

# Eliminate the Hidden Danger of CM-115 Low-current Interlock Circuit of a Chemical Device

Xiaobing Wang<sup>1</sup> Bin Wang<sup>2</sup> Muhefuli Maimaiti<sup>1</sup>

1. Dushanzi Water Supply and Power Supply Company, Dushanzi, Xinjiang, 833699, China  
2. Dushanzi Thermal Power Plant, Dushanzi, Xinjiang, 833699, China

## Abstract

The CM-115 motor of a chemical device has a selected low current interlock, and the original current transmitter adopts the cabinet AC current supply, causing the device interlock shutdown for many times. Through technical transformation, the transmitter is replaced with DC power supply type, and then the operation signal is added to binary interlock, which eliminates the previous shutdown and greatly improves the operation cycle of the device.

## Keywords

low current; transmitter; interlock

# 消除某化工装置 CM-115 低电流联锁回路隐患

王晓兵<sup>1</sup> 王斌<sup>2</sup> 穆赫甫力·麦麦提<sup>1</sup>

1. 独山子供水供电公司, 中国·新疆独山子 833699  
2. 独山子热电厂, 中国·新疆独山子 833699

## 摘要

某化工装置CM-115电机带一选一低电流联锁,原电流变送器采用柜内交流电源,多次造成装置联锁停机。通过技术改造,将变送器更换为直流电源型,再加入运行信号改为二选二联锁,消除了以往误动停机的状况,极大地提高了装置运行周期。

## 关键词

低电流; 变送器; 联锁

## 1 引言

CM-115 电机是某化工装置的核心设备,是公司级关键机组,如果 CM-115 停机,氧气混合站就必须联锁停工,否则就有爆炸风险。该机带低电流联锁,其联锁信号是从开关柜内的电流变送器发出,当运行电流低于设定的低电流联锁值时,就默认 CM-115 停机,装置停工。因该机组电流变送器工作电源存在一定的弊端和隐患缺陷,导致多次发生低电流联锁故障,CM-115 并未停机却联锁氧气混合站造成停工 3 次,给该厂带来较大的经济损失。因此,消除此设备联锁回路隐患对该化工装置的正常运行具有非常重要的现实意义。

## 2 现状调查

CM-115 给低电流联锁发信号的电流变送器,其工作电源为交流 110V,是取自 6kV 母线 PT 二次线电压 100V,通

过 100 : 110 隔离变压器转变而来,如图 1 所示。如果母线 PT 二次回路发生一相或两相断线,就会造成隔离变压器原边 100V 电压消失,进而造成变压器副边 110V 电压也消失,电流变送器工作电源消失后输出电流就变为 0A,工艺主控室 DCS 接收不到 CM-115 电流信号,系统默认 CM-115 运行电流为 0A,联锁逻辑就默认 CM-115 停机,因此就低电流联锁氧气混合站停工<sup>[1]</sup>。其中因母线 PT 二次回路发生一相或两相断线,造成电流变送器工作电源故障,联锁该化工厂某化工装置氧气混合站停工多次,给该化工厂造成的损失可达 210 万元之多。

## 3 联锁逻辑系统加固设计

CM-115 低电流联锁逻辑系统主要设备包括逻辑输入部分、逻辑运算部分、逻辑输出部分和电流变送器工作电源传感器等。电流变送器负责接收大电流并转变成 4~20mA 信号送入逻辑输入端,逻辑运算部分根据输入电流的大小作出判断,如果电动机运行电流低于 67A(额定电流 142A),就默

【作者简介】王晓兵(1973-),男,中国甘肃酒泉人,石化公司技能专家、电工高级技师,从事电气控制与运行研究。

认 CM-115 达到了低电流联锁条件，逻辑输出部分将逻辑运算结果通过输出模件，发出联锁氧气混合站联锁停工信号，这种联锁结构属于一选一，有联锁误动可能性<sup>[2]</sup>。电流变送器属于逻辑输入部分，因电流变送器工作电源不稳定导致运行电流降低或消失，从而低电流联锁引起氧气混合站停工，属于联锁误动。因此，需要加固联锁可靠性，根据联锁逻辑，在不影响设计功能，增加 CM-115 电动机运行信号消失或变位，作为联锁判据，将联锁结构加固为二选二，只有 2 个联锁判据同时达到联锁条件，才能发出联锁氧气混合站联锁停工信号，这样即可增加联锁可靠性，又可以避免联锁误动导致装置停工。



图 1 原电流变送器工作电源

## 4 联锁逻辑系统加固控制方案实现

### 4.1 更换工作电源不间断的电流变送器

电流变送器据工作电源常用的有三类：交流电源型、直流电源型和无源型。无源电流变送器线路损耗和干扰较大，不兼容原自控系统<sup>[3]</sup>。交流电源型还需从 UPS 敷设电缆，UPS 转检修多了一重不稳定因素，直流电源变送器由直流屏供出，即便交流回路有故障，还有蓄电池供电，可靠性很高。其开关柜内可就近接取电源，施工便利，应为首选。

经实地考证，选用了德国 GMC 公司的电流变送器，型号 SINEAX I552，测量输入 0~1A/5A，测量输出 0~20mA，供电电源 85-230V AC/DC。

### 4.2 联锁逻辑软件设计

低电流联锁控制流程如图 2 所示，联锁结构属于一选一，极易发生误动。为提高联锁可靠性，在不影响原设计和装置保护功能，通过增加联锁结构，由原来的低电流单一联锁，增加运行信号消失和低电流联锁同时达到条件时才发出联锁信号，联锁结构改为二选二，如图 3 所示。

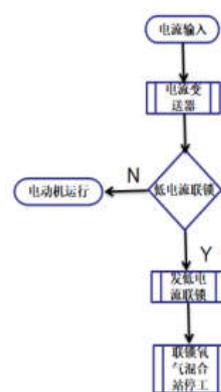


图 2 一选一联锁结构

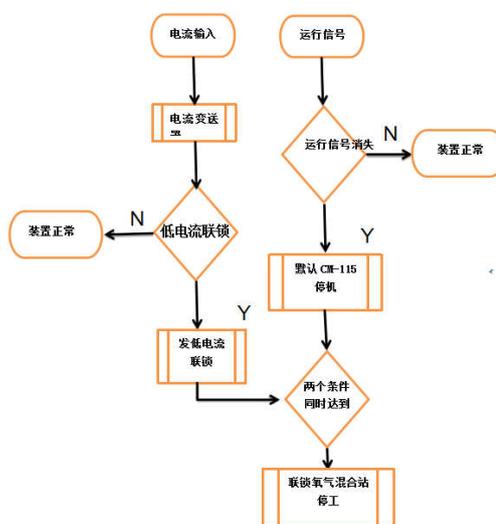


图 3 二选二联锁结构

## 5 结语

CM-115 低电流联锁回路改造后，自 2019 年 8 月中旬开工以来，该机组投产近两年，电气控制回路运行稳定，再未发生过低电流误联锁停工事故，相当于给该厂增加间接经济效益，也减轻了电气维护人员工作强度，论文结合某化工装置 CM-115 低电流联锁回路隐患故障，从其故障现象、特点本质进行了分析，提出了一些相应的改进措施，以便从事化工企业供电系统的工作人员能更好地对此类事故隐患的发生有所认识，从而避免类似事故的发生，也具有很好的社会效益，希望能为同行们提供一点借鉴和参考。

### 参考文献

- [1] 李宁.C++语言程序设计[M].北京:中央广播电视大学出版社,2007.
- [2] 谭浩强.C程序设计[M].北京:清华大学出版社,2010.
- [3] 德国GMC公司SINEAX 1552电流变送器说明书[Z].