

## 缺氟与加氟

什么是缺氟：就是系统的氟没有达到饱和压力，俗称压力低，一般工人所说的压力低是指低压，也叫蒸发压力。因为一般的空调只有一个检测口，切在粗管阀上，由于大部分的机器毛细管尽在室外机，所以当制冷的时候，这里测到的也只能是低压！

缺氟时的表现：制冷时的效果不好，室内机蒸发器结露不全，压机易保护！缺氟严重的话室内机结冰漏水，大柜机室外机从三通阀开始所有的粗管子储液罐结霜，大柜机平时看不到的“喷云吐雾”现在倒出现了。双气液分离器的变频空调也会出现结霜现象压机排出管温会显示高温保护……

格里柜机夏天制冷时出现喷云吐雾的现象；却是正常现象，那是它特有的过冷管组机和两器造成的！究其根本原因就是蒸发压力稍低一点，氟在蒸发器里每一组分支的行程稍短一点。而别的空调似乎有的时候也会“喷云吐雾”而大部分时间却没有这种现象？回答是：任何空调刚开机的时候，高压没有完全建立，蒸发压力同样偏低，蒸发温度与内环温的温差加大，形成“喷云吐雾”的现象也是好解释的，另外温差没有改变，但高湿形成也会“喷云吐雾”的。

如果是冬天的话；缺氟时外热交的表现尤为明显，那就是结霜不全，斑马霜。可以说：只要斜眼看一看就基本可以断定缺氟。

可要是过冷管组出现半堵的现象，蒸发器在其表现上也是和缺氟是一摸一样的！但表现在高压上却截然不同，缺氟是高压不高，而半堵却是高压特别的高

而夏季缺氟基本表现在：外风机吹出来的风一点也不热，粗管子或粗阀门竟然没有一点汗水，水管也不流水应该指出的是：如果氟加的十二分多的时候也会出现这样的现象。例如陕航在西工大材料研究室修得三菱三匹机，另外还有电流不大高压不高，低压却非常的高！

如果您要是仔细的摸一下外热交的温度，居然会摸出来外热交进口（上面）热，出口（下面）不热的现象。毛细管后会因为缺氟多少而出现的；发潮出汗，结霜结冰的现象-这种现象显然有点像堵。

不管是什么空调 缺氟时都会反映出电流偏低。

压力反应在定频机器上的是压力偏低；而变频空调则表现为压力偏高。

缺氟反应在蒸发器是的表现为：

挂机尽进口或佛里昂刚进蒸发器的一部分有凉或冷的感觉，而蒸发器末梢或铜管出口处没有凉或冷的感觉。

也就是内机风口吹出来的风温度不低不冷，切蒸发器的温度不匀温差较大！挂机中间那一溜出现结霜或结露（柜机出现在分支毛细管后刚进蒸发器的那一溜），可蒸发器末梢却一点温度也没有！这里所说的一点温度也没有；严格的来说应该是说不冷不森，是常温！

柜机反应出来的却非常有意思，似乎柜机的蒸发器尽上面一点点是干的（没有结露）而下面的都有水呀？其实这是一种错觉，只要你拿手摸一下内热交就会明显的发现它其实和挂机一样只是刚进蒸发器的那一溜很森冷（比正常机器要冷）而分支每一组的后面都是常温不冷的，由于后面不冷和环温没有什么温差所以就不可能结露。

而下面看到的水只是上面淌下来的水而已，只要用手摸一下就全明白了，这是必须要做的，原因就是必须要搞清楚：是单纯的缺氟了，还是有堵的现象，是一组堵了，还是每个分支都有不同程度的堵还是统一的堵在过滤器上……

放氟是有讲究的，不是一放了之。去年冬天有一个老师傅，空调怎么也修不好了，电话里都说了几天了，还是修不好。没办法干脆去一趟，我把氟放了，又重新加，就好了！

他死活都接受不了这种现实，非要我讲出来秘密。我说哪有什么秘密呦，我操作的时候你都在跟前什么看到了；如果说是真有什么秘密的话；那就是你放氟时的手法！

他放氟是怎么放的；把阀门全打开！把大帽{螺帽，衲子}卸下来，把氟全放完，然后抽真空，加氟。似乎他的做法没有一点问题，如果你去查一查任何的一家“包括各大厂家”的教材全都是这样写的！也从来没有一个人敢对这样的教材有过怀疑

其实你只要稍微用点心想一想就明白了；放氟的过程中，系统也在吸热，难道你没有发现铜管会冷会出汗，实际上是你只看到外面，其实铜管里面的现象也是一样的，铜管里面也出汗了，讨厌的是铜管里面还有一层“油膜”它会随着温度湿度的变化而变化！一会把水分翻到油膜的上面一会又翻到油膜的下面、、、你即使抽了真空可附着在油膜上的水分却是无论如何也抽不掉的！可也就是这么一点区别，造成了两人截然不同的结果。

只有氟可以混合他干燥剂可以吸附它氮气可以稀释它。 **氟溶于水也溶于油**

工厂量产，他们用的铜管都是绝对干净的，因此只要抽空好了，系统就能绝对的保证没有空气。（巧的是空调生产厂家几乎全集中在高湿的南方）

而我排空则是先给系统里加一些氟，让空调先运转一会，其目的有几个；1 是让系统里的水分与氟交融，混在一起，氟溶于水也溶于油！ 2 是不知道压机底部是否有水分，如果压机运转一会压机会发热，会把压机底部的水分蒸腾出来并溶于氟中！ 3 一开始我们并不清楚这台机器的情况，比如系统有没有堵，压机四通阀有没有串气，四通阀单向阀是不是会倒向？电控系统是不是正常，各项保护是不是有效完善？那么先加一点氟试一试机器，看机器毛病大不大，考虑加氟后是否有效，我想收多少钱，用户是否同意，都在这一会决定，能修则修，弄不成就赶紧闪人，别耽搁下面的生意。

经过氟在系统里冲刷上几分钟后机器的性能你就知道了系统里面的水分也全部混到氟里面去了。然后停机把脏氟在压力表上排出。（停机时的压力比制冷高，制热时的压力比停机时的压力更高！）..脏氟并不可能完全排除，而是做到尽量排出并且是内压略大于外压即可，这样最重要的意义在于1“绝不允许空气里的水分再一次进入系统 2 是系统里是否干净是相对的，不是绝对的。”系统里虽然还残存一点点脏氟，但空气所占的比例已经是微乎其微，可以忽略不计！当然如果有条件的话；还要进行一次抽真空。空调和人是一样的，多少是允许一点亚健康，不要有大毛病就行

下面就可以加氟了 这里举例是以一点氟也没有了来说的，缺氟了，直接加就行了。

加氟就在室外机就可以做到加的差不离。先叫氟罐里的氟尽可能的和系统平衡（这个意思就是说；压机没有打开，先叫氟罐里的氟以液态的形式向系统流一部分，免得一开机，系统因低压保护而停机。这个时候氟罐是以肩部落地给系统加液体的，绝不允许大头朝地；因为那样加氟有可能把氟罐里面的杂质引向系统。系统一旦有了这些杂质，轻者会造成顶针阀闭合不严，产生慢撒气，四通阀倒向不灵过冷管组半堵，单向阀压不死，重者当下就会造成压机卡缸抱轴！还有人说；开机加液态氟，容易造成压机“液击”但遭到荣版主的反对！他认为开机加液态氟快，不会造成压机液击，但我却亲眼见过好几例了（例如；一次我带王施智（据说他一度做到新科空调全国售后部长）去东亚饭店服装部给一台美的三匹柜加氟，原来是缺氟，整体压力低，他嫌太慢，就液态加氟并来回的晃动氟罐，我正说他小心的时候，他却说；坏了，我一看，低压已经升高了，再看高压也没有刚才高了...另外我自己的大金五匹柜（涡旋压机）也是这样被海陵的王洪伟给闹坏了、、//?????、、、、）。当然我还有一句话叫做；劝人是个理，听不听在自己。孰是孰非叫时间和事实去做评价去吧！当然这也是看运气的，但你当时要是运气不好的话，,,,,,)当然事后我们也是讨论过的，液态氟到了气液分离器或储液罐后就气化了，压机吸入的是气态氟，怎么会发生液击呢？事实上是直到今天也搞不懂

**氟罐直立** 从现在开始以气态方式加氟

然后打开压机。

室外机的表现；（以小挂机为例，毛细管不在室外机的话不在此例）

粗细阀门都没有温度，是常温

细阀门开始发凉，粗管阀门没有温度

细阀门感觉森冷，粗阀门还是没有温度

细阀门开始结冰结霜，温度越来越森冷了，粗阀门似乎有点冷或凉的感觉了

突然细阀门霜的颜色开始变了，等你还没有反应过来是怎么回事，霜已经由外机向内机化去、这个时候你已经真真切切的感觉到粗管阀门是凉了冷了。细管阀门化霜意味着细管子由常温到冷到很冷又到不是很冷（换言之：现在细管子温度升高了，而粗管子的温度却降低了）等到细管子的温度啥时候不再变化了或者粗细管子的温度一样凉了就可以停止加氟，进入观察

理论上讲：不管你是定频机还是变频机，是老氟还是新氟种；都是加氟加到蒸发器最冷最均匀！这是原则！不管你是压力法电流法经验法，都得遵循这一条法则 **既蒸发器的进口和出口温度尽量匀切温度低**

当然这是追求的方向，但不是绝对的。例如氟偏少一口；蒸发器部分就冷，但整体温度不均匀，蒸发器利用不全，回气不好，压机得不到很好的冷却，压机易热保。

氟加多了，蒸发器的温度倒是挺均匀的，但不冷，切由于氟加多了压机负担重，压机也容易热保

**因此上来说加氟好坏尽从蒸发器最后一节管子的温度就可以判定加氟是否正确准确！也就是说氟不够它不会冷，可氟加多了，它也不会冷！**

**当然我所说的冷与不冷都是相对的，所谓相对是指氟加多一口和氟少加一口比较那一种更冷一点！**

**在同一工况下那一台空调流水最多，那台空调制冷好！**

（柜机也是一样，指分支每一组最后的那一段管子的温度）

拿一个通俗拟人化的比方来解释这一句话就是氟如果加少了，那氟就是一蹦子的劲，一开始挺猛的，把热吸完了，氟虽然换在继续往前走，可已经没有力量没有劲了！也吸不来热了，所以就不冷。

而氟加多了，蒸发压力高了，蒸发温度也高了，与内环温的温差减小了，所以它也不太冷。

如果氟加的合适，高低压比合适，压机冷却也好，电流也是最合适的！这就好像是中医讲究的是因人而医，可西医却讲究的是标准化！这个意思是说：每台空调体质不同，多少是有点差异的。加氟时也是有点差别的。

**但另一个说法确是按标准定量加就是了！**我以为两种方法都可以！就像是有人喜欢西医而有些人就认中医一样。

但按照额定电流去加氟就不对了，因为额定电流是标准工况下测到的，现在的工况不是标准工况，因此必须把额定电流修正一下，例如当下的内外机的环境温度，工作电压，外热交是否干净等等.....

大体原则是：热了电流就大些，冷了电流就小些。电压高了，电流小些，电压低了，电流就大些。冷凝器脏了，散热条件不好，电流就稍大些，反之电流就合适！

## 有人说压力已经到 0.5Mpa 怎么不冷呢？如果压机或四通阀串气，还有变频空调光看压力是不行的！

如果电压不稳，忽上忽下的，压机也会转速不稳，这样氟也是加不好的！

另外如果压机是因为缺氟造成热保，切不可马上加氟，因为这样会造成再次休克，应该停机，修复漏氟的地方，先给系统铺垫上些氟，并给压机外热交淋水降温后再开机调试！

**也就是说：一次氟加好了，就可以以这个压力做模板，下一次加氟就不需要那么复杂，尽需要把压力加上一些修正**

值就可以在相对一段时间内直接使用了!

我看电流主要是开机瞬间是否有堵转! 严重超标。以后就只关心电流是否平稳, 有没有“爬升”现象, 是否会“崩溃”), 一是习惯, 二是填单子, 但绝不是考虑我加氟和电流之间的关系是否对称

应该说明的一点是大多数柜机都有低压保护和压机排出高温保护

也就是说: 系统压力低于 0.16Mpa 的时候, 低压保护会启动的! 加氟中间会有两个“过热点”也就是两个“驼峰”第一个出现在加氟加到 70% 的时候, 第二个出现时候是加氟加到 130% 左右吧(氟加多了!) 当这两个过热点出现的时候也就是压机排出温度最高的时候, 如果处理不当, 会造成整机跳停的现象。也就是说: 氟加的合适的话, 压缩机排出温度并不是最高的, 而压机排出温度报警就是氟不正常! 另外还有温度检测系统故障: 例如温度传感器或板子的故障

夏天制冷时涡旋压机最高温度也就是 90 来度, 而活塞压机温度就更低的。涡旋压机是高压腔, 而活塞压机是低压腔。

采取的办法就是把这两个保护短接(排气温度传感器从感温杯里取出来, 不让他感觉高温, 待工作完成后再恢复), 二一个就是感觉到要保护了就人为地把交接强制按住, 不让他停机。

变频空调加氟前: 一定要清除以前记忆的限频记忆! 既一定要掉电(外机大电容保持电压 的时间比较长, 一般都是短时间拔掉 PN 去外主板电源, 让外机 MCU 短时间就是去记忆, 如果再次上电 MCU 会初始化 Resrt 整机会以一个崭新的姿态重新工作, 这样加氟的时间就会正常, 否则加氟的时间将会非常的漫长, 甚至无法忍耐)

在整机掉电的时期, 应该给系统充一些液态氟, 如果压机有热保的现象, 还应该给压机外热交淋水降温, 以降低室外机氟的压力, 也可以给氟罐浇开水以增高氟罐的温度和压力, 加大氟罐与室外机的压差, 让自然流到室外机的氟更多些! 以防待会加氟太猛, 再次造成压机休克

变频空调用定频方式加氟并不合适, 原因是一些人不知道限频, 压机一会快一会慢, 不容易掌握电流压力, 其实你设置了定频, (外机虽然有预期目标值)。但外机的 MCU 也是会对采集来的数据进行分析, 并强制进行降频, 升频或维持的运作。所以是开机前必须先排除一切可能引起限频的因素, 比如压机排出温度保护(先排除温度传感器和板子是否有问题, 有问题解决, 没问题先把它从感温杯里拔出来), 变频提速每一阶梯(有人把它叫做档位, 这样倒好理解)间的电流检测也是会参与限频的, 可当时想阻断它却不太容易。

每一档位间的电流过流值都是不一样的, 它不是整机电流最大值。档位越低电流越小! 频率越高, 电流越大。它存放在 eep rom 存储器里, 用于 CPU 比对。

另外不管我们维修工或是用户对定频不敢兴趣, 都对高频极值感兴趣, 也就是说: 这台机器到底有多大的能耐, 噪声电流能有多大?? 所以是能把机器的蒸发器的温度能整多低就整多低, 当然这时候的电流也是最大的! 我们实际工作检查评定压机的频率转速是高还是低并不是看交流电压值, 而是看交流电流值!

有些书上讲变频空调转速频率最高的时候可以达到 190V-220V, 那都是用指针表测到的模拟值, 而我们现在出去干活基本上都是带的数字表, 一般测到的都是几百上千 V, 与传统沟通值相去甚远, 无法比对, 也就失去了实际意义! 所以说: 变频空调加氟调试最终的还是看蒸发器最后一段管子的最低温度和外机电流, 而不是压机上的交流电压值!

变频空调 PN 两端的直流电压理论上是输入电压根号 2 300V。

但他是随着频率电流高压的上升而下降, 和低压同步!

PN 两端的直流电压最低的时候只有二百来伏。

频率越低电流越小, 低压尽向下走一点, 高压也向上走一点

频率越高电流越大, 低压向下走的多, 高压也向上走的高

因此有人看到变频空调压力在 0.7Mpa 就误解氟多了, 其实看一下电流就会很快明白现在是低频运转

新氟种也是一样，所不一样的是高压值约等于传统氟的 1.6 倍，也就是说绝对值比较高，另外它不是单一成分，是个多组分氟，如果发生了氟泄漏，那它不是同比例的泄漏，也就是说整个组分比例乱了，即使你再加点氟也无济于事，效果不好（虽然也能工作但效果就不是那么回事了），只能是全部放掉，重新液态加氟，这点和传统的氟是截然不同的！

而检验氟加的是否合适也是和传统氟的标准是一样的！看蒸发器最后一节管子的温度是否是最低！这是一个恒古不变的道理

加氟时内外风机的风速都应该是高风

排空必须要搞清楚系统里面是一点氟都没有了还是多少有一点，是整个系统都需要清洗还是光是加液管及表阀需要排空！

可以说这个界限是比较清晰的！只要系统没有氟切有油污就必须进行氟清洗，有条件的话还要抽真空！但如果系统里还有一点氟就可以用系统里的一点氟把加氟管和表阀进行排空。

另外我们行里有一个规矩：就是漏氟的地方没有找到是不允许加氟的！除非是夏季大忙天遇到“慢撒气”一时半会找不到泄漏点，临时给人家把氟加好，叫人家先用着，现在先不收钱，等天凉不忙了再给人家慢慢查漏！

**慢撒气基本就存在在三处七个地方：一个顶针阀 两个阀芯 四个接口**

所谓慢撒气就是指泄漏特别的，一般是指加好氟后，等来年再用就又要加氟了。

这种泄漏是根本看不到油污的（网上和各大厂家**都有误导说那漏那有油污**）检漏时可能几分钟才会有一个泡，等你去检查的时候，系统已经没有多少氟了，如果停机平衡压检查是非常难的事情，你不妨把模式打到制热的状态检查，因为这个时候系统没有多少氟（特别是冬天）管子是不会发烫的且相对压力高，更容易检查出漏点。

**这种泄漏几乎不存在“内漏”**

行内所说的内漏外漏泛指机壳内的泄漏叫内漏，而机壳外的泄漏叫外漏！外漏当然包括两个阀门了。因此遇到这种微漏首选考虑上面提到的三处七个地方，而不是拉修泡水检漏。

而内漏泛指机壳内管子震裂了或那个管子磨破和管子本身或焊的沙眼

中漏是指冬天才加好的氟到夏天使用又不成了，又得加氟了。

这种漏法才能见到油，也是那三处七个地方多见，只是比微漏严重一点而已

首选现场检查，实在是找不到了才选择拉修泡水检，常见管道沙眼，管道磨损，虚焊，微震裂。

大漏多见于管道震裂，例如压机吸入排出管，这种裂法，油都是喷出来的，肉眼是很容易发现的。

对于这样的工作一般处理完了故障处，还需要检查出来管子产生抖动的原因并处理到位，一般都是加棉毡包裹并用铁丝捆扎。否则焊好后不久还会震裂的！

顶针 阀芯处泄漏必须使用没有处理过的洗洁精（粘性透明质）涂抹在工艺口上，借助反光镜慢慢观察。

四个接口漏多是接口对偏，俗称“歪歪嘴”衲子帽裂。其次是重新做喇叭口后的“双眼皮”就是卷边，还有喇叭口做的不规范。近年还有发现螺母没有动扳子，是用手拧紧的

衲子帽裂；都是没有上润滑油，搭扳子的时候找不来感觉，加之自己没有经验，下死劲拧的。可能当时没有裂，可

机器开动热胀冷缩后就裂纹了。有些厂家讲涂抹冷冻机油是防漏的是绝对错误的，摸那么点机油能够防止漏氟了，那不成笑话了。

只有中大漏才会用海绵捏洗洁精加水发大泡用呢，而微漏几分钟才鼓起一点点泡，多重泡怎么能发现。所以只能是使用未处理过胶质透明粘性好的原装洗洁精（也就是说用户家的洗洁精直接挤出来，涂抹在待检处就行了）只有这样才能清晰度发现微漏的气泡

每次在顶针阀处接口，必须先试顶针高度！，也就是把加氟软管接口的顶针去顶三通上的顶针，如果顶起高度不合适就要先调整软管接口上的顶针高度，待高度合适后才能进行接口宁螺帽。顶针顶起的高度大概在 1-1.5mm 左右，因为顶高了顶针容易顶歪或不容易回位，造成老是慢煞气。如果顶起来的高度太低的活又会造成不容易进氟！。

压力表的表阀接口有讲究，接反了关闭阀门表就没有压力显示了！水平接口接三通阀顶针工艺口。垂直的接口接氟罐。

图片上的那个表阀两个接口都是公制口，而双头表一般都是英制口。

加氟软管接口有公口和英口的说法，中间没杠的是英制口，而中间有一杠就是公制口。

三通阀顶针工艺口大部分是英制口但我国有一段时间的接口推崇公制口，因此现在社会上的空调顶针工艺口有两种口，工人出门加氟检测软管一般都是准备双公两条，公英一条。另外再准备一两个公英转换头也挺好的。

大罐给小罐分氟（注意被分罐：加氟的小罐是否有单向阀，如果有则需要加顶针，否则加不进去）

把大罐在太阳下晒一晒，这样就增加了压力，把小罐用自来水淋一淋，这样子就降温降压了。

有了压差，氟就自然由高压溜向低压，如果大罐大头朝地，那流出来的还都是液态氟。

一般大罐放在上面大头朝地，小罐头朝上水管淋着水，千万小心水进了加氟软管接头或小罐接口

外热交一旦脏了，你如果把蒸发器做参考，那就会热保了，这句话的意思就是说‘加氟前一定要检查室外机脏不脏，如果室外机很脏，你按电流压力法加氟，往往是压力电流都好，可这蒸发器就是结露不全，内机风口吹出来的风不冷不森！因为这会系统里的氟并没有达到饱和度，可外热交由于不能很好的散热，造成了压力虚高，而电流又希里糊涂的跟着高压走把大家给哄了

可你要是想把蒸发器把露结全了，压机又热保了

系统如果有水分：水分的蒸发温度比较高！它在蒸发器里占据空间却不蒸发，自然蒸发器就不怎么冷！

氟没有加够，外风机吹出来的风是常温或温的

氟加合适，外风机吹出来的风是热的

氟加多了，外风机吹出来的风是烫的

氟要是加的特别的多，外风机吹出来的风也是不热的

拿一句通俗易懂的话来讲好比加氟的量是线性上升，而外风机吹出来的风的热度却好似“抛物线”

缺氟时 气液分离器仅下面结霜或结露，而上面是干的常温

氟加多了气液分离器通体是个凉的，压机吸入口有白毛霜

如果气液分离器是个凉的但不冷，更谈不上森，十有八九是压机串气了或者是系统有不溶气体。

氟要是加的合适，气液分离器通体温度都是一样的，都会有结露或结霜的现象，温度是个冷的或森的！

气液分离器要是个热的就是四通阀串气了，压机肯定是要热保的！

气液分离器以过滤网为界往上结霜，而下面却是干的，那是气液分离器的过滤网脏堵了

制冷时：气流的方向和走向；压机排出高温高压的气态氟经外热交和外风机的冷却后，被生生的挤压进狭小的毛细

管里变成中温的液态氟，出了毛细管来到细管阀细管子，由于管径扩大，液态氟可以稍微的舒展下筋骨，变成低温的气态（由于有保温套保温，因此也不会吸多少的热），再进蒸发器 蒸发吸热“制冷”。出了蒸发器就成了气液相间的中温氟经粗管子粗管阀回到压缩机

如果是过滤器或毛细管分支管接霜了就要考虑是严重缺氟还是脏堵了。

区分比较简单，前面已经讲过了，就是先加点氟试试。

如果是分支管结霜不一样，就是有的结霜，有的不结霜，有的冷，有的却不冷！就要考虑观察是全部内热交还是哪一组堵了

短接外风机和四通阀的线“变成制热”来观察外热交有没有哪一组有半堵或全堵的现象，有经验的老师傅不用倒向用手摸温度也能感觉到外热交的温度是否均匀，就可以做出判断，因为不管是内热交还是外热交有一组半堵就有可能热保！

某用户的空调制冷很差，工人上门发现，细管子凉，粗管子结霜，内热交也结霜，压力 0.3Mpa，电流低（当时室外温度 34℃ 相对湿度 50%）切加氟压力不上升.. 查管道没有折瘪，过滤网干净，内热交阳面干净！内风机运转正常 但打开内热交后背却发现一层毛絮，用扫把清洗后，打开风机，灰尘冲上天，再恢复好机器，试机，一切正常！ 如果是新安装的空调往往要考虑管道没有折瘪，而他这台空调以前运转是好的，只是近来慢慢的不行了，所以工人考虑是否缺氟了，可加氟压力却不变化，马上引起警觉，到室内机看内热交已经结霜...用电流表卡内风机电流确认是高风！看风扇似反转确认电容没有问题，再看风口出风量小，姑断定是内热交脏堵！内热交后背有人把它叫做蒸发器的阴面（因为是看不见，对应看得见的阳面）

其实缺氟是比较容易判断的；既缺氟必会呈现结露或结霜不全的现象，既然结霜很均匀就不可能缺氟

另外“蜗壳”（内风机的风道，泡沫塑料做成的）被老鼠咬破造成漏风，也会是这样的！

**缺氟的话系统高低压都低，而脏堵则是高压更高低压更低。但脏堵的厉害了，回气是不好的，高压也不高！**

有些柜机内机的分支毛细管结霜了也是和上面讲的一样，先加点氟试试，有效就是缺氟了，否则就是堵了！我们行里有句特别经典的话叫做“那堵那结霜”也就是说根据气流方向往上走，开始结霜的地方就是堵的地方！几乎都是过滤器堵了。

过冷管组堵了一般都是采取更换，有本机型的当然最好，如果实在找不到合适的，就找同等制冷量的过冷管组，不管是什么品牌都可以凑合使用。

相对来说；格里柜的截流量稍大些，美的海尔中等点，华宝日本机节流量稍小些。

如果你犟的就是不想换也行！过滤器如果是干灰状的仅用什么东西把它清扫一下就行！柏油状的用摩托车化油器清洗剂喷一喷就行了，硬甲甲样的用焊枪烧一烧变色扔进冷水里拿出来用什么东西扣一扣就行了，千万不要要求全追美要求全部清理干净，搞不好滤网搞破了就前功尽弃了

行里规矩一绝不允许把滤网用螺丝刀以桶了事，因为那样毛细管特别的容易堵。处理起来更麻烦！

毛细管堵了一般都是在进口大约一公分左右堵，剪掉就行，如果不行，估计就是蜡堵了，它没有什么太多的好办法，只能是用自行车刹车线穿进去来回拉一拉，再用四氯化碳或者漆尘用注射器冲一冲就行，当然用摩托车化油器清洗剂喷一喷效果也是相当的不错!!苛性碱火碱加水也可以。不管你用什么东西清洗后都是需要用清水反复清洗烘干的！大忙天不要考虑怎么计算毛细管或反复的调试毛细管，那样太费时间精力

对于小偷把管子偷跑，造成系统脏堵的，如果可能尽量把过滤器毛细管放到两通阀后的细管子之间，这样不久再次堵了。收氟后，处理脏堵比较方便。

系统有水分，一般就是把压缩机开开（一是看看压机坏了没有，二是压机开一会把压机底部的水分通过压机发热蒸发出来）用氮气好好的把系统冲一冲，大太阳下暴晒一天，在配管上串接一个干燥过滤器，里面放上吸湿剂（吸湿剂过去使用变色硅胶，可现在各地常用的是尿不湿或卫生巾，因为这些东西比变色硅胶吸水分更有力切好找，另外里面再放上几粒变色硅胶来指示水分吸干净了没有！硅胶变色了，说明还有水分，如果硅胶不再变色说明水分已经没有了）

**系统有水分不难处理！但您要是把甲醇放进系统里，那可就死定了！**

系统里的油变质，并且是稠一下希一下，味道臭臭的。这在行里面是比较难处理的事情。一般是压缩机四通阀单向阀过冷管组都死翘翘了！处理的话把过冷管组卸下来，直接连通！卸下原来的压缩机，换上循环泵（大多数网点或个体是没有循环泵的只能是上一台副品压缩机；例如冰箱抽空打气用的压缩机，还有寻求厂家办事处支持找一台待返厂但能运转的压缩机）系统加上氟（以前都使用 R133 清洗，可现在那找去，买不到了，况现在 R22 也不贵，现在几乎都是用 R22 清洗），软化剂可以使用四氯化碳，不要放得太多了，容易析出水分并产生结蜡现象一般是一匹机一两个毫升就行了。另外打开压缩机在粗管阀接口处自动吸入摩托车化油器清洗剂也可以，五匹机也不过半桶，当然是要过滤器的，里面吸附剂还是活性炭，吸湿剂依旧是卫生巾尿不湿，水分指示剂还是变色硅胶。氯化钙现在几乎没人用了，原因是性价比和方便易找，再一个是忙起来忘了，氯化钙会分解融到系统里去，相当的麻烦。管道疏通期间还应把四通阀倒个相试试看四通阀里面的制导管堵了没有，是否能疏通，实在不行了，也就只能是更换四通阀了，但在系统没有处理干净以前，新的压缩机四通阀过冷管组是不允许换上去的。光是清洗室外机，而室内机和配管不清洗是没有用的，用不了多久就又会脏堵的。一般来说只要是倒过两次氟，系统都会干净的，确只是麻烦点，但收费也是比较可观。

另外还需要用氟反复的把系统洗一洗。如果系统进了脏东西过滤器里面还需要放活性炭来吸附。它比纱布好用的多

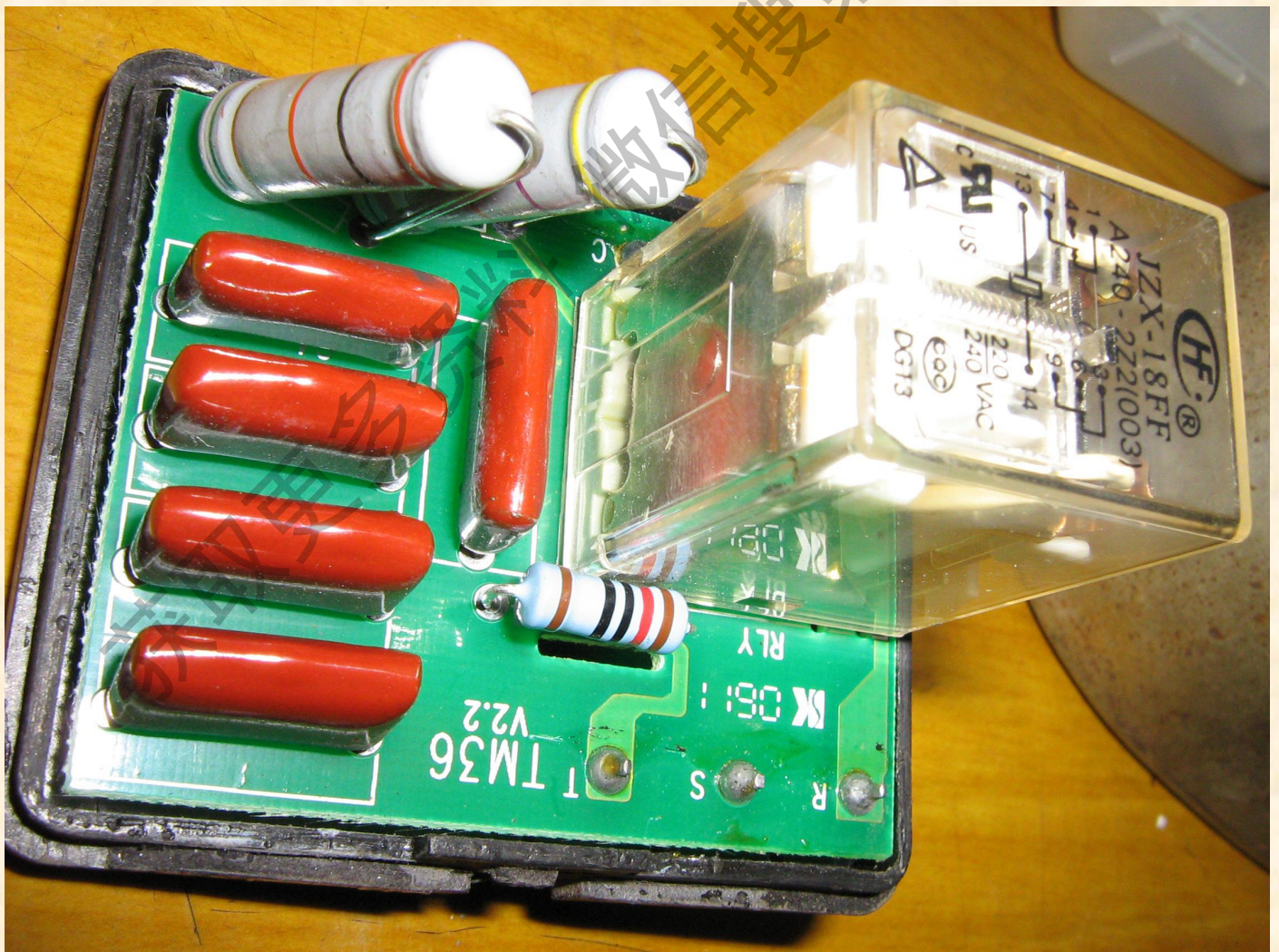
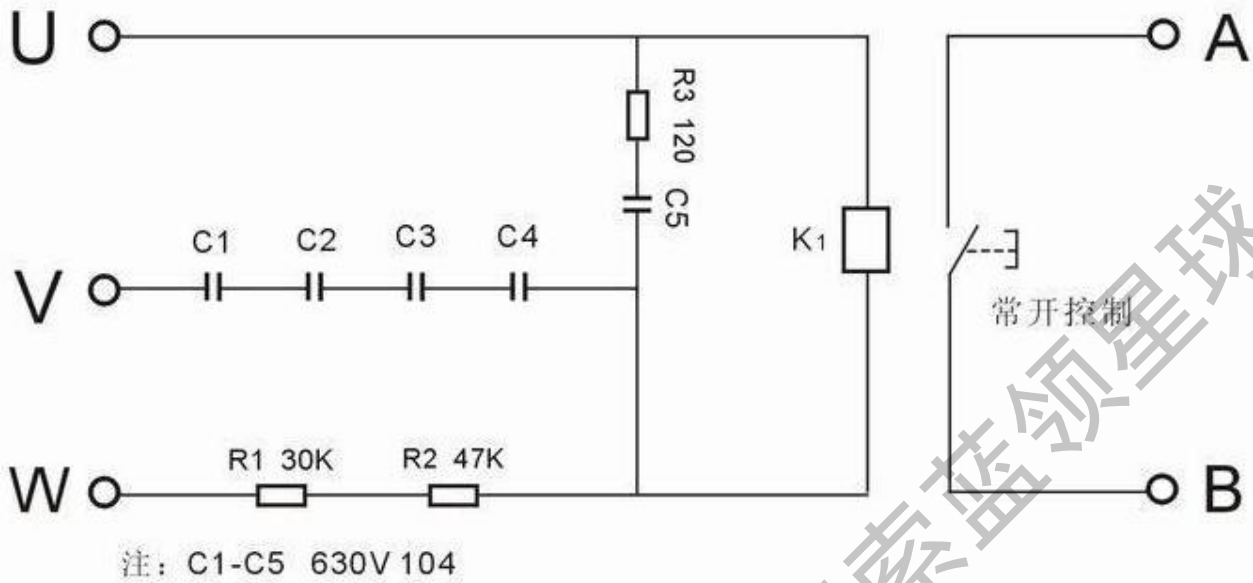
一般挂机室内外机排线的规矩是（从左向右）压缩机 公共线（acN）四通阀 外风机 接地黄绿线  
各个部件都是 acL 火线有效，悬浮无效。日韩系或贴牌机有不少四通阀是反的；既上电制冷，掉电制热。  
四通阀向外风机借电，通常的做法都是用尖嘴钳子把两个接线端子一碰就行了！

三相柜机一般都有相序保护或缺项保护！若是相序保护的话，还必须保证压机和相序板一致。有的尽控制交接的零线，可用的却以室外机是否正常状态的一部分串接或但另反馈给室内机 CPU，已决定显示正常或显示故障代码或是否允许室外机故障？



# 自制简易相位保护器

jdwx  
家电维修杂  
技术论坛



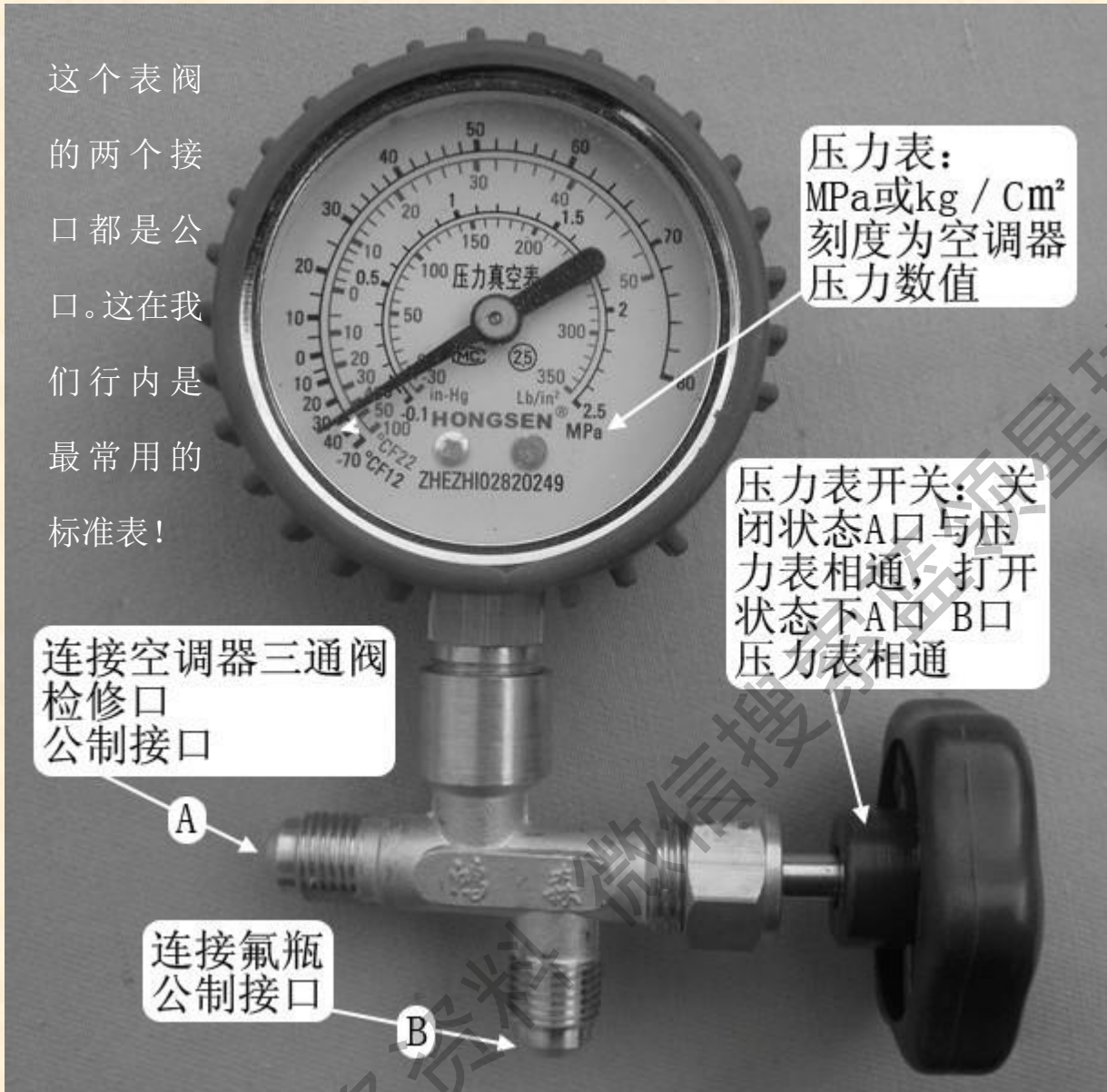
这个表阀  
的两个接  
口都是公  
口。这在我  
们行内是  
最常用的  
标准表！

压力表：  
MPa或kg / Cm<sup>2</sup>  
刻度为空调器  
压力数值

压力表开关：关  
闭状态A口与压  
力表相通，打  
开状态下A口 B  
口  
压力表相通

连接空调器三通阀  
检修口  
公制接口

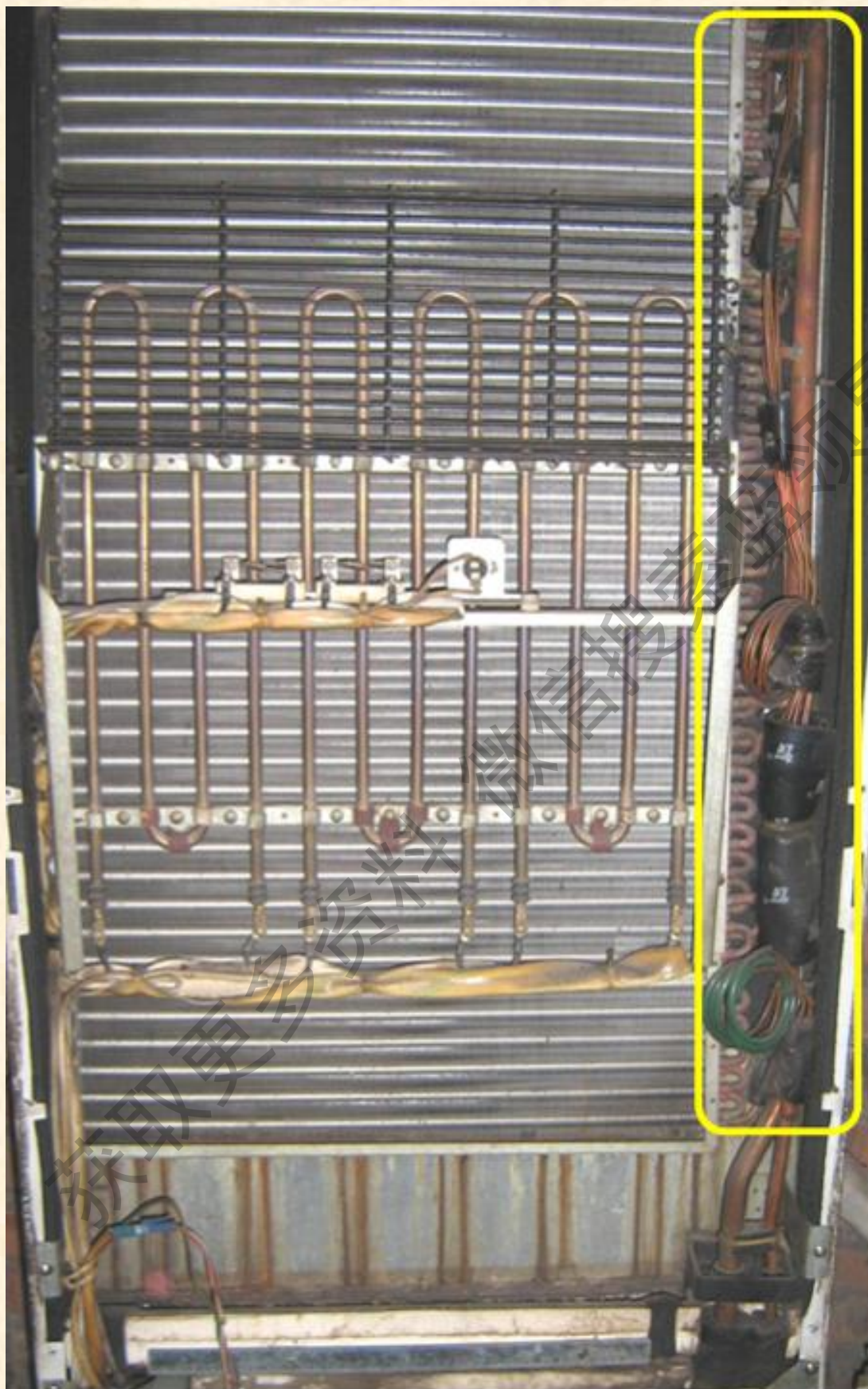
连接氟瓶  
公制接口



获取更多资料

### 格力三匹室外机上的副毛细和





这是格里三匹某款的室内机。黄圈内就是主毛细，他分两端，下面那一节有一个过滤器，夏天内堵的时候注意检查一下这里是否有脏堵。



夏季压机热保内堵；最多的就是这个过滤器半堵，多数并不见有霜，也摸不出来什么冷热，把它打开一眼就可以看到；正常情况下可以看到过滤器两道杠杠哪里有黄铜的腮网，但半堵后就看不到了！  
单向阀制冷的时候是直通的，副毛细和他并联，但并不走气，倘若单向阀堵了或卡死，也会造成热保，如果您把单向阀副毛细去掉只安装主毛细空调正常，那就是单向阀出问题了！

获取更多资料



某款室外机的分支



这就是一个典型的喇叭口歪歪嘴!理由是正常的接口螺帽和铜管是均匀的黑圈!而你现在看到的却是一边(上半部)距离特别的大,而另一边(下面)却靠边了。喇叭口不漏副,不在于力气大小,而更在于喇叭口好坏和是否对中

获取更多资料 微信 蓝领星球



这就是一个典型的喇叭口歪歪嘴!理由是正常的接口螺帽和铜管是均匀的黑圈!而你现在看到的却是一边(上半部)距离特别的大,而另一边(下面)却靠边了。喇叭口不漏副,不在于力气大小,而更在于喇叭口好坏和是否对中

蓝领星球



这是最常见的两折蒸发器。氟从保温套里的一根细管子进入蒸发器,如果系统缺氟,那么总能从这里看到一溜发潮,结露结霜结冰的现象。↵  
 然后分两路回到粗管道进保温套。↵  
 根部有弹簧管保型,避免反出管时,管子变形拧麻花。↵  
 两折之间现在没有填充物,容易产生漏风,但不会产生滴水现象!,如果发生风口喷水现象的话,给他帖一条单面胶泡沫就行了!↵





这是高档机才会有的三进三出蒸发器。

有点类似柜机蒸发器的理念，多组，每一组的行程短！

这样就可以做到蒸发压力稍低一点，蒸发温度也稍低一点，风口的温差就更大一点，风口的感觉就更好一点！这种蒸发器夏天制冷更容易出现“喷云吐雾”的现象。

如果系统缺氟，它会以三根细管子进口的地方出现发潮，结露结霜结冰的现象，也就是我们常说的“斑马霜”

冬天制热时更容易适应低温使用。

粗管子上的弹簧管是

定频挂机内外机线一旦搞乱了，一般都是在室内侧调整（室外机或中间接头不必管它）

新装机加长线或拆移机这是比较常见的毛病，对于经验不多的人来讲，还真是遇到了大麻烦！

压机转，而四通阀外风机都不工作 是一二号压机线接反了。二号线是 acN 是室外机所有部件的回路线，其他部件控制线都是 acL 火线，现在都是火线了，没有电压差，自然就不工作了，可压机的条件具备，所以工作正常！

本来是制冷的，现在却是制热，而且外风机还不转？是三四号线四通阀线和外风机线接反了！

上电机器正常，可室外机一开，就爆保险？压机线和外风机或什么线接反了，还是四通阀外风机和接地线接反了。

**电阻法测量** 在室内机一侧测量室外机的线

万用表放电阻档

一表笔接室内机黄绿线或铜管蒸发器，另一表笔测室外机过来的线，0Ω就是接地线。先把这根线搞清楚定下来，剩下的线就好办了！

用万用表测量另外的四根线阻值最低的两根线就是压机线。先随便把它们两根线上到一二号位上，先定义它们一号线为压机线，二号线为公共线,,,,,,

万用表一个表笔接压机线，万用表另一表笔测剩下的两根线；阻值稍大的那根线是四通阀线！阻值稍小的那根线是外风机线。

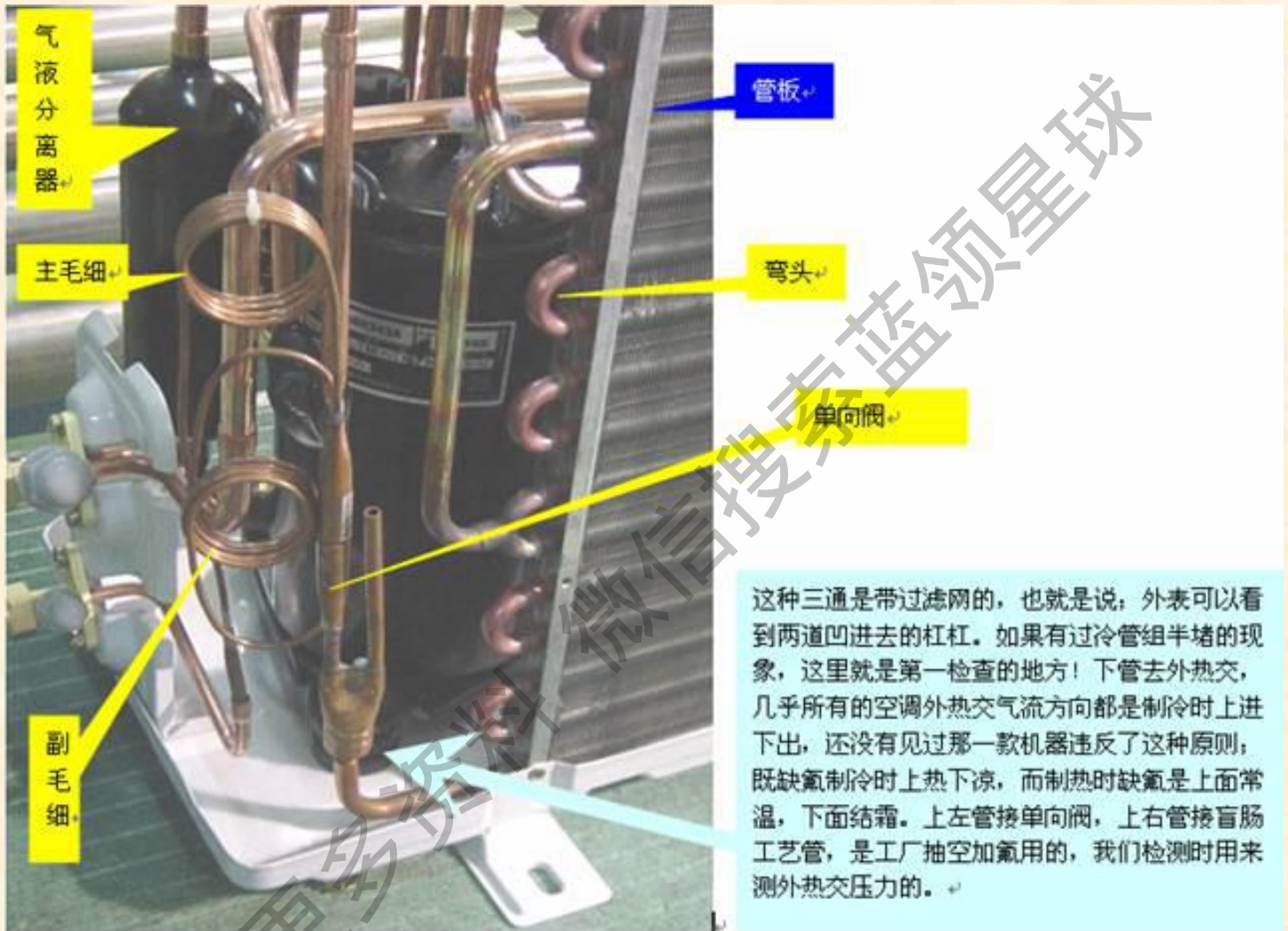
启动空调，如果压机工作而外风机不工作，尽需把刚才接的压机两根线对调一下就行了，原因是外机的公共端和压机线接反了（压机和室外机各部件的控制线都应该是 acL 火线），公共线是室外机所有部件的回路线(acN 零线)，刚才公共线与外风机两端都是火线了，自然就不工作了

如果开机外机运转完全正常，那么一二号线接线就是正确的！

还有一种方法

开机制热；电流最大的那根线是公共线，其次是压机线，电流也比较大！

电流最小的是四通阀线，电流比四通阀大但比压机电流小的那一根线就是外风机线！没有电流的那一根线就是接地线。



现在家用空调用压缩机只有三种；偏转，活塞和涡旋压机

小空调几乎全部使用偏转压机，高档机使用双转子（气液分离器下面有两根管子分别进两个缸体）少数极品（仅限变频）还有涡旋压机使用的。高压腔，细高挑，高压排出管在上面，低压吸入在下面，都附带气液分离器。

三五匹机基本上都使用活塞和涡旋压机，少数使用偏转压机！

活塞压机地矮胖，而涡旋压机细高挑。活塞压机是低压腔，低压吸入管在上面，而高压排出管却在下面。活塞压机是一个古老但非常可靠，多少年来的不断完善，已经使得它成为艺术品，但工艺复杂，零件繁多，效率低下，也已是它老态龙钟淡出市场

涡旋压机出来的比较晚，可以说是大器晚成，结构简单没有见过零件，但工艺相当的精密，效率高噪音低。这种压缩机厂家宣传不怕液态氟，压缩机本身就不带气液分离器，而空调生产厂家另外给他配了一个储液罐但涡旋压机一旦缺氟运转时会发出一种怪怪的声音有点类似于“铁丝进了压缩机，发出刺啦刺啦的声音”

不管是什么压机网点或个体都是采用定性或经验法检测

经验法比较简单，不外乎眼睛看外观是否有形变色膜（正经压机色相都比较好，要么光亮，要么亚光，而翻新的色相都发暮），接口是否焊过 字体图标是不是清晰。启动压机看吸排气有没有劲，不管是多大的压机，也不管你的力气有多大，如果能按住压机排出口不出气这台压机就用不成了，正常压机不管你的能耐有多大都是按不住的！声音是否平稳，有没有怪声，抖晃率大不大，喷出来的油气有没有臭味，电流是否平稳，温升快不快至于说这台压机缺油不，恐怕是谁也搞不清楚，但这还是一个比较讨厌的事情

定性是指在压机排出口上接一个节流装置，让压机工作在额定电流下，高压排出必须大于 2.5Mpa 以上

如果压机热保，段不清楚压机到底换能不能用，一般都是卸掉过冷管组，直接贯通，调节两通阀节流量或压力表手柄阀门大小，抽空加氟后再观察压机保护不？如果压机不保护了制冷效果也好，高低压比例电流也合适，那就不是压机的事情，那就去处理过冷管组吧。

当然压机热保的原因比较多，以后会专门讲热保护的

刚才我们所说的都是压缩机的主体-泵

而它们另一个主体动力-电机，大体上都差不多，也分单相和三相，交流的还是直流的。

但甭管他是怎样的，定频空调都是交流的，而变频则都是直流的！（我家用变频空调压缩机的电源都是由交流电整流后送到 PN 两端，虽说它的电压会随着电流的变化而变化但它的属性却永远不变，既永远是直流电！而送给压缩机的波形确有脉宽或脉宽脉幅都调制的区别）

单相交流压机有电容，而三相压缩机是没有电容的，过去审查单子时曾发现有“三相五匹压机不启动，更换电容器正常工作的笑话”

怎样区别压缩机上的三个插头分别谁是谁，什么意思？

三个插头阻值几乎一样或近乎一样的是三相压机，阻值小于 1 欧是变频压机，而大于 1 欧则是交流压机。

三相压机量压机的阻值很难判断出压机的好坏，而看它们的电流却很容易发现问题，变频空调自己有电流检测的功能，它会检测每一个阶梯（有人叫他档位；这样还好理解）的电流值，这个电流值存储于 eep rom 内，它绝不是本机电流最大值！

而测出来的阻值不一样的压机应该是交流单相压机了！

阻值最大的两端接电容，另外一头只能是 COM 公共端

公共端对电容端，阻值小的那个头就是运行 R run 阻值大一点的那一个头就是启动 S start

对于小压机却并不是那么回事（例如 23 或 25 的空调压缩机），因为您测到的数据望望是一样的（指公共端对启动端或运行端），这样你就无法辨认谁是谁了，只能是随便先把 S 和 R 插上（C 千万不能插错）启动压机，如果反转了，

尽需要把两个头调换一下就好了，实际操作就是把电源在电容上的头调到另外的一个头上就是了  
三相压机一开始可能搞不清楚：先把检相板插对了（插错了，灯乱闪操控板操作后，不会给室外机或压机供电，有些机型则是交接有控制火线，而交接零线却得不到外机板送过来的零线。而检相板如果是对的则交接能开出！压机同步室外机粗细管道会有相应的冷热变化，压力表也会有相应的变化，而压机反了则没有上述的表现，粗细管道没有温度保护，压力表只会抖动却没有相应的变化；涡旋压机有正反的说法，而活塞压机却没有正反的提法，因为对于它来讲，不外乎就是往和复。涡旋压机反了尽需把相线中的任何两根线倒一下就行！维修压机对相序板是把压机线倒一下。可您要是安装新机的话（移机也是一样）那就不能在压机上倒线了，只能是在电源总进线处调（既空开闸刀处）！因为人家室外机原来的相序板和压机是一致的。）

变频压机也是一样 UVW 尽代表是谁跟着谁，是跟我们钟表走的方向一样呢还是刚好反着呢？也叫顺时针接还是逆时针接呢？有的时候标记是很清楚的，你按照标识去接就行了！可要是标示不清晰或不容易看到，也不要紧；插线时；务必把电源的 PN 搞清楚，而 UVW 随便插，启动机器，摸一下粗细管道温度的变化或压力表是否走？如果反了，尽需要把 UVW 三根线中的任其两根线对倒一下就行了！

UVW 三根线插错了是不会烧坏压机模块或板子的，这一点你尽管放心！

PN 插错了可是要出大乱子的！不过它的标示非常清晰，P 都是采用暖色调的粗线；比如红色橙色线。而 N 都是采用冷色调的粗线；比如黑色白色或蓝颜色的线。模块上的标示都是印模的有的还有纸标示！

有人提出模块坏了，是否可以甩掉它不用？这种提法无疑就像没有轮子的汽车怎么行走.....

变频压机几乎没有一台会像定频压机那样烧的那么的惨烈，机油变质也没有那么严重，原因就是再烂的变频空调电流检测都比较完善且几乎在启动档就发现过流（这个档位的对比参照标准电流值一般仅 1A 左右，您说能把压机烧成什么样子，可以说压机尽动了一下就报故障代码了）好多人搞不清楚说电流还没有看清楚就报故障了起码有一点可以保证就是没有超过本机最大电流值！这个理解就不对了！那拿定频空调的概念来解释变频空调是不对的！变频空调每一档都有参考对照值，这些数据都存放在 eep rom 里，变频空调启动后要把各项指标进行对比并确认没有超标后才能升频，升频后再进行指标对比确认没有问题再升频若某一个指标超标则选择盘整，若能盘住，则再次向上，不行了就降频或限频.....

变频空调限频的理由特别的多，你比如说；氟不合适了，内外机过冷过热保护了，电压不合适了，各个温度探头变异或温度采样电路故障啦，板子的硬软故障，eep rom 数据丢失或紊乱啦.....

但变频空调也有它的优点和好修的地方；你比如它故障检测点多，故障状态显示的地方多，这样你就可以把维修的范围缩小的很小的区域，这样以来不是就好修了吗

不管压机外面有没有保护器，而所有的压缩机里面顶部都会有一个温度电流过载保护器 行内把它叫做 OEP。如果控制给压机供电，外风机也转的呼呼的，测量压机不通，我们都把他叫做热保护！

热保护的原因比较多；大体算起来有安装条件不好，外热交散热不好，外风机运转不良，电压原因，接触不良，氟不合适，氟里面有不容气体，缺油，压机性能不良，压机电容，过冷管组半堵，管道折扁，四通阀串气，内外机的哪一组分支堵了，压机换大了，但过冷管组却没有调整等等原因  
另外还有没有考虑到节流是否合适的不同品牌型号的内外机搭配

**夏天制冷时涡旋压机最高温度也就是 90 来度，而活塞压机温度就更低的。涡旋压机是高压腔，而活塞压机是低压腔。**

几乎所有的温度传感器，它正常温度下的直流电压都在 2-3V 之间。

早年间空调没有温度传感器好坏检测的功能，CPU 允许探头开路 and 短路。而现在所有的空调只要是 0V 或 5V 就认为是故障（0V 是短路，5V 是开路）

变频空调还有大约 4V，小于 1V 进入危险限频区的说法。

变频空调压机排出温度探头待机时的正常电压却是 5V 而工作正常期间却是 2-3V 低于 1V 进入高温警戒区

当然我们这里所说的几伏是指板子带电，温度探头在板子上插着时，测温度探头两根线上的直流电压。

室温传感器：我们在空调显示上看到的当下室温，并不是室温传感器所在位置的温度，而是这个地方检测的温度后，经过修正，模拟风口前方一米来远地方的大概温度。

定频空调遥控器上的设定温度是中间温度，制冷时大于这个温度 2 度开机，低于这个温度 2 度停机。

变频空调的温度跟随性比较好，室温变化几乎感觉不出来，

到底是温度探头的问题还是板子的故障？只要拔掉探头，测量探头端口电压就知道了；

因为大家都知道**空调电路板每一个端口电压都是 5V**

也就是说如果你测到的板子的端口电压是 5V（或接近于 5V）那就说明板子是没有问题的，如果测到的电压明显低于 5V，就需要断开 MCU I/O 口与温度采样电路，分别检测到底的 MCU 端口坏了还是采样电路里的滤波电容漏电了

一次我修一台变频空调；上电没有开机就显示压机排出温度超高，显然是电控采样电路出了故障，温度探头在路拔掉都显示端口电压偏低，用烙铁烫掉一条腿再检查电压就正常了，开机运行通鉴没有什么大问题，重新换一只电容就好了，温度探头上的滤波电容短时间去掉是可以的，但不允许长时间没有。因为这个地方“干扰毛刺”都比较厉害，容易造成机器的神经开停机，况且电容不值钱体积也不大，顺手的事情，为什么不做了呢？

感温探头比较容易出问题，特别是那个管温，有时会因为有没有东西可换的尴尬局面，可随手找一只固定电阻代用，只要是端口电压在 2V-3V 之间就行了！室温探头也可以，只是不会随温度开停机了

变频空调压机排出温度传感器常采用拔出感温杯来躲避加氟高温点

温度探头不管是什么空调，都是以分压电路的形式出现，但是以上偏流还是下偏流的方式出现，但呈现在探头两根线上的关系却是不会改变的；

温度高了；阻值就小了，电压就低了。温度低了；阻值就大了，电压就高了！

现在家用空调上的风扇大部分都是交流电机(少部分使用直流电机，电机坏了只能是用原厂的电机更换，量电阻几乎是量不出个所以然来，可测量直流电流却一下子就看出来了！)

而交流电机分定速和变速两种

变速电机大致可分“抽头电机和 PG 电机两种”

抽头电机用继电器控制导通或者断开；给过去的电都是 ac220 早年间也有 380 的，但现在早就看不见了。

这种控制办法多见于柜机的主风机，早年间的挂机也有这样的控制方法，现在市场上仍旧有不少这样的机器.....

但现在的挂机占绝对多数的还是 PG 电机

MCU 通过光耦控制双向可控硅的导通角向 PG 电机提供 ac220 的交流电。维修工可以测量到高低不一样的交流电压，它和电机的风速一致，电压高了，电机就转到快！电压低了，电机就转的慢些...

而事实上供给电机的电压和频率从来就没有改变过！如果说改变了的就是可控硅在相对的一段时间里是导通的时间长点还是截止的时间长些，是那一只可控硅导通（这只可控硅是双向的，每一支可控硅只允许一个方向的电通过，也就是说电源的正半周通过还是副半周通过，每次都是到过零截止，又可以理解为下一个半周的开始，使以分电路有一个过零检测的说法，就是说打这里开始导通或截止）

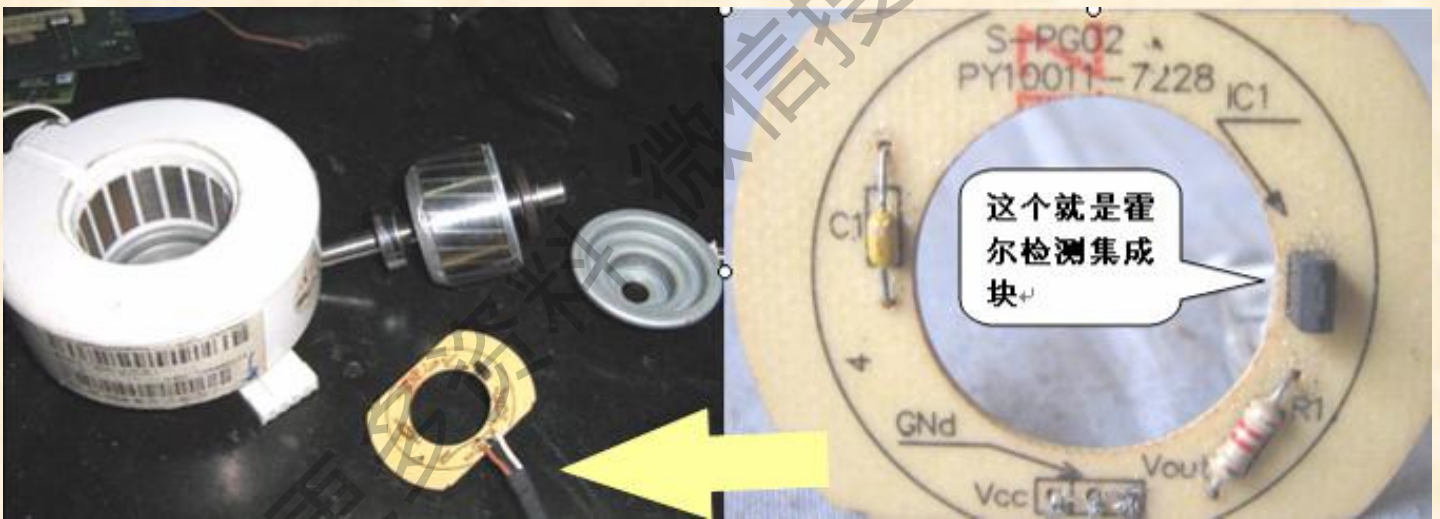
网上有人把这里扯出来什么频率和电压调整都是胡扯，看官您想一想这里哪有什么逆变器，打哪里可以把频率改变？另外一个可控硅加光耦怎么能够改变电压，这只不过是万用表把我们给糊弄了（万用表一般是每秒四次采样，然后把模拟值加权平均计算后显示，它显示的并不是真值！这么便宜廉价的东西，它没有这么大的本事和功能）加之一些无知的人自己瞎想后还真把我们给忽悠了.....

PG 电机允许短时间检查时直接给他施加 220V 的电压，它往往是我们判断 PG 电机是不是好的的依据，检测时看它能不能转，是否能自主启动（以检验电容和副边绕组是不是有问题）电流有没有超标（PG 电机一般正常的电流只有 0.1A 或 0.2A 如果电流差的大了就值得怀疑有匝间短路的嫌疑）机器关闭后，PG 电机会不会换再转（PG 电机驱动模块有的损坏后变成了半导体，即使你把空调关闭了，风机依旧还会转，只不过是转的慢）

PG 电机转的慢，如果你把霍尔小插头拔掉，这时候电机发飙一分钟后停，故障灯闪并报故障；说明不是电机板子霍尔出故障；而是温度探头或温度采样电路出问题了或氟不合适电脑采取自我保护的行为。

另外你也可以把模式转到送风下看看风机是否受控！风速慢原因比较多，例如阻尼大，电容变质，匝间短路等等含油轴承锂离子润滑脂变质后，电机运转后会发出一种类似小鸟“啾啾”的叫声，更换“算盘珠子”即可贯流风扇只要有一点断裂，即可产生特别大的抖晃率和噪声，而近年由于产品升级换代太快，不合格的电机带来的噪音屡见不鲜，应引起个体户的关注（厂家售后会接到厂里的技改通知，但你却不知道）

大部分的电机都是电阻最大的两端接电容



霍尔集成块怎么知道它那条腿是什么？其实很简单；阻值最小的那两条腿，黑表笔是电源，红表笔是地，剩下的那条腿就是输出了。（数字表测量，指针表刚好是个反的）

抽头电机量它的电压来确认是高低风是不行的，得量电流！因为线包它们之间相互都是通的，每一个插头都有电，除非你把插头拔下来，这个时候才能够量出来是哪一个线头有电！

其实你不用那么麻烦，用钳流表量一下那一根线有电流不是就知道是什么风速了，插座上有标示，一般 H 表示的是高风 M 表示的是中风 L 表示的是低风。另外还有一个线头也会有电流；那是公共端。

测量电流还能大致确认电机是否正常；因为大幅度的超流意味着匝间短路发热已着火！

摆风电机又叫扫风电机摇摆电机和步进电机两种

摇摆电机是说它只能是按一个方向旋转靠曲轴来左右摇摆。它只有两个线头，接交流 220V，由小型继电器控制通

断“打开或关闭”

步进电机指一步一步的前进，它由直流脉冲电压控制“相线”正传或反转。

步进电机通常是五根线。分别是一根公共线，四个相线。

公共线接+12V(少数有接+5V的)这一根线决不允许接错！也特别的好认；因为它与别的线阻值比较低切一样，而相线与相线之间的阻值比公共线刚好大一倍。比方说公共线与相线是 $100\Omega$ ，那么相线与相线之间的阻值肯定就是 $200\Omega$ 。公共线接12V与2003反向驱动器第九脚还有各个继电器的公共端共通！而相线几乎都是并行齐喳喳的到反向驱动器的输出控制端去（2003反向驱动器1脚到7脚是输入端，8脚GND 9脚Vcc 1脚对16脚 2脚对15脚。。7脚对10脚）

一般公共端都是在插头的一端，另四根相序你先随便插上吧。开机送风模式，摆页打开，摇摆！

如果光抖动，不转，把相线随便相邻的两根线倒一下就行了！

如果开机摆页打不开，还向相反的方向向里挤，你人为地把摆页拉下来，它来回摇摆正常，您尽需要把相线相隔的两根线对倒一下就行了。

试机的时候允许相线胡乱插（因为这时候你也搞不清谁是谁，谁应该插到哪里）放心好了，不会因此烧坏电机或板子！但**必须记住了12V只能接到公共COM端（阻值小一半的那个头）**

步进电机因为有齿轮箱，因此用手拧应该是有很大的阻尼，如果手拧很轻松那就是齿轮盘出问题了

步进电机极少有用5V的，若板子供电是12V的，只要把插座铜箔去12V的线割断，然后用一根飞线和5V连通就行了。

步进电机大部分供电是12V的脉冲，但你如果用万用表去测量，实际检测到的电压是6V这是正常的！

摇摆电机坏的较少，原因有曲轴断，线圈断！

前一向大王贰佰块钱收回来一台科龙挂机，没有什么大毛病，板子那不合适，买了一块通用版，安装好，确神经病把板子拿到经销商那试机啥啥都好，这一下大王傻眼了....小P孩三百块钱转过来，可它整了一来回也是整不好...另外还有PG电机，原本也是要检查的，可它就这么一插完事，这也是不对的！PG电机的三个头和压机一样，也是启动运行和公共。

启动尽接电容一端，运行不光接电容还要接电源（一般是接公共零线）

- 公共接可控硅方法和测压机一样
- 阻值最大的两端接电容，另一端是公共C。反转了就是SR接反了

这样你的理念不是就清晰了，检查倒线就变得方便的多

另外PG电机所配的电容也要看一下是否合适，原板配得电容是 $1\mu$ ，如果不合适就换一下。

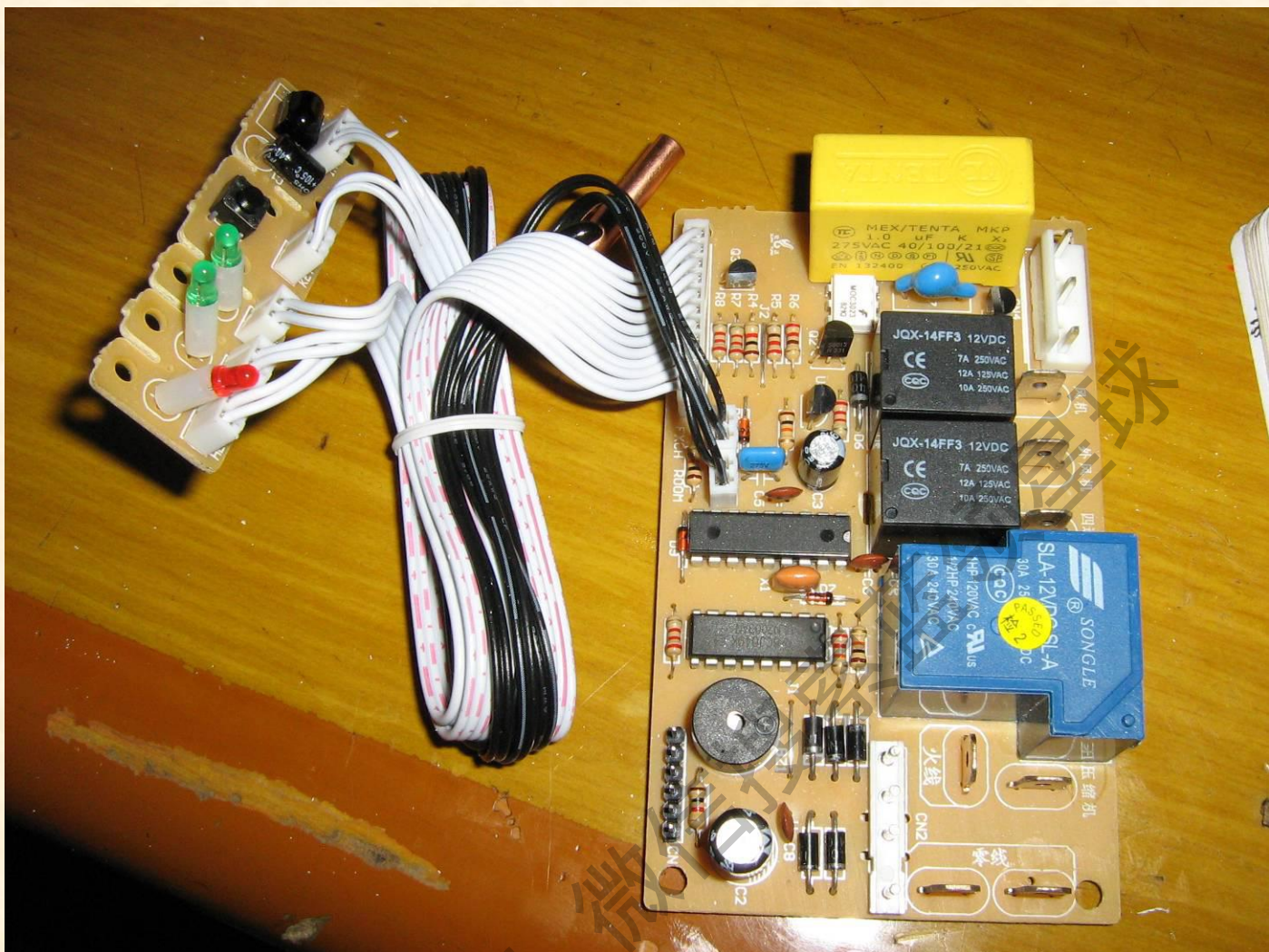
电容在电机里的作用有三

- 1是启动
- 2是方向性
- 3是提高扭矩

电容量绝不可以随意加大

引线不允许剪断，用表笔把引线插脚倒钩压下去，然后把线抽出来

可以说这一块板子有一个好处就是原来的电机霍尔出问题，你有不会修，干脆就用这款板子代用，因为这款板子没有霍尔检测，每档的风速都是按预先设置的占空比来做的



其实霍尔检测块也是有坏的，坏了京东商城买一块换上就是了，常用的有 44E 和电动车上用的是一样的。霍尔检测三条腿：分别是电源（Vdd+5V）模拟地（GND）和检测信号输出。电源 Vdd+5V 直接 7805 右脚输出端，但大多有限流电阻，GND 接地 信号输出去 MCU 都会有滤波有的还有限流或阻抗匹配等电路.....

检测方法就是带电（霍尔插头插在插座上）挑出信号输出线，转动贯流风扇（不要太快）霍尔正常的话你会看到有一高一低的电压变化，切过度非常陡峭！如果有这样的变化就可以确认霍尔输出没有问题！是板子出问题了。高电平大约 4.6V；不到 5V，低电平大约 0.4V，没有 0V 这么个说法！各个表测出来的数据不可能一样，但大体差不多吧。

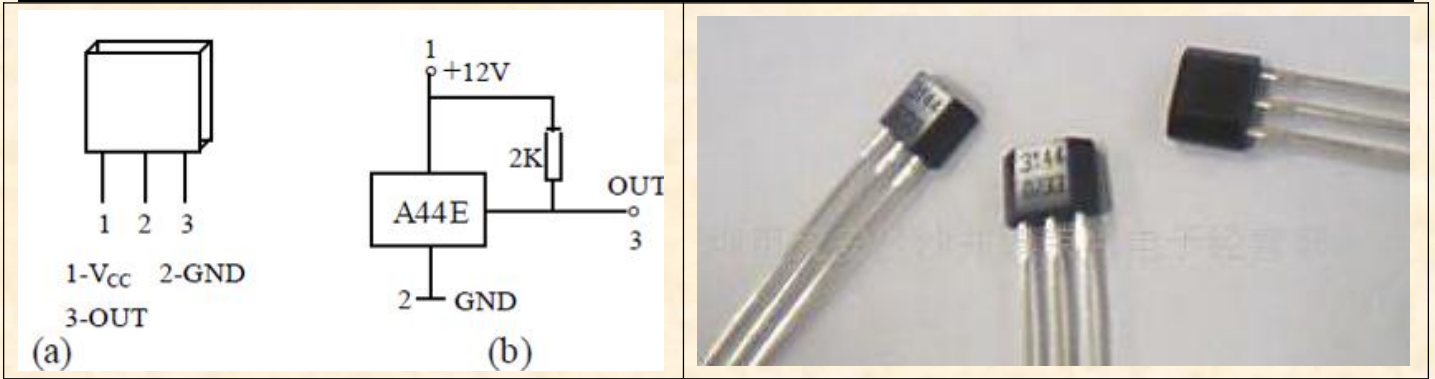
但也有一个案例我怎么也忘不了，某人用上面的方法检测好霍尔是好的，但上电试机就是不行报“风速反馈有问题”后撬开后盖发现是磁环连轴转.....

如果没有这样的表现（既不管你怎样转动电机或贯流风扇，表上反应的都是一个数值）那就是霍尔出问题了。一个电机到底 360 度（转一圈）应该有几个脉冲，那是不一定的，大部分是一个脉冲（一高一低）而高档机几乎都是几个脉冲

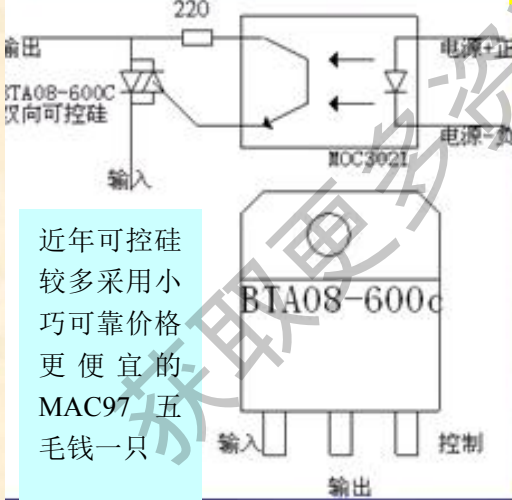
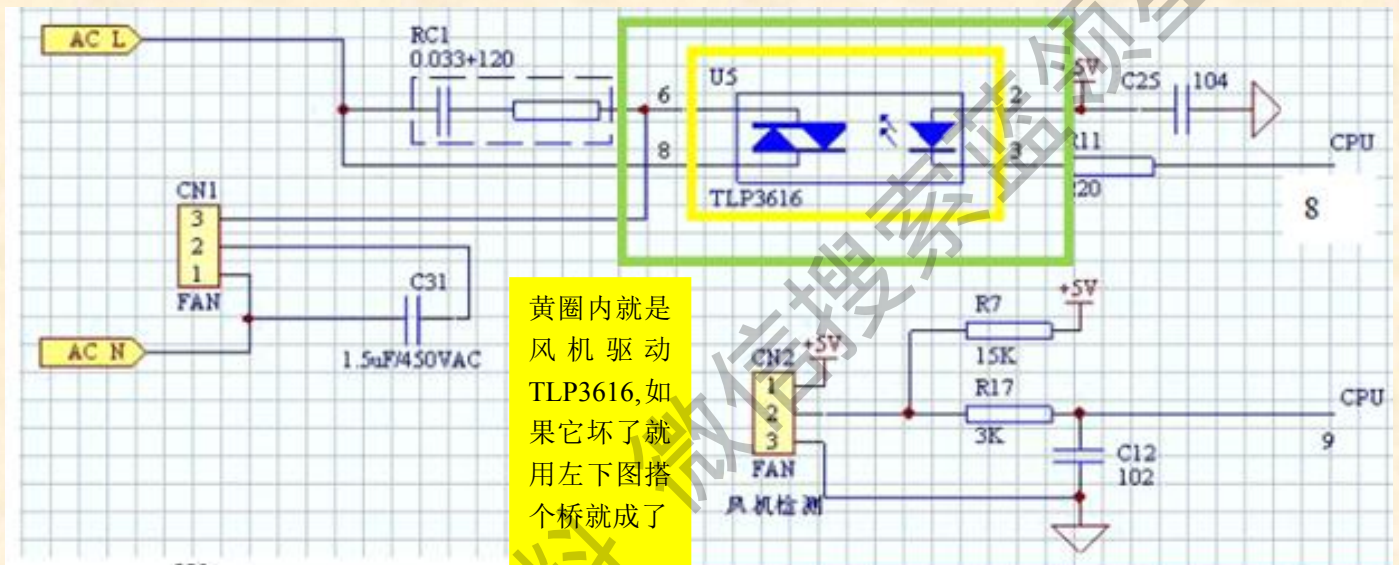
霍尔安装在 PG 电机后屁股上，用平口起子撬开后盖。就可以看到电路板，那上面一共就三个元件。电阻电容还没有听说过有坏的案例，几乎全是霍尔集成块坏了。直接更换就成！

另外还有磁环破碎，移位，连轴转的现象，但只要是一开后盖，就一目了然什么都明白了！磁环出了问题就无法切割霍尔集成块的磁力线，一样也是没有信号输出的！另外电机不转也是一样的道理！它们反应出来的故障代码都是风速反馈故障也叫霍尔故障，因此维修工不能狭隘的理解为霍尔集成块坏了！否则就认为故障代码不准！





可以说这一块板子好多人搞不到一块就是这两个地方...  
如果说还有哪个地方容易出问题，那就是.....



近年可控硅  
较多采用小  
巧可靠价格  
更便宜的  
MAC97 五  
毛钱一只

这是海信99系列挂机风机驱动和“霍尔”采样电路

MOC3010M MOC3011M MOC3012M MOC3020M MOC3021M MOC3022M MOC3023M

PACKAGE

SCHEMATIC

DO NOT CONNECT (TRAC SUBSTRATE)

黄圈内就是风机驱动 TLP3616, 如果它坏了就用左下图搭个桥就成了。

这是海信99系列挂机风机驱动和“霍尔”采样电路

近年可控硅较多采用小巧可靠价格更便宜的MAC97 五毛钱一只。

获取更多资料

**R22 与 410A 的区别，维修时要注意**

压力区别

温度	R22	R134A	R410A
-20	1.4	0.3	3.0
-10	2.5	1.0	4.8
0	4.0	1.9	7.0
10	5.8	3.1	9.8
20	8.1	4.7	13.4
30	11	6.7	17.7
40	14.3	9.2	23.0
50	18.4	12.2	29.3
60	23.3	15.8	36.9

制冷运行压力

410

22

高压	26-29	16-18
低压	6-8	4-5
过冷度	4-5 度	5-8 度

制热运行压力

	410	22
高压	29-32	18-20
低压	5-7	3-4
过冷度	1-2 度	1-2 度

压机油

410 用的是合成油,22 用的是矿物油,所以 410 系统不能用 22,不然会损坏压机,四通阀一些部件

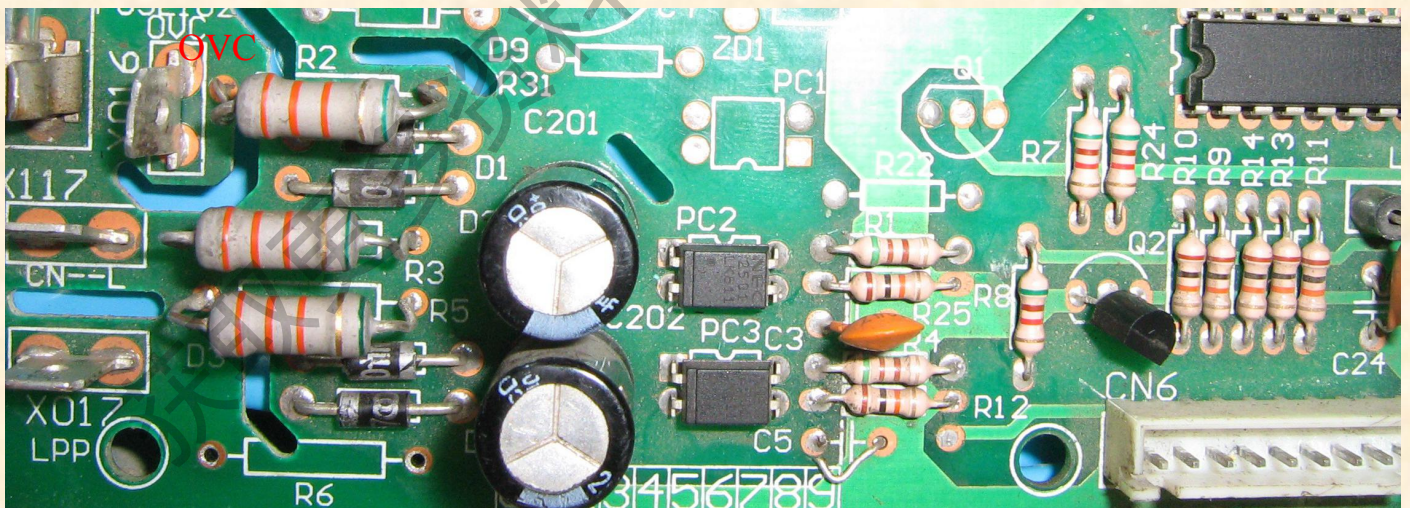
加注方式

R410A 是 R25 和 R130 组成的共沸制冷剂加注时只能加注液体.制冷冷时低压压力一般是 8 公斤.是 R22 系统的 1.6 倍

维修

### 格里柜机 E1 故障

下面的这幅照片是室内主板 (的左下角), 实际上它应该是中继板, 是承上启下的意思 (它在室内机电控盒内; 风扇上面, 显示屏下面。而下面的那张电路图是对它的解释



图右下大插排 CN6 是这块板子与显示板的信号传输线;

左一是 GND 左三 是室外机白颜色的信号线从板子左下角的 LPP 插头进来, 经 R6 降压限流和光耦 PC3 送往 MCU(在显示板上)的状态线; 也就是说如果 LPP 有有效的 can, 它会把 PC3 光耦初级发光二极管点亮, 触发次级光敏三极管导通。由于 R12 10K 相对于 R4 510Ω 要大的多, 光耦 3 脚迅速拉到高电平并通过右边的那个 CN6 大插排左面第三脚送往显示板 MCU, 并通过 CPU 高压保护状态审核, 正常工作的程序予以放行! 如果 LPP 没有 acN 光耦无法点亮, 次级三极管截止, R12 低拉电阻使光耦第三脚处于低电平, MCU 认为是故障显示 E1 故障。维修工检查 E1 故障一般都是万用表置直流电压档, 黑表笔插在 CN6 左面第一脚, 红表笔插在左三脚 **高电平正常, 低电平错误,** 制冷不好 缺氟与加氟 1

(换言之有 5V 正常，没有 5V 故障)！如果不正常把光耦的次级用平口螺丝刀短接看还显示 E1 不，若不显示了；检查 LPP，就是表笔线直接把 LPP 与空调总进线的大接线端子上的交流零线导通，如果不再显示 E1 既认为室内机没有问题，检查过墙洞是否有老鼠把线咬断了，若没有只能是到室外机分段检查了...

另外 CN6 通往显示板的那根连线有被老鼠咬断和显示板本身故障显示 E1 的案例，但比例较少！根源在室外机还是占多数

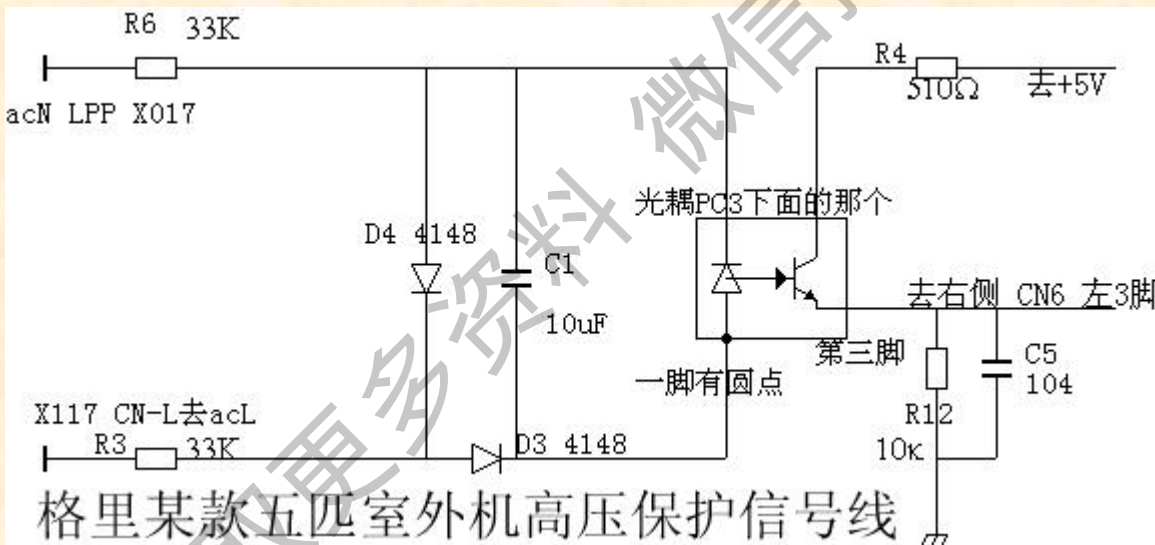
左二 是 OVC 经光耦 PC2 送往 MCU(在显示板上)的状态线；高电平正常，低电平显示 E2

可以说，这块板子的毛病比较少，如果出问题的话，就是限流电阻 33k2w 和光耦 夏普 PC817，光耦没有合适的，随便找一个四脚的光耦都能使用！

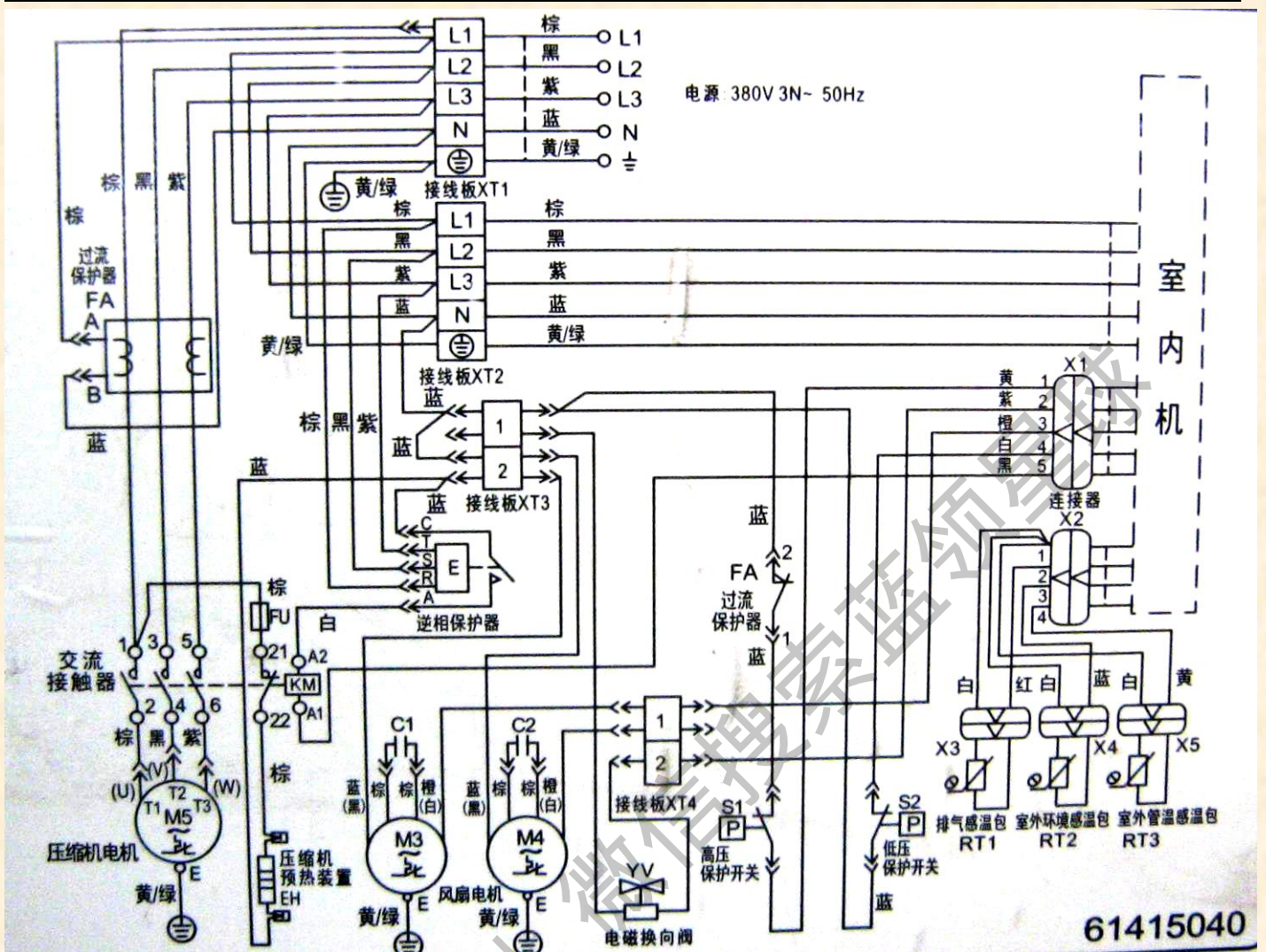
另外就是人为故障，比如这块板子；

原本是好的，只是去年冬天制热用户认为不好，维修工认为压力太低，给空调加氟太多，造成高压保护，于是原来的维修工把图左下角的那个 R6 卸掉，不让 PC3 光耦感知室外机黄颜色信号线传过来的状态信号，另外又把图中下的瓷片电容 C5 废了（104）直接与地短路，这样光耦 3 脚不管室外机是不是有问题它都给 MCU 一个低电平。（这是原来的维修工搞错了！他不知道听谁说的，这里应该给 CPU 一个低电平。这样这台机器怎么也搞不好了，总是显示 E1。后来的维修工也没有注意到 C5 短接到地，也认为板子坏了.....）

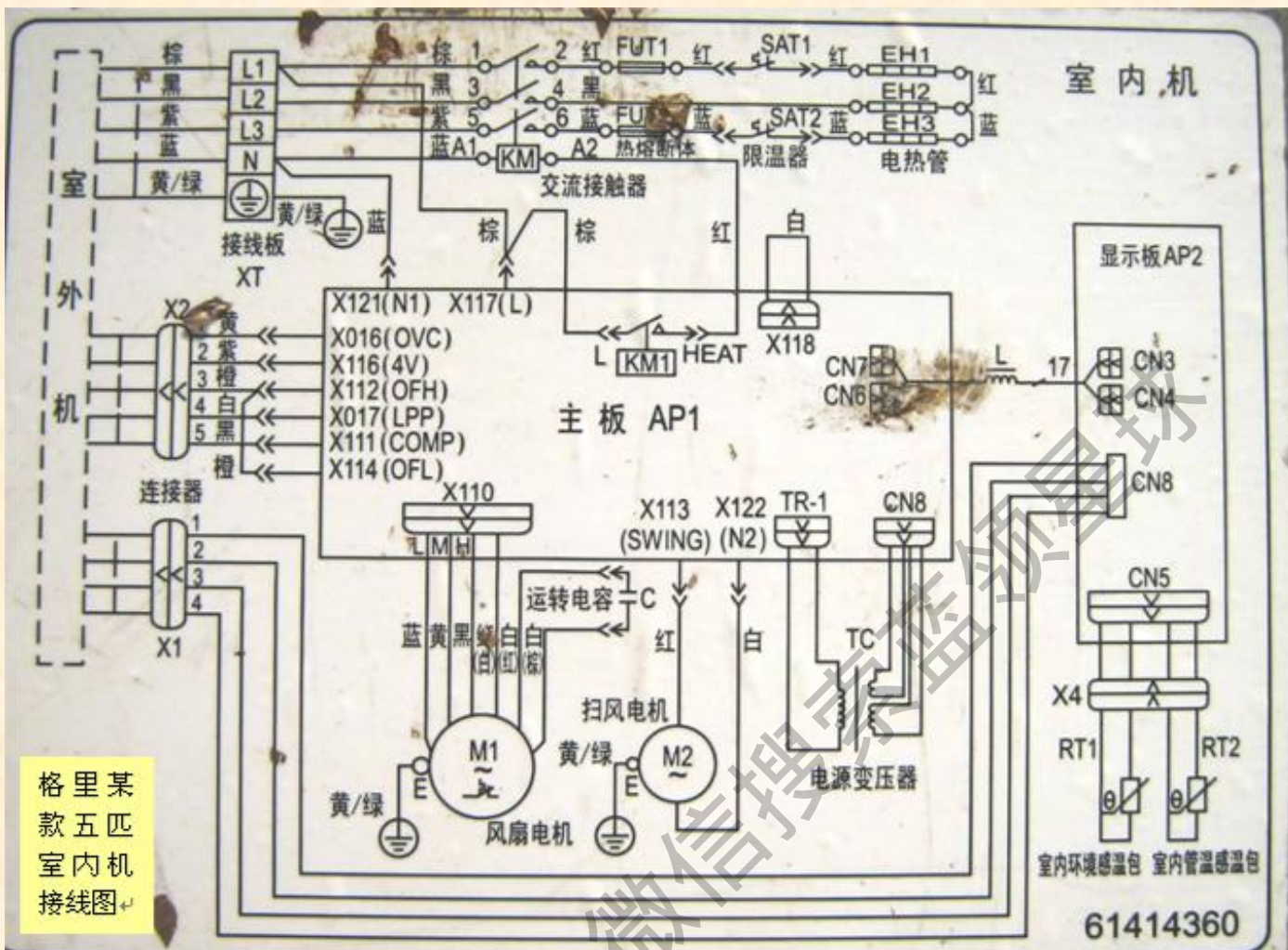
E2 的检查方法和 E1 的检查方法一样，不同的就是 LPP 换成 OVC,上面的那个光耦和 CN6 第二脚了，室外机进来的线不是白颜色而是黄颜色的线了



室外机信号线更简单；就是从交流零线上扯过来一根线经过相应的保护（正常时这些保护都是导通的，出故障时断开）再输往室内机。低压保护就一个，可所谓的高压保护就多了，比如就有是否过流，有的还有相序.....而有的相序保护是一个黑疙瘩，是但另一件专门控制压机零线的



获取更多资料



格里某款五匹室内机接线图

用户用水桶装水，当水浸过水管后就漏水了

水桶上方的水管戳个小洞就行了！

原因是水管里面形成气栓，而接水槽里面水的压力小于水管气栓的浮力！

如果接水槽里面水的压力大于水管气栓的压力，接水槽里面的水将压向水管，当接水槽里面水的压力不足以压向水管就势必上升并溢出接水槽，形成漏水。

水桶上方的水管戳个小洞就是为了形成一个气栓泄放孔，不让水管里面的压力大于接水槽的压力！

这样一来，水桶满了，水就会流向地面，而不会从接水槽溢出....不过还是要提醒用户注意水桶满了要倒水的🤪

其实不管是什么牌子的空调，都有这种现象，气栓另一种表现形式就是水管“波浪型”也就是包包扎带或走管时没有整理水管，水管形成一高一低.....虽说高差只有几公分，但气栓确实已经形成，水从接水槽溢出也是事实.....

获取更多资料 微信搜索蓝领星球



细管子森冷结霜

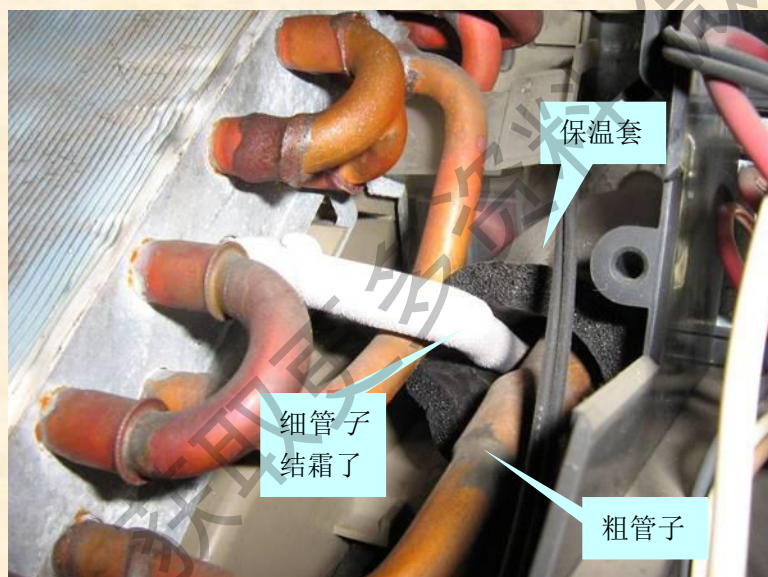
蒸发压力过低（比如说缺氟；在室外机阀门处的表现）毛细管堵了也是这样

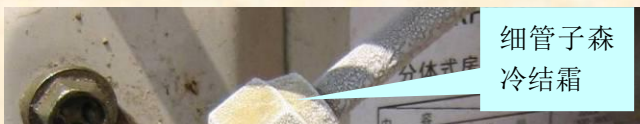


粗管子却没有温度



蒸发压力过低，比如说缺氟室内机的表现（指毛细管在室外机）毛细管堵了也是这样。有时候这里会有一溜霜



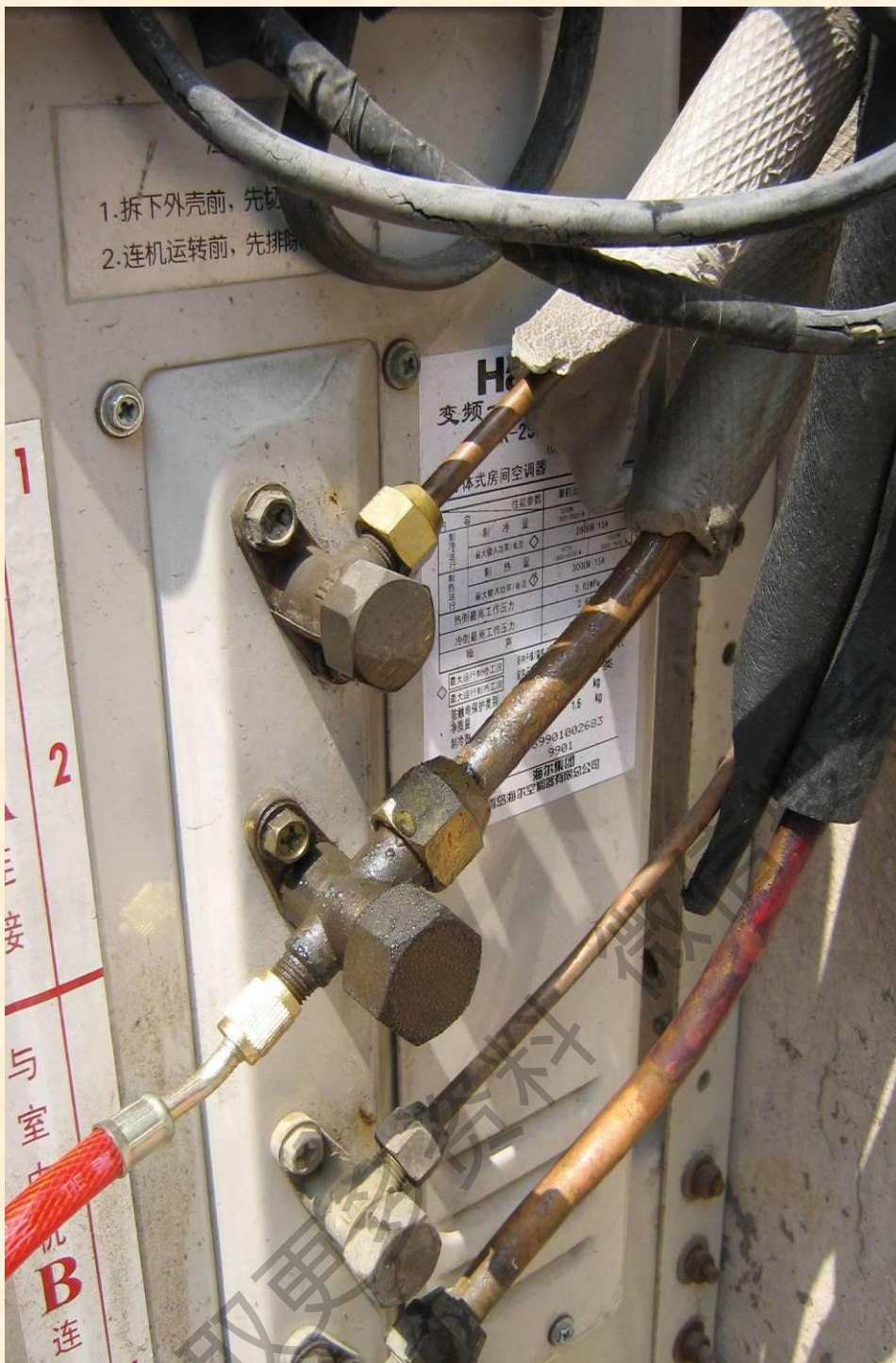


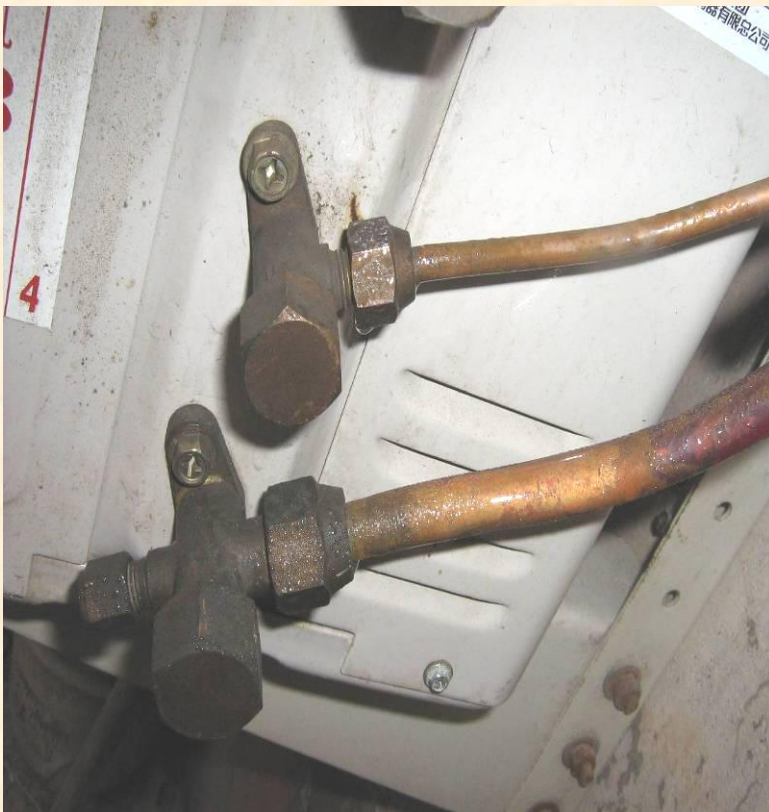
细管子森冷结霜

蒸发压力过低（比如说缺氟；在室外机阀门处的表现）毛细管堵了也是这样



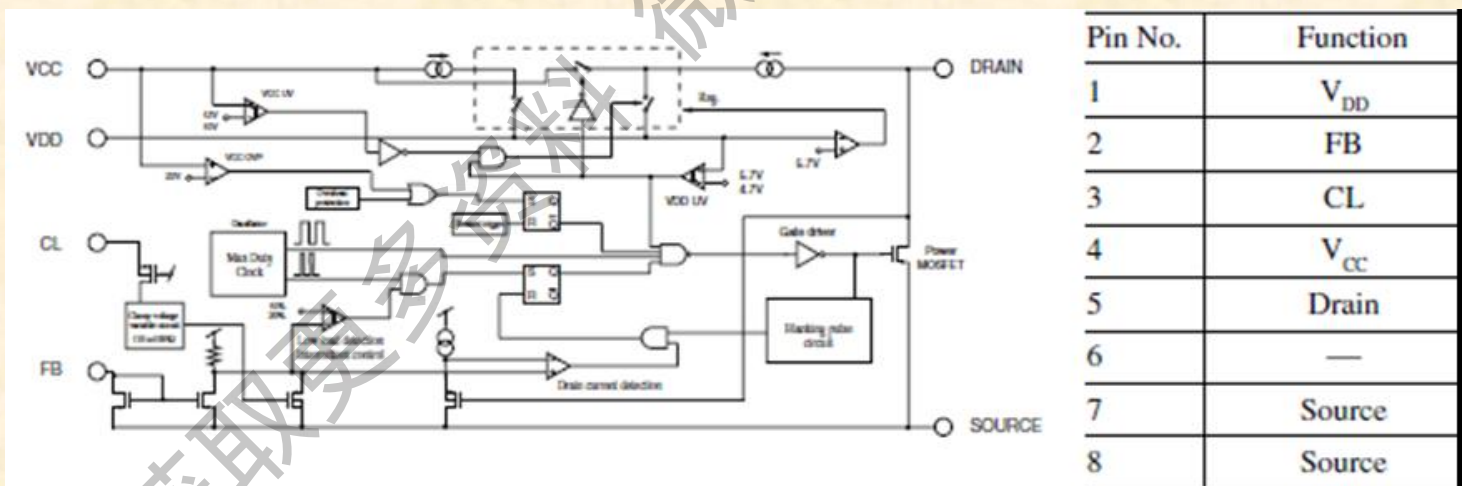
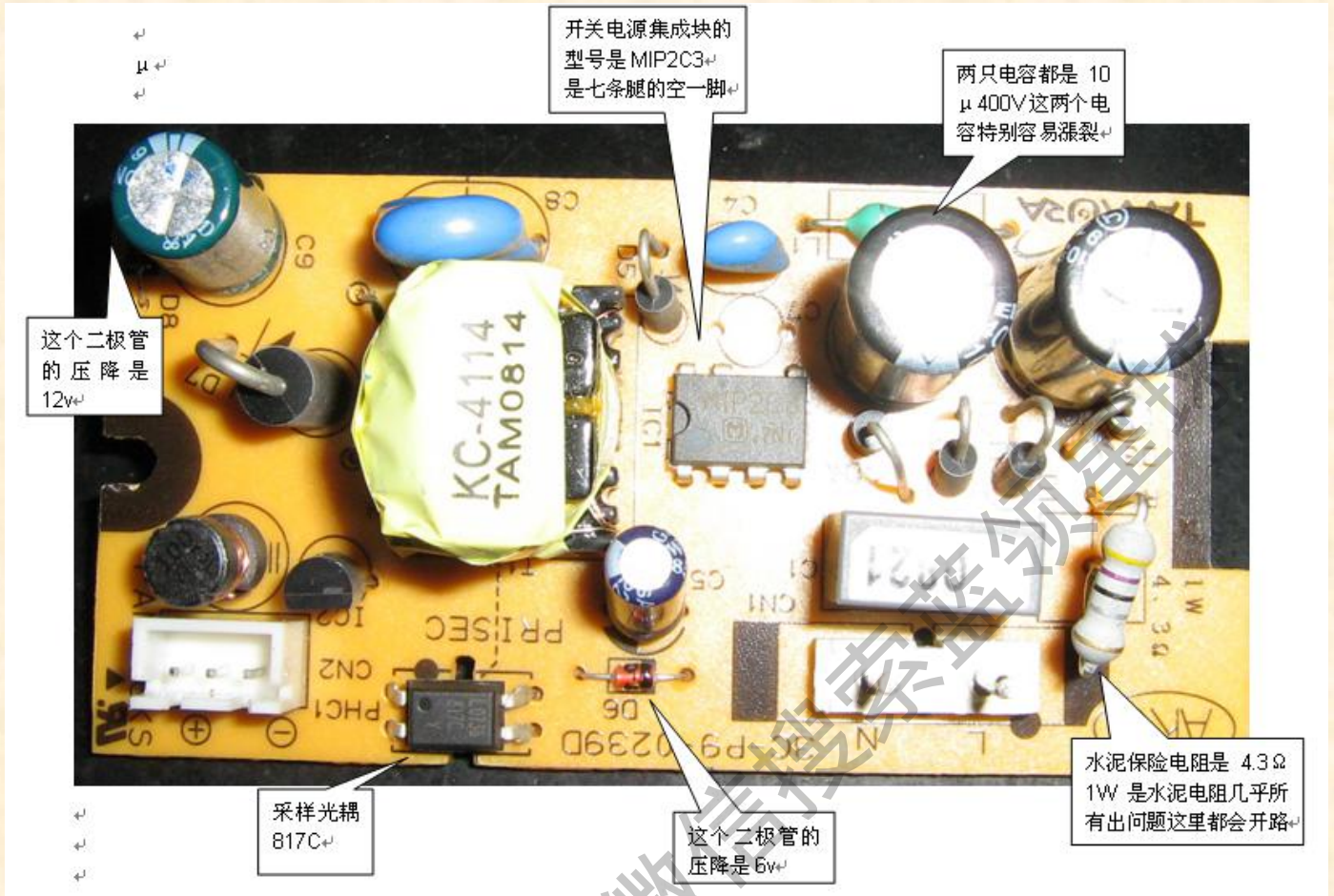
粗管子却没有温度





左面的这张图是修复好的海尔变频一拖二 25X2 BP 上面的两个阀门去大房间 下面的两个阀门去小房间 机器工作两个小时后，房间温度明显的凉了下来，而小房间就显得更冷点！因此就出现了上面的粗管阀结露；而下面的粗管阀结霜，之所以出现了两种不同的表现完全是回气温度不一样的结果，由于小房间的回气温度更低点，所以就会结霜，这种霜有一个特点，就是手一摸他会花，手离开了，它又会结霜，另外如果把房门或窗子打开，它马上就化掉所以这种“霜”是不同于粗管子握扁，或室内机强制风不好的原因 事实上这台机器两个细管阀都没有结露，而机器的制冷效果又特别的好，因此上来讲，室外机上的阀门是否结露取决于这个阀门或铜管的表面温度与外界温度还有相对湿度的影响

### 奥克斯空调电源小板



开关电源块 2MIP2C3 烧炸几乎都是尖峰吸收电路出问题或负载短路造成的！采样光耦有坏的但概率较小，还没有肖特基二极管坏的多。

- 高品质的欧洲货
- 高科技的美国货
- 物美价廉的日本货
- 日拔插的韩国货
- 最便宜的国产货

国外品牌就韩国货最差劲，可说句老实话，我国的空调离韩国货还是有一定的差距，要是论感情的话，还是要顶国货，要是平心对比质量的话，确实不敢恭维。

全世界所有的廉价空调几乎都被国货垄断，但高档空调却没有一家中国货！

常用管径对照		
英制	公制	
叫法	管径 mm	
1/4	6.35	6
3/8	9.52	10
1/2	12.7	12
5/8	15.88	16
3/4	19.05	19

制冷学空调制冷设计的工况条件是：室外环温 35℃，室内温度 27 度，蒸发温度+5℃，蒸发压力 0.48MPa。所以空调标准制冷低压力为 0.48MPa。





气液分离器表现种种....

开机待稳定后.....

气液分离器顶部结霜是气液分离器过滤网堵了

气液分离器顶部结露，底部结霜是气液分离器进油孔堵了

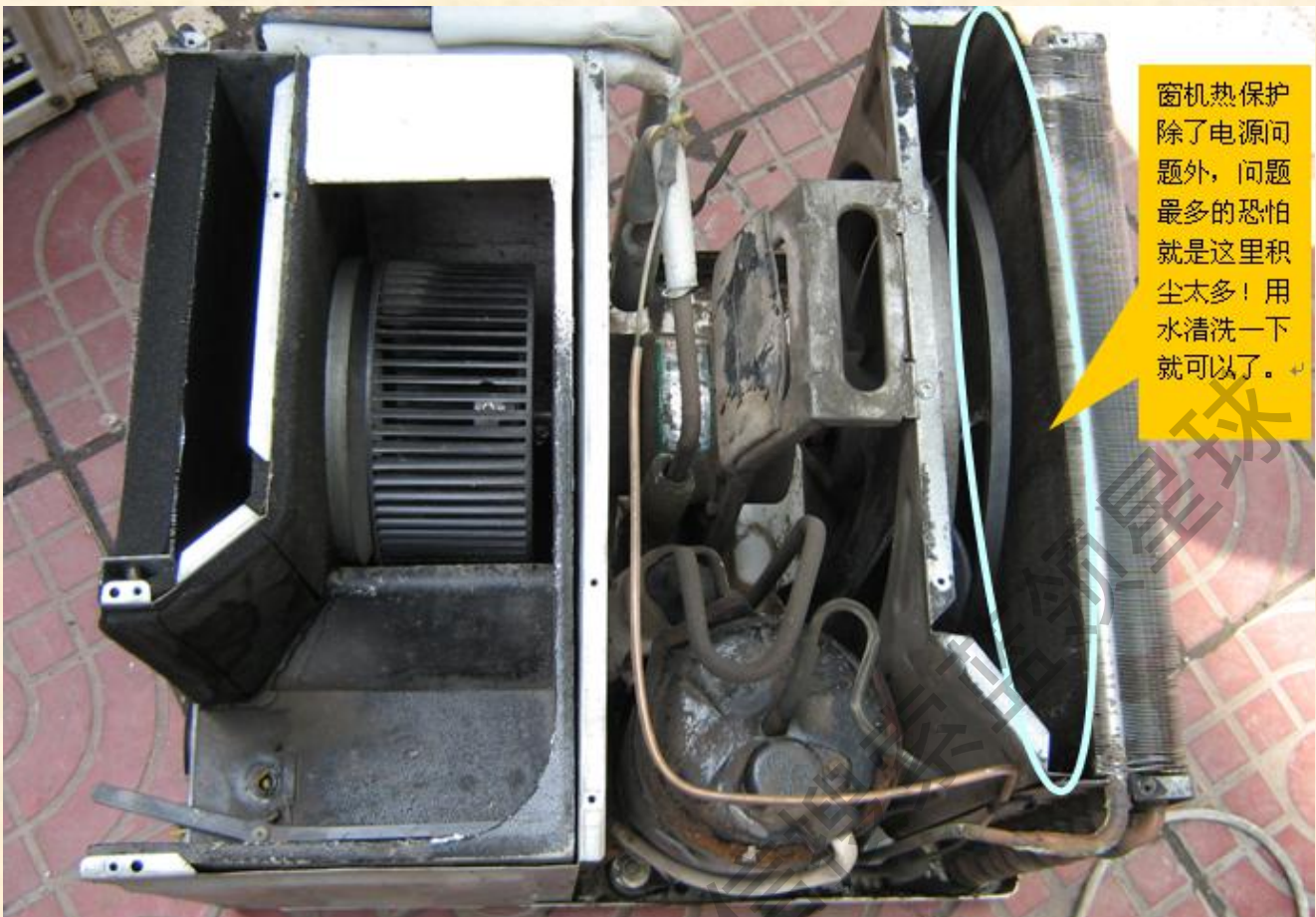
气液分离器下部结霜是缺氟了

气液分离器不结霜，而压机吸入口结“白毛霜”是氟加的超常的多！

气液分离器热是四通阀串气了

气液分离器凉的，但不结露是压机串气了或系统有空气或不溶气体（还有一种情况就是氟加多了）

气液分离器制冷时均匀结露是正常的



### 修变频空调中间的一些误区

一网友说变频空调电流一下就从几 A 升到二十几 A 后查明是他测量的是压机线上的电流，这是不对的！我们数字万用表 acA 档是测量交流 50 周正玄下的电流，测量压机线反应出的是直流脉冲，肯定是高的离谱！正确是测量内外机联机线火线或零线上的电流。

一网友反应说他测量模块 UVW 上的电压有几百伏，可大家说不可能，最高也就贰佰伏，他坚持说他的万用表是好的！

只是因为大家说的电压是模拟表测量出来的值！而维修工是用数字表测量的值！没有共同语言。现在修空调几乎没有人拿指针表去修空调也没有人再在乎模块输出多少电压，而是看交流的电流是多少 A 电流大必然频率高（变频空调没有像定频空调那样的堵转电流，因为变频空调的电流检测功能比较完善）

一台两匹变频空调电流充其量才两 A 多，怎么故障代码却反映出压机过流！

变频空调启动运转是一档一档提速的，每到一档都要和 eep rom 里对应的数据做比较，若超过了，则表现为限频，盘整，降频或报警！如果没有超过则选择升频。

一台变频空调表现为电流小，压力高，比如说 0.7Mpa,是不是不缺氟/

变频空调 PN 两端的直流电压理论上是输入电压根号 2 300V。

但他是随着频率电流高压的上升而下降，和低压同步！

PN 两端的直流电压最低的时候只有二百来伏。

频率越低电流越小，低压尽向下走一点，高压也向上走一点

频率越高电流越大，低压向下走的多，高压也向上走的高

因此有人看到变频空调压力在 0.7Mpa 就误解氟多了，其实看一下电流就会很快明白现在是低频运转





其实每年都有不少的压机因为是这个回油孔堵塞或半堵塞造成压机缺油而引起热保护或压机卡缸抱轴烧掉...



<http://www.jdwxmagazine.com/mybbs/viewthread.php?tid=761888>

按日立公司的标准：导线的允许电流应大于空调的额定电流 1.3 倍。

铜芯线	铝芯线	额定电流(A)
1.5	2.5	2-----6
2.5	4	6-----10

4	6	10----15
6	10	15----20

空调制冷量与导线长度和直径的对应关系（日立公司推荐）

制冷量 (W)	2640	3800	4700	7000	线径 mm
---------	------	------	------	------	-------

导线长度 m	最长 7.6	最长 6.1	----	----	1.6
	最长 12.2	最长 9.1	最长 7.6	最长 6.1	2.0
	最长 19.8	最长 15.2	最长 12.2	最长 9.1	2.6
	最长 30.5	最长 24.4	最长 16.8	最长 13.7	3.2
	最长 55	最长 41	最长 32	最长 23.8	4.2

铜的线径=总功率\额定电压\*5

8M 以上加 0.5 平方 铝=W\U3.5

以上不敢苟同,有"线损"的,"压降"也不可避免,除非是变频器

还要补充:离变压器的远近,供电总路的长短,制热总功率(电辅比压机功率大得多),,供电总路用电总量.....都是要考虑的因素.

### 7.8.2 电线的规格

电线的最小规格应由下述各项条件决定。

- 1) 机械强度
- 2) 容许电流
- 3) 电压降

#### (1) 机械强度

为了避免由于振动和冲击发生断裂，禁止在电路中使用细线，即使它们看上去已经足够粗了。因为在振动和冲击的情况下细线很容易发生破损、断裂，所以对于所有电路来说，电线的粗细至少应在 1.6mm 以上。

#### (2) 容许电流

电流通过电线时将会有热量产生，热量的多少取决于电线的电流和电阻的大小。如大电流流过极为细长的电线，产生的热量就会增加，因此容许电流必须大于最大负载电流。容许电流的计算方法如右表所示。

表 7-2 乙烯绝缘线的容许电流

导线	容许电流 (A)	
单股线的直径 (mm)	1.6	27
	2.0	35
	2.6	48
	3.2	62
	4.0	81
5.0	107	

导线	容许电流 (A)	导线	容许电流 (A)
绞合线的截面面积 (mm <sup>2</sup> )	2.0	80	257
	3.5	100	298
	5.5	125	344
	8.0	150	395
	14	200	469
	22	250	556
	30	325	650
	38	400	745
	50	500	842
	60	217	

### 计算空调所需的线径

- 1.5 平方电线的额定电流约为 10A
- 2.5 平方电线的额定电流约为 15A
- 4 平方电线的额定电流约为 20A
- 6 平方电线的额定电流约为 30A
- 10 平方电线的额定电流约为 60A

(3) 电压降

低压线路的电压降应保持在 2% 以内。  
主电路和分支电路。

- 由于线路很长，电压会发生下降。  
所以，确定线路的长度也十分有必要。  
下表给出了电线的最大长度。

表 7-5 3 相 3 芯线 (电压降 :2V) (铜线)

电流 (A)	单股线 (mm)				绞合线 (mm <sup>2</sup> )					
	1.6	2.0	2.6	3.2	14	22	30	38	50	60
	电线最大长度									
1	129	204	345	522	888	1400	1850	2370	3050	3800
2	65	102	172	261	444	701	926	1180	1520	1900
3	43	68	115	174	296	467	617	788	1020	1270
4	32	51	86	131	222	351	463	592	762	951
5	26	41	69	104	178	280	370	473	609	760
6	22	34	57	87	148	234	309	394	508	634
7	18	29	49	75	127	200	264	338	436	543
8	16	26	43	65	111	175	231	296	381	475
9	14	23	38	58	99	156	206	263	339	422
12	11	17	29	44	74	117	154	197	254	317
14	9.2	15	25	37	63	100	132	169	218	272
15	8.6	14	23	35	59	93	123	158	203	253
16	8.1	13	22	33	55	88	116	148	190	238
18	7.2	11	19	29	49	78	103	131	169	211
25	5.2	8.2	14	21	36	56	74	95	122	152
35	3.7	5.8	9.9	15	25	40	53	68	87	109
45	2.9	4.5	7.7	12	20	31	41	53	68	84

电流 (A)	绞合线 (mm <sup>2</sup> )								
	80	100	125	150	200	250	325	400	500
	电线最大长度								
1	5030	6430	8000	9800	12500	16100	20600	25700	31200
2	2510	3210	4000	4900	6260	8070	10300	12800	15600
3	1670	2140	2660	3270	4170	5380	6870	8550	10400
4	1260	1610	2000	2450	3130	4030	5150	6410	7810
5	1000	1290	1600	1960	2500	3230	4120	5130	6250
6	837	1070	1330	1630	2080	2690	3440	4280	5210
7	718	918	1140	1400	1790	2310	2950	3660	4460
8	628	803	1000	1230	1560	2020	2580	3210	3900
9	558	714	888	1090	1390	1790	2290	2850	3470
12	419	535	666	816	1040	1340	1720	2140	2600
14	359	459	570	700	894	1150	1470	1830	2230
15	335	428	533	653	834	1060	1370	1710	2080
16	314	401	500	612	782	1010	1290	1600	1950
18	279	357	444	544	695	896	1150	1430	1740
25	201	257	320	392	500	645	825	1030	1250
35	144	184	228	280	357	461	589	733	893
45	112	143	178	218	278	359	458	570	694

注： 1. 如电压降为 4V 或 6V，则将表格中的数字乘以 2 或 3。  
2. 如电流为 20A 或 200A，则将 2A 时的数字乘以 1/10，1/100。  
3. 功率因数是同一个值。



获取更多资料 微信搜索蓝领星球



,用三氯乙烯,氯乙炔和四氯化碳等溶剂清洗.清洗完后须用高压氮气将系统内的残余物吹干净.清洗过的部件,必须放入烘箱内进行干燥处理才可使用