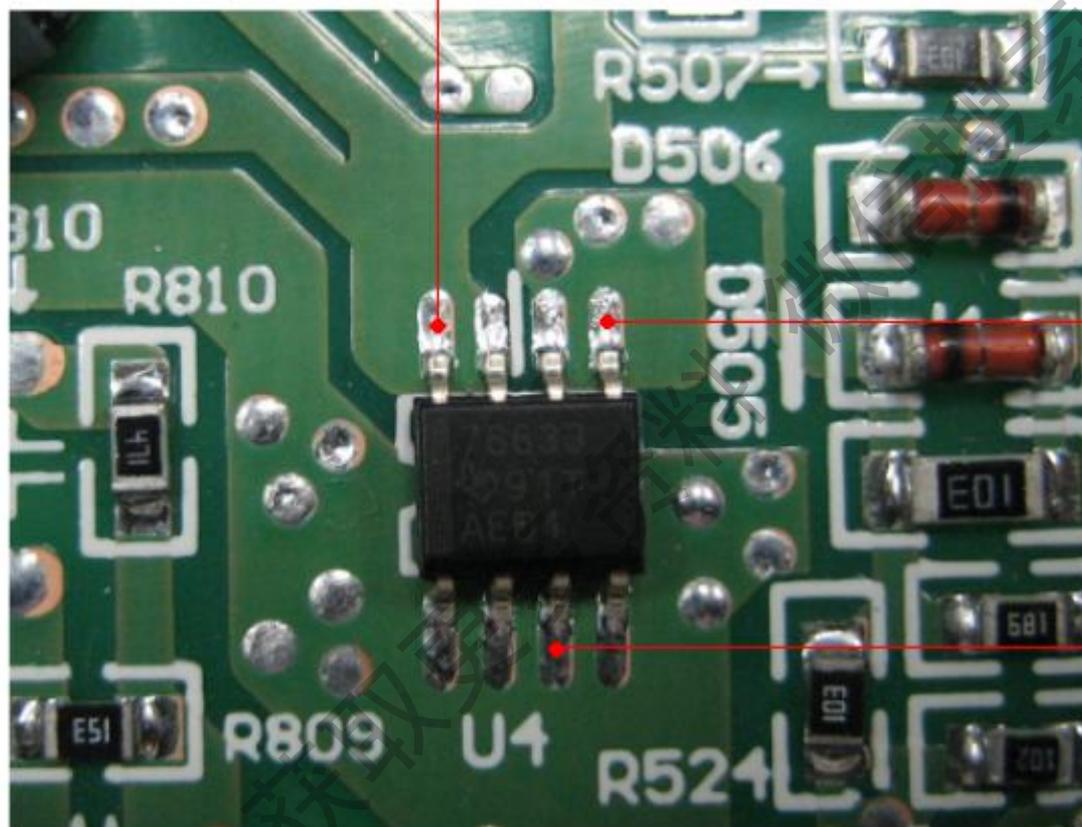
继电器电压检测点：R407右端  
正常值：12V  
万用表黑表笔：与U404散热器接触  
万用表红表笔：与R407右端接触

5V电压检测点：C405下端  
正常值：5V  
万用表黑表笔：与U404散热器接触  
万用表红表笔：与C405下端接触

图 3：开关电源电压测量

## 2、芯片电源电压测量（图 4）：

主芯片（DSP）电压检测点：U4的7、8脚  
正常值：3.3V  
万用表黑表笔：与U4散热器接触  
万用表红表笔：与U4的7、8脚接触

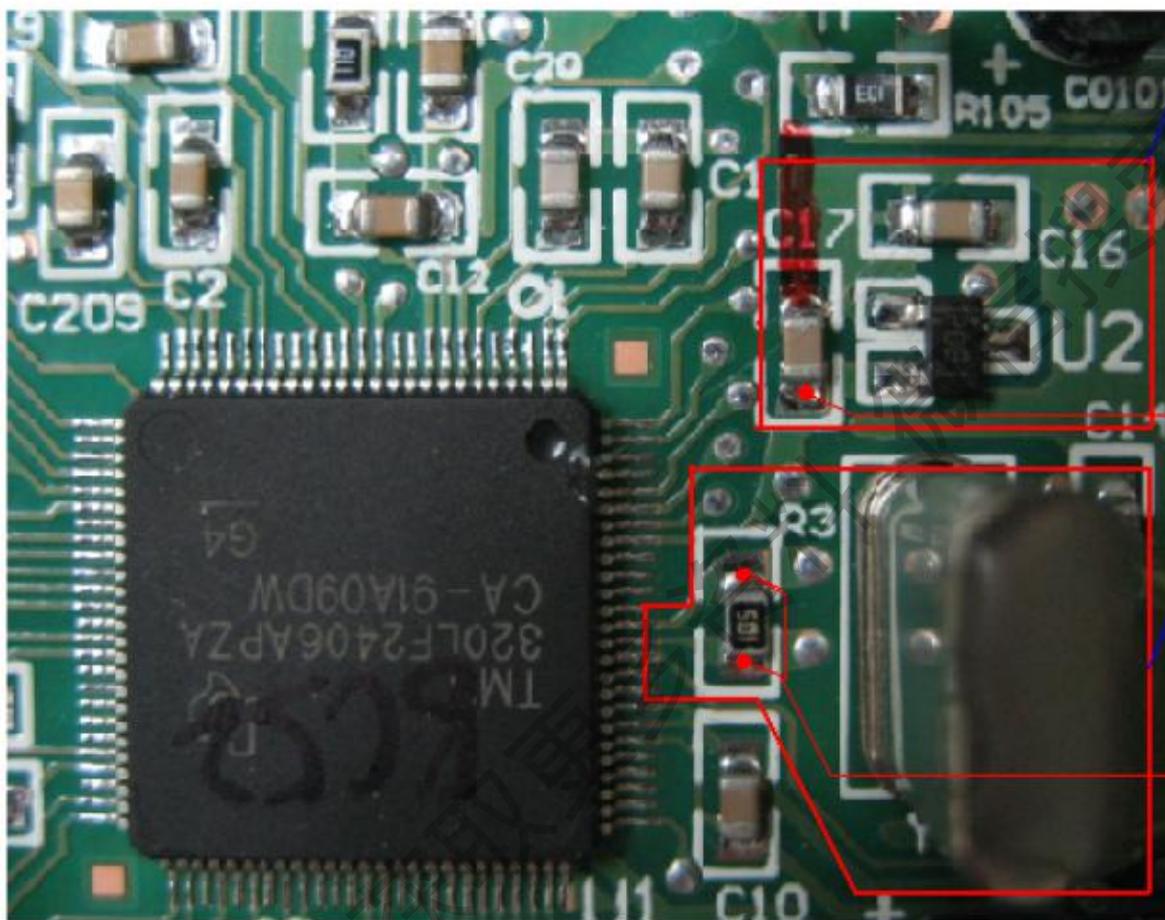


主芯片（DSP）5V电压检测点：U4的5、6脚  
正常值：5V  
万用表黑表笔：与U4散热器接触  
万用表红表笔：与U4的5、6脚接触

弱电地

图 4：芯片电源电压测量

### 3、振荡及复位电路电压测量（图 5）。



#### 复位电路

复位信号检测点：C17下端  
 正常值：上电瞬间有200毫秒低电平，随后一直为3.3V  
 万用表黑表笔：与U404散热器接触  
 万用表红表笔：与C17下端接触

#### 振荡电路

振荡信号检测点：R3两端  
 正常值：起振后为正弦波，频率与晶振型号相符。  
 万用表黑表笔：与U404散热器接触  
 万用表红表笔：分别测量R3上下两端电压

图 5：振荡及复位电路电压测量

#### 4、通信电路电压测量。

通信电路分为强电侧和弱电侧，强电侧通信电压为 56V，其测量位置和方法如图 6。强、弱电侧通信电压测量位置如图 7。

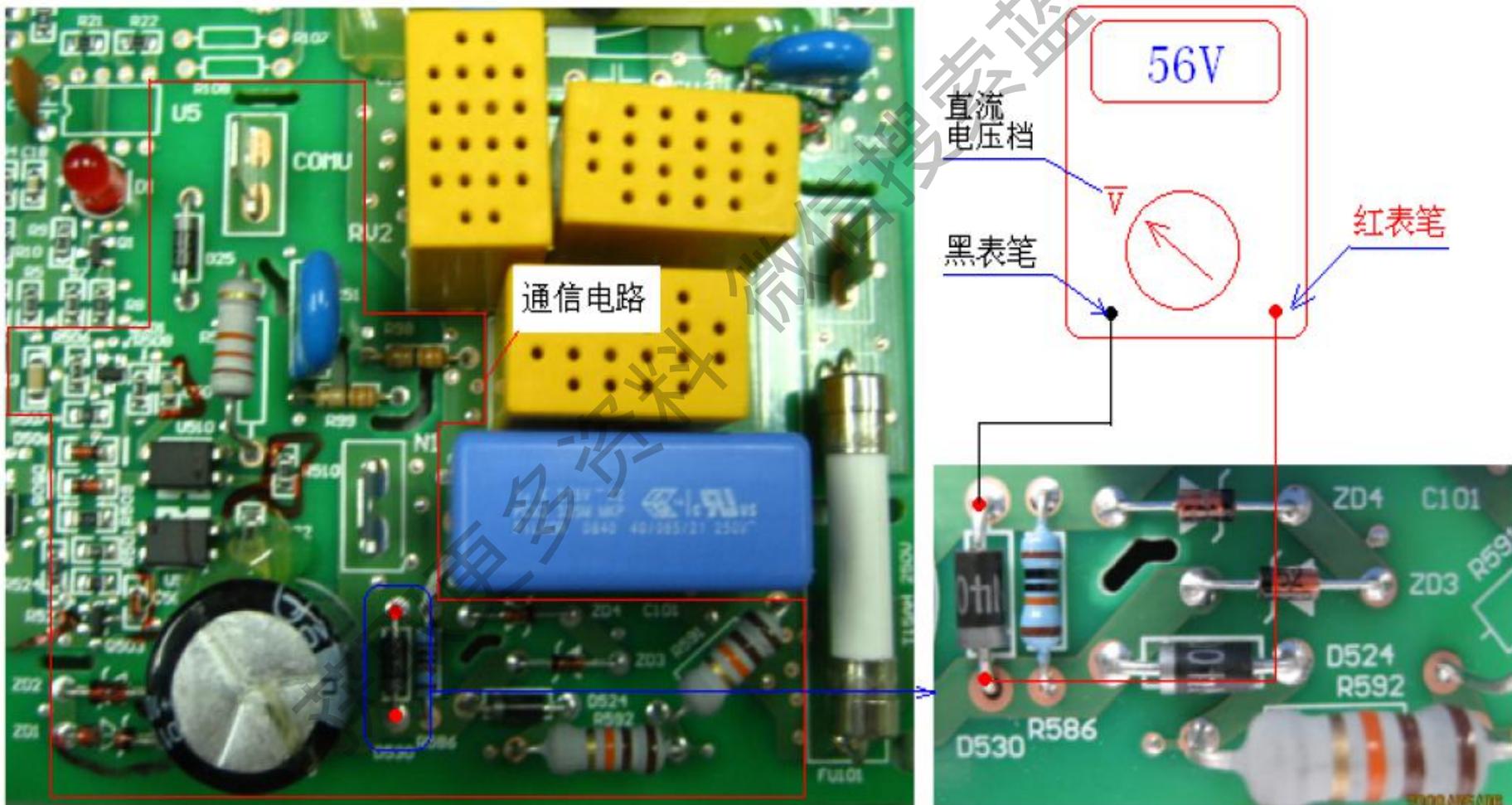
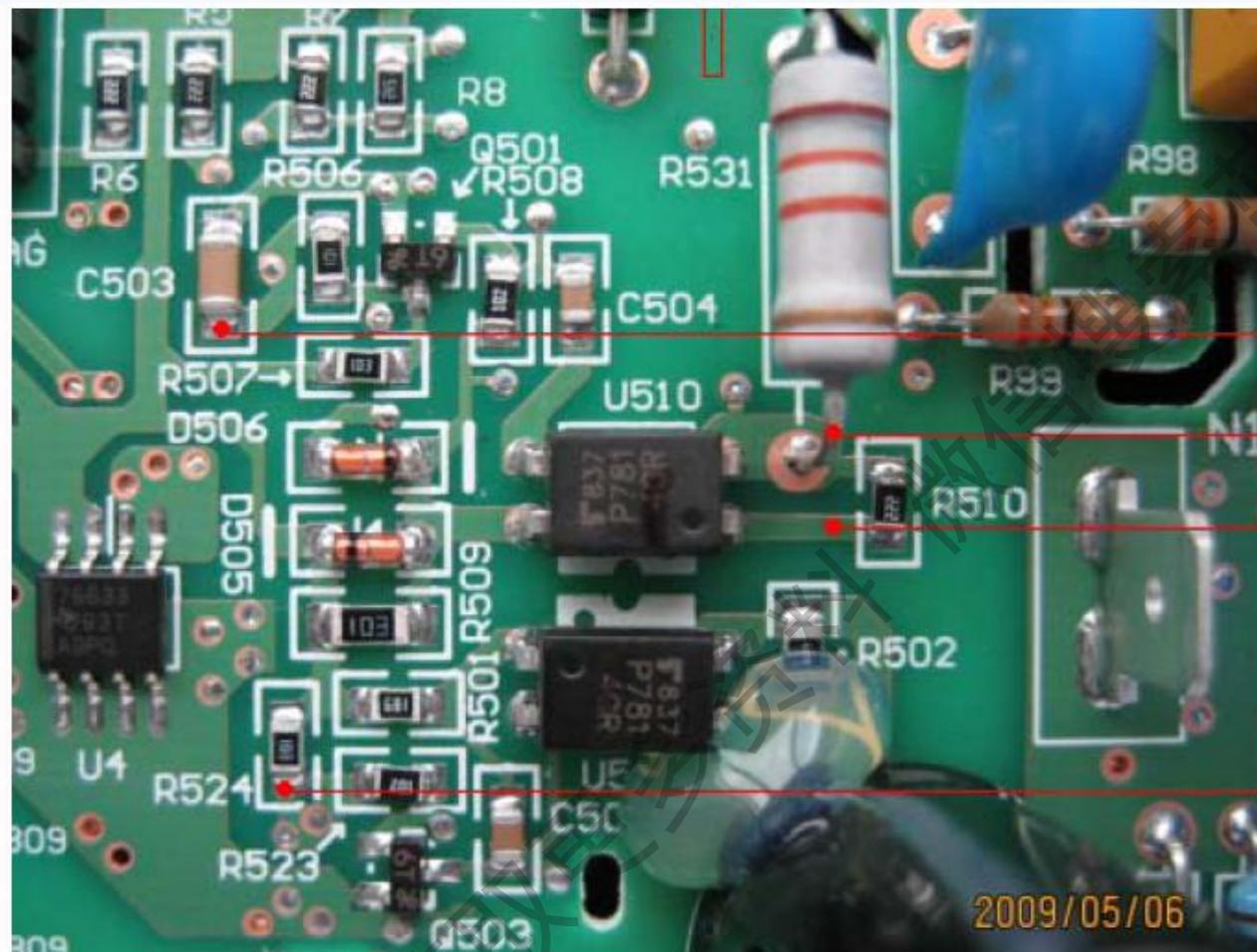


图 6：通信电路强电侧电压测量



通信接受信号检测点：C503的下端  
正常值：此点电压有规律变化  
万用表黑表笔：与U404散热器接触  
万用表红表笔：与C503下端接触

直接用万表红黑表笔测量此点两端，  
如果电压有变化，说明内机向外  
机发送数据正常。

通信发送信号检测点：C524下端  
正常值：此点电压有规律变化  
万用表黑表笔：与U404散热器接触  
万用表红表笔：与R524下端接触

图 7：通信电路弱电侧电压测量

## 五、关键元件的测量及故障排查。

### 1、整流模块测量：

(1) 整流模块主要作用是将交流电变成直流电，整流模块的引脚定义如图 8，其内部结构简图如 9。

(2) 测量方法：将万用表调至二极管档（图 10），分别对模块内的四个二极管（D1、D2、D3、D4）进行测量。

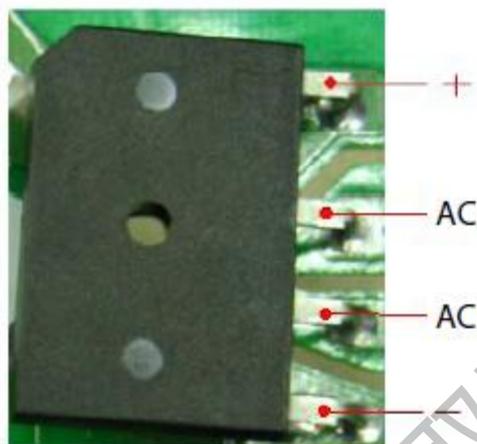


图 8：引脚定义

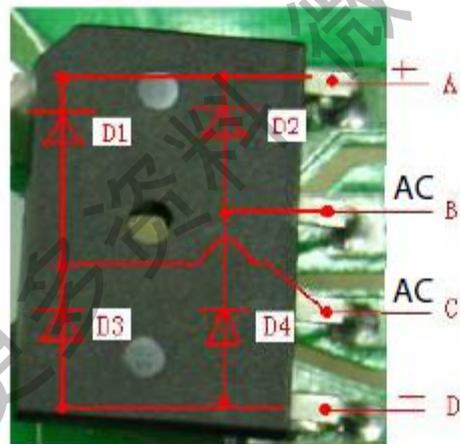


图 9：内部结构简图

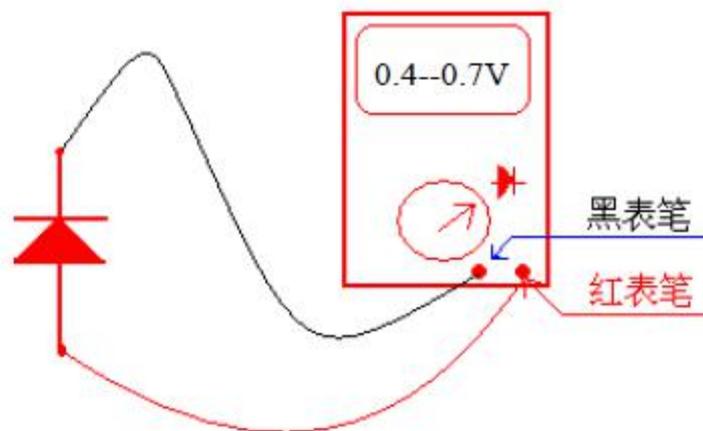


图 10：测量方法

## 2、IPM 测量:

(1) IPM 是变频空调的核心器件 (图 11), 给变频压缩机输出 U、V、W 三相电流, 并控制压缩机的转速。其内部结构如图 12, 内部包括驱动 IC 和 6 个 IGBT。

(2) 测量方法: 模块的损坏可分为驱动 IC 损坏和 IGBT 损坏, 如某一路 IGBT 发生损坏, 我们可以直接通过万用表二极管档检测, 正向应无导通, 反向应有二极管管压降或者用电阻档分别测量 P、N 到 U、V、W 三相的电阻, 具体的测试方法如图 13。



图 11: IPM 外观

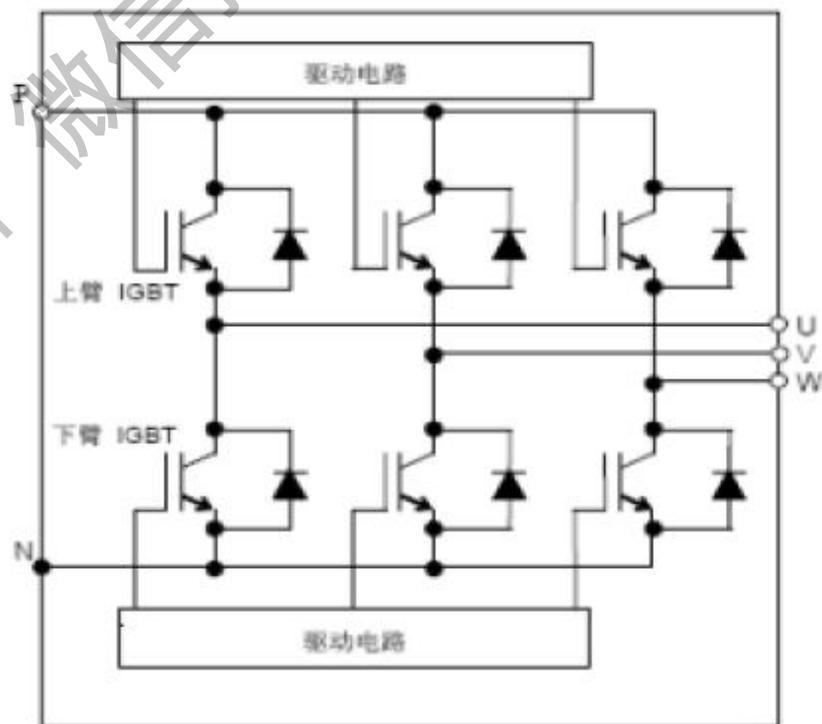
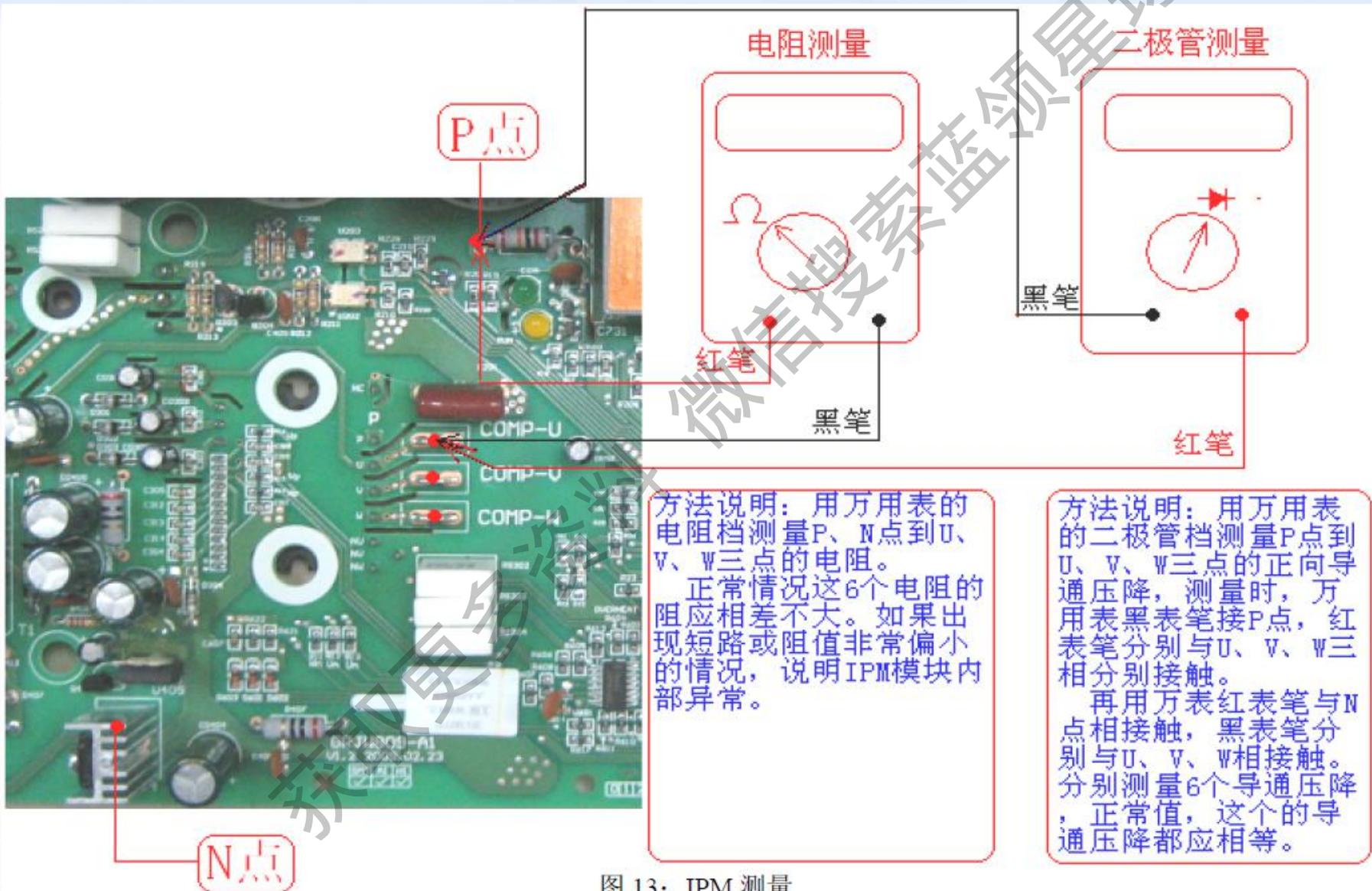


图 12: 内部结构简图



电阻测量

二极管测量

P点

N点

方法说明：用万用表的电阻档测量P、N点到U、V、W三点的电阻。  
 正常情况这6个电阻的阻应相差不大。如果出现短路或阻值非常偏小的情况，说明IPM模块内部异常。

方法说明：用万用表的二极管档测量P点到U、V、W三点的正向导通压降，测量时，万用表黑表笔接P点，红表笔分别与U、V、W三相分别接触。  
 再用万表红表笔与N点相接触，黑表笔分别与U、V、W相接触。分别测量6个导通压降，正常值，这个的导通压降都应相等。

图 13：IPM 测量

## 六、变频控制器的故障代码。

故障名称	故障代码	室外机控制板显示灯状态			故障原因
		红灯	黄灯	绿灯	
降频 (电流)		闪1次			电流过大, 实际环境恶劣, 系统脏、堵
降频 (排气)		闪2次			实际环境恶劣、漏气、系统堵
降频 (防高温)		闪3次			实际环境恶劣、漏气、系统堵
降频 (防冻结)		闪4次			漏气、内机进风口堵、风量小
室外管温感温包故障	F4	闪5次			端子接插不牢固、感温包感温头故障
室外环境感温包故障	F3	闪6次			端子接插不牢固、感温包感温头故障
室外排气感温包故障	F5	闪7次			端子接插不牢固、感温包感温头故障
防冻结保护	E2		闪3次		漏气、内机进风口堵、风量小
IPM保护	H5		闪4次		模块过热、欠压
过电流保护	E5		闪5次		电流过大, 实际环境恶劣
防高温停机保护	E8		闪6次		实际环境恶劣、冷凝器脏
排气停机保护	E4		闪7次		制冷剂量不足、过滤器受堵
压缩机过载保护	H3		闪8次		压缩机壳顶温度过高

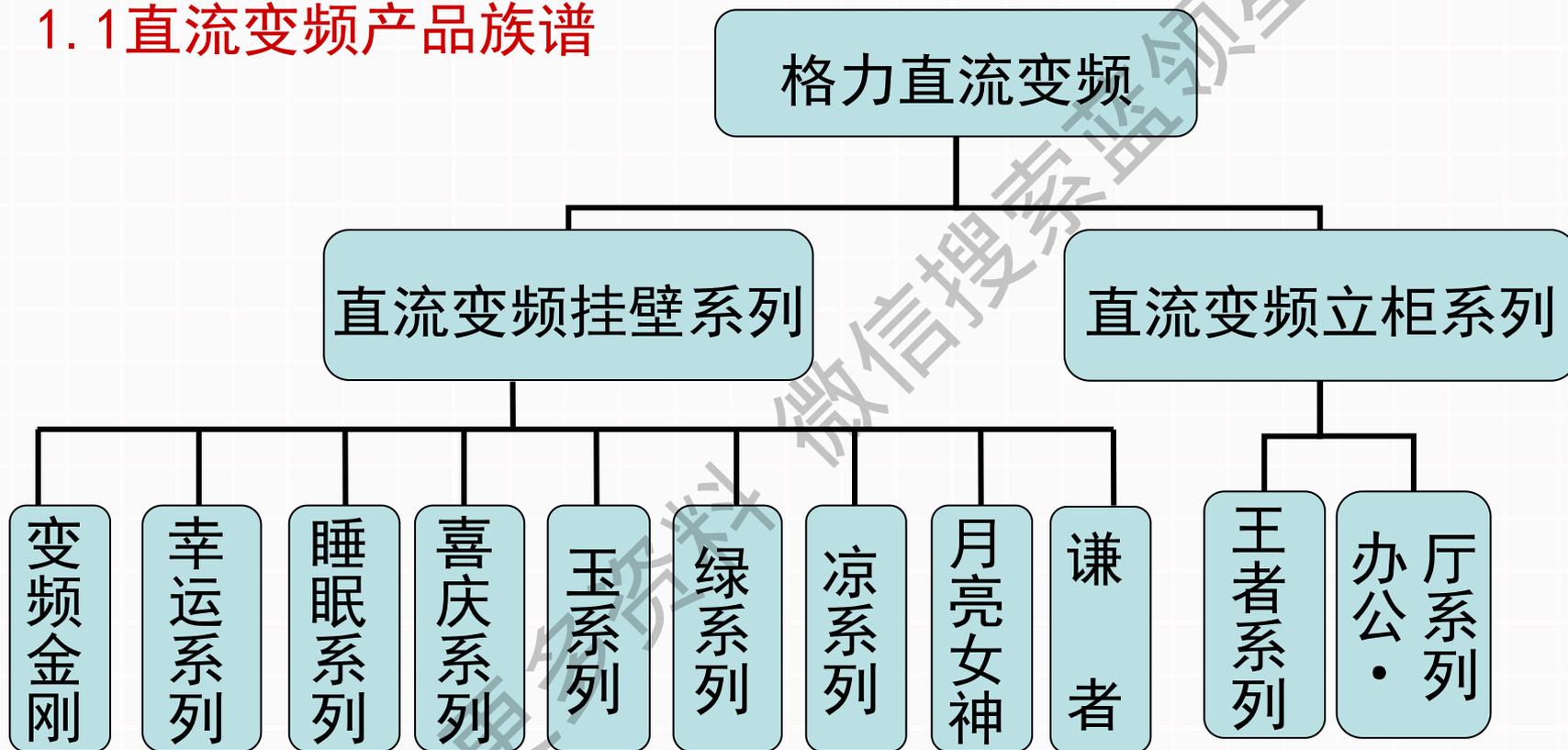
故障名称	故障代码	室外机控制板显示灯状态			故障原因
		红灯	黄灯	绿灯	
跳线帽故障	C5				跳线帽装错或漏装
C□ <sub>2</sub> 报警	Cd				C□ <sub>2</sub> 浓度超标
室内环境感温包故障	F1				端子接插不牢固、感温包感温头故障
室内管温感温包故障	F2				端子接插不牢固、感温包感温头故障
室外过载感温包故障	FE				端子接插不牢固、感温包感温头故障
室内传感器故障	FP				检测模块坏
室内风机堵转	H6				室内电机堵、电机坏、端子接插不牢固
压缩机三相不平衡保护	Ld				压缩机三相不平衡
直流侧电压过高保护	PH				直流侧电压过高
直流侧电压过低保护	PL				直流侧电压过低

# 各变频机组维修技术讲解

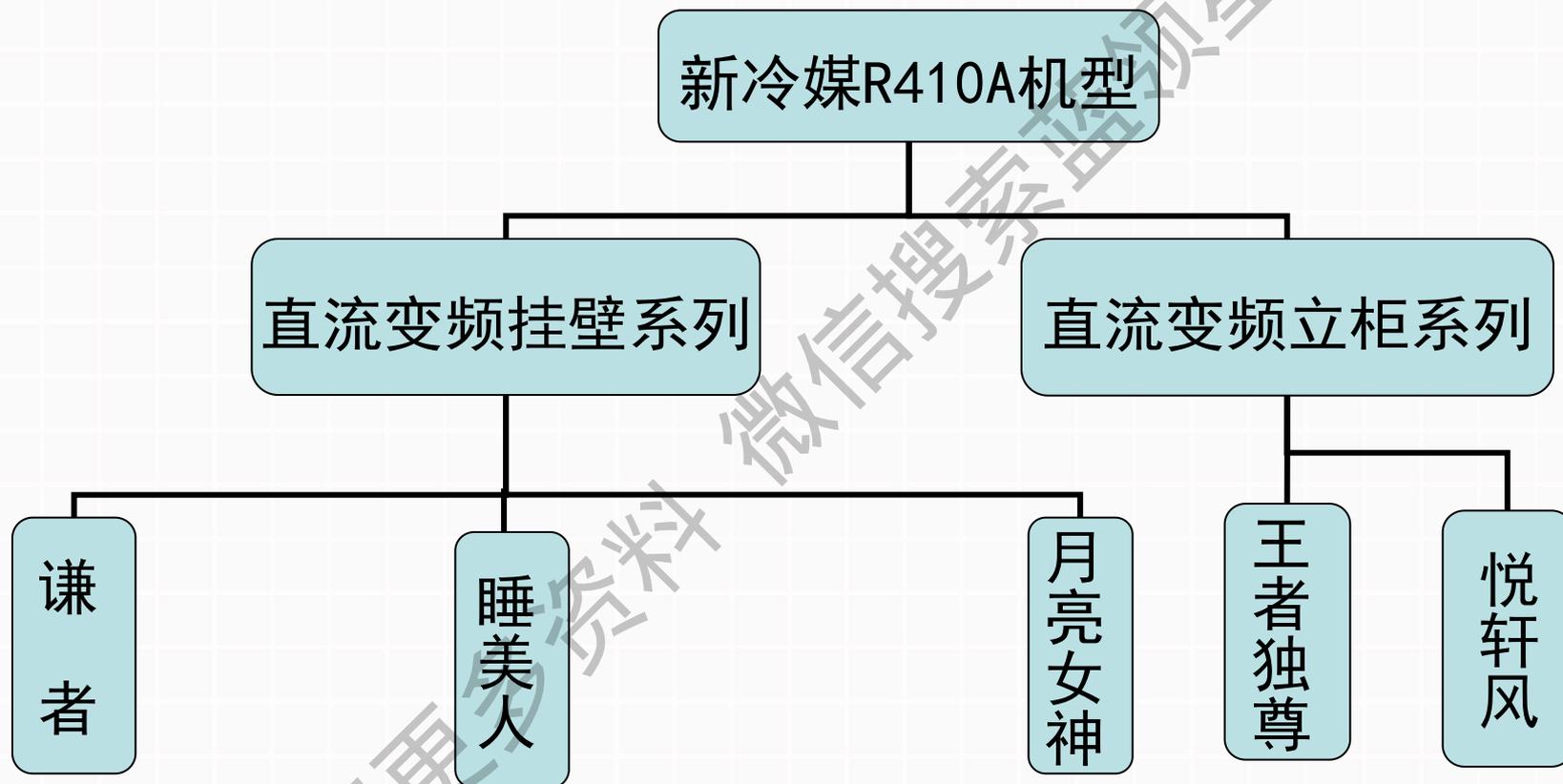
- 幸运龙、幸运神、玉兰春等变频机组
- 王者之尊变频机组
- 睡系列变频机组

获取更多资料 微信搜索 空调之星

## 1.1 直流变频产品族谱



## 1.2新冷媒R410A的机型



## 幸运龙、幸运神、玉兰春等直流变频空调机组

- 系统售后维修注意事项
- 产品控制电路部分介绍及维修注意事项

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

## 2. 系统售后维修注意点

### 2.1 常见故障检测方法

见服务手册第2册 P42-45

制热量不够，房间不够热；  
制冷量不够，房间不够冷。

检查是否室外机安装不合理，如出风口有遮挡物及日晒，通风不良。尤其注意室外机不要紧靠着墙。

是

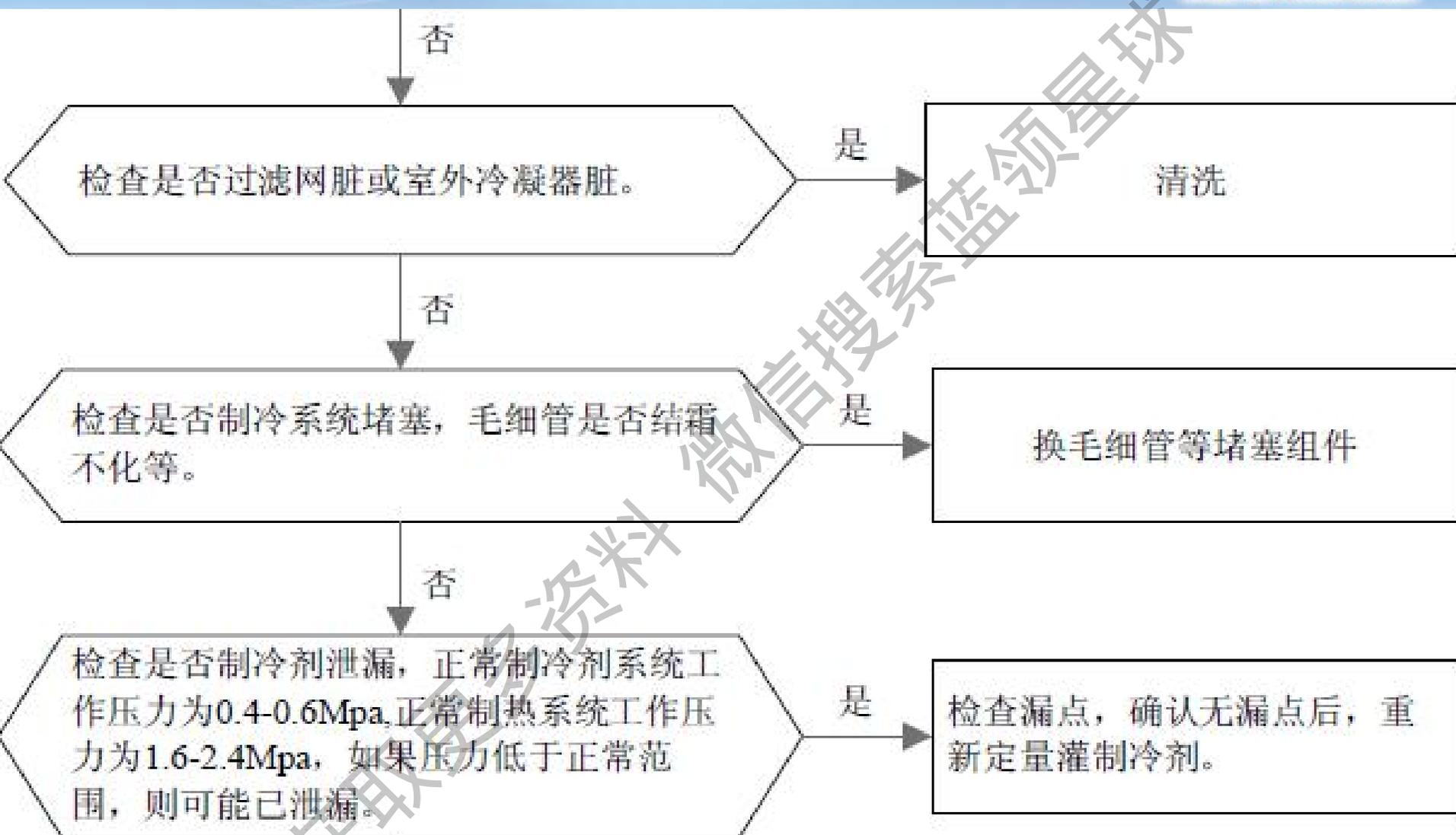
调整安装位置

否

检查是否室内机安装位置及出风口气流不合理，出风口有障碍物等。

是

调整安装位置



# 售后维修注意点

否

检查是否制冷剂过量或系统混有空气，正常制冷剂系统工作压力为0.4-0.6Mpa,正常制热系统工作压力为1.6-2.4Mpa,如果压力高出此正常范围，则可能出现以上现象。

是

放掉制冷剂，重新定量灌制冷剂。

否

制冷时室外温度太高，导致整机降频保护压缩机运行频率降低，相应空调制冷量也减少。

是

向用户解释清楚是为了保证空调机使用安全。

否

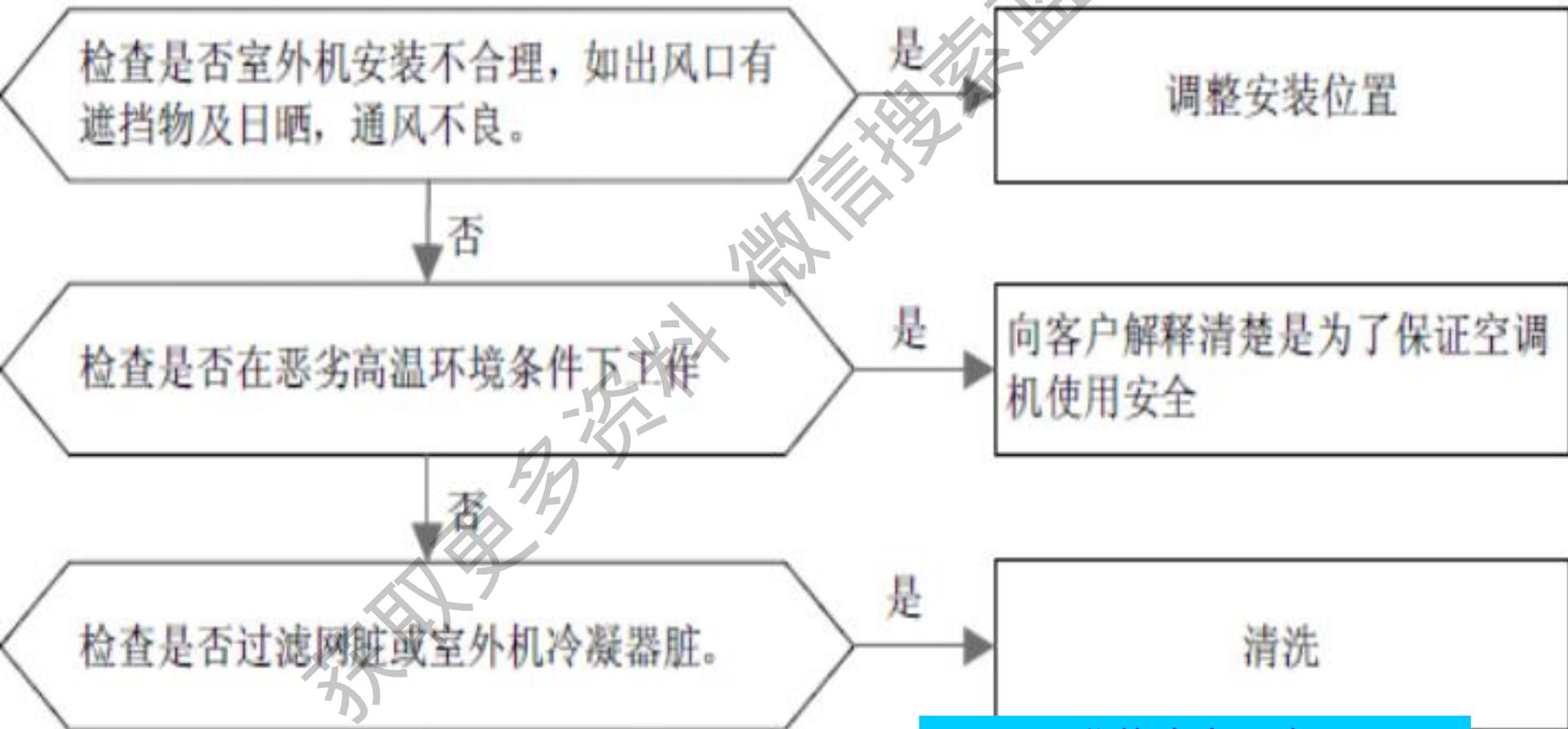
检查是否房间太大，或门窗打开。变频空调选型依据的适用房间面积与同规格化普通空调一样（例：1HP机适用面积13-16平方米）。

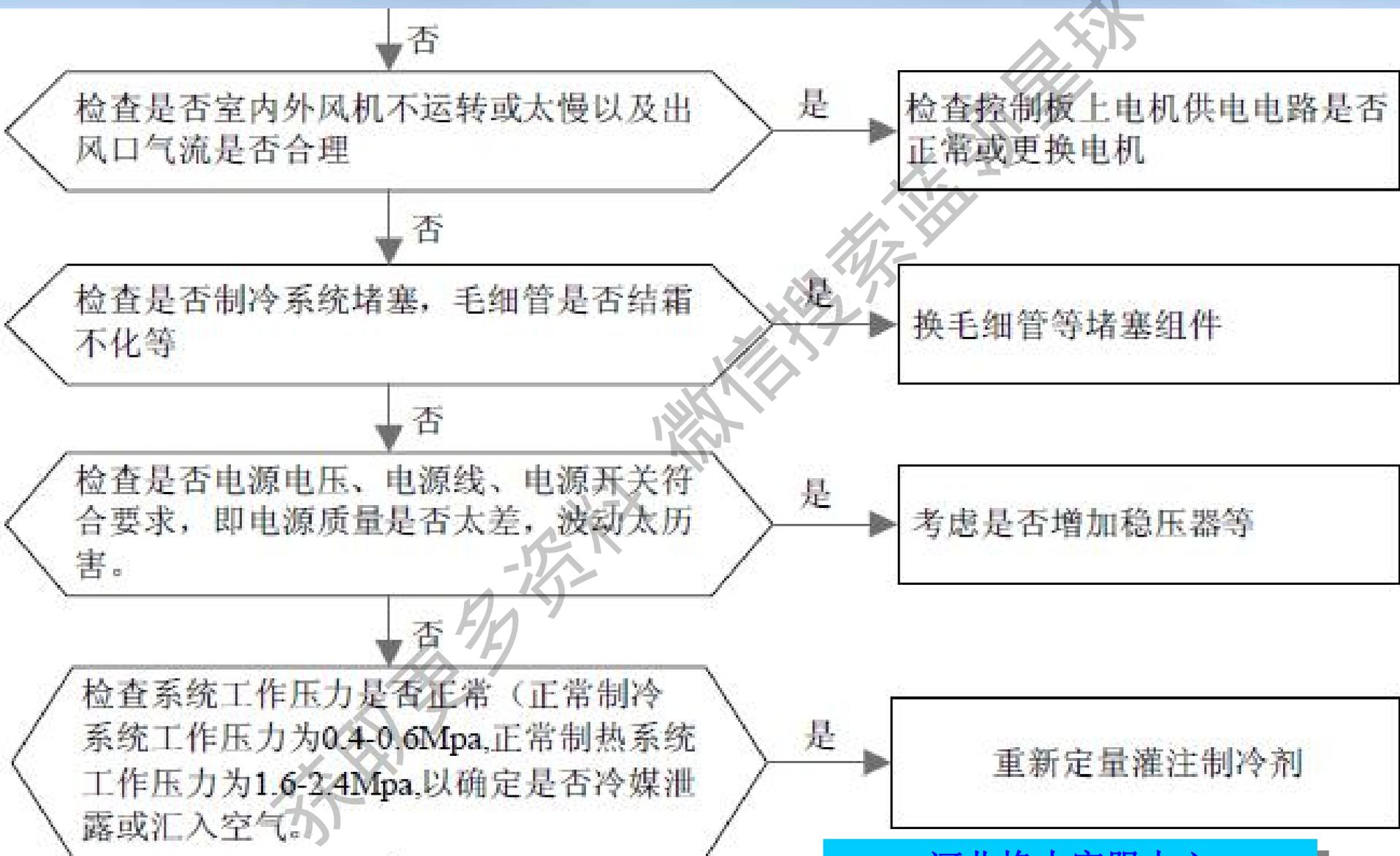
是

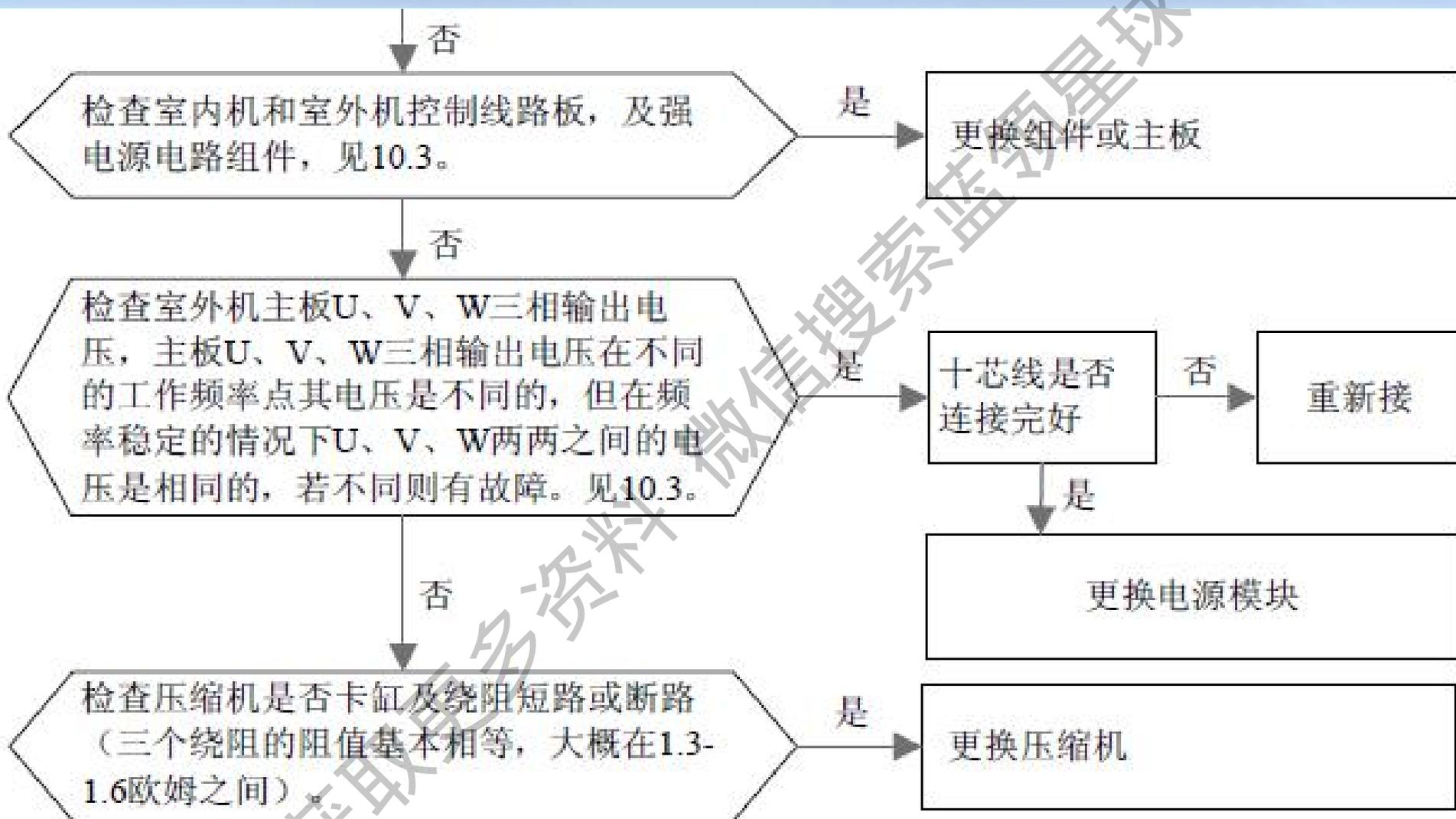
关严门窗

## 压缩机过热，经常出现 停机及死机现象

参见服务手册第2册 P43







## 室内蒸发器冻结

检查是否过滤网脏或室外冷凝器脏。

是

清洗

否

检查是否室内机安装位置及出风口气流不合理，检查是否室内外连接管被折弯和弯扁，变形过大。

是

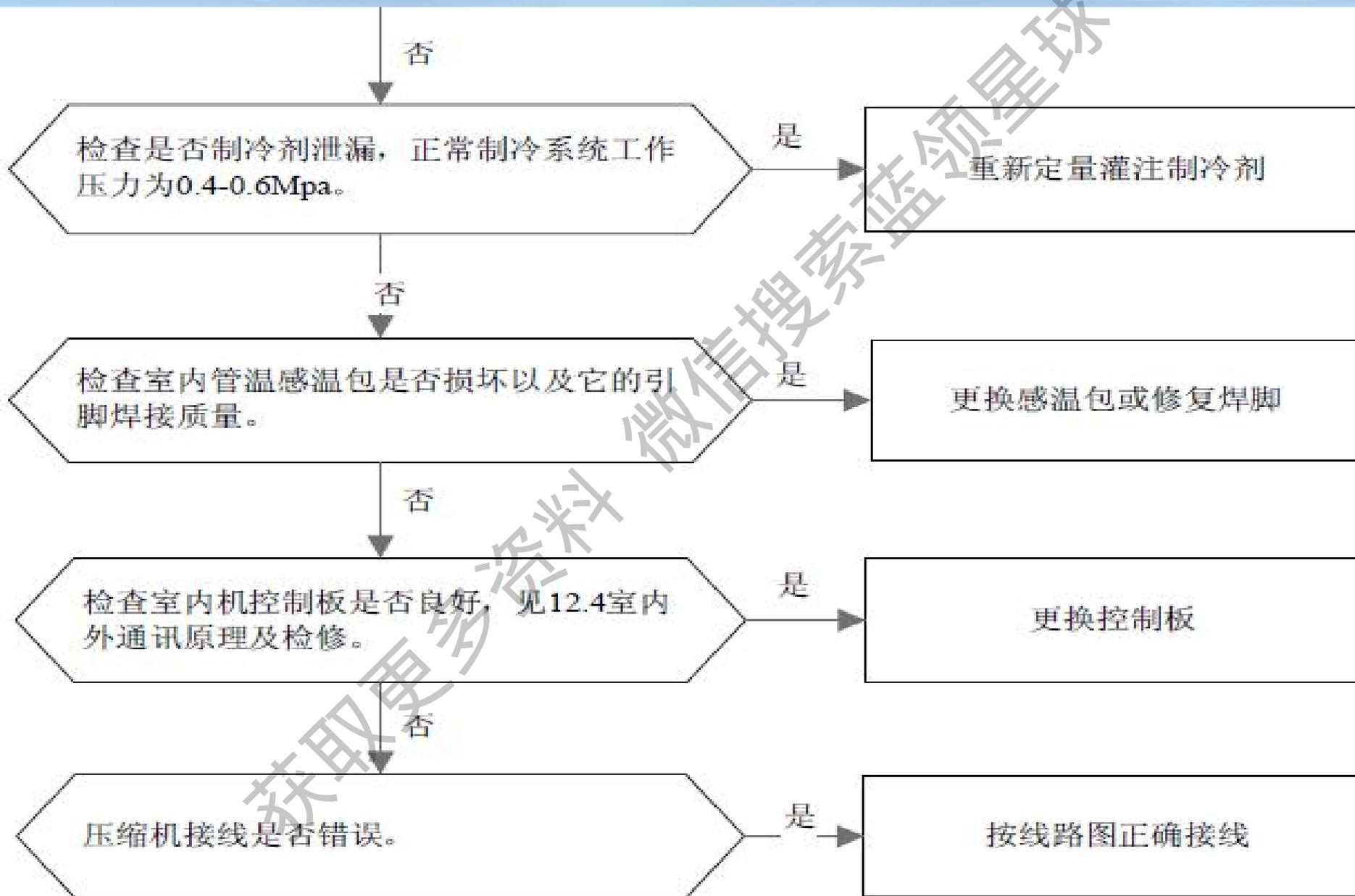
调整安装位置

否

检查是否室内风机不运转或太慢以及出风口气流是否合理。

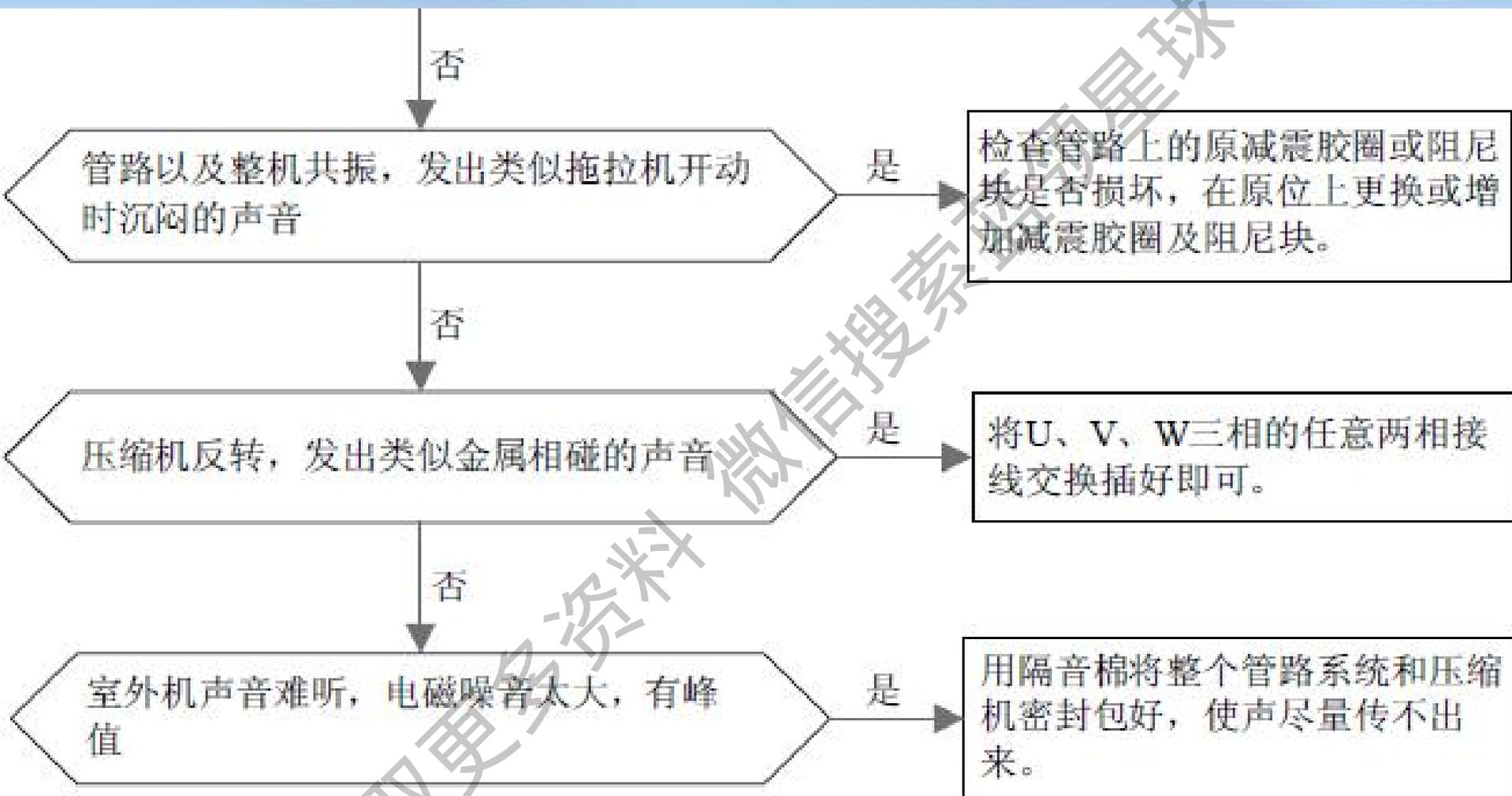
是

检查控制板上电机供电电路是否正常或更换电机。



## 空调运转有异响，噪音太大





获取更多资料

## 漏水

排水管堵塞或破裂

更换排水管

冷媒管接头包扎不严

重新包扎、扎紧

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 5. 售后维修注意点

### 5.1 常见故障检测方法

#### 整机故障检测方法

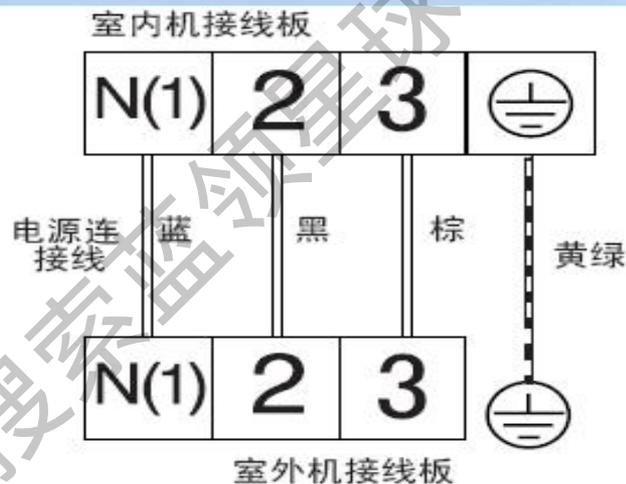
在直流变频室外机的电器盒盖上贴有该款直流变频机型的故障指示表

直流变频故障指示不仅可以通过室内机的LED指示模块来显示；而且可以通过室外机的故障指示灯来指示

### 5.2 冷媒回收及充注的设定方法：

用遥控器将模式转换为制冷运行，设定温度调整成18℃然后在3秒内连接4次睡眠键，当看到内机显示器显示为P1时，则设定成功。此时可以对空调系统进行回收或充注冷媒操作；

- 5.3 严格按电路图连接内外机连接线，特别注意黑色为信号线：
- 5.4 低成本直流变频使用的遥控器为新产品通用“F码”遥控器YB0FB2，带有节能按键。
- 5.5 变频分体机系统正常工作时，制冷压力在0.4-0.6Mpa，制热压力在1.6-2.4MPa范围
- 5.6 如需更换室外控制板，请严格按照原装配方法装配，散热膏不足的一定要补足，所有定位固定的螺丝必须可靠紧固



## 5.7 压缩机故障检测方法

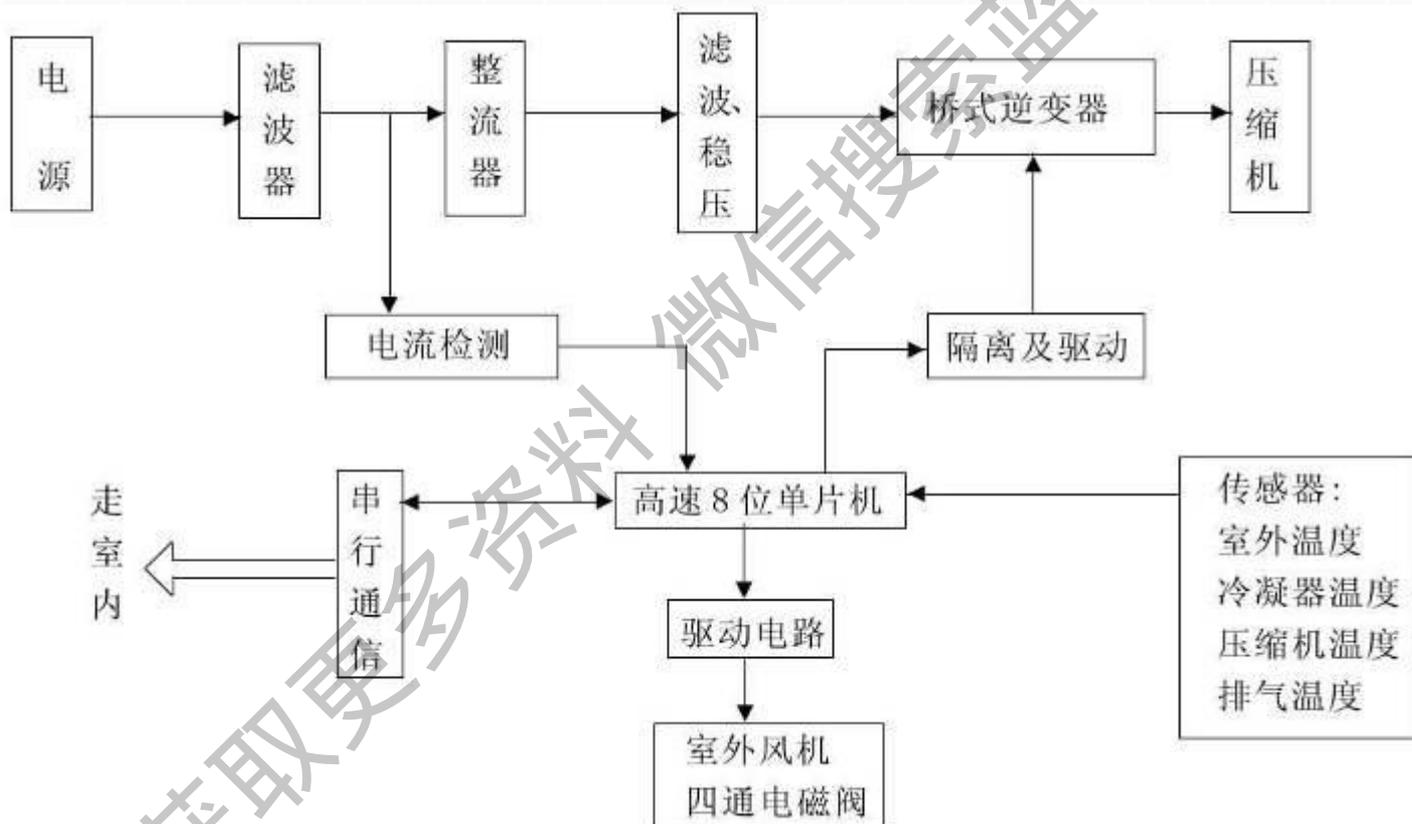
压缩机不启动时,在排除制冷剂不足、系统过热、控制器故障等其它原因后,可检查是否是压缩机本身的故障,即检查压缩机是否卡缸、绕组短路或绕组断路。各型号规格的压缩机绕组阻值列表如右图:

	FGZ20TB2-N1
C-R ( $\Omega$ )	0.78
C-S ( $\Omega$ )	0.78
R-S ( $\Omega$ )	0.78

## 第二部分 产品控制电路部分介绍及售后注意事项

1. 变频器各部分原理及器件说明
2. 幸运龙、幸运神、玉堂春室外控制器介绍
3. 常见保护
4. 常见故障检查方法

## 1.2 室外控制原理

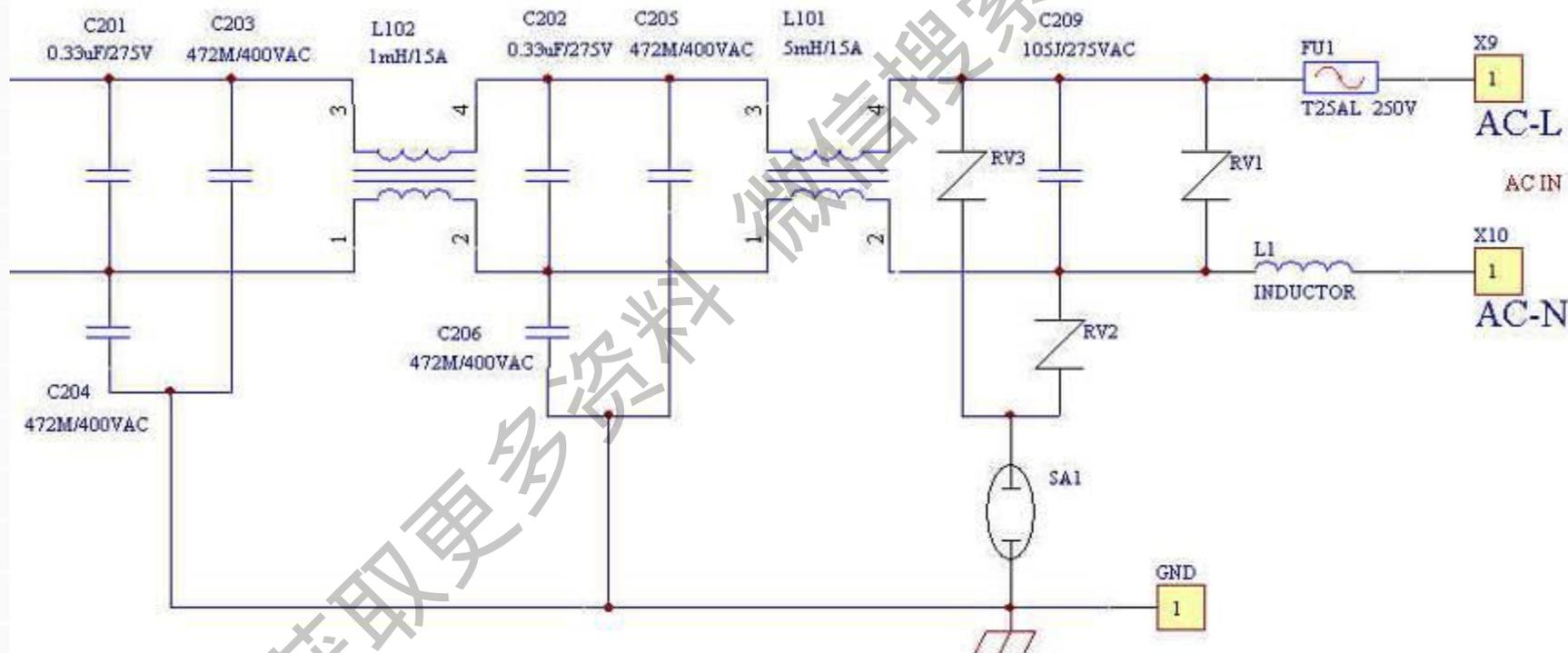


## 1.3 室外机控制器的主要功能

- 接收室内通信，综合分析室内环境温度、室内设定温度、室外环境温度等因素，对压缩机变频调速控制。
- 根据系统需要，控制室外风扇、四通阀、压缩机电加热等负载。
- 采集排气、管温、电压、电流、压缩机状态等系统参数，判断系统是否在允许的工作条件内，是否出现异常。

# 2.变频器各部分电路原理及器件说明

## 2.1 EMC滤波电路



## 2.1.1 EMC滤波电路的作用

- EMC (Electro Magnetic Compatibility) 国际通用标准为IEC61000，主要对电器设备的EMI (Electromagnetic Immunity) 和EMS (Electromagnetic Susceptibility) 两方面性能做出要求。
- 很多国家也都引用IEC的标准对上市销售的家用电器产品有强制的认证要求，如中国的CCC认证中就有相关要求。
- 具体包含谐波、浪涌、传导、辐射等各项指标。
- 因为变频器在AC-DC-AC的变换过程中使用了大容量电解电容、高速开关等控制器件和控制方法，如果电路中没有相应的抑制措施，将无法  
满足EMC的要求。

## 2.1.2 谐波

- 根据电容的基本特性，整流滤波电路中使用的大容量高压电解电容，会造成系统输入电压与电流的相位延迟，从而使整流桥的导通角缩短，输入电流变成不连续的脉冲，对电网带来很大的谐波干扰。
- 解决措施主要是加入PFC (Power Factor Correction) 电路。PFC可分为两种，即有源PFC和无源PFC。出于成本和可靠性的考虑，我们使用较多的是无源方式，在电路输入端加入电抗器，利用其感性补偿电容容性对电路造成的影响，最终降低整个系统对电网的谐波干扰。
- 电抗器主要有额定电流、额定频率、额定电感、阻抗电压、直流电阻、绝缘等级、耐电压、绝缘电阻、线圈温升、噪音等指标参数。正常时，用高精度万用表测量电抗器两端，应有几百 $m\Omega$ 的直流电阻，任意一端与铁芯，绝缘电阻应在 $100M\Omega$ 以上。因电抗器磁芯材料为硅钢片，并且正常工作时也有较高的温升，在潮湿的环境长期使用后易出现锈蚀、硅钢片连接焊缝断开、线圈绝缘漆受损与磁芯短路、噪音增大等故障。具体表现为保险丝熔断、供电电网跳闸、发出明显的嗡嗡声等。

- 电抗器



### 2.1.3 浪涌

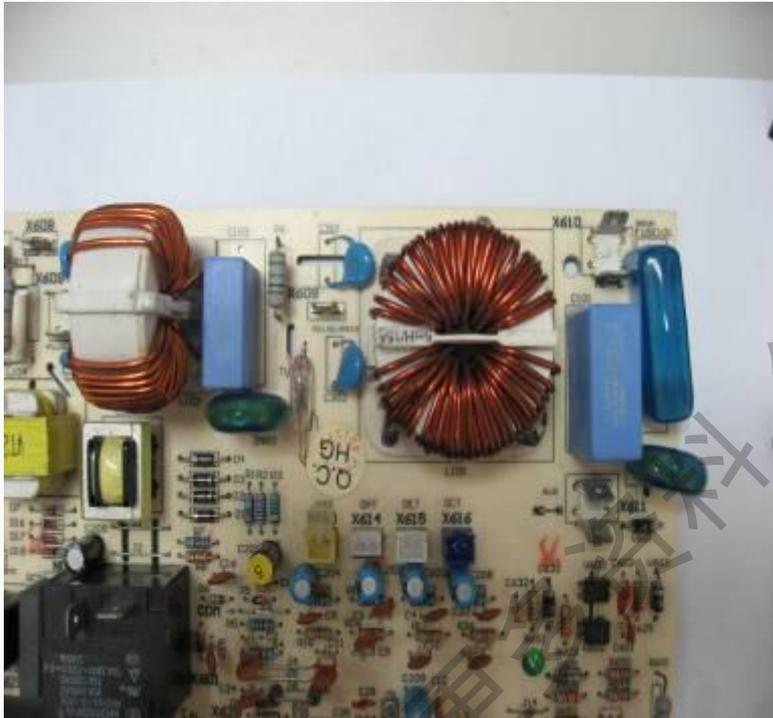
- 因为雷击或电网中其它高频用电设备的影响，电网中时常会出现短暂的较高电压的干扰。
- 为了滤除这些干扰，压敏电阻RV1、RV2、RV3与高压放电管SA1共同构成了浪涌吸收电路。
- 当瞬间高压引入设备时，压敏电阻会迅速导通，通过放电管，将干扰放至地线。如果电源意外持续高压，也会造成RV1的导通，使经过保险管的电流迅速增大而使保险管熔断，保证后部电路不会被高压损坏。
- 压敏电阻较常见的故障就是短路后无法恢复和炸裂，但是炸裂开路一般情况并不影响整机的正常使用。

- 压敏电阻



## 2.1.4 传导、辐射

- 变频器中的PWM控制以及开关电源的高速开关，会导致电压、电流产生各种频率段的不规则变化，并且相互影响，最终传回电网或通过电源线向空间辐射。
- 由几个X电容、Y电容和两个扼流圈组成的两级滤波电路为传导辐射干扰吸收电路，有时为了提高滤波效果也会将其中一级由电路板安装改为铁壳滤波器，主要针对中低频的干扰。电源线上套接的瓷环主要针对高频干扰。
- 当干扰电压过高，超过了电容最高耐压值则会造成电容炸裂等故障。



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

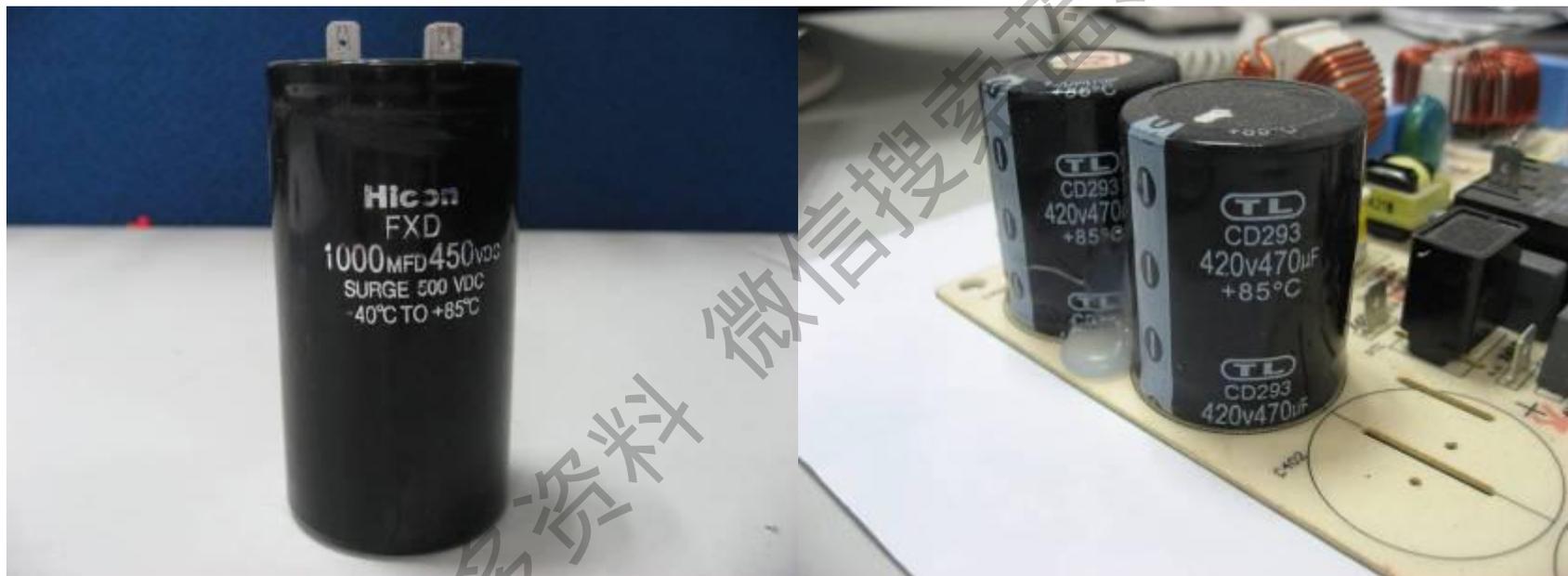
## 2.2 整流滤波及PTC电阻限流电路

- 交流市电经过EMC滤波电路后经过整流滤波电路，变换成较平滑的直流电压供后续进一步变换使用。
- 分立的四路二极管较难控制器件一致性，特别是在空调变频器这种高功率应用场合，会对器件本身的寿命和电路性能造成一定影响。通常我们直接使用集成的整流桥模块。
- 高压大容量电解电容不同于其它电子元器件，因为其制造工艺及原理的特性，在确定了使用条件的情况下，其具有有限的使用寿命。在使用条件恶化时，如长期处于高温工况（环境温度每增高10℃，电容寿命就会缩短一倍），电网电压长期过高，都会加速电容的老化，最终导致电容容量降低、电解液外渗，甚至炸裂。
- 第一次上电时，电解电容近似短路，瞬间充电电流甚至超过100A，容易造成危险，所以加入PTC电阻在上电时对充电电流进行限制，一定时间电容充满电后，再由继电器吸合将PTC两端短路，停止其工作。

- 当后部电路发生短路，或者整流桥长期散热接触不可靠，可能会发生内部二极管短路或断路的故障。使用万用表二极管档测试各管的正向导通电压即可判断。
- 整流桥常见的封装，左侧常用于25A以下，缺角侧为+端，另一侧为-端，中间两脚为AC输入；右侧常用于25A以上，与其它三个插片不同方向的为+端，对角为-端，余下的两个为AC输入。

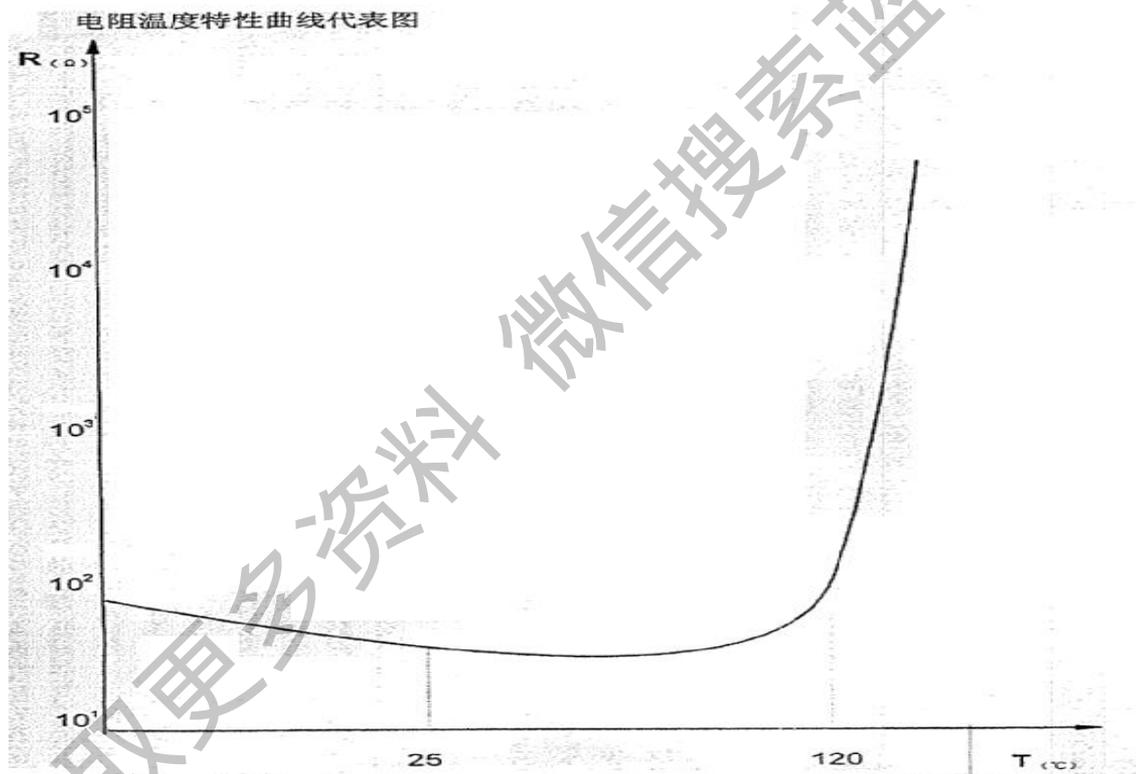


- 电解电容的选用根据各机型结构的限制，可使用几个相同容量的小电容并联安装于PCB上，也可使用一个独立的大容量电容固定于结构件中。电容失效一般可从外观直接观察，如顶部鼓起，安全阀炸开。



- 注意：因为变频器使用的电容容值较高，有很强的蓄电能力，当切断电源后需过很久电能才能放尽，维修前必需用万用测量P、N电压低于安全电压才可开始操作。禁止用螺丝刀等工具短路电容+、-级强行放电。

- PTC即正温度系数电阻，随着温度的升高阻止会迅速增高。较常见的有33Ω、47Ω等型号，指常温下其阻值为33Ω、47Ω，可用万用表量得。此处常出现的故障是PTC断路，表现为整机上电开机，漏电开关即直接断开。



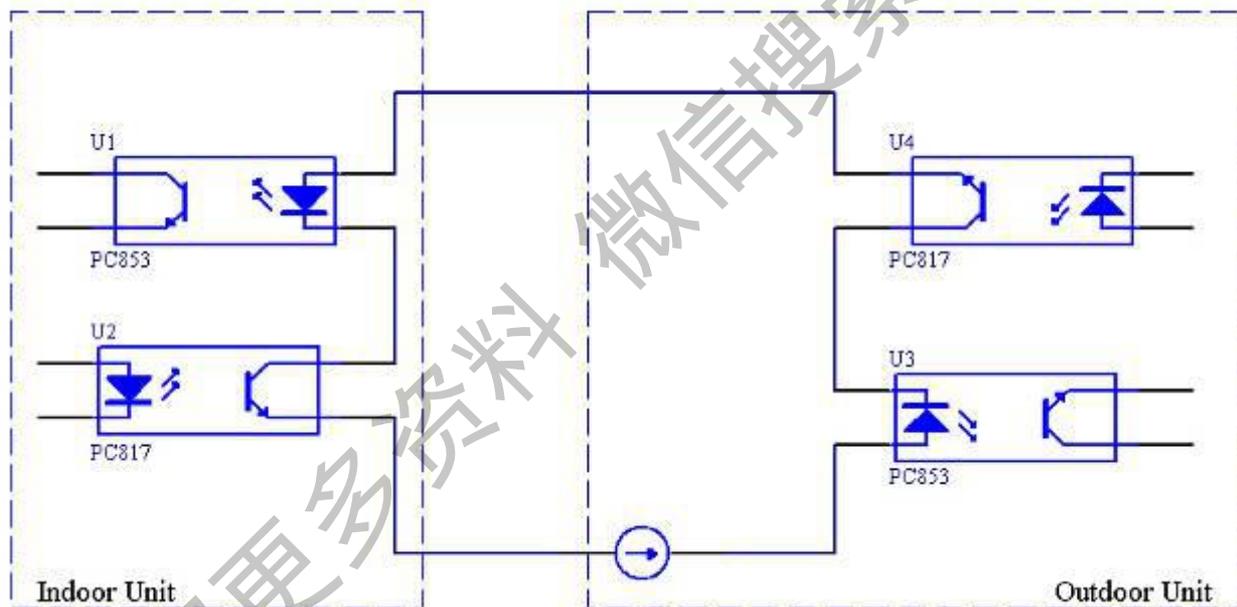
## 2.3 开关电源

- 开关电源不同于普通工频变压器电源，其主要是通过通过在初级绕组回路中串入开关管，通过高频可调占空比地开关，从而使加在初级绕组两端的HVDC在电路中形成脉冲变化的电流，将能量通过磁芯传至次级绕组，再通过半波整流和滤波，配合电压、电流反馈，最终形成我们所需要的低压直流电源。
- 因为相对于传统工频变压器电源，开关电源具有更高的转换效率，但是因为电路中使用了高速功率开关器件并且使用的电子元件数目较多，抗瞬时耐压的能力略低于传统电源，最常见的就是开关电源主控制模块损坏。我公司产品中使用较多的开关电源主控制模块有TOP243Y等。一般当高压电解电容两端也即P、N间电压为正常的DC300V左右，但是系统无任何反应，多为电源损坏。而如果电路弱电部分发生器件短路，即开关电源输出负载短路，电源会启动-保护-再启动-再保护，变压器发出几秒钟一次的有规律的滋滋声，此种情况请检查弱电电路部分。

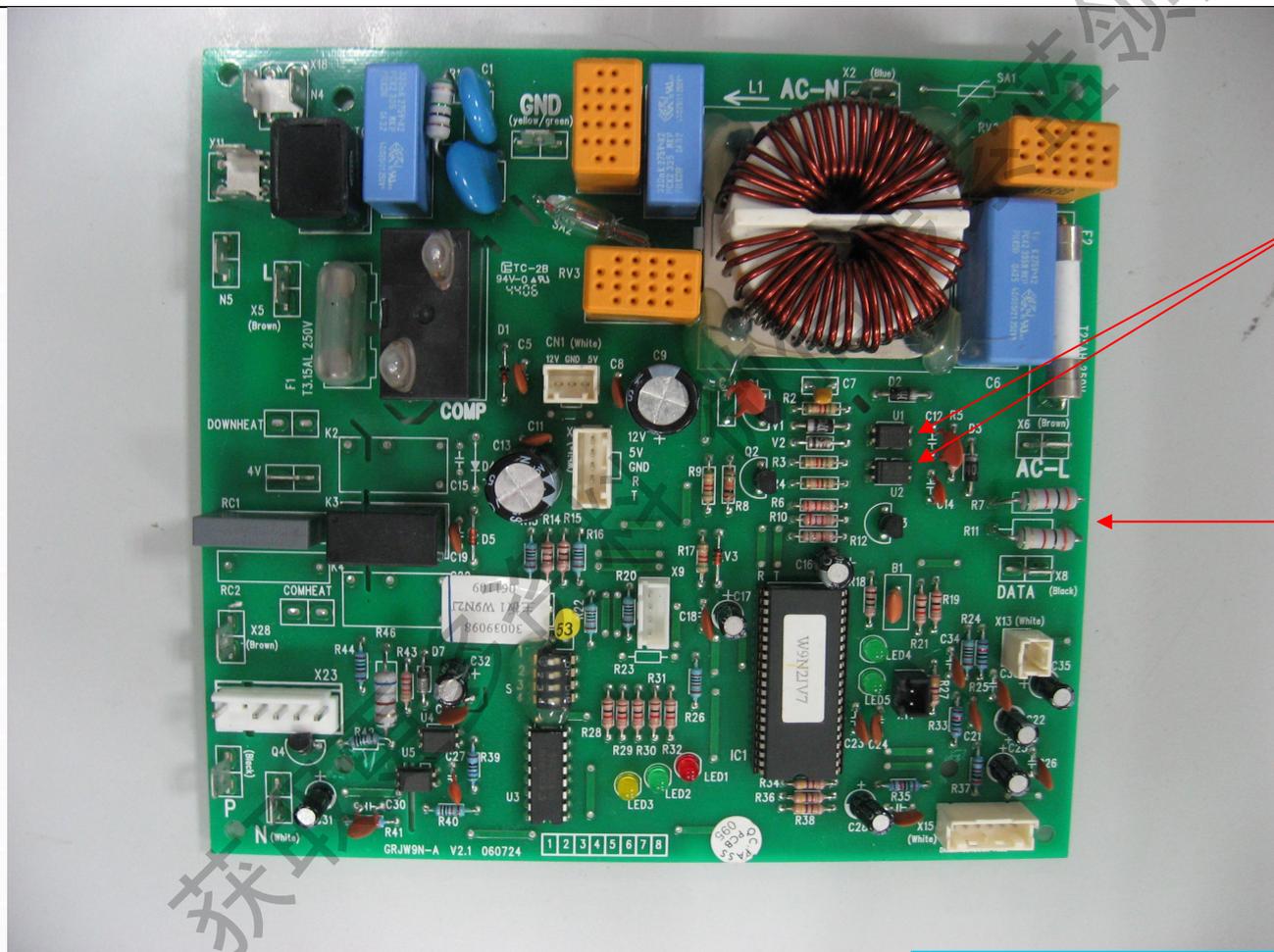
## 2.4 通讯电路

- 原理模型

我公司家用机型上多采用电流环形式的通信电路，可以按下图简化模型理解，使U4常开，则U3的开关可与U2同步，使U2常开，则U1的开关可与U4同步。控制。



- 通讯电路最常见的故障就是在安装时，误将室内外连接线的线序搞错，误将火线接入通讯电路，因为过压、过流而使电路中的电阻损坏。

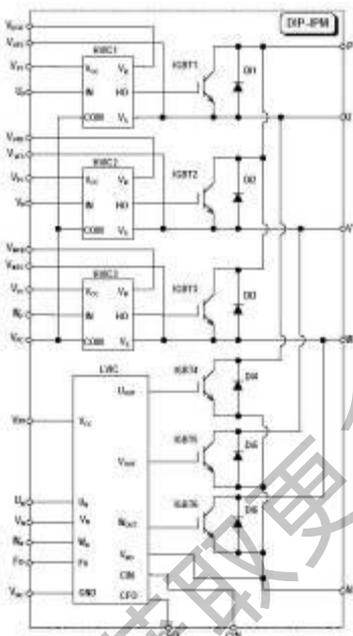


通信  
光耦

通信回路中用于限流的氧化膜电阻，  
如接错线极易烧坏

## 2.5 IPM周边电路

- 我公司使用的IPM模块以三菱为主，目前使用过的有三菱第一、二、三代模块，各代模块工作原理基本一致，内部都包含6路IGBT管和4颗驱动IC。
- 模块的损坏可分为驱动IC损坏和IGBT损坏，如某一路IGBT发生损坏，我们可以直接通过万用表二极管档检测，正向应无导通，反向应有二极管管压降，如连在整机中，请注意测试时将压缩机线拔去。



- 测量方法





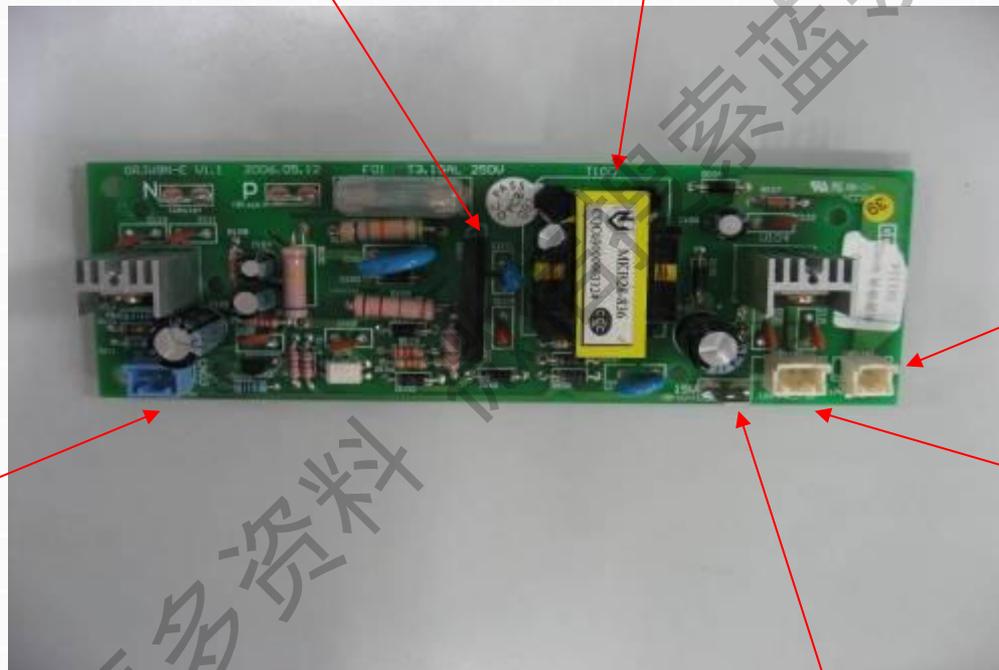
- AP1 主板 滤波电路+系统控制+温度检测+ 通信电路
- AP2 电源板 开关电源  
主板所需的12V、5V 驱动板 所需的17V、15V、5V
- AP3 驱动板 专门的变频压缩机控制+PFC



## 幸运神电源板 AP2

开关电源控制模块

高频变压器



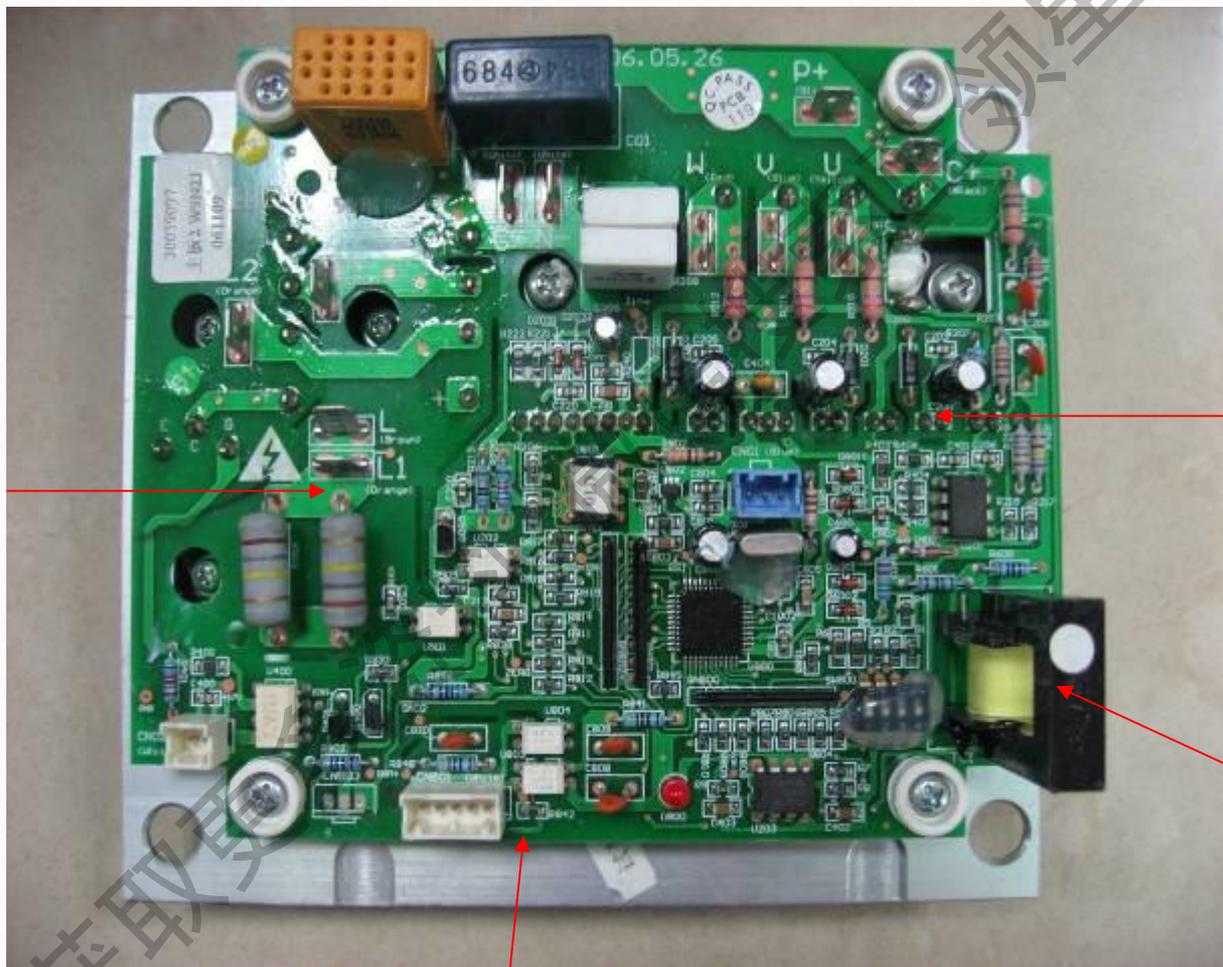
驱动板控制及  
IPM5V、  
15V供电

驱动板  
PFC电路  
17V供电

主板5V、  
12V供电

直流风机  
控制15V供  
电

# 幸运神驱动板 AP3



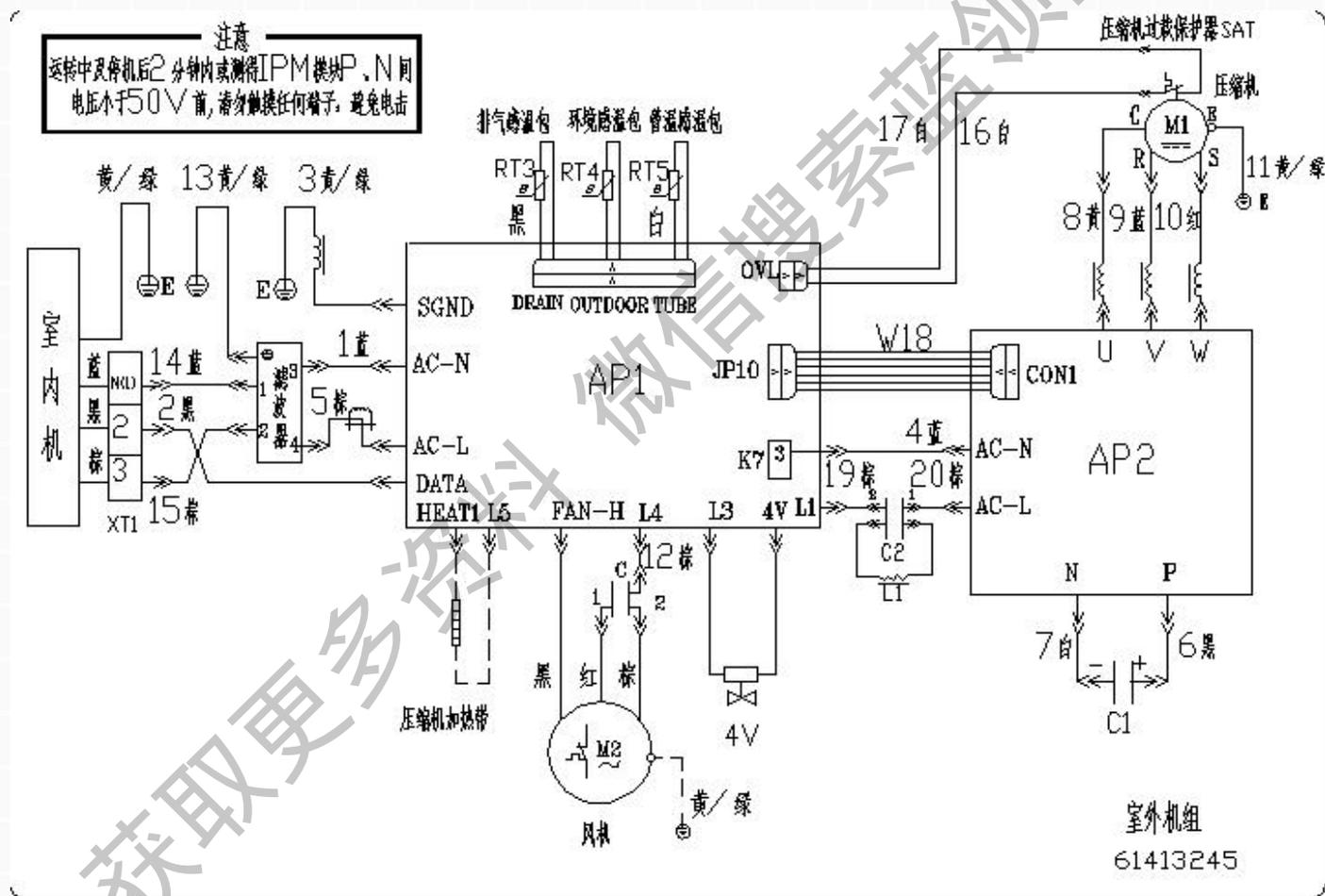
PFC电路

IPM电路

交流电流  
检测电路

与主板通信电路

### 3.2 幸运龙



- AP1主板 滤波电路+系统控制+温度检测+通信电路
- AP2驱动板 开关电源+变频压缩机控制

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 幸运龙主板



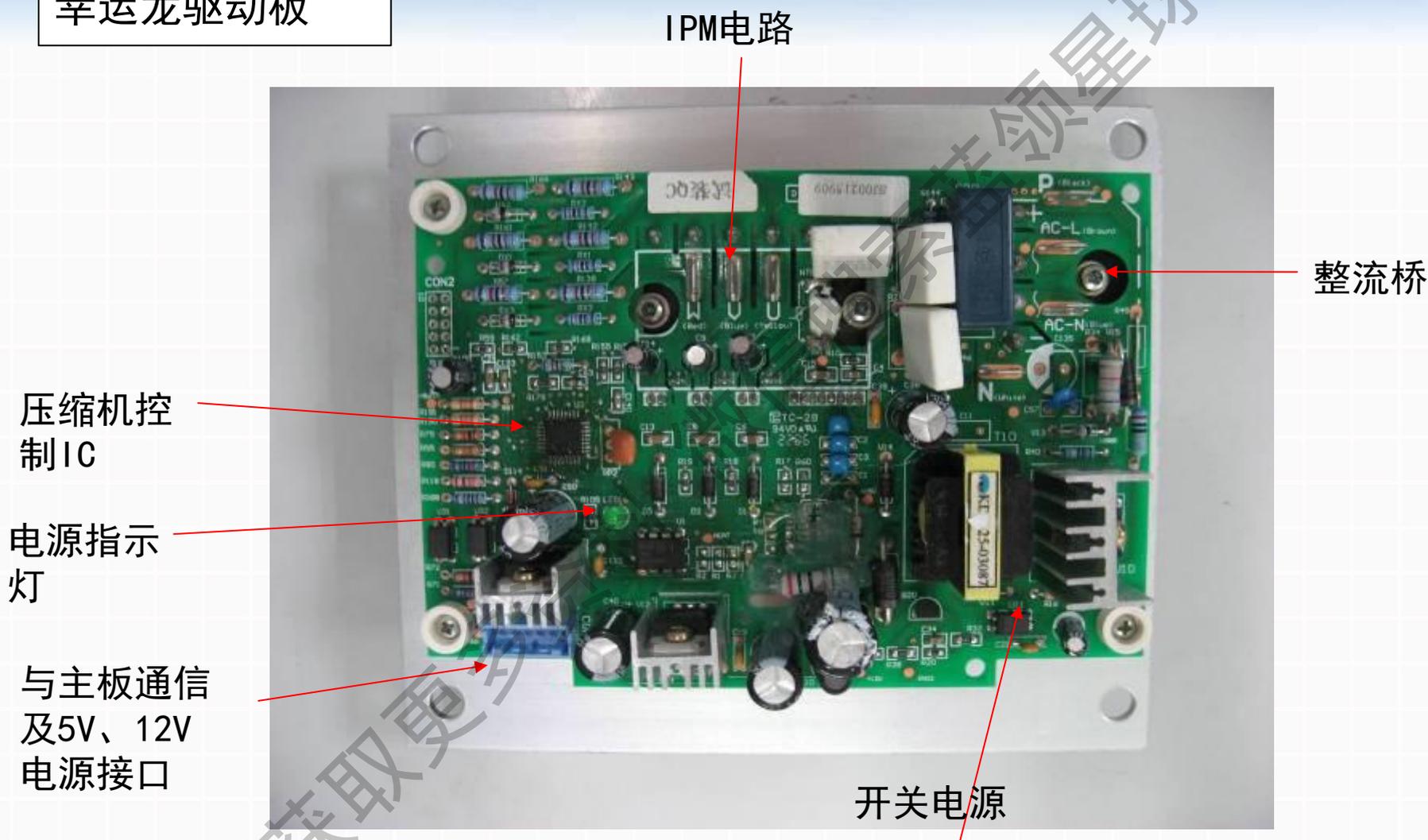
EMC滤波电路

与室内通信  
电路

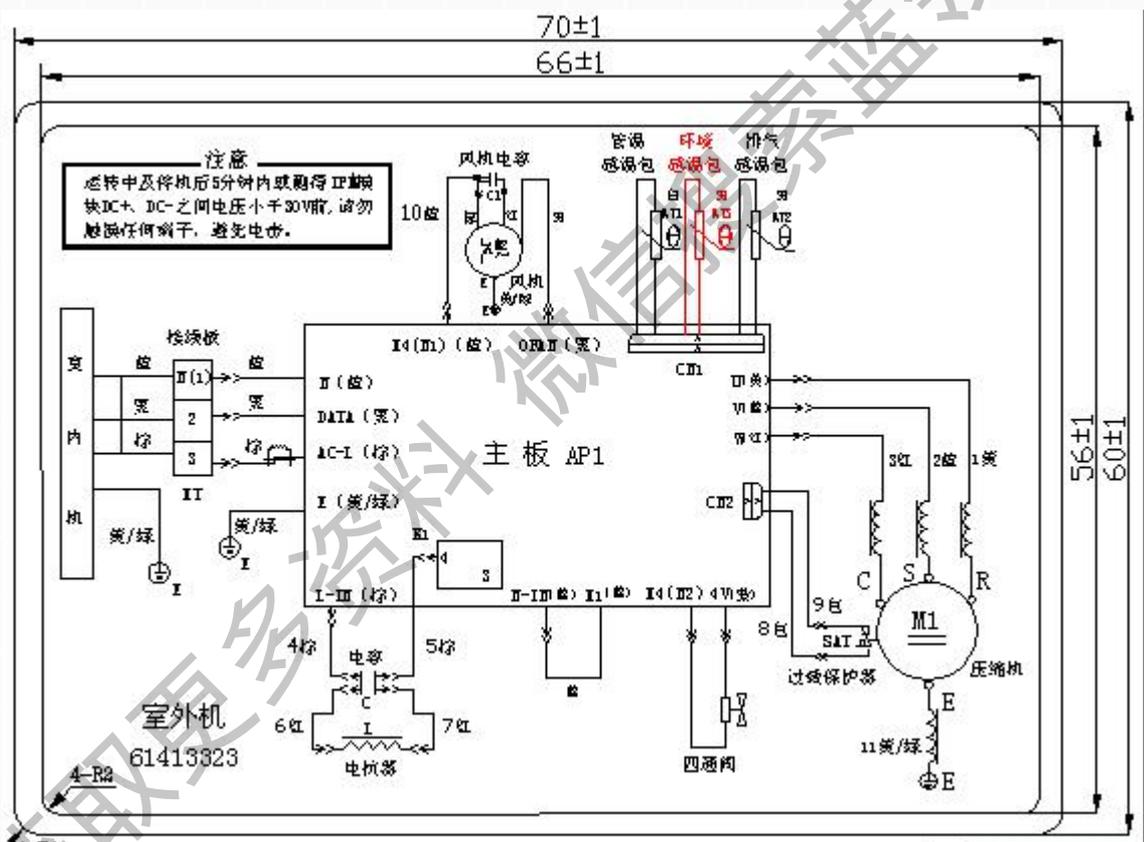
与驱动板电源  
及通信接口

感温包检测电路

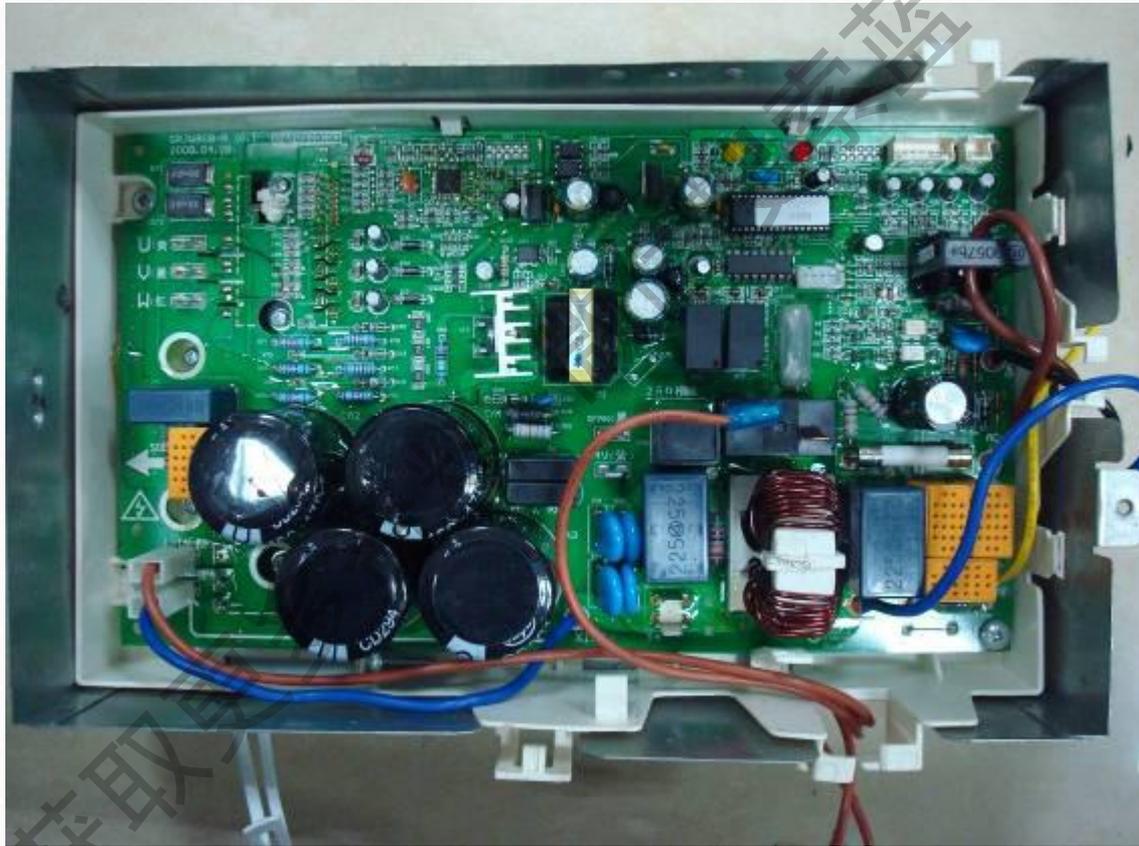
幸运龙驱动板



### 3.3 新分体变频（玉堂春、一帆风顺等）



玉堂春变频室外电器盒



### 3.4 幸运龙、幸运神、玉堂春的区别

- 幸运龙、幸运神为公司07年推出的变频系列，均采用较成熟的方波控制技术，其中幸运龙采用交流风扇电机，幸运神采用直流风扇电机，为全直流变频
- 玉堂春直流变频为公司今年最新推出的变频系列，主要在幸运龙的基础上通过技术的提高改善了滤波、通信电路，同时为了方便生产与维修，室外采用一整块的控制器，接线更加简单，结构更为紧凑

## 4. 常见保护功能

- 防冻结保护

在制冷、抽湿模式下，压缩机运行约10分钟后，检测到蒸发器管温过低时，压缩机被限制频率上升或停机（一般为低于 $10^{\circ}\text{C}$ 开始降频，低于 $2^{\circ}\text{C}$ 停机），30秒后外风机停，制冷模式下，内风机、扫风电机保持原状态；抽湿模式下，内风机为低速，扫风机保持原状态，当防冻结解除且压缩机停机已达3分钟，恢复原状态运行。

原因：室外环境过低

- 过流保护

当总电流偏高时，压缩机限频或降频运行；当总电流继续上升，超过规定值时，则压缩机停，室外风机延时30秒停。

原因：电源电压过低，在整机功率不变的情况下，电流升高

- 过负荷保护

当检测到T管温度较高，压缩机限频运行，当T管温度超高时，则压缩机停止运行，室外风机延时30S停；自动制热或制热模式下内风机低风吹60秒停，其他模式内风机按设定风速运行。

（T管：制冷时测室外热交换器温度，制热时测室内热交换器温度。）

原因：制冷时室外温度太高，制热时室内温度过高；室内、外空气循环量不足；冷媒的流动故障。

- 通讯故障

当连续3分钟室内外机不能正常地交换数据

原因：室内外连接线接错，通信电路中元器件损坏，室外机控制器因电源或其它故障根本未工作

- 感温包开路、短路

控制器检测判断出感温包电阻值为无穷大或短路

原因：感温包松脱或线路意外破损

- 压缩机过载保护

压缩机机顶温度过高

原因：制冷剂不足或过多，毛细管堵塞吸气温度升高，压缩机运转不利，抱轴或卡住，排气阀破损，过载保护器本身故障

- 模块保护

压缩机变频控制模块无法正常工作

原因：IPM电流过大，15V供电电压过低，温度过高，电网电压突然变化，人为地在压缩机运转过程中断开电源未停够3分钟又立即开机等多种原因都可能造成模块保护。一般情况下，开机一段时间才出现保护，并且过一段时间又可以自动恢复，多为模块散热不良造成。而上电开机即刻保护，多为IPM模块某路IGBT已经烧毁。

## 格力标准故障代码表

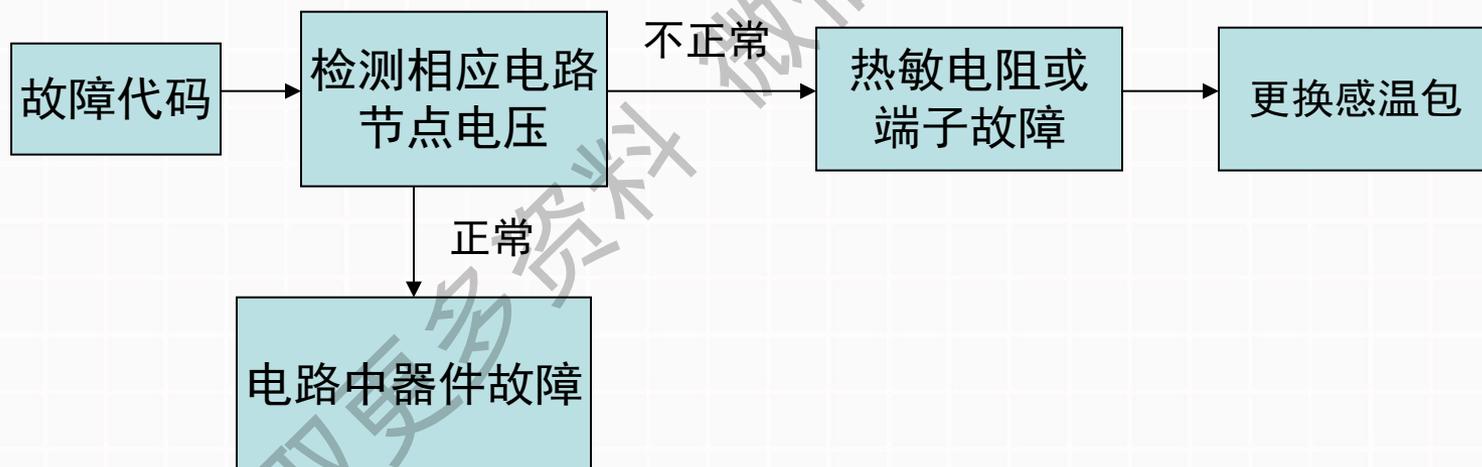
故障、保护定义	显示器代码	指示灯闪烁次数	
室内环境感温包开、短路	F1	制冷 指示 灯 (绿)	1
室内蒸发器感温包开、短路	F2		2
室外环境感温包开、短路	F3		3
室外冷凝器感温包开、短路	F4		4
室外排气感温包开、短路	F5		5
制冷过负荷降频	F6		6
制冷回油	F7		7
电流过大降频	F8		8
排气过高降频	F9		9
化霜	H1	制热 指示 灯 (黄)	1
静电除尘保护	H2		2
压缩机过载保护	H3		3
系统异常	H4		4
模块保护	H5		5
无室内机电机反馈	H6		6
同步失败	H7		7
水满保护	H8		8
电加热管故障	H9		9
制热防高温降频	H0		10
管温过高降频	FA		11
防冻结降频	FH		12

系统高压保护	E1	运行指示灯 (红)	1
内侧防冻结保护	E2		2
系统低压保护	E3		3
压缩机排气保护	E4		4
低电压过流保护	E5		5
通讯故障	E6		6
模式冲突	E7		7
防高温保护	E8		8
防冷风保护	E9		9
整机交流电压下降降频	E0		10

# 5. 常见故障分析方法

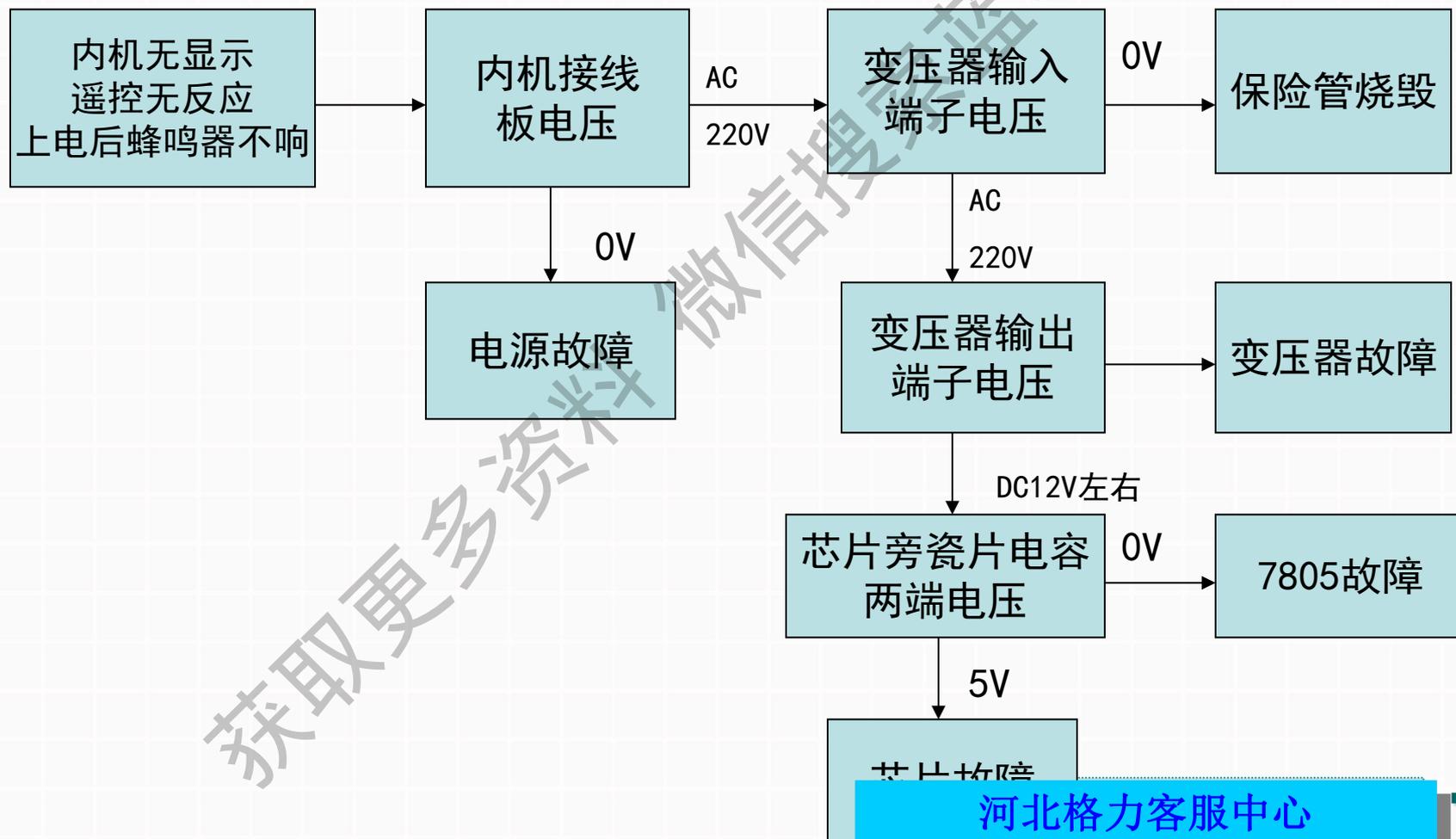
## 5.1 感温包故障

一般情况下,当因感温包端子接触不良或热敏电阻本身故障出现开路或短路时,显示器上会有相应的故障代码显示,可根据代码提示用万用表检测相应电路的电压进行确认



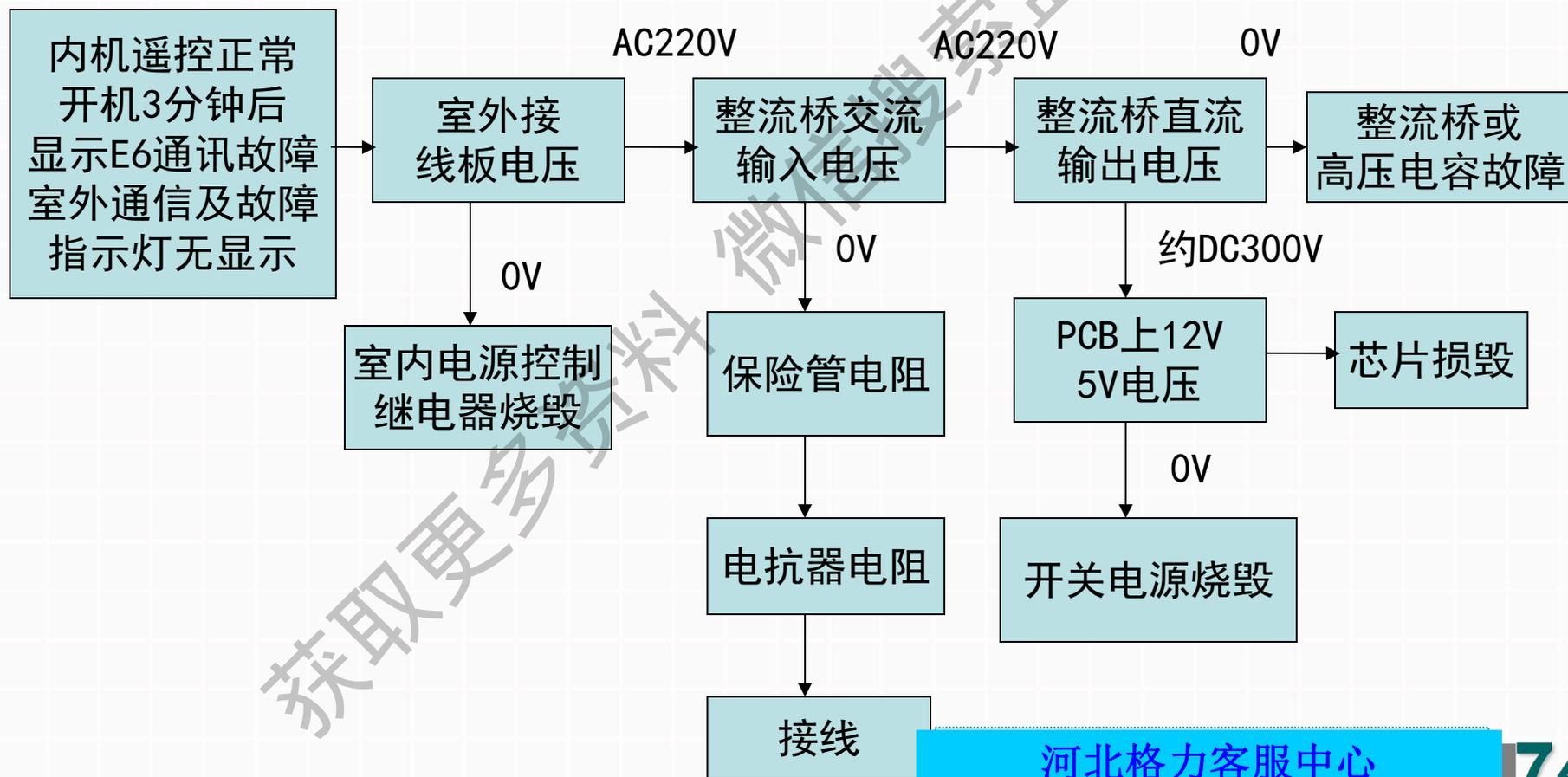
## 5.2 室内电源故障

首先根据室内外指示灯的情况及各电源电压的情况区分是室内的故障还是室外的故障,再逐步检查各节点电压进行确认



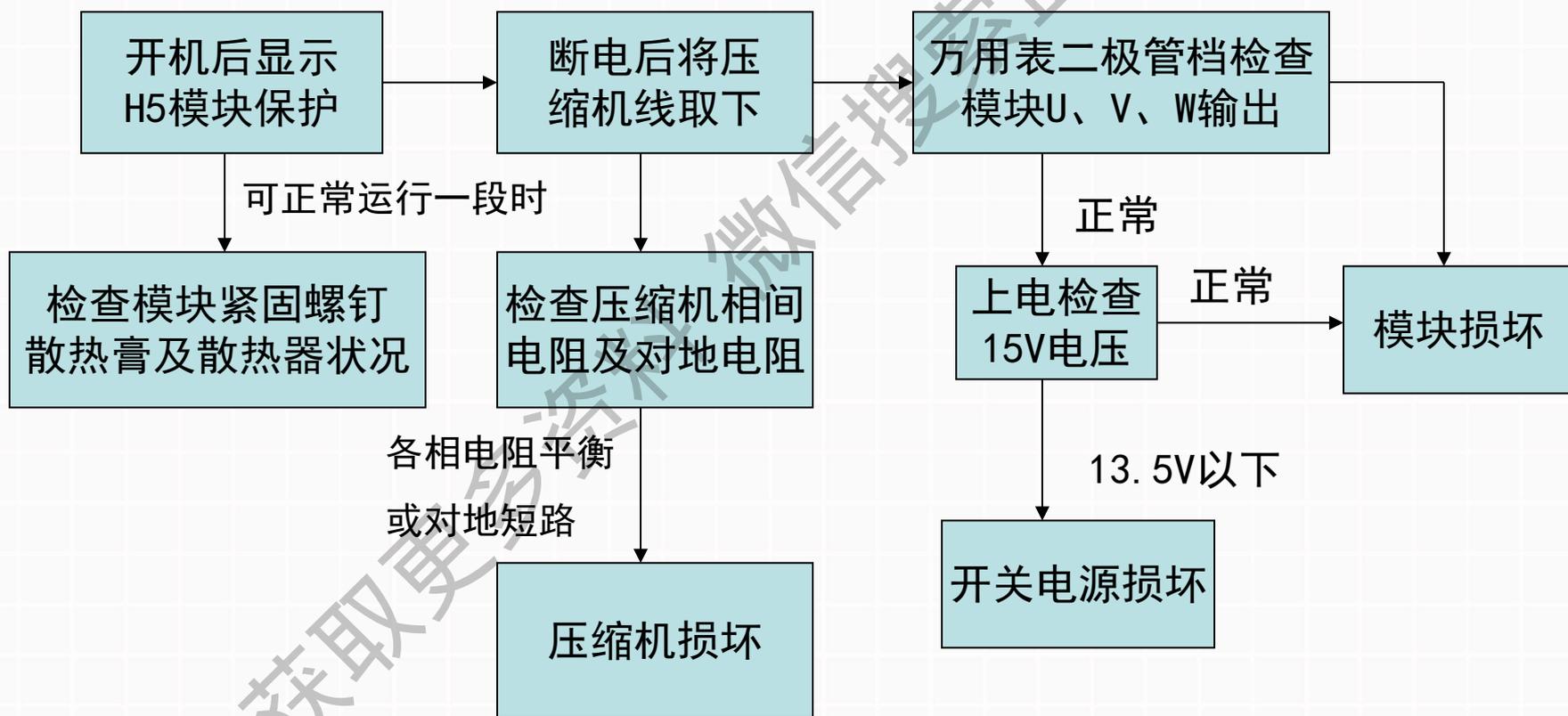
## 5.3 室外电源故障

由于目前国内电网的现状,电源故障也是较常见的故障之一。对于此类故障一般采用逐级查找的原则。因为经常需要在带电的状态下进行测量,维修时首先要注意安全。



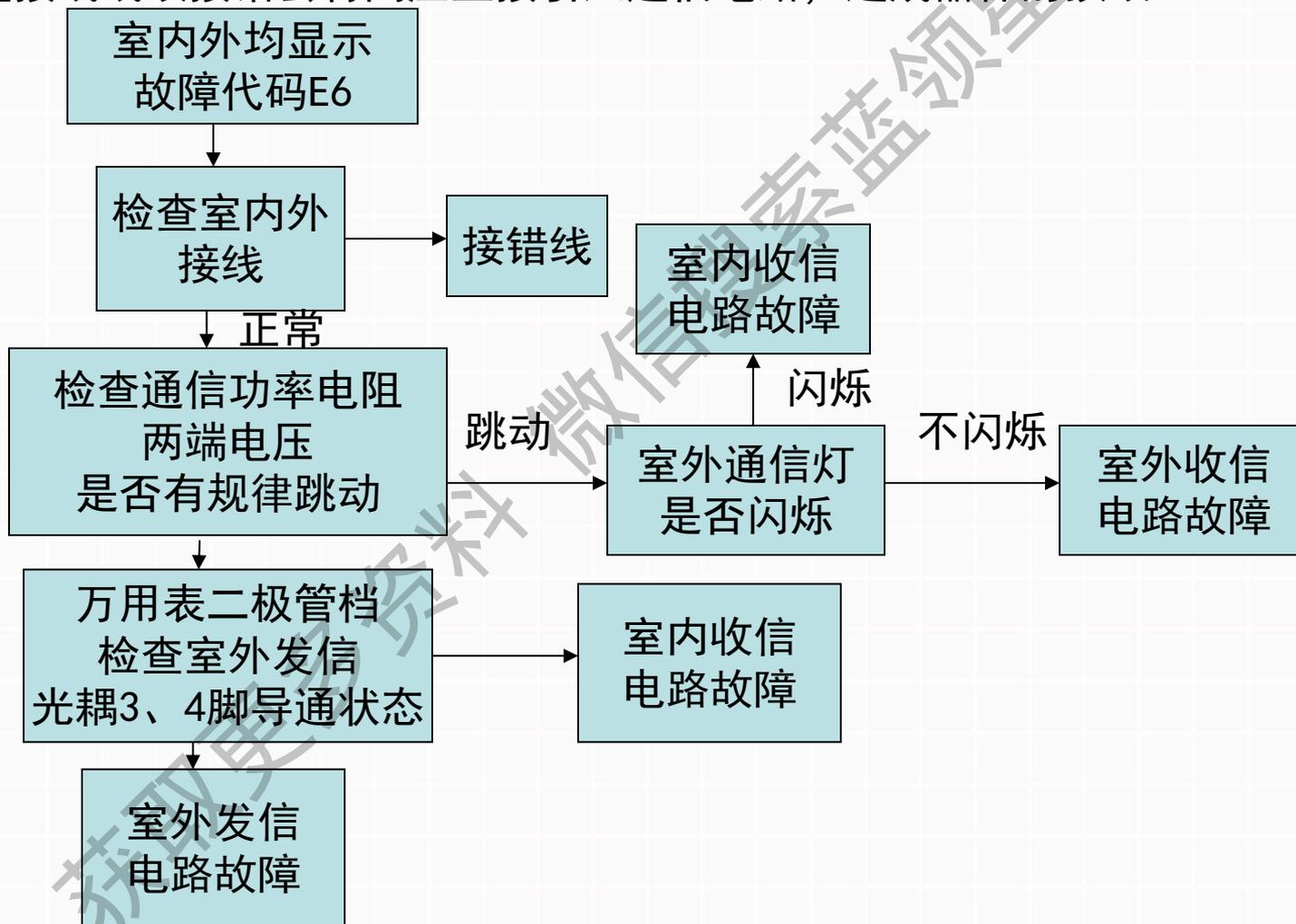
## 5.4 模块保护

电源的意外状态、紧固螺丝松脱、散热器脏堵等都会造成IPM模块的保护甚至损毁，模块保护分为过热、欠压、过电流三种。



## 5.5 通信故障

室内外连接线线续接错会将高压直接引入通信电路，造成器件的损毁。



## 5.6 小结

- 变频控制系统本身的复杂性决定了可能出现的故障及检修的复杂性
- 对于售后的维修，我们主要的要求是能在维修现场通过简单的工具（万用表）进行一些基本的测量，准确地判断出故障发生在哪一块电控板上或是哪一个电器部件上
- 维修过程中一定要严格遵循服务手册中的各项要求，特别是IPM模块的散热膏涂附及紧固。维修完毕后一定要仔细按照线路图对接线进行复查，确保连接正确后再进行上电试机
- 克服“怕修变频器、难修变频器”的思想，随着新的国家能源标准的实施，变频器必将成为市场的主流，售后必须掌握变频器维修的基本技能。同时随着变频技术的成熟和简化，特别是故障自保护、自检查功能的完善，变频故障率正逐年大幅下降，维修也变的越来越简单

# 王者之尊等直流变频空调机组

- 一、产品介绍
- 二、控制器、电气介绍
- 三、制冷系统工作原理
- 四、故障排查方法
- 五、控制器故障维修指南

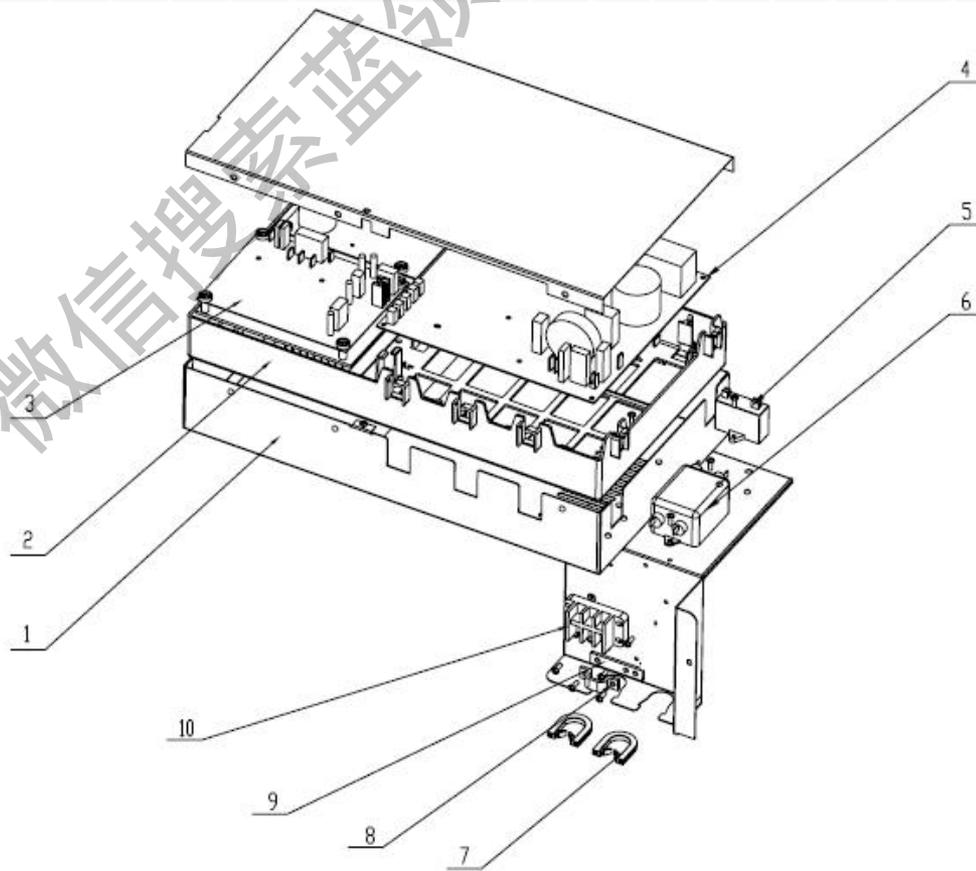


# 一、产品介绍

## 2、关键部件（电器盒部件）

### (1) 2P外机

1	电器盒组件	1	01405073
2	电器盒4(本色)	1	20112036
3	散热器组件	1	49010061
4	主板 W8063A	1	30038015
5	电容 CBB61 3.5uF/450V	1	33010010
6	滤波器 30SS4-1BC2-R-Q	1	43130012
7	过线胶圈(过线圈II)	2	76514004
8	固线夹	1	71010102
9	绝缘垫片(灰色)	1	70410503
10	三位接线板A	1	42011113

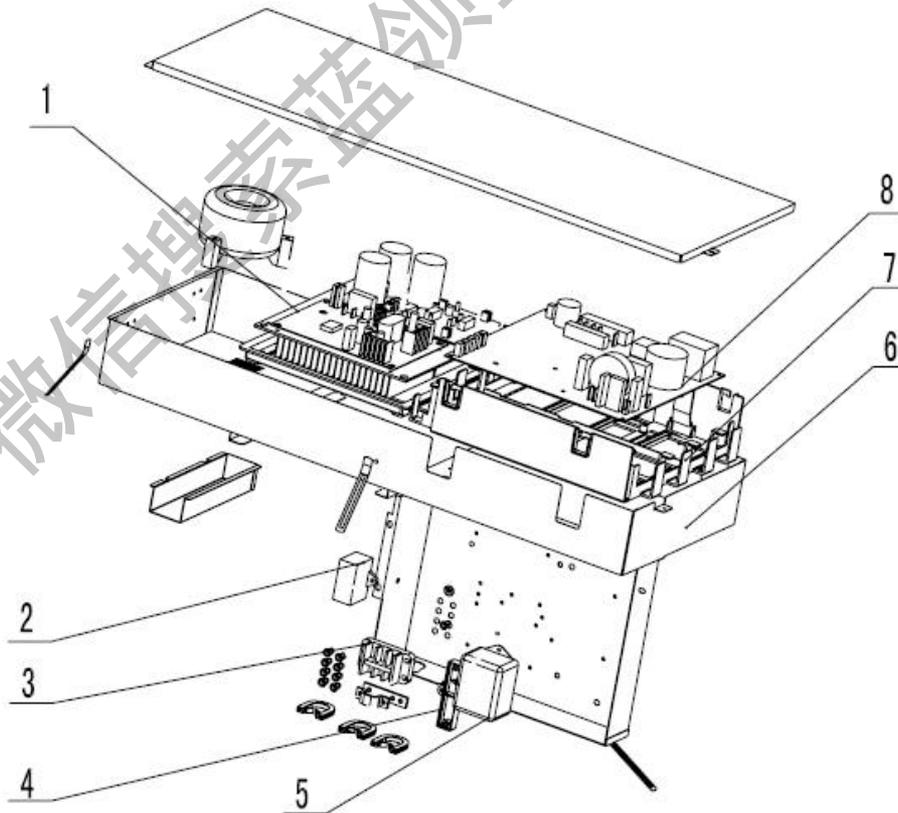


# 一、产品介绍

## 2、关键部件（电器盒部件）

### (1) 3P外机

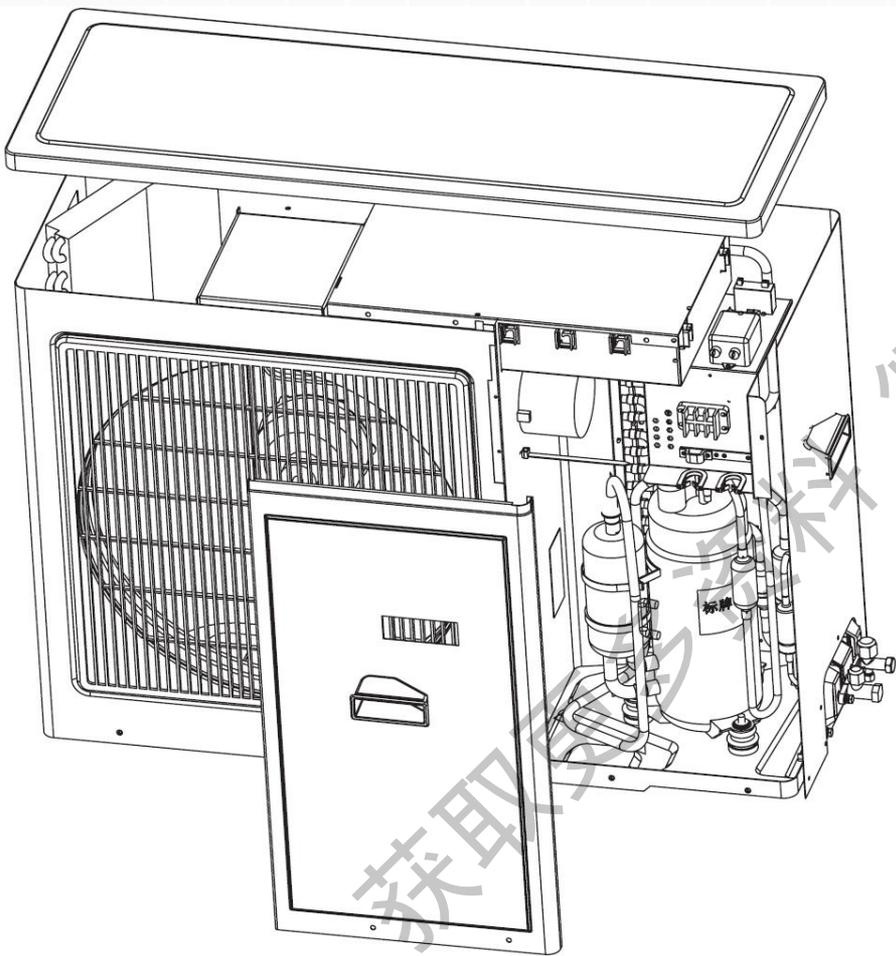
1	散热器组件	1	49010060
2	电容 CBB61 3.5uF/450V	1	33010010
3	三位接线板A	1	42011113
4	保险管组件	1	46010056
5	滤波器 30SS4-1BC2-R-Q	1	43130012
6	电器盒组件	1	01405287
7	电器盒3(本色)	1	20123026
8	主板 W8063	1	30038014



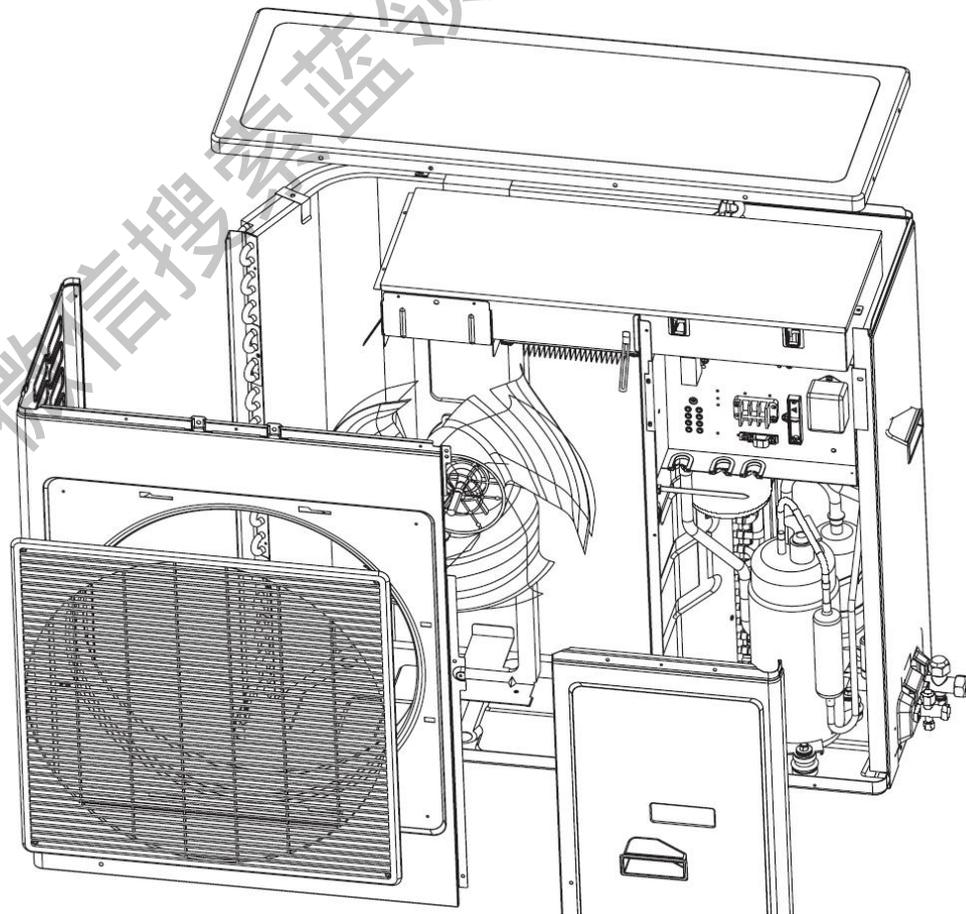
# 一、产品介绍

## 3、外形及安装尺寸

### (1) 2P室外机



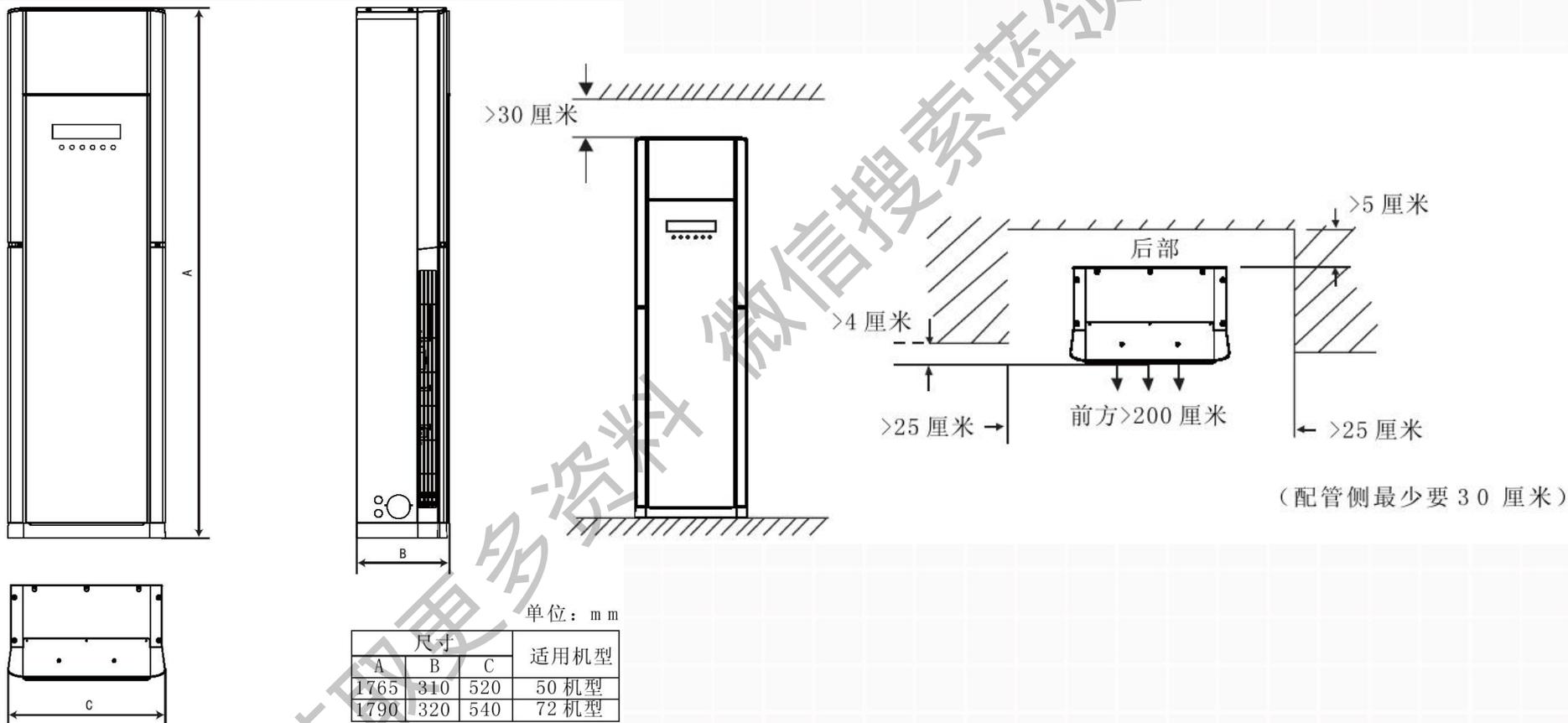
### (2) 3P室外机



# 一、产品介绍

## 3、外形及安装尺寸

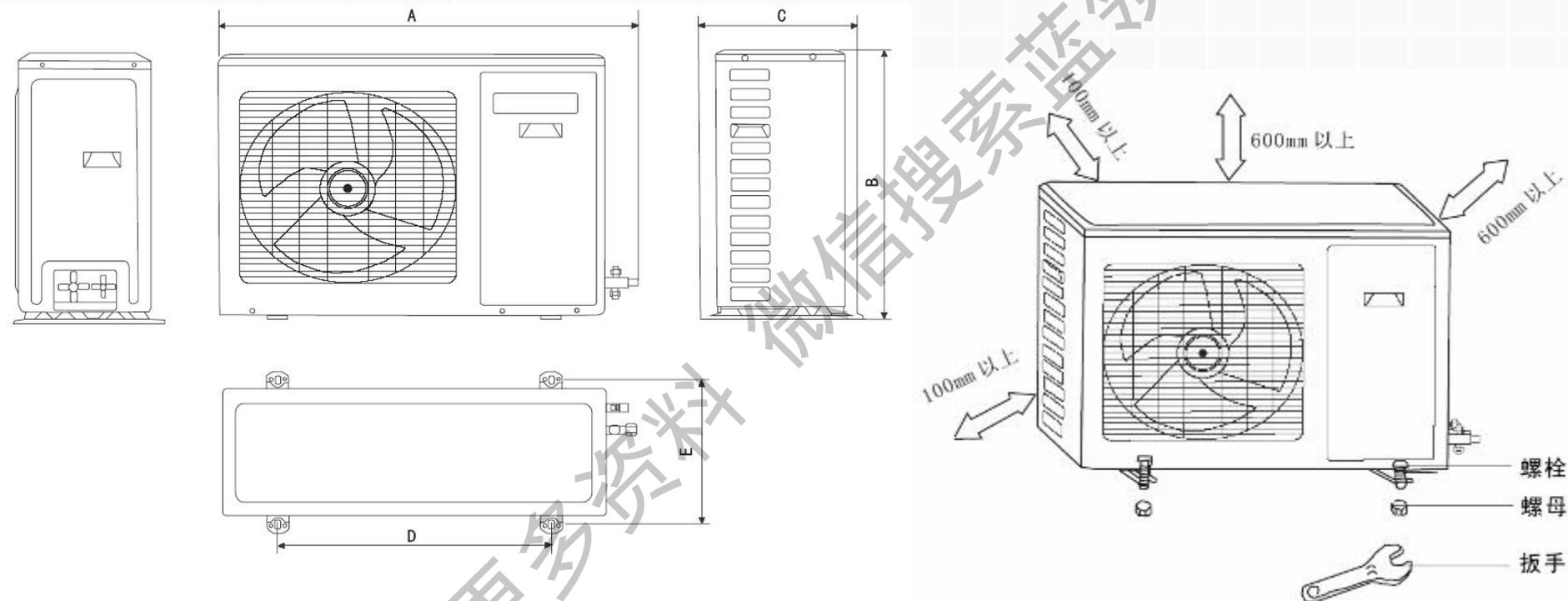
### (3) 内机安装尺寸



# 一、产品介绍

## 3、外形及安装尺寸

### (4) 外机安装尺寸



单位：mm

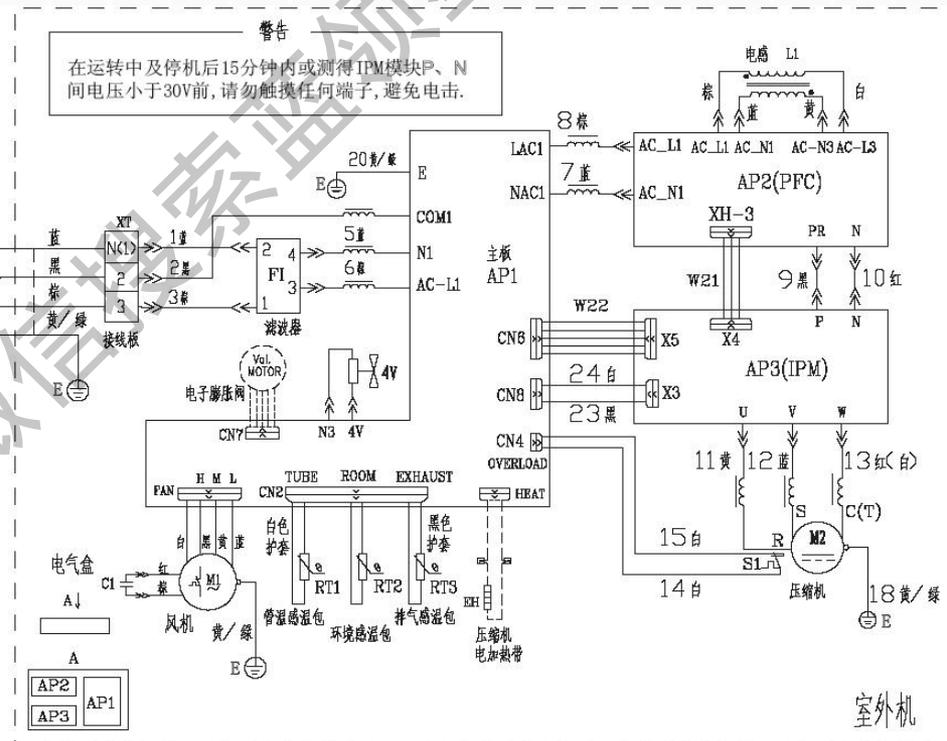
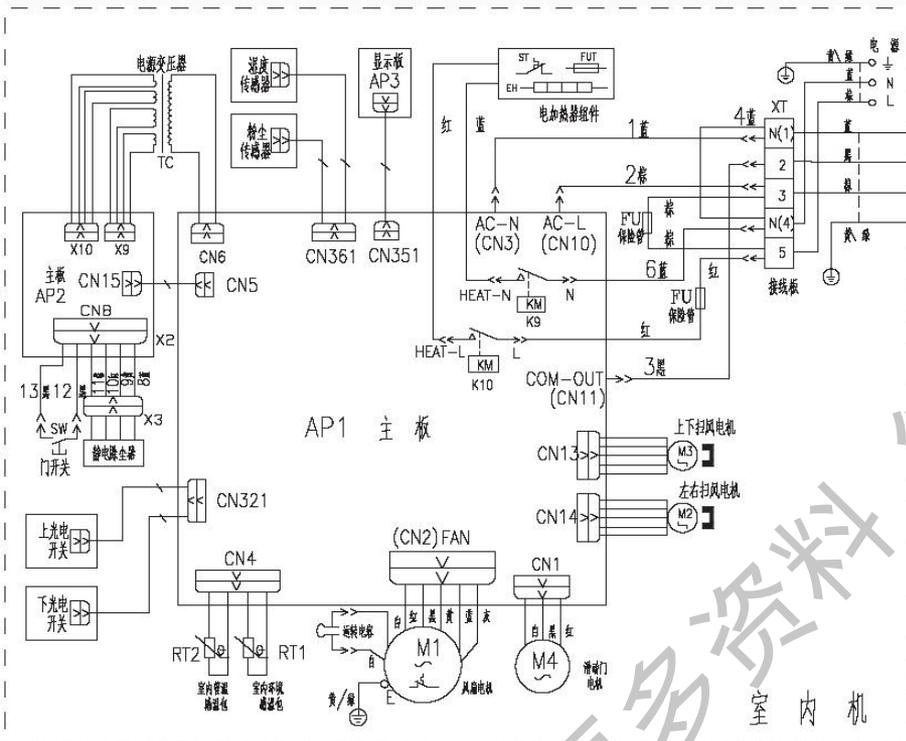
尺寸					适用机型
A	B	C	D	E	
1018	700	412	572	378	50 机型
1018	840	412	572	378	72 机型

## 二、控制器、电气介绍

- 1、电气线路图
- 2、走线方法和注意要点
- 3、关键器件
- 4、控制器功能
- 5、故障灯显示
- 6、故障代码
- 7、电器盒部件的拆装
- 8、室外机功能图
- 9、室外机硬件框图

# 二、控制器、电气介绍

## 1、电气线路图



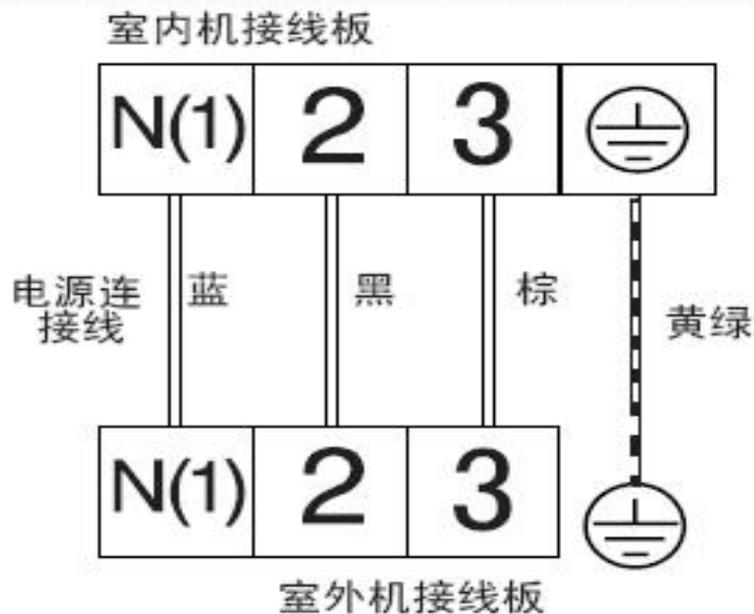
## 二、控制器、电气介绍

### 2、走线方法和注意要点

要求：

1. 各线的插簧必须插到位，严禁虚插、反插、错插、漏插。
2. 扎线时，严禁配线的两端拉得过紧，要求留有一定的松度，以免配线因被拉过紧脱离插片、连接器或感温包套管等。
3. 线扎不要扎得过紧；线扎头留长3-5mm，防止线扎头过长摩擦盖板发出异响。
4. 走线要求整齐美观，导线不能碰钣金锐边、散热片等。
5. 接线应按照相应的电路图进行。

严格按电路图连接内外机连接线，特别注意黑色为信号线：



## 二、控制器、电气介绍

### 3、关键器件（室外机控制器实物图）



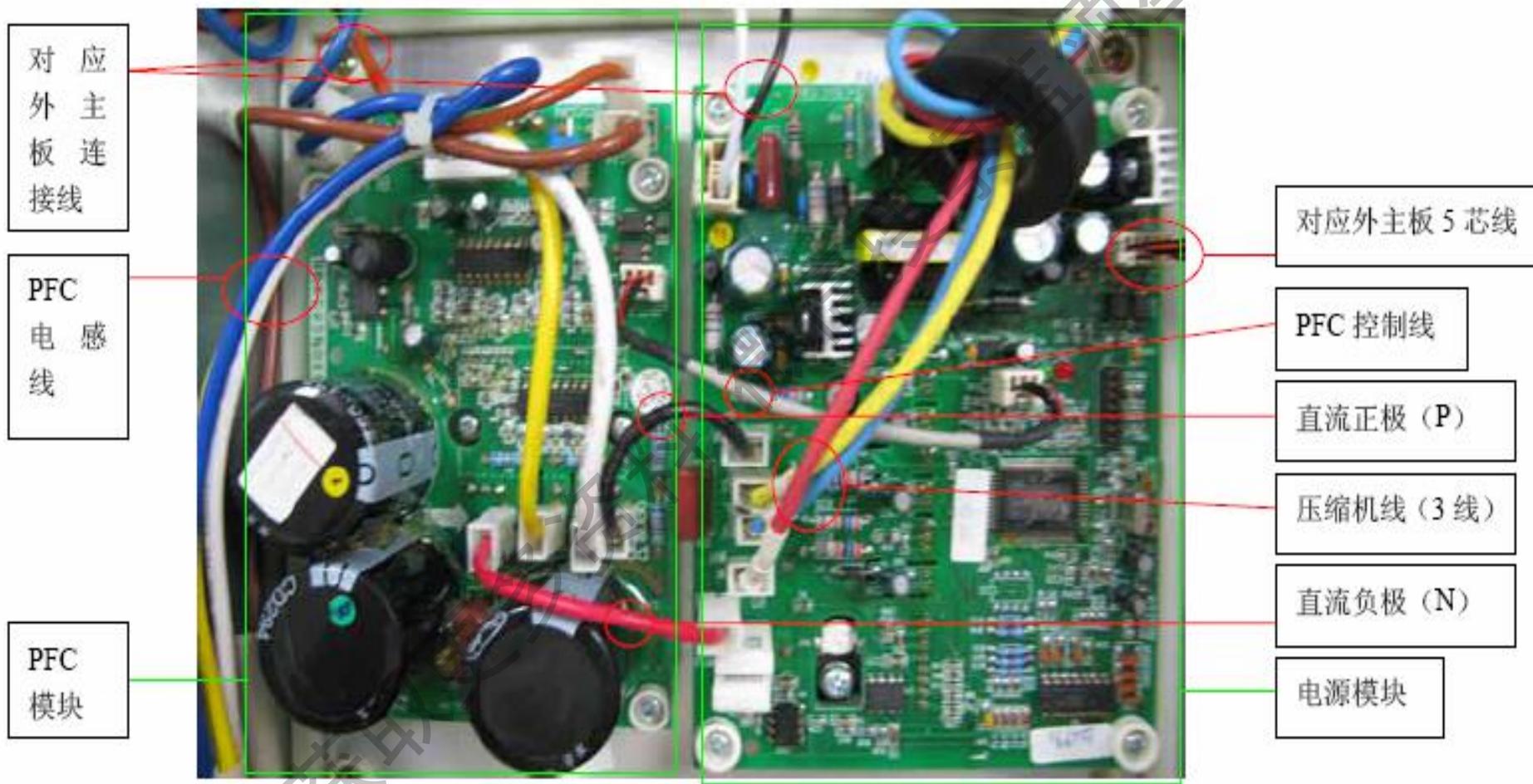
## 二、控制器、电气介绍

### 3、关键器件（室外机主板）



## 二、控制器、电气介绍

### 3、关键器件（室外机散热器组件）



### 4、控制器功能（室内机）

- 1、上下、左右定格扫风
- 2、自动滑门
- 3、可控电辅热（双辅热继电器控制，安全性更高）
- 4、干燥
- 5、超强风速（包含4档风速）
- 6、触摸按键
- 7、静电除尘器
- 8、室内、室外温度、设定温度显示
- 9、LED显示
- 10、铃声和弦
- 11、烟尘传感器
- 12、湿度传感

### 4、控制器功能（室外机）

#### 一、控制目标

1. 外风机
2. 压缩机
3. 室外指示灯
4. 四通阀
5. 电子膨胀阀

#### 二、基本功能

1. 制冷模式
2. 抽湿模式
3. 制热模式
4. 送风模式
5. 自动模式

## 二、控制器、电气介绍

### 4、控制器功能（室外机）

### 三、保护措施

1. 压缩机延时保护
2. 过负荷保护功能
3. 压缩机排气温度保护
4. 电流保护功能
5. 通讯故障
6. 模块保护
7. 压缩机过载保护
8. 压缩机相电流保护
9. PFC保护
10. 感温包故障检测

## 二、控制器、电气介绍

### 4、控制器功能（室外机）

#### 四、室外控制器功能特点

1. 采用方波驱动直流变频技术
2. 宽电压工作范围：AC160~265V
3. 采用全主动式PFC，使整机功率因数最高可达99.7% 以上，并可保证低电压下整机仍然有强劲的制冷、制热能力
4. 开关电源供电方式相对于线性电源供电效率更高
5. 关键器件如电源主继电器、电解电容等采用进口元器件，保证长时间可靠工作

## 二、控制器、电气介绍

### 5、故障灯显示（室外机）

#### 外主板故障指示灯含义

D101	含义	D102	含义	D103	含义
闪1次	压缩机运转	闪1次	排气保护降频	闪1次	排气保护限频
闪2次	压缩机高压保护停机	闪2次	制冷过负荷降频	闪2次	制冷过负荷限频
闪3次	排气保护停机	闪3次	制热防高温降频	闪3次	制热防高温限频
闪4次	通讯故障停机(包括内机和驱动板)	闪4次	制冷防冻结保护降频	闪4次	制冷防冻结保护限频
闪5次	IPM模块保护停机	闪5次	过流保护降频	闪5次	过流保护限频
闪6次	过流保护停机	闪6次	相电流保护降频	闪6次	相电流保护限频
闪7次	制冷过负荷保护停机	闪7次		闪7次	
闪8次	制热防高温保护停机	闪8次	化霜	闪8次	回油
闪9次	制冷防冻结保护停机				
闪10次	外机感温包故障停机				
闪11次	压机过载保护停机				
闪12次					
闪13次	相电流保护停机				
闪14次	读E2PROM错误停机				
闪15次	直流电源短路				

## 二、控制器、电气介绍

### 5、故障灯显示（室外机）

D104	含义	D105	含义		
闪1次	室外环境感温头故障		接收到内机通讯数据校验正确闪1下		
闪2次	室外管温感温头故障				
闪3次	室外排气感温头故障				
闪4次	与驱动板通讯故障(10秒钟收不到驱动板正确数据)				
闪5次	内机收不到外机通讯数据				

### 驱动板故障指示灯含义

LED1红	含义	LED2绿	含义		
灭	正常、复位停机	常亮	通信故障（10秒没有收到数据）		
闪1次	压缩机正常运行	闪烁	通信正常		
闪2次	异常停机				
闪3次	PM 保护				
闪4次	退磁保护				
闪5次	PFC 保护				
闪6次	连续5次启动失败停机				
闪7次	启动失败				
闪8次	压缩机启动直流母线电压小于350V				
闪9次	压缩机启动直流母线电压高压420V				
闪10次	PM 过热保护				

### 6、故障代码

故障名称	室内显示	室外机控制板显示灯状态				故障原因
	故障代码	D101	D104	LED1红	LED2绿	
制冷防冻结保护停机	E2	闪9次				冷媒泄漏、内机进风口脏堵、外机排气感温包未插接到位、内风机转速异常
排气保护	E4	闪3次				冷媒泄漏、系统脏堵、节流装置故障
整机电流过流	E5	闪6次				整机电流过大、电源电压过低、实际运行环境恶劣、外机主板故障
相电流过流		闪13次				系统负荷过高、外机排气、管温等感温包未插接到位、驱动板损坏
内机主板与显示板之间通讯故障	E6					内机主板与显示板之间连接线损坏或接触不良，或两板通讯电路损坏
通讯故障：内机收不到外机数据			闪5次			通讯线安装故障、外机或内机通讯电路损坏
通讯故障：外机收不到内机数据		闪4次				通讯线安装故障、外机或内机通讯电路损坏
通讯故障：外主板收不到驱动板数据		闪4次	闪4次		常亮	外机主板与驱动板通讯连接线损坏或接触不良，或两板通讯电路损坏
通讯故障：驱动板收不到外主板数据					常亮	外机主板与驱动板通讯连接线损坏或接触不良，或两板通讯电路损坏
室内环境感温头故障	F1					室内环境感温包端子插接不牢靠、感温包感温头故障、内机主板损坏
室内管温感温头故障	F2					室内管温感温包端子插接不牢靠、感温包感温头故障、内机主板损坏
室外环境感温头故障	F3	闪10次	闪1次			室外环境感温包端子插接不牢靠、感温包感温头故障、外机主板损坏
室外管温感温头故障	F4	闪10次	闪2次			室外管温感温包端子插接不牢靠、感温包感温头故障、外机主板损坏
室外排气感温头故障	F5	闪10次	闪3次			室外排气感温包端子插接不牢靠、感温包感温头故障、外机主板损坏

## 二、控制器、电气介绍

### 6、故障代码

故障名称	室内显示故障代码	室外机控制板显示灯状态				故障原因
		D101	D104	LED1红	LED2绿	
内机滑动门故障	FC					内机滑动门安装不到位
压机过载保护	H3	闪11次				压缩机系统冷媒泄漏、排气感温包未插接到位、使用环境温度过高
制冷过负荷停机	H4	闪7次				室外环境温度过高、外机换热器脏堵、外风机停转、外机安装位置通风不良
制热过负荷停机		闪8次				室内环境温度高、内机换热器脏堵、内风机转速设定过低、内机通风不良
IPM保护	H5	闪5次		闪3次		模块散热不良、模块控制电源异常、模块损坏、压缩机相电流异常
IPM过热保护		闪5次		闪10次		模块散热不良
IPM温度检测电阻故障		闪5次		闪12次		驱动板损坏，更换驱动板
压缩机失步故障				闪2次		模块损坏、压缩机故障、系统运行异常、驱动板故障
启动失败	H7			闪6次		驱动板故障、压缩机异常
退磁保护				闪4次		系统负荷过重、使用环境温度过高、压缩机运行异常
直流电源短路	HC	闪15次				PFC电容短路、PN线接错、PFC模块损坏、电感短路
PFC保护				闪5次		电源电压过低或过高、PFC模块散热不良、电压波动过大、PFC模块损坏
压缩机启动直流母线电压小于350V				闪8次		PFC损坏、PFC与驱动板的3芯连接线连接异常
压缩机启动直流母线电压高于420V				闪9次		PFC损坏、电压波动异常
运行中直流母线电压低于320V				闪11次		电源电压不稳

## 二、控制器、电气介绍

### 7、电器盒部件的拆装（3P外机）

- 一、拆除前侧板和顶盖（图1）
- 二、拆除电器盒盖（图2）
- 三、拔掉电器盒连接线（电机、压缩机、感温包、电抗器）
- 四、取下电器盒（图3）

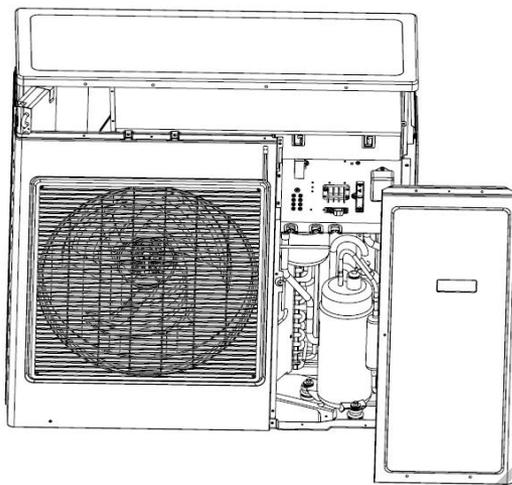


图1

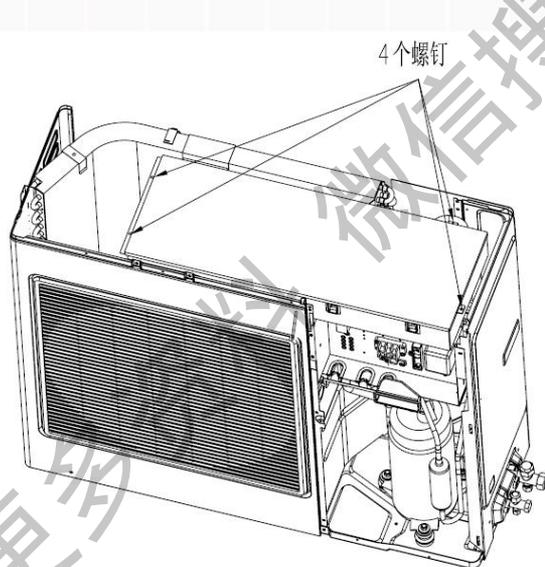


图2

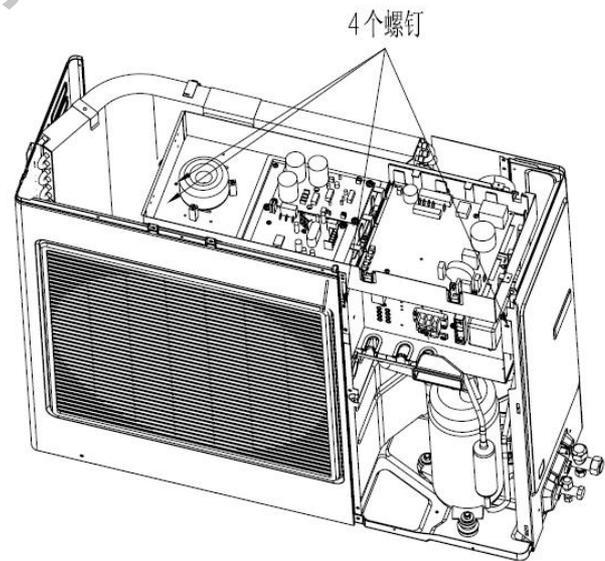
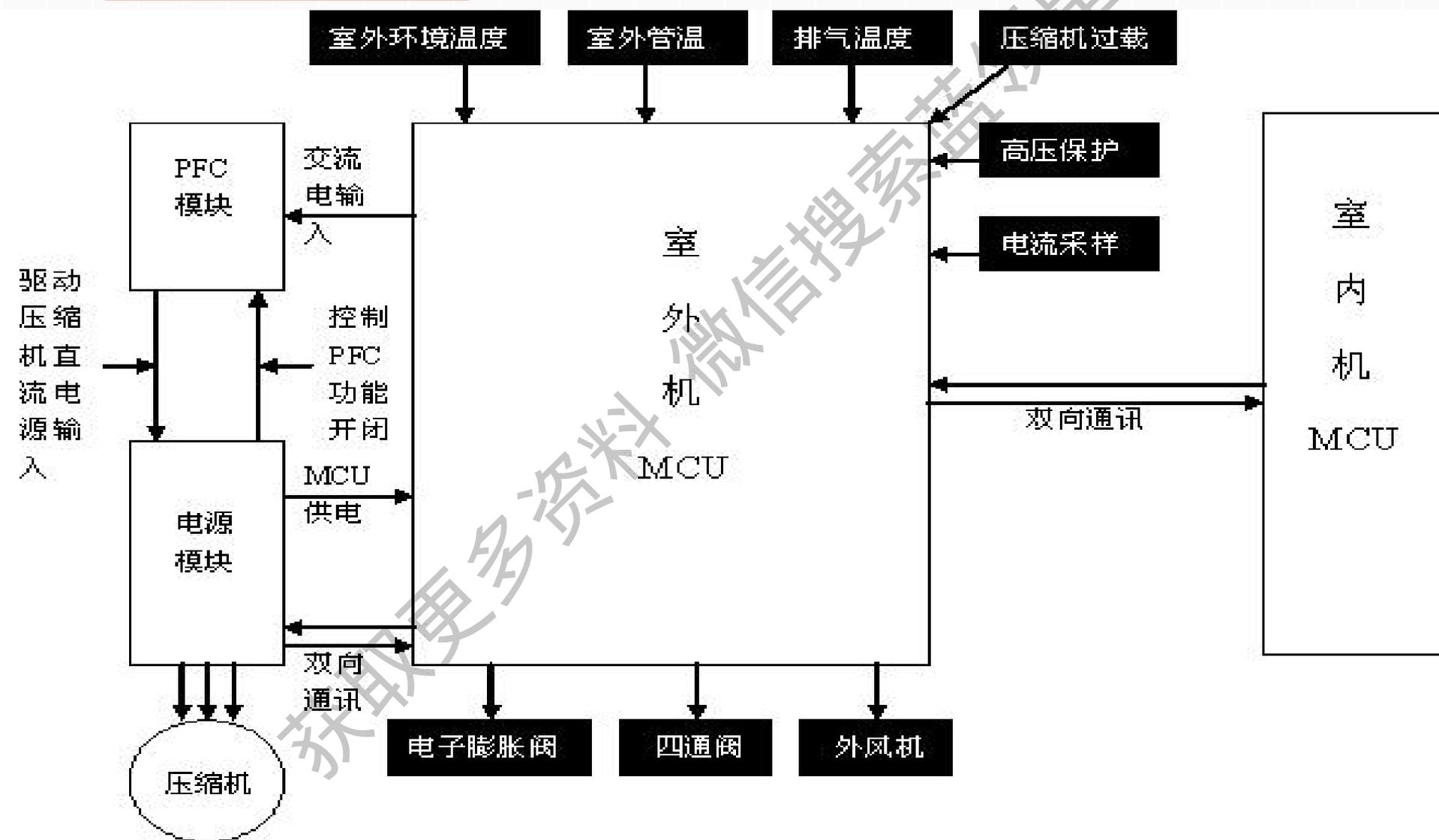


图3

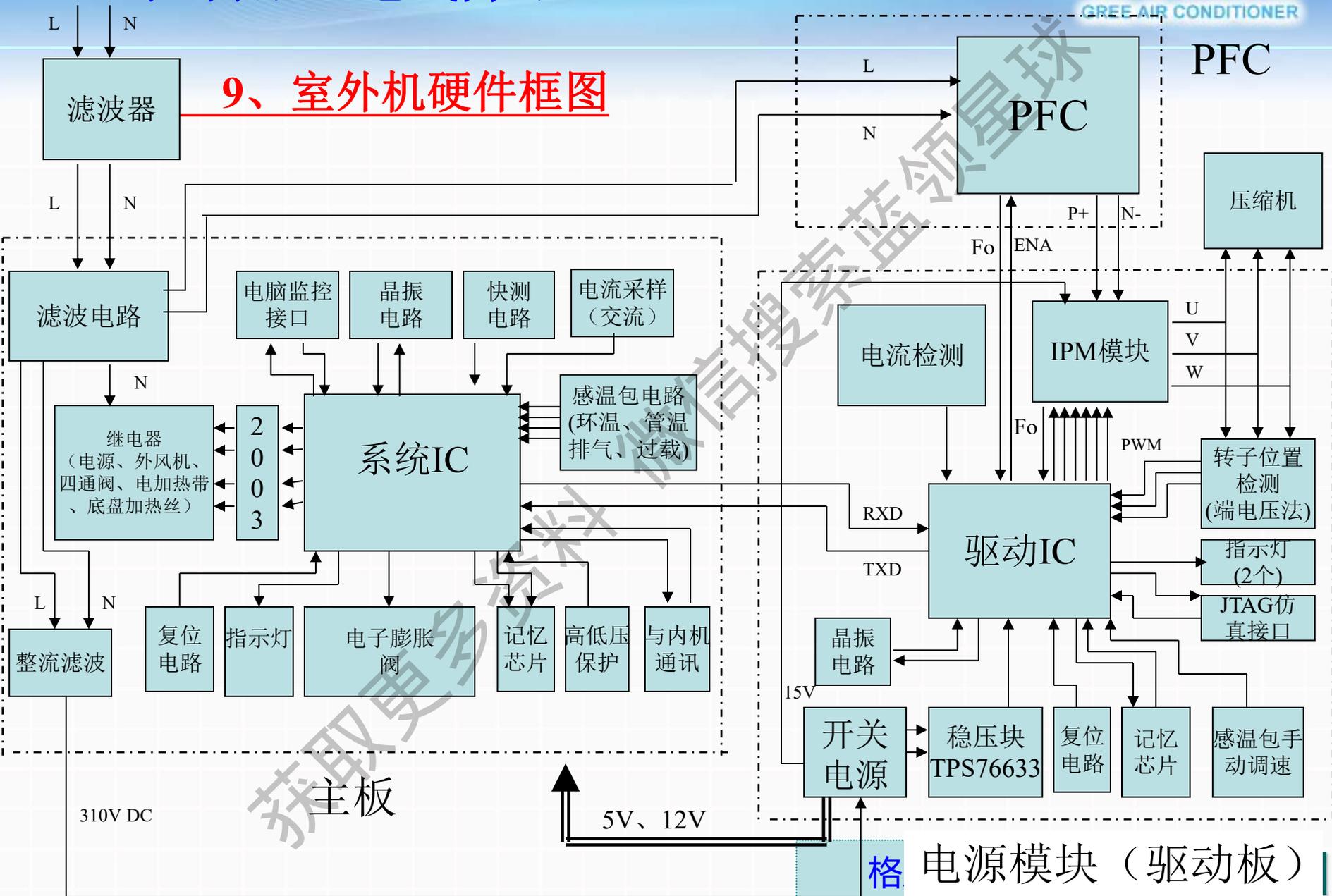
## 二、控制器、电气介绍

### 8、室外机功能图



## 二、控制器、电气介绍

### 9、室外机硬件框图



格 电源模块 (驱动板)

# 三、制冷系统工作原理

## 1、直流变频压缩机频率控制

(1) 依据室外环境温度、室内环境温度，用户设定温度自动选择最佳能力输出频率运行

(2) 在开机时依据用户的需求自动提频运行，实现快速制冷制热，让房间温度迅速达到用户的设定需求

(3) 在室内环境温度达到用户设定时降频运行，维持室内环境温度稳定在用户的设定值，温控精度达到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

## 2、电子膨胀阀节流控制

制冷系统采用电子膨胀阀节流技术，膨胀阀开度在0~480步调节，精确控制系统冷媒流量，使空调机组在不同的环境温度条件下都能够达到最佳的运行状态，更加节能。

## 3、制热化霜控制功能

(1) 依据室外环境温度、室外换热器盘管温度以及机组运行状态智能判断进入化霜控制

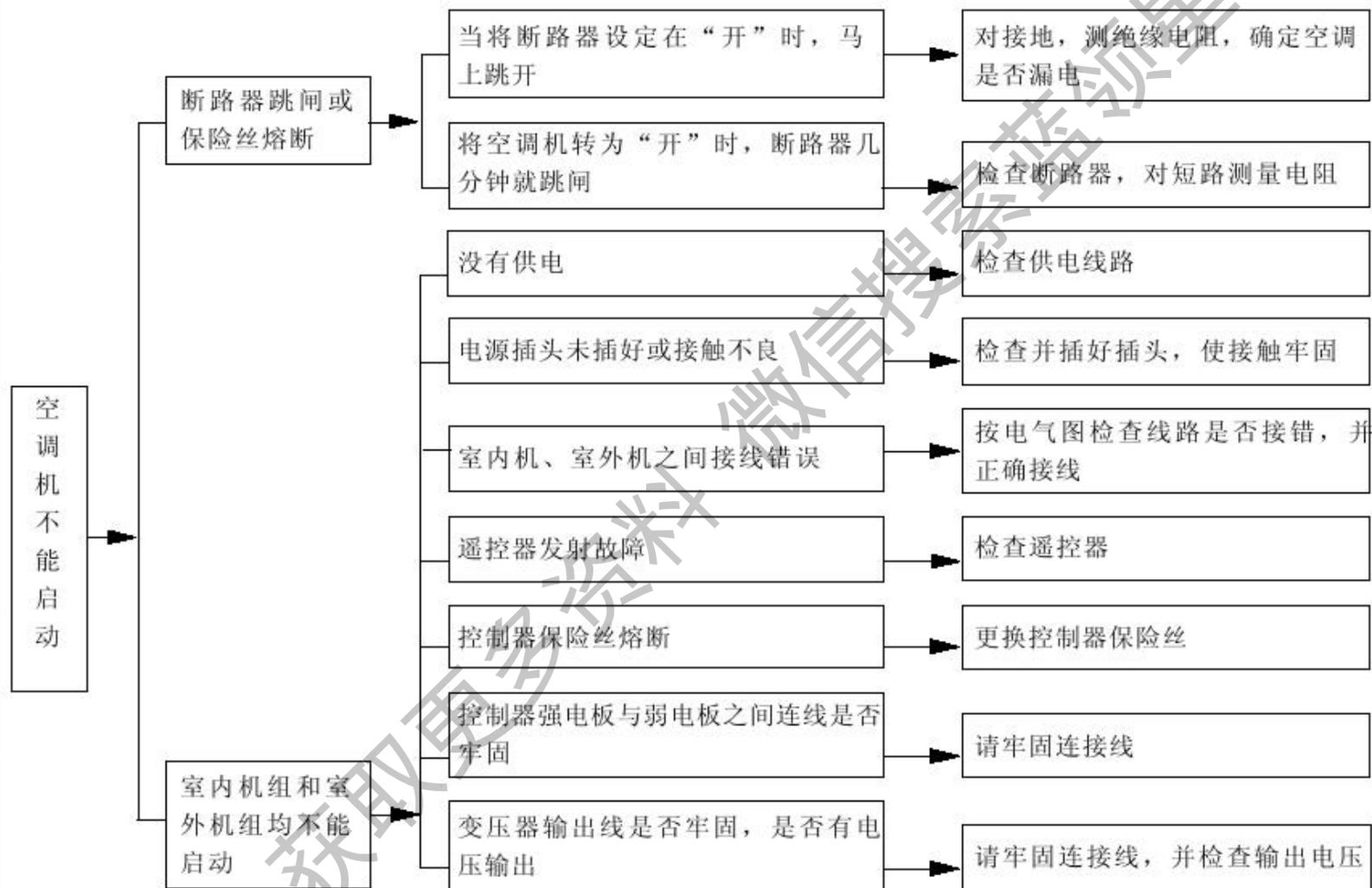
(2) 依据室外换热器盘管温度变化智能退出化霜控制，实现：有霜化霜，无霜不化，多霜多化，少霜不化。

## 四、故障排查方法

- 1、空调器不能正常启动
- 2、制冷制热不良
- 3、设定送风时风机不运转
- 4、制冷制热模式时室外机和压缩机均不运行
- 5、漏水
- 6、异常振动和噪音

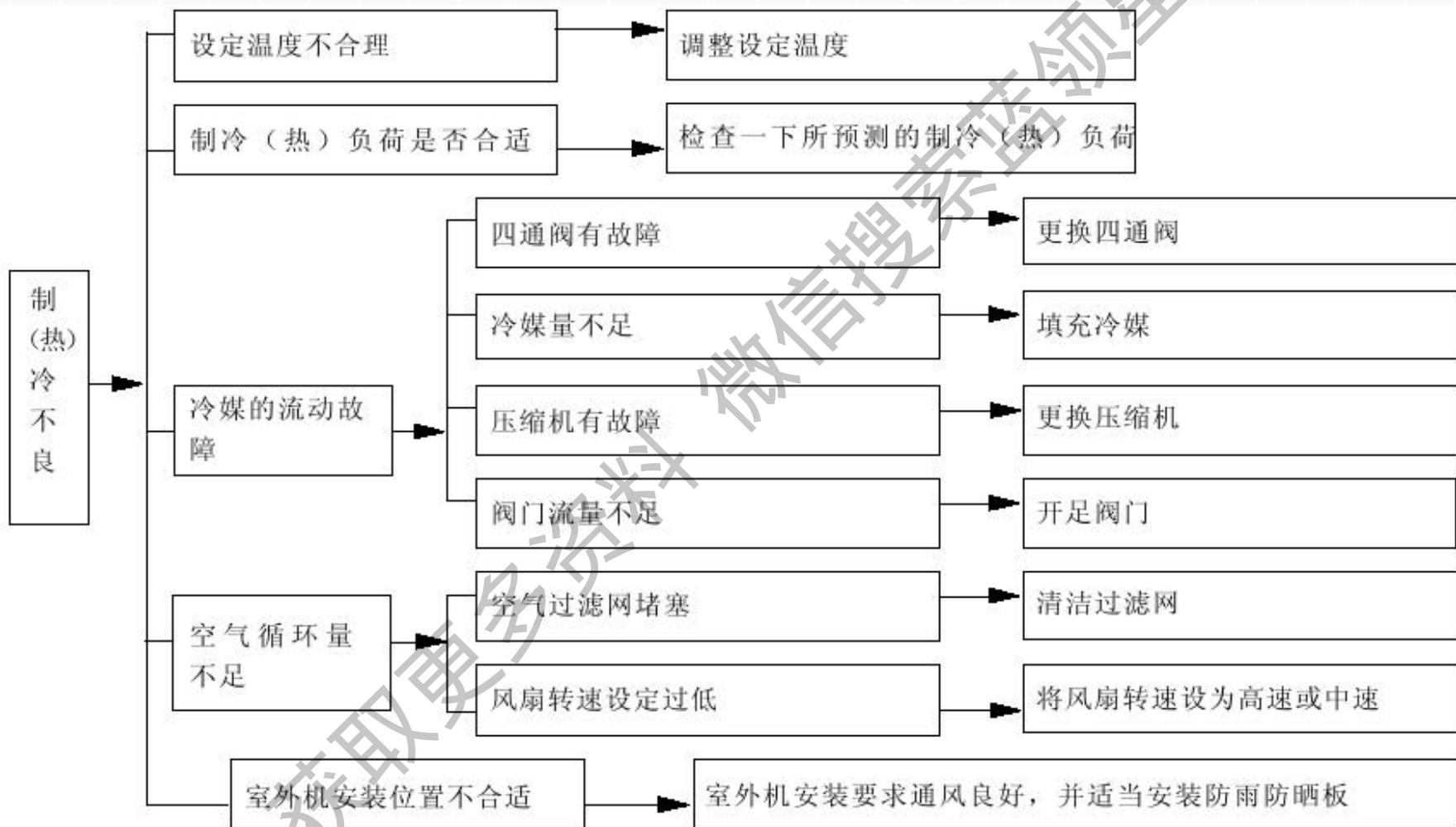
# 四、故障排查方法

## 1、空调器不能正常启动



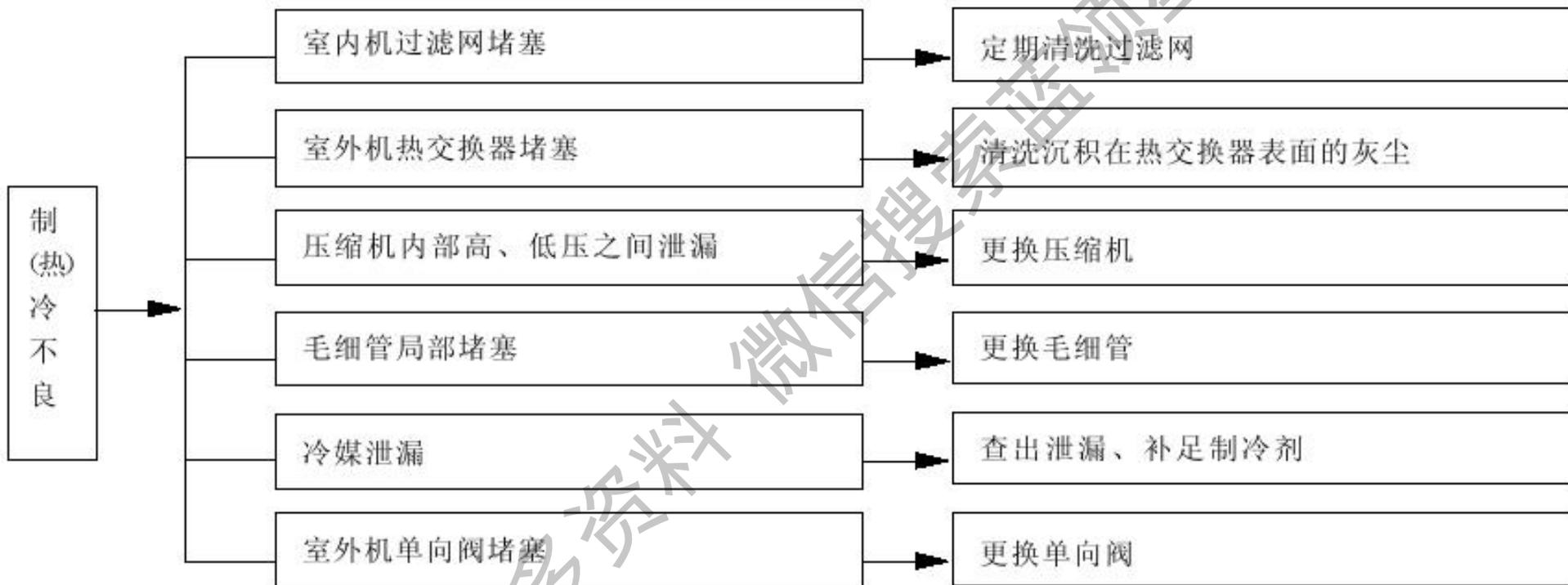
# 四、故障排查方法

## 2、制冷制热不良（1）



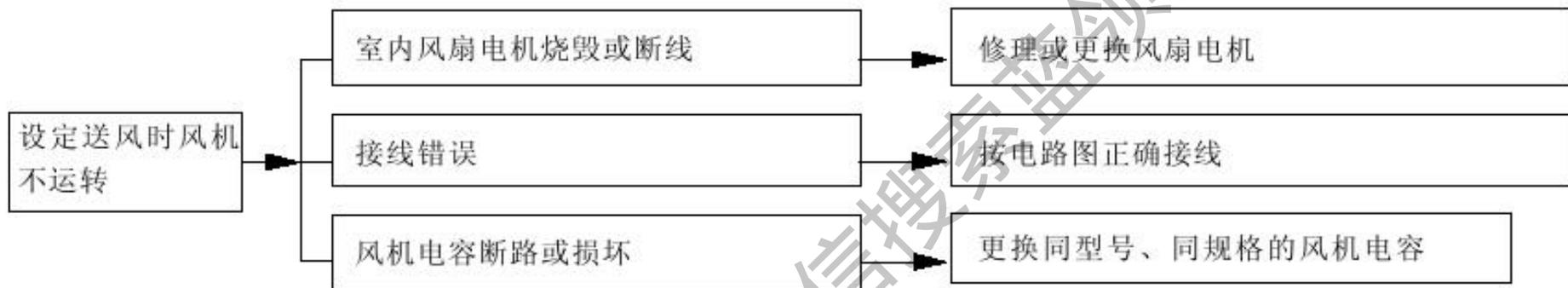
# 四、故障排查方法

## 2、制冷制热不良（2）



## 四、故障排查方法

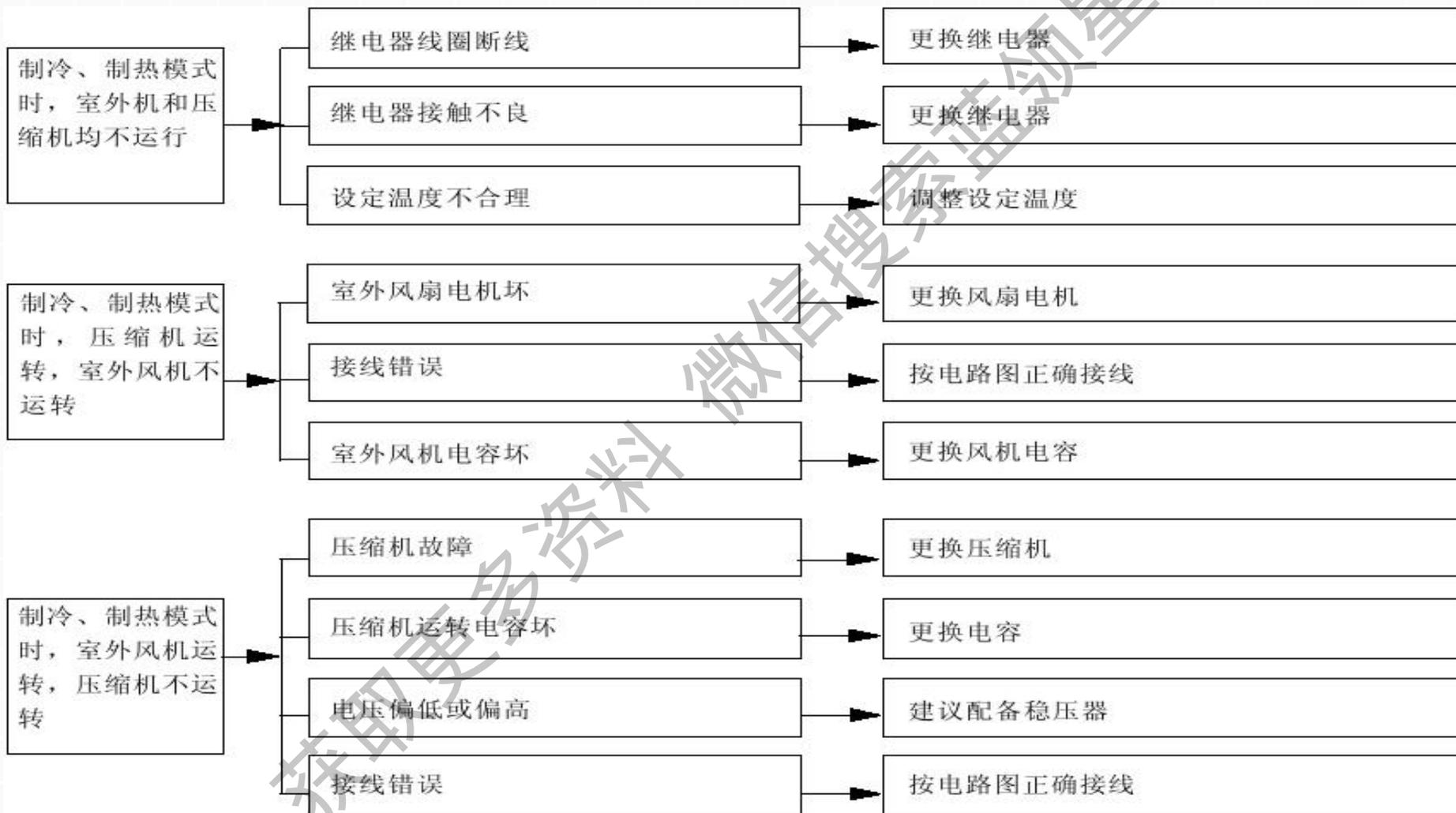
### 3、设定送风时风机不运转



获取更多资料 微信搜索 空调维修星球

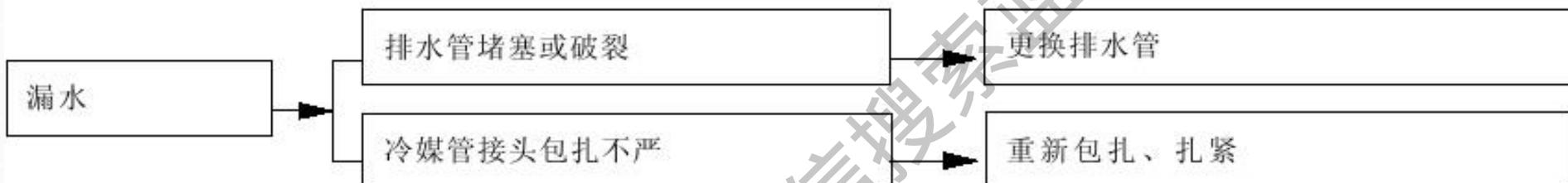
# 四、故障排查方法

## 4、制冷制热模式时室外机和压缩机均不运行



# 四、故障排查方法

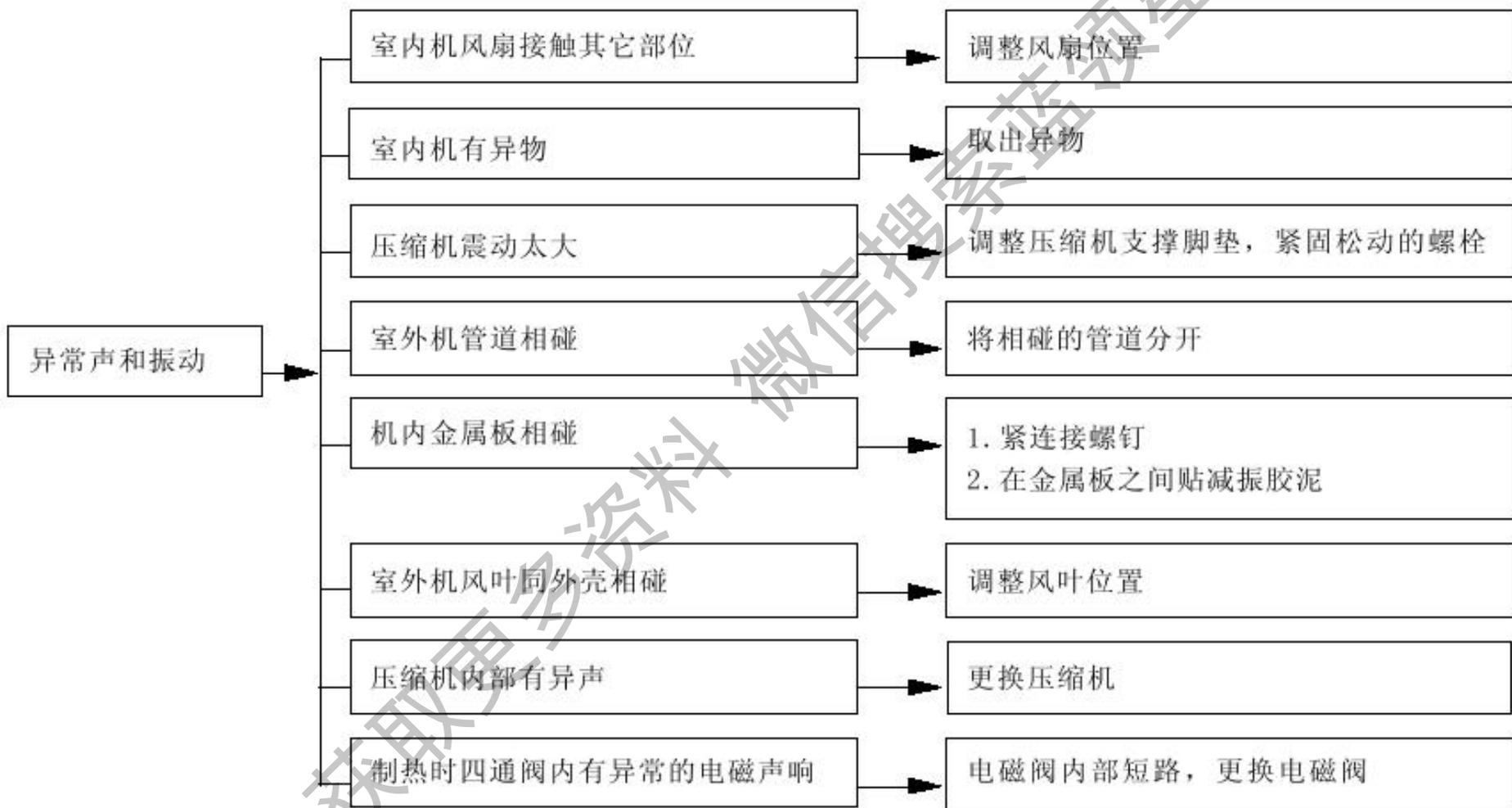
## 5、漏水



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 四、故障排查方法

## 6、异常振动和噪音



## 注意事项

- 1、 排气保护
- 2、 过流保护
- 3、 通讯故障
- 4、 室外感温包故障
- 5、 压缩机过载保护
- 6、 系统异常
- 7、 IPM模块保护
- 8、 PFC保护
- 9、 同步失败
- 10、 滑动门故障
- 11、 室内感温包故障
- 12、 室内机触摸按键故障
- 13、 室内机滑动门故障
- 14、 室内机主板和显示板故障

## 注意事项

### 1、维修前的准备

第一步：首先确定需维修的变频机的型号，查找其易损坏的主要零部件的型号及其物料编码，尤其是室外机控制器；

第二步：根据用户反映的故障现象，初步判断可能需要更换的零部件，将其随身携带，以便于维修；

第三步：维修变频器除了随身携带常用的工具如螺丝刀、扳手等，还需携带万用表和电流钳表。

2、维修时，在电源模块PN间（P、N位置见“图2 模块组件接线图”）电压小于36V前，不能触摸任何端子，以免电击。

3、维修前后，都应检查用户电源插座、内/外机接线板、主板上所有接插件（特别是室外机主板、电源模块和PFC模块的），是否有松动或松脱。

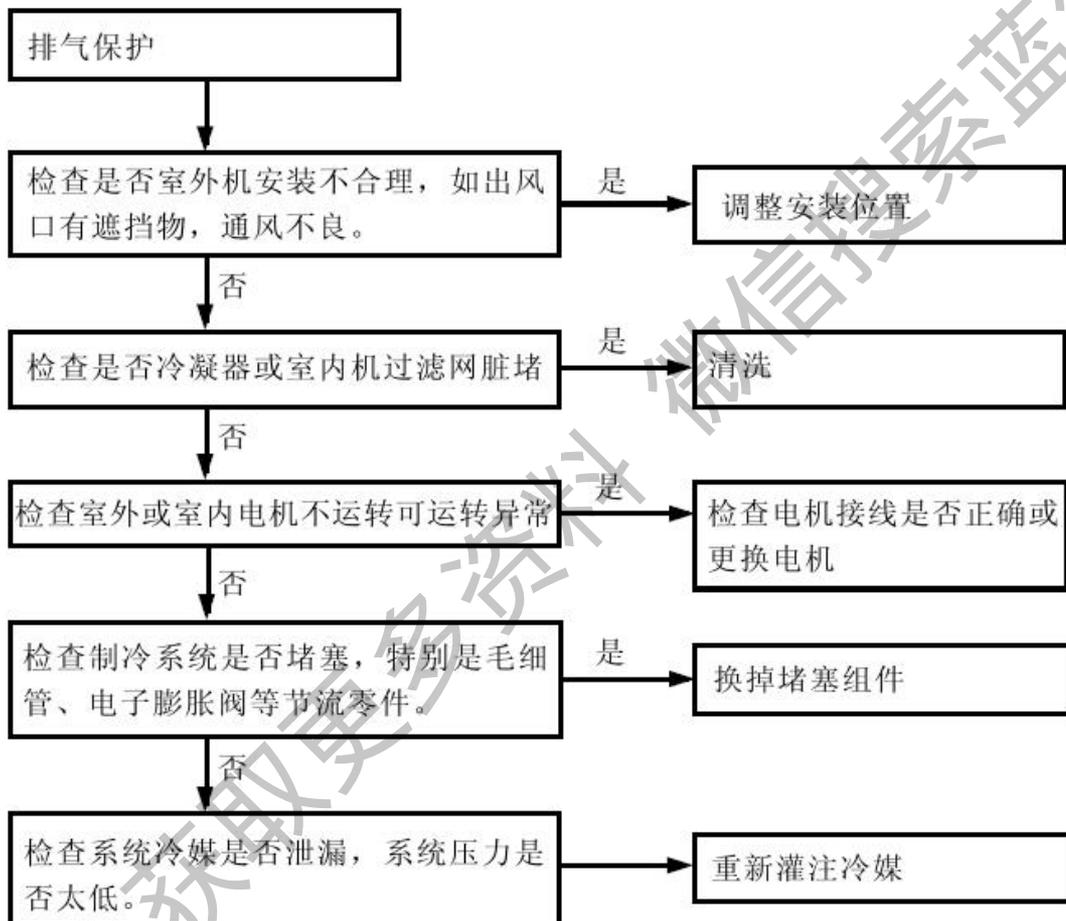
当空调器产生故障或保护时，室内机的显示屏或指示灯会显示相应代码，根据相应指示可以排查故障。

# 五、控制器故障维修指南

## 1、排气保护

1. 排气故障——室内机显示：E4

【检查流程】



## 2、过流保护

### 室外机输入电流保护

室外机主板通过交流互感器检测此电流用于压缩机频率的限制、降频或停机。如果达到停机电流值则报电流保护。

正常情况下因为有限频和降频不会出现此保护，但是如果电流达到限频或降频值后突然输入电压波动则有可能出现保护。

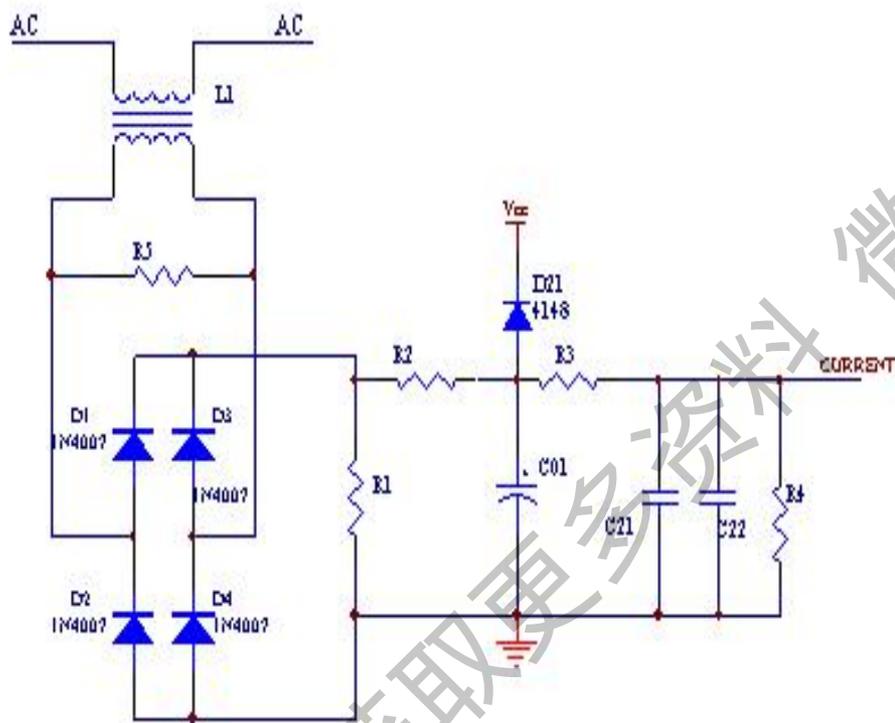
### 压缩机相电流保护

驱动板检测压缩机相电流用于压缩机频率的限制、降频或停机。当压缩机超过设定值时开始降频，当频率降到最低时，电流仍大于设定值则保护停机。

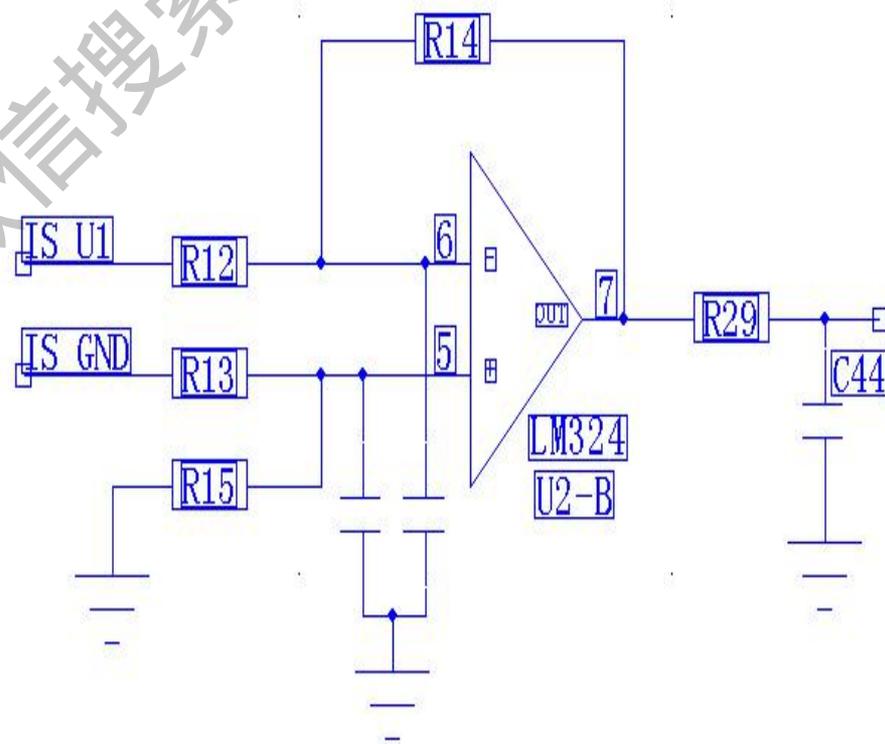
# 五、控制器故障维修指南

## 2、过流保护 电流检测电路

(1) 交流电流检测



(2) 压缩机相电流检测



## 2、过流保护

首先判断是那种过流保护：用电流钳表测试一下室外机电流，出现保护前如果电流达到保护值（50机：14A，72机：18A）或者低于保护值1~2A，则可以判断为室外机输入电流保护，否则可能是压缩机相电流保护。

### 压缩机相电流保护

可能原因：

- 1， 电流检测电阻RES1， RES2其中一个短路 引起采样电阻偏大；
- 2， 驱动板电流放大电路故障；
- 3， 电子膨胀阀故障或其它系统异常导致压缩机运行时电流偏高导致保护。

排除方法：

- 1， 更换电源模块；
- 2， 检查电子膨胀阀是否有动作， 如果无动作更换一个再试， 如仍无动作则更换外主板。

## 2、过流保护

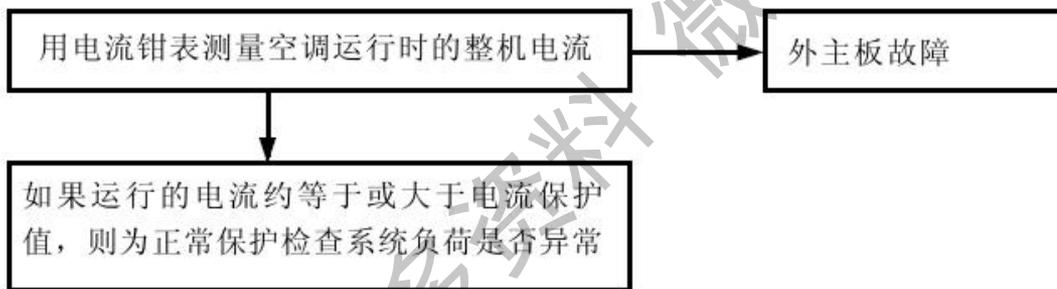
2. 过流保护——室内机显示：E5

### 【检查点】

- (1) 检查系统负荷是否正常；
- (2) 检查空调运行时的电流；
- (3) 检查排气感温头是否插装到系统相应位置；
- (4) 检查电子膨胀阀(或毛细管)是否堵或工作是否正常；
- (5) 检查电源模块上的水泥电阻(RES1、RES2)是否短路或断路。

### 【检查流程】

情况1：外主板 D101 指示灯闪烁6次



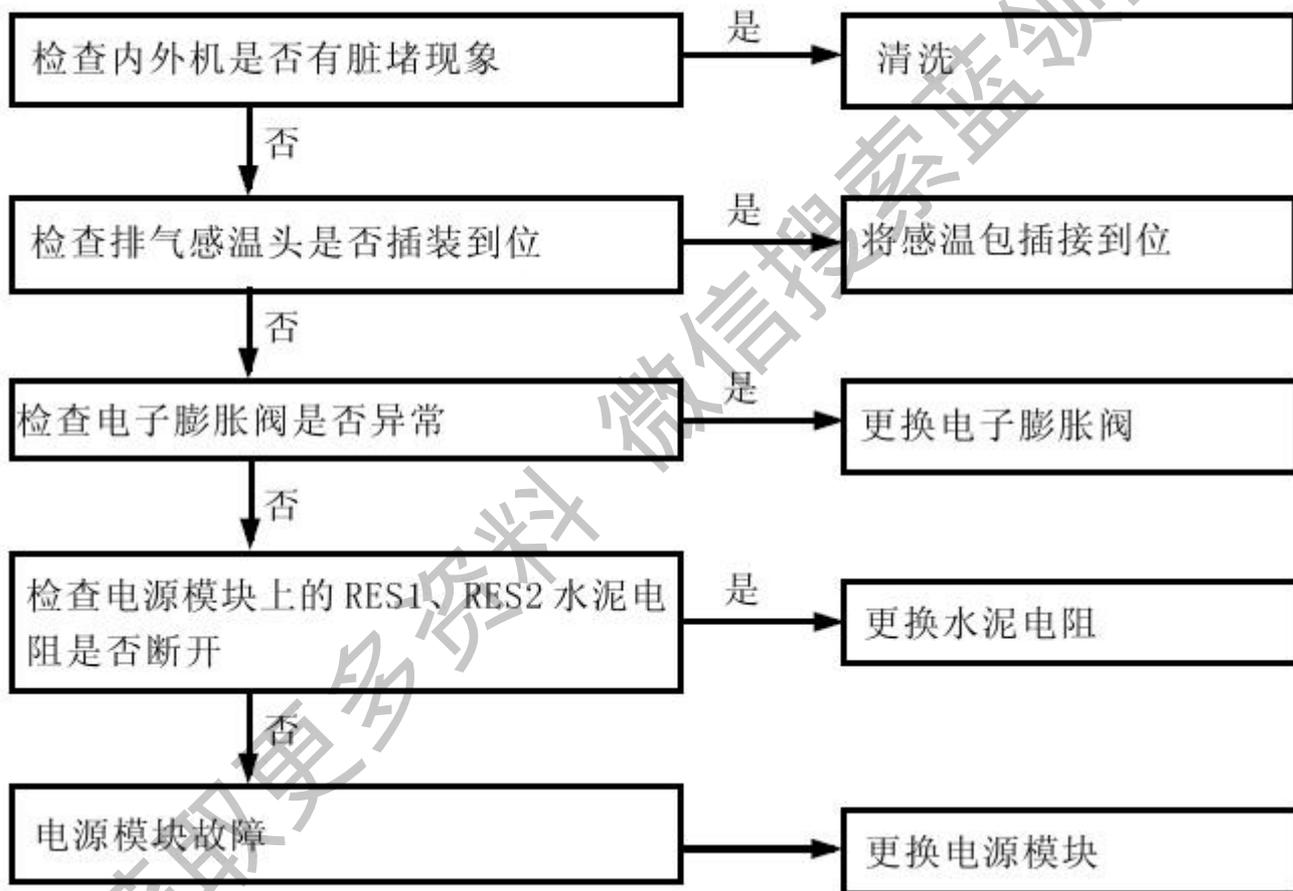
对应电流保护值

机型	限频电流值	降频电流值	停机电流值
50机型	12A	13A	14A
72机型	16A	17A	18A

# 五、控制器故障维修指南

## 2、过流保护

情况 2：外主板 D101 指示灯闪烁 13 次



## 3、通讯故障

### 通讯原理



### 产生通讯故障原因

- 1, 通讯连接线问题;
- 2, 通讯电路元器件问题, 如光耦损坏或电阻短路等;
- 3, 外主板和电源模块芯片有问题导致通讯故障。

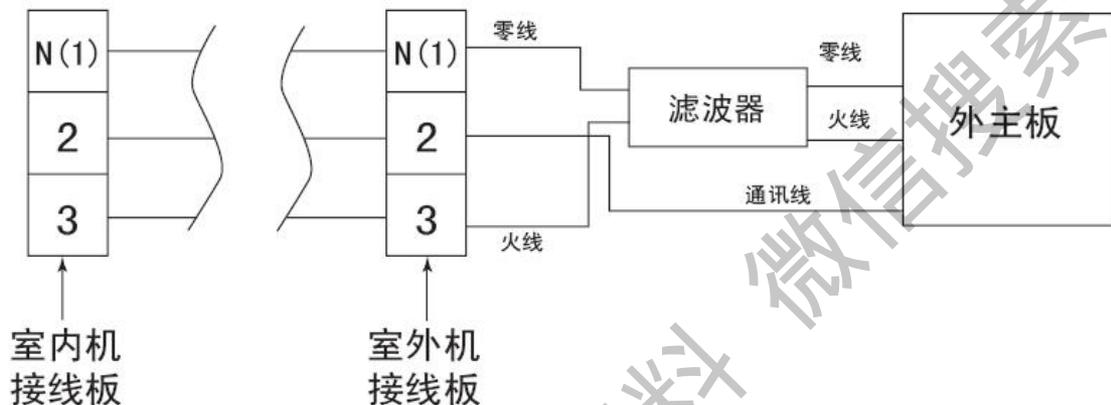
# 五、控制器故障维修指南

## 3、通讯故障

### 3. 通讯故障——室内机显示：E6

#### 【检查点】

- (1) 检查内外机连接线是否有误
- (2) 检查外机供电是否正常
- (3) 检查是否室外机主板和电源模块之间的通讯故障



#### 【检查方法】

首先观察外机主板 D101 和 D104 以及电源模块 LED2 (绿灯) 的闪烁情况，然后根据这个情况来判断是那种故障。

情况 1 —— 接线错误 (仅 D101 闪烁 4 次)



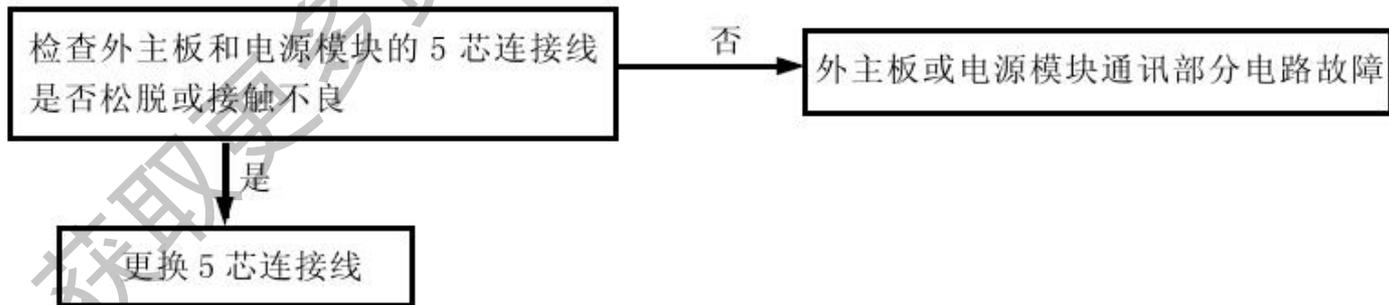
# 五、控制器故障维修指南

## 3、通讯故障

情况2 —— 供电异常（外主板和电源模块灯全灭）



情况3 —— 外机主板和电源模块通讯故障（D101 和 D104 都闪烁 4 次，LED2 常亮）



### 4、室外感温包故障

4. 室外感温包故障——室内机显示：F3、F4、F5

#### 【检查方法】

- (1) 检查感温包端子接插是否牢靠；
- (2) 检查感温包是否有破损；
- (3) 更换感温包后如果恢复正常则为感温包本身问题；否则更换外主板。

## 5、压缩机过载保护

### 5. 压缩机过载保护——室内机显示：H3

(1) 可能原因：制冷剂不足或过多；毛细管堵塞吸气温度升高；压缩机运转不利，抱轴或卡住，排气阀破损；保护器本身故障。

(2) 处理方法：用万用表检查在压缩机不过热时（顶部温度低于90℃）其触点是否导通，若不导通更换保护器。更换压缩机。调制冷剂的数量；更换毛细管；更换压缩机。

获取更多资讯  
微信搜索 蓝领星球

## 6、系统异常

### 系统异常——室内机显示：H4

即过负荷保护，当管温（制冷时检测室外热交换温度，制热时检测室内热交换器温度）过高时出现的保护。

获取更多资料

## 7、IPM模块保护

### IPM模块保护——过流保护、欠压保护（LED1闪烁3次）

- 1，检查电流采样电阻RES1、RES2是否完好；
- 2，检查IPM模块工作电源15V是否正常（15V~18.5V都算正常）；
- 3，前面两点都没问题，则更换IPM模块；
- 4，还不能解决则可能是压缩机问题。

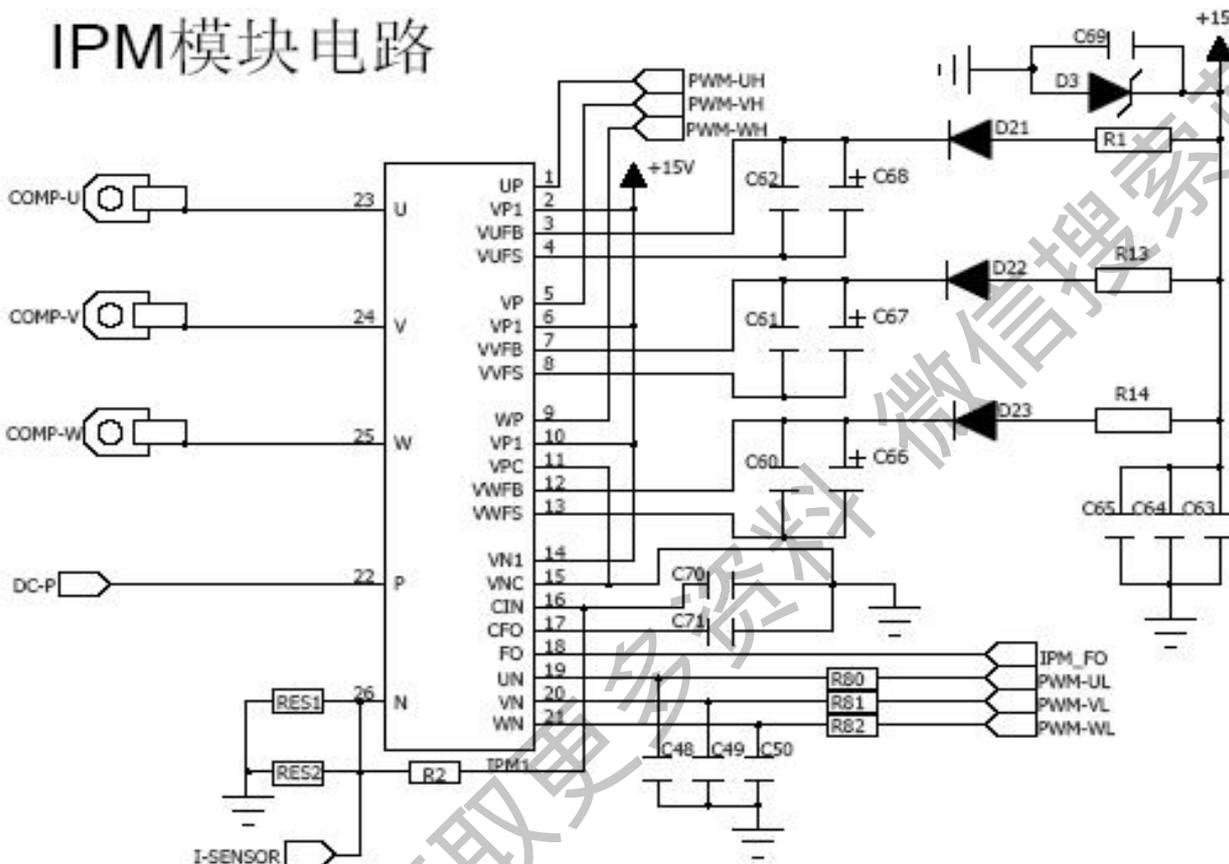
### IPM模块温度过高保护（LED1闪烁10次）

主要是由于压缩机运行中检测到IPM模块温度过高而停止IPM模块工作的一种保护功能。

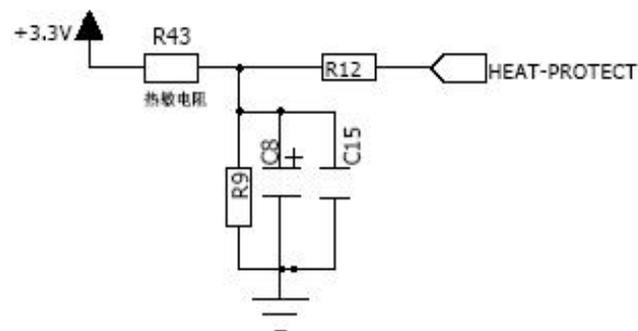
如果频繁出现此保护，则首先检查采用IPM模块温度的感温包和采样电路是否有问题；然后检查是否模块散热不良。

## 7、IPM模块保护

### IPM模块电路



### 模块温度检测电路



# 五、控制器故障维修指南

## 7、IPM模块保护

### 7. IPM 模块保护——室内机显示：H5

#### 【检查流程】

首先万用表测电源模块P、N之间的直流电压，确认PN间无电压后，拔掉P、N、U、V、W上的线，测量P-N、U-N、V-N、W-N之间的电阻，若有任一电阻值约为零则为模块损坏

更换电源模块

正常

观察出现故障时，电源模块故障指示灯（红灯）闪烁次数

若闪烁次数为10次

电源模块过热保护，检查散热膏是否涂得均匀、模块安装地方是否有异物、电源模块螺钉是否打紧

不正常

在IPM模块上均匀涂上散热器后重新安装电源模块

正常

检查室外机热交换器散热情况是否良好

不正常

除去障碍物，清洗

若闪烁次数为3次

电源模块上P、N、U、V、W上的插线是否插接牢靠，接线端子是否有碳化现象

不正常

更换配线

正常

开机，测PN间电压，压缩机未启动时电压约为310，压缩机启动时正常PN间电压为380V左右

不正常

若PN间电压不正常则检查PFC模块

正常

确认U、V、W任意两相之间是否有电压输出并且平衡

不正常

更换电源模块

正常

测量压缩机三相电阻

不正常

更换压缩机

正常

压缩机是否卡缸

不正常

用新压缩机直接连接试运行正常运行，则原压缩机卡缸

获取更多资料

## 8、PFC保护

### PFC电路简介

PFC是功率因素校正（POWER FACTOR CORRECT）的缩写。PFC电路的主要作用是提高整机的功率因数，减少对电网的谐波干扰；另外主动式PFC还有提升直流电压的作用。

### PFC保护的种类

- 1， PFC模块自身检测到过热、过流产生的保护（LED1闪烁5次）出现这种保护主要检查PFC模块散热是否良好
- 2， 过压、欠压保护
- 3， 直流母线电压短路

## 8、PFC保护（过压欠压保护）

### 一、功能描述

压缩机启动时会检测直流母线电压，当电压在350V~420V范围内时才会启动压缩机，否则报PFC保护故障，驱动板LED1闪烁8次或9次；

压缩机运行中，当检测到电压低于320V和高于420V时同样会报PFC保护故障，驱动板LED1闪烁9次或11次。

### 二、可能原因

- 1，LED1闪烁8次——欠压，则可能是PFC控制线接触不良，或PFC模块失去功能；
- 2，LED1闪烁9次——过压，则可能是直流母线电压分压电阻有问题，或者PFC工作不正常导致的异常升压；
- 3，LED1闪烁10次——欠压，则应该检查交流输入电压，是否有异常波动（输入电压陡降）。

## 8、PFC保护（过压欠压保护）

### 三、排除方法：

用万用表测量电源模块PN间的电压，以220V交流电输入为例说明PN间电压的变化：初始上电后PN间没有电压，开机后电容开始充电，PN间电压约为310V，然后PFC开始升压，PN间电压达到380V（最高可能到400以上，但不超过420V）。

#### 1、欠压：

如果上电到压缩机启动PN间电压最高只有310V，则为欠压，压缩机不启动；故障可能为电源模块和PFC板之间的3芯线接触不良（更换）或PFC板坏（更换）；

#### 2、过压：

如果PN间电压最高升到420V以上则为过压，更换PFC板；如果PN间电压变化过程与上面描述相符，则可能是电源模块上的分压电阻异常，更换电源模块板。

## 8、PFC保护（直流母线电压短路）

### 一、功能描述

该功能主要用于防止PFC模块、驱动模块发生短路时给电解电容充电而导致的烧保险等现象的发生。

### 二、可能的原因

- 1，继电器故障或连接线松脱导致交流电未送入PFC模块；
- 2，PFC模块或驱动模块有短路发生，PFC模块发生短路的可能性大。

## 8、PFC保护（直流母线电压短路）

### 三、排除方法：

断电后拔掉主板上插接到PFC板AC\_L1和AC\_N1之间的两根线，上电开机运行，用万用表交流档测量这两根线之间的电压，如果到报故障后两根线上的都没有电压（与外机输入电压相同），则为外主板上控制元器件故障，更换外主板；

如果有电压，则为PFC板或电源模块故障；拔掉电源模块上P、N上的连接线（在操作之前确认外机断电且PR和N之间的电压低于30V），接上PFC板上的两根线，上电用直流档测试从PN上拔出的两根线现时的电压，是否有电压，如果电压是按前面描述的变化则更换电源模块板，否则更换PFC板。

# 五、控制器故障维修指南

## 8、PFC保护

### 8. PFC 保护——室内机显示：HC

#### 【检查流程】



获取更多资料

## 9、同步失败

### 9. 同步失败 —— 室内机显示：H7

(1) 可能原因：电源模块损坏、压缩机自身问题导致启动或运行故障。

(2) 处理方法：

A、观察出现故障 3 分钟后压缩机能否正常开启，如果可以则可能是由于电源波动或系统扰动导致的偶然停机，是正常现象；

B、如果频繁出现或出现保护后压缩机一直不能再启动运行，则检查压缩机接线是否紧密；拔掉压缩机三根线测量 U-V、U-W、V-W 之间的电阻，如果电阻不一样（差异较大）则更换压缩机；否则更换电源模块。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 9、同步失败（压缩机启动故障）

### 启动故障现象一

#### 故障现象：

开机启动后压缩机多次启动不成功不再启动，驱动板LED1（红灯）闪烁6次。

#### 故障原因：

- 1，驱动板IPM模块损坏；
- 2，驱动板位置检测电路故障；
- 3，压缩机故障。

# 五、控制器故障维修指南

## 9、同步失败（压缩机启动故障）

### 启动故障现象二

故障现象：

压缩机启动电流过大导致退磁保护，驱动板LED1闪烁4次。

故障原因：

- 1，检查外机阀门是否开、电子膨胀阀是否正常；
- 2，检查驱动板上电流检测电阻RES1、RES2是否正常；
- 3，压缩机损坏。

### 解决方法：

首先检查阀门是否打开，电子膨胀阀是否动作（初始上电后用手触摸电子膨胀阀，感觉是否有动作）；如果都正常，更换电源模块；如仍不启动则需更换压缩机。

## 10、滑动门故障

### 10. 门故障 FC

检测方法：主板上的丝引 CN321 为连接门是否到位的检测端口，各端口在正常状态下的电压为：当门完全关闭时候：UP 为 0V，DOWN 为 5V；当门为中间状态时候：UP 为 5V，DOWN 为 5V；当门为打开状态时候：UP 为 5V，DOWN 为 0V；当出现故障时，首先把连接此端口的线拔出，再插紧（有可能因为松动引起接触不良），如果还是不能消除，那么测试端子电压，如果和上面的不相符，那么说明光电开关坏了需要更换。

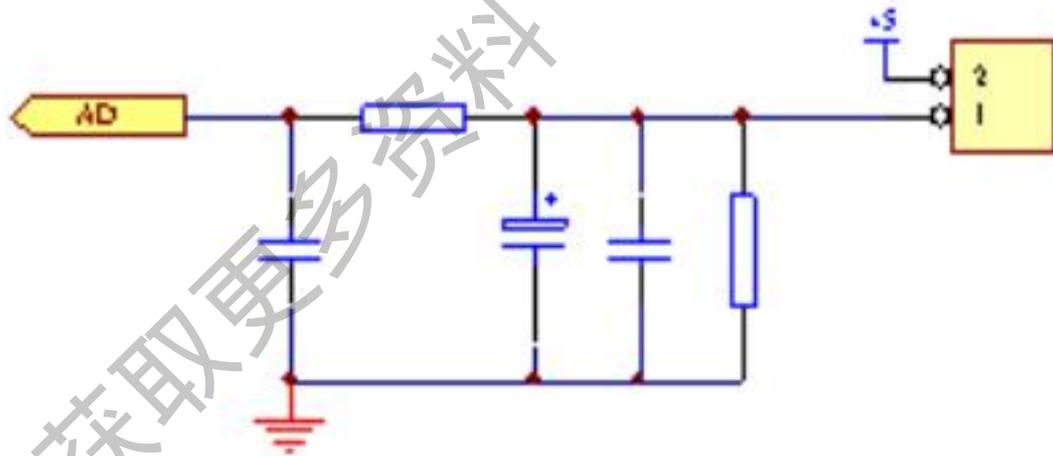
获取更多资料 微信搜公众号 领星球

## 11、室内感温包故障

11. 室内环境感温包开、短路 F1、室内蒸发器感温包开、短路 F2

检测方法：主板上的丝引 CN361 为室内管温和室内环温的接口，所以当出现故障时候，把连接此端口的线拔出，再插上，看看能否恢复，如果不能恢复，说明感温包确实有故障，要更改感温包。

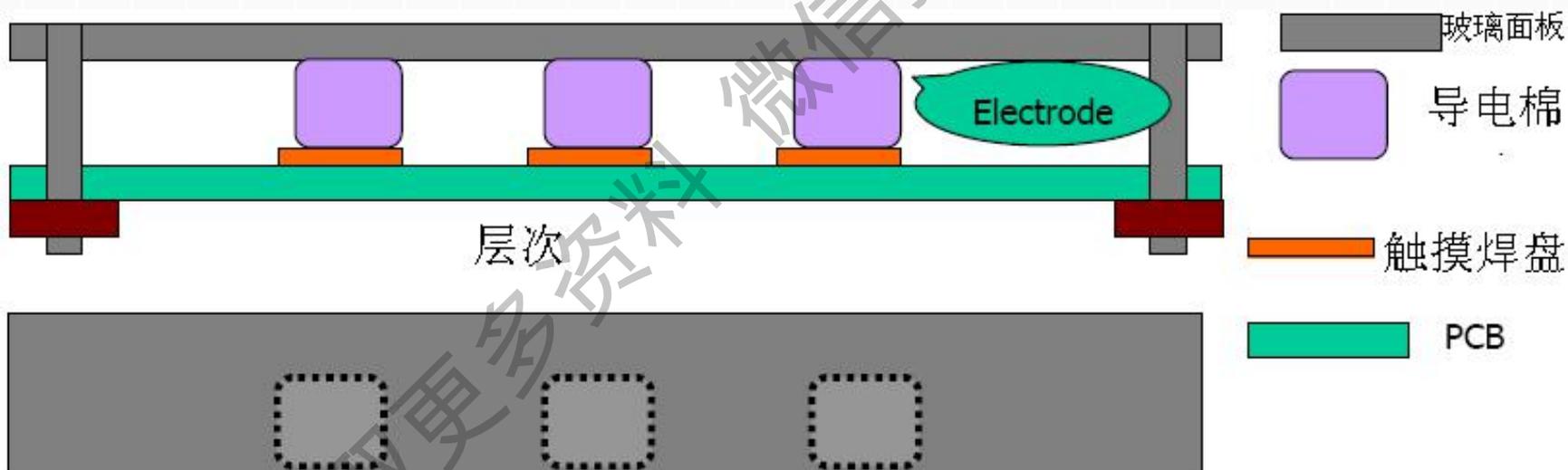
- (1) 检查感温包端子接插是否牢靠；
- (2) 检查感温包是否有破损；
- (3) 更换感温包后如果恢复正常则为感温包本身问题；否则更换外主板。



## 12、室内机触摸按键故障

### (1) 触摸按键原理

当没有手指接触触摸按键，触摸按键通过其上部的导电棉和玻璃面板与空气介质产生一种电容平衡，当手指接近面板时，手指改变该平衡，使触摸芯片被触发，使得触摸按键操作完成。



## 12、室内机触摸按键故障

### (2) 按键故障现象及原因

故障现象：

按键误动作，摇晃或按压门板非按键区域，触摸按键就会有反应；

产生原因：

触摸按键导电棉贴的不牢，或者导电棉表面不平。

### (3) 解决方法

将显示板拆下，撕下导电棉，清理一下贴过导电棉的PCB区域，更换新的导电棉。

## 13、室内机滑动门故障

### 产生原因：

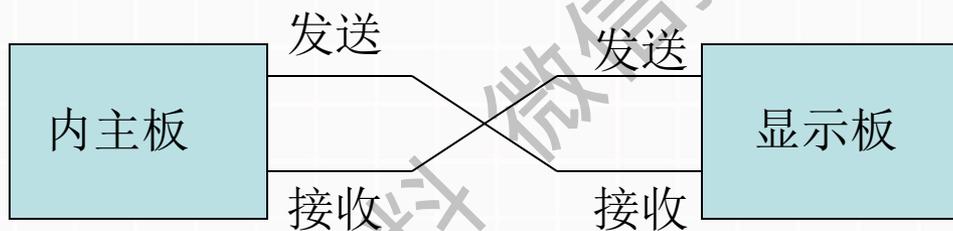
- 1，显示板连接线不牢；
- 2，滑动门板卡住；
- 3，光电开关板处有异物，挡住光电开关；
- 4，光电开关板失灵。

### 解决方法：

- 1，将显示板连接线检查一下，有没有断路，如果没有问题，可以在重新插一下；
- 2，检查滑动门有没有异物挡住滑动门；
- 3，检查光电开关有没有异物挡住，使光电开关检测失灵；
- 4，更换光电开关。

## 14、室内机主板和显示板故障

内主板和显示板通讯采用异步串行通讯方式（URAT），连线方式为直接连接。出现此故障后主要检查连接线是否有问题。



# 睡系列直流变频空调机组

- 安装结构以及维修要点
- 常见故障，详解故障代码表

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

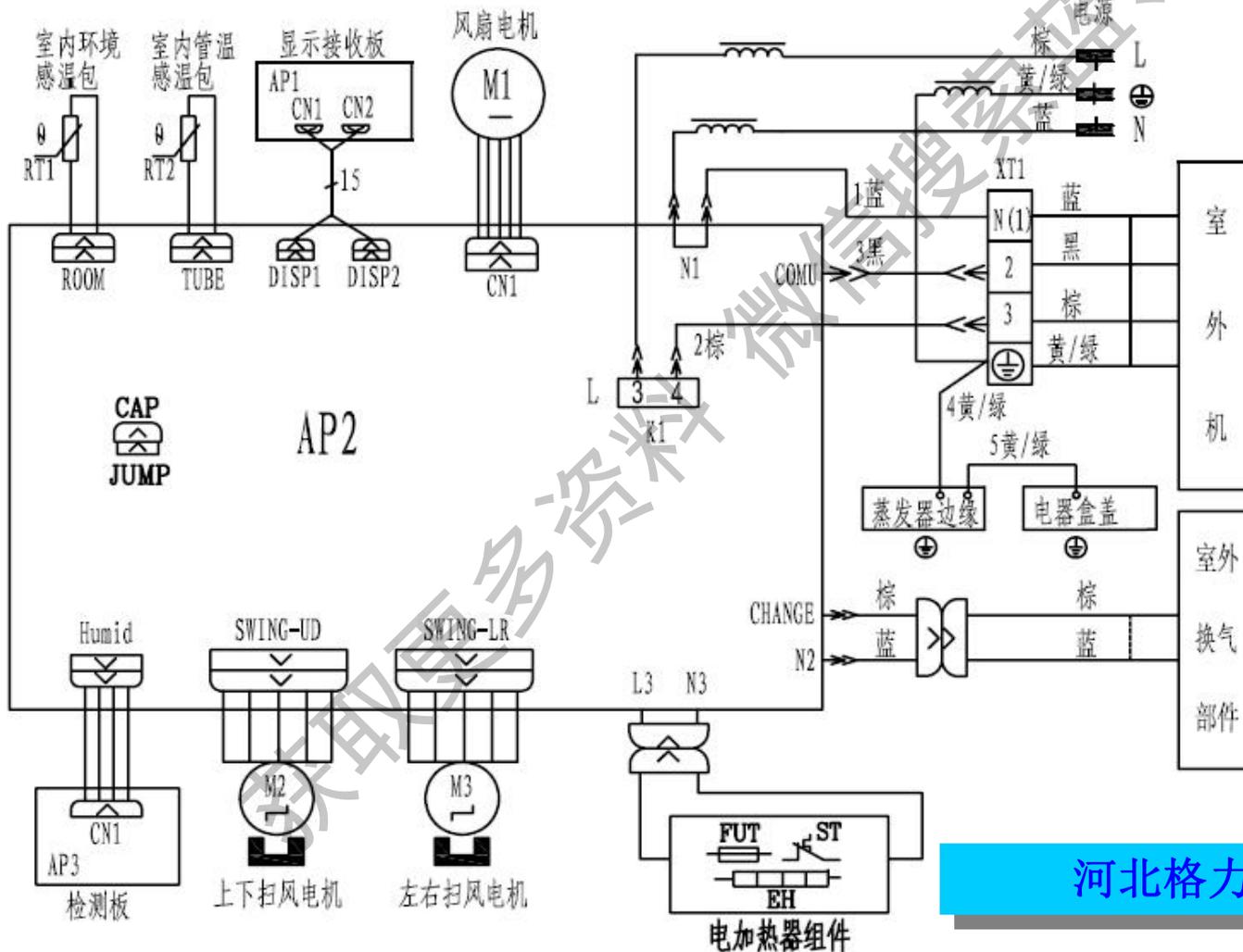
- 1.1 变频睡美人系列：

- 1.1.1 售后维修关注要点：

- (1) R410A环保冷媒，严禁与R22制冷剂混用，而且相应售后配件如大阀门、四通阀、毛细管组件中的单向阀与R22系统阀芯不同，也不可混用
- (2) 全直流，即内外电机，压缩机全部为直流电机，配置：  
内机电机：FN10D-ZL,外机电机FW30G-ZL，压缩机为三洋双转子C-6RZ110H1AB
- (3) 湿度传感器+CO2传感器，自动换气装置
- (4) 变频机自我诊断功能，有故障代码显示

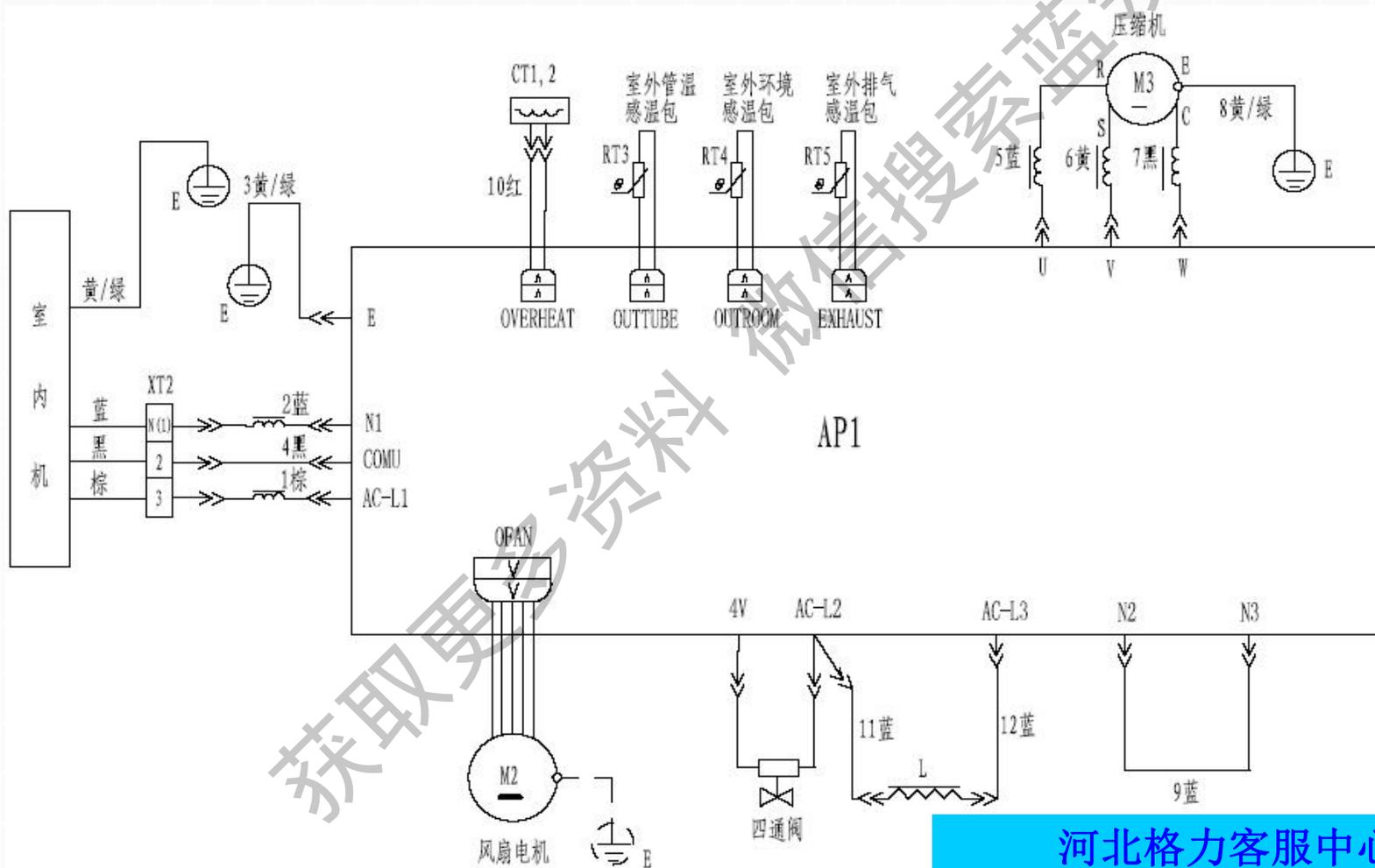
# 1.1 变频睡美人系列:

## 1.1.2 电控原理图: 内机:



# 1.1 变频睡美人系列:

## 1.1.2 电控原理图: 外机:



- 1.1 变频睡美人系列:

- 1.1.2 电控维修关注要点:

- (1) 环境感温包阻值为15k，主板标识ROOM，或OUTROOM  
感温包断路或未插紧，故障代码显示F1（室内环境感温包故障），  
F3（室外环境感温包故障）
- (2) 管温感温包阻值为20k，主板标识TUBE,或OUTTUBE,  
感温包断路或未插紧，故障代码显示F2（室内环境感温包故障），  
F4（室外环境感温包故障）
- (3) 排气感温包阻值为50k，外机主板标识EXHAUST  
感温包断路或未插紧，故障代码显示F5
- (4) 外机主板CT1,2为压缩机硬件过载保护器，型号为1NT3979-11L,保护  
点：115度以上自动断开，85度自动闭合
- (5) 室内有二氧化碳浓度传感器，浓度过高显示Cd代码，传感器断路或  
未插紧显示故障FP

- 1.2 变频睡梦宝系列:

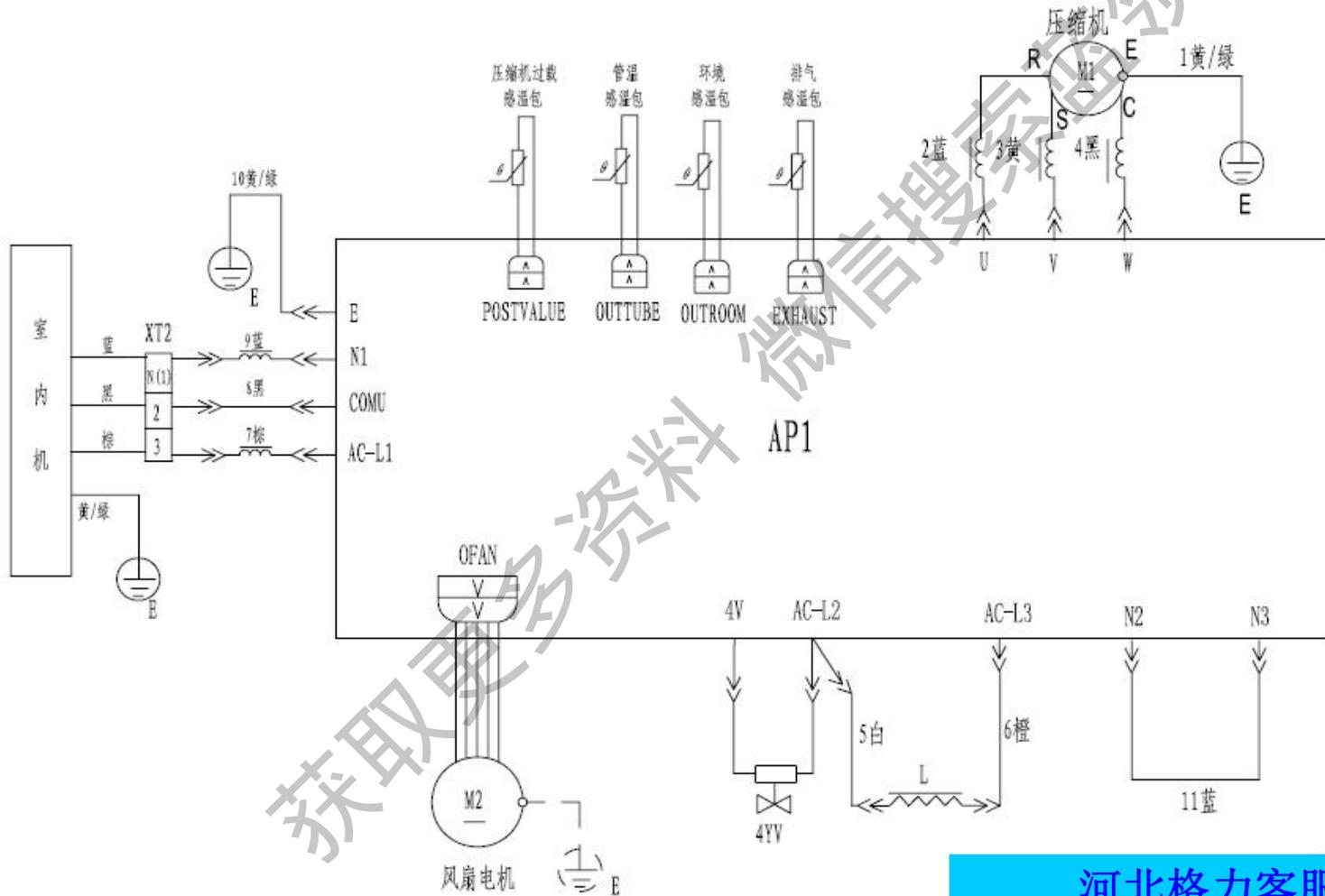
- 1.2.1 售后维修关注要点:

- (1) R22制冷剂
- (2) 内机为PG电机: FN10A-PG; 外电机, 压缩机为直流电机, 外机电机: FW30G-ZL, 压缩机三菱双转子压缩机 SHB130FGBC
- (3) 湿度传感器, 手动换气装置
- (4) 变频机自我诊断功能, 有故障代码显示
- (5) 压缩机采用感温包过载保护器, 阻值50k, 不同于睡美人压缩机的硬件保护器



# 1.2 变频睡梦宝系列:

## 1.2.3 电控原理图: 外机:



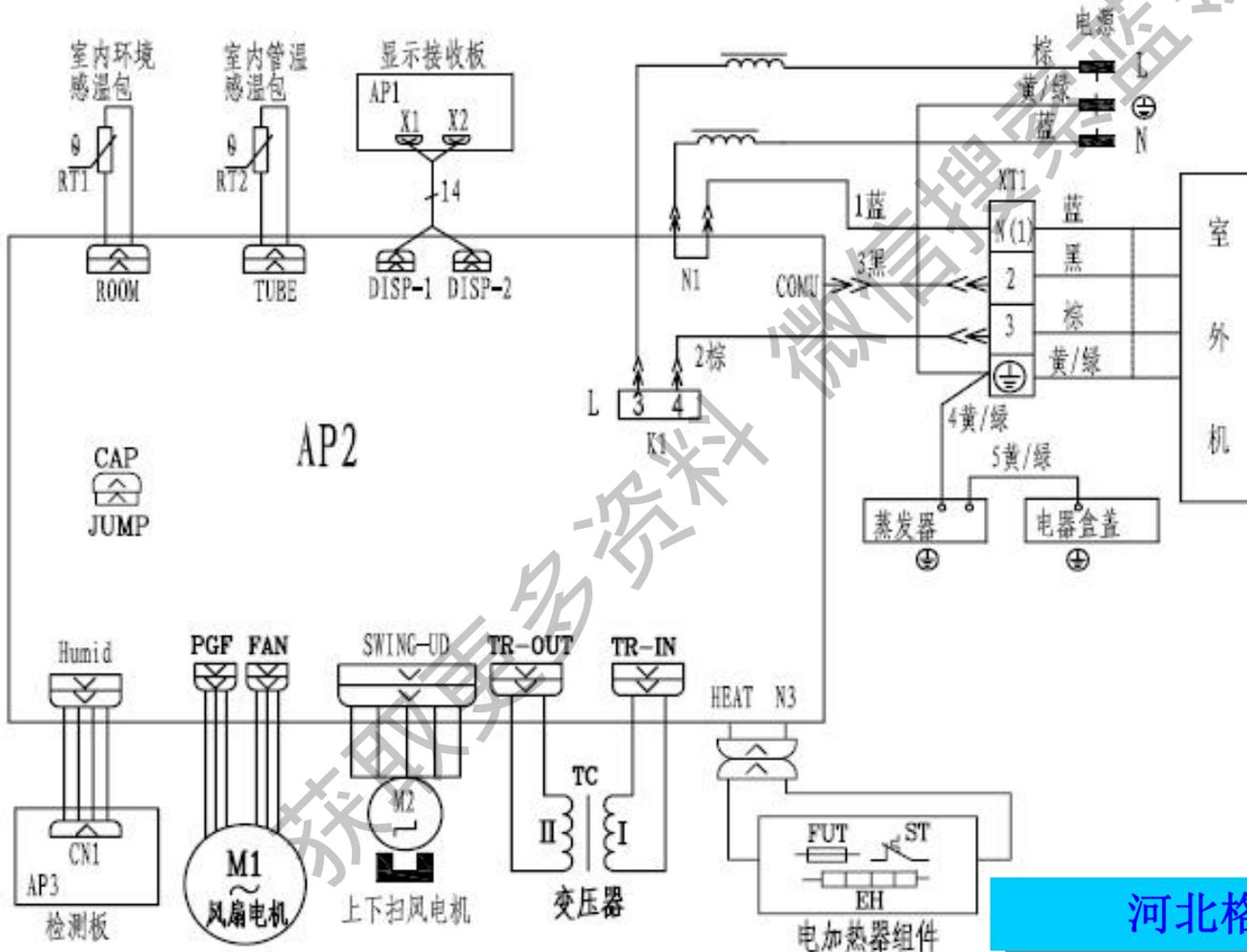
## • 1.2 变频睡梦宝系列:

### 1.2.4 电控维修关注要点:

- (1) 环境感温包阻值为15k，主板标识ROOM，或OUTROOM  
感温包断路或未插紧，故障代码显示F1（室内环境感温包故障），  
F3（室外环境感温包故障）
- (2) 管温感温包阻值为20k，主板标识TUBE,或OUTTUBE,  
感温包断路或未插紧，故障代码显示F2（室内环境感温包故障），  
F4（室外环境感温包故障）
- (3) 排气感温包阻值为50k，外机主板标识EXHAUST  
感温包断路或未插紧，故障代码显示F5
- (4) 压缩机过载感温包阻值50k，主板标识POSTVALUE,感温包断路或未  
插紧，故障代码显示FE
- (5) 室内有二氧化碳浓度传感器，浓度过高显示Cd代码，传感器断路或  
未插紧显示故障FP

# 1.3 变频睡梦宝，睡梦康系列：

电控原理图：睡梦康内机：



- 1.3 变频睡梦康系列:

电控以及维修关注点同睡梦宝系列

获取更多资料 微信搜索蓝领星球

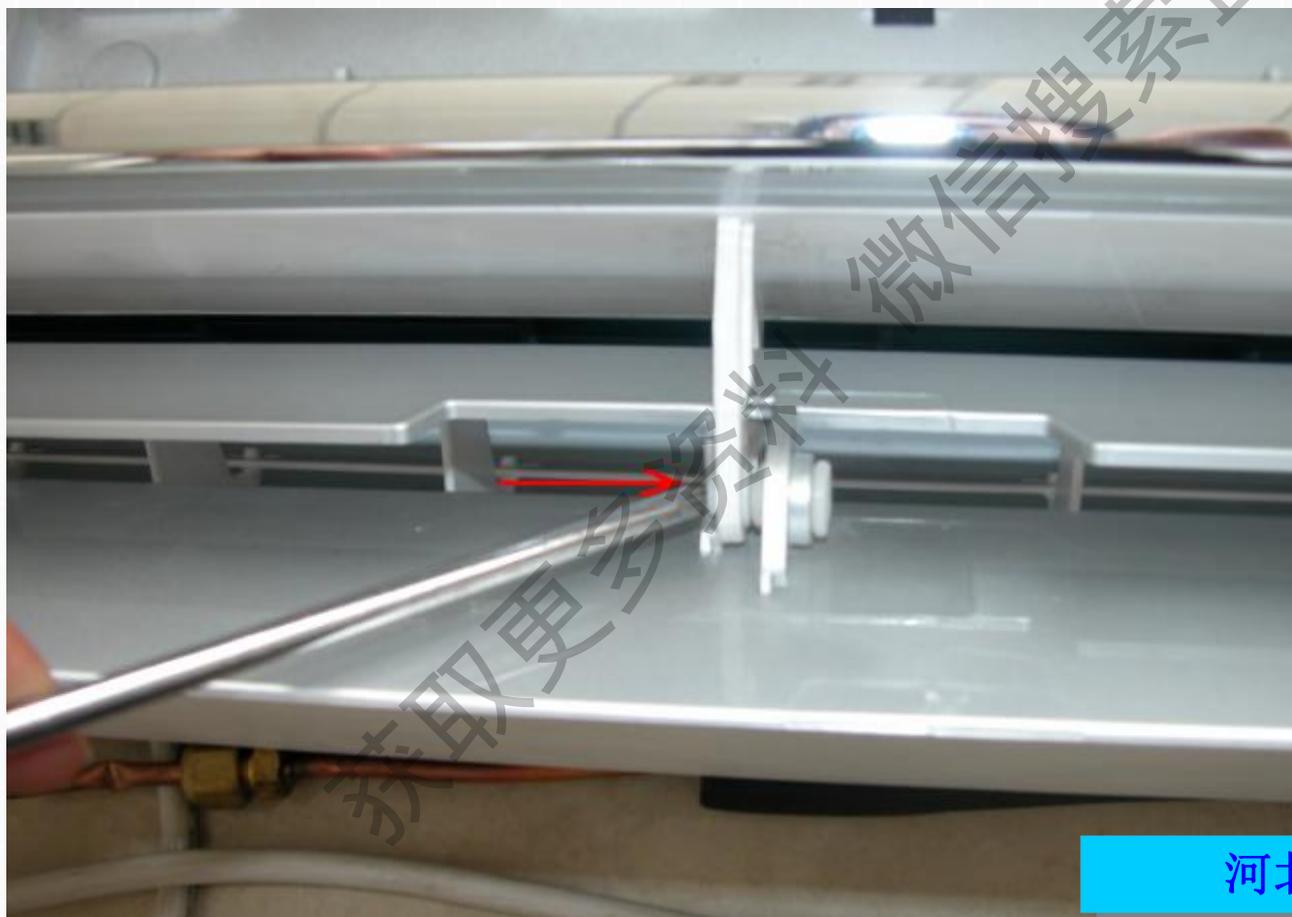
## 二、安装结构以及维修要点

### 2.1 变频睡美人：



## 2.1 变频睡美人：

拆扫风板前可用螺丝刀顶开轴套：



## 2.1 变频睡美人：

打开后注意电路图位置：



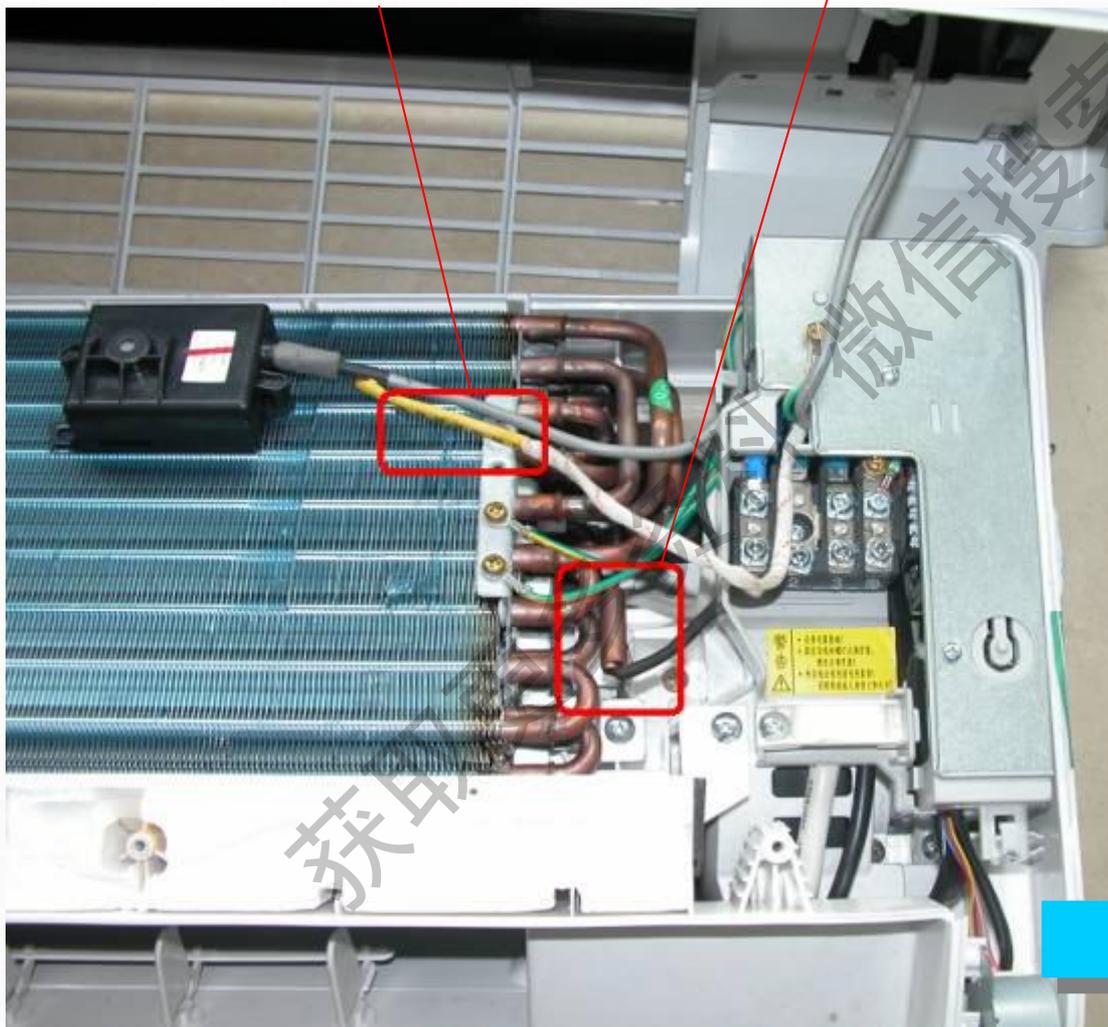
## 2.1 变频睡美人：

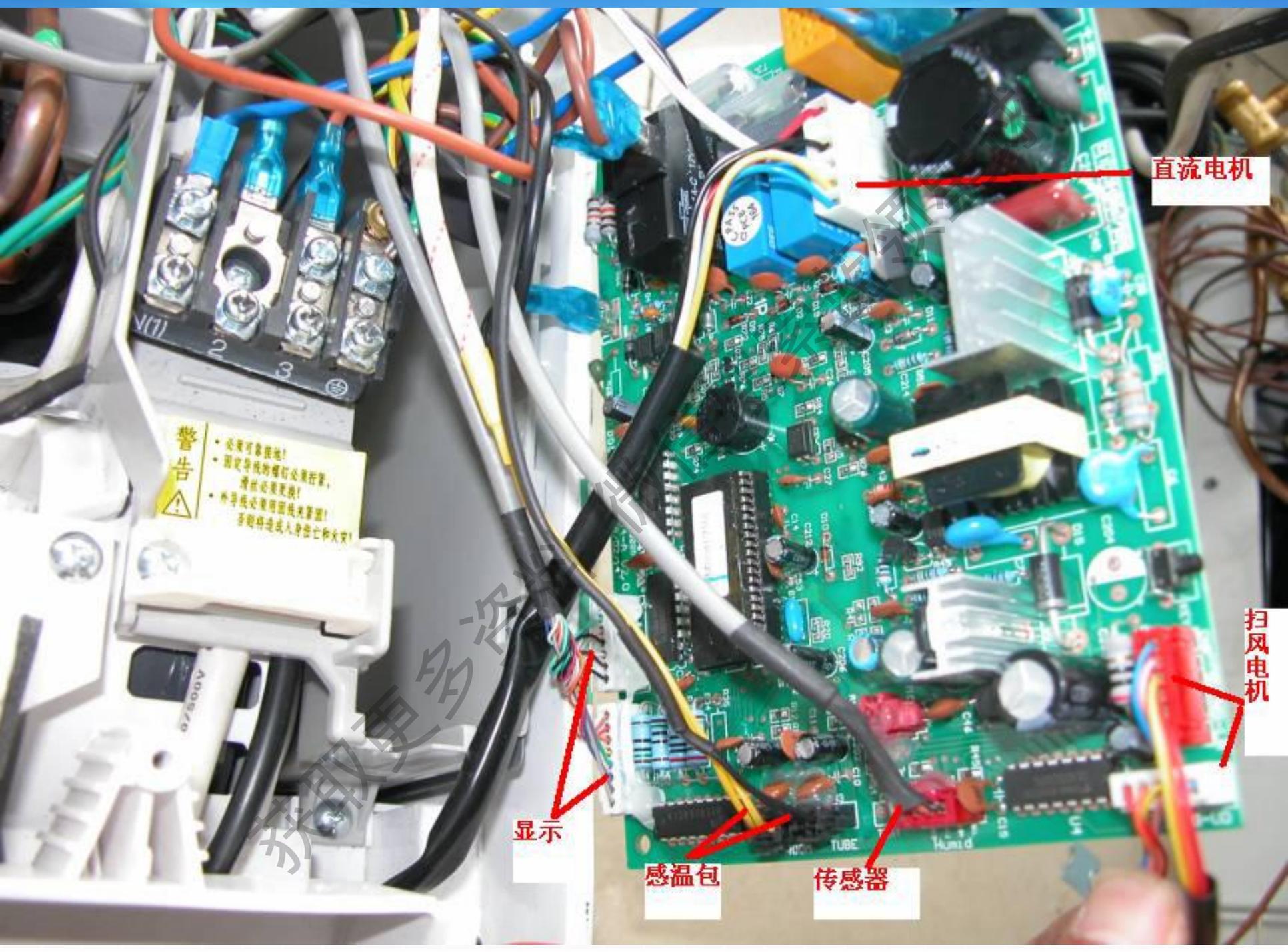
二氧化碳，湿度传感器位置：



## 2.1 变频睡美人：

环境感温包，管温感温包位置：





直流电机

扫风电机

显示

感温包

传感器

警告  
• 必须可靠接地!  
• 固定牢实的螺钉必须拧紧,  
否则必须更换!  
• 导线必须用绝缘套管包裹!  
否则将造成人身伤亡和火灾!

## 2.2 变频睡梦宝：



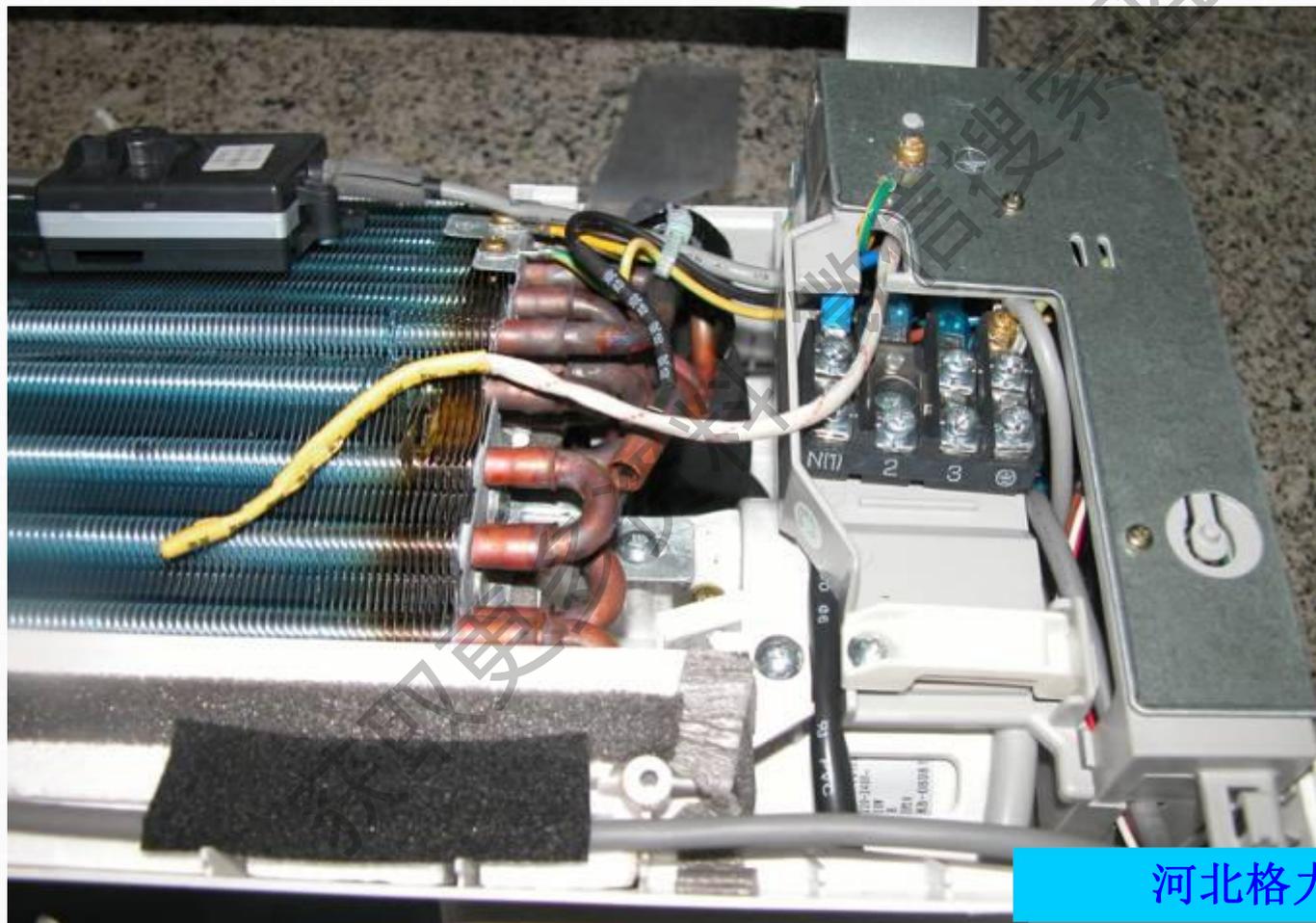
## 2.2 变频睡梦宝：

需手动立起两侧顶杆支撑面板

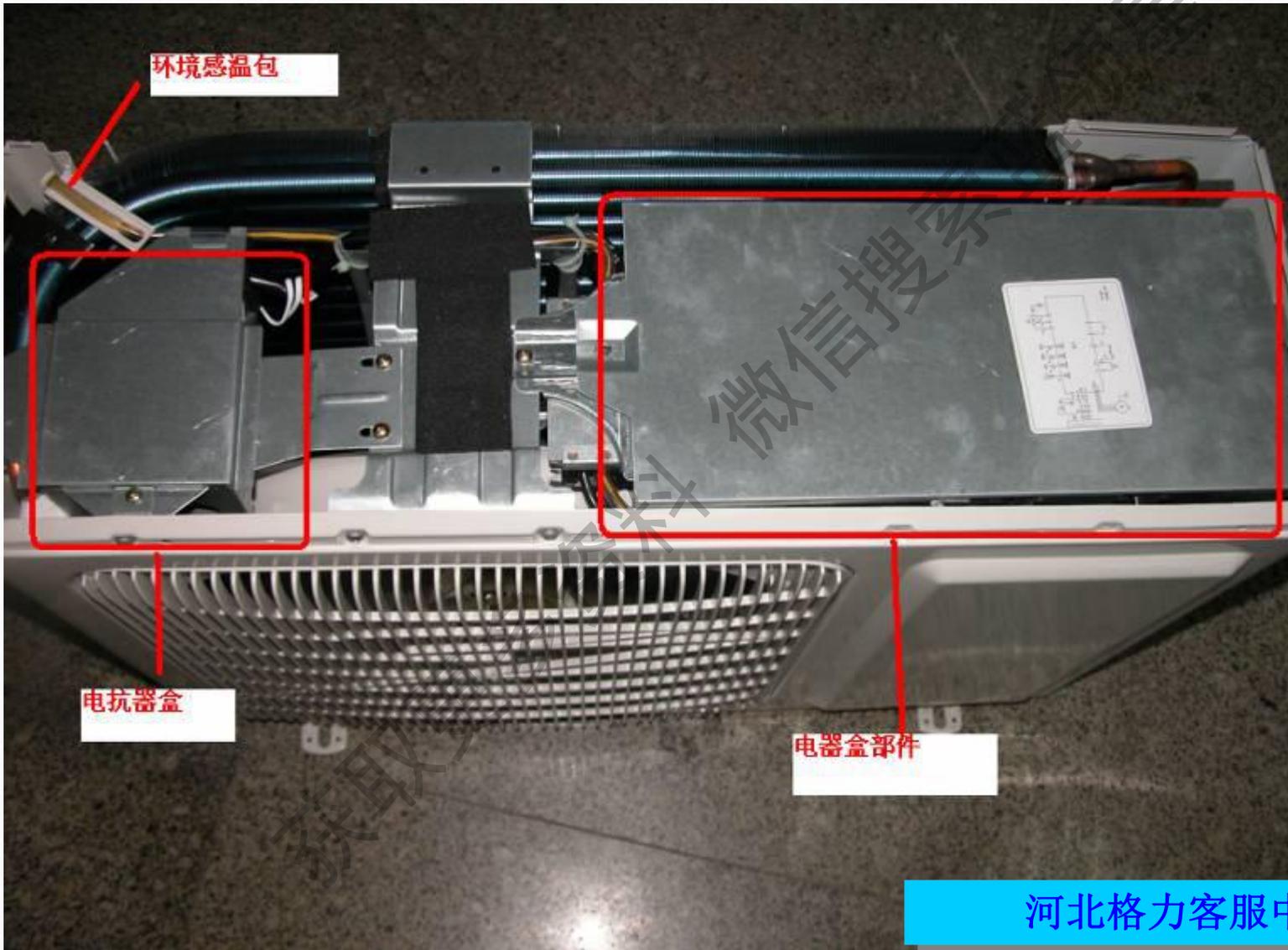


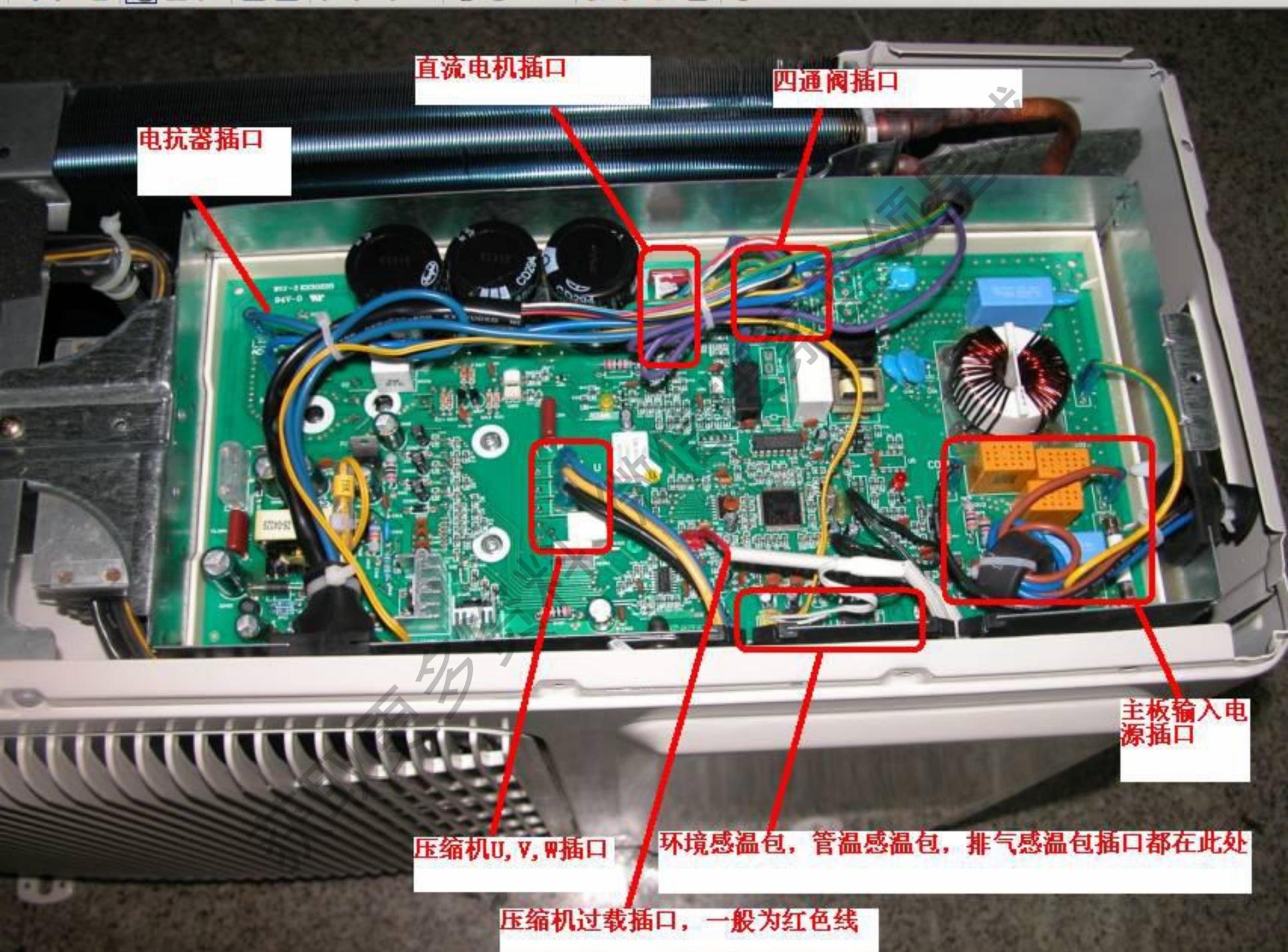
## 2.2 变频睡梦宝：

电器盒构造基本同睡美人



## 2.3通用睡系列变频外机构造:





电抗器插口

直流电机插口

四通阀插口

压缩机U, V, W插口

压缩机过载插口, 一般为红色线

环境感温包, 管温感温包, 排气感温包插口都在此处

主板输入电源插口

压缩机U, V, W插口

环境感温包, 管温感温包, 排气感温包插口都在此处

压缩机过载插口, 一般为红色线

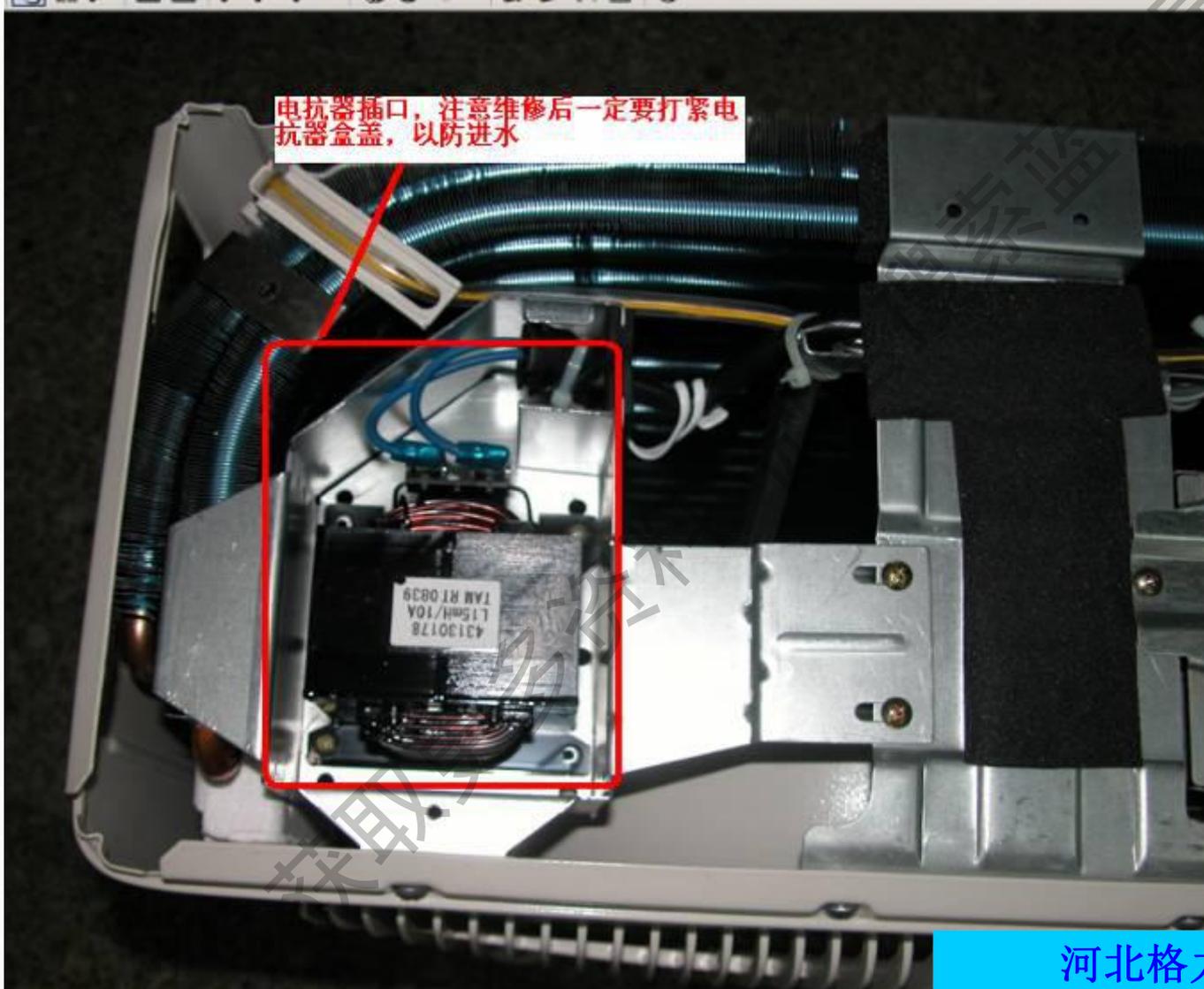
## 2.3通用睡系列变频外机构造:



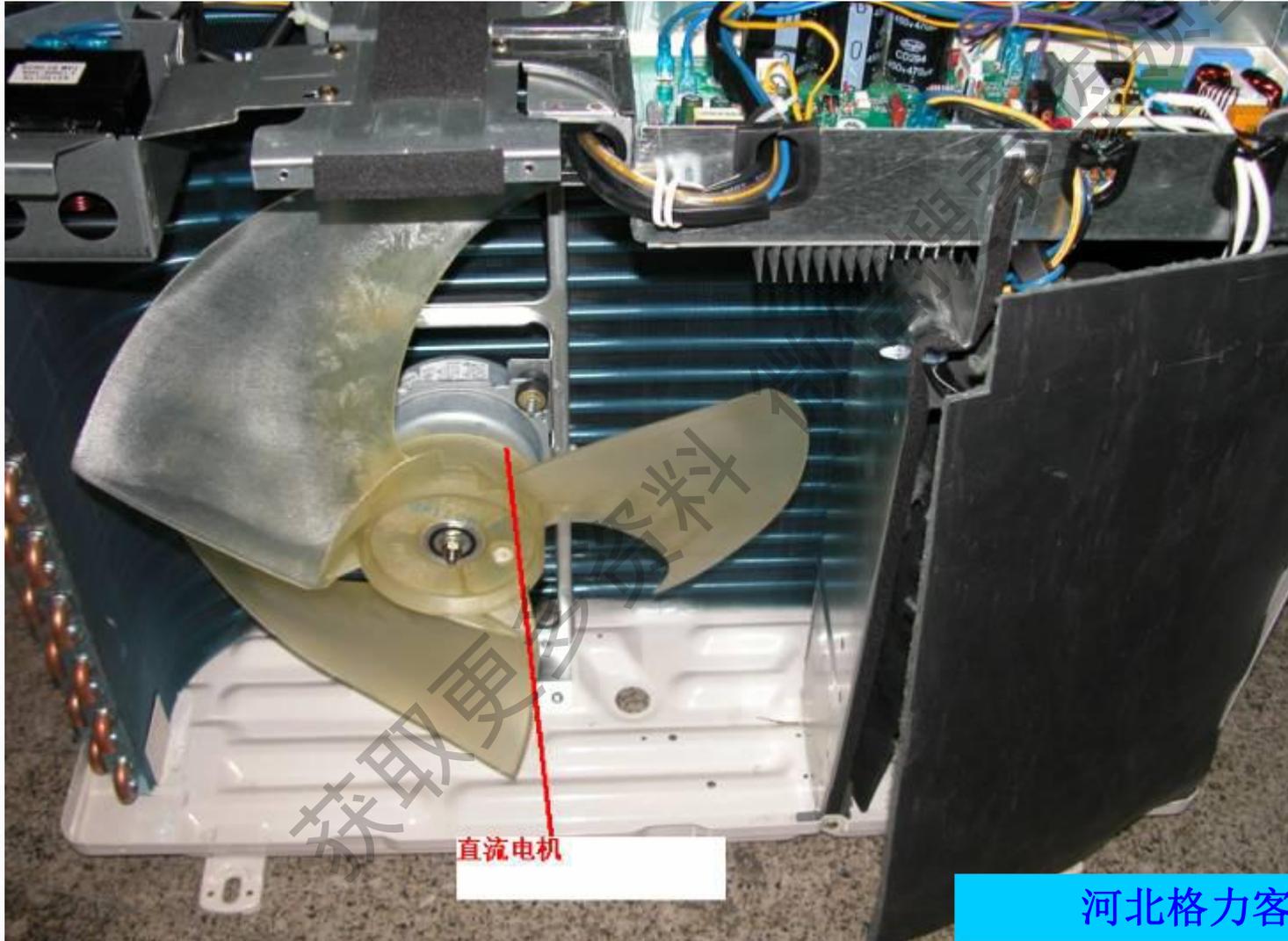
## 2.3通用睡系列变频外机构造:



## 2.3通用睡系列变频外机构造:



## 2.3通用睡系列变频外机构造:



直流电机

## 2.3通用睡系列变频外机构造:



## 2.3通用睡系列变频外机构造:



## 2.4 睡系列结构特点:

- 内机:

- (1) 睡美人, 睡梦宝采用玻璃面板, 拆装时轻拿轻放, 防止面板玻璃碎裂
- (2) 睡系列内机装有湿度传感器以及CO<sub>2</sub>传感器, 需定期清洗, 保持传感器清洁, 防止误报警
- (3) 主板较一般定频机复杂, 插片元器件较多, 检查主板时应轻抽轻放, 防止用力过猛导致插片折断

## 2.4 睡系列结构特点:

- 外机:

- (1) 外机结构较简单，仍采用毛细管节流，维修简便，与定频比较仅多一个电器盒和一个电抗器盒
- (2) 外机主板为一体化主板，结构简单，易拆卸，在打开外机电器盒检查前需确认整机断电，并接地可靠。
- (3) 变频器一些基本的维修原理基本同定频机，但变频器具有自我诊断功能，在维修前请仔细分析内机故障代码显示以及主板上LED故障灯显示。

## 三、常见故障，详解故障代码表

故障名称	故障代码	室外机控制板显示灯状态			故障原因
		红灯	黄灯	绿灯	
降频（电流）		闪1次			电流过大，实际环境恶劣，系统脏、堵
降频（排气）		闪2次			实际环境恶劣、漏气、系统堵
降频（防高温）		闪3次			实际环境恶劣、漏气、系统堵
降频（防冻结）		闪4次			漏气、内机进风口堵、风量小

注：故障灯显示方式：闪0.5秒，灭0.5秒，两次故障显示间隔2秒。

通讯灯显示方式：通讯正常时，闪1秒，灭1秒，通讯故障时不闪烁

## 三、常见故障，详解故障代码表

降频（防冻结）		闪4次		漏气、内机进风口堵、风量小
室外管温感温包故障	F4	闪5次		端子接插不牢固、感温包感温头故障
室外环境感温包故障	F3	闪6次		端子接插不牢固、感温包感温头故障
室外排气感温包故障	F5	闪7次		端子接插不牢固、感温包感温头故障
防冻结保护	E2		闪3次	漏气、内机进风口堵、风量小
IPM保护	H5		闪4次	模块过热、欠压
过电流保护	E5		闪5次	电流过大，实际环境恶劣
防高温停机保护	E8		闪6次	实际环境恶劣、冷凝器脏
排气停机保护	E4		闪7次	制冷剂量不足、过滤器受堵
压缩机过载保护	H3		闪8次	压缩机壳顶温度过高

内机显示 红灯 黄灯 绿灯

河北格力客服中心

74

# 三、常见故障，详解故障代码表

通讯故障	E6			灭	通讯线故障、变频板故障
跳线帽故障	C5				跳线帽装错或漏装
C□ 报警	Cd				C□ 浓度超标
室内环境感温包故障	F1				端子接插不牢固、感温包感温头故障
室内管温感温包故障	F2				端子接插不牢固、感温包感温头故障
室外过载感温包故障	FE				端子接插不牢固、感温包感温头故障
室内传感器故障	FP				检测模块坏
室内风机堵转	H6				室内电机堵、电机坏、端子接插不牢固
压缩机三相不平衡保护	Ld				压缩机三相不平衡
直流侧电压过高保护	PH				直流侧电压过高
直流侧电压过低保护	PL				直流侧电压过低

内机显示

红灯

黄灯

绿灯

## 三、常见故障，详解故障代码表

变频器各种模式下的保护功能：

- (1.)防高温保护功能：T管：制冷时测室外热交换器温度，制热时测室内热交换器温度。
- 当T管 $\leq 52^{\circ}\text{C}$ 时，恢复原运行状态；
  - 当T管 $\geq 55^{\circ}\text{C}$ 时，禁止频率上升；
  - 当T管 $\geq 58^{\circ}\text{C}$ 时，压缩机降低频率运行；
  - 当T管 $\geq 62^{\circ}\text{C}$ 时，压缩机停止运行，自动制热或制热模式下内风机吹余热停，其他模式内风机按设定风速运行。

## 三、常见故障，详解故障代码表

(2.) 压缩机延时保护:

压缩机停机后再启动需延时3分钟（压缩机在执行堵转保护除外）；压缩机一旦启动，6分钟内不随室温变化而停机。

(3.) 压缩机排气温度保护:

a 当压缩机排气温度 $T_{排} \geq 98^{\circ}\text{C}$ 时，禁止频率上升；

b 当该温度 $\geq 103^{\circ}\text{C}$ 时，降频运行；

c 当该温度 $\geq 110^{\circ}\text{C}$ 时，压缩机停止；

d 当该温度 $\leq 90^{\circ}\text{C}$ 且停机已达3分钟，压缩机恢复运行。

## 三、常见故障，详解故障代码表

- 4.)通讯故障
- 当连续三分钟没有接收到正确信号为通讯故障，整机停.
- (5.)模块保护
- 模块保护时停压缩机,压缩机停机已达3分钟，压缩机恢复运行，当连续出现六次模块保护时，压缩机不再启动。
- (6.)过载保护
- 过载保护时停压缩机,压缩机停机已达3分钟，压缩机恢复运行。

## 一、变频控制器故障分析常见方法：

### 1、电压分析法：

根据各功能电路的作用，分别测量各功能电路信号的输入点和输出点的电压，从而确定电路或器件工作是否正常。

如下图 14 所示的电源芯片 U4，其作用是将 5V 的电源变换成 3.3V 输出，已知 5V 电源从芯片 A 处流入，再从 B 处流出，其电压将变成 3.3V，如果发现经 U4 转换后，B 处的电压还是 5V（图 15），那就说明 U4 芯片很有可能已损坏。

电压分析法应用非常广泛，可用于开关电源电路、整流电路、晶振电路等，可谓是万能。

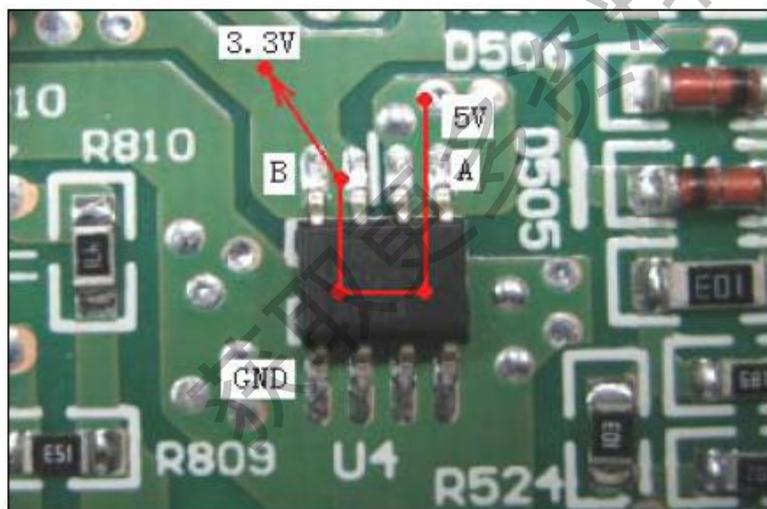


图 14：电压前后对比

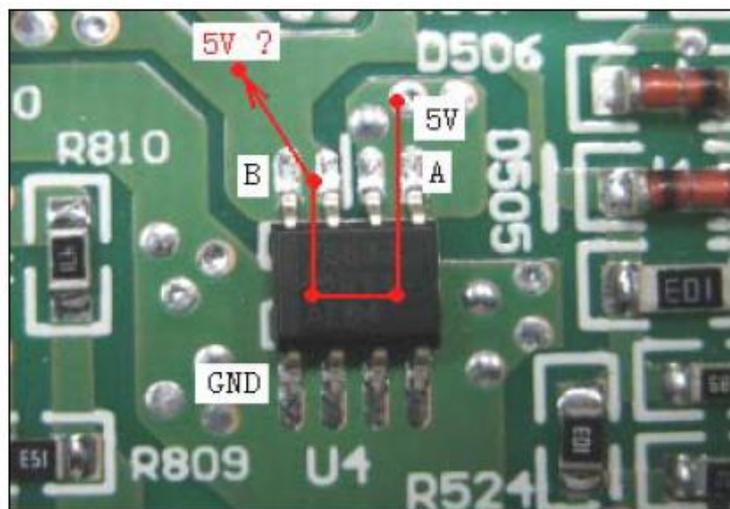


图 15：故障 IC 电压异常

## 2、对比分析法：

将良品上的元件参数与故障品上的元件参数进行对比，从而查找出故障品上的故障元件。

如：已知开关电源输出电压异常，通过将良品上的元件（图 16）与故障品上的元件（图 17）进行对比测试，发现二极管 D404 正反向特性与良品不一样，最终确定故障品的二极管已失效，反向击穿。经更换 D404 后，开关电源工作正常。

良品实测参数

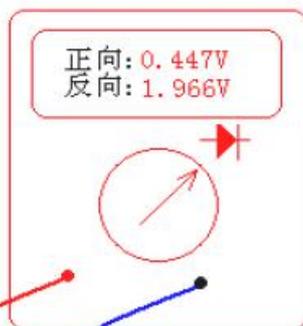


图 16：良品二极管正向压降

故障品实测参数

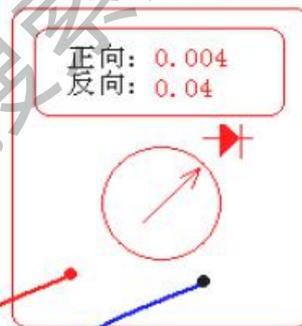


图 17：故障品二极管压降

## 二、常见故障分析

### 1、通讯故障，内机显示E6

处理方法：

- (1)、首先检查室外控制器的电源是否正常，如电源不正常，请参考室外控制器电源异常的处理方法来进行处理。
- (2)、如室外机电源正常，则检查室外机的接线是否正确，是否存在接错线或接线松脱的现象。可能的原因有：通讯线松脱，零线火线接反，工装上的接线端子接触不良等。
- (3)、如接线均正确可靠，则观察室外控制器通讯电路的器件是否存在漏装、极性装反或虚焊的现象。
- (4)、如上述检查均正常，则可能是通讯电路的器件故障导致无通讯。器件故障一般可以通过万用表相应的档位测出。较易出现故障的器件依次为：光耦、三极管、限流电阻等。

### 第 1 步：检查通信“接收光耦”是否收到信号。

由于内外机每间隔一段时间会进行一次信号收发，由于接收光耦 U510 收到室内机的信号后，其 4 脚上的电压会发生变化，所以我们通过测量光耦 U510 第 4 脚对地电压（图 47）可以判断光耦和通信是否正常。

如果光耦 U510 第 4 脚电压有规律的变化，可进一步测量贴片电容 C503 的下端（图 48）对地电压有无变化，原因是 C503 下端直接与芯片“接收口”相连，如果 U510 第 4 脚对地电压有变化，而 C503 下端引脚对地电压无变化，则说明 U510 到 C503 之间的电路有故障，可仔细检查 R506、R507、R508、D506、Q501 等元件有无异常。

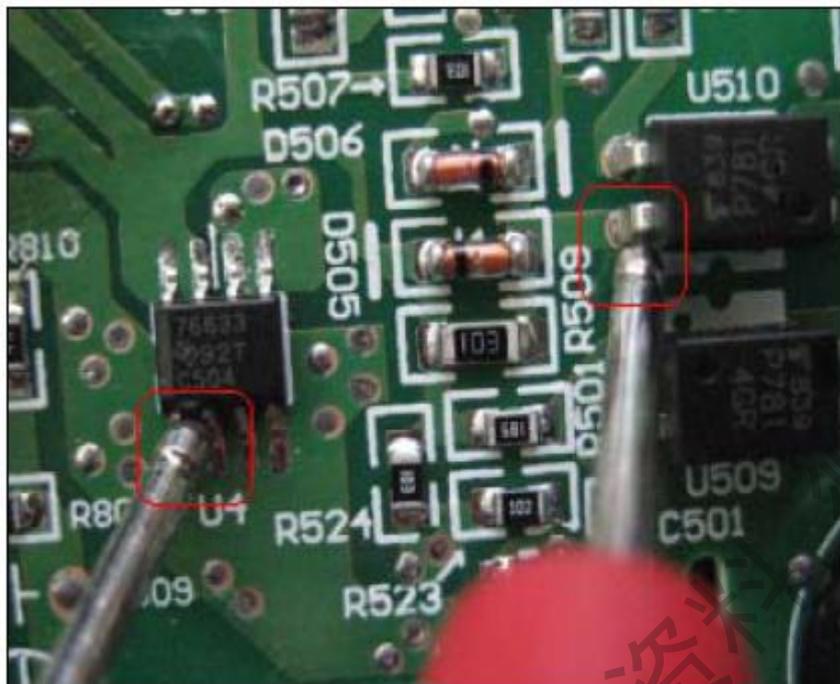


图 47：通信光耦弱电侧接收信号测量 1  
正常值：红表笔所测处对地电压有规律变化  
错误值：电压恒定

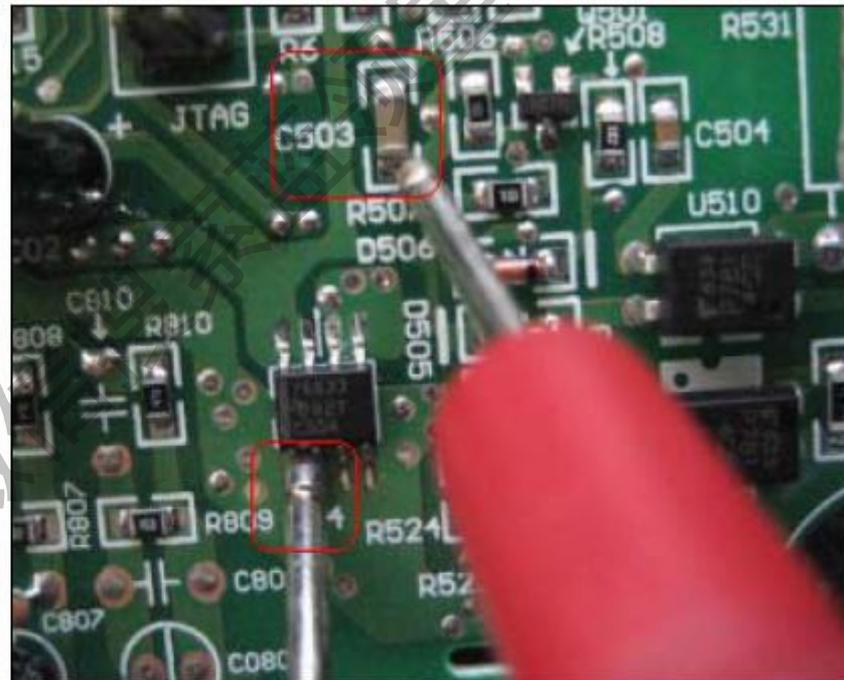


图 48：通信光耦弱电侧接收信号测量 2  
正常值：C503 下端对地电压有规律变化  
错误值：电压恒定

## 第 2 步：检查通信“发送光耦”是否发送信号。

由于发送光耦 U509 在发送信号时，其 1 脚上的对地电压也会发生变化，我们通过测量 U509 第 1 脚对地电压变化（图 49），可判断主芯片是否在对外发送信号。

如果 U509 的 1 脚电压无变化，可进一步测量 R524 引脚下端对地电压是否变化，如果 R524 引脚电压有变化，而 U509 的 1 脚电压无变化，可测量 R523、Q503、R501 元件是否正常。

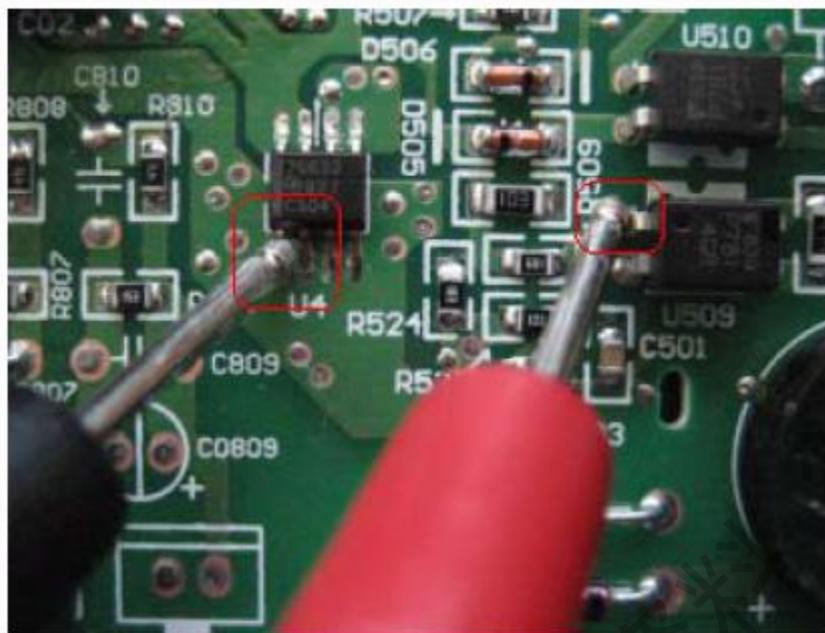


图 49：通信光耦发送信号测量 1  
正常值：红表笔所测处对地电压有规律变化  
错误值：电压恒定

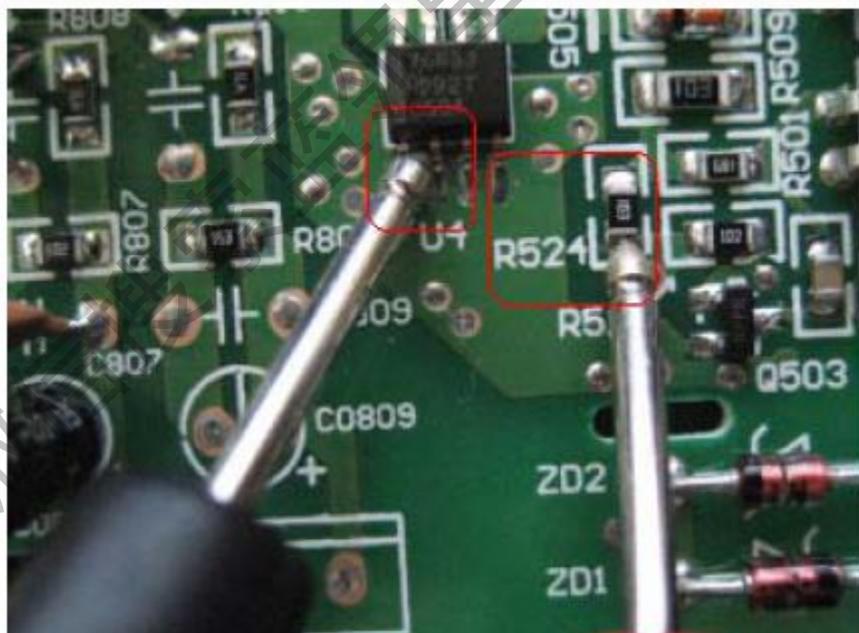


图 50：通信光耦发送信号测量 2  
正常值：R524 下端对地电压有规律变化  
错误值：电压恒定

### 第 3 步：检查通信光耦强电侧有无信号变化。

如果接收光耦 U510 第 4 脚电压无变化，还可以测量 U510 的 1、2 脚之间的电压（图 51），只有 1、2 脚电压有变化，U510 第 4 脚电压才会变化（U510 正常情况下）。测试时注意表笔的位置。

同时还可以测量光耦 U509 第 4 脚到 COMU 之间的电压（图 52），在通信正常的情况下，这两端的电压也会变化。测试时注意表笔的位置。

如果无电压变化，可查通信线是否接错，接线无误后再测量通信电源是否异常，即 D530 两端的电压是否为 56V。如果不为 56V，可用万用表二极管档查看元件 ZD3、ZD4、D524 等通信元件是否正常。测试时注意表笔的位置。



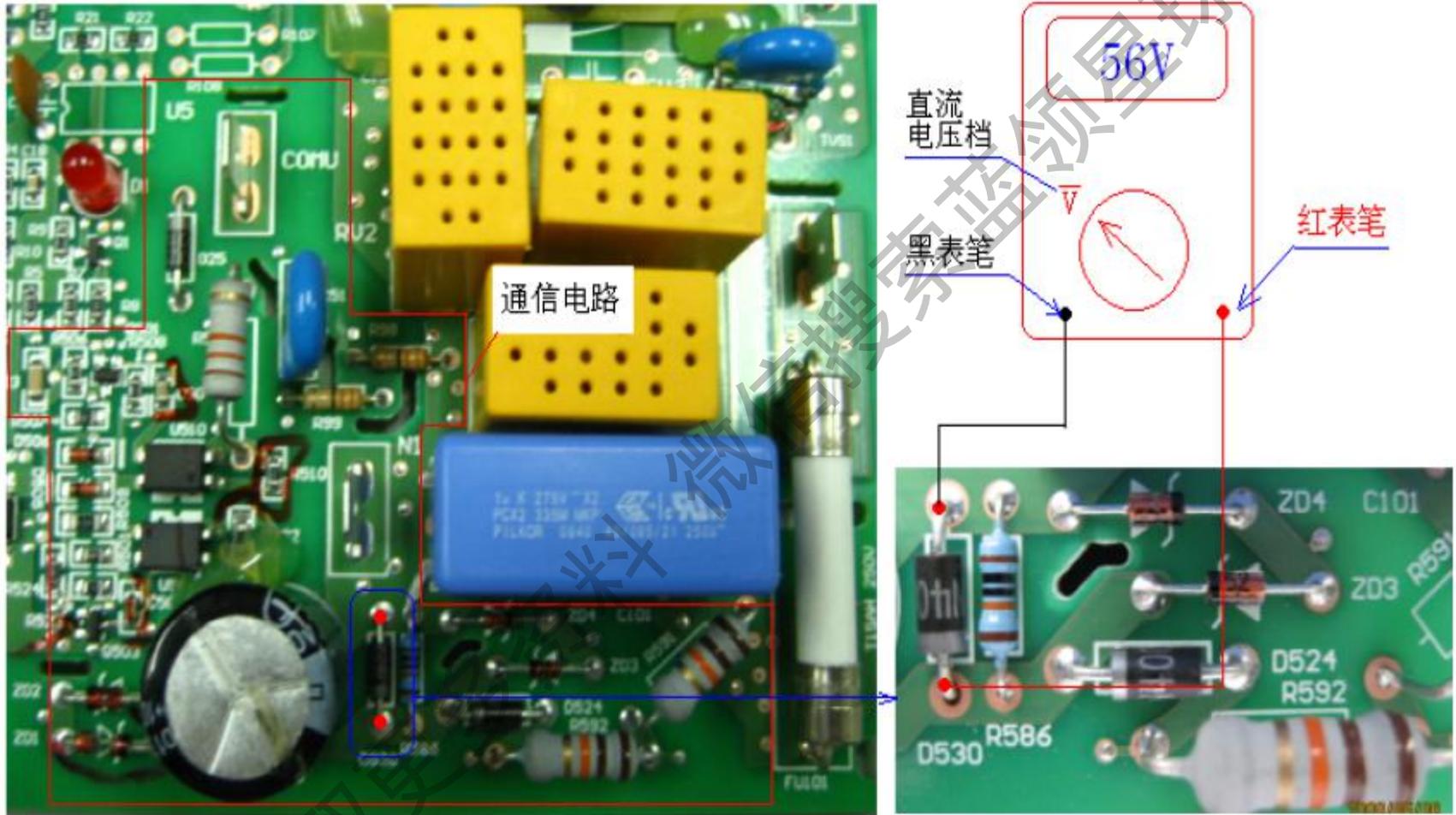


图 53: 通信电路强电侧电压测量

- 另外对于睡美人、睡梦宝、睡梦康等机型，通讯电路中的C504瓷片电容103M/50V损坏也会导致通讯故障，请在上述机型出现E6通讯故障时，用万用表的电阻档对C504电容进行测试，如果发现电阻偏小，只有几K甚至几百欧以内，则说明此瓷片电容已经短路损坏，正常情况下，瓷片电容两端的电阻应该是兆欧级。
- 当发现C504瓷片电容损坏后，需要将故障瓷片电容剪掉，并更换为独石电容103，更换后即可解决问题。请注意需要更换的是独石电容，并且容值为103，不可换错。
- 悦轩风，逸轩风变频机型同样有类似问题，但瓷片电容103的位置为C512，此点与睡系列机型不同。
- 其余变频机型电路不同，无此问题。

## 2、室外控制器电源异常

处理方法：

- (1)、首先检查室外控制器的接线是否正确，是否存在接错线或接线松脱的现象。尤其注意检查室内外连接线的零线、通讯线、火线是否接错或接触不良。
- (2)、注意检查PFC电感或电抗器是否存在端子接触不良或漆包线折断导致外机控制器不得电，该项检查可以通过万用表测量通断来进行判定。
- (3)、在上述检查均正常的情况下，在断开电源的情况下，用万用表检查保险管是否导通，PTC电阻是否发热。
- (4)、如存在保险管熔断或PTC剧烈发热的现象，则在断开电源的情况下，用万用表对功率侧和电源侧的器件进行测量，一般依次测量IPM模块、IGBT、开关电源电路输入端的功率器件、整流桥、高压电解电容等，观察是否存在短路现象。
- (5)、如直流母线电压正常，但芯片电源不正常，检查开关电源的各路输出电源是否正常，如3.3V、5V、12V、15V等。

## (2) 具体分析步骤:

**第 1 步: 测量电源回路是否有短路或开路情况。**

连接室外机主板上的电感及跨接零线 (图 18), 用万用表测量 AC-L1 与 N1 端是否有短路的情况 (图 19):



图 18: 连接电感线和跨接零线



图 19: 测量火线与零线之间是否有短路

**情况 1:** AC-L1 与 N1 之间的有短路，断开电感线圈和跨接零线(图 20)，再用万用表测试 AC-L1 与 N1 之间的电阻(图 21)，如果还是出现，可检查 R101 等强滤波元件是否有短路的情况。



图 20: 断开电感连线与跨接零线。



图 21: 再次测量是否有短路的情况。  
正常值: 约 1 兆欧 错误值: 远小于 1 兆。

**情况 2:** 如果断开电感线圈和跨接零线, 再用万用表测量 AC-L1 与 N1 之间的电阻, 如果未出现短路, 则说明短路在后级。

**情况 3:** 如果断开电感线圈和跨接零线 (图 22), 再用万用表测量 AC-L1 与 N1 之间电阻为完全开路 (万用表显示 OL), 则说明线路或保险管开路, 此时可用万用表测量一下保险管是否开路 (图 23)。



图 22: 断开电感连线与跨接零线。

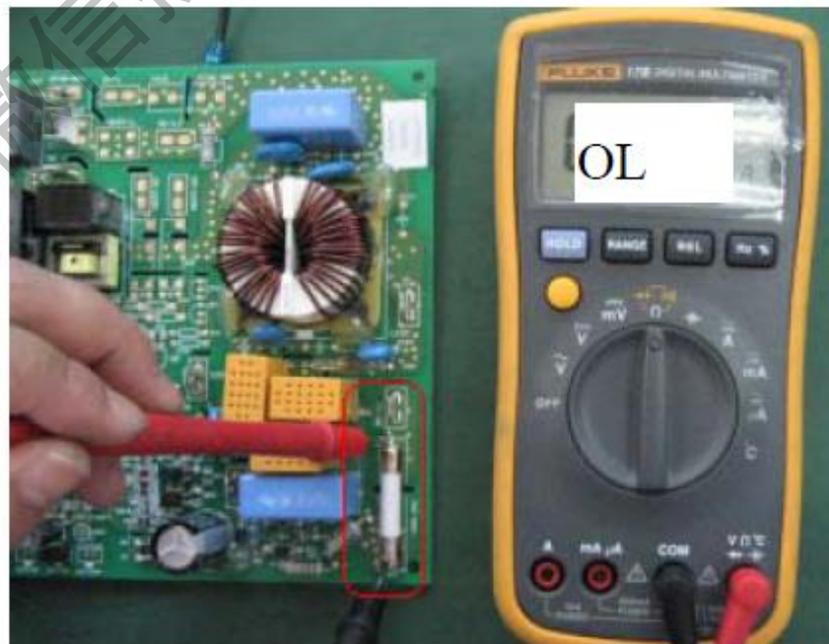


图 23: 测量保险管是否开路。

**第2步：检查“整流电路”和“PFC电路”是否有开路或短路的情况。**

如果断开电感线圈和跨接零线，再用万用表测量 AC-L1 与 N1 之间的电阻，如果未出现短路，则说明短路在后级。此时可拔掉开关电源保险管（图 24），测量 AC-L3 与 N3 点的电阻（图 25）。

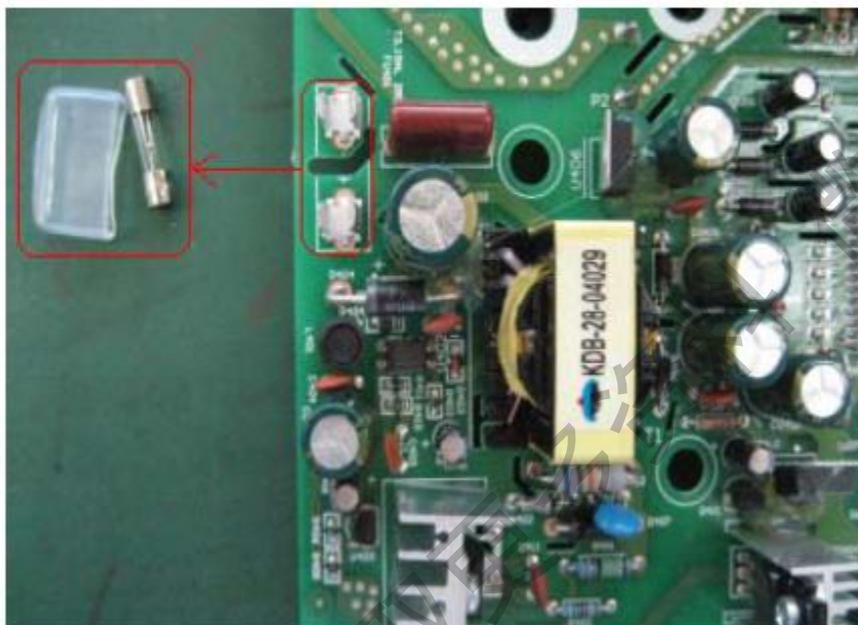


图 24：拔掉开关电源保险管。

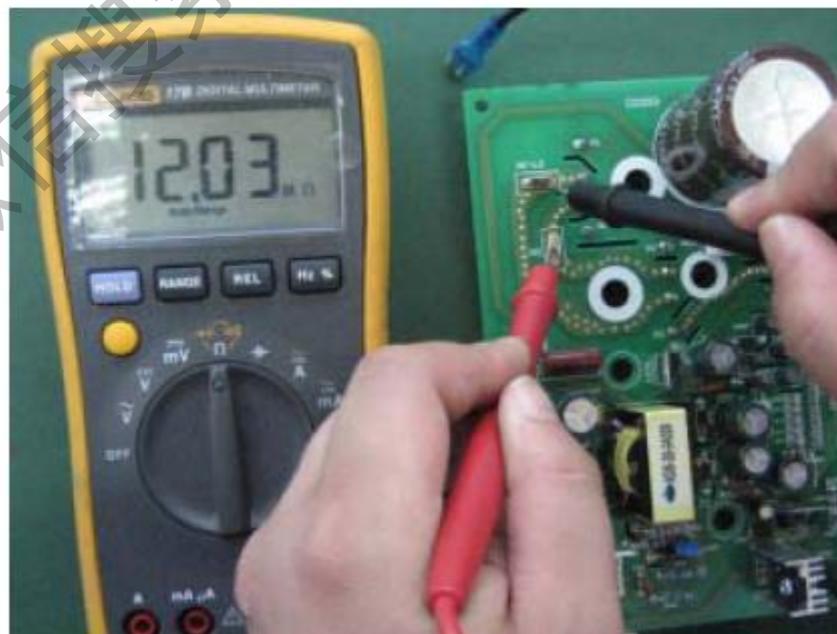


图 25：测量 AC-L3 与 N3。

**情况 1:** 如果 AC-L3 与 N3 点的电阻很小, 说明有短路, 此时可测量一下整流模块、IGBT 是否有短路的情况。万用表二极管档测试整流模块方法如图 26-29:

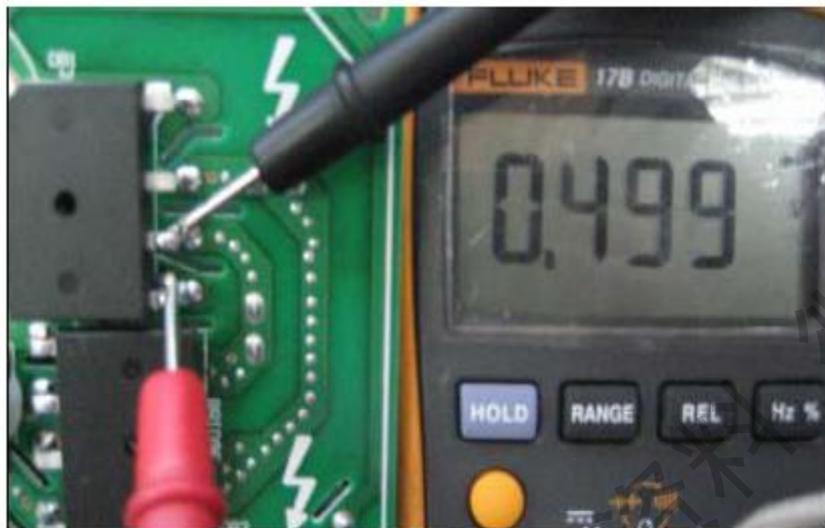


图 26: 整流模块测试第1步。  
正常值: 0.48V 左右。  
错误值: 远小于或大于 0.48V。

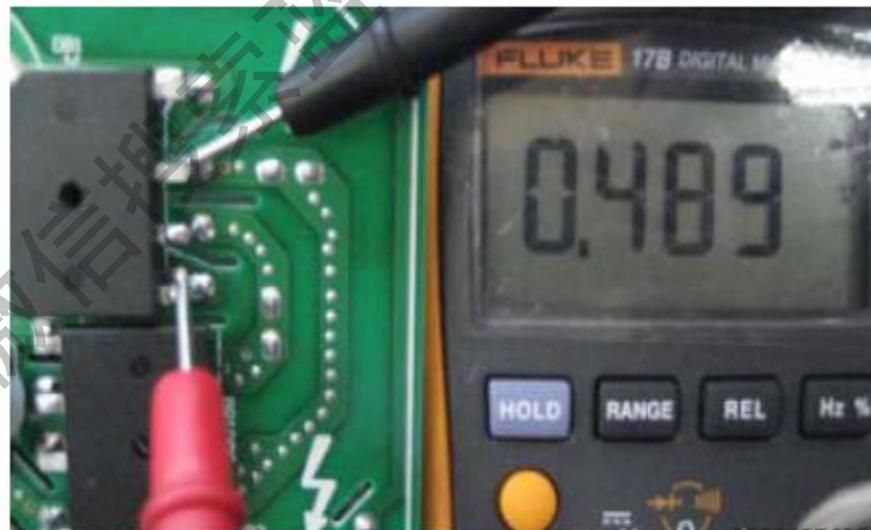


图 27: 整流模块测试第2步。  
正常值: 0.48V 左右。  
错误值: 远小于或大于 0.48V。

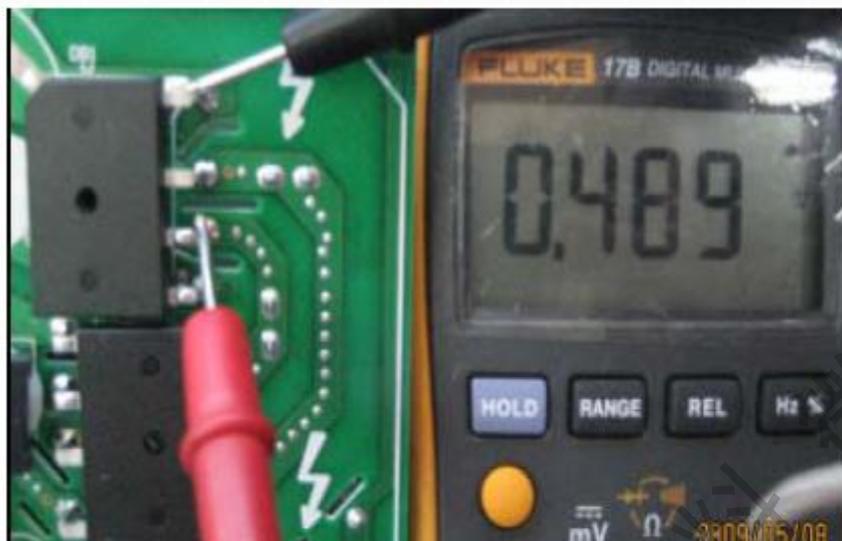


图 28：整流模块测试第3步。  
正常值：0.48V 左右。  
错误值：远小于或大于 0.48V。

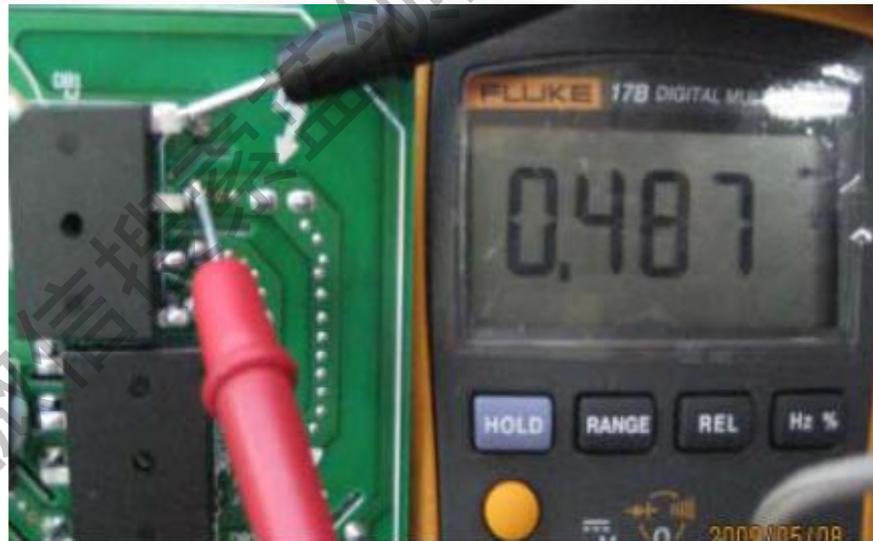


图 29：整流模块测试第4步。  
正常值：0.48V 左右。  
错误值：远小于或大于 0.48V。

万用表电阻档测试 IGBT 方法如下：



图 30：IGBT 漏极与源极测量  
正常值：约  $0.4M\Omega$   
错误值：基本为短路状态。

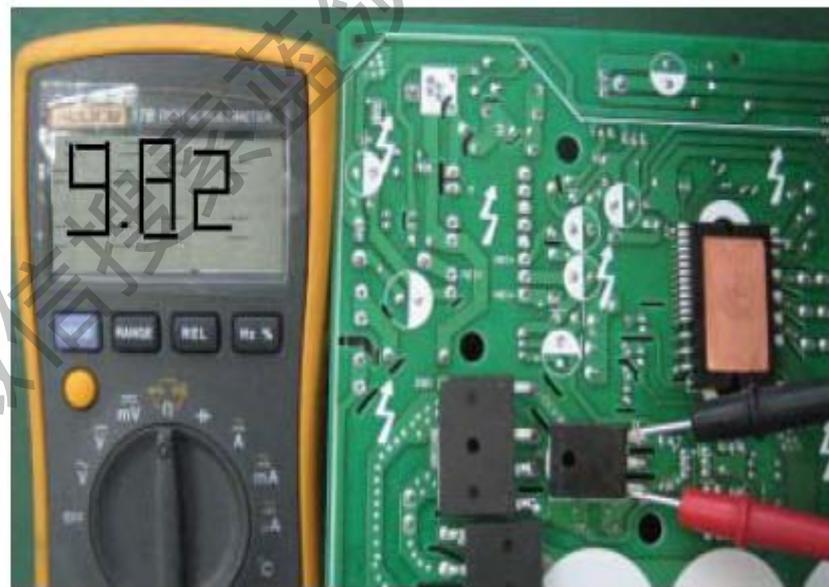


图 31：IGBT 门极与源极测量  
正常值：约  $9.82K\Omega$   
错误值：基本为短路状态。

### 第 3 步：检查开关电源电路是否有开短路情况。

如果整流电路和 PFC 电路未短路，说明开关电源有短路。此时需用万用表电阻档测量开关电源输入是否有短路的情况。测量方法如图 32，测量具体位置如图 33。

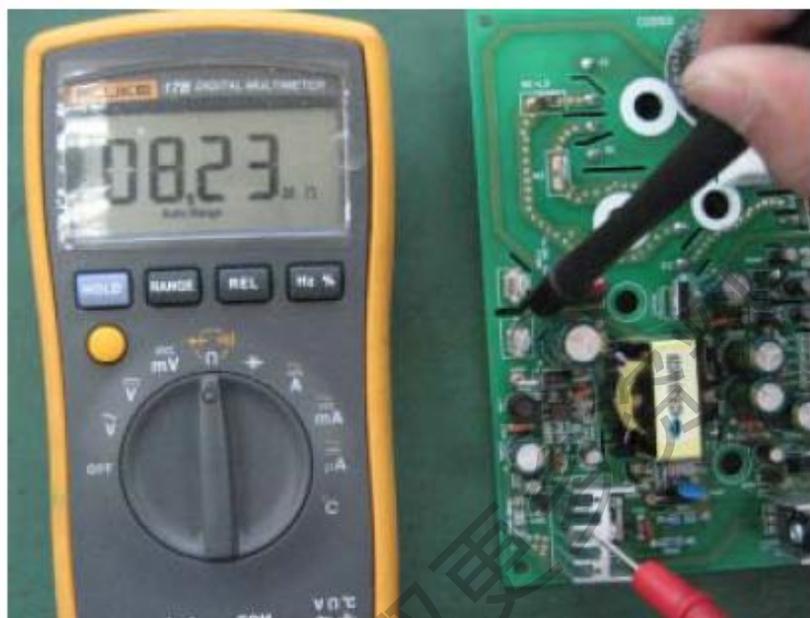


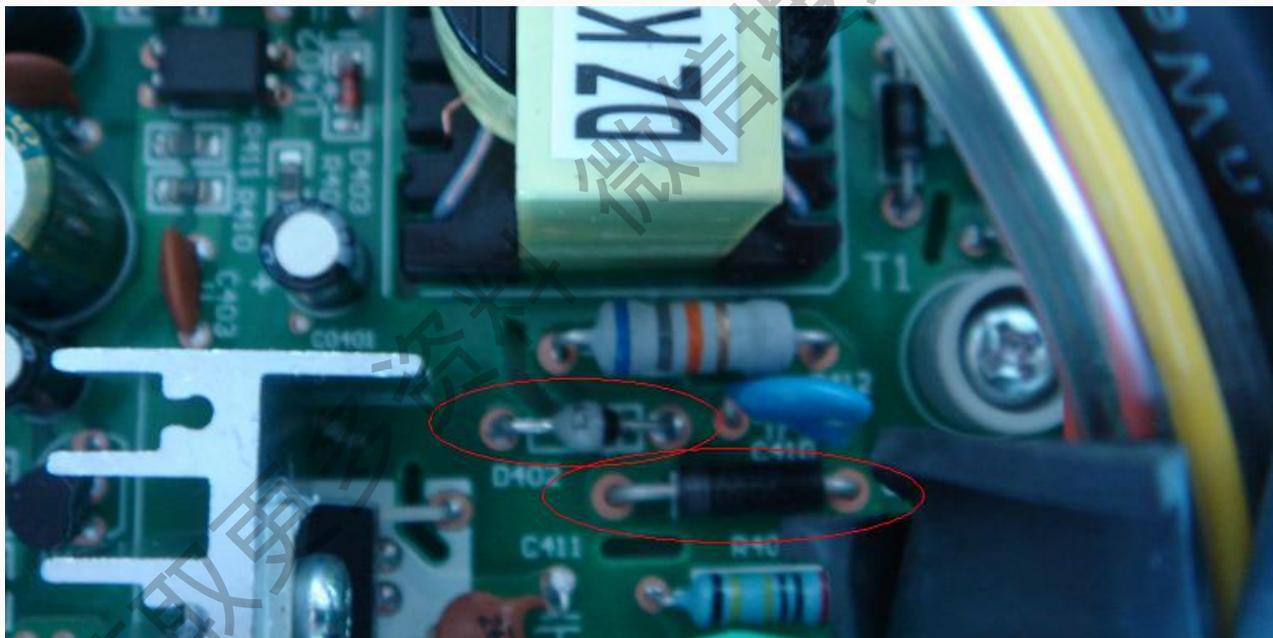
图 32：开关电源两端电阻测量。



图 33：测量的具体位置。

**情况 1：**如果测量很小，则认为短路情况，需仔细检查开关电源电路是否异常。

测量开关电源处的TVS二极管D407和快恢复二极管D402是否短路，如短路，则二极管被击穿，开关电源无法正常工作。



第4步：室外机主板上电，检查各功能电路电压是否正常。

如果电源测试未出现短路的情况，连接电感线、零线以及内外机主板，分别测试各电压是否正常。具体各电压的正常值如下：

母线电压：230V以上(直流)、PFC 电压：15V、IPM 电压：15V、继电器电压：12V、主芯片电压：3.3V。

直流母线电压测量如图 34-36:



图 34: 母线电压测量。



图 35: 母线电压测量。  
黑表笔与 U404 散热器接触。

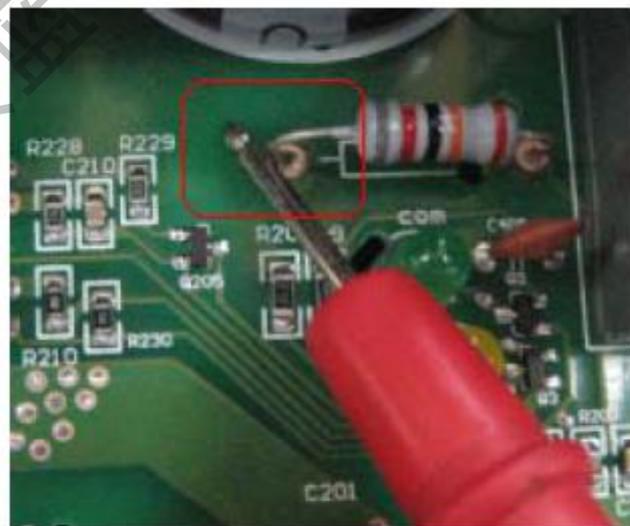


图 36: 母线电压测量放大图。  
红表笔与 R201 左端相接触。

15V PFC 直流电压测量如图 37，15V IPM 直流电压测量如图 38：

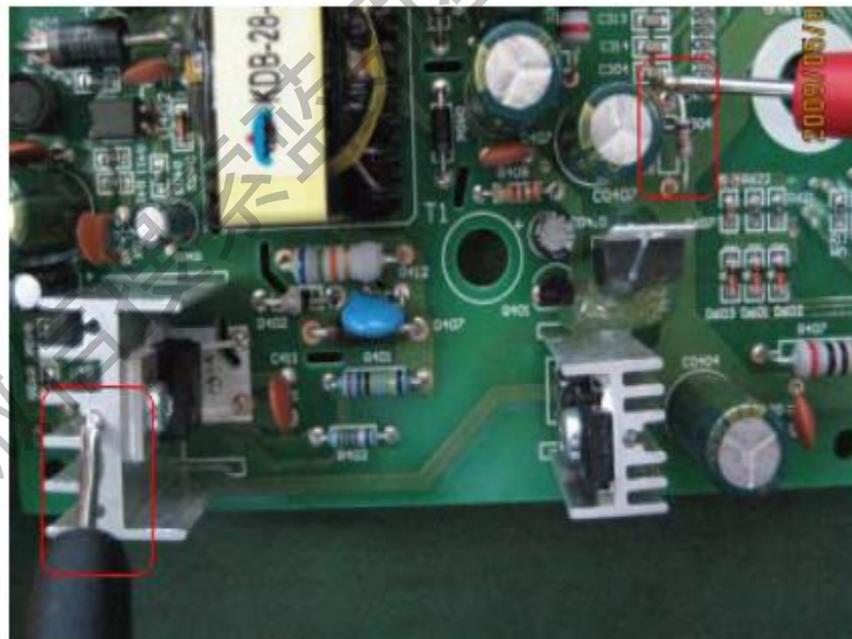
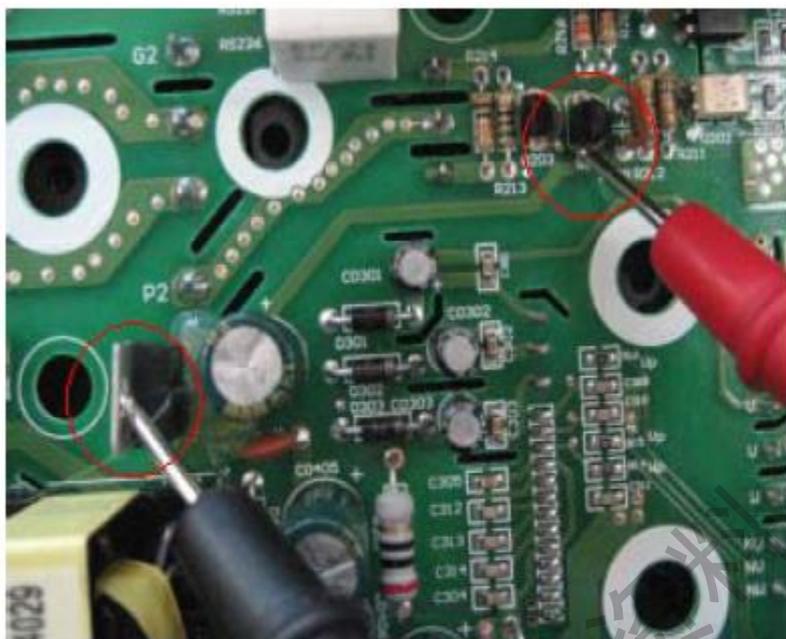


图 37：PFC 15V 直流电压测量。  
正常值：直流 15V。  
错误值：远小于 15V。

图 38：IPM 15V 直流电压测量。  
正常值：直流 15V。  
错误值：远小于 15V。

12V 继电器直流电压测量如图 39-40:

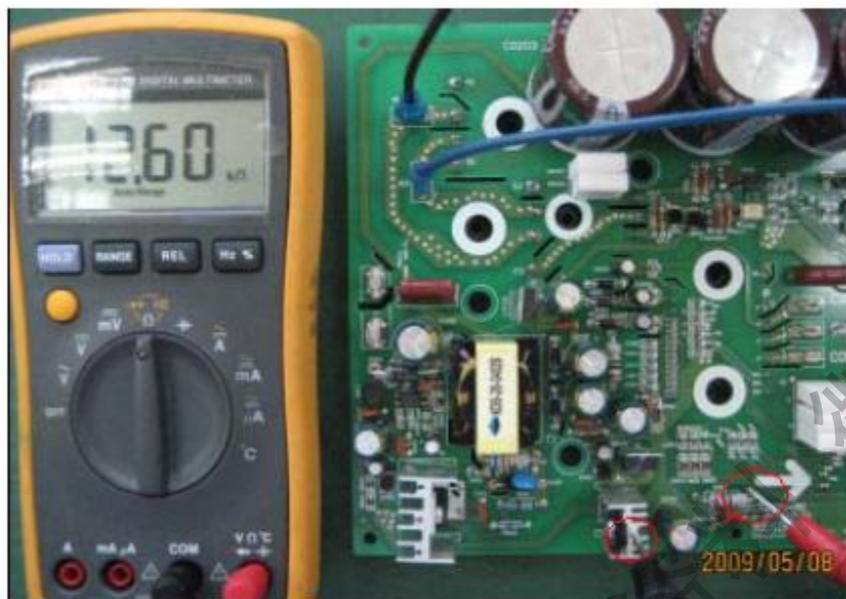


图 39: 继电器电压测量。  
正常值: 12V 左右。  
错误值: 远小于 12V。

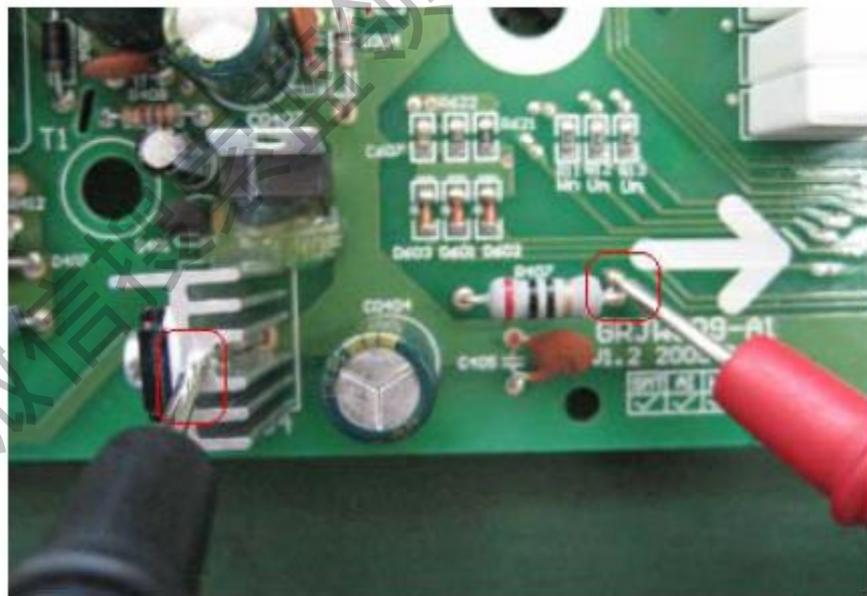


图 40: 继电器电压测量具体位置。  
红表笔: R407 右端。  
黑表笔: U404 散热器。

主芯片 (DSP) 3.3V 直流电压测量如图 41-42:



图 41: 主芯片直流电压测量。  
正常值: 3.2-3.3V 左右。  
错误值: 远小于 3.2V。

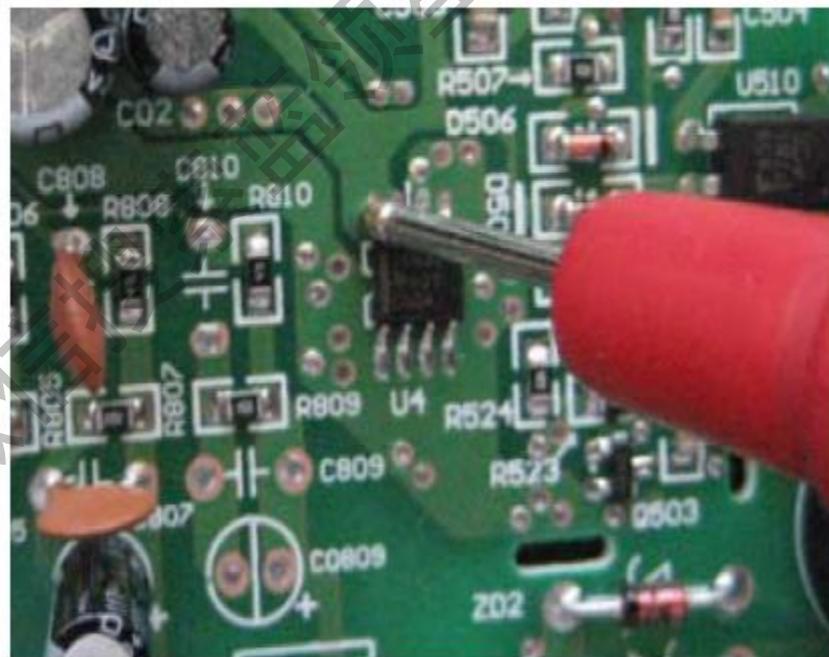


图 42: 主芯片直流电压测量具体位置。  
红表笔: U4 的 7、8 脚。  
黑表笔: U404 散热器。

### 3、IPM模块保护，内机显示H5，或压缩机不启动

处理方法：

- (1)、首先检查压缩机接线是否松脱或接反。
- (2)、观察控制器外观，重点检查芯片的六路PWM口和IPM模块的引脚处有无锡渣短路的现象。
- (3)、在断电情况下用万用表测量压缩机六个桥臂有无短路现象（Vdc的正极P分别对U、V、W，Vdc的负极分别对U、V、W进行测量）。
- (4)、用万用表测量主芯片六路PWM有无信号输出（测量R11~R16靠近IPM侧引脚上的电压，如果电压在变化说明有PWM信号），有条件的情况下，最好用示波器测试PWM信号的波形。
- (5)、如PWM信号正常，则测量给IPM模块供电的15V电源电压是否正常。
- (6)、如15V电源正常，则用万用表测量R621和R622处的贴片电阻阻值是否正常，由于不同机型此处的电阻阻值不完全相同，因此应按照明细对应的电阻阻值进行测量。
- (7)、用万用表测量压缩机三相电流的采样电阻RS302、RS303、RS304阻值是否一致（由于此处电阻只有15毫欧，无法精确测量，只能通过万用表判断阻值是否一致来进行判断），同时观察此处三个电阻的丝印，是否存在装错电阻的现象。

### 3、IPM模块保护，内机显示H5，或压缩机不启动

#### 1) 检查 IPM 内部是否有短路。

**检查方法：**用万用表电阻档分别测量 P、N 两端以及 P、N 端到 U、V、W 三端的阻值（图 54-59），共需测 7 次，阻值应为几百K欧或几兆欧，如果阻值过小或者相互间差异过大则可判定模块已坏。



图 54：P 端与 W 端电阻测量



图 55：P 端与 V 端电阻测量



图 56: P 端与 U 端电阻测量



图 57: N 端与 U 端电阻测量



图 58: N 端与 V 端电阻测量



图 59:

### 3) 检查水泥电阻型号以及模块的驱动电压。

目前室外机主板上共有 5 个水泥电阻，外型相同，可阻值大小不一，其中 2 个在一起用于 PFC 电路，3 个在一起用于电流检测（图 64）。用于电流检测的电阻一旦用错也会造成 IPM 模块保护。

IPM 正常工作，需要标准的 15V 驱动电压，驱动电压的具体位置如图 65 中的 C301、C302、C303 两端。可用万用表直流档测量两端的电压是否正常。如果异常，需检查：C0301、C0302、C0303、D301、D302、D303 是否正常。

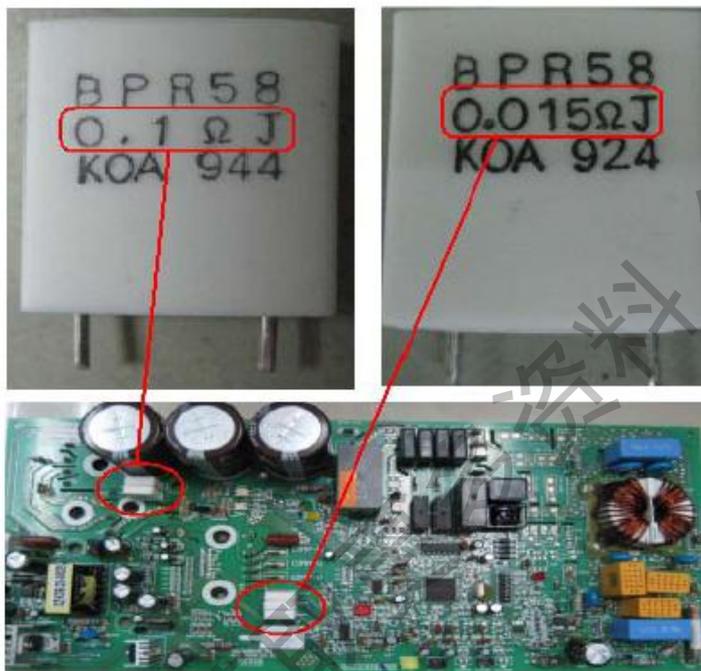


图 64：不同位置水泥电阻型号  
正常值：如图所示  
错误值：混用

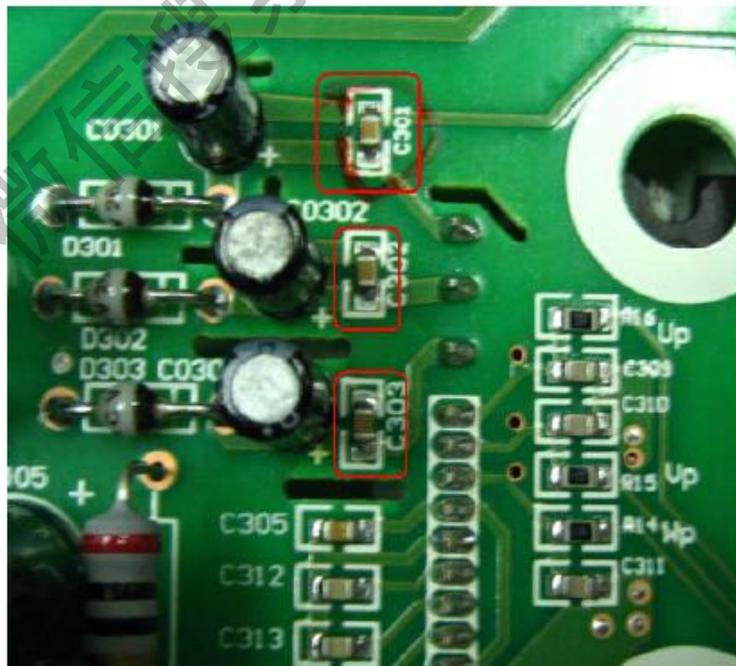


图 65：IPM 驱动电压输入点  
正常值：15V  
错误值：小于 13.5V

#### 4) 检查模块“保护引脚”对地电阻、电压。

当 IPM 模块过流或过热时，其 IPM 模块对应引脚会输出一个低电平信号。如果在上电之前保护引脚已对地短路，也有可能造成 IPM 模块保护。所以上电之前需用万用表测量保护引脚对地电阻（图 66）。

上电后，测量 C315 对地电压（图 67），正常情况下，一般为 3.2V 左右。

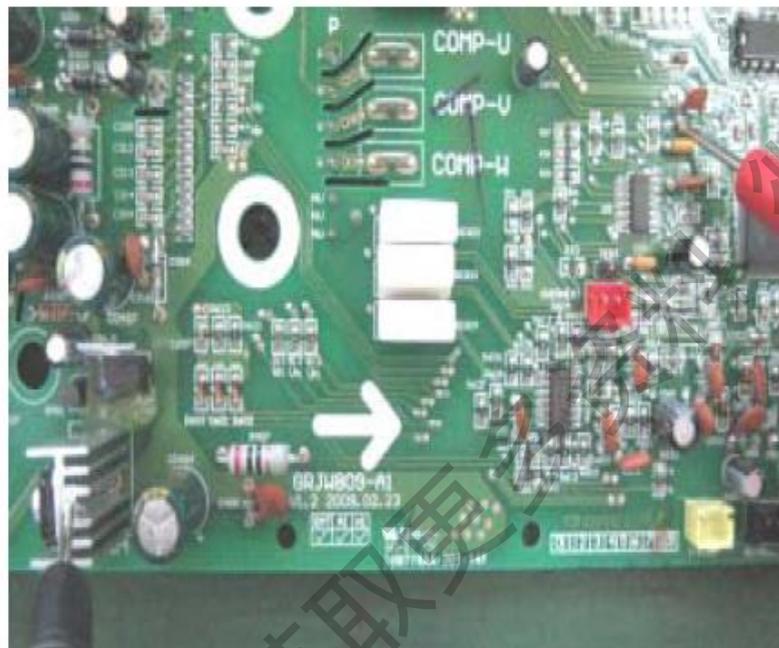


图 66：模块保护对地电阻测试

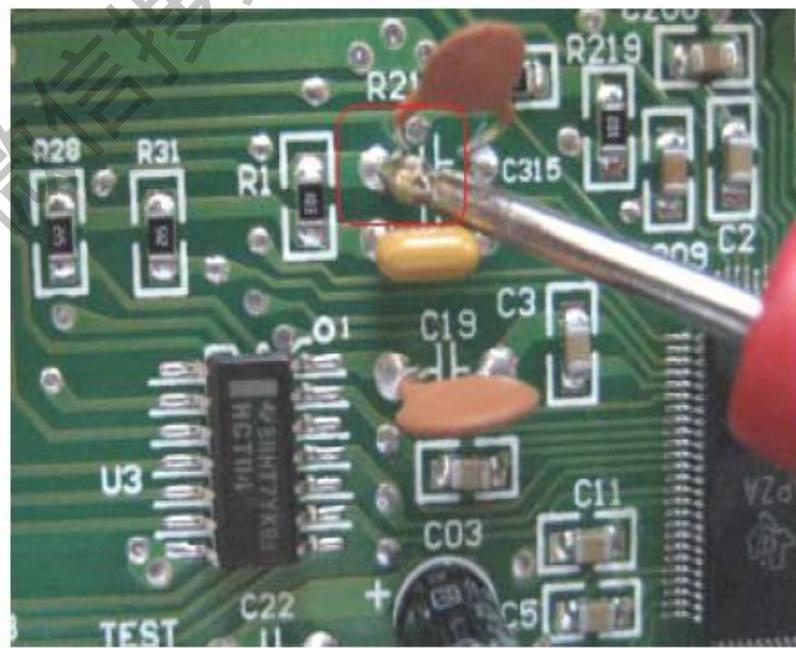
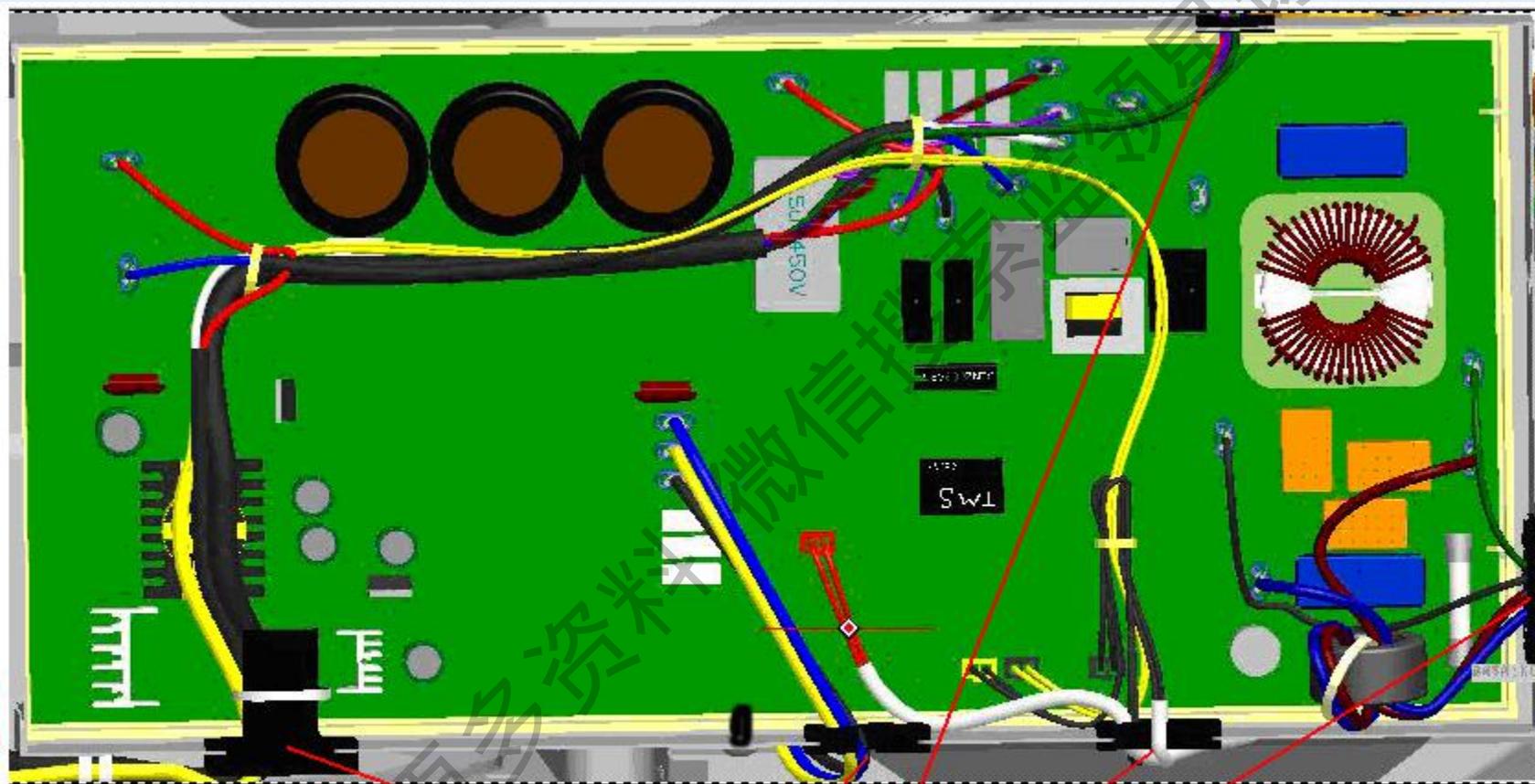


图 67：模块保护对地电阻或电压测试具体位置  
正常值：C315 左端电压为 3.2V 左右  
错误值：远小于 3.2V

- 目前主流的变频机，如凉之静、凉之夏、玉蔷薇等，同一机型一般会配备多种压缩机，每种压缩机对应一种控制器主板，主板和压缩机是一一对应的，不能互相替换。
- 更换控制器时，必须查清故障机型的控制器主板型号，选择完全一致的控制器主板进行更换，不能单纯只根据机型来判断主板型号，否则会造成控制器主板与压缩机不匹配。
- 更换压缩机时，同样必须查清故障机型的压缩机型号，选择完全一致的压缩机进行更换，不能单纯只根据机型来判断压缩机型号，否则会造成压缩机与系统管路及控制器的不匹配。

- 更换变频机的外机控制器主板前，必须对外机主板进行测试，确认其是合格品之后方可进行更换。
- 需进行的测试点如下：
  - 1、测试IGBT的三个引脚中任意两脚之间是否存在短路现象，如有，则此外机主板不能使用；
  - 2、测试直流母线的P、N之间是否短路，如有，则此外机主板不能使用。
  - 3、测试U、V、W与P之间，U、V、W与N之间是否存在短路现象，六次测试中任意一次短路，该主板均不能继续使用。
- 测试方法在前文已有详细描述，请参考。

- 各机型接线依照相应的室外机电路图（印刷）线路图接线。
- 各线的插簧必须插到位，严禁虚插、反插、错插、漏插。
- 扎线时，严禁配线的两端拉得过紧，要求留有一定的松度，以免配线因被拉过紧脱离插片、连接器或感温包套管等。
- 线扎不要扎得过紧；线扎头留长3mm~5mm，防止线扎头过长摩擦盖板发出异响。
- 各线不能碰管，不能碰四通阀体，不能碰压缩机体，不能碰钣金件锐边。



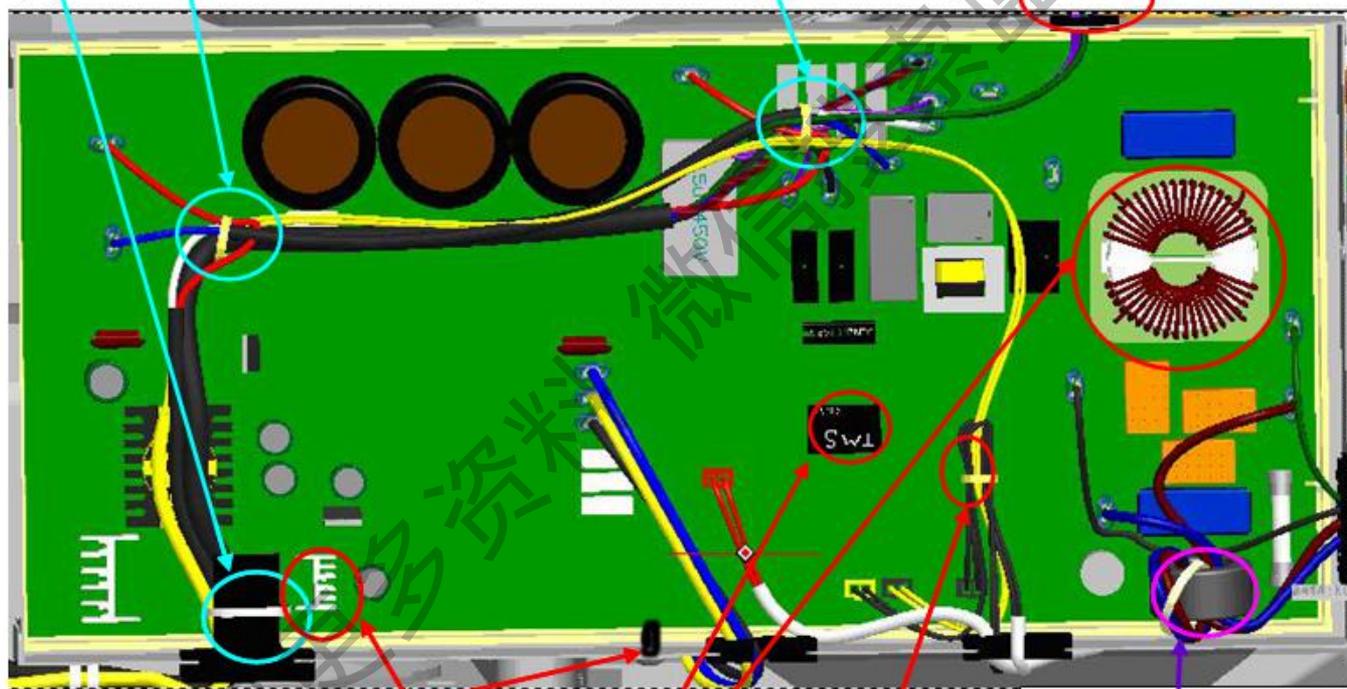
电器盒边板上还有两个过线胶圈

更换控制器时七个过线胶圈必须安装齐全

电抗器线，风机线，环境感温包线穿过过线胶圈并用一线扎固定紧。注意扎好过线胶圈、保证密封性按方向理顺并用线扎固定在一起。

把长出来的风机地线，四通阀线拉入控制器盒，并在图示位置把多的线固定扎紧。

四通阀线，风机地线从此孔走线。



此处套接地螺钉帽：76713001。

走线避免碰芯片、扼流圈和散热器。

环境感温包线，排气感温包线，管温感温包线在图示位置用线扎固定在一起。

电源线的火线（棕色）、零线（蓝色）各线同方向共穿磁环两圈并用线扎把线和磁环扎紧固定（这些线已在控制器分厂装好）。

演示完毕

谢谢！

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球