

# 一起因接线错误引起变频器自启动故障分析及改进

郭兵社

(山西兰花科技创业股份有限公司阳化分公司)

**摘 要:**变频器作为当前企业调速及节能优化中必不可少的电气设备,大量应用于企业生产各个工段,但是由于对其理解性的错误,以及对运行环节可能产生的安全问题考虑不足,以至于在实际使用过程过要么存在参数设定错误,要么就是接线错误,引发运行不稳定或不安全事故发生,本文通过一起变频器自启动故障原因分析,提出了类似问题的改进意见,避免了同类事故的发生。

**关键词:**变频器;故障;接线

变频器作为当前企业调速及节能优化中必不可少的电气设备,大量应用于企业生产各个工段,但是由于对其理解性的错误,以及对运行环节可能产生的安全问题考虑不足,以至于在实际使用过程过要么存在参数设定错误,要么就是接线错误,从而引发运行不稳定或不安全事故发生,往往在实际处理过程中由于对负载属性的理解不同,加之对初期设计过于迷信,而导致故障发生后往往没有查清原因,由于条件改变,而使问题没有得到有效解决,笔者针对一起变频器过流跳闸后,引发复位自启动故障的现

象,进行了原因分析,并提出了改进意见。

## 1 故障现象

某日,某化肥企业正在运行的1#气提风机变频器跳闸,显示故障为输出电流过大,经电气维修人员检查确定电机等无异常后,再次启动运行正常,但运行30分钟后,变频器再次出现相同跳闸故障代码。现场运行人员只好将备用设备开启。现场故障排查一时陷入僵局,如果不能查清原因,就无法将设备备

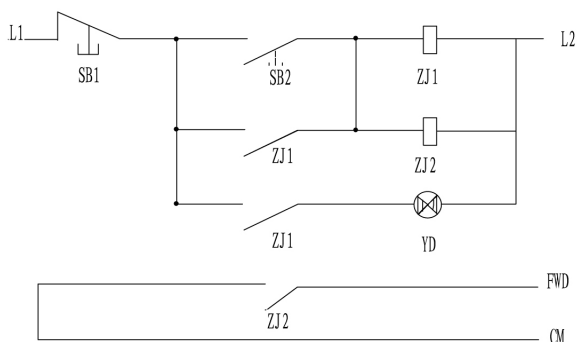
用,一旦运行设备也出现问题,就会造成生产中断。而正在排查的维修人员对变频器故障进行复位后,变频器突然进入运行状态,出现了自启动,这突如其来的异常启动故障,再次增加了故障排查的难度。

## 2 原因析分

故障分析主要从以下两个方面进行:一是排查为何自启动;二是查清过流跳闸的原因。

### 2.1 自启动原因分析

通过查看变频器的设定数据,并未设置复位自启动功能,而且所有过流设定参值均未有改变,并都在规定范围之内。初步分析为变频器误动作,也存在现场启动按钮触点未复位的可能。本变频器控制柜上未设启停按钮,而是在现场安装有启停按钮及运行指示灯,为一地控制。变频器运行命令方式为“端子控制”,即FWD与CM导通为正转运行,FWD与CM断开时为停止运行。通过对接线原理图分析,当在现场按下启动按钮SB2时ZJ1、ZJ2得电,并自保持,ZJ2常开触点闭合使FWD与CM导通,变频器转入运行状态。而当变频器检测到故障后,转入故障停机,这时由于现场未按下停车按钮SB1,而ZJ1、ZJ2仍旧得电,FWD与CM仍保持导通状态,而



变频器原运行接线图

一旦进行故障复位后,变频器即得到运行命令,而自启动。因此可以排除现场按钮触点不复位,变频器误动作的情况。而设备自启动是很危险的,特别是在故障情况下的自启动,可能造成人身伤亡事故。这种存在设计错误的接线方式急需进行改进。

### 2.2 过流跳闸原因分析

过流跳闸一般为变频器负载过大、变频器故障、变频器功率偏小与负载不匹配、变频器霍尔元件检测错误、存在干扰等。该变频器功率为400KW,所带负载为一台280KW的气提风机,远大于负载功率,而且检查负载正常,未发现有卡滞,盘不动车等情况,平时负载输出电流最大260A,而跳闸电流为510A,而且两次跳闸均检测到如此大的电流,足可心排除检测错误的情况。分析认为应该是ZJ2常开触点在闭合后由于触点接触不好,导致变频器检测到停止命令,即FWD与CM开路,变频器在得到停止运行命令后,会按照设定的减速时间进行停车,而由于所带负载处于加压运行,而等减到一定频率时,此时变频器功率模块仍带电,负载相当于堵转状态,变频器检测到过流故障而停机,此时报“过流故障”。为了验证是ZJ2触点的问题,拆开ZJ2对相应触点用万用表进行检测发现其阻值达到3K欧姆,其它触点均为“0”。由此认定过流跳闸的主要原因是ZJ2常开触点氧化导致阻值过大,导致变频器检测到停止运行命令。

### 2.3 综合原因

通过上述原因分析认为:该变频器近一个月处于备用状态,由于天气等因素导致触点部位氧化腐蚀,阻值增大,而该因素未在平时引起足够的重视。导致投入运行后,由于该阻值3000欧姆,可以正常导通,变频器检测到运行命令,变频器可以维持运行,但随着运行时间延长,温度、环境、振动等综合因

素,又加大了触点的接触阻值,使变频器检测到停止命令,而按设定的减速停机时间进行行停机,等频率降低到一定程度,负载侧由于未减压,出现近似于堵转,导致电流突变,变频器报出过流故障而保护停机。如果此时复位后,其触点阻值仍无法满足运行命令要求,则再次启动,变频器将得不到运行命令而无法启机;而如果触头间阻值发生变化满足启动要求时,即会出现突然的自启动情况;当然在阻值变化较大的情况下也会出现间断性频繁自动启停的情况。

### 3 故障处理及改进

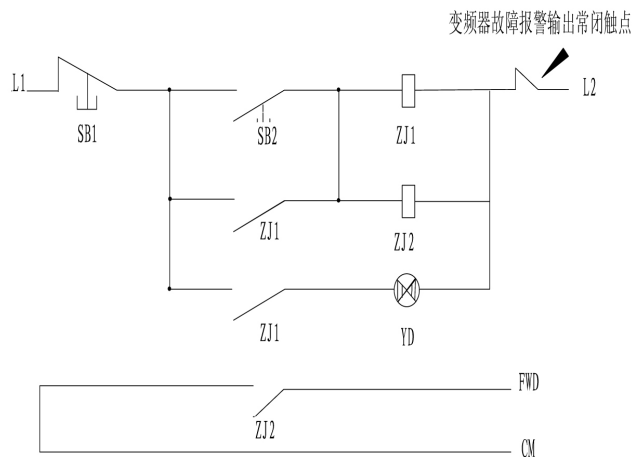
(1)针对ZJ2触点氧化阻值过大的问题,现场更换了一块新的中间继电器。

(2)针对故障情况下复位自启动的问题,在现场控制回路中将变频器故障报警输出继电器长闭触点串接在电源之中,如变频器改进后的运行接线图所示。这样一旦变频器故障输出即可切断ZJ、ZJ2线圈上的电压,而使FWD与CM处于断开状态,故障复位后避免了自启动。

(3)重新制定变频器定期检查内容,将控制变频器运行命令的中继触点阻值检测作为一项维护保养内容,一旦遇有停车检查机会即进行测试,如遇有阻值增大的情况,即进行更换,减少由此引起的异常停机次数。并逐步更换为封闭式小型中间继电器,防

止灰尘进入,延长使用寿命。

(4)针对这起在设计初期就存在的接线错误可导致自启动的隐患,作为重大安全隐患,进行全面排查,对于存在类似的接线问题的变频器启动回路全部进行改进。



变频器改进后的运行接线图

### 4 结束语

通过这起故障处置,变频器再未出现类似故障停机现象,及大地稳定了生产。同时也告诉我们,任何时候都要从安全角度去思考问题,必须保证设计的可靠性,特别是在面对这种错误接线时,要有较强的专业技术去审核,把问题消除在设计安装之初,而不是在出了问题之后。