

# 电机软启动器无故障报警停机原因分析与控制系统改造

白凤雷

(首钢京唐钢铁联合有限责任公司,河北唐山 063200)

**【摘要】**软启动器控制的低压电机,正常运行时频繁发生软启动器无故障报警停机,针对这一现象进行分析、总结,并提出相应的改造措施,以保证安全生产的稳定性。

**【关键词】**软启动器;故障;改造措施;稳定

**【中图分类号】**TM3

**【文献标识码】**B

**【文章编号】**1006-6764(2014)05-0009-02

## Analysis of False Alarm Shutdowns by Motor Soft Starter and Control System Modification

BAI Fenglei

(Shougang Jingtang United Iron & Steel Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063200, China)

**【Abstract】**False alarm shutdowns by soft starter frequently occurring during normal operation of low voltage motor controlled by soft starter were analyzed and summarized and corresponding countermeasures were put forward, to ensure safe and stable production.

**【Key words】**soft starter; fault; improvement measures; stable

### 1 引言

某公司 90 kW 以上的低压电机启动方式为软启动,投产以来频繁发生软启动器无故障报警停机,对公司的正常生产造成严重的影响,与电机软启动厂家技术人员讨论软启动器无故障报警停机问题时,厂家技术人员表示只能在故障的时候更换备件,暂时无预防措施,经询价软启动器备件费用很高,为此我们经过认真讨论,决定对软启动器的控制方式进行改造,这样既能有效地延长软启动器的使用寿命又能确保生产的安全稳定。

### 2 软启动器原理及无故障停机分析

软启动器是一种集电机软起动、软停车、轻载节能和多种保护功能于一体的新型电机控制装置,国外称为 Soft Starter,软启动器采用三相反并联晶闸管作为调压器,将其接入电源和电动机定子之间,这种电路如三相全控桥式整流电路。使用软启动器启动电动机时,晶闸管的输出电压逐渐增加,电动机逐渐加速,直到晶闸管全导通,电动机工作在额定电压的机械特性上,实现平滑启动,降低启动电流,避免启动过流跳闸。待电机达到额定转数时,启动过程结束,软启动器自动用旁路接触器取代已完成任务的

晶闸管,为电动机正常运转提供额定电压,以降低晶闸管的热损耗,延长软启动器的使用寿命,提高其工作效率,又使电网避免了谐波污染。软启动器同时还提供软停车功能,软停车与软启动过程相反,电压逐渐降低,转数逐渐下降到零,避免自由停车引起的转矩冲击,能够实现以上功能的关键部件为软启动的控制单元。

我们通过拆解软启动器控制单元得知,软启动控制单元内部为电子元器件,受运行周期和外部环境等因素影响,电子元器件性能发生微弱变化,可能误发信号,影响设备正常运行。同时与其他各部门交流和现场故障率统计,某合资品牌软启动控制器的在线使用寿命 3 年左右,若 3 年更换一次将发生大额备件费,若 3 年不更换将存在极大安全隐患,严重时导致设备停机影响生产。

### 3 采取措施

#### 3.1 控制方式

改变软启动器的运行方式,在启动过程中软启动器参与工作,启动完成后软启动器退出运行,实现机旁手动和自动两种操作方式。机旁手动启动,现场选择开关选在就地位置,软启动器启动完成后,旁路

信号发出,外置接触器吸合,电机正常运行,同时串接在软启动器的外置接触器常开点 KM 闭合,实现电机正常运行后软启动器自动停止。机旁手动停止,直接按机旁箱停止按钮,接触器线圈 KM 失电,电机停止运行。PLC 启动,现场选择开关选在集中位置,上位机启动,软启动器启动完成后,旁路信号发出,外置接触器吸合,电机正常运行,同时串接在软启动器的外置接触器常开点 KM 闭合,实现电机正常运行后软启动器自动停止。PLC 停止,在集中控制回路中串接一个中间继电器 KA 的常闭点,当 PLC 发停止命令时 KA 常闭点断开,接触器线圈 KM 失电,电机停止。外置旁路接触器和电机保护器实现电机的运行、保护功能。

### 3.2 元器件选型

传统的电磁式接触器,是靠电磁线圈长期带电

工作,很容易造成线圈感应带电运行而烧坏,很容易受到电网电压波动的影响而脱扣,造成电动机或其他负载停止工作,对生产时刻存在着安全隐患,对此,为了很好地解决上述问题,保证关键设备的安全稳定运行,确保在电网电压出现波动产生压降时不再发生停机事故,选用永磁接触器,以此替换关键设备的电磁式接触器,以确保关键设备的安全稳定运行,同时还能够节约电能。

**永磁式交流接触器**是用永磁机构取代传统的电磁机构的新型低能耗接触器,其具有如下特点:

可靠性高,寿命长;不受电网电压波动影响,可选择释放电压;节电率高。不振颤,无温升,无噪音,防电磁干扰。

**节能比较:**永磁接触器与电磁式接触器相比同等条件下年节约用电如表 1 所示。

表 1 永磁接触器与电磁式接触器相比同等条件下年节约用电表

电机功率/kW	规格	JNYC 永磁交流接触器						电磁式交流接触器			
		mA	V	VA	年用电/kW·h	年节电/kW·h	mA	V	VA	年用电/kW·h	
90	185	1.2	380	0.456	3.99	889.7	267	380	101.46	893.7	
160	330	1.5	380	0.570	4.99	1316.5	397	380	150.86	1321.5	
200	400	1.5	380	0.570	4.99	1622.8	489	380	185.82	1627.8	

## 4 结论

(1)电机启动完成后软启动控制器退出运行,彻底杜绝电子元器件性能变化造成设备停机故障,提高运行设备稳定性。

(2)软启动控制器在线使用寿命 3 年左右,某合资品牌软启动控制器若 3 年更换一次需发生大额备件费,改造后软启动控制器启动完成后退出运行,将大大延长软启动控制器使用寿命,最大限度降低备

件维护费用发生和减少功率元件的浪费。

(3)永磁接触器的长期使用,节能效果显著,同时永磁接触器还适用于系统出现电压降“晃电”,普通接触器电压降到额定值 75%以下,接触器脱扣,永磁接触器标准出厂释放电压值为额定值 40%左右。

收稿日期:2013-12-09

作者简介:白凤雷(1983-),男,大学本科学历,工程师,现从事电气设备管理工作。

(上接第 8 页) 及时有效的运行监护和日常点检,是保障刀闸设备运行的关键。运行过程中,及时关注刀闸状态,如各部件氧化情况,尤其各压接点螺栓是否发生锈蚀等。同时,在点检过程中必须准确有效掌握刀闸各部位运行温度,及时发现过热点。通过大量的温升试验,现已发现几处较易出现过热的部位,建议点检人员予以侧重:①刀口处,即铜块与铜触指接触部位;②铜铝过渡处,如触头(公)铜铝压接螺丝;③导电杆与出线座压接处。

(3)刀闸的检修。一直以来,隔离刀闸作为供电系统中较为可靠稳定的电气设备,其检修问题未给予过多重视,但通过此次发热故障,使得我们必须重

视其检修过程和质量。检修中除了需要对刀闸拉杆、联锁等装置的调整外,建议重点检查导电回路触指弹簧的弹性和锈蚀情况,及时更换失去弹性或锈蚀严重的触指弹簧;另应重点检查触指在分、合状态下有无变形、过热及变色等异常现象,并清扫接触面;在各压接点处严格按照标准涂抹工业凡士林(经过实际测试验证,相比导电脂工业凡士林具备纯净、结合度好、导电性强等诸多优点)。针对可能存在的发热点附近粘贴测温蜡片等。

收稿日期:2014-01-15

作者简介:林静(1986-),女,2009 年毕业于潍坊学院自动化专业,助理工程师,现主要从事高压输变电系统运行与管理工作。