

# 变频空调维修工艺

家用空调服务部

获取更多资料 微信 技术领星球

# 目 录



第一部分 变频空调特点

第二部分 变频基础知识

第三部分 变频空调维修工艺

第四部分 变频空调维修案例

# 第一部分：海尔空调变频技术——优点

## 1、海尔变频空调的优点：制热强劲、省电、静音

- (1) 节能：交流节能30%；直流节能50%
- (2) 舒适：恒温交流变频正负1度，直流变频正负0.5度；普通定频：正负2-3度。
- (3) 宽范围启动：低电压150V，普通定频最低198V；低温-15度，普通定频最低-10度
- (4) 宽频运行，冷暖迅速：10HZ-150HZ无级调速，快速调节房间温度
- (5) 超静音运行，避免频繁启停造成的运行噪音
- (6) 压机磨损小，振动小，寿命长
- (7) 智能除霜；除湿量大等

## 2、变频空调与定频空调对比：

类别	定频26型	变频26型	变频优点
功率	定频空调每小时额定功率932W,每小时压缩机也是额定转速（如每小时1000转），是不会改变的，达到设定温度停机，达不到温度在开机制冷制热	变频空调26型压缩机可根据室内环境温度改变压缩机的转速，刚开始开机时用最大功率运转1450W,迅速达到设定温度	速冷速热，可达到冬季3分钟制热，夏天1分钟制冷的效果
频率	定频空调只有50HZ	变频空调属于10-150HZ，无级变速	变频范围更宽
停机	达到设定温度后会停机，达不到设定温度要开机，启动电流大，每次开机启动是平时耗电量的2倍以上	达到设定温度后，慢慢改变压缩机的转速，最低180W耗电量，越用越省电（变频空调不是不停机，是减少停机次数）	节能省电30%
温差	频繁开机和关机，会造成室内正负2度的温差，舒适感不强，容易感冒	达到设定温度后，，一直保持最低180W耗电量，，只有正负0.5度温差，舒适感强，特别适合老年人和小孩使用	舒适恒温，保持正负0.5度温差
除霜	普通定频空调冬季制热速度慢，开机40分钟后，需化霜8-10分钟，耗电量大，制热差	变频空调自动化霜，有霜化霜，没霜不化，压缩机开机不停机，可避免定频空调冬季压机不好启动，电子膨胀阀可有效控制冷媒流量，使空调处在最佳运行状态	超低温-15度启动
电压	定频空调电压范围187-242V	150-242V	超低压150V启动
噪音	定频空调噪音大，使用寿命短	整机运行平稳，寿命更长，噪音更低	整机运行平稳，寿命更长，噪音更低

## 第二部分：变频空调基础知识

### ➤什么是变频

- 通过微处理器控制电网电压或直流电压,以驱动电动或电热器具输出能量连续变化的控制过程。

### ➤什么变频空调

- 采用微电脑数字控制技术,自动采集室内外环境状态信息;根据环境状态控制变频压缩机的转速,自动调节输出能量,以发挥最能与环境状态相匹配的能力的空调器。

### ➤变频空调为什么比定频空调省电?

- 变频空调在启动时以高频运转,这样可以使房间温度迅速达到设定的温度。
- 快要达到设定的温度时,压缩机以低转速运转,使房间温度保持在设定值左右,这样可以避免空调频繁开停机而耗电(空调开机启动阶段电流大,功率消耗非常大)。
- 所以长时间使用变频空调要比定频空调省电。而且变频空调运转平稳,使房间温度波动范围小,感觉更加舒适。

### ➤为什么直流变频空调比普通变频空调省电?

- 普通变频空调的压机转子利用线圈通电而产生感应磁场,这样需要消耗电能。
- 直流变频空调则采用永磁体作为转子,不需要消耗电能来产生磁场。
- 所以直流变频空调比普通变频空调要省电。

## 直流变频空调

### 启动快速, 平稳过渡

能快速启动,在达到预期设定温度后进入高效的慢转速状态,室温波动小,舒适感强。

### 低电压, 节能降耗

通过电脑感应分析,动态变换运行速度,使空调始终处于高效节能状态,减少无谓消耗。

### 定速与直流变频之比较

	定速	直流变频
特长	压缩机电机转速固定	压缩机电机转速可变
强力	× 中速	○ 高速
节能	× 中速	○ 低速



## 第二部分：变频基础知识

### 正弦直流变频技术


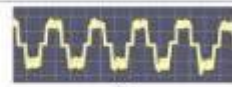
正弦直流变频技术是一种先进的控制技术，国内目前除了海尔还没有一家企业能生产出实用的正弦直流变频空调。

海尔是目前国内第一家也是唯一一家具有正弦直流变频空调开发、生产能力的企业。

而且该技术是由海尔空调独立研发的，海尔空调具有该技术的独立知识产权。

## 正弦波直流变频技术

■ 海尔空调在立足自行研发和整合国际先进技术的基础上，开发出新一代正弦波直流变频技术。该技术具有普通直流变频技术无可比拟的优势：

项目	海尔空调“07鲜风宝”	普通直流变频空调
电流驱动压缩机波形	 正弦波 (电流对压缩机的驱动力是平滑连续的)	 方波 (电流对压缩机的驱动力是不平滑的)
能耗	能耗低 正弦波控制电流对压缩机的驱动力是平滑连续，能耗低，超强节能	能耗高 方波控制电流对压缩机的驱动力不平滑，浪费动力
噪音	噪音低 正弦波对压缩机的驱动力是平滑的，大大降低了压机的噪音	噪音大 方波对压缩机的驱动力和驱动力不能保持平衡，压机运行不平稳，噪音大
压机振动	振动小 正弦波控制电流可以很平滑的控制压机的运转，振动小	振动大 方波控制电流引起压机在运转过程中力矩波动，引起空调振动，影响空调的使用性能和寿命
压机寿命	防止压机退磁，延长寿命 拥有逆磁电流控制技术，时刻检测压缩机的逆磁电流，防止压机退磁	压机易退磁，缩短寿命 没有逆磁电流控制技术，易引起逆磁电流过大退磁，缩短压机使用寿命
其他	精确控温 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 保持室内温度恒定 国际名牌压机 磁动均匀，振动小，噪音小，寿命长	

## 正弦直流变频技术先进性在哪里

### 1、超高效技术

- 压缩机是空调的心脏，其重要性是不言而喻的，空调消耗的绝大部分能量是用于压缩机的驱动上的，而直流变频空调使用的压缩机内转子运转的特性就是呈正弦变化的，只有按照转子运转的正弦特性对其施力，才能使其所有的力完全用来驱动压缩机，这样才能达到最节能的状态

### 2、超宽变频技术

- 在正弦直流变频控制基础上结合弱磁控制（海尔专利）技术，大幅提高了频率变化的范围。开机时，在高频状态下运转，快速达到设定温度。工作时，由于采用转矩控制（海尔专利）技术，可将低频频率降低至10Hz（其他厂家为30Hz）在可长期保持在超低频状态下运转，有效的减小了开关机的次数。降低能耗，延长压机寿命。

### 3、超智能变频技术

- a、控温精确：海尔空调的超智能变频技术，采用32位控制芯片（同电脑芯片），将频率误差范围控制在0.1Hz内，控温精确，能够始终保持室内温度的稳定，
- b、信息处理快：国内其他厂家采用8位控制芯片，海尔空调的信息处理能力是国内其他厂家的224倍，大幅度的提高处理速度。

## 第二部分：变频基础知识

### 正弦波直流变频技术给用户带来的好处？

#### 1) 能耗低

- 正是由于正弦波控制技术可以将所有的能量集中在压缩机内转子做功上，所以就大大减少了无用功的产生，减少能耗也是必然的。

#### 2) 噪音低

- 转子在正弦直流电流的驱动下，能够平稳的运转。而在普通直流变频控制方式下，转子上产生的力是不均匀的。好比一个陀螺，如果给它一个平稳的力，它就能平稳的转动；如果给它一个不均匀的力，那么这个陀螺就会在旋转的过程中东倒西歪，处于不平衡的状态。普通直流变频控制方式下的转子就像一个“醉酒”的陀螺在压缩机内工作，会是什么样的效果呢？肯定会转出大的声响。而正弦直流变频控制方式从根本上克服了这个问题，它可以随时控制并保持转子稳定的运转，从而避免了受力不均而引起较大的压机噪声，有效地降低了机器噪音，并使空调始终处在静音运转状态。

#### 3) 振动小

- 变频空调为了提高其舒适性和节能的目的，在大部分时间里是在低频运转的，一般空调的低频状态中转子的旋转是很难控制的。再拿陀螺来看，陀螺旋转速度在由快到慢转换的过程中，它本身倾斜的程度会越来越大，状态也越来越不稳定。也就是说，低频状态下的转子更难控制，也容易产生较大的振动，而我们海尔空调则拥有领先的技术水平，可以在较低的频率下，确保转子的稳定运转。

#### 4) 寿命长

- 1) 普通直流变频驱动方式直流变频的驱动方式相对正弦直流变频驱动直流变频来说不但功耗高，而且对压缩机的磨损也大，因为正弦直流变频驱动的力都用来产生驱动力驱动压缩机的运转，而普通直流变频驱动方式除了一部分力用于转子做功外，还有一部分力对压缩机转子形成一种轴向的拉力，这势必会影响转子的稳定运转，使压缩机受力不平衡，损害压缩机的使用寿命。正如在拔河比赛中，如有人想绳子的旁则用力，则必定会破坏整支队伍的协调性，这种状态持续久了，那么队形就会变形。
- 2) 直流变频压缩机的转子采用永磁材料，所以，压缩机一旦退磁空调的效果就会大打折扣，甚至标志着整个空调使用寿命的终结，所以如何防止压机退磁一直是直流变频空调控制的一个重点和难点。而在正弦直流变频控制系统里，这个问题就可以得到根本的解决，因为正弦直流变频控制是建立在矢量控制理论基础上的，逆磁电流（产生逆磁场的电流）和力矩电流（产生力矩磁场的电流）是相互独立的，可以独立的控制他们的大小，从而防止压机退磁现象的发生，延长变频空调的使用寿命。

表：上海变频空调能源效率等级指标

类型	额定制冷量 (CC) W	能效等级				
		5	4	3	2	1
		季节能效比 (SEER), W/W				
分体式	$CC \leq 4500$	$\geq 3.30$	$\geq 3.80$	$\geq 4.40$	$\geq 5.10$	$\geq 6.00$
	$4500 < CC \leq 7100$	$\geq 3.10$	$\geq 3.40$	$\geq 3.70$	$\geq 4.10$	$\geq 4.80$
	$7100 < CC \leq 14000$	$\geq 3.00$	$\geq 3.30$	$\geq 3.60$	$\geq 3.90$	$\geq 4.70$

## 季节能效比的概念

1、2006年6月1日起，《变速（变频）房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》把变频家用空调的能效水平分为5个等级，1级产品的能效水平达到国际先进水平，5级是市场准入限定指标，不达标的产品将限制进入上海市场。该条例规定变频空调的能效标准按照能效比可分为5级，一级能效比为6.0，二级为5.1，三级为4.4，四级为3.8，五级为3.3。

2、按照国家标准规定，定速空调的节能级的EER为3.2，根据GB/T7725-2004附录E关于定速空调器SEER的计算方法进行计算，对应EER值为3.2的定速空调的SEER为3.263，而变频空调的入门级即设为SEER3.30，因此变频空调能效限定水平起步较高。

3、季节能效比（SEER）的计算：

（1）定频空调制冷量、制冷功率是固定的，变频空调根据室内环境调整功率输出能量，是不固定的，因此不能采用EER来简单衡量，而是通过季节能效比（SEER）作为依据。

（2）季节能效比（SEER）的计算方法是将每年变频机所有的制冷量去除以它所消耗的所有功率。对于SEER的测算，空调的能力和能效需要通过四个工况测试并通过一系列的加权计算才可以获得季节能效比数据。

（2）在购买变频空调的时候要注意：

A、不要拿SEER的数值去和EER值比较，毕竟测定方法完全不一样，没有可比性。

B、中国目前并没有关于SEER季节能效比测定的标准，所以不同厂家所依据的测试数据很可能不一样，所测得的数据之间也可能不具备可比性。所以目前在购买变频空调时，如果是同品牌各个不同型号产品之间的比较则可以SEER为依据，但若是涉及到不同品牌之间产品的比较，能效比EER仍是一个更为可靠的辨别标准。

## 第二部分：变频基础知识

### 变频空调如何实现节能？

(1) 变频空调省电节能体现在两个方面：启动省电和运行省电。

(2) 启动省电：空调启动瞬间的耗电量非常大，普通空调每次启动压缩机，需用正常功耗的5-8倍，反复启动的耗电量更大。而且对空调寿命的影响也很大，通过变频控制，可以实现低频低电流平稳开机，且避免空调频繁开关机，达到节能的效果。这就像汽车一样，同样的路程，在城市里跑的汽车比在高速公路上跑的汽车耗油多就是这个道理，因为在城市里需要经常启停。

(3) 运行省电：变频空调在接近或达到设定温度后，进入低频运转，空调的消耗功率降低，运行时间越长，节能效果越显著。在低转速下，空调是十分省电的，这就象一个5吨的卡车，你让它空车跑，当然十分省油了。这是变频空调省电的主要原因。

(4) 举例说明：

例如：汽车在市内行驶时和在高速公路行驶时比较，大家都知道高速公路的燃料费较便宜。这是因为在市区内行驶时，每次碰上红绿灯都要重复停止和起步，而在高速公路上则可以持续行驶，配合实际状况来控制行驶速度，所以燃料费产生很大的差异。

具体举例：我们乘坐出租车时，如果不主动要求出租车司机走地面马路，出租车司机多数会选择走高架桥，原因是：A、走高架桥不会遇到红绿灯，不会频繁的停止和启动机器，既节约油费又延长了发动机的寿命；（同变频器一样道理）B、路费多几元钱。

又如：我们家庭用的电饭煲，当米饭做熟后其绿灯就会跳到红灯，此时虽然用电，但也仅仅起到恒温的作用，其用电量是极其小的。



## 第二部分：变频基础知识

变频空调需要谨慎购买：

### (1) 变频空调能否长期在低电压、低温状态下工作？

变频空调可以在低电压、低温状态启动，如电压不稳的情况，但要长时间运行，可能会产生制冷制热效果不好，同时给空调本身带来损害。

### (2) 目前市场上变频空调的问题有哪些？

**A、组装“变频空调”：**部分没有技术研发和生产变频空调能力的厂家，采用东拼西凑的办法，从不同的上游生产厂家那里购买到变频压缩机、变频控制器等零部件，然后将其组装成所谓的“变频空调”；

**B、小马拉大车：**部分空调厂家利用变频空调自身技术的特点过分追求利润最大化，如1匹变频压缩机在高速运转下可以达到1.5匹变频压缩机的制冷量，有些空调厂家便将1匹的变频压缩机用于1.5匹的变频空调，以便打价格战或者增加厂家利润；

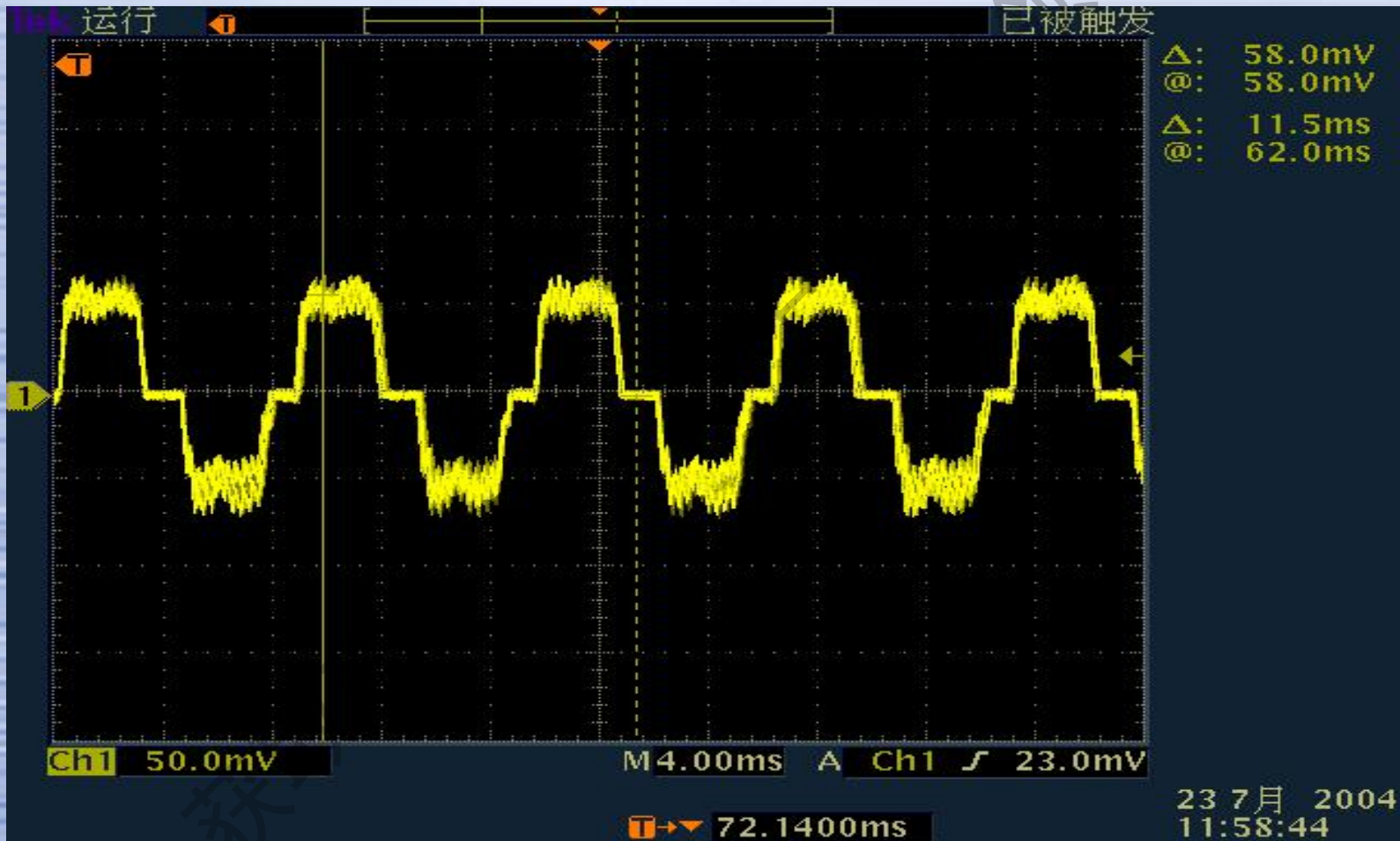
**C、参数弄虚作假：**变频空调的制冷量是一个范围，有些厂家就用该范围内的较高值来标示其额定制冷量，而空调又是根据制冷量来定价格的，由此厂家获得了较高的利润。

# 正弦波控制与方波控制的比较

- 直流变频BLDC的驱动方式（无位置检测器）  
——180度正弦波控制
- (1) 正弦波与方波比较
- 优点：提高了电机的绕组利用率，提高了效率；
- 减少了电机电流中的高谐波成分；
- 降低了振动和噪音；
- 延长了空调的使用寿命。
- 难点：采用空间矢量变换后的理论难度。
- 一从直流电流计算出交流电流；
- 一需要高速AD转换器和软件处理。

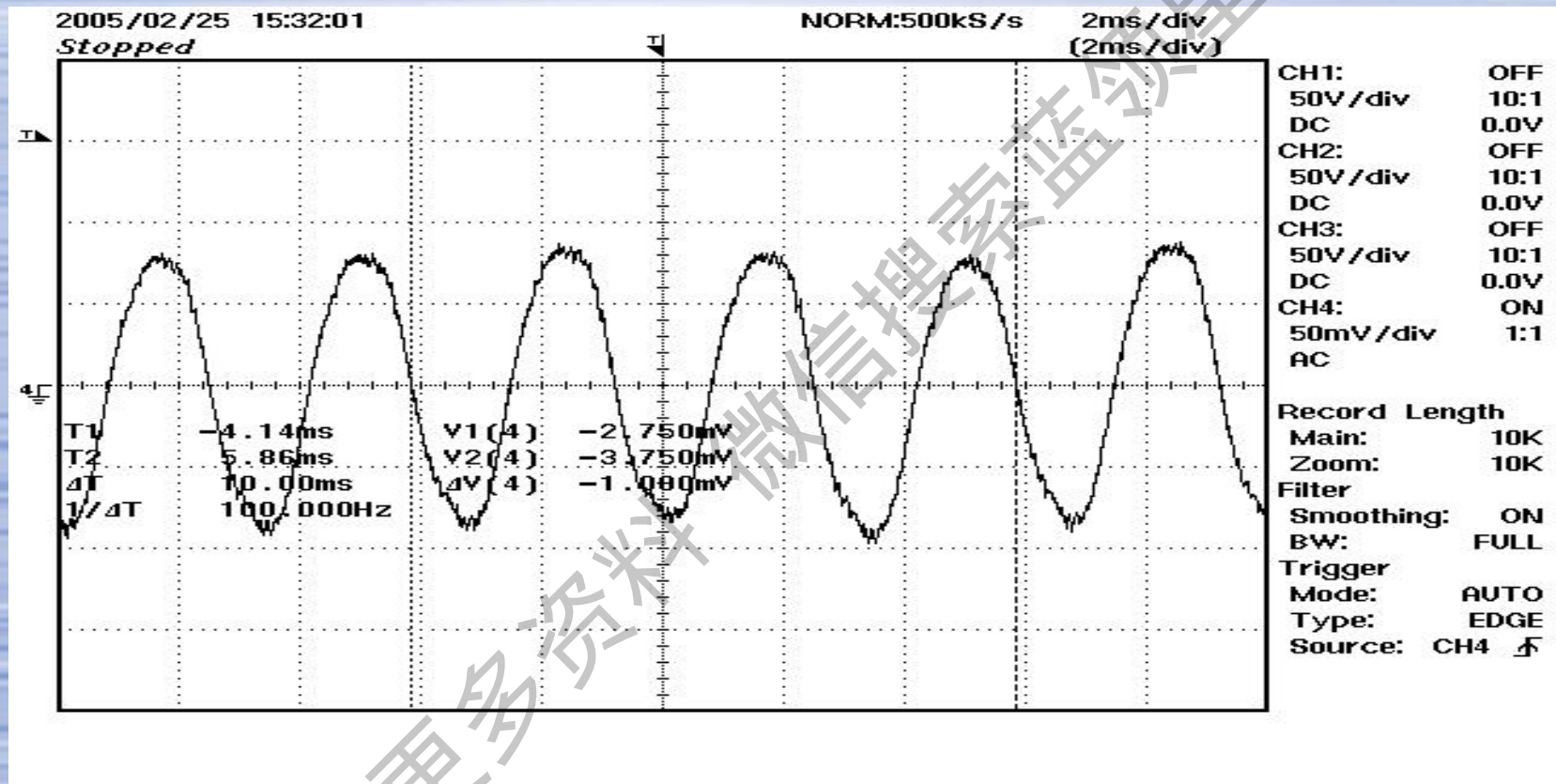
# 直流变频空调技术知识

图1 120度控制电流波形



# 直流变频空调技术知识

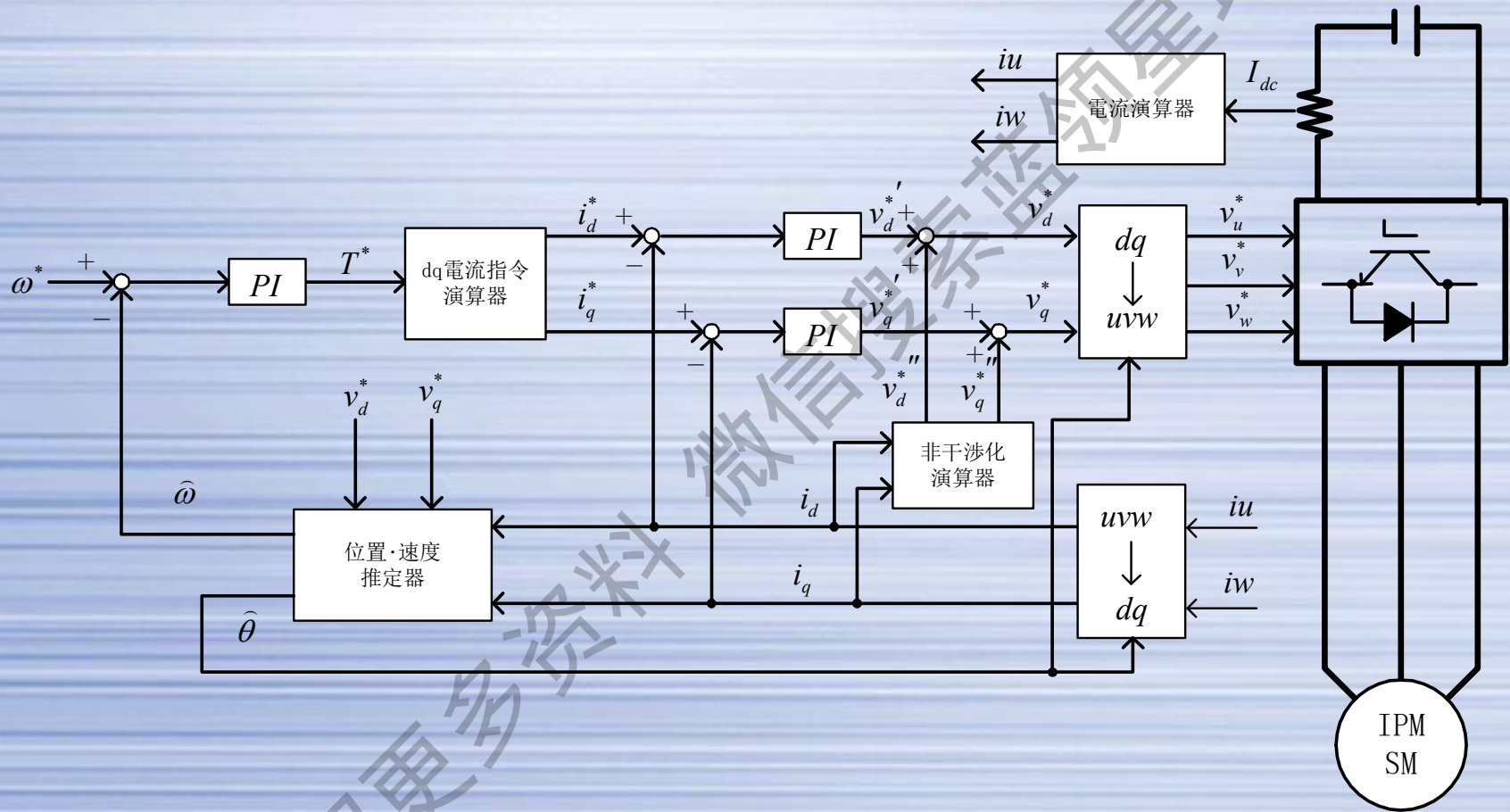
图2 180度控制电流波形



获取更多资料

# 直流变频空调技术知识

图3 180度控制流程图



# 正弦波的优点分析

## 1、能耗低

- 空调的绝大部分功耗是用于压缩机的驱动上，而旋转式压缩机的力矩特性就是按照正弦变化的，只有按照正弦特性对其进行加力才能使所加的力完全用来驱动压缩机，才最节能。打个形象的比方，驱动压缩机就是驴子拉磨，由于磨是旋转运动的，聪明的驴子就会走圆形路线，而不会走多边形路线，只有圆形路线才最省力，这样力的方向始终垂直于力臂的方向，力矩最大，因为力矩 $N=FL\sin\alpha$ ，其中F为力，L为力臂， $\alpha$ 为F和L的夹角，只有当 $\alpha=90$ 度时N才最大。
- 而原来的直流变频空调都用120度驱动，就好比一个在拉磨时走6边形路线的笨驴子，该驴子在每个边上只有一点是最省力的，其他时间都有一部分力白白的浪费，所以干同样的活走圆形路线的驴子要比走六边形的驴子出力少，也就是功耗低，这就是180度正弦直流变频节能的原理所在。
- 另外，120度驱动方式直流变频的驱动方式相对180度驱动直流变频来说不但功耗高，而且对压缩机的磨损也大，因为180度驱动的力都用来产生力矩驱动压缩机了，而120度驱动方式的直流变频除了一部分力形成力矩驱动压缩机外，还有一部分力对压缩机转子形成一种轴向的拉力，这势必会使压缩机受力不平衡，损害压缩机的使用寿命。

# 直流变频空调技术知识

## 2、噪音低

- 180度直流变频的驱动方式的第二个优点是噪音小，因为压缩机的驱动力矩是平滑的，没有力矩的突变。而120度控制方式的直流变频空调的驱动力矩是不平滑的，因为它不但是一个走六边形路线的笨驴，而且还不知道根据磨的阻力进行调节自己的用力，所以使得压缩机转子的力矩忽大忽小，从而引起较大的压机噪声。

## 3、振动小①

- 180度直流变频的驱动方式的第三个优点是振动小，特别是在单转子压缩机的控制上，180度控制具有120度控制所不能比拟的优势。变频空调为了提高其舒适性和节能的目的，在大部分时间里是在低频运转的，所以变频空调的低频特性就非常重要。

# 直流变频空调技术知识

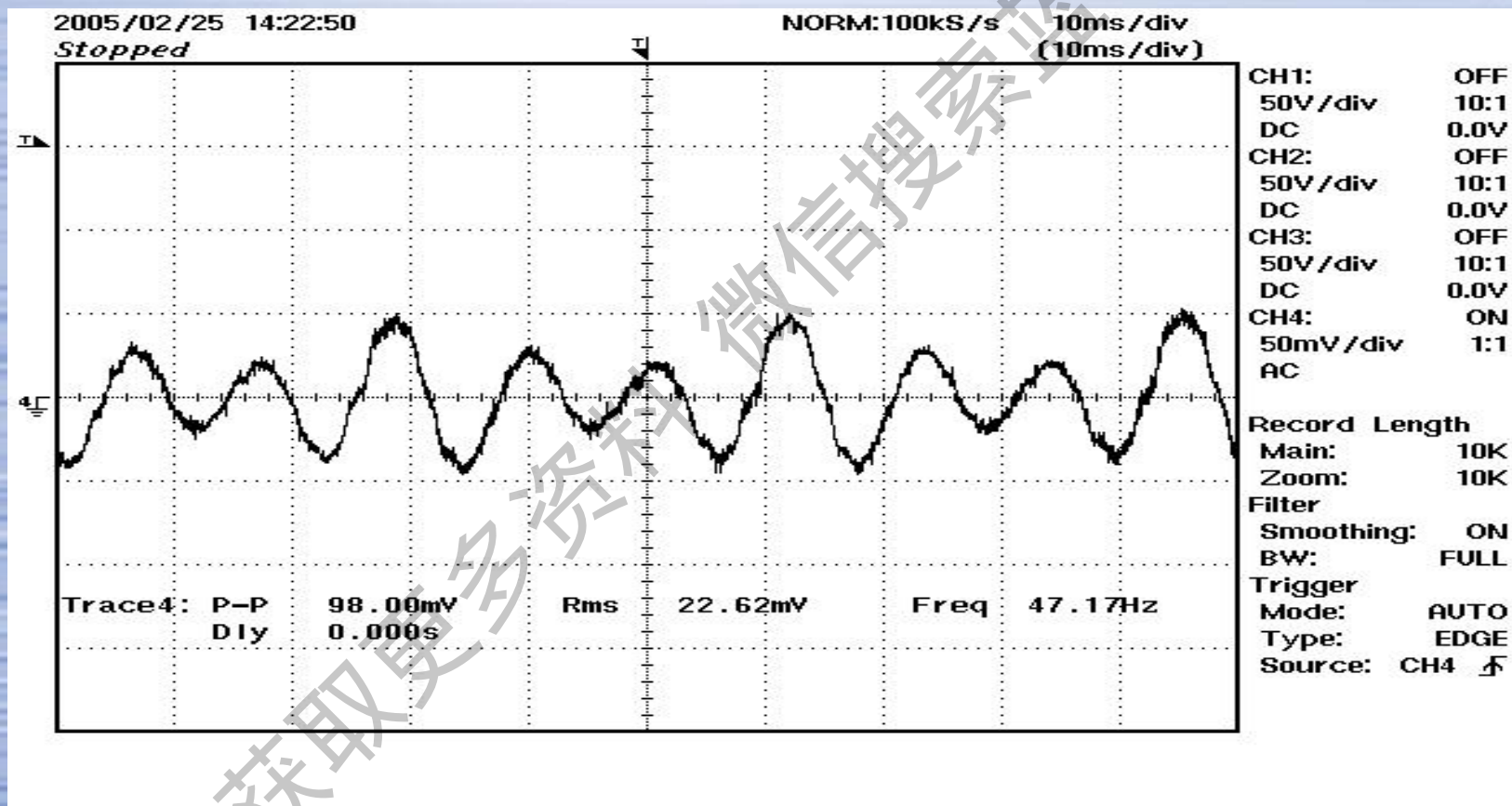
## 3、振动小②

- 在120度控制中，由于不能时时的检测压机转子的阻力矩，故不能时时根据阻力矩的大小来提供压机的动力矩，从而引起压机在运转过程中力矩波动，给空调带来振动。特别是在低频区段，这种振动更加明显，从而影响空调的使用性能和使用寿命，一些空调厂家因为不能解决这个技术问题，不得不提高变频空调的最低频率，例如有的厂家会把变频空调的最低频率限制在30HZ或更高，不过这样以来就会出现一系列的问题，比如说空调在使用的过程中会出现频繁的停机现象，而且其节能效果会大打折扣。
- 而180度控制就可以从技术层面上解决这个问题，因为该控制方案是一种时时的力矩控制，在压机转动一周的时间里对压机的阻力矩进行上千次的检测，从而可以时时的根据压机阻力矩的大小来相应的调节动力矩的大小，从而可以很平稳的控制压机的运转。根据测试，180度控制可以把最低频率放到10HZ，而没有太大的振动。



# 直流变频空调技术知识

图4 180度力矩控制特性电流波形



# 直流变频空调技术知识

## 4、寿命长①

- 直流变频压缩机的转子具是由永磁材料制成的，压缩机的转动就是由压机定子的电磁场和转子的磁场相互作用的结果。所以，压缩机一旦退磁空调的效果就会大打折扣，甚至标志着整个空调使用寿命的终结，所以如何防止压机退磁一直是直流变频空调控制的一个重点和难点。
- 而压机退磁的机理是永磁体受到了较大的逆磁场（和永磁体本身的磁场方向相反的磁场），但是要使压机转动就必须有足够的力矩磁场（和永磁体磁场成90度角度的磁场）。因此防止退磁的问题就变成了如何控制逆磁场的大小，同时还要保证足够的力矩磁场。
- 在120度控制系统中这个问题非常难以解决，因为在120度控制里面逆磁场和力矩磁场是由一个电流产生的，一般在120度控制系统中是通过限制总电流的方法来限制逆磁场的大小的，但是这样一来就同时限制了力矩磁场的大小，可能不能给压机提供足够的驱动力矩。而且这样也不能完全避免退磁的发生，因为在120度控制里在不同的时刻有不同的逆磁分量。

# 直流变频空调技术知识

## 4、寿命长②

- 而在180度控制系统里，这个问题就可以得到根本的解决，因为180度控制是建立在矢量控制理论基础上的，逆磁电流（产生逆磁场的电流）和力矩电流（产生力矩磁场的电流）是相互独立的，可以独立的控制他们的大小，也就是说我们可以在提高力矩电流的同时而不增加逆磁电流，从而防止压机退磁现象的发生，延长变频空调的使用寿命。
- 综上所述，180度正弦直流变频调速技术及矢量控制技术，是一个具有世界领先水平的空调控制技术，具有120度控制方式无法比拟的巨大优势，必将在不久的将来彻底的代替120度的控制方式，成为空调控制技术的主导。

# 正弦控制的软件实现技术及在 直流变频空调上的应用

## 一. 简介:

海尔正弦直流变频空调是采用矢量控制理论对压缩机进行控制，并且创新的采用了

- 1、单电阻（One Shunt）位置检测技术
- 2、正弦控制的32位单片机软件实现技术
- 3、退磁电流自动控制技术
- 4、弱磁控制技术
- 5、自动力矩补偿技术

控制方法完全不同于目前市场上直流变频空调使用的控制方式，具有明显的节能、静音、减小振动的优点，同时提高了直流变频空调的高频特性和低频特性，极大提高了空调行业的技术水准。

# 特点及创新点

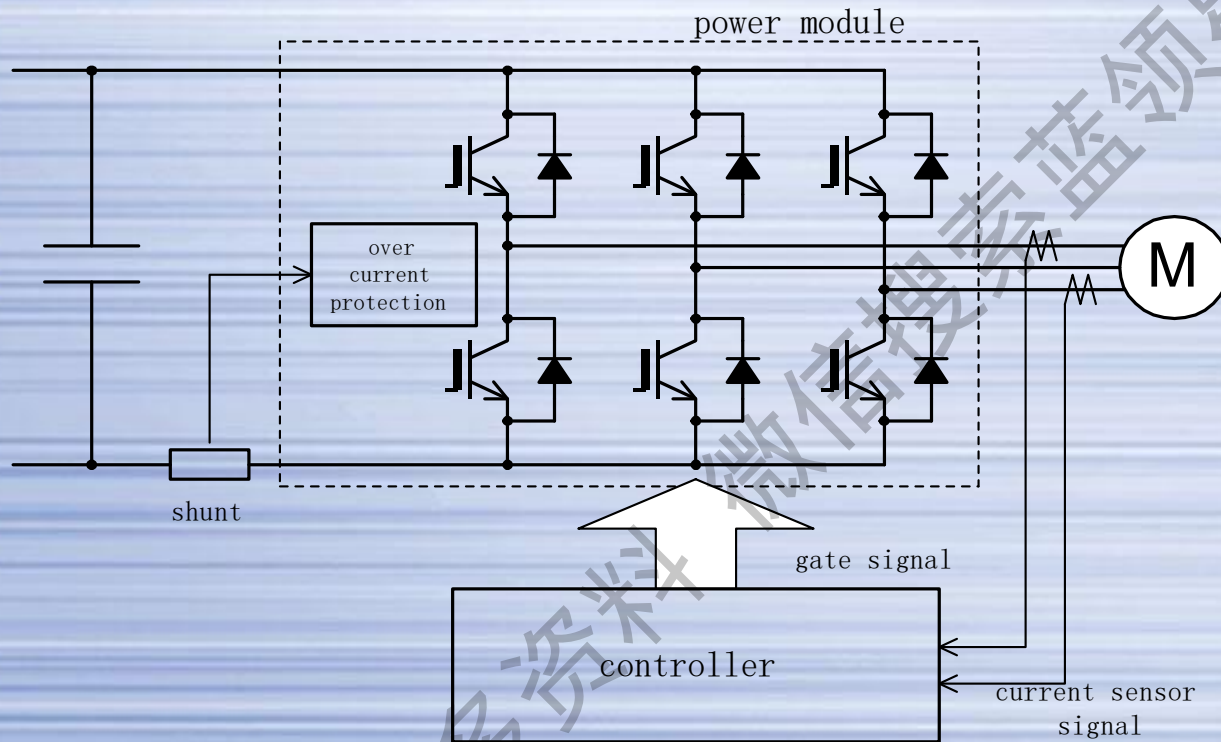
## 二、特点及创新点：

### 1. 单电阻（one shunt）转子位置检测技术

通过直流母线上的电阻时时检测直流电流, 建立精确的数学模型, 推算出U V W 三相的电流及电机转子位置, 从而实现电机精确的位置控制。实现了对涡漩. 双转子. 单转子压机的控制, 能广泛的应用于直流变频空调的控制。相比普通的直流电机驱动电路, 有结构简单、性能可靠等优点。

# 特点及创新点

## ■ 一般的直流压缩机驱动器的位置检测



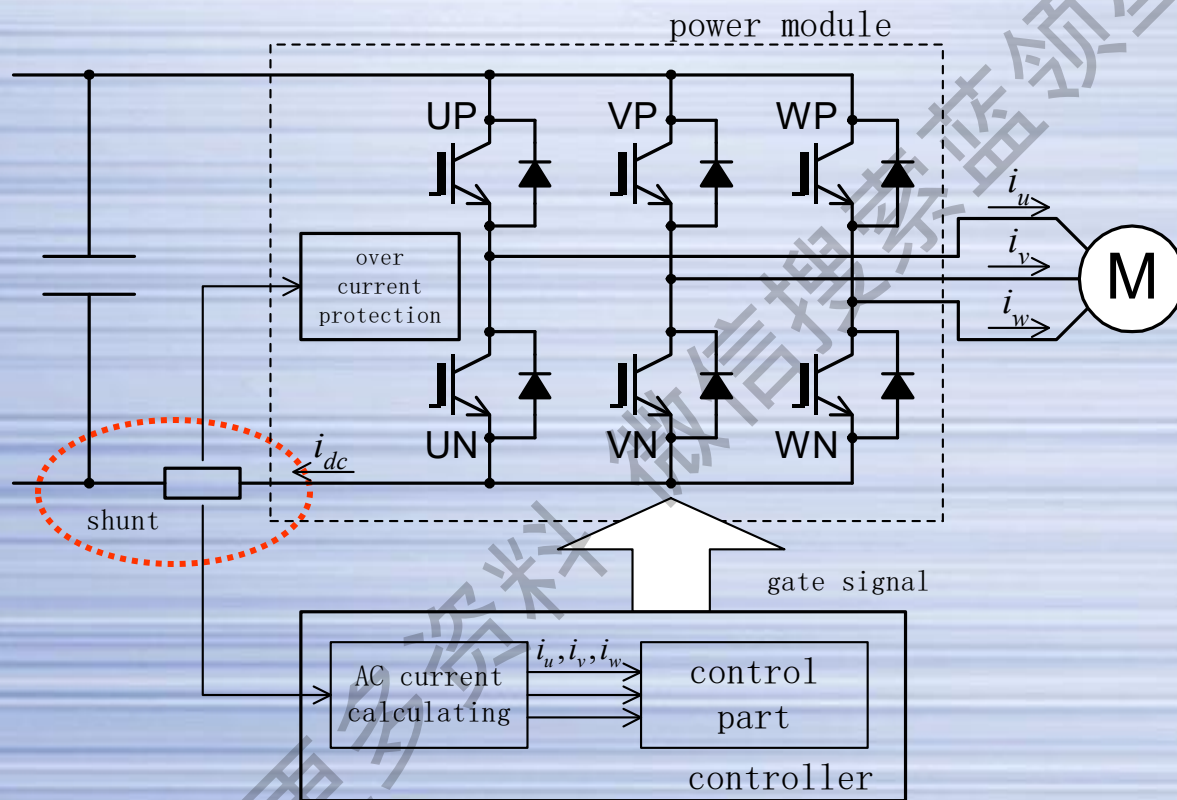
### ● 位置传感器

— 性价比差

— 可靠性问题 (由于检测电阻阻止差异带来电流检测不准确)

# 特点及创新点

## ■ 单电阻位置检测(one shunt 电流检出)

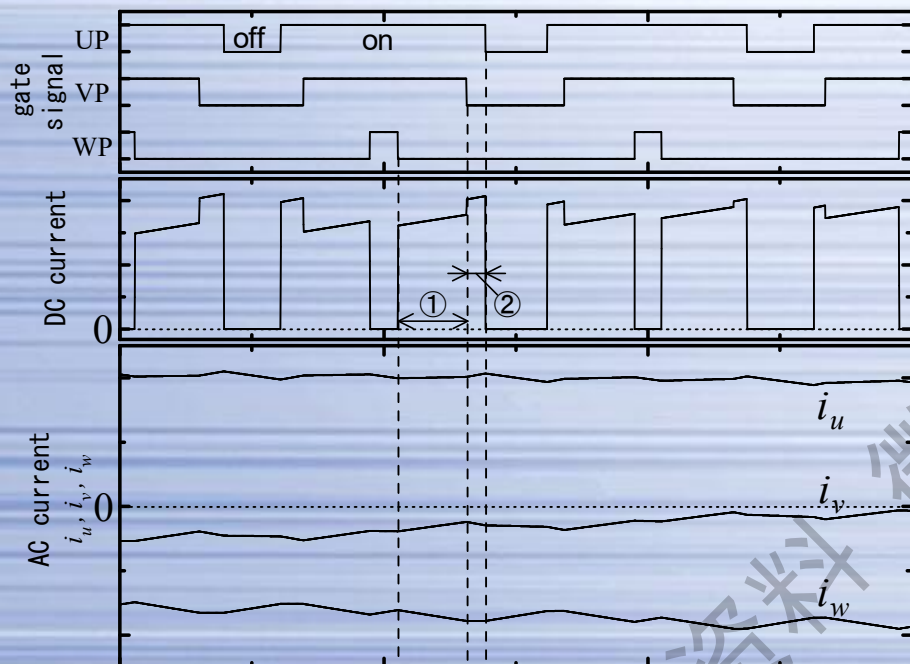


## ● 优点

- 从直流电流计算出交流电流
- 成本低
- 电路简单

# 特点及创新点

## one shunt 电流检出的原理



● 因为负载成电感特性，逆变器交流侧的电流波形大体上为正弦波，一个载波周期内几乎不产生变化

●  $i_{dc}$  的波形是将交流侧的电流通过逆变器开关群组切换而来的。逆变器各个桥的状态分别对应于  $0, i_u, i_v, i_w, -i_u, -i_v, -i_w$  的各个值

① 的区间 (UP, VP, WN : on)  $\Rightarrow i_{dc①} = -i_w$

② 的区间 (UP, VN, WN : on)  $\Rightarrow i_{dc②} = i_u$

$i_u, i_v, i_w$  根据下面的关系可以简单地求出：

$$i_u = i_{dc②}, \quad i_v = i_{dc①} - i_{dc②}, \quad i_w = -i_{dc①}$$

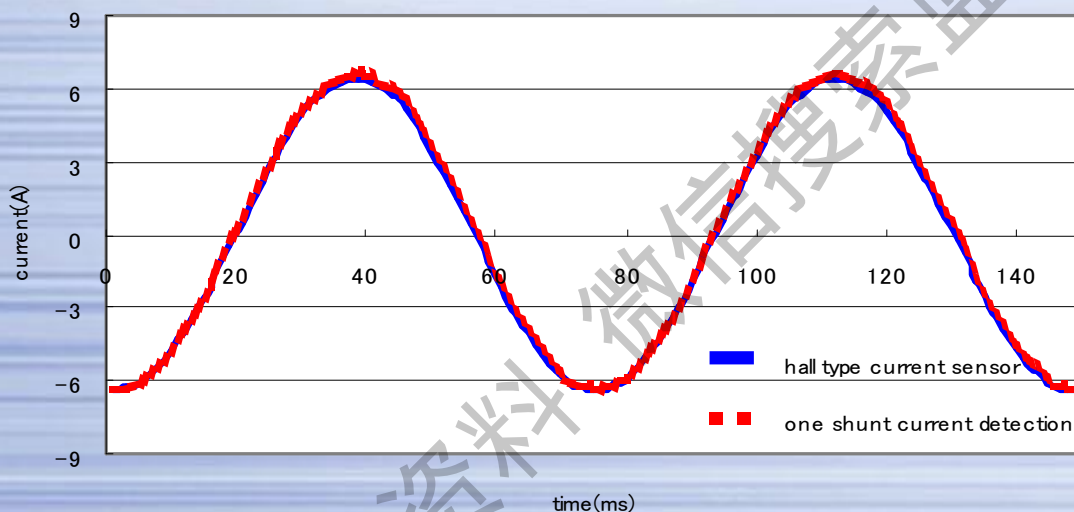
① 区间和2区间的采样时刻的差异而导致区间中交流电流比较大的变化时，误差比较大



# 特点及创新点

## 2. 正弦控制控制的32位单片机软件实现技术

把电机的三相坐标通过旋转空间矢量变换为d q 轴坐标进行控制,采用高速32位单片机,通过软件算法来实现对压缩机的正弦控制。



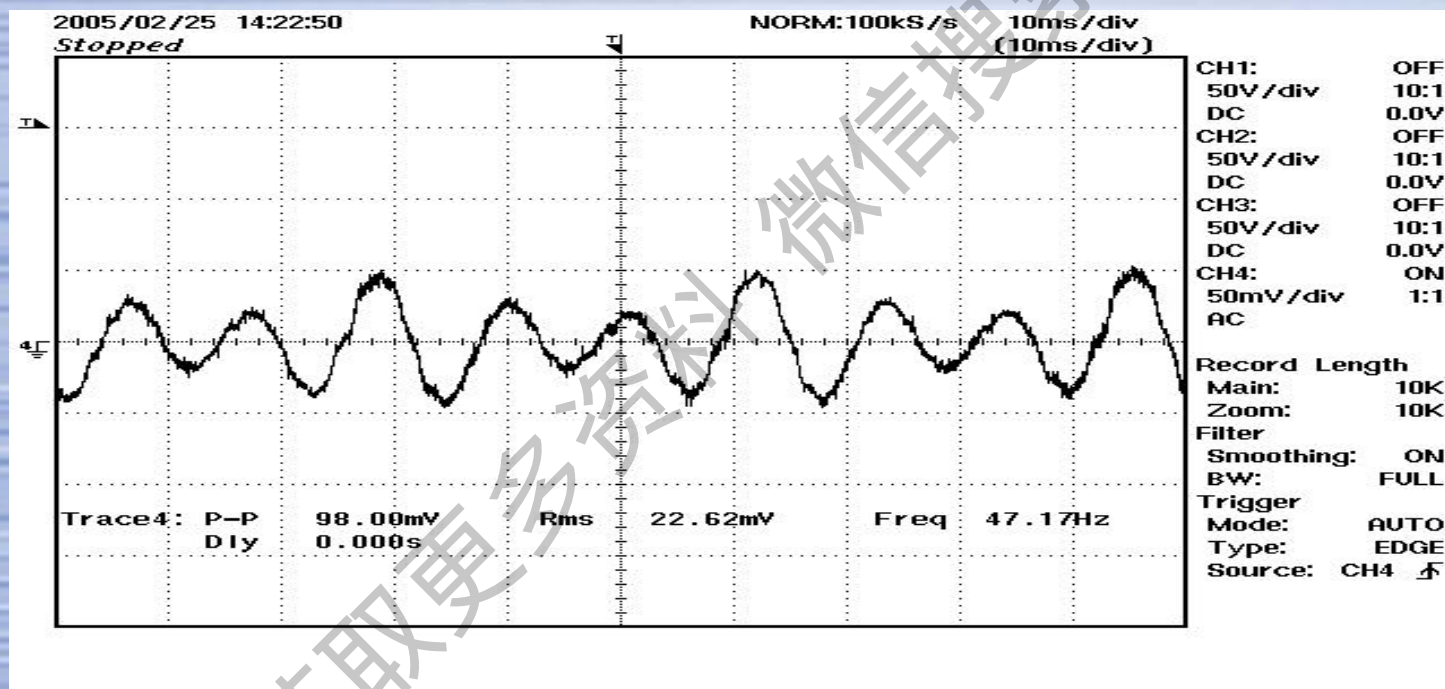
正弦波控制压缩机电流波形图

优点：1、压机运转噪音低。2、压机振动小。3、压机效率高。

# 特点及创新点

## 3.自动力矩控制技术

本控制方案是一种瞬时的力矩控制，在压机转动一周的时间里对压机的阻力矩进行上千次的检测，从而可以时时的根据压机阻力矩的大小来相应的调节动力矩的大小，从而大大减小了空调的振动，可以很平稳的控制压机的运转。经测试，采用此方案可使压机运转在10Hz，而没有太大的振动。



直流压缩机力矩控制波形图

优点：解决压机尤其是单转子压机低频振动大的问题。

# 特点及创新点

## 4. 弱磁控制技术

目的：解决高频运转问题。

A、传统方式：采用PFC提升母线电压。

缺点：1、对外干扰大。2、功耗大。3、成本高

B、弱磁控制技术

在压缩机的运转过程中压缩机的转子受到两个阻力的作用，一个是压缩冷媒对压缩机转子的阻力，另一个是定子线圈通过反电动势对压缩机转子的阻力。弱磁控制就是通过矢量控制理论来调节 $I_d$ （D轴电流）的大小，适当的给压缩机提供一定的逆磁电流，等效于减小了压缩机转子的磁场强度，因此可以降低定子线圈对转子的阻力从而可以用较低的母线电压来实现压缩机的高频驱动。

优点：1、有效解决高频运转困难的问题

2、EMI性能好

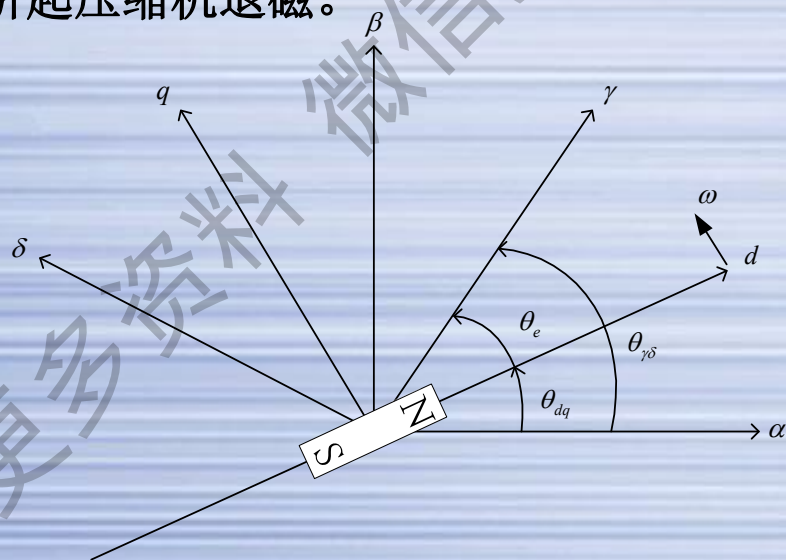
3、功耗小

4、成本低

# 特点及创新点

## 5.退磁电流的自动控制技术

直流变频压缩机退磁的机理是由于压缩机转子受到过大的逆磁场而引起转子永磁体产生退磁。在以往的控制方案里由于不能独立的控制逆磁场的大小，所以防止压缩机退磁问题一直是一个棘手的问题。由于本方案是建立在空间矢量数学模型上的，所以可以很方便的区分出 $I_d$ 和 $I_q$ ，其中 $I_d$ 是压缩机的D轴电流， $I_q$ 是压缩机的Q轴电流。这样就可以控制 $I_d$ 的大小，避免因为 $I_d$ 太大而引起压缩机退磁。

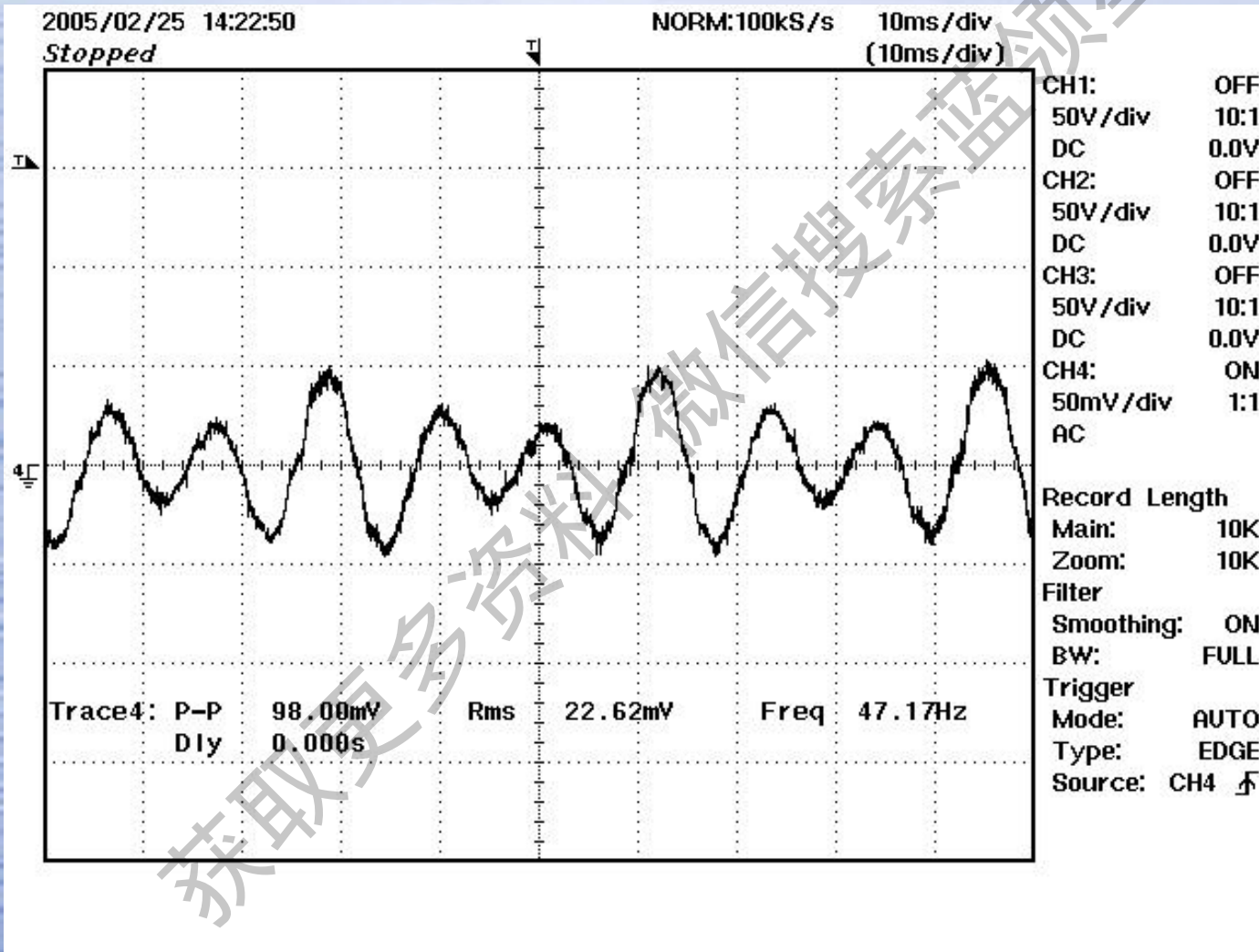


直流变频电机矢量控制模型

优点：有效延长压机使用寿命。

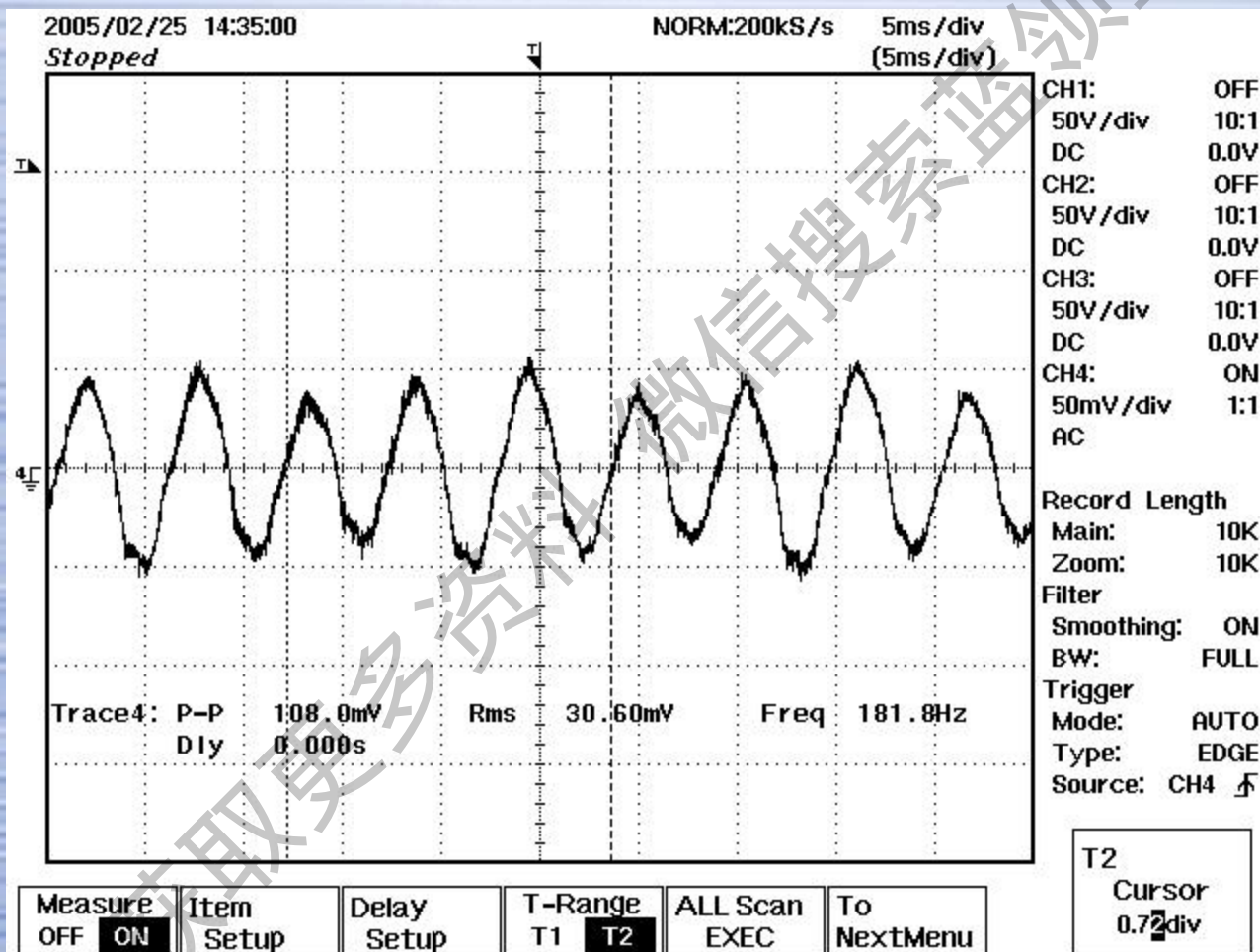
# 测定结果

## 三、测定结果 15Hz



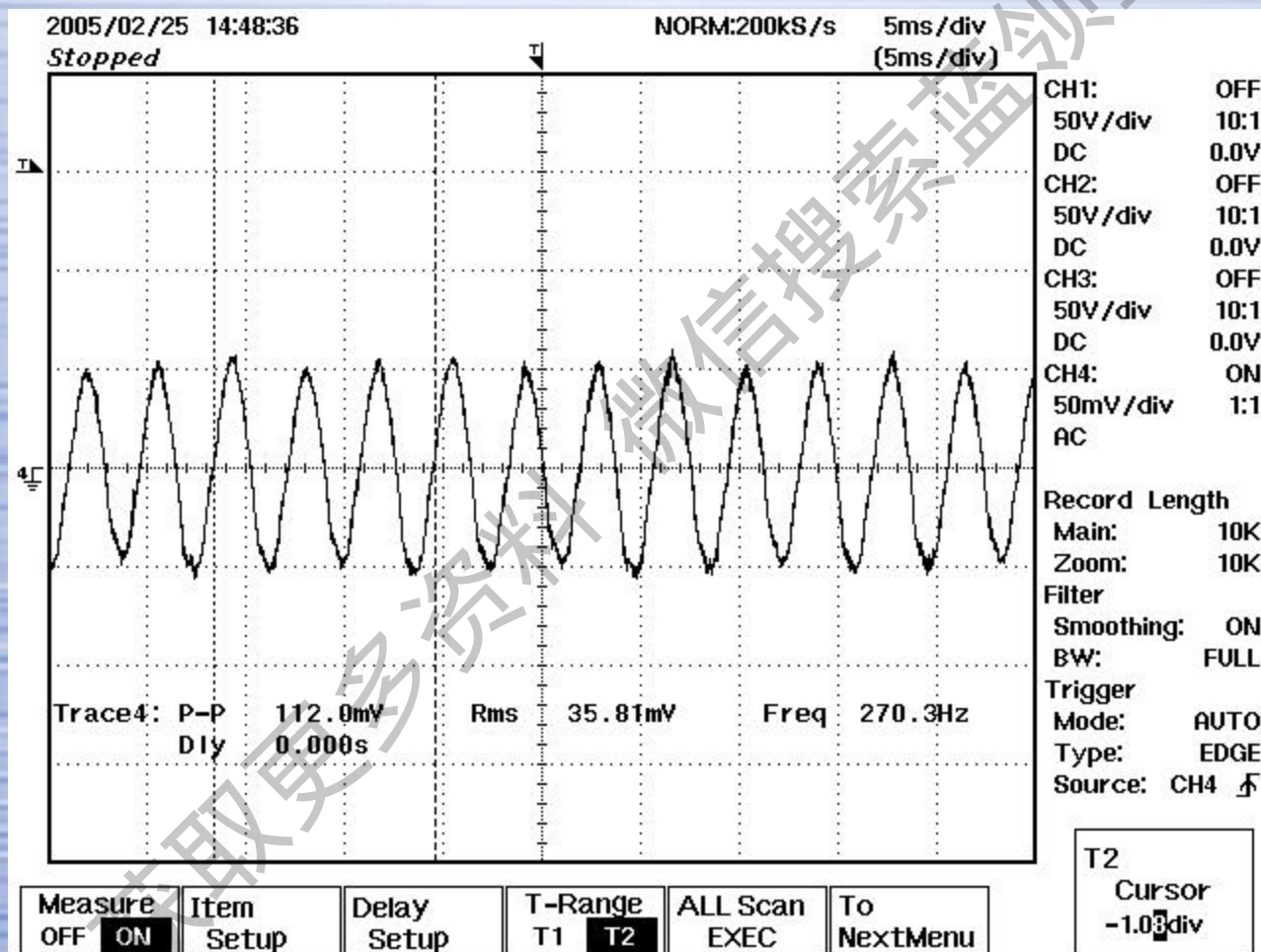
# 测定结果

测定结果60Hz



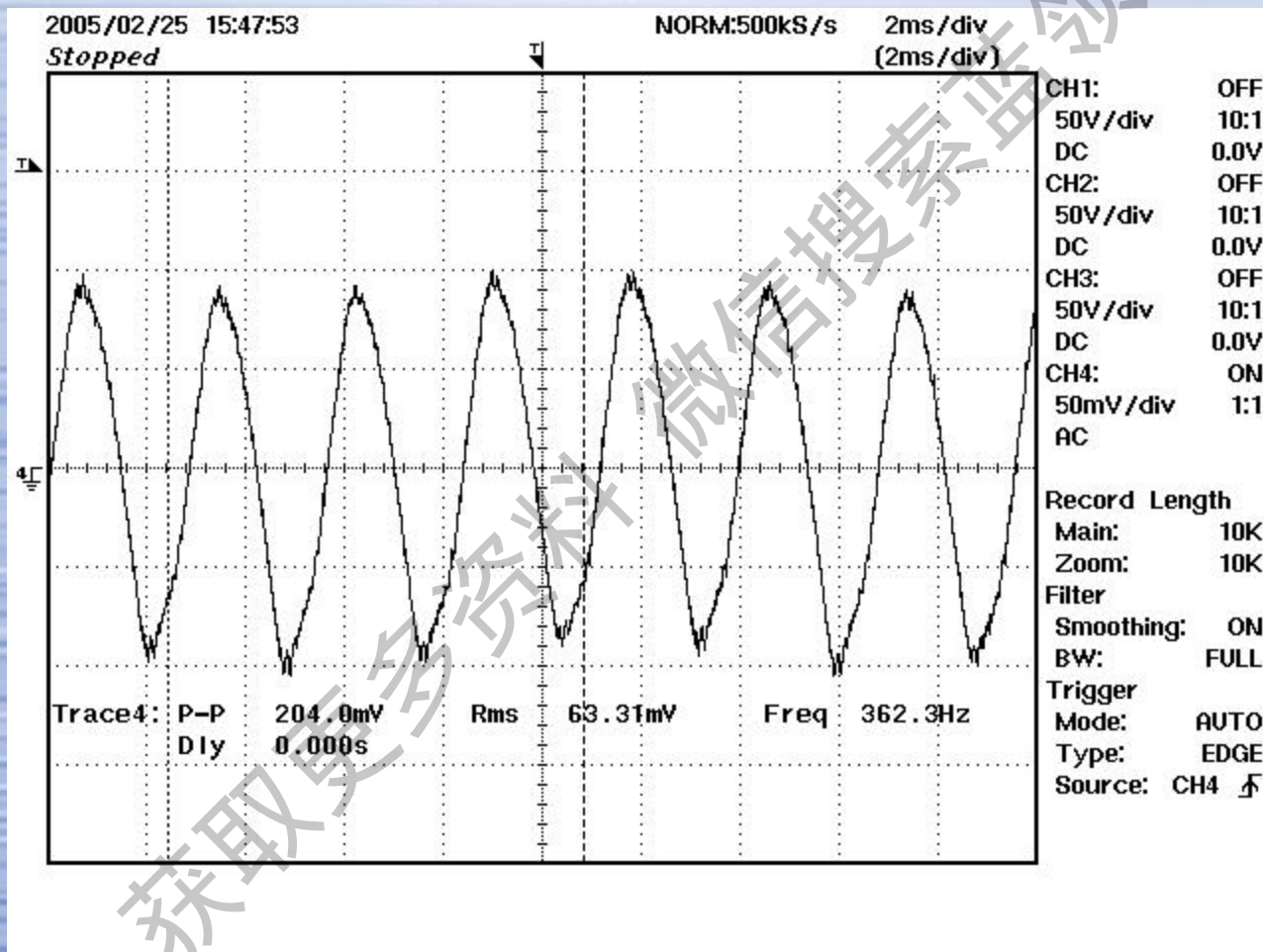
# 测定结果

测定结果90Hz



# 测定结果

测定结果120Hz

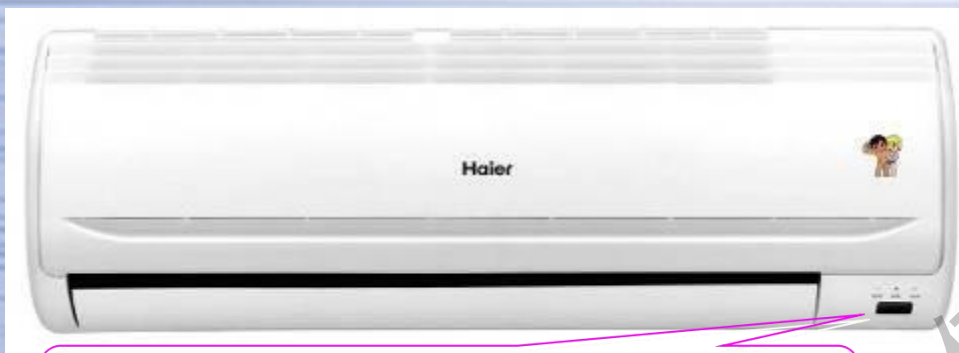




# 变频空调维修工艺之一

以KFR- (26) 35GW/ (BP) 2为例，适用(BP)1和E(BPF)等机型.

(26) 35GW/BP2室内机外观



指示灯显示工作状态和报警  
故障代码

(26) 35GW/BP2室外机外观



遥控器

(26) 35GW/BP1室内机外观



指示灯显示工作状态和报警  
故障代码

(26) 35GW/BP1室外机外观



# KFR-(26)35GW/(BP)2 故障代码:(适用(BP)1和E(BPF)等机型)

故障原因	室内机显示代码			室内故障	室外故障	自动恢复
	电源灯	定时灯	运转灯			
室内环温传感器故障	☆	■	■	*		
室内热交传感器故障	☆	□	□	*		
室外除霜传感器故障	□	□	☆		*	*
压缩机吐气传感器故障	☆	□	■		*	*
基板热敏电阻故障	□	■	☆		*	*
模块热敏电阻故障	□	☆	□		*	*
室外环温传感器故障	□	☆	■		*	*
室内外机通讯故障	■	■	☆	*	*	
压缩机运转异常	☆	■	□		*	
压缩机吐气温度过高保护 (超120° )	■	☆	■		*	
AC电流异常保护	☆	☆	■		*	
DC电流异常保护	☆	☆	□		*	
电源欠压保护	■	☆	□		*	
室外基板温度保护	■	☆	☆		*	

## KFR-(26)35GW/(BP)2 故障代码:(适用(BP)1和E(BPF)等机型)

故障原因	室内机显示代码			室内故障	室外故障	自动恢复
	电源灯	定时灯	运转灯			
模块温升保护	□	☆	☆		*	*
高负荷保护	☆	☆	☆	*		*
CT断线、电流异常保护	☆	■	☆		*	
EEPROM异常	☆	□	☆	*	*	
室内风机运转异常	■	□	☆	*		

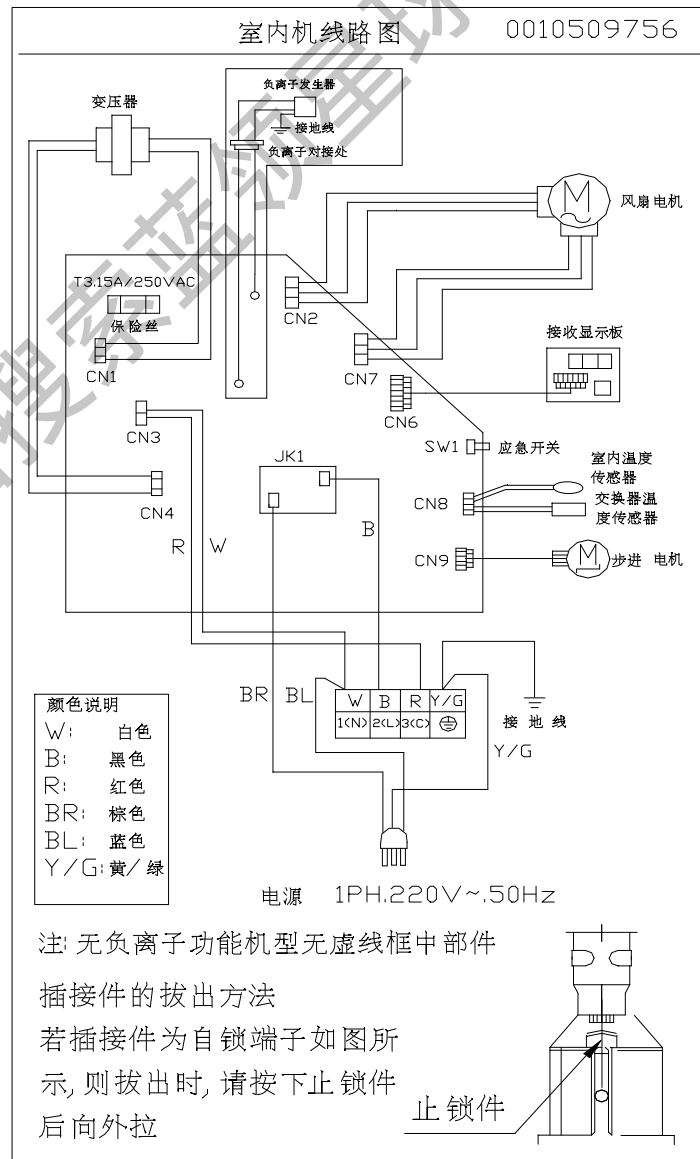
获取更多资料

微信搜公众号

# 以KFR-(26)35GW/(BP)2 机型为例，

# 室内机线路图介绍

**KFR-(26)35GW/(BP)1和  
KFR-(26)35GW/(BP)2  
室内机电脑板相同，与(BP)5  
机型显示器、机壳不同，其他相同**



# 以KFR-(26)35GW/(BP)2 机型为例，室外机线路图介绍

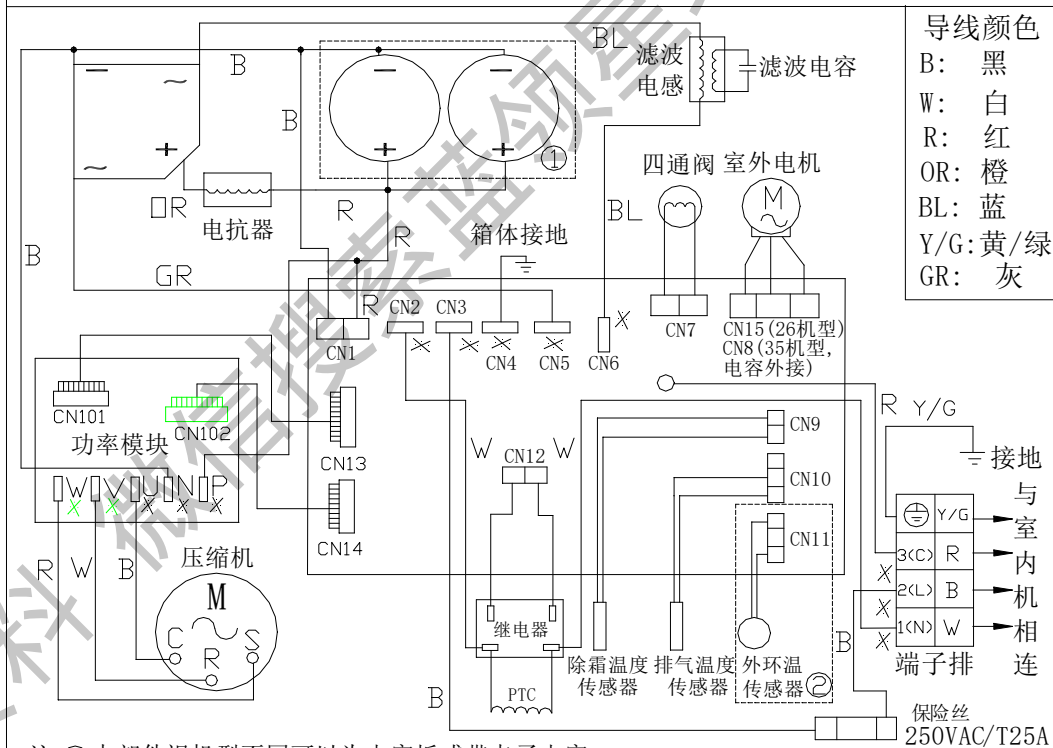
KFR-(26)35GW/(BP)1

KFR-(26)35GW/(BP)2

机型室外机电脑板相同

## 室外机线路图

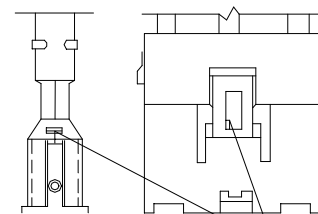
0010510214



警告

注意

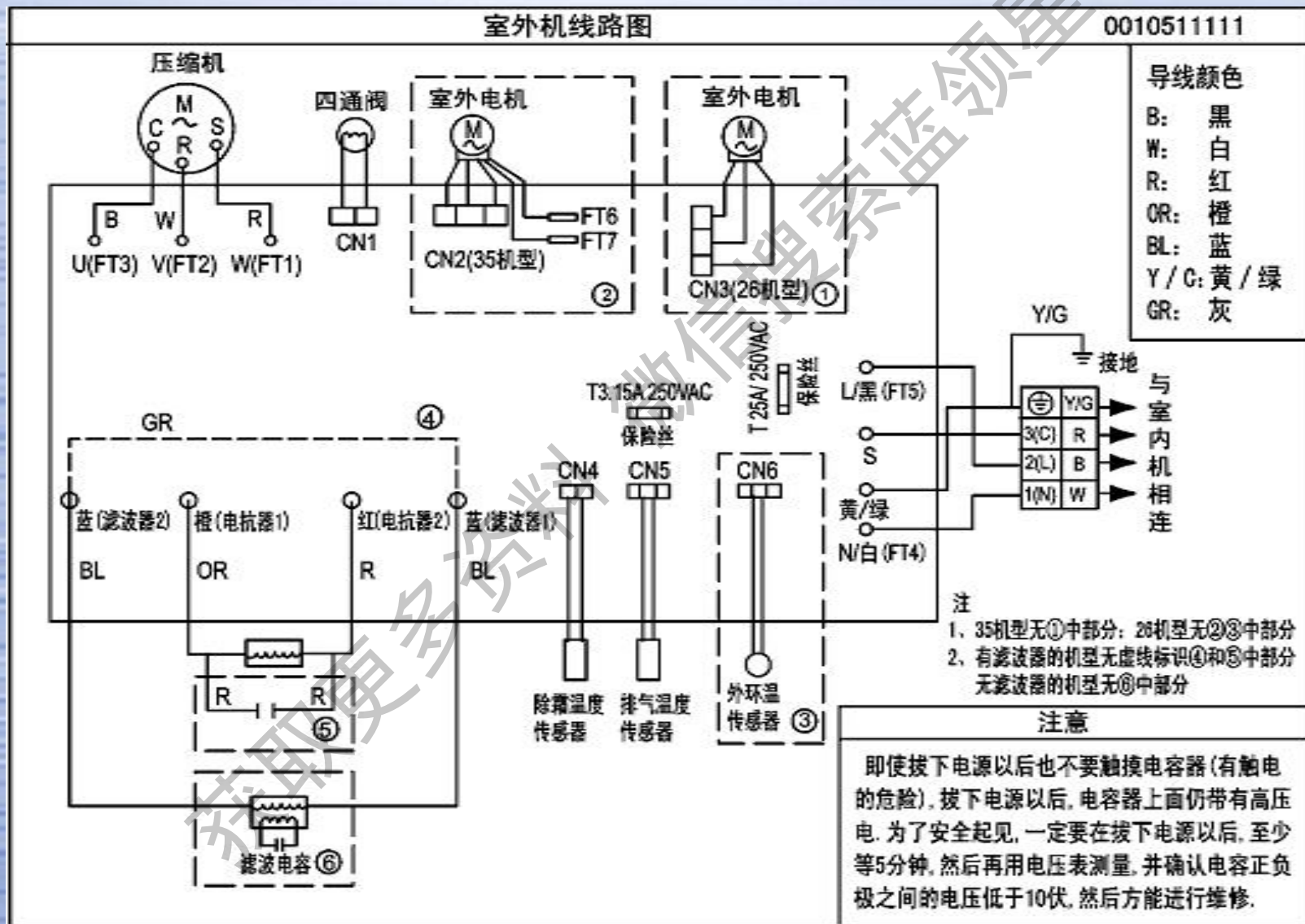
即使拔下电源以后也不要触摸电容器(有触电的危险),拔下电源以后,电容器上面仍带有高压电.为了安全起见,一定要在拔下电源以后,至少等...



接插件的拔出方法:  
 上图标有X的接插件有止锁机构,拔出时,请按下止锁件后向外拉。

# 以KFR-(26)35GW/(BP)5 机型为例室外机线路图介绍

## KFR-(26)35GW/(BP)5机型室外机电脑板线路图

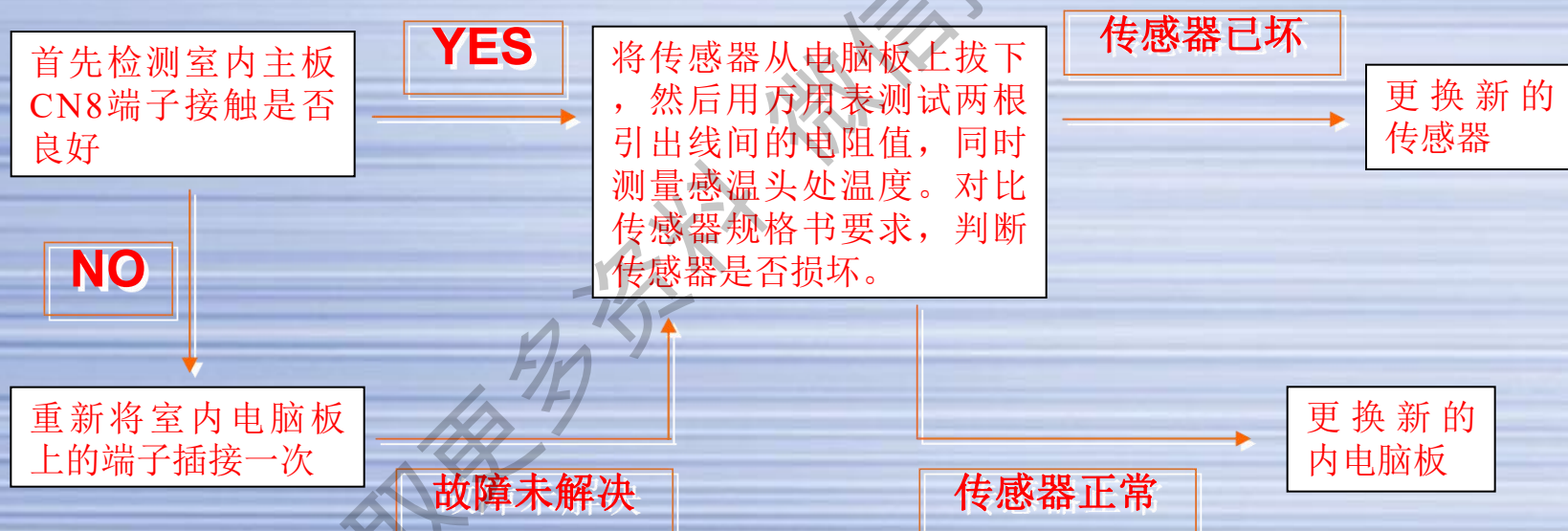


# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（1）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内环温传感器故障	电源☆ 定时■ 运转■	*		*

此故障可参照下面的流程图检修处理：



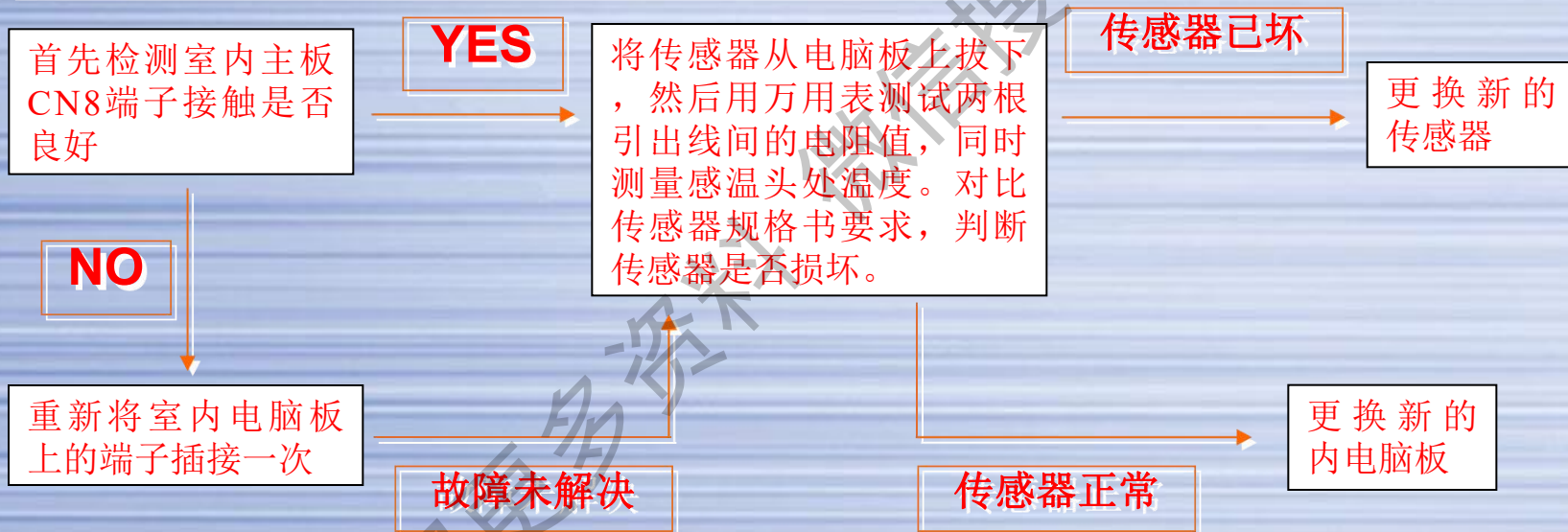
室内环温传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为23KΩ和18KΩ。

# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（2）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内热交传感器故障	电源☆ 定时□ 运转□	*		*

此故障可参照下面的流程图处理：



室内热交传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为10KΩ和8KΩ。

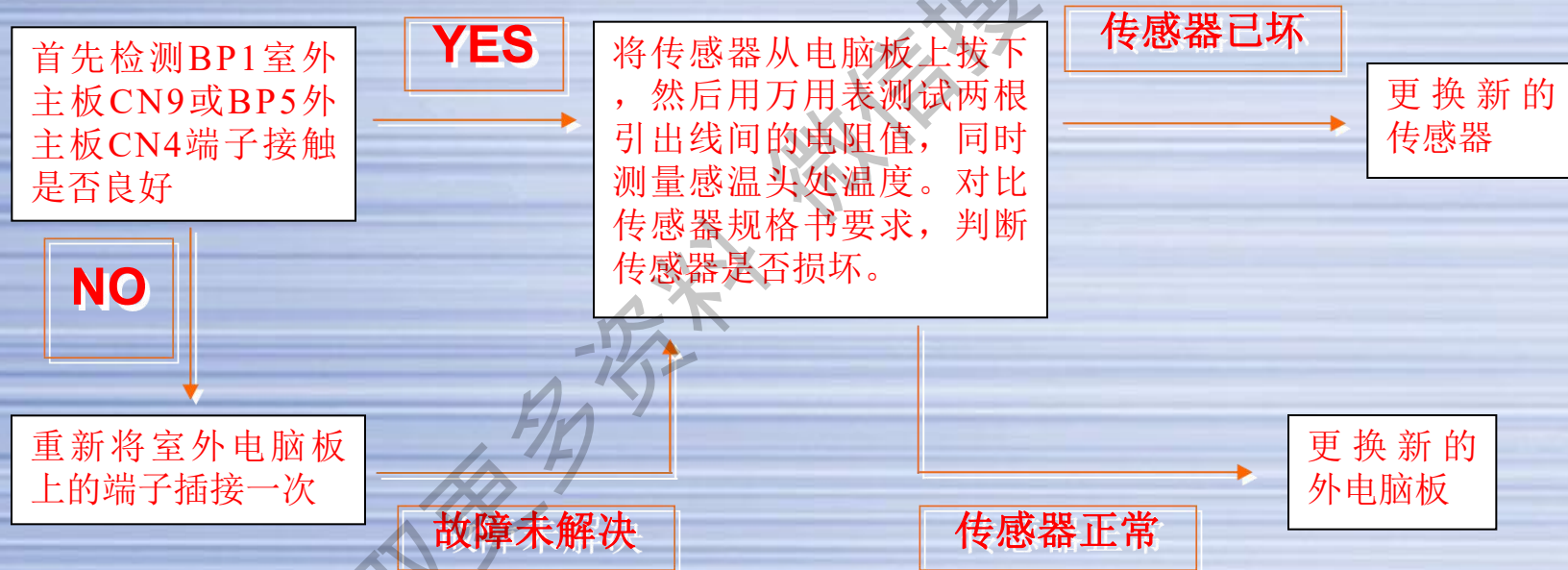


# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（3）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室外除霜温度传感器故障	电源□ 定时□ 运转☆		*	*

此故障可参照下面的流程图处理：



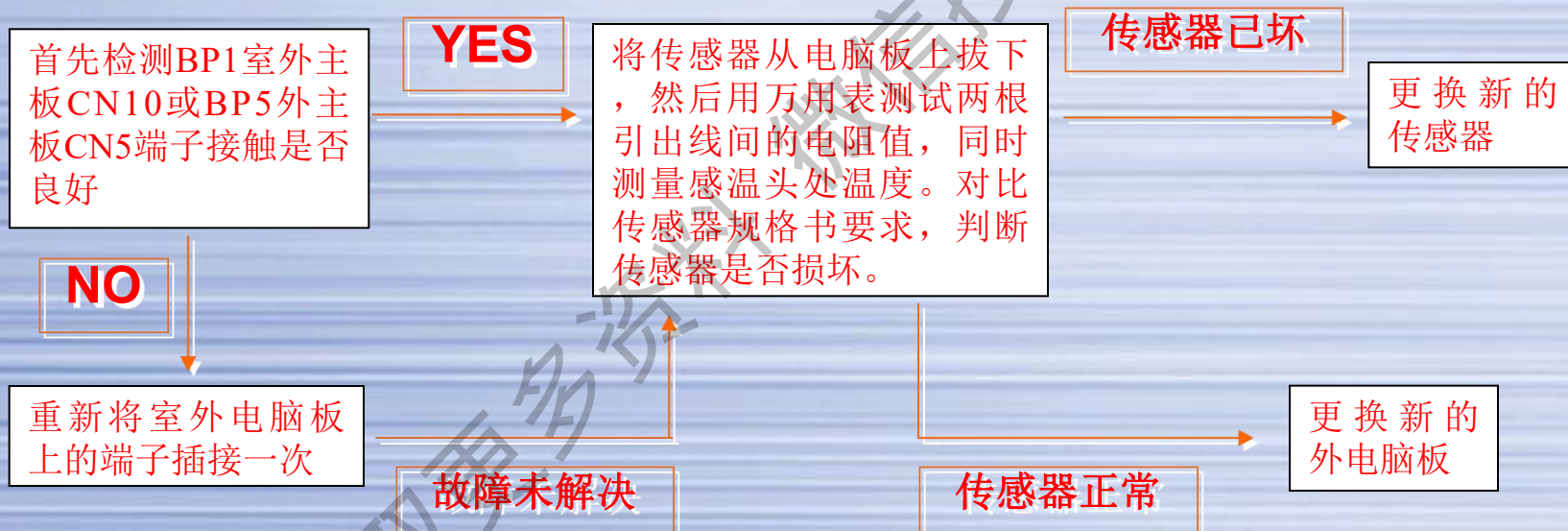
除霜传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为10KΩ和8KΩ。

# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（4）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
压缩机吐气传感器故障	电源☆ 定时□ 运转■		*	*

此故障可参照下面的流程图处理：



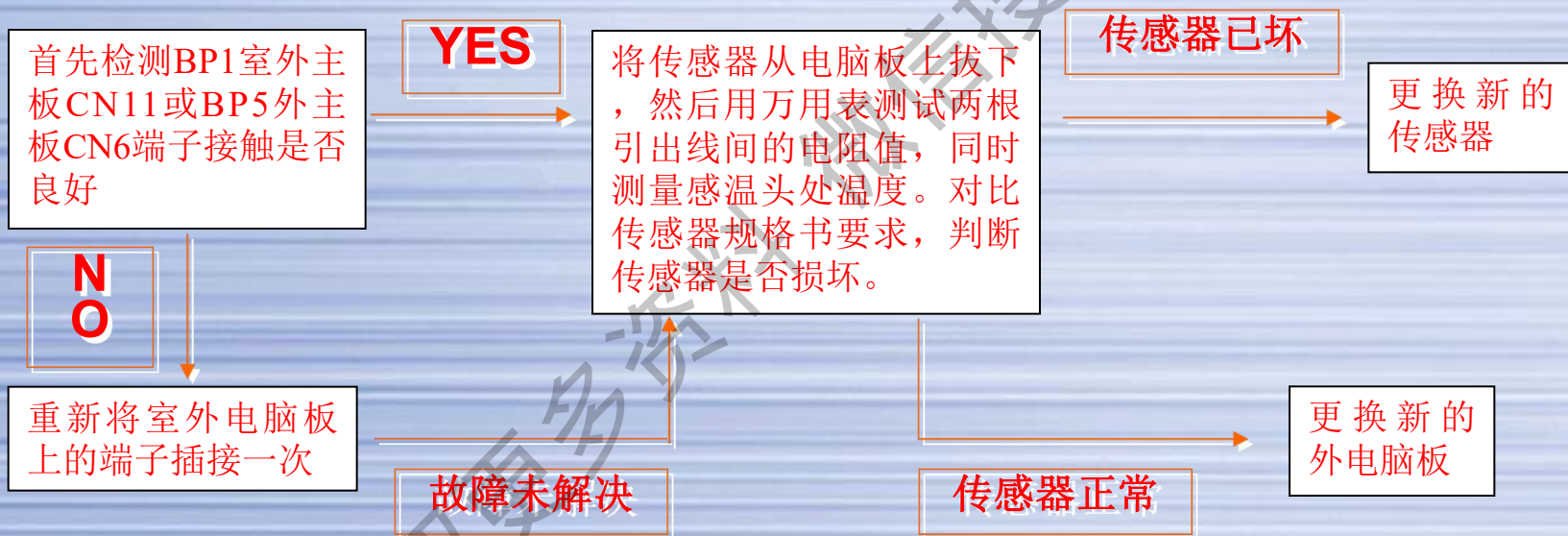
压缩机吐气传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为46KΩ和37KΩ。

# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（5）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室外环温传感器故障	电源□ 定时☆ 运转■		*	*

此故障可参照下面的流程图处理：



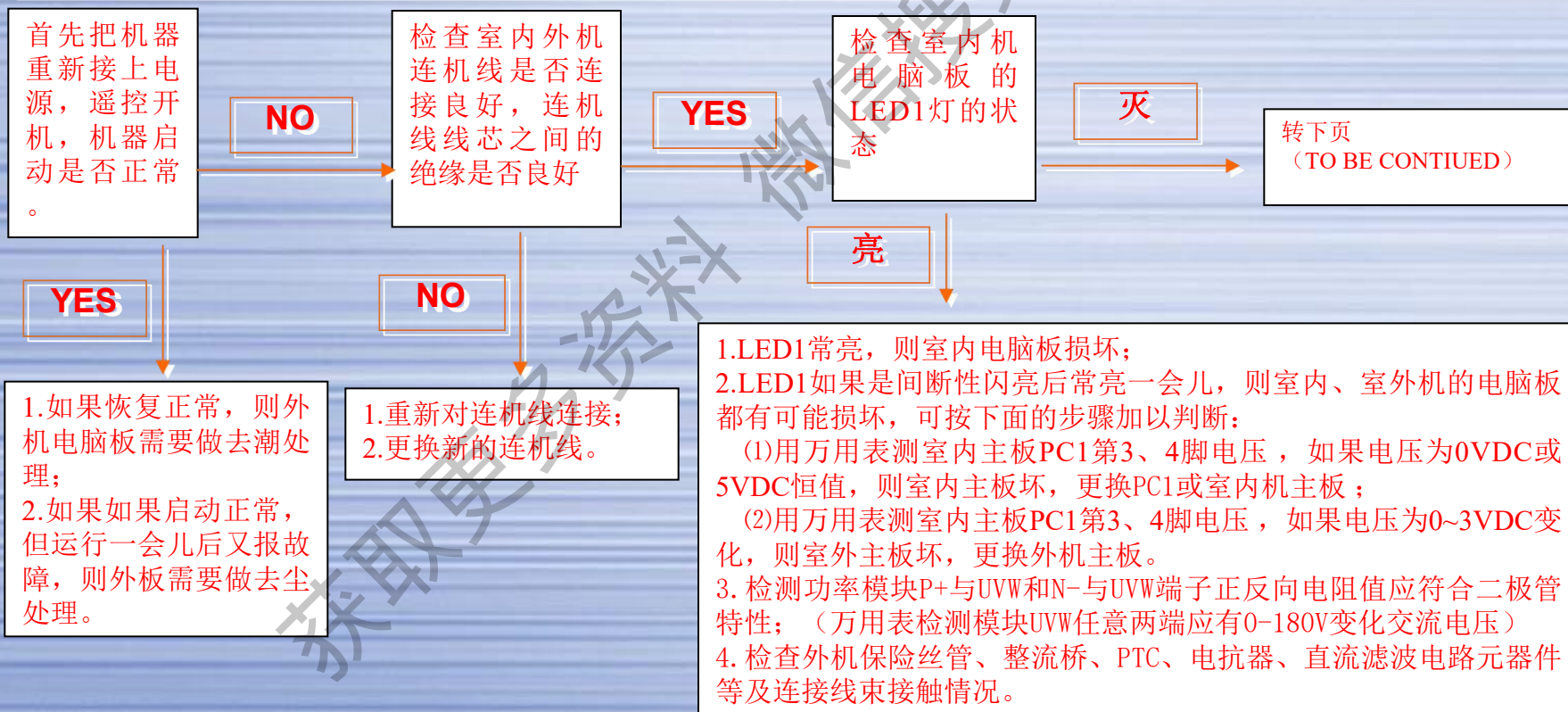
室外环温传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为15KΩ和12KΩ。

# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（6-1）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内外机通讯故障	电源■ 定时■ 运转☆	*	*	

此故障可参照下面的流程图处理：



# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（6-2）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内外机通讯故障	电源■ 定时■ 运转☆	*	*	

此故障可参照下面的流程图处理（CONTINUE）：

室内机电脑板的LED1灯的状态是灭。

可按以下步骤进行查找原因：

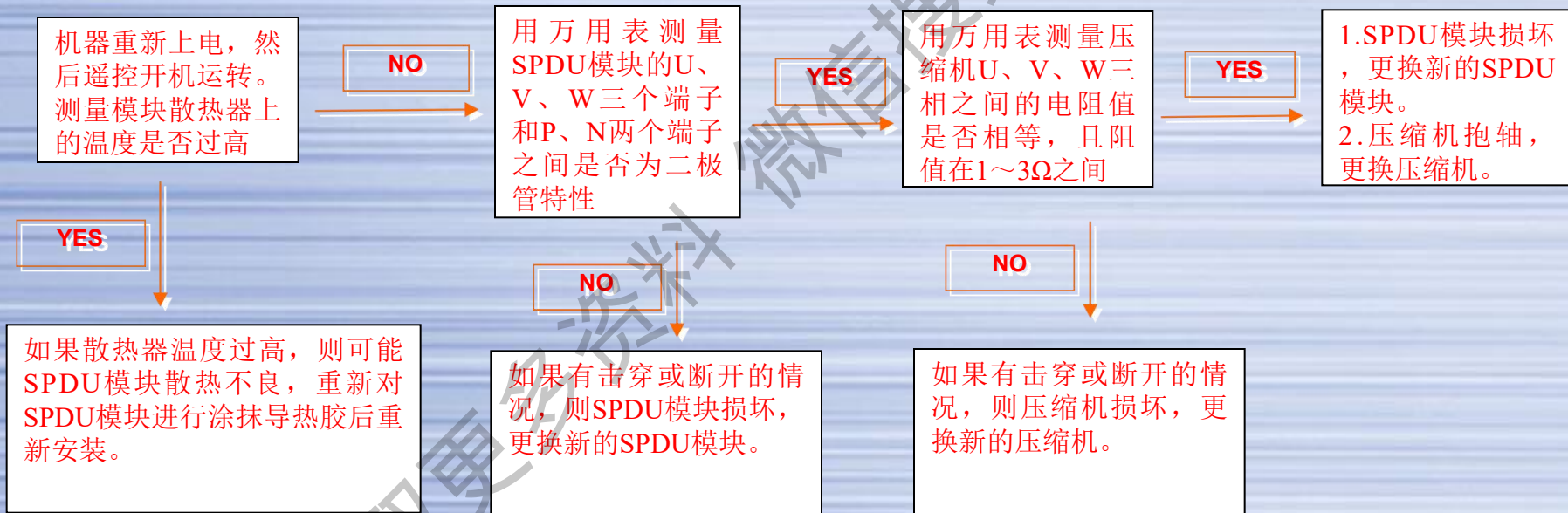
- 1.用万用表测试室外强电电源（包括220VAC，+310VDC），如220VAC有，而310VDC没有，则SPDU（IPDU，HT）模块损坏，更换新的模块；如310VDC有，则按第2步继续查找。
- 2.用万用表测量室外主板CN13和CN14两组线束插座与功率模块接线的线束端子连接，检测线束有4组15VDC电压和6路4V-20V左右的动态交流电压，外主板有无+12VDC和+5VDC电压，则SPDU（IPDU，HT）模块损坏，更换新的模块；如果+12VDC和+5VDC电压正常，则按第3步继续查找原因：
- 3.重新上电开机后的2分钟内，用万用表测量室外机接线排上的第1和3位之间的交流电压，如果电压范围在大约0~80VAC之间变化则室外主板损坏，更换新的室外电脑板；如果电压为大约30V左右的恒定值，则室内主板损坏，更换新的室内机电脑板。

# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（7-1）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
DC过电流故障	电源☆ 定时☆ 运转□		*	

此故障可参照下面的流程图处理：

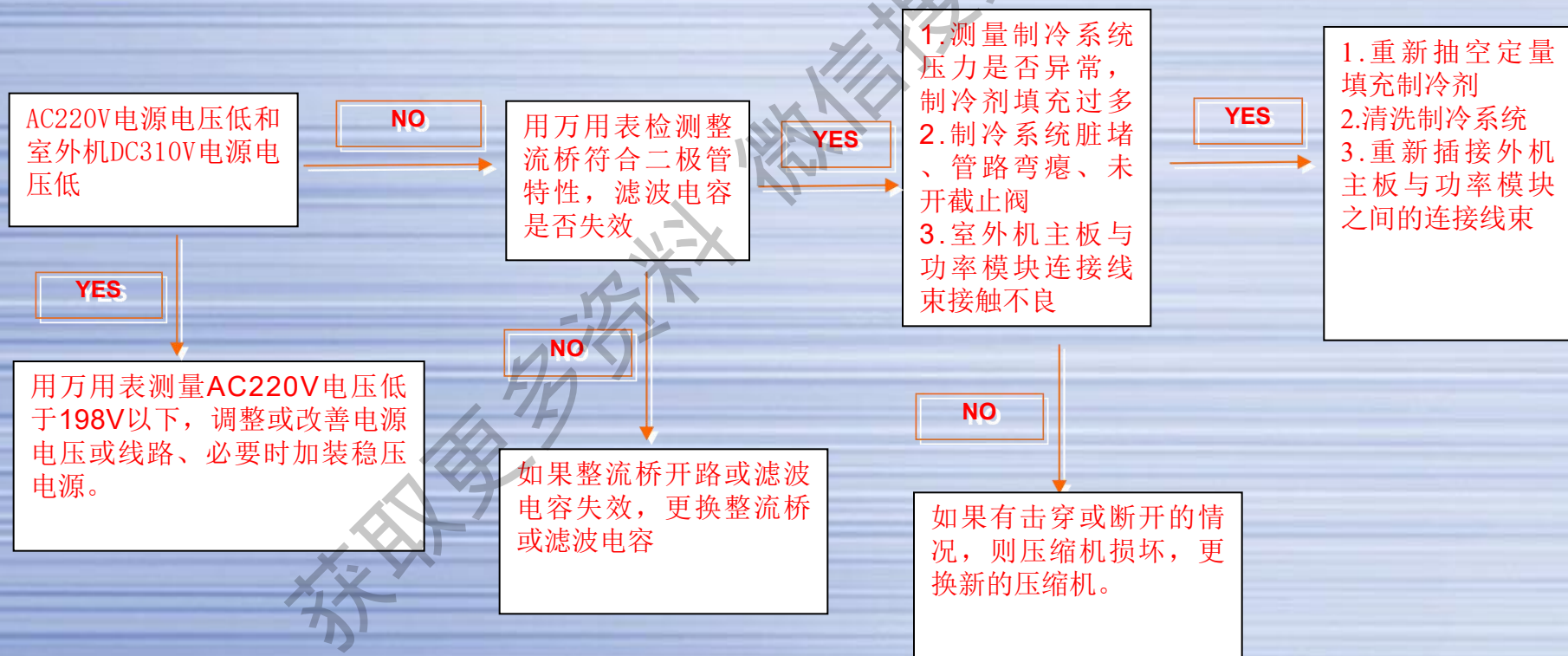


# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（7-2）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
DC过电流故障	电源☆ 定时☆ 运转□		*	

此故障可参照下面的流程图处理：

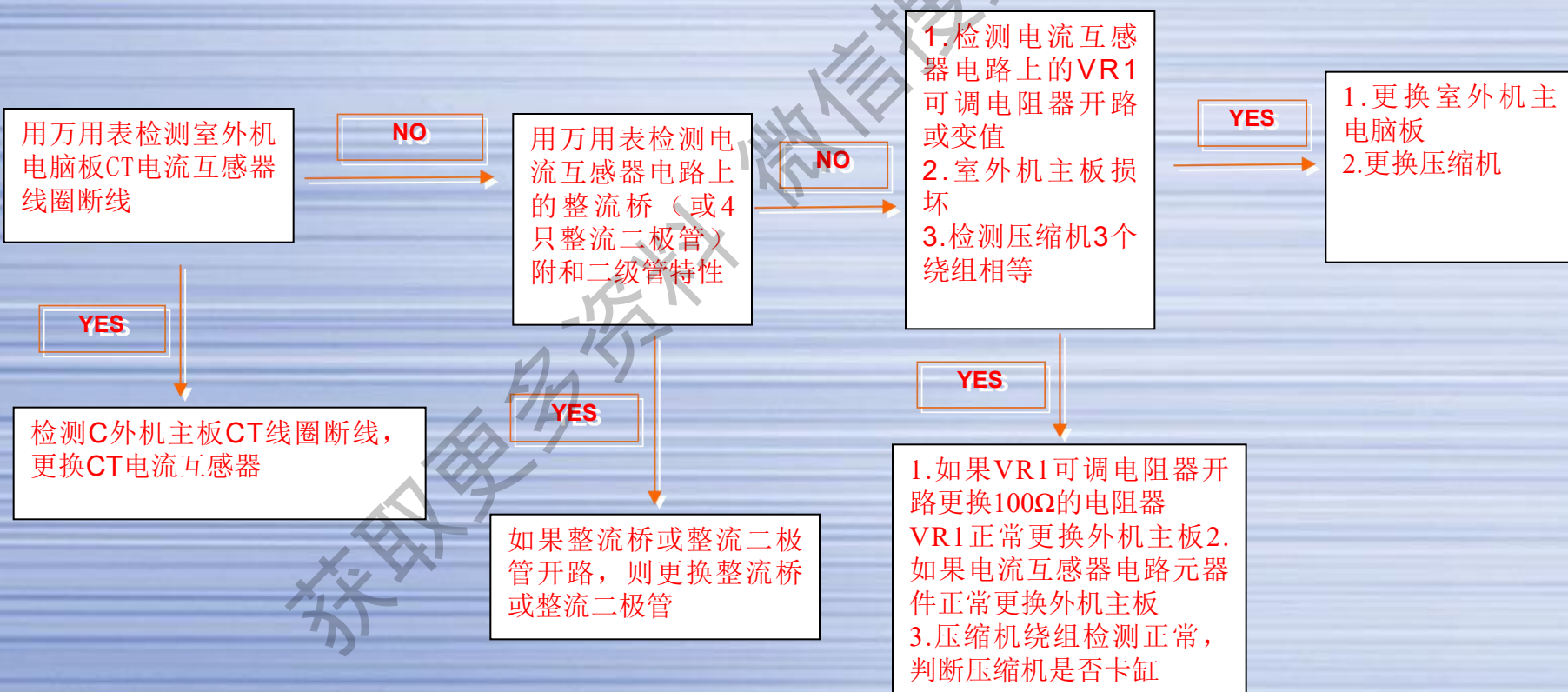


# 以KFR-(26)35GW/(BP)2为例

## 常见故障处理方法（8）

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
CT断线、电流异常保护	电源☆ 定时■ 运转☆		*	

此故障可参照下面的流程图处理：





# KFR-(28) 35GW/HB (BPF) 故障代码 (故障维修操作流程参考KFR-26GW/BP1)

故障原因	室内机显示代码			室内故障	室外故障	自动恢复
	运行灯	制热灯	制冷灯			
室内环温传感器故障	☆	■	■	*		
室内热交传感器故障	☆	□	□	*		
室外除霜传感器故障	□	□	☆		*	*
压缩机吐气传感器故障	☆	□	■		*	*
基板热敏电阻故障	□	■	☆		*	*
模块热敏电阻故障	□	☆	□		*	*
室外环温传感器故障	□	☆	■		*	*
室内外机通讯故障	■	■	☆	*	*	
压缩机运转异常	☆	■	□		*	
压缩机吐气温度过高保护 (超120°)	■	☆	■		*	
AC电流异常保护	☆	☆	■		*	
DC电流异常保护	☆	☆	□		*	
电源欠压保护	■	☆	□		*	
室外基板温度保护	■	☆	☆		*	

KFR-(28) 35GW/HB (BPF) 故障代码 (故障维修操作流程参考KFR-26GW/BP1)

故障原因	室内机显示代码			室内故障	室外故障	自动恢复
	运行灯	制热灯	制冷灯			
模块温升保护	□	☆	☆		*	*
高负荷保护	☆	☆	☆	*		*
CT断线、电流异常保护	☆	■	☆		*	
EEPROM异常	☆	□	☆	*	*	
室内风机运转异常	■	□	☆	*		

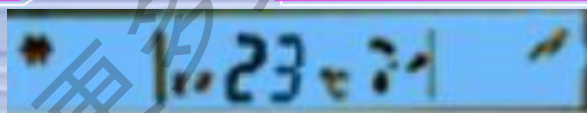
获取更多资料

微信搜公众号

# 变频空调维修工艺之二（直流变频机---挂机）

以KFR-35GW/V（DBPZXF）为例

## 室内机外观



温度显示区域同时也是故障显示区

# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

故障	代码	室内	室外	自动恢复
室内环温传感器故障	E1	*		*
室内热交传感器故障	E2	*		*
总电流过流	E3		*	
EEPROM 错	E4	*		
制冷结冰	E5	*		*
通讯故障	E7	*	*	
高负荷保护	E9	*		
室内风机故障	E14	*		
排气过热	F4		*	
室外环境温度传感器	F6		*	*
室外盘管传感器	F7		*	

## KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

故障	代码	室内	室外	自动恢复
压机运转异常	F11		*	
室外EEPROM错	F12		*	
除霜传感器	F21		*	*
AC过流	F22		*	
DC过流	F23		*	
CT断线	F24		*	
压机排气传感器故障	F25		*	*

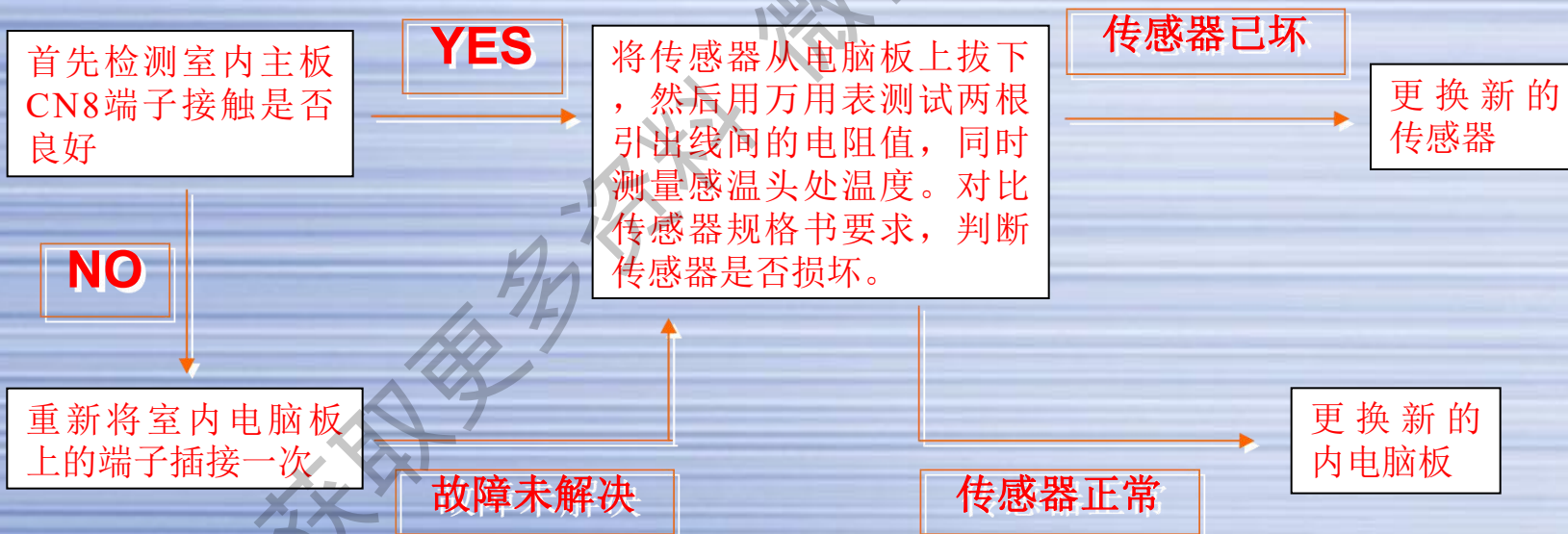
说明：液晶显示面板在显示如“E14”这样的故障时，它先在温度显示区显示一个字母“E”，然后再显示“14”，如此循环显示，直到故障解除。

# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (1)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
室内环温故障	E1	*		*

此故障可参照下面的流程图处理:

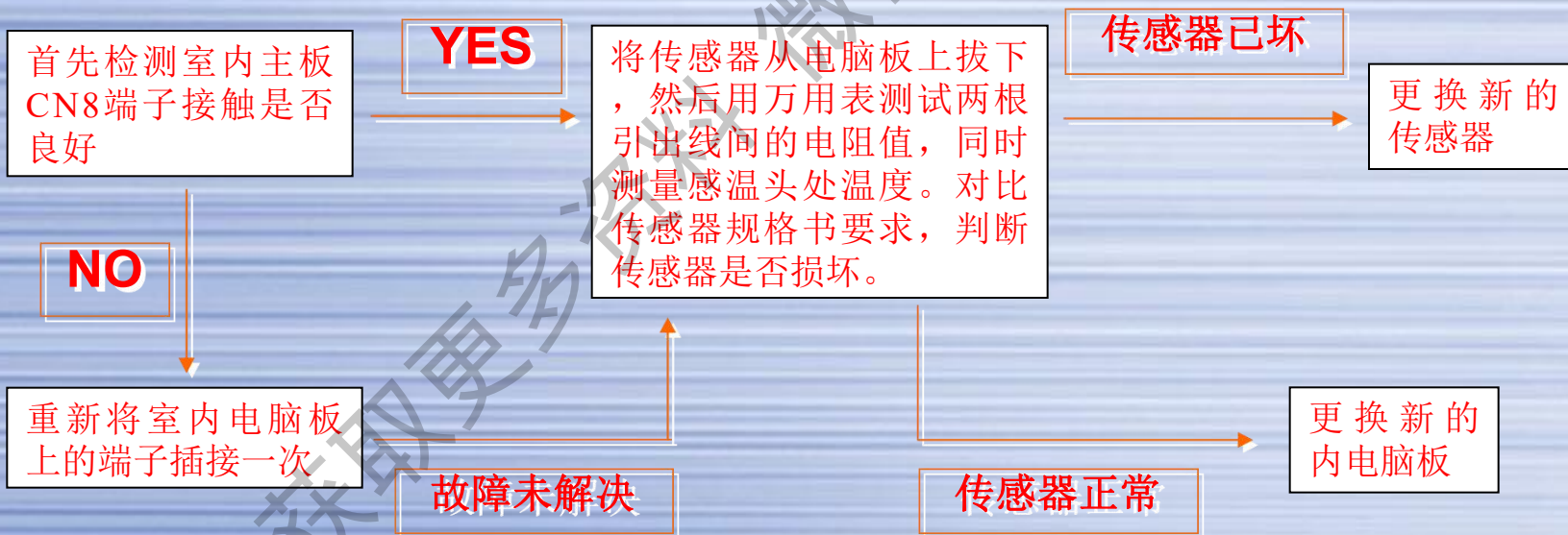


# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (2)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
室内盘管故障	E2	*		*

此故障可参照下面的流程图处理:



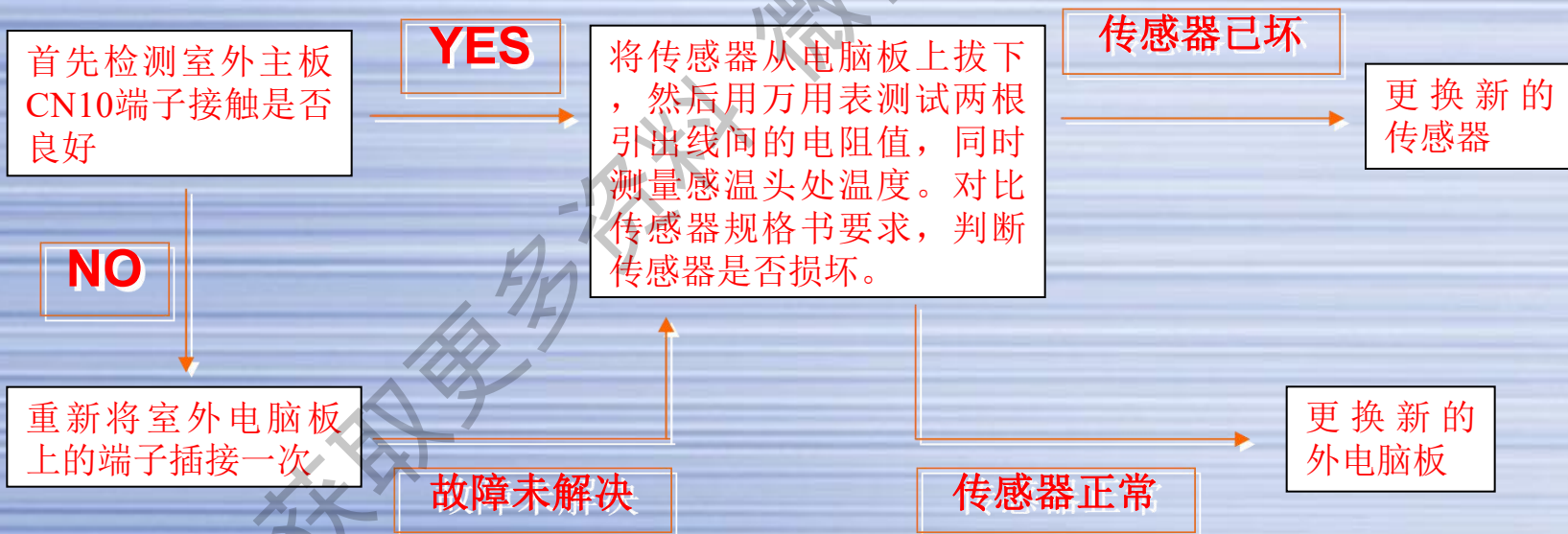
# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (3)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
除霜传感器故障	F21		*	*

此故障可参照下面的流程图处理:

此故障室外电脑板上的LED2灯以1HZ的频率闪亮2下, 间隔2秒左右





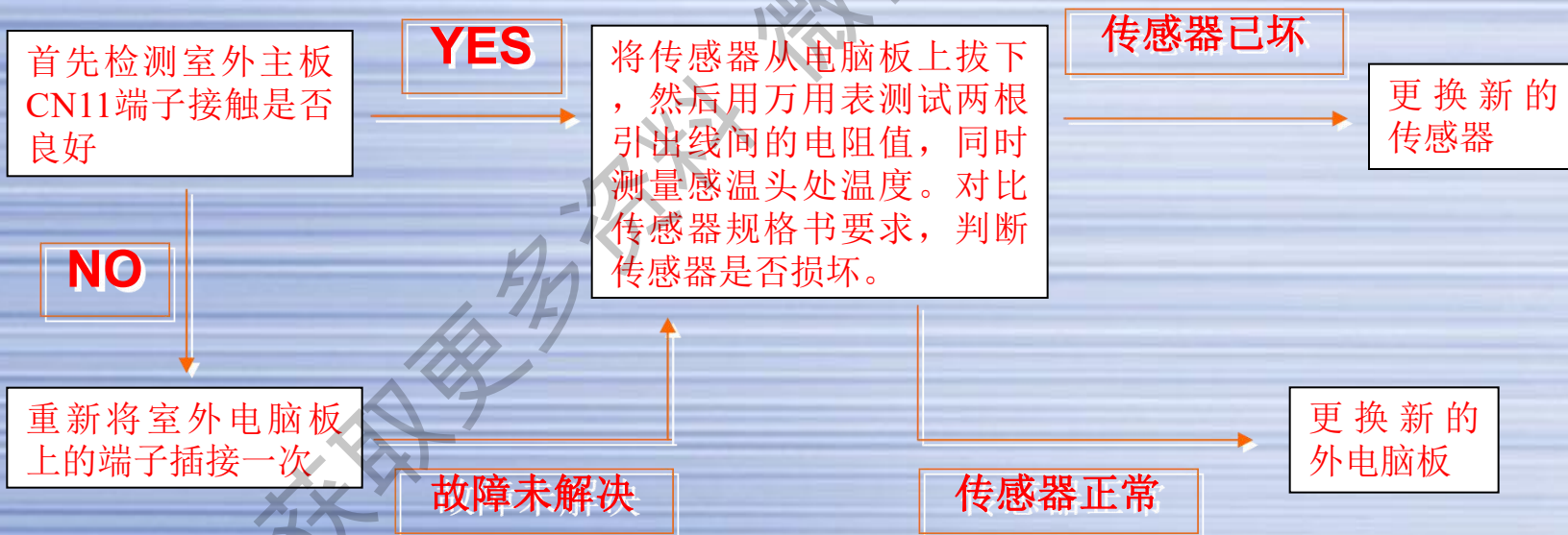
# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (4)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
排气温度传感器	F25		*	*

此故障可参照下面的流程图处理:

此故障室外电脑板上的LED2灯以1HZ的频率闪亮3下, 间隔2秒左右



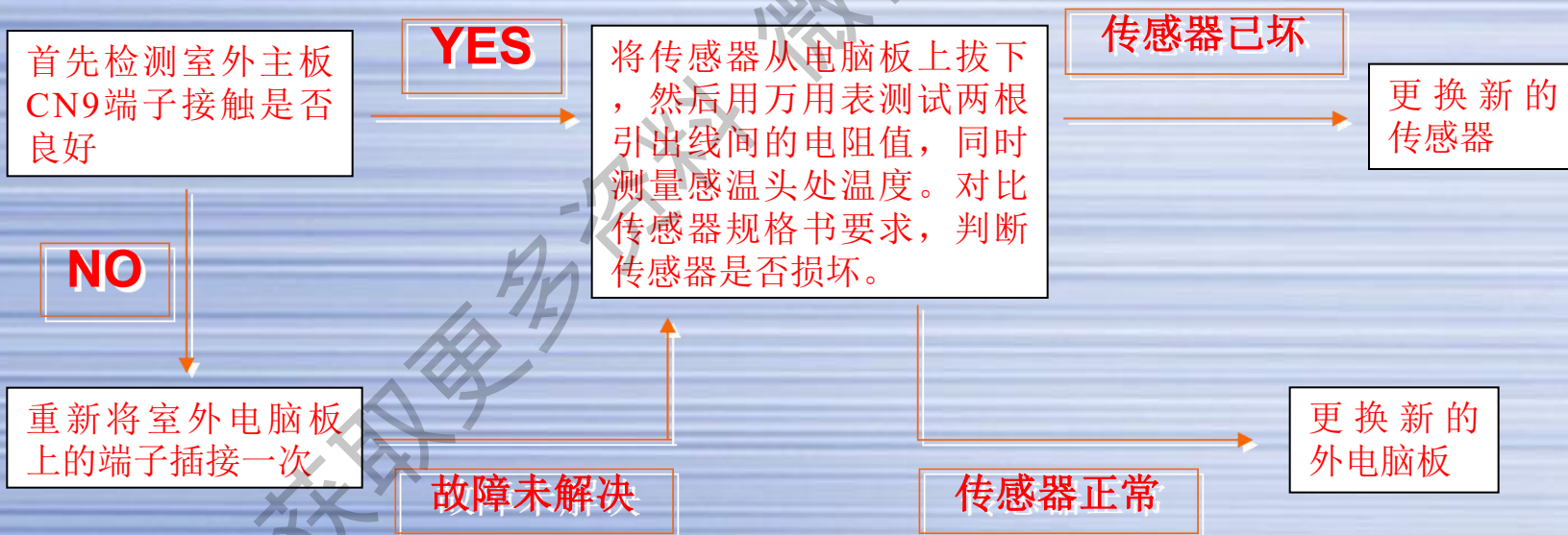
# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (5)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
外环温传感器故障	F6		*	*

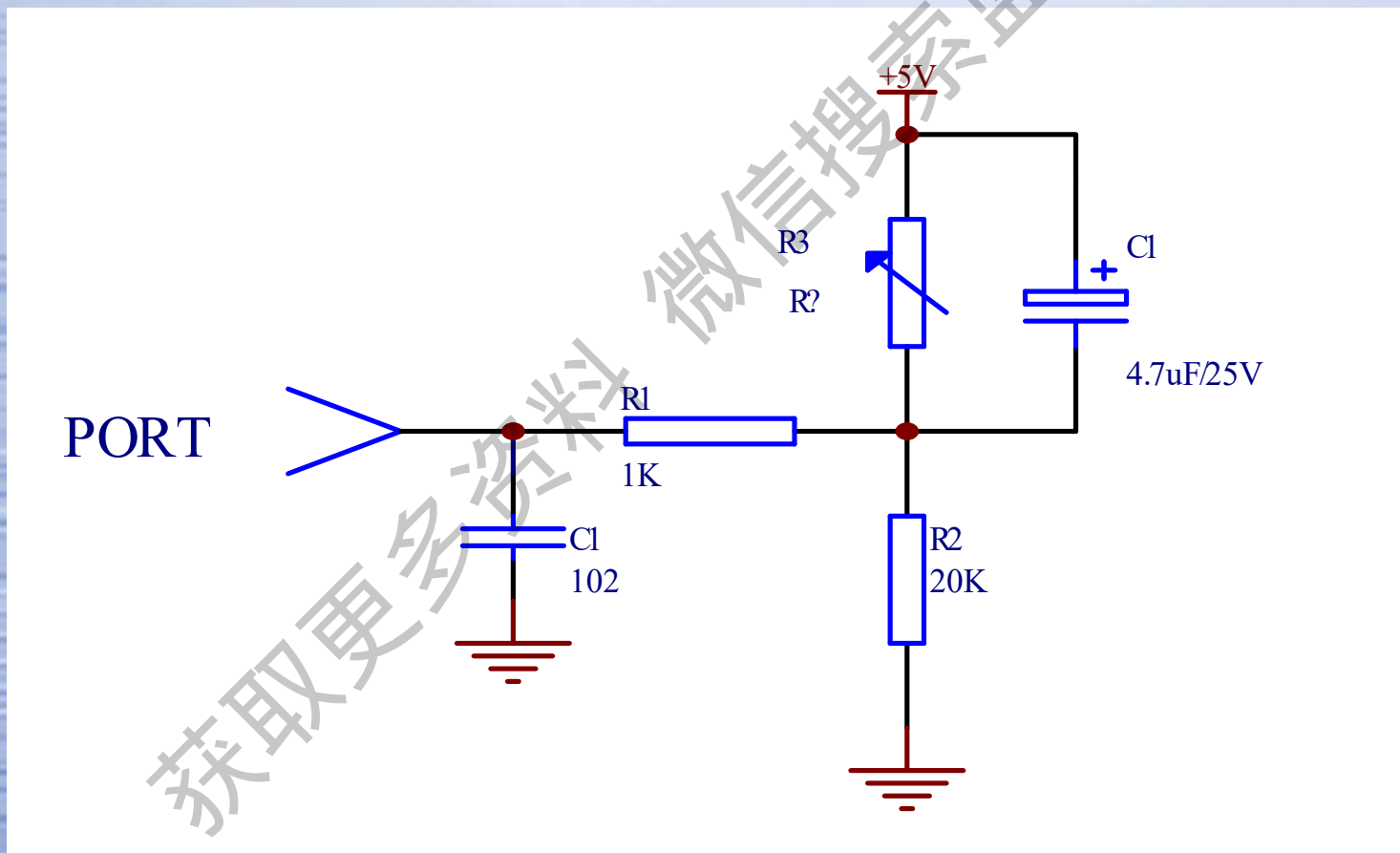
此故障可参照下面的流程图处理:

此故障室外电脑板上的LED2灯以1HZ的频率闪亮1下, 间隔2秒左右



## 常见故障处理方法 (5) ----传感器类故障原理

传感器的A/D采样电路如下图:

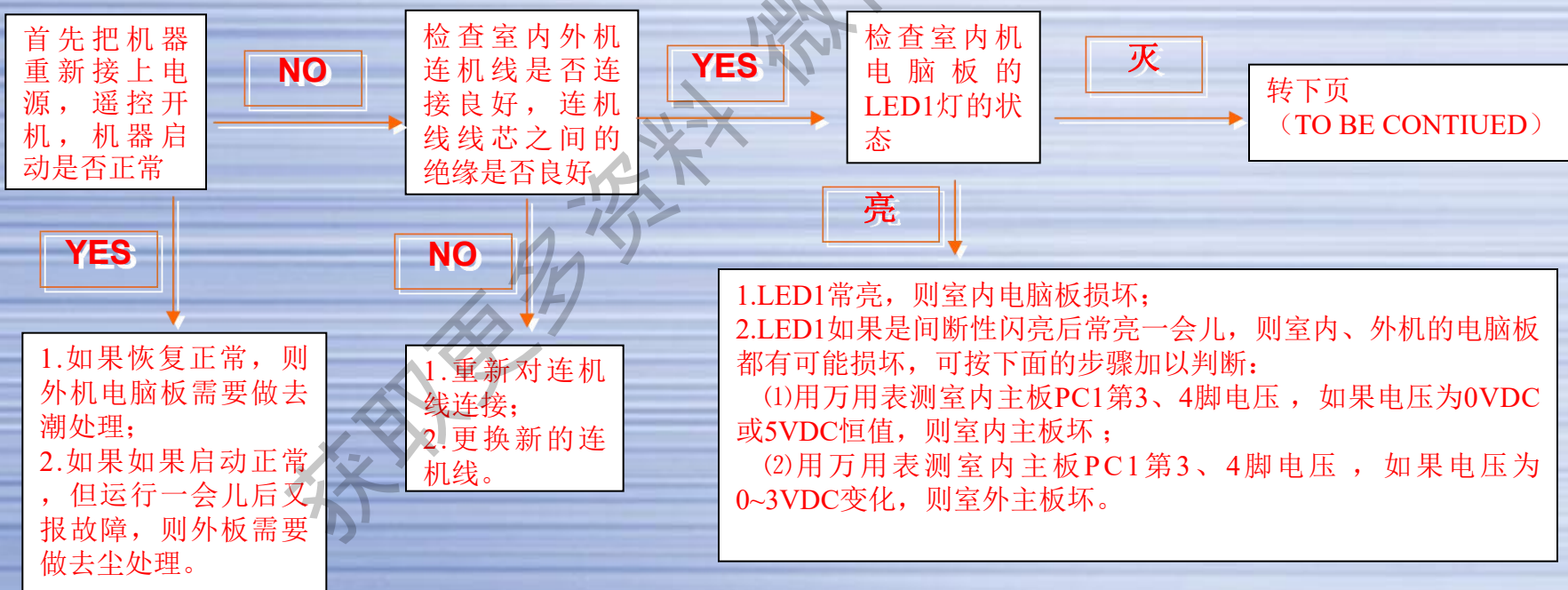


# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (6-1)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
通讯故障(内外机之间)	E7	*	*	

此故障可参照下面的流程图处理:



# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (6-2)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
通讯故障(内外机之间)	E7	*	*	

此故障可参照下面的流程图处理 (CONTINUE) :

室内机电脑板的LED1灯的状态是灭

可按以下步骤进行查找原因:

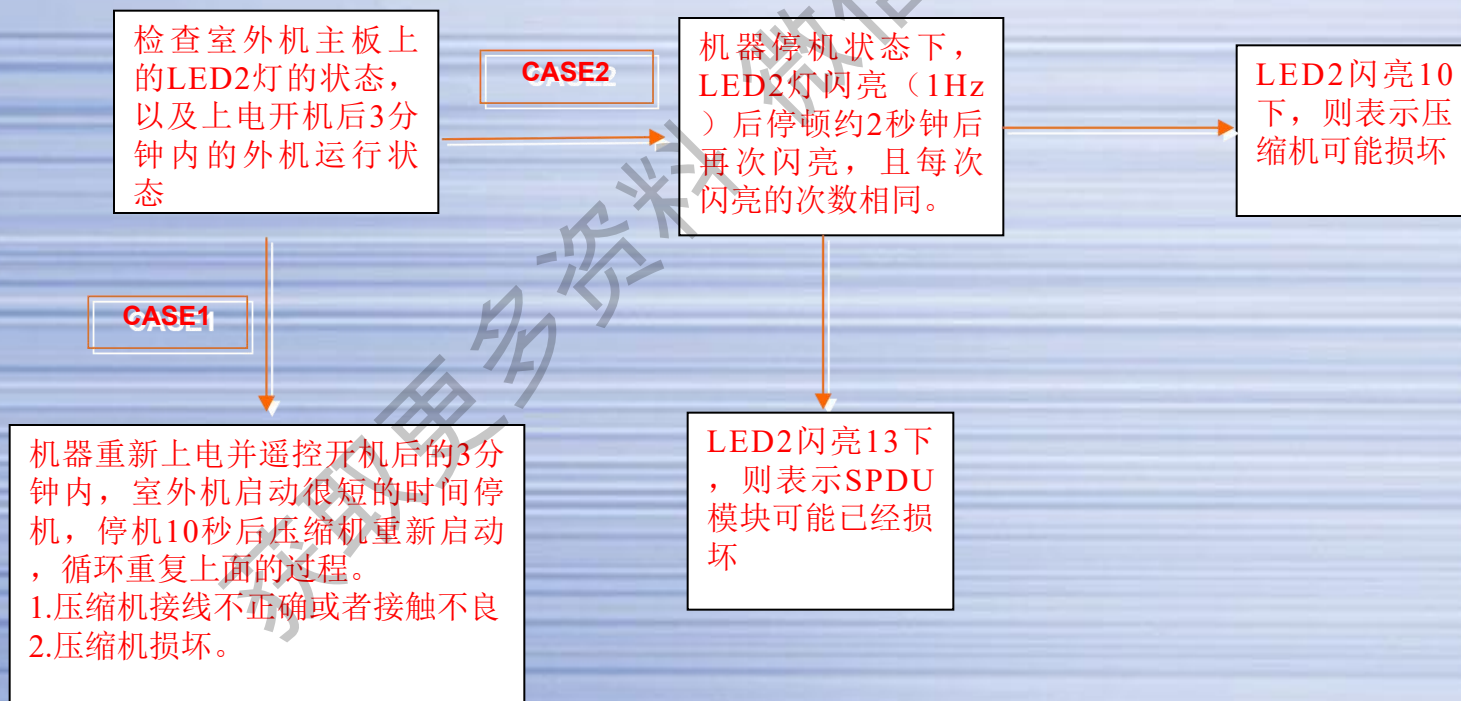
- 1.用万用表测试室外强电电源(包括230VAC, +310VDC), 如230VAC有, 而310VDC没有, 则SPDU (IPDU, HT) 模块损坏, 更换新的模块; 如310VDC有, 则按第2步继续查找。
- 2.用万用表测量室外主板CN7接线端子的第1和4根引线之间的电压, 如果没有+12VDC电压, 则SPDU (IPDU, HT) 模块损坏, 更换新的模块; 如果+12VDC正常, 则按第3步继续查找原因:
- 3.重新上电开机后的2分钟内, 用万用表测量室外机接线排上的第1和3位之间的交流电压, 如果电压范围在大约0~80VAC之间变化则室外主板损坏, 更换新的室外电脑板; 如果电压为大约30V左右的恒定值, 则室内主板损坏, 更换新的室内机电脑板。

# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (7)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
压机转子电路故障	F11		*	

此故障可参照下面的流程图处理：

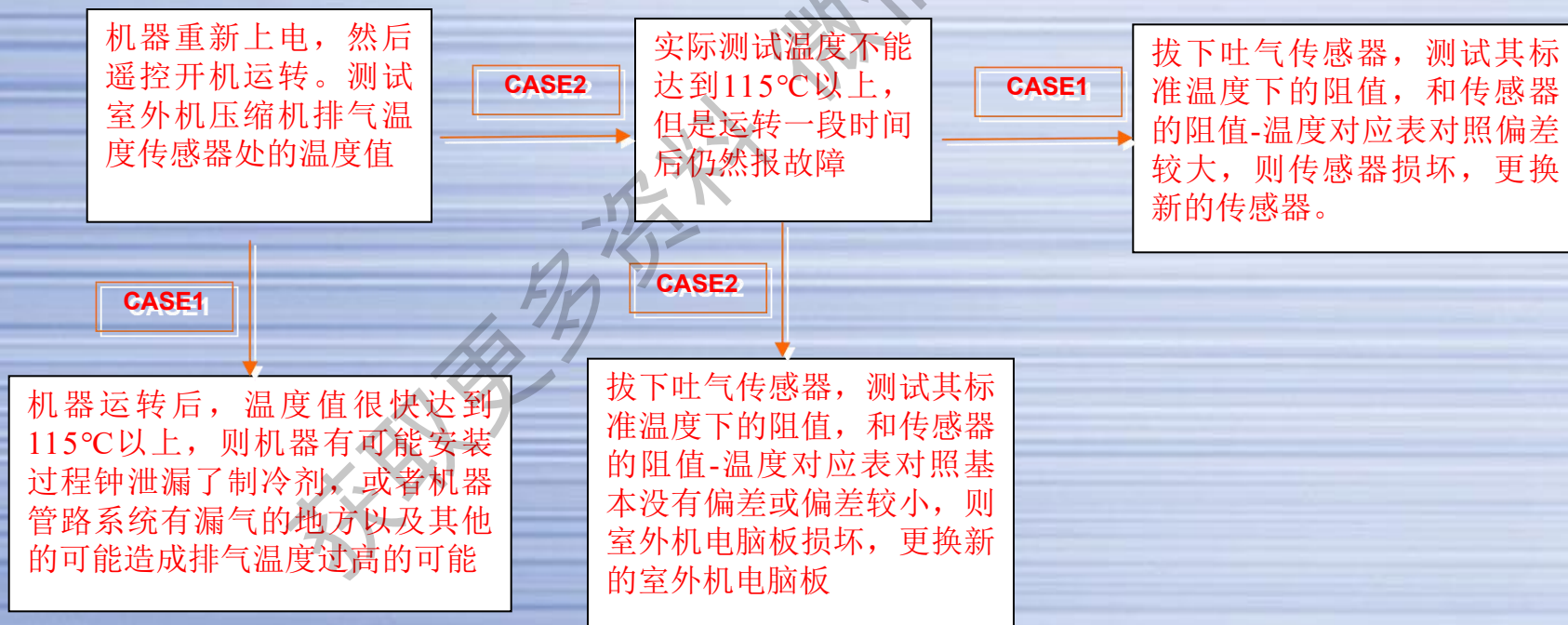


# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (8)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
压机过热 (吐出温度保护)	F4		*	

此故障可参照下面的流程图处理:



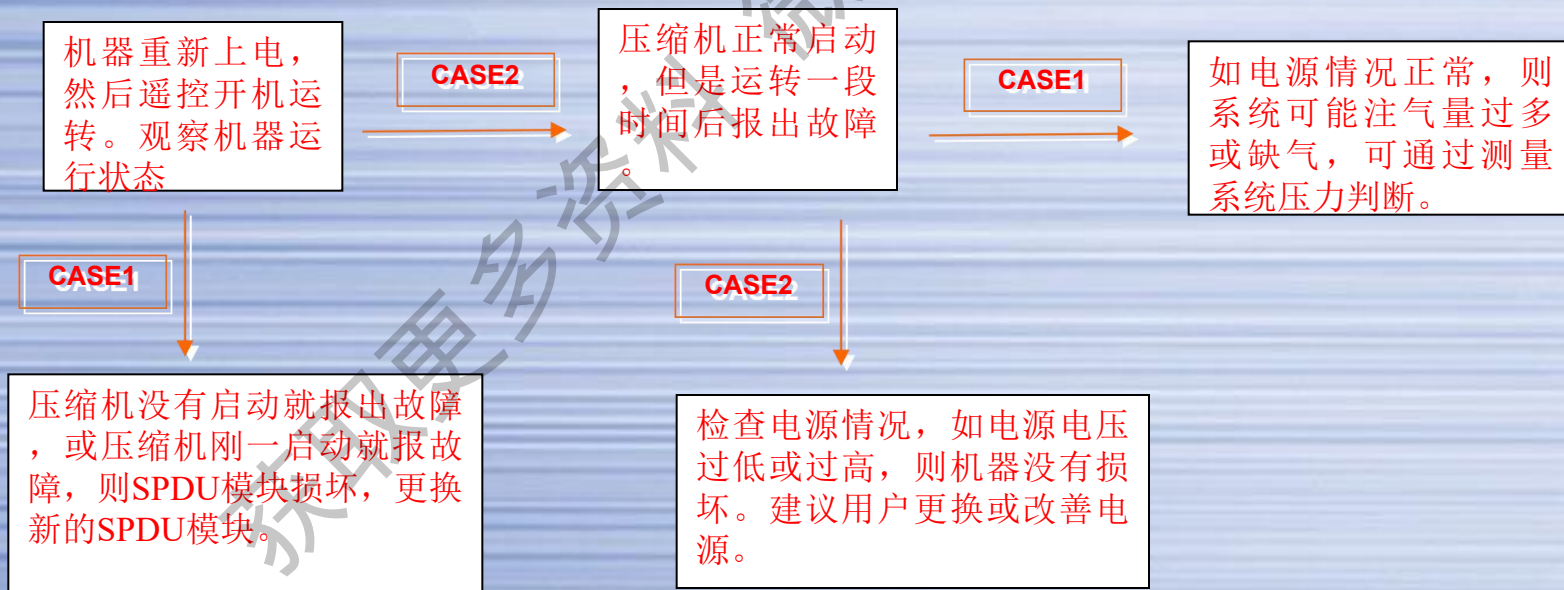
# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (9)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
AC电流保护	F22		*	

此故障可参照下面的流程图处理:

此故障室外电脑板上的LED2灯以1HZ的频率闪亮14下, 间隔2秒左右



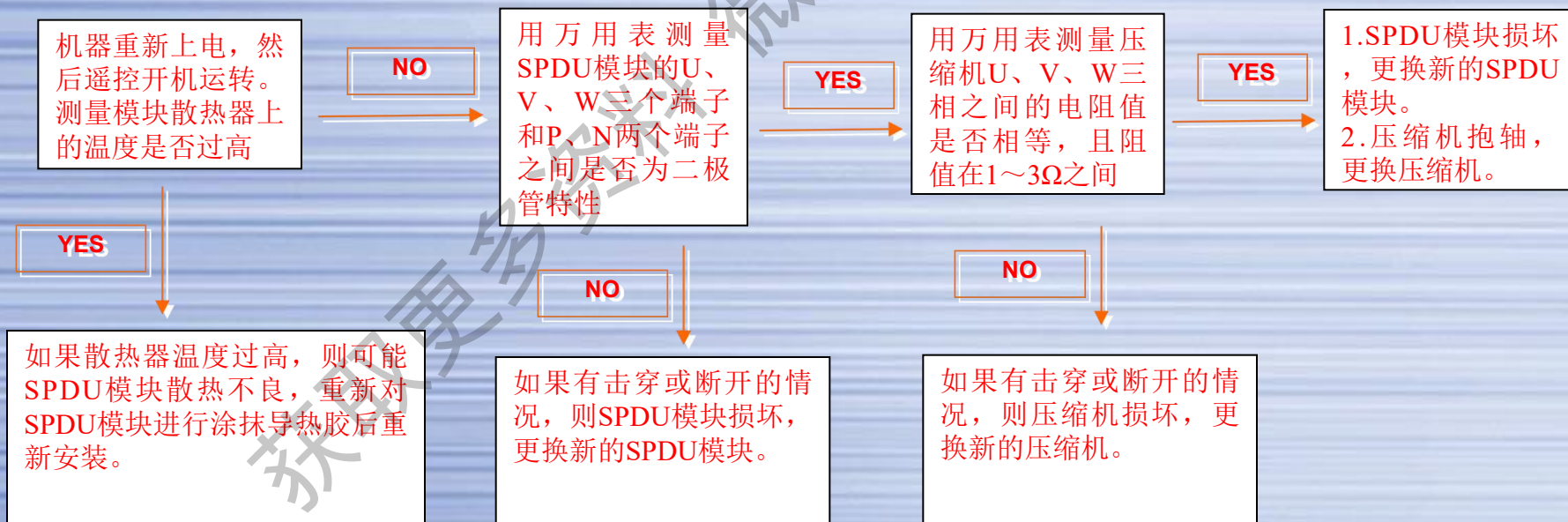


# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (10)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
DC 电流保护	F23		*	

此故障可参照下面的流程图处理:

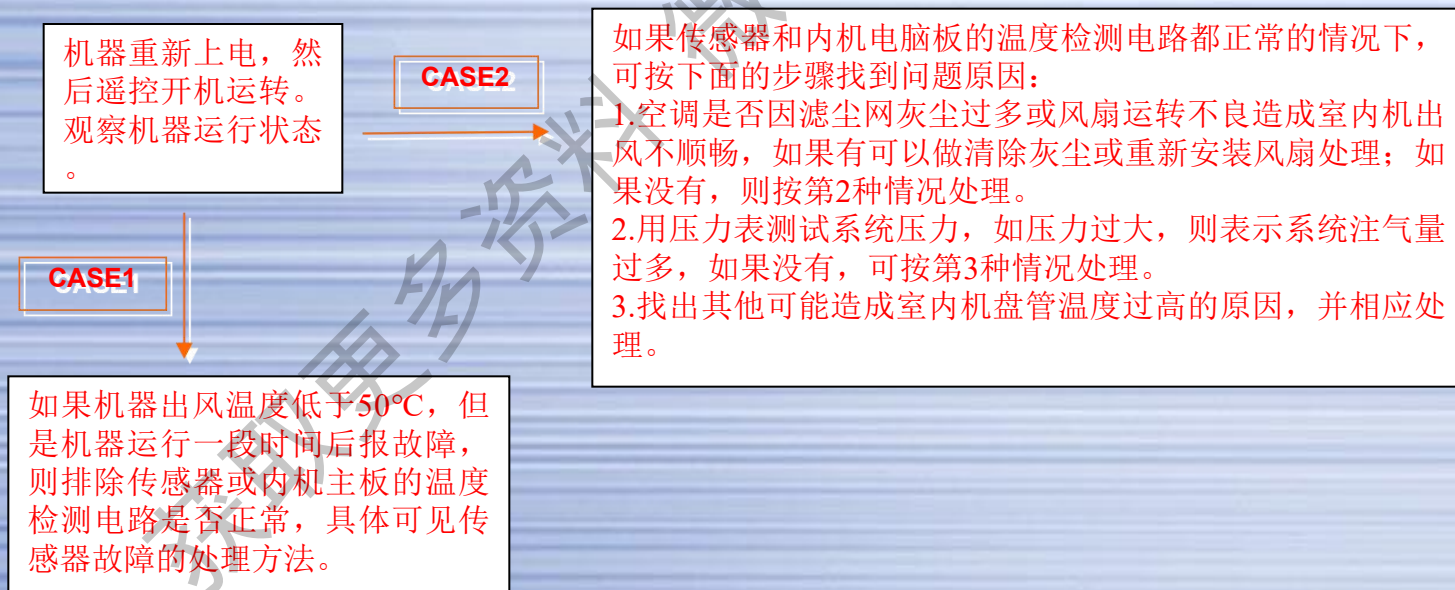


# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (11)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
高负荷保护	E9	*		

此故障可参照下面的流程图处理:



# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (12)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
室内EEPROM错	E4	*		
室外EEPROM错	F12		*	

此故障可参照下面的流程图处理：

- 1.报E4故障，则更换室内机电脑板。
- 2.报F12故障，则更换室外机电脑板。

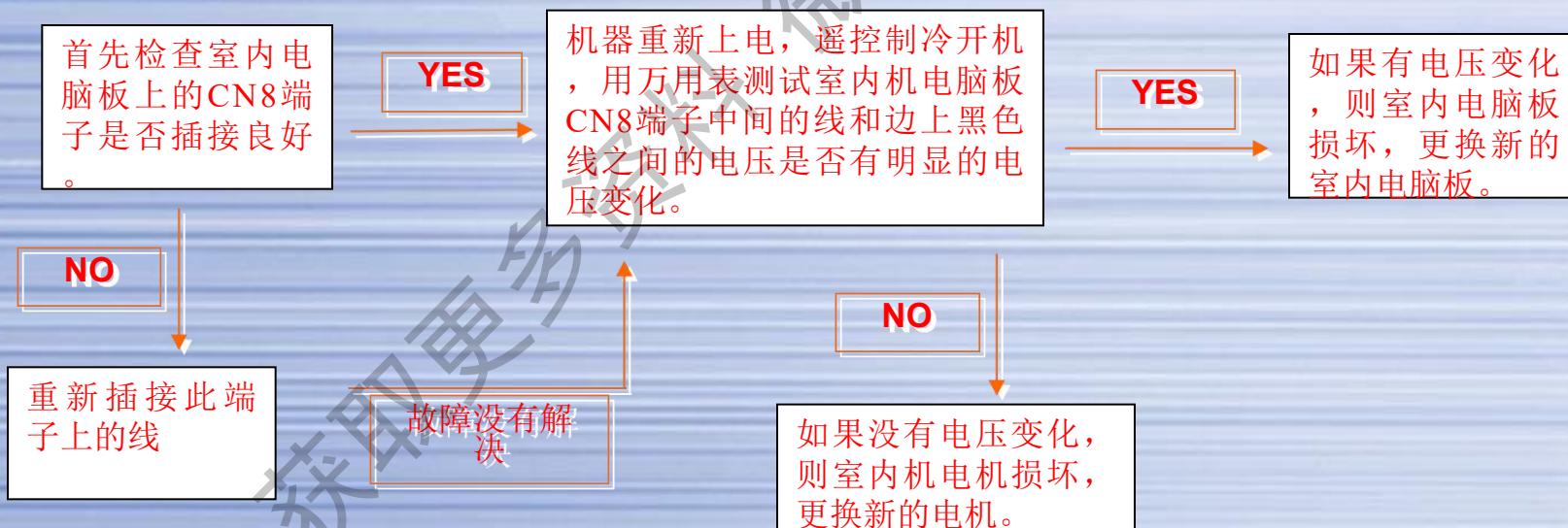
获取更多信息

# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

## 常见故障处理方法 (13)

故障	代码	室内	室外	自动恢复
室内风机故障	E14	*		

此故障可参照下面的流程图处理:

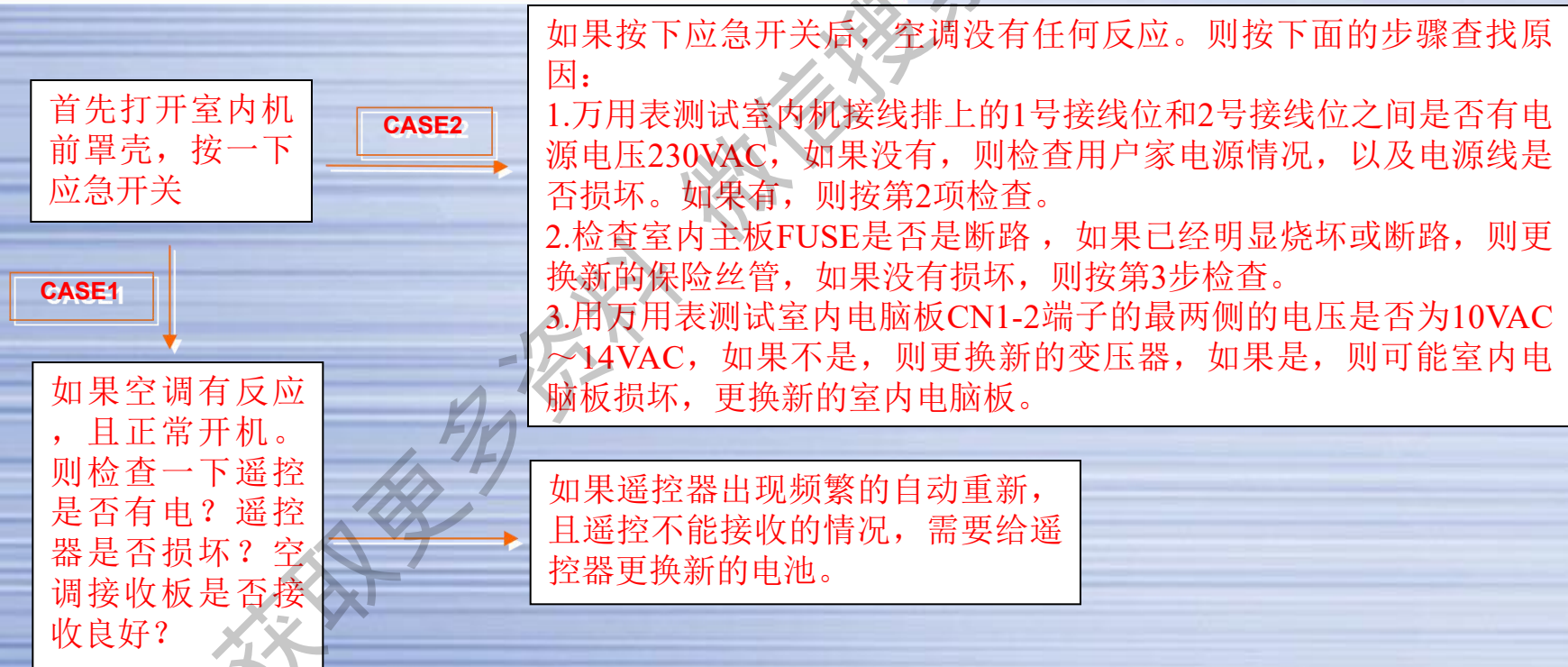


# KFR-35GW/V (DBPZXF) 故障代码

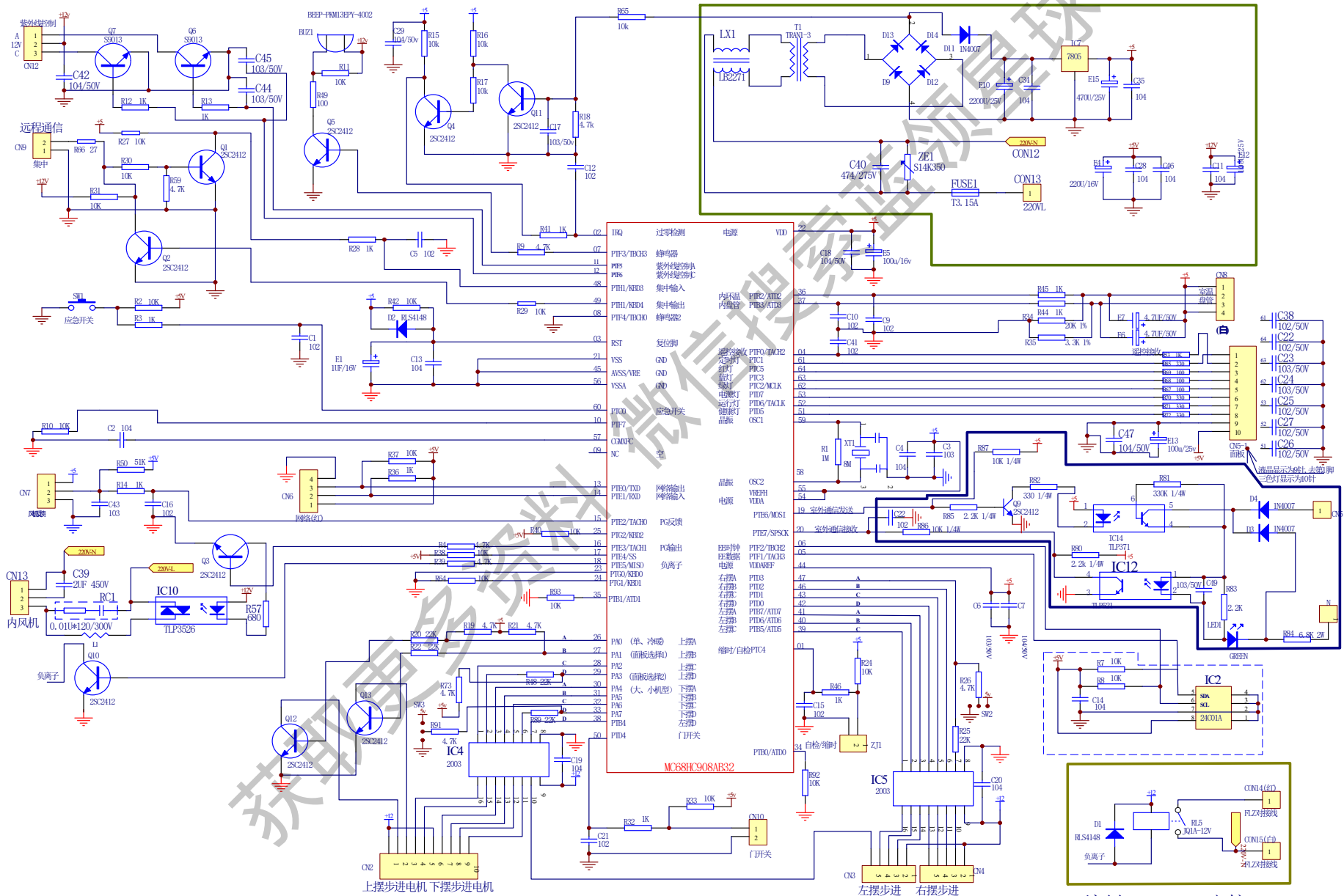
## 其他常见故障处理方法 (14)

### 空调上电后，用遥控器操作没有反应

此故障可参照下面的流程图处理：



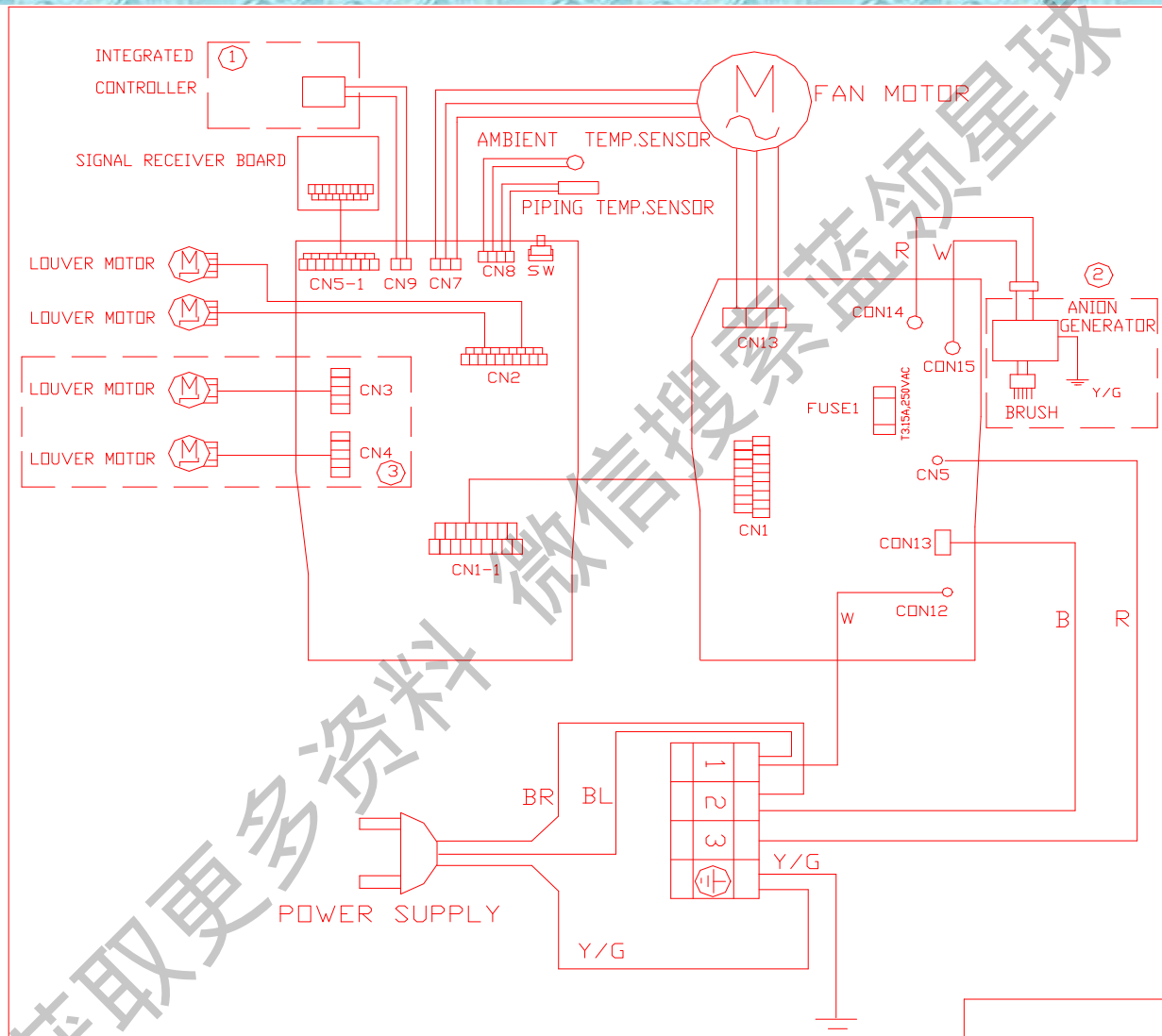
# KFR-35GW/V (DBPZXF) 液晶显示屏室内机电路原理图



编制: 审核:



# KFR-35GW/V (DBPZXF) 液晶显示屏室内机部分线路图



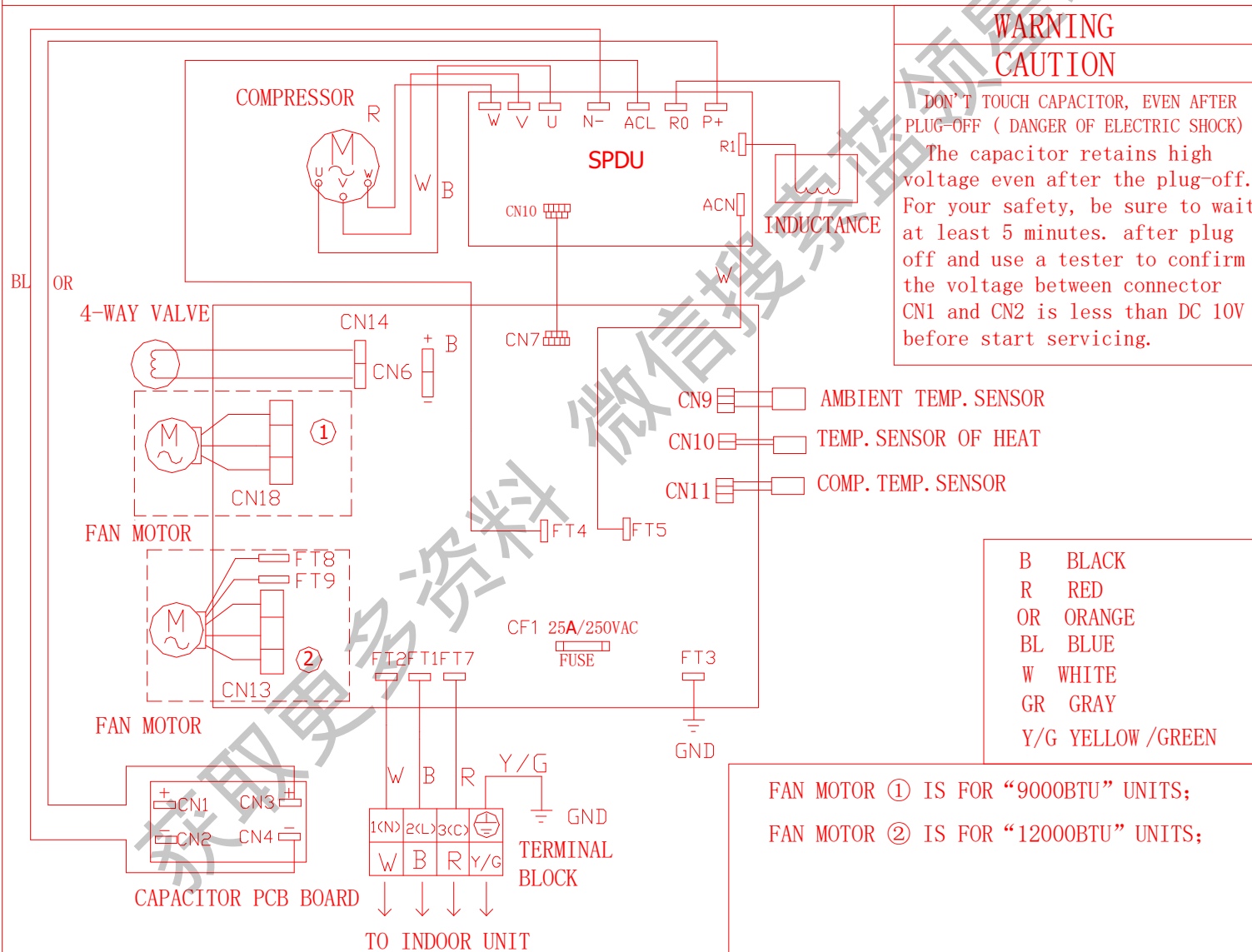
NOTES THE PARTS OF DOTTED ①、② AND ③ ARE OPTIONAL  
THE UNIT WITHOUT THE HEALTH FUNCTION HAS NOT ②

B	BLACK
BL	BLUE
BR	BROWN
R	RED
W	WHITE
Y/G	YELLOW/GREEN



# KFR-35GW/V (DBPZXF) 液晶显示屏室外机部分线路图

## WIRING DIAGRAM OF OUTDOOR UNIT



### WARNING CAUTION

DON'T TOUCH CAPACITOR, EVEN AFTER PLUG-OFF ( DANGER OF ELECTRIC SHOCK)

The capacitor retains high voltage even after the plug-off. For your safety, be sure to wait at least 5 minutes. after plug off and use a tester to confirm the voltage between connector CN1 and CN2 is less than DC 10V before start servicing.

B	BLACK
R	RED
OR	ORANGE
BL	BLUE
W	WHITE
GR	GRAY
Y/G	YELLOW /GREEN

FAN MOTOR ① IS FOR "9000BTU" UNITS;  
FAN MOTOR ② IS FOR "12000BTU" UNITS;

# 变频空调维修工艺之三 (直流变频机---柜机)

以KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 机型为例

显示屏报警F为内机故障、  
E为外机故障代码

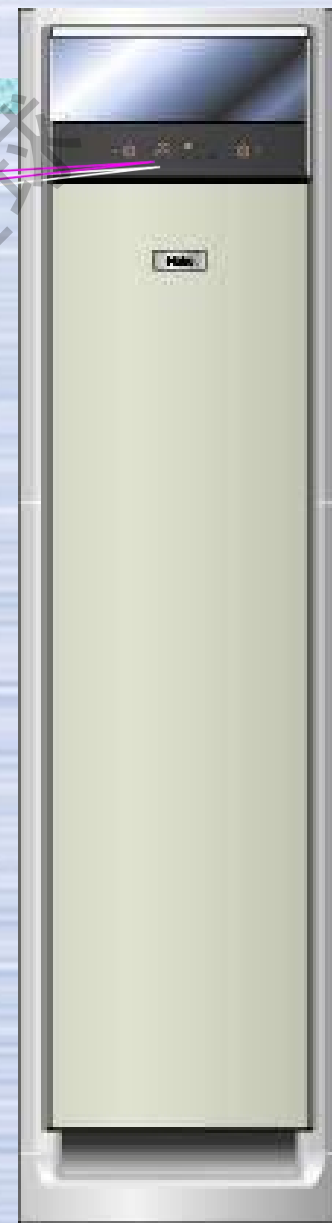


※室内机显示屏故障

报警说明：当故障  
为“E17”时，先显  
示E，然后再显示17  
故障代码



室外机外观



室内机外观

# KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 故障代码

故障原因	室内机显示故障代码	室内故障	室外故障	自动恢复
室内环温传感器故障	F1	*		*
室内热交传感器故障	F2	*		*
室内机主板EEPROM 错	F3	*		
室内制热过载保护	F4	*		
室内制冷结冰保护	F5	*		*
面板与内机通讯故障	F7	*		
IPM功率模块故障	E1		*	
CT无负载电流	E2		*	
室内外机通讯故障	E3	*	*	
压缩机排气温度高	E4		*	*
CT过电流	E5		*	

# KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 故障代码

故障原因	室内机显示故障代码	室内故障	室外故障	自动恢复
室外环温传感器故障	E6		*	*
室外热交传感器故障	E7		*	*
电源超、欠压保护	EA		*	
压缩机传感器故障	E9		*	
室外EEPROM故障	EE		*	
CBD与功率通讯故障	E18		*	
压缩机振动过大	E21		*	
压缩机启动异常			*	
位置检测电路故障			*	
压缩机堵转、损坏			*	
压缩机运行失步 压缩机脱离位置				*

# KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 衍生关系及设计特点

## 衍生关系及特点:

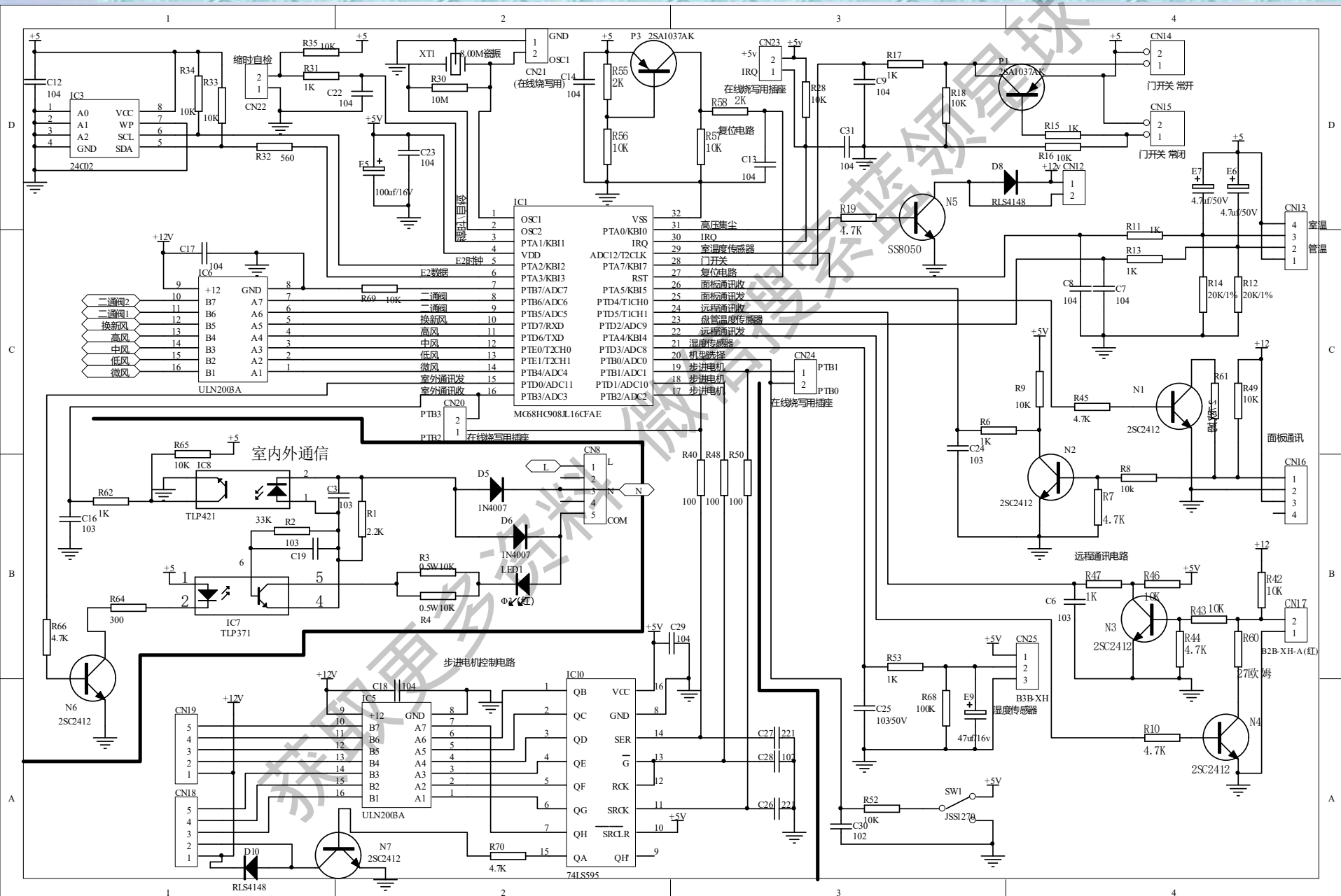
- ◇ 自动感应式触摸按键。
  - ◇ 具有停电补偿功能和远程网络控制功能。
  - ◇ **KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF)** 内机是在**KFR-50/60/68LW/U (DBPZXF)** 基础上更换全新外观, 在原来U系列蒸发器型式的基础上更换进出液管组, 增加除湿电磁阀及管组件。
- KFR-50/60LW/R (DBPQXF)** 外机是在**KFR-50/60LW/U (DBPZXF)** 基础上更换印刷品, 更改冷凝器及相关管路, 调整电子膨胀阀毛细接管, 调整注气量。**KFR-72LW/R (DBPQXF)** 外机是在**KFR-68LW/U (DBPZXF)** 基础上更换印刷品。

获取更多资料

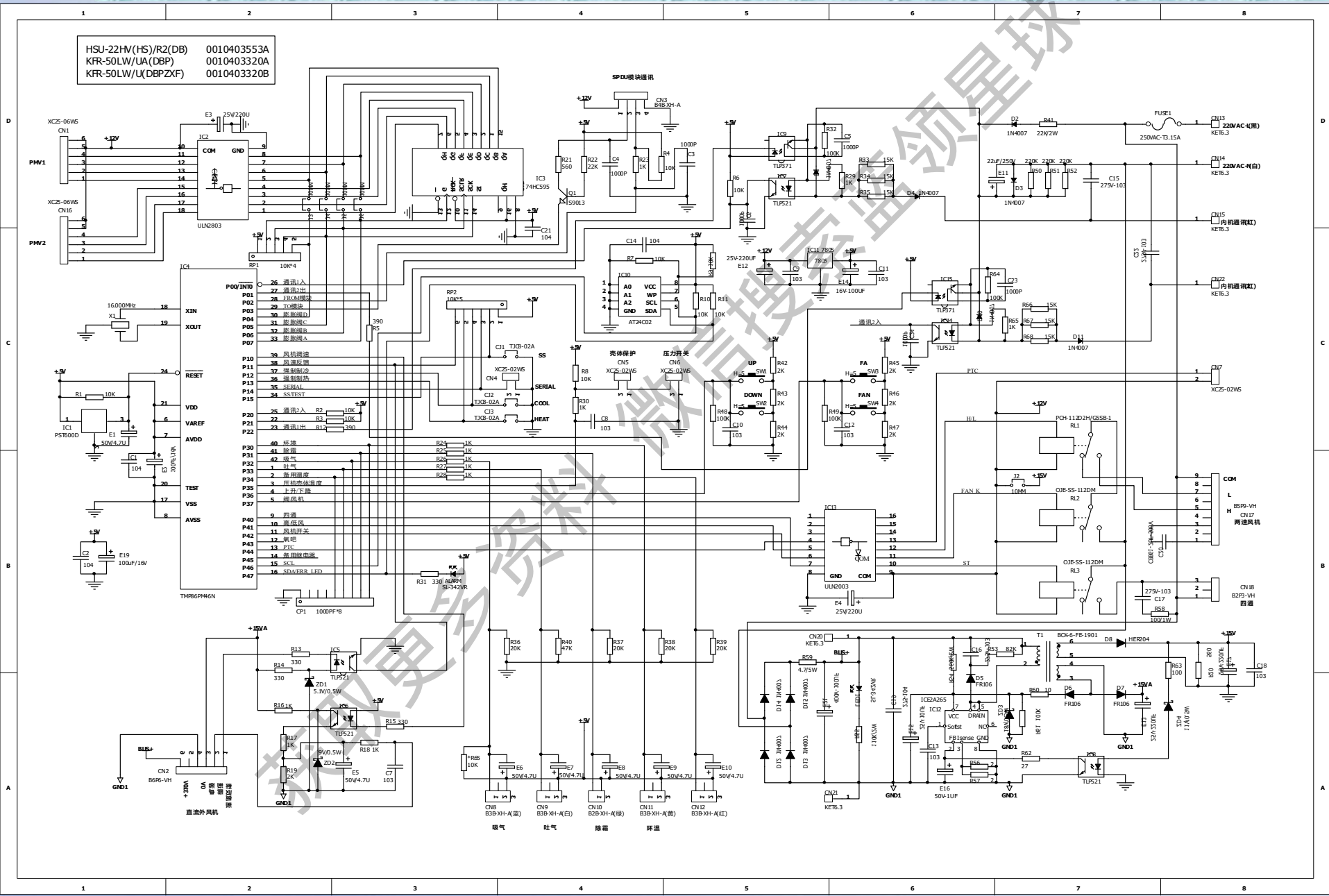
微信

领星球

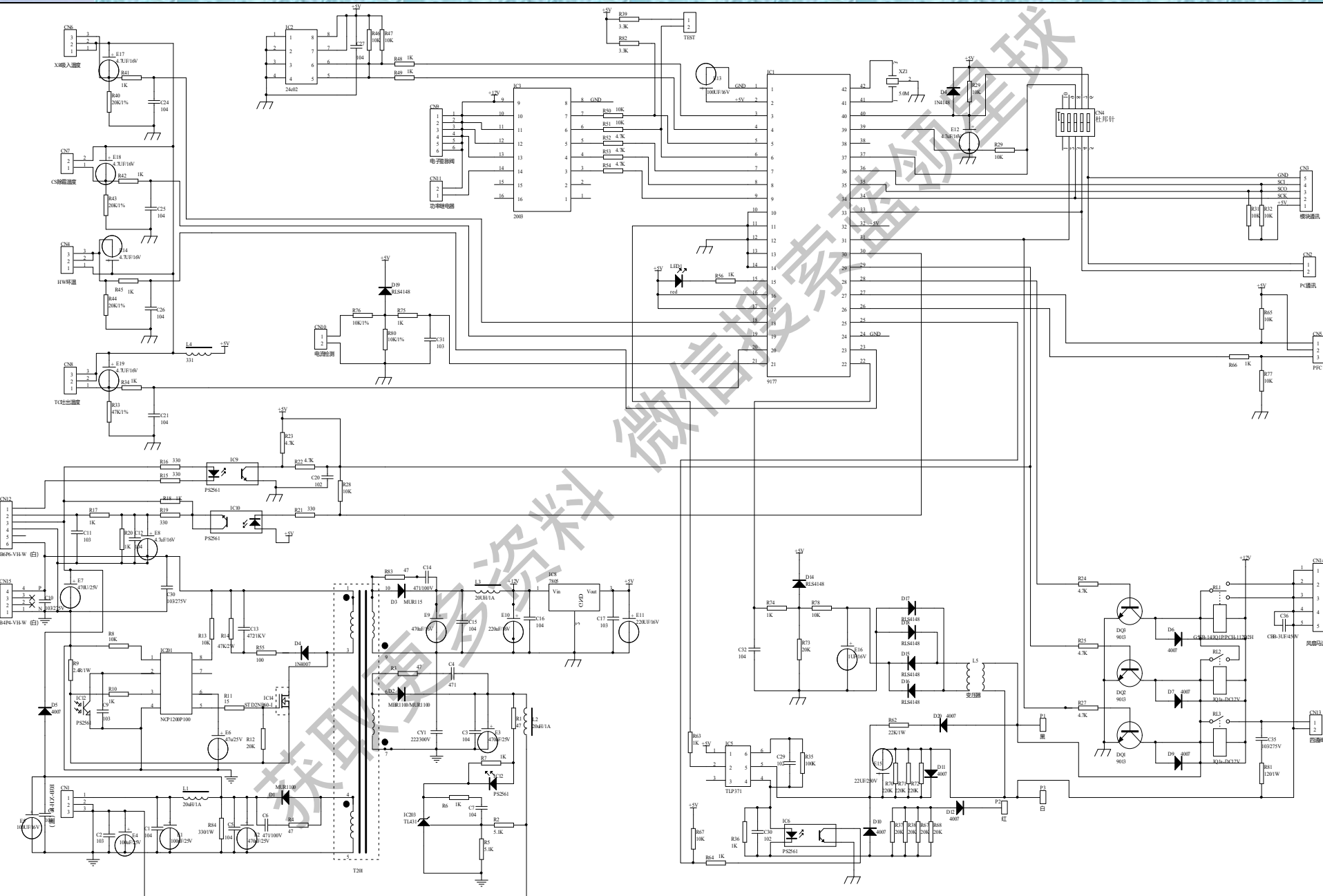
# KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 室内机电路原理图



# KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 室外机电路原理图-1



# KFR-50/60/72LW/R (DBPQXF) 室外机电路原理图-2



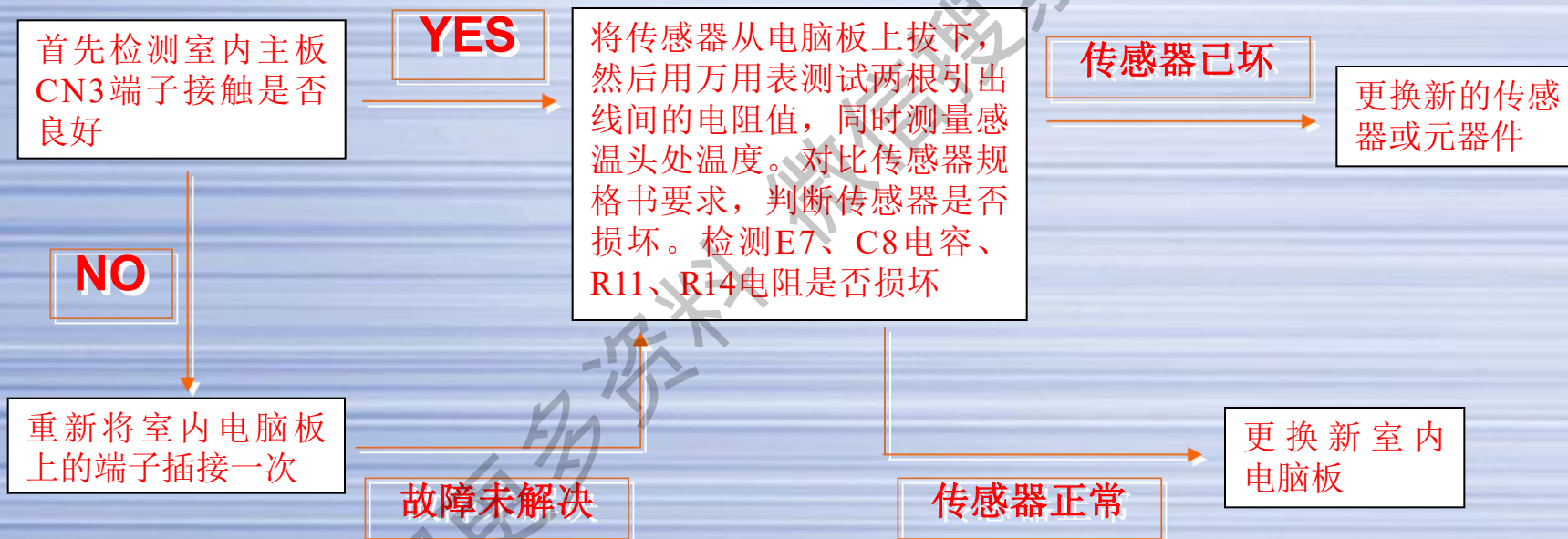


# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (1)

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内环温传感器故障	F1	*		*

此故障可参照下面的流程图检修处理：



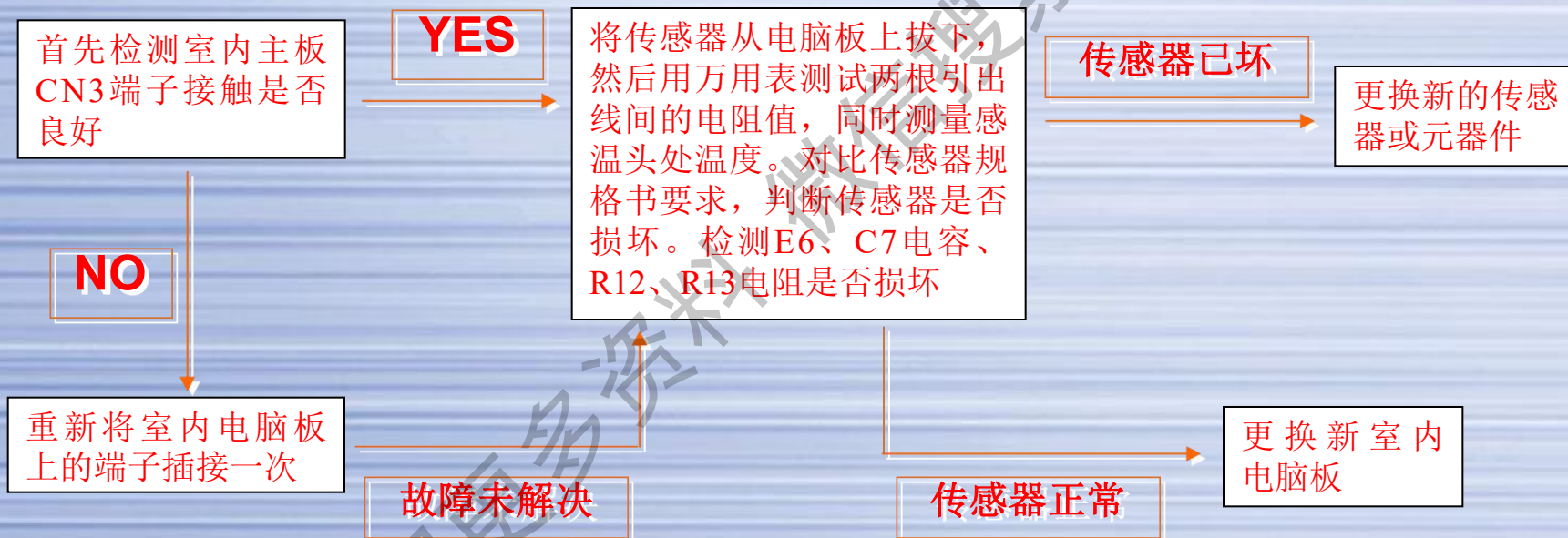
室内环温传感器电阻值在常温 25℃ 和 30℃ 时，分别约为 23KΩ 和 18KΩ。

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (2)

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内热交传感器故障	F2	*		*

此故障可参照下面的流程图检修处理：



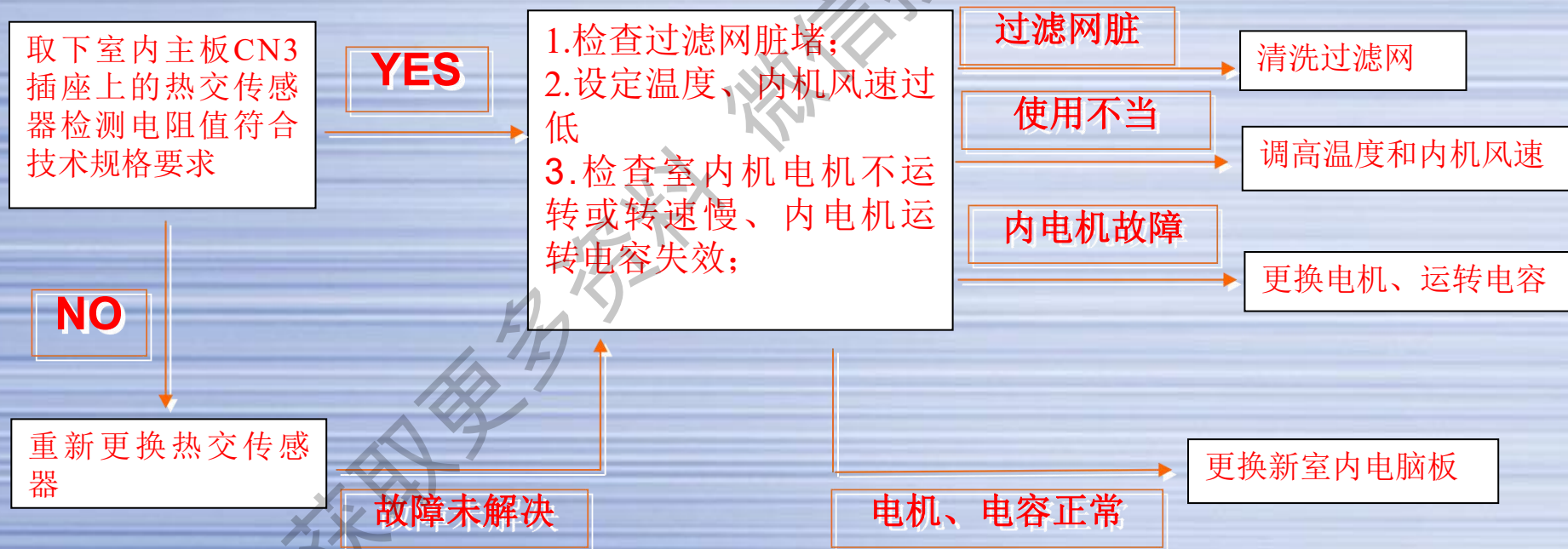
室内环温传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为10KΩ和8KΩ。

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (3)

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内制冷结冰保护	F5	*		*

此故障可参照下面的流程图检修处理：



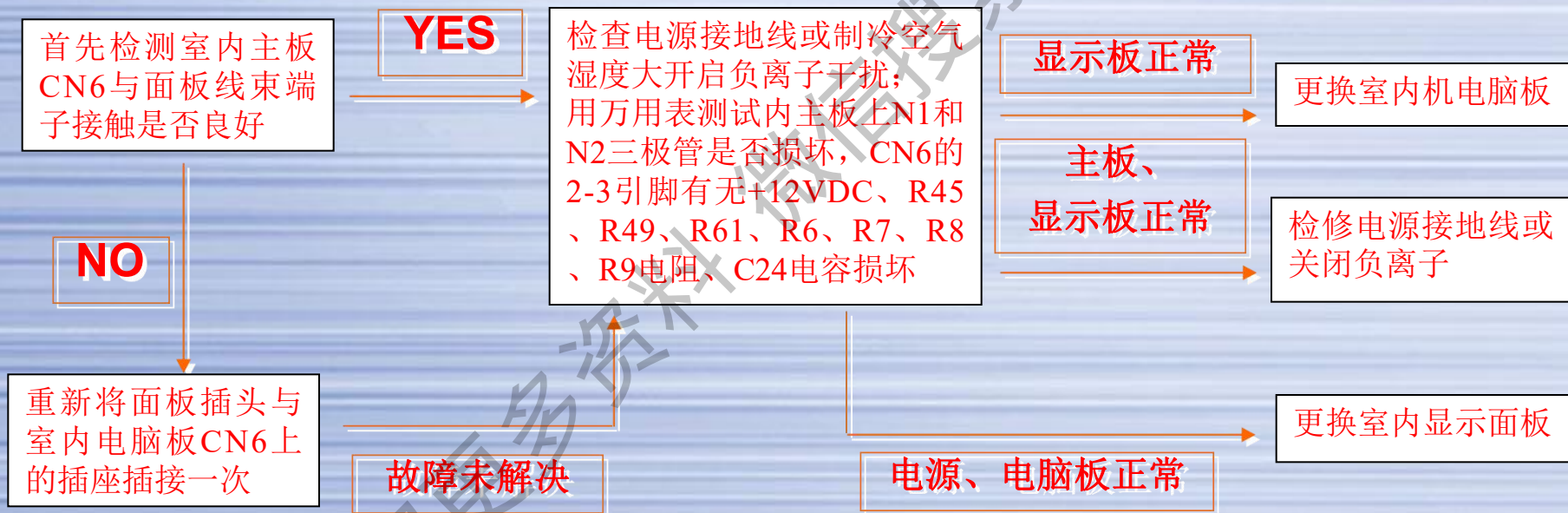
室内热交传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为10KΩ和8KΩ。

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (4)

故障原因	室内机故障代码	室内	室外	自动恢复
面板与室内主板通讯故障	F7	*		*

此故障可参照下面的流程图检修处理：



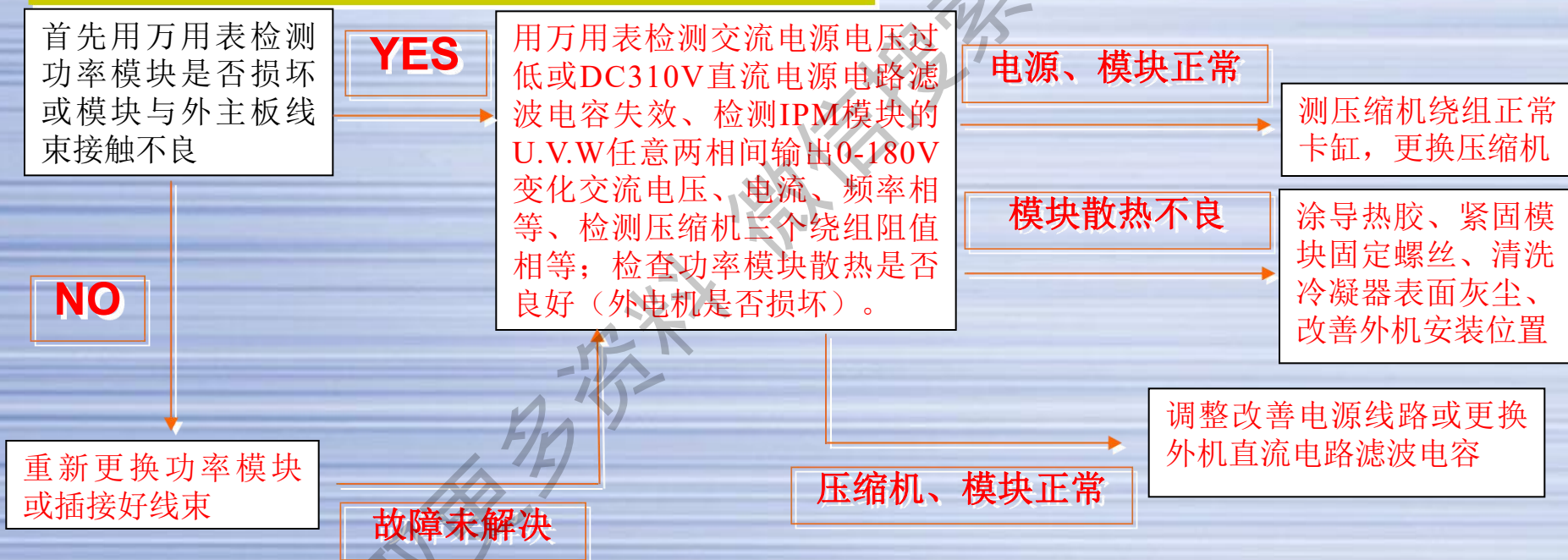
室内环温传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为10KΩ和8KΩ。

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (5)

故障原因	室外机故障代码	室内	室外	自动恢复
IPM功率模块故障	E1		*	

此故障可参照下面的流程图检修处理:



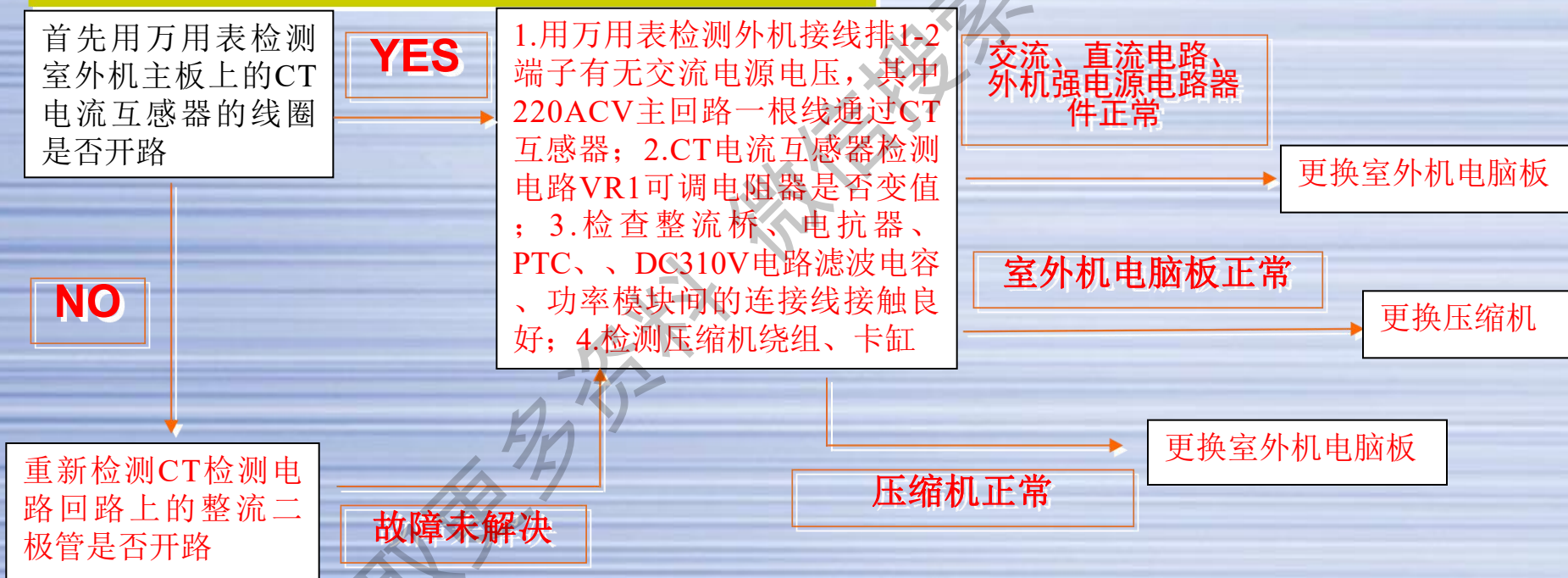
**功率模块检测方法:** 1、用万用表二极管档测量“N-”极（对应红表笔）与“U、V、W”极间（或“U、V、W”与“P+”极间）正向阻值约为500Ω，其反向无穷大，2、万用表测模块U.V.W任意两相间交流电压相等。

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (6)

故障原因	室外机故障代码	室内	室外	自动恢复
CT无负载电流	E2		*	

此故障可参照下面的流程图检修处理：



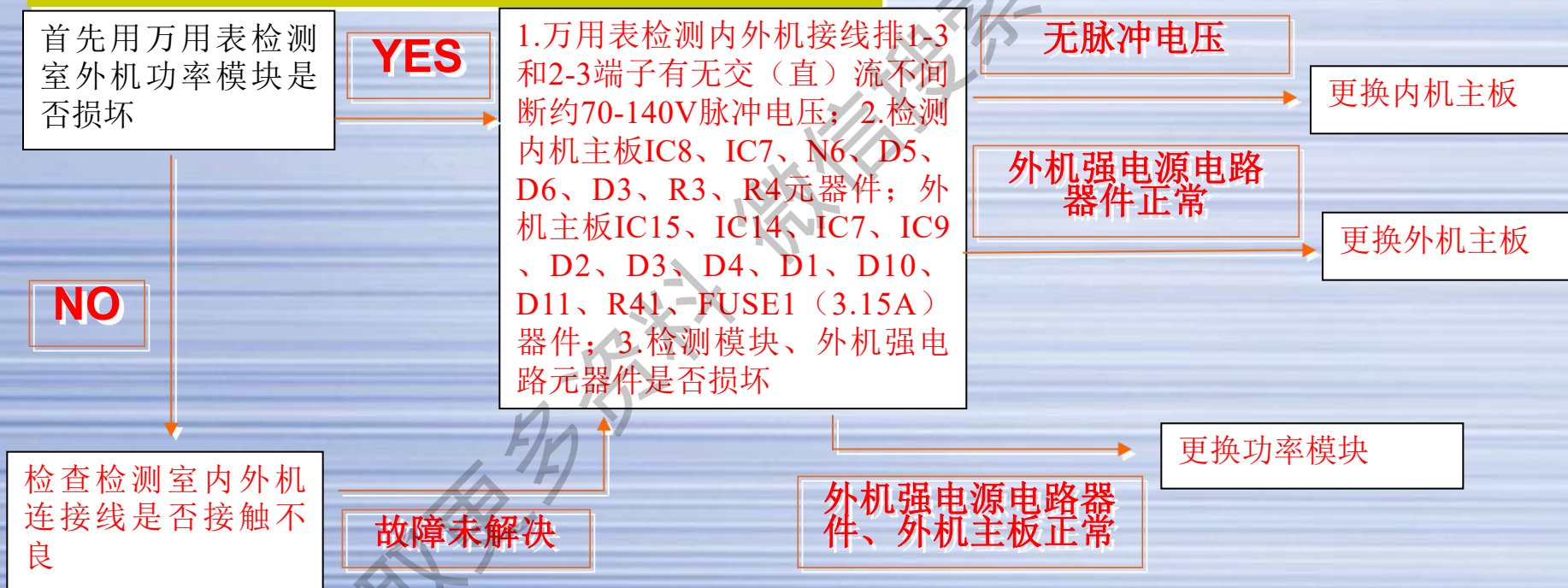
CT无负载检修流程：CT线圈检测—CT检测电路元器件检查—更换室外机主板—检测或更换压缩机

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (7)

故障原因	室内外机故障代码	室内	室外	自动恢复
室内外机通讯故障	E3	*	*	

此故障可参照下面的流程图检修处理:

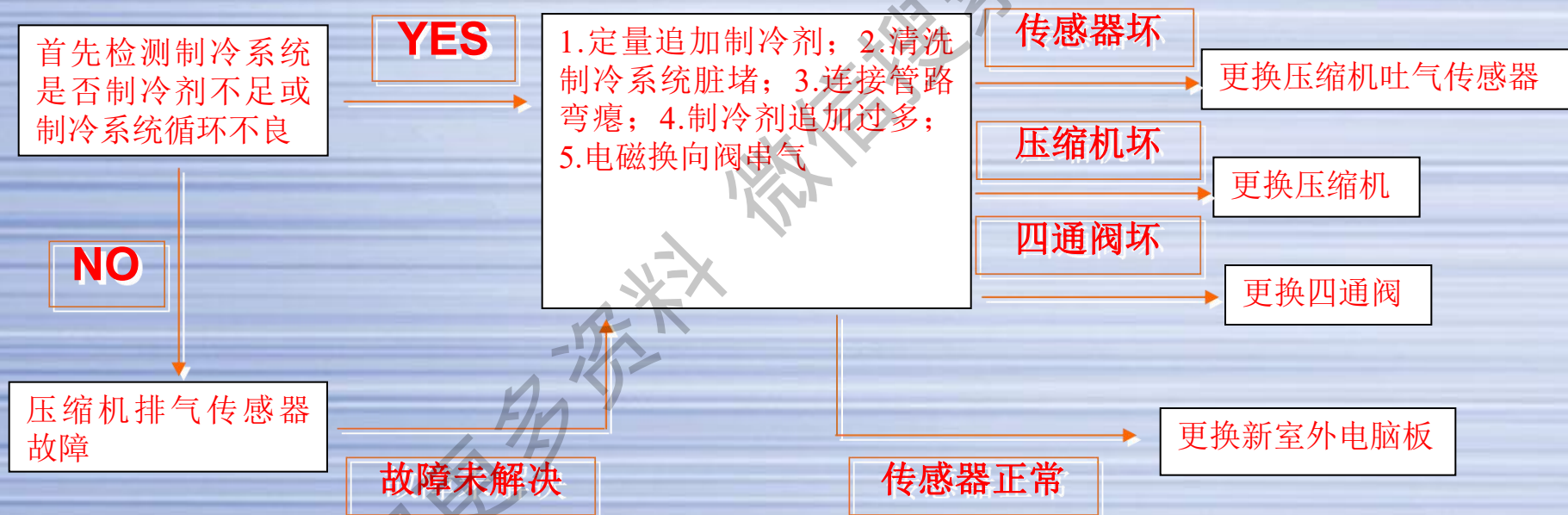


# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (8)

故障原因	室外机故障代码	室内	室外	自动恢复
压缩机排气温度高	E4		*	*

此故障可参照下面的流程图检修处理：



压缩机吐气传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为46KΩ和37KΩ。

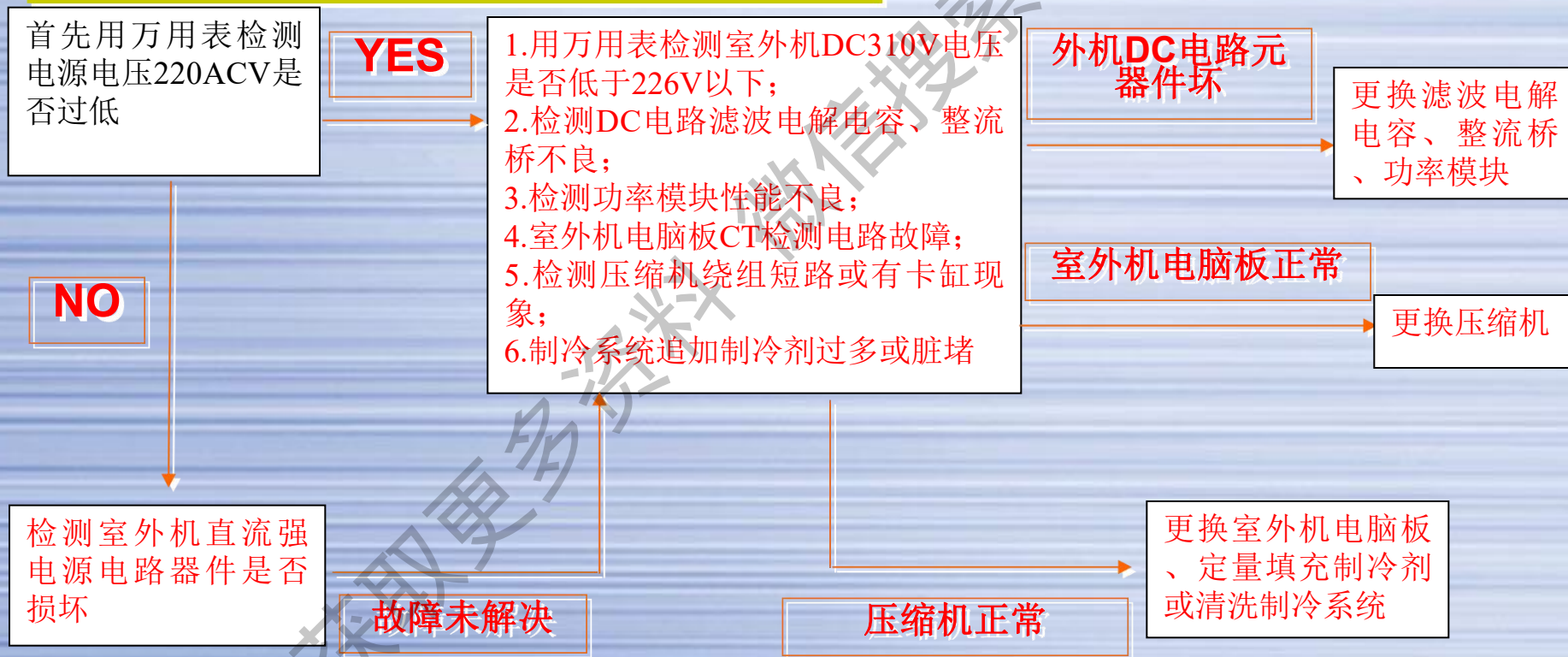


# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (9)

故障原因	室外机故障代码	室内	室外	自动恢复
CT过电流	E5		*	

此故障可参照下面的流程图检修处理：



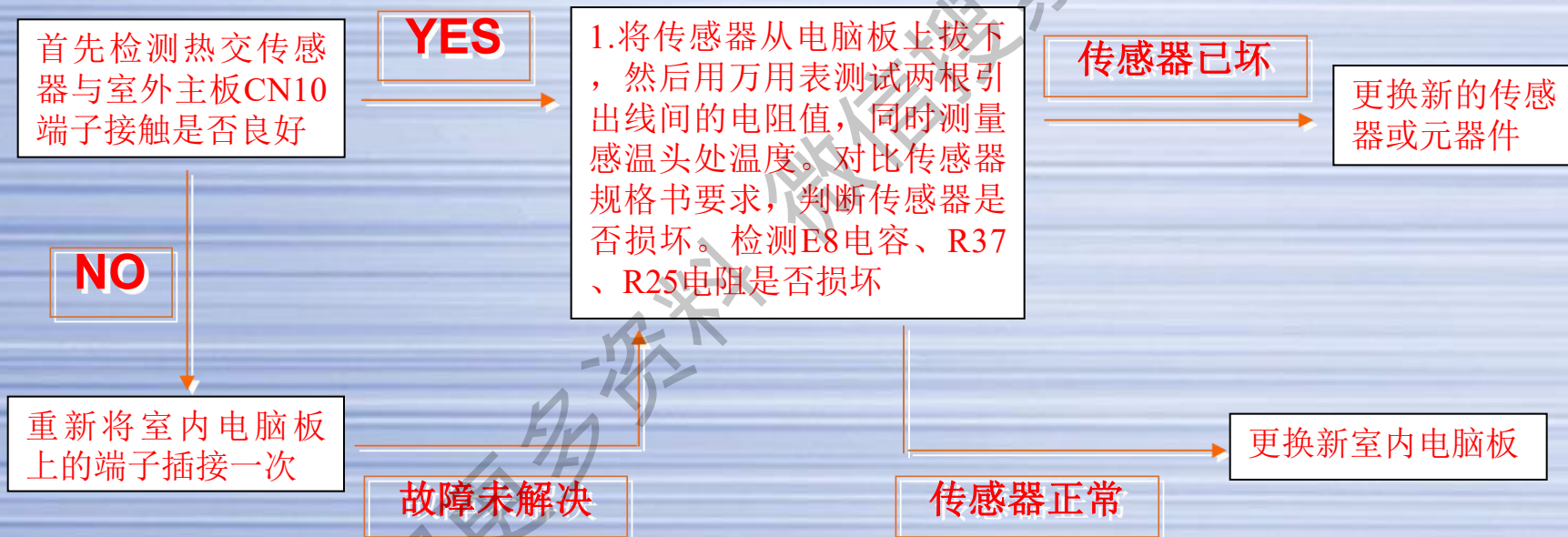
CT过电流检修流程：电源电压检测—外机强电源电路器件—功率模块输出电流检测—压缩机故障判定

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (10)

故障原因	室外机故障代码	室内	室外	自动恢复
室外热交传感器故障	E7		*	

此故障可参照下面的流程图检修处理：



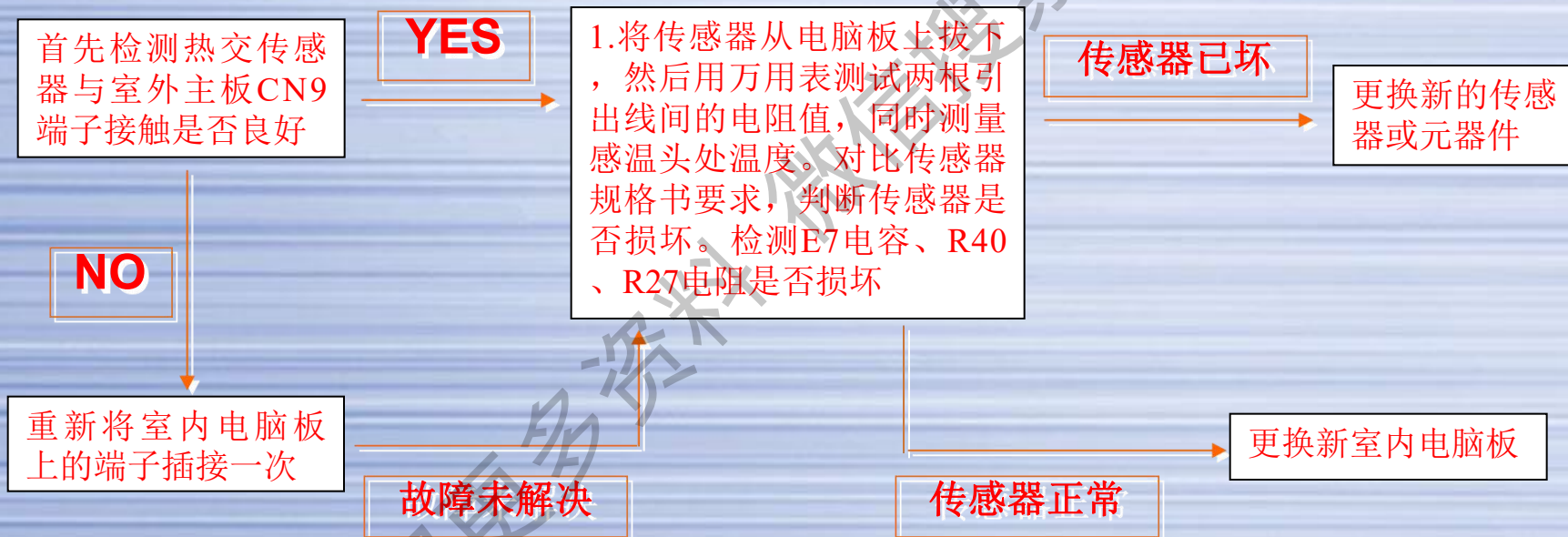
室外环温传感器电阻值在常温25℃和30℃时，分别约为10KΩ和8KΩ。

# 以KFR-50LW/R (DBPQXF) 为例

## 常见故障处理方法 (11)

故障原因	室外机故障代码	室内	室外	自动恢复
压缩机传感器故障	E9		*	

此故障可参照下面的流程图检修处理：



压缩机传感器电阻值在温度为80°C时，约为50KΩ。

## 第四部分：变频空调维修案例汇总

### 维修实例1

机型:KFR-48LW/A(BPF);

故障现象:一台KFR-48LW/A(BPF)变频柜式空调,制热运行在除霜过程中室内机风扇无冷风防止作用吹冷风。

故障原因: 1) 室内机盘管传感器阻值不良; 2) 室内机电脑板除霜电路不良; 3) 室内机盘管传感器脱落;

维修过程: 上门检修观察发现, 当制热除霜时, 室内机风机电机停止运行进入冷风防止, 一分钟后, 压缩机与室外风机电机运行, 但此时, 室内风机也随着运转无冷风防止作用, 检测和更换室内盘管传感器后故障依旧, 又将室内机电脑板更换后试机故障仍旧, 最后经认真检测检查发现是使用的传感器质量问题, 检测时其电阻值正常, 但在实际运行时温度对其影响呈现阻值变小直至短路。

维修措施: 重新更换一只好的室内盘管传感器后, 试机运行正常。

### 维修实例2

机器型号: KFR-26W/BPF,28BPA及衍生外机塑壳机

故障现象: 开机1-2分钟,电源灯灭,定时灯灭,运行灯闪,资料显示为:内外机通信异常。

维修过程: 拆壳检查:1开机观察外板LEP1是否点亮,点亮则可初判功率模块开关电源工作正常,外机电脑板受潮导致故障现象发生2,若不亮,则查功率模块PTC,310V相关电.对于故障现象3找到相关损坏件,更换即可,此现象多为功率模块开关电源烧坏所致;

维修措施: 对于故障现象1可进行如下处理,第一步,拆外板,将灰尘清除,并用电吹风烘干5分钟,查无虚焊,并上机二次测试,开机故障排除,则进行第二步处理,将板拆下,用酒精将电脑板洗净,并烘干,第三步,将外电脑板件浸漆处理,元件面,漆面最好没过集成电路为好,将余漆控干,进行最后烘干处理,以此种方法修复的电脑板尤如原胶封板,使用两年未见异常,可为用户节约大量的费用,做到了大件小修。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例3

机器型号：KFR-58LW/BPF

故障现象：开机后报AC过流保护,网点检测为功率模块和压缩机损坏,更换后开机后室外机启动大约10秒钟后停止工作,且无故障报警指示。

维修过程：在第一次维修时检查外功率模块和压缩机损坏,更换后的备件没有问题,但是又出现故障且没有故障代码,经检查,室外310V直流电压正常,网点曾多次上门,更换过室外电路板\传感器\功率模块\压缩机,再次上电后故障依旧,后该信息转到技服,上门后首先检测到网点没有将外机主供电穿过CT检测线圈,怀疑CT线圈没有检测到负载而造成机器保护.将连线恢复正常后上电试机故障依旧,经分析,排除了备件问题,应该是供电电源异常,怀疑机器有接触不良虚接的地方,将各经过大电流的接插件逐一排查,发现外机强电源电路滤波电容处的插接端子接触不良。

维修措施：重新紧固后上电开机试机正常。

## 维修实例4

型号：KFR-58LW/N(BPJXF);

故障现象：在制热状态下开机后出热风，三分钟后出冷风。如此循环检修过程：1) 测电压为220V正常；2) 初步判定系统内有空气造成开机制热压力过高机器保护。重新放氟后抽空定量加氟后故障依旧。3) 观察出冷风时用手摸着连接管的气管烫手，因为内机热量不足出冷风，怀疑系统微堵造成，放氟后断开管路后试外机压缩机的吸排气正常。维修陷入困境。4) 去掉管路试机15分钟一切正常，在20分钟时压机有异常噪音出现。5) 将压机从系统中用气焊取下单独试机，在20分钟时出现吸排气全无，并有异常噪音。6) 更换压机后正常。

故障原因：由于压机在低频运转时阀片复位正常，当高频运转时，当压缩机运转电流在6A以上，高压压力升至刚到1.4MPa时，又开始下降至1.1MPa吹冷风，压缩机阀片变形不能复位造成无吸排气。

维修措施：更换压机后，试机正常。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例5

机型：KFR-36GW/BP；

故障现象：机器出现外机不工作，内机工作正常。

故障分析：此机型为海尔老品机型，外机故障时内机无故障报警，需人为将故障代码调出，但按遥控器风向键或温度加减键，此机器均无故障显示，测室内外机连接线端子排1、3号之间的信号线，也有信号输出，但电压波动较小。拔掉内机管温插件，机器也报内电源灯闪两次故障，故认为室内机工作基本正常，将故障的重点放在了室外机上，观察室外机工作发现，在室内机工作正常的情况下，外机无论是高压指示灯还是其它指示灯都不亮，但DC310V正常，故怀疑为外电脑板不良，但测开关电路中开关三极管及稳压二极管，开关变压器等元器件一切正常，后经落实网点表示断开室外机内电脑板信号输出正常，但连上室外机时信号则无输出，网点更换外电脑板后故障依旧，咨询网点要求其将室外压机，外风机，四通阀等外围部件后试机故障依旧，后网点申请内电脑板，但本工贸无货，我上门后又将故障进行排除发现，将室外机1、3号线短接后上电，室外机可正常工作，又根据网点前期维修经过将故障锁定在室内机电脑板，由于网点反映连接线接上后，信号电压降低故检查室内电脑板通讯信号的光电耦合器，检查发现光电耦合器中的TLP741的4、6脚短路，导致机器信号传输出现问题，从其它电脑板上焊了一个TLP741后机器工作正常。

维修措施：更换室内机电脑板上的TLP741光电耦合器,试机正常。

总结：此机器本身虽不是大的故障，但由于无法调出故障代码导致人员将机器故障扩大化，导致误判断，由于近期总部推出了大件小修工艺，故人员在上门维修的过程中，尽管有些子件暂时无法申请，但也可以试着找出具体故障点，增强自己的维修能力，不要老是局限于更换电脑板的基础上，更何况这也是提高自身技能的一种方式。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例6

海尔KFR-28(35)GW/U(DBPZXF)机型：

变频空调的定频运行操作方法：（在维修时可参考使用，已掌握系统的稳定压力值）

变频机定频操作说明：以KFR-28(35)GW/U(DBPZXF)和KFR-28(35)GW/R(DBPQXF)为例：

KFR-28GW/U(DBPZXF)：额定制热68Hz，额定制冷55Hz；KFR-35 GW/U(DBPZXF)：额定制热75Hz，额定制冷68Hz

KFR-28GW/R(DBPQXF)：额定制热68Hz，额定制冷55Hz；KFR-35 GW/R(DBPQXF)：额定制热77Hz，额定制冷70Hz

（也适用于柜机）当变频空调设定为制冷模式运行时，定频运行操作方法如下：

（1）将遥控器设定制冷模式；（2）室内机风速设定为高风速；（3）设定温度为16度；（4）先用手按住遥控器的“温度下降”键不动，在同时按住“设定”按键，室内机蜂鸣器连续两声响，即进入制冷定频运行。

当变频空调设定为制热模式运行时，定频运行操作方法如下：（1）将遥控器设定制热模式；（2）室内机风速设定为高风速；（3）设定温度为30度；（4）先用手按住遥控器的“温度上升”键不动，在同时按住“设定”按键，室内机蜂鸣器连续两声响，即进入制热定频运行。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例9

机器型号：KFR-26GW/BP1

故障现象：KFR-26GW/BP1型号出现室内机运行指示灯闪为通讯故障。

检修过程：用户购买一台KFR-26GW/BP1空调，出现通讯故障。一般主要为功率模块、室内、外机电脑板、连机信号线、空调附近有个变电所。网点上门维修时更换室内外板、功率模块后故障仍未排除；后再次上门检测发现此机器加长管路及连接信号线，检查发现室内外连机信号线与公共端缠绕在一起，在加上附近的强磁场的干扰，给空调通讯形成干扰，造成通讯故障。此种情况不易出现，但是容易产生通讯故障。最后更换一根屏蔽通讯线后试机正常

维修措施：更换一根屏蔽通讯线后试机正常。

## 维修实例10

机器型号：KFR-60LW/BPF

故障现象：空调外机不工作，压机不工作或工作几十秒至两分钟后停机，整机不报故障。或报不同故障，故障显示不明显。

维修过程：网点上门检查，先后更换功率模块、压缩机、内电脑板、内外传感器，等，除了外板因无货没有换，几乎所有电控部分全都换了，机器时好时坏，最后网点没有办法，怀疑外电脑板工作不良，向我们请求技术支持，我上门检测，因故障现象和传感器坏现象类似，了解前几次维修经过，传感器换过，经检测外机功率模块310V及15V供电电压均正常，压机时能启动时不能启动，能启动时间也不长，检测启动电流也正常，因而怀疑外电脑板检测部分出现问题，在检测过程中，机器报了一次CT断线，重点检查压机电流检测电路相关元件，电流互感器及其整流均正常，经仔细检查后发现代号为VP1的可调阻值不稳，更换后机器正常。

维修措施：此可调可用200欧的可调待用，将可用脚值调在100欧左右即可。



# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例11

机器型号：KFR-50LW/BPF

故障现象：不制冷

维修过程：上门检修，室外风机运行，压缩机启动10秒后停，风机也停，室内机不报警，检查电流、连机线、信号线、模块正常，压缩机电阻值0.65欧也基本正常，再次开机用钳形电流表测压缩机电流发现压缩极电流上升很快，从5-6A在10几秒钟内上升至20A左右后保护停机，初步判断压缩机有轻微卡缸或绕组不良，取一新压缩机接线后试，再测故障依旧，换模块故障仍依旧，经更换室外机电脑板后检测机器正常。

维修措施：经更换室外机电脑板后检测机器正常。

小结：通常情况下，压缩机电流大，一般都是压缩机不良，或模块不良，因外电脑板不良引起电流大较少，此故障供维修参考！

## 维修实例12

机器型号：KFR-50LW/BPF

故障现象：不定时出现超、低保护，即定时灯闪10次；

维修过程：1.电压取样电路在室外机，由电阻R1、R2、R3、R4、C404和二极管组成，电路元件不良会出现报电压异常故障，但是检查以上元件正常，经上门检查空调只在用电高峰时，不定时电压异常故障，用户不接受，仔细检查，报故障时用户电源电压180V左右，

维修措施：1.对于用户原因-电源异常情况，原则由用户协商物业或电工解决，但用户的电源电压非经常性偏低，只是在用电高峰，偶尔不定时报电源异常保护。2.通过电源电压取样电路的取值调整，可以解决电源电压偶尔偏低问题，实际维修时，把分压电阻R3（4.7KΩ）、R4(10KΩ)中，R4由10KΩ改为7.5KΩ;(或8.2KΩ)，C404由10μF/25V改为47μF/25V即可解决电源电压偏低的故障。

小结：搞维修不能只会更换电脑板，利用电路原理指导去解决实际中的疑难问题，以提高维修水平。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例13

机型:KFR-35GW/C(BPF);

故障现象:用户反映一台KFR-35GW/C(BPF)变频空调,开机制热运行,但仍制冷运行。

维修过程:分析可能产生的原因主要有:1)四通阀阀体不换向;2)室外机电脑板损坏;3)室外机电脑板四通阀线圈控制继电器触点粘连;

上门首先检测四通阀线圈是否通电,因该机型的四通阀线圈为制冷状态下上电工作,测量四通阀线圈上有交流220V电压,但检测室外机电脑板上的RL1四通阀控制继电器线圈两端无12V直流电压,断电后,再检测RL1继电器的开关触点粘连造成。

故障原因:室外机电脑板上的RL1继电器的开关触点粘连造成。

维修措施:由旧电脑板上取一个相同的小型继电器更换后,试机运转正常。

## 维修实例14

机型:KFR-26GW/BP2;

故障现象:开机制热或制冷运行,约2分钟后室内机指示灯显示故障为,电源灯闪;定时灯闪;运行灯亮;整机不工作。

维修过程:根据故障原因判定为,直流(DC)过电流保护。

初步分析故障可能有如下原因:1)电源电压低于200伏以下;2)室外机直流强电源电路元器件故障(如:直流电解电容680 $\mu$ F电容量变小、整流桥开路);3)功率模块不良(如:过流、过热、模块固定不牢散热不良,冷凝器表面灰尘脏堵通风散热不良);4)室外机电脑板六路变频信号输出异常;5)室外机电脑板与功率模块之间连接线束接触不良;6)压缩机运行电流异常;7)制冷剂填充过多;

经对空调电源电压检测为223V正常,检查室外机电脑板上的直流电解电容容量正常无虚焊开焊现象,当检测室外机电脑板上的4组15V直流电压时,仔细检查发现室外电脑板上的与模块连接的线束引线焊脚开焊造成外机板输出信号异常。

故障原因:室外机电脑板上向功率模块输出的4组15V焊点开焊造成。

维修措施:用电烙铁将室外机电脑板上的开焊点重新焊接牢固,试机运转正常。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例15

机器型号：KFR-25GW\*2/BPF

故障现象：开机运行显示闪闪灭（AC过流）

维修过程：开机后外机工作但压机刚启动就停外风机工作一会就停，测直流310V正常，功率模块压机正常，此时将故障缩小在外板上，断开外板上的D8和R15，这两个部件连接在主芯片的12脚上，12脚是检测AC过流控制脚，重新上电开机压机工作，此时怀疑外板不良，用万用表检测外板上的VR1可调电阻阻值为2M欧姆，已经开路，而此电阻为100欧姆，更换VR1可调电阻后正常。VR1和R6组成取样电路，VR1损坏导致CPU取样电压错误，造成此故障。

维修措施：更换VR1可调电阻后正常。

## 维修实例16

机器型号：KFR-36GW/（DBPF）

故障现象：不制冷。

故障分析：刚开机，该机内机电源灯、运转灯均亮，3分钟后电源、定时、运转按照“灭灭闪”显示故障，根据故障代码，该故障为通讯故障。该型空调的外电脑板为功率模块供电，如出现通讯故障，则应按照以下几方面检查：1、外机电脑板是否有12V、5V直流电压，这是外机能够与内机通讯的先决条件；2、内外机连线是否正常；3、内外机相关通讯元件是否损坏。重新上电开机，用万用表交流档测外机端子排有220V交流，N线与C线间有30-80V的脉动电压。打开外机测功率模块PN间有300V直流，但电脑板上无5V和12V，测功率模块无5V和12V输出，断定功率模块的开关电源损坏，因该功率模块为塑封件，无法维修，只有更换。

维修措施：更换功率模块，试机正常。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例17

机器型号：KR-（32G/A(F)+50L/F）70W/BP

故障现象：不制冷

故障分析：用户报修后，按照用户约定时间上门，通电试机，机器工作正常，制冷效果良好。但用户称此空调有时出现问题只要断电重新上电又能够工作一段时间，但时间不等，有时工作半小时，有时又能够工作一天。而在出现故障时，内机指示灯显“闪灭亮”，根据故障代码分析为外机传感器故障。为能够彻底给用户解决问题，将此空调拆回网点维修。在机器出现故障时，检查外板黄灯闪烁3次，应该为除霜传感器故障，更换除霜传感器工作一段时间仍出现此故障，于是对除霜传感器电路进行检查，发现传感器两端并联的贴片电容有很轻微的漏电。估计是漏电时间长了之后其漏电电阻会随着其温升而变小。

维修措施：因手里没有相同的贴片电容，故用电烙铁将其焊下不用，恢复后试机正常，再未出现类似故障。

维修总结：此故障的检测稍微有点麻烦，但在实际维修中还是存在一定比例。并联在传感器两端的电容主要为抗干扰，平时无多大用途，作为应急，可将其去掉。

## 维修实例18

机器型号：KFR-35GW/U（DBPZXF）

故障现象：机器开制热时，外机开13分钟后自动停机，外电脑板报警灯一直闪，10分钟后外机又重新启动，如此重复循环

维修过程：开机后观察压机刚升频，电流电压比较稳定，指示灯不显示任何报警故障，检测室外功率模块PN端有直流310V，U、V、W三端，有85V左右电压输出，检查压缩机阻值基本上一致（用冰块把压缩机冷却后测量），排除压缩机不良；用替代法把外板上的主要子件拆换试机检查，经后测量压缩机的吐出传感器的阻值在14K（环境温度20度），与机器要求的阻值偏差太大，一般阻值应约为37K，将压缩机吐出传感器拔下和插上对机器起不到任何作用，因此在吐出传感器上并联上一个50K电阻，试机1个多小时后，机器不再出现故障。

维修措施：更换吐出传感器。

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例19

机型：KFR-50LW/U(DBPZXF)

故障现象：室内机显示屏报E1故障代码；

维修过程：上门前，落实网点原因，该机曾更换过功率模块，开机制冷检查发现工作约30分钟后压缩机在高频运行状态下，电流在8A以上时，很快故障出现，再重新断电后开机，仍工作但随着时间频繁开启故障报的间隔时间变短，分析功率模块原因，用手摸模块很烫，仔细观察发现模块的一个螺丝紧固的力度不够与散热片接触不良，当压缩机高频运行时，模块工作电流大，产生故障报警。重新紧固功率模块固定螺丝后，试机运转正常。

维修措施：重新紧固功率模块固定螺丝后，试机运转正常。

## 维修实例20

机型：KFR-35GW/BP5

故障现象：开机后报电源灯灭、定时灯灭、运转灯闪。

维修过程：开机后内机工作，外机不工作，上门检测，发现外机在开机的瞬间外机电脑板指示灯亮，但大概一分钟左右开始熄灭，测量P、N端无310V电压，功率继电器不吸合，前级无供电电压，应该和电脑板无关系，主要查前级的整流、滤波部分，经检查，整流桥一组短路，一般整流桥短路后保险管会熔断，由于通电后整机的工作电源有PTC供给，不经过功率继电器，但由于整流桥短路，通电后后级电流变大，PTC发热电阻变大，后级便无电源，指示等熄灭，所以保险管不会熔断。

维修措施：更换整流桥后试机正常

# 变频空调维修案例汇总

## 维修实例21

机器型号：**KFR-35GW/HB(BPF)** 故障现象：开机三分钟后制冷和制热灯闪。

维修过程：根据现象显示C T过流（用断路法检修）如下：1)测外端子1、2号端子排有无220V电压，如无则检测内机，如有电压输出则继续如下，再测P,N端有无310DC如无则按一下处理。2)断开电源，用电阻档测模块阻值是否正常，如异常则更换。如正常，断开压缩机线通电。3)断开外板上**CN5,CN6**（灰，蓝）后，（通过此两端子能判断外板是否正常，）开内机，用表测**CN5 CN6**端有无220V电压输出，如有则外板正常，如无则更换外板。4)如有220V则可断定在外板后元件有异常。5)断开整流桥正极和负极输出线，将**CN5**和**CN6**接好后开机测整流桥有无190~200之间直流电压。如无则更换整流桥，（也可用电阻法测量整流桥的好坏）如桥堆内有一臂损坏输出电压为其正常数的一半左右。6)此机开机后再测**CN5, CN6**已没有220输出，判断整流桥损坏，拆下后测量有一桥臂击穿。

维修措施：更换整流桥后正常。

小结：此机型易出现整流桥击穿，但25A保险丝正常，让人怀疑外板异常，请注意。

## 维修实例22

机器型号：**KFR-26GW/BP1**

故障现象：制热或制冷运行，工作半小时左右压缩机过热保护停机。

维修过程：出现该种故障现象,开强制制冷运行，在压缩机工作时，检测制冷系统回气压力，(室外机的三通截止阀上油污很多)，刚开机时压缩机低频运转逐渐升频进入高频运行，检测回气低压压力，由刚开始的**0.52MPa**慢慢降低变为负压，室内机制冷变成吹自然风，最后，压缩机工作约30分钟后停机保护，检测压缩机无电流，初判故障为系统堵。检查系统油色有轻度棕色说明系统有氧化现象，拉修后对整机制冷系统包括连机管路用四氯化碳化学试剂进行清洗并用氮气对系统管路吹污干燥处理后，抽真空定量充氟试机正常。

维修措施：对整机制冷系统包括连机管路用四氯化碳化学试剂进行清洗并用氮气对系统管路吹污干燥处理后，抽真空定量充氟试机正常。