

水厂加药控制的若干问题与改良

邓煦标

(中山市供水有限公司, 广东中山 528403)

摘要: 本文介绍广东省中山市长江水厂加药自动控制系统在实际生产使用中发现的若干问题, 通过在PLC程序中修改完善, 达到改良生产控制的目的。

关键词: 自动控制 PLC

1、引言

在净水处理工艺中, 混凝剂药物的投加占有非常重要的作用, 由于天然水体中存在着各种悬浮杂质和呈溶胶状态的胶体颗粒, 为满足用水水质要求, 必须向水中投加混凝剂以破坏溶胶的稳定性, 使水中的胶体和悬浮物颗粒絮凝成较大的絮凝体, 以便从水中分离出来, 达到水质净化的目的。

2、加药系统设备的控制功能

长江水厂的加药系统主要包括两个原液罐、两个稀释池、两台搅拌机、两台隔膜计量投加泵(以上都是一用一备)、一台流量计及若干电动阀门、液位计等, 采用PLC进行自动控制, 主要实现以下两点功能:

2.1 药液投加

通过PLC处理器对检测到的原水流量、浊度、矾液流量等相关参数运算处理, 输出4~20mA控制信号到投加泵的冲程控制器, 使计量泵冲程在0~100%范围内无级调节, 准确控制加药量, 达到水质要求。

2.2 药液备用

通过一用一备, 一个稀释池药液用完后, 自动启动相关电动阀门, 转用备用药液池; 让原液流进空药液池, 然后进自来水稀释、搅拌机搅拌, 完成后作备用, 保证提供连续药液满足生产需要。

3、问题与改良

水厂投产后加药系统基本能满足生产要求。但笔者观察发现原程序设计中存在不少问题, 于是自行改良了以下若干项:

3.1 加药泵刚启动时冲程开度过大

由于长江水厂是备用水厂, 非咸潮期间没有24小时开机, 每天开机时间约7点~23点。于是早上都有设备重启动的时刻, 笔者发现投药计量泵在刚启动时

有时会先把冲程开到很大(70~80%), 然后往回调小, 再慢慢调到正常位置。这样就增加了设备的无谓损耗, 也影响了水处理效果。

分析PLC程序, 冲程控制是通过PIDFF功能块实现的(图1):

其输出(OUT)主要由矾液流量(PV)与原水流量(SP)作参数比较控制, 当有原水流量而未启动投矾泵时(PV→0), 输出参数运算结果会越来越大, 这样一开泵冲程就会马上往100%开去, 然后有了矾液流量调整, 冲程再减回去。于是在程序中增加启

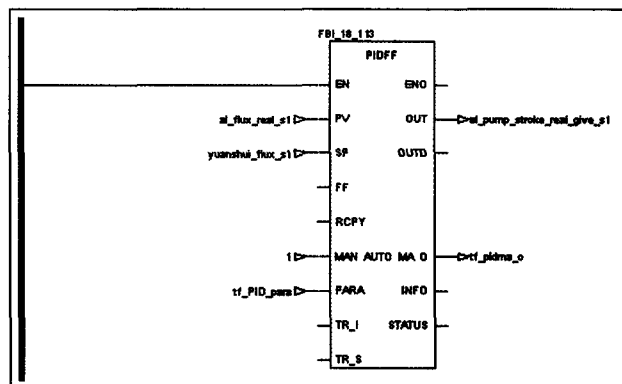


图1 原冲程控制功能图块

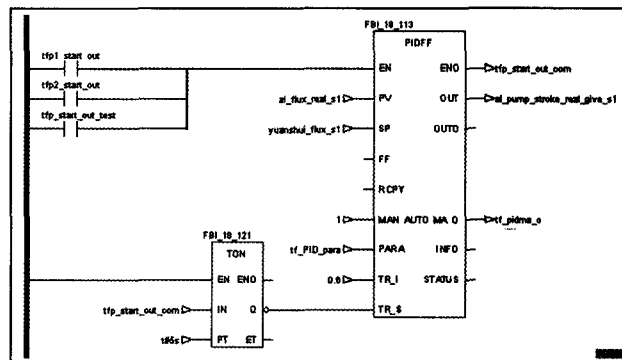


图2 改良后冲程控制功能图块

动了投矾泵才开始运算冲程参数，且将其开始值前5秒限制在3%（图2），运行后动作平稳多了。

3.2 加药泵冲程调整反应太慢

使用一段时间后发觉原水流量变化时冲程调整反应太慢，流量波动1000多立方冲程才有所变化，造成加药量过多或过少，影响了水处理效果。分析PLC程序，原来冲程控制PIDFF功能块内部PARA中的偏差死区（dband）参数设置为1000，上下波动共2000方的范围太大了，于是修改设置为300，达到调整反应迅速，又不会太频繁的效果。

3.3 投加控制设定参数不佳

原投加控制设定系数（tf_sys_tjxishu）只是简单与原水流量（yuanshui_flux）和矾液流量（al_flux_real）按比例控制设定（图3），直观性和方便性不足，生产人员难以控制。

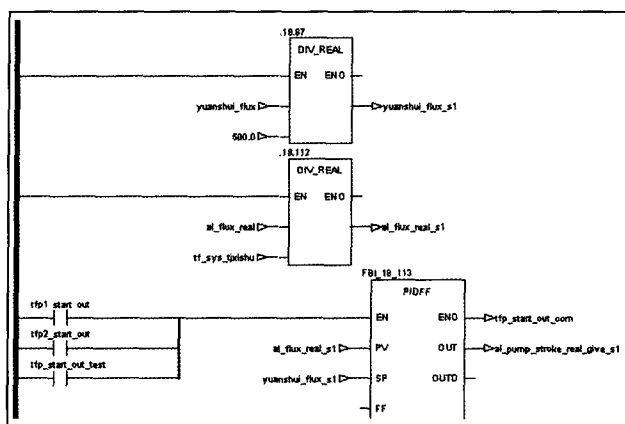


图3 原投加系数功能图块

考虑用每小时千吨水加药单耗作投加设定系数，这样只需由实验室根据原水状况试验出最佳加药单耗值，直接作系数设定就能较好实现半自动控制了。分析PLC程序中PIDFF模块中流量参数运算方式，SP（yuanshui_flux_s1）为原水流量除以500，PV（al_flux_real_s1）为矾液流量除以投加系数，根据矾液浓度为0.115kg/L，流量单位为L/min，则需在程序中矾液流量（al_flux_real）乘以一系数13.8（ $60 \times 0.115 \times 1000 / 500 = 13.8$ ）（见图4），改良后操作方便，易于掌握。

3.4 加药泵不能自动启动或停止

由于非咸潮期间不是连续生产，加药系统需人工启动或停止，有时生产人员未能及时操作，就会严重

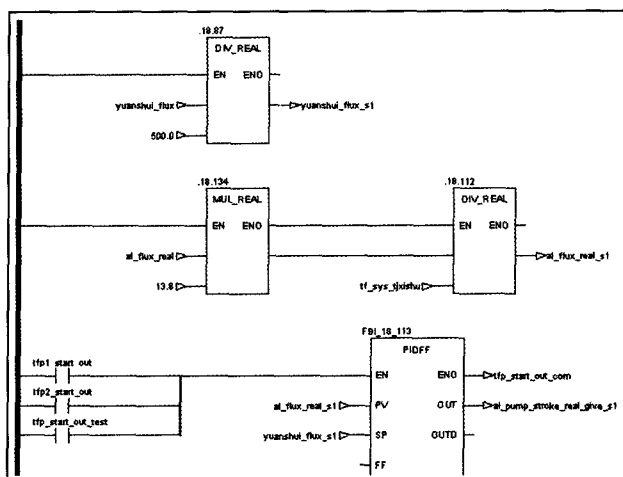


图4 改良后投加系数功能图块

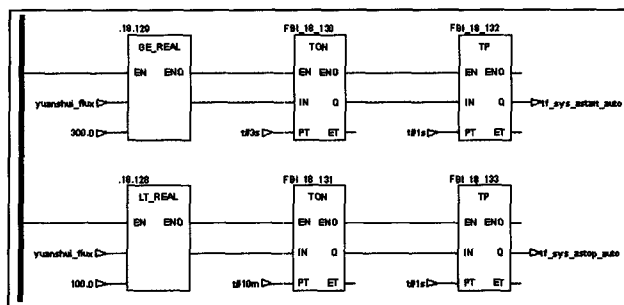


图5 增加自动启动和自动停止功能图块

影响水处理效果，造成浊度超标。于是在程序中增加自动启动和自动停止功能（图5）：

该功能以原水流量（yuanshui_flux）作参考值，当流量大于300时，延时3秒钟自动启动；当流量少于100时，延时10分钟自动停止。经实践达到了预期目的。

4、总结

笔者通过在实际生产工作中不断努力，积累经验，勤于钻研，既提升了自己的技术水平，又完善了加药控制系统，达到了以下几点目的：

- ①加药连续、及时、安全、可靠；
- ②加药量准确，水处理效果好；
- ③药液消耗适当、合理、节能、降耗；
- ④运行管理方便、操作简单、改善劳动强度、提高生产效率。

作者通联：013802656488