

「电网」

新型抗晃电模块在化工装置中的应用

文/中国石油兰州石化分公司 吴宏伟 高 旭 赵华辰

化工企业生产装置供电，具有连续性强，对电压质量要求高等特点。当电网发生晃电时，可能造成巨大的经济损失，还可能带来安全风险，所以，对于电动机抗晃电能力有较高要求。

晃电，指电源电压暂时跌落或者消失，而在很短的时间内（一般是几秒以内），电源电压又恢复正常的现象。发生晃电的原因很多，雷击、短路、设备故障等都可能引起系统电压波动。

《低压开关设备和控制设备低压接触器和电动机起动器GB 180484—2003》中对接触器接触器动作电压要求为：

接触器可靠闭合电压： $85\% \sim 110\%U$

接触器释放（完全断开）电压： $20\% \sim 75\%U$

也就是说，当电压低于 $85\%U$ 时接触器就有可能释放，造成低压电动机停机。

化工生产装置对抗晃电的要求

对于石油化工行业，由于其连续生产的特性，将晃电定义为1 s内的电压波动。即当供电系统发生1 s内的电压波动时，保证生产装置不停车。针对化工生产装置长周期、不间断生产的特点，我公司对抗晃电设备的要求如下：

- 1) 发生1 s内电网波动，电动机可持续运行。
- 2) 可准确判断出1 s内电网波动并正确动作。
- 3) 具备分批自启动功能。
- 4) 1 s内控制电源失电可正常工作。
- 5) 不宜采用电池驱动（可靠性差）。

6) 改造成本可控。

电动机抗晃电方法分析

1. 电动机抗晃电方法分析

目前比较常见的低压电动机抗晃电方式主要有以下几种，通过对各种方法进行试验，分析其优缺点如表所示。

2. 新型抗晃电模块（康必达SEC200）应用

抗晃电模块动作时序图如图所示。

$t_1 \sim t_2$ ：在 t_1 时刻，系统电压暂降，在此期间，模块保持控制接点不释放，在 t_2 时刻前电压恢复，接触器自动吸合，实现抗晃电功能。

$t_2 \sim t_3$ ：电压超过 t_2 时刻后至 t_3 时刻前回复，进入重启动功能，模块重新合上控制接点，启动电动机。

$t_2 \sim t_4$ 时段：如果分批自启动功能打开，可实现电动机分批延时重启动。

根据以上对比可以看出，康必达SEC200抗晃电模块具有良好性能，满足化工装置电动机抗晃电各项要求。其特点如下：

- 1) 不改变电动机控制方式，自身故障不影响电动机正常运行。
- 2) 同时具备抗晃电和自启动功能。

表

序号	抗晃电方式	原理	优点	缺点
1	新型抗晃电模块	根据设定条件，晃电时延迟释放启动信号或晃电后重新发出启动信号	1.可靠性高。 2.改造方便。 3.成本较低。 4.使用原有控制电源，无需电池或单独电源。 5.具备通信、状态检测等功能	1.无故障报警指示。
2	传统抗晃电模块	晃电时由电容或电池给接触器线圈供电，使用低压直流电维持接触器吸合	电动机运行状态接点不断开	1.使用电池驱动，易损坏。 2.参与电动机控制，故障后可能造成电动机停机。 3.低压直流维持接触器吸合可靠性差。 4.成本高
3	变频器失压穿越功能实现抗晃电	变频器失电穿越功能，利用电动机惯性产生反电动势短时间维持直流母线电压	可靠性高	改造成本高
4	开通电动机综合保护器自动重启动功能	电动机综合保护器自带自启动功能，一般为晃电后重新发出启动信号，重起电动机（保护器电源不能失电）	无	1.晃电时保护器电源失电造成拒动。 2.部分装置需24V直流电源驱动
5	控制电源由UPS供电	电动机控制电源使用UPS电源	电动机运行状态接点不断开	1.改造成本高。 2.改造困难
6	其他抗晃电措施：PLC、永磁接触器等	安装基于PLC的电动机群起装置，更换永磁式接触器等	无	1.改造成本高。 2.改造困难

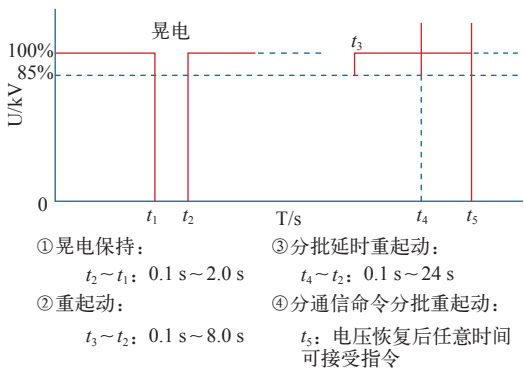


图 抗晃电模块动作时序图

3) 具备电动机运行状态记录及通信功能，可实现运行状态检测。

4) 上位机设置模块参数，方便准确。

3. 存在问题

控制器内电子原件寿命有限，尤其是电容等原件易损，控制器损坏没有报警信号，可能造成功能无法实现。

结束语

利用新型抗晃电模块对低压电动机控制回路进行改造，改造投入小，动作可靠，可有效避免电网晃电造成的化工生产装置停车。中国石油兰州石化公司2013—2016年间，先后对180多台电动机进行了相关改造，使用效果良好，为公司避免了多次生产波动，创造了较好的经济效益。EA

(收稿日期：2017.04.19)

(编辑：白文亭)