

赠人玫瑰手留余香

只有知识共享才能实现价值最大化

——记中国工控网（www.gongkong.com）用户俱乐部会员李春发

李春发籍贯广东潮州，1990年毕业于广东工业大学，毕业后一直从事变频器维修工作，2001年被聘为中国工控网（www.gongkong.com）变频器维修论坛版块版主。李春发从小就是一个电子爱好者，有良好的电子技术基础，先后在几个变频器公司担任主管，负责变频器的维修服务工作，积累了丰富的变频器维修经验，1998年成立广州通达变频器元配件及维修中心。

谈到过去学习变频器维修的经验，李春发说“以前没能上网，没有工控论坛（bbs.gongkong.com）可咨询，很多变频器维修问题只能自己摸索，有的故障有时要几天才能查出来，后来有机会上网，发现中国工控网（www.gongkong.com）是一个不错的网站，特别是在工控论坛（bbs.gongkong.com）有很多维修高手的无私指导，学到了不少东西。中国工控网（www.gongkong.com）网站始终成为我电脑的首页，几乎每天都要上中国工控网（www.gongkong.com）“寻宝”，当然我也会把我知道的经验与大家一起分享。2001年的一天，我接到中国工控网马先生的电话，问我是否有意担当变频器维修版块版主，我当然是很乐意，但我不知道自己是否能胜任。因为工控论坛（bbs.gongkong.com）有很多“高手”，只不过我有比较多的时间上网而已。”

当版主一段时间后，李春发发现有很多常见问题经常反复提问，所以

他就把维修变频器经常碰到的问题放到一个帖子里面并置顶，就成了现在的《变频器维修与应用》专题，阅读人数已经超过了128000人次，以前的帖子没有分页，为了防止帖子页面太长，主题已整理过几次，整理过的帖子浏览人数是从零算起，所以这些帖子的浏览人数远远不只现在的数字。

工控论坛（bbs.gongkong.com）的维修经验对于已熟悉维修变频器的人来说可能算不了什么，但对于初、中级工程师相当有用。李春发说自己在论坛上认识了很多朋友，他们就是从不熟悉变频器到后来成为了维修高手，他笑着说“工控论坛（bbs.gongkong.com）其实就是一个免费的工控培训班。”

变频器品牌的选定

不要只看价格，有的变频器价格低，但质量、性能极差！存在偷工减料、寿命短、配件少、难维修等问题，如果要更换整个新的电路板则维修费用很高；有的公司承诺保修服务，但变频器可能要运到千里以外的维修中心，花一两个月的时间才能修好，所以购买变频器时要了解附近是否有该品牌变频器维修服务部；有的变频器虽说是名牌，但很娇气，要有好的使用环境(如需要配空调)才有好的表现，否则很容易出问题；有的变频器装配的元件比较“独家专用”，难以买到而且价格高，这样维修费用也



高；性能差的变频器的另一个问题是一旦烧毁就会相当严重，几乎没有维修价值，而且此类变频器的故障率相对比较高，所以在选购时要了解其维修是否方便、变频器模块是否通用、是否容易买到。如果变频器是用在简单的调速控制，可以选用价格相对便宜的经济型系列，如果电机负载比较

会员档案

姓名：李春发
 单位：广州通达变频器元配件及维修中心
 职务：主管经理
 工控网职务：中国工控网变频器维修论坛版主
 工作年限：1990
 注册时间：2002-2-3
 专业：自动化控制专业
 工作简介：先后在几个变频器公司担任主管，负责变频器的维修服务工作
 工程师积分：5253
 论坛主题文章：68
 发布论坛精华文章：5篇
 论坛回复文章：5103
 发布自助资料：2个
 获奖情况：2005年度中国工控网技术论坛最具人气版主奖
 关注栏目：论坛、用户俱乐部、资料库、技术中心、方案应用、论文
 关注产品：变频器
 关注品牌：安川、三菱、富士、三星
 下载资料：遇到需要资料的时候，就会上中国工控网查找，变频器应用方面的资料均可以找到。
 网站评价：专业、人气旺，比较开放，管理较好，能够满足工控网友的多数需求。

重、经常急停，则必须选用容量大一级或性能好的变频器。

变频器使用及保养经验谈

●变频器不要安装在有震动的设备上（如注塑机、冲床、洗衣机），因为变频器里面主回路的连接螺丝容易松动，有不少变频器就因为这个原因而损坏。

●接线问题。变频器输入端最好安装一个空气开关，保护电流不能太大，以保证变频器发生短路时烧毁不会太严重；控制线尽量不要太长，超过2米则最好用屏蔽线，因为如果不采用屏蔽线会使控制板容易受电磁波干扰而产生误动作，也会导致控制板损坏。变频器旁边不要装有大电流而且经常动作的接触器，因为它对变频器的干扰非常大，经常使变频器误动作（显示各种故障）。有的人贪图方便，总是接通启动控制线（如三菱的STF-SD），变频器一送电就启动电机，这样变频器容易因为流经充电电阻的电流太大而烧坏充电电阻；另外地线应接地良好，不然电机漏电严重时，地线带电也会损坏变频器。

●设备经常要急停车时，不要依靠变频器本身刹车，应采用刹车电阻或采用机械刹车，否则变频器经常受电机反电动势冲击，故障率会大大提高。

●灰尘与潮湿是变频器的最致命杀手。特别是当停机几天后，如果粘在电路板上的尘埃返潮，送电后变频器电路板就很容易短路而损坏。最好能将变频器安装在有空调的环境中或有滤尘网的电柜里，并且要定时清扫电路板及散热器上的灰尘，停机一段时间的变频器在通电前最好用电吹风吹一下电路板。

●注意防雷。虽然很少发生，但一旦变频器被雷击中，将损坏严重，恒压供水的变频器最容易被雷击，因

为多数情况下，恒压供水系统有一条伸向高空的引雷水管。

●变频器干扰。干扰会使其它电子设备无法正常使用，这时变频器输入、输出、控制线最好用屏蔽线，屏蔽层接线方法不能错，否则会起相反作用，如有可能可采用铁管套住，加装滤波器，调低载波频率。如果变频器开关管是场效应管（如K系列）则其干扰会大些。

●有位粗心的电工在给三菱A540变频器的辅助电源（R1、T1）接线时没有拿掉短接片，结果把变频器烧掉后还弄不明白其道理，原来当短接片没拿掉时，变频器内部R与R1、T与T1是连在一起的，电工以为从R、T引来两条线没有分别，结果把R接到S1、T接到R1，造成相间短路。由于R与R1、T与T1的连线是通过电源板的中间层，结果把电源板烧掉，爆开成两层，一般情况下没必要接辅助电源（R1、T1）。

●有的人为了提高电机的转矩，常把变频器的转矩提升参数（或最低输出电压）调得比较高，其实这样变频器的启动电流会很大，经常跳“过流”，也容易损坏模块。转矩提升应适当，可慢慢调上去并观察电流大小，负载大的设备最好用矢量控制变频器，这种变频器能自动输出最大扭矩，变频器可以进行“调谐（自学习）”，但真正有此功能的变频器并不多。另外注意不能调低基本频率，国内电机设计基本频率是50HZ，当变频器的基本频率调小后，虽然可提高转矩，但电流急升，对变频器及电机都会造成伤害。

●从变频器的硬件可初步判断其性能，很多人不清楚变频器价格为什么差别这么大，就是同一个品牌也有各种型号且价格差别也很大，其中硬件的差别是一个主要的原因。如有的

3.7kW变频器用的是25A模块，有的只用15A模块；有的11kW用75A模块，有的只用50A模块（以通用型变频器为例），有的变频器控制板上电容数量相对较少，主板、驱动板电路简单，保护功能少，那么这种变频器就容易坏。对于一些运行平稳、负载轻、简单调速的应用场合，用那些材料缩水的变频器暂时不会出现问题；如果是用在负载重、速度变化快、经常急刹车的场合，就必须选择性能好的变频器。

维修经验点滴

●有的维修新手在维修变频器时不懂利用假负载，当驱动故障烧掉模块后，就说模块质量不好，其实可以用假负载来避免。假负载就是用几个几百欧的电阻（比如灯泡）串在主回路上，串上电阻就可以起到限流作用，当模块外部有短路时也不会把模块烧掉，等开机后检测变频器输出正常时再把假负载撤掉。

假负载的接法要注意几个问题：

①要接在电容与模块之间，不能接在整流与电容之间，因为电容放电就足以烧坏模块。

②当开关电源供电是经过快熔时（如富士G9-11KW），就不能把假负载接在快熔上，不然送电后灯泡会亮，开关电源有时不工作。

③假负载也要接在直流电压检测点后面，这样当变频器输出不正常电灯亮时，变频器就不会跳“低压”，才可检查是哪一路输出有故障。

●很多工厂供电是发电机发电，当发电机有故障时，输出高压电常把变频器及电子仪器烧坏。深圳就有一家拉丝厂一次就坏了二十几台30kW变频器，停产十几天，造成重大损失，工厂在发电机侧用了很多保护方法可效果不太明显，后来在变频

器或仪器的输入端空气开关上加了压敏电阻（380V用821K，220V用471K），这样当有高压电时，压敏电阻短路导致空气开关跳闸，保护了变频器，变频器故障率大大减小。

●有的人买变频器模块时要求型号一字不差，其实完全没必要这样。如模块7MBR25NF-120与7MBR25NE-120的参数是一样的，前者只多了4个定位脚，由于IGBT模块的驱动是电压控制，有更好的互换性，只要耐压、电流参数一样，不同型号的IGBT模块很多可以互换。有的安装尺寸不同的还可另钻孔，GTR模块则还需要考虑其放大倍数，互换性差一点。

●维修变频器时判定模块的质量很关键。首先要看模块是否被拆开过（看外观痕迹），现在有很多模块是维修过的，参数正常但质量很差。耐压值是最重要的参数，可用耐压表测量，输入380V的变频器的输出模块耐压值要大于1000V，220V则要600V。电流检测则可用电容表来比较判定大小，IGBT模块还可以用指针式万用表10K档检测其是否能动作，用指针（黑—红）去触发模块的G—E，可使模块C—E导通，当G—E短接时则C—E关闭，这种方法是最简单最基本的测量方法。

●有网友维修变频器时更换的模块没几天又烧坏了，原来是有的螺丝没拧紧，看起来好象是小事，但对变频器却是致命的。有很多变频器如果被安装在有震动的设备上（如工业洗衣机、机床等）运行一段时间后，其主回路的连接螺丝和模块的紧固螺丝容易松动，此时最先损坏的一般是模块，如果换了模块后没有紧固其它螺丝，则模块会很快坏掉。

●富士G9 3.7kW~7.5kW变频器有一个共同的问题是其散热风扇功

率大、转速高，在灰尘多的工作环境中寿命会比较短。当风扇坏了以后变频器也不会马上跳“过热”保护（可能是保护温度值设置太高），这时整个变频器的内部温度很高，使驱动电路及电源电路的小电容容易老化，通常是开关电源最先停止工作，然后变频器没有显示，这时候把风扇及电源电路的2个小电容换掉就可以使变频器恢复正常，当然最好也把驱动电路的电容也换掉。

●如果变频器的开关电源供电不是直接从主回路的滤波电容供给，而是从输入端与主回路分开独立供给，如果电源是380V则最好变压成220V（整流）后再供给开关电源，虽然这样变频器会复杂点，但其故障率会大大降低。因为很大部分变频器故障与开关电源有关系，当变频器在运行时，其主回路直流电压很多时候是不

稳定的，如果开关电源供电是从主回路的滤波电容供给的，开关电源就容易坏，希望变频器设计者能注意到这个问题。

●整流模块爆炸时，如果只炸整流部分则通常是由于电源电压波动大，有瞬间高压进入变频器，因为380V输入的变频器的整流模块耐压值一般是1600V，如果超过耐压值，就能把整流模块击穿；另外如果整流模块后面的负载（如滤波电容、输出模块）发生短路，由于电流太大也可能烧坏整流模块，这时可以在变频器输入端装上空气开关提高对变频器的保护。

●安川616G5显示“GF”故障。有一网友使用安川616G5变频器在运行10分钟后显示“GF”故障，按说明书所说是由于电机对地故障，原因是变频器检测到输出有一相过流，但客户换了电机、输出模块、电流互感器都没有解决问题，最后确定是主板检测有故障，实际输出都是正常的。所以变频器在本身检测回路出现问题时（有的是受干扰）会出现虚报故障的现象，维修者应注意这问题，使自己少走弯路，有的显示“GF”故障的安川变频器最后也只能换主板。

在与李春发的交流中，能够深切感受到他作为一名工控人无私的奉献精神，“赠人玫瑰 手留余香”是对李春发的恰当写照，他总说“这些知识让更多的人知道对大家使用、维修变频器都有好处，通过在工控论坛上交流，我从别的网友那里学到了一些知识，我也当然愿意把我掌握的一些经验告诉大家，这些知识只有共享才能实现价值最大化。”

