

# 自动化系统在桃江县城关垸鲇鱼港排渍泵站的运用与实施

肖迪波 谢振坤  
桃江县堤防管理站

DOI: 10.18282/hwr.v2i7.1419

**摘要:** 桃江县城关垸是桃江县的政治、文化、经济中心,全垸共有排渍泵站4个,分别为鲇鱼港排渍泵站、枣树潭排渍泵站、七星河排渍泵站和团山排渍泵站,肩负着县城的防汛保安任务。从2009年开始,我县开始了对各排渍泵站的自动化改造工作。在本文中,以鲇鱼港排渍泵站自动化改造为例,简要介绍下我县城关垸各排渍泵站的自动化发展情况。

**关键词:** 排渍泵站; 自动化; PLC

## 1 基本情况介绍

1.1 桃江县地处丘陵,位于湘中偏北。东临洞庭,西枕雪峰,南连衡岳,北依武陵。桃江物华天宝,有“中国竹子之乡”、“有色金属之乡”、“建材之乡”、“茶叶之乡”的美誉。桃江县城关垸是桃江县的政治、文化、经济中心。

桃江县城关垸共有4处排渍泵站,分别为鲇鱼港排渍泵站、枣树潭排渍泵站、七星河排渍泵站和团山排渍泵站。随着经济和社会的发展,我县城关垸各排渍泵站的排渍能力远远不能满足正常的排渍需要。经过多年的运行,机电设备老化严重,性能低,能耗和维修费用高,不少电气设备和水泵都已成为淘汰产品,无备品备件,给我县城关垸的防汛排渍工作造成了很大的隐患。此外,设备在运行过程中,自动化程度相当低,只能就地手动操作控制开关,实时数据只能通过就地仪表进行观察,噪声大,劳动强度大,严重影响工作人员的身心健康。表1.1给出了桃江县城关垸各排渍泵站改造前的泵站机电设备基本情况。

表 1.1 桃江县城关垸各排渍泵站改造前统计表

Tab. 1.1 Before the reconstruction of each drainage pumping stations

泵站名称	兴建时间	水泵型号	电机型号	装机数量
鲇鱼港排渍泵站	1972年	700ZLB-7.6	JRL128-8	7台
七星河排渍泵站	1975年	700ZLB-7.6	JRL128-8	3台
团山排渍泵站	1975年	700ZLB-7.6	JRL128-8	3台
枣树潭排渍泵站	1990年	28ZLB-8.9	Y280M-6	2台

我县于2009年9月、2013年9月、2014年12月开始分别对团山排渍泵站、枣树潭排渍泵站、七星河排渍泵站和鲇鱼港排渍泵站进行了自动化改造或重建,项目均已完工并交付使用。桃江县城关垸各排渍泵站自动化改造和重建情况如表1.2所示。

鲇鱼港排渍泵站位于桃江县城城西,属资江与獭溪河汇合处,该泵站装机7台共计1085KW。该泵站设计扬程8.12m,设计流量6.21m<sup>3</sup>/s,设计内水位34m,最低内水位33.2m,最高内水位37.5m。设计外水位41.28m,最高外水位42.06m,警戒水位39.2m,保证水位42.3m,配有电排涵2处,自排涵1

处。该站始建于1972年10月,经过1989年、1997年两次扩建,成为了桃江县城的中心泵站,肩负着县城防涝排渍的任务,保护着垸内数十万人民群众生命和财产的安全。

2014年12月开始对鲇鱼港排渍泵站进行自动化改造,2015年4月改造完成,项目累计投入资金80万元。在此次自动化升级改造中,对现场原有的7台就地配电柜进行了自动化升级改造,新增无功功率补偿装置2台,中控室控制柜2台,电池屏1块,网络屏1块。使用PLC采集泵站中的水位、流量、水泵机组工况、闸门状态等信号,并传送至中控室;通过中控室控制柜触摸屏进行信号监视;通过中控室工控电脑对水泵机组工况进行监视,并实现对其远程遥控。

表 1.2 桃江县城关垸各排渍泵站改造情况统计表

Tab. 1.2 After the reconstruction of each drainage pumping stations

泵站名称	改造完成时间	改造情况	装机数量
鲇鱼港排渍泵站	2015年	完成了自动化改造	7台
七星河排渍泵站		未改造	3台
团山排渍泵站	2011年	重建,自动化程度高的新泵站,采用900ZQB潜水泵	4台
枣树潭排渍泵站	2013年	重建,自动化程度高的新泵站,采用900QGWZ-100T潜水电泵	4台

本次改造主要是针对鲇鱼港排渍泵站只能就地手动操作且设备在操作过程中无法实时记录有关运行数据而进行的改造。主要包括计算机监控、计算机保护、视频监控及原低压启动柜内的二次回路改造等设备的制造出厂、试验及系统调试以及与站内其它通信设备之间的通信接口的改造。

## 2 鲇鱼港排渍泵站自动化改造

鲇鱼港排渍泵站以华自科技集团有限公司的计算机监控系统为主要控制设备,并在此基础上建立全站集中监控。网络类型则选用的是星型结构,采用100M工业以太网,按IEEE802.3设计,泵站的网络交换机与现地单元直接通讯。该排渍泵站各LCU屏通过PLC与以太网交换机直接连接网络,显示器则使用的是液晶触摸屏。另外,其还具备自诊功能以

及故障自行显示功能。即使在运行过程中计算机遇到故障,依旧能够通过 LCU 触摸屏对公用设备、机组、主变、厂变、10KV 进线断路器等进行操作和监视。

鲇鱼港排渍泵站计算机监控在设计 and 开发时遵循的是“无人值守”原则。该系统实用强,且具有较强的抗干扰能力和较高的可靠性,且能够很好的适应鲇鱼港排渍泵站未实现雨污分流的工作环境。该泵站的计算机监控系统选用开放式、全分布的系统结构,系统配置和设备选型适应当今计算机迅速发展特点,具有先进性和向后兼容性,可以充分保护用户的投资。

鲇鱼港排渍泵站自动化控制系统的正常运行分为两层控制:一层是现地控制层,另一层是泵站控制层。

### 2.1 泵站控制层

中控室有关设备和计算机系统构成了泵站控制层。是进行实时监控的核心。泵站控制层负责的主要工作有:历史数据处理、全站的自动化控制以及全站的人机对话,包括全站设备的故障报警、运行监控以及事故分析等。

### 2.2 现地控制层

现地控制单元主要由彩色液晶触摸屏、可编程控制器、计算机保护、I/O 电源、机柜等组成,对所管辖的生产过程进行完善的监控。它们经过输入、输出接口与生产过程相连;通过通信接口与其它设备交换信息,在上位机画面上实时反映所测的电气参数及保护动作信息;同时通过以太网与泵站控制层交换信息。现地控制单元对泵站控制层具有相对独立性,能脱离泵站控制层独立核算并完成运行过程的实时数据采集处理、单元设备状态监视、调整和控制等功能。

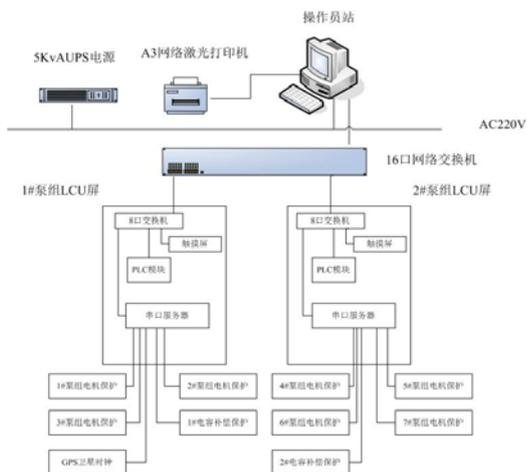


图 1.1 鲇鱼港排渍泵站自动化监控系统原理图

Fig.1.1 The schematic diagram of automatic monitoring system for Nianyugang pumping station

鲇鱼港排渍泵站计算机监控系统拥有的具体功能包括:信息采集与处理、安全运行监控与预警、控制与调节、运作

参数录入与生产管理、人机接口、数据通讯、自诊断与冗余转换、软件开发与维护、运作指导。鲇鱼港排渍泵站的运行控制方式可以分为以下三种:

#### 2.2.1 远程调度级控制方式

桃江县城关垸排渍泵站联合调度中心操作人员可以在远程对泵站计算机系统控制。为了达到遥测、遥信、遥控的要求,该泵站在设计和安装调试时预留有远程调度硬件接口。

#### 2.2.2 泵站中央控制室控制方式

通过华自科技 MTC5.0 系统对泵站设备进行实时监控控制,主要通过以下两种方式:

(1) 泵站自动控制:计算机按照事先既定的水流量标准与其他制约条件,在上位机设置一个指令对泵组的开启与停止进行有效控制。

(2) 手动控制:在所设置的控制台上,操作者利用显示器、键盘、鼠标等硬件设施进行实际操作。手动控制能够分步依次实施,也就是每一步骤完成之后必须经过操作者本人确认,才可以进行后续处理。

#### 2.2.3 LCU 现地控制方式

上位计算机出现故障问题或者根据泵站实际运行情况,值班人员利用设置在 LCU 屏上的控制按钮或者是仪表等完成对水泵机组的有效控制、调节。

上述三种不同的控制方法中,现地控制方法等级最高,其次就是中控室与远程调配。

### 3 改造效益评价

鲇鱼港排渍泵站在通过一系列自动化改造之后,其管理水平日趋精细化,其调度水平得到了优化,泵站各个机组之间的联动性也明显增强。经过对该泵站的自动化改造,不仅提高了该泵站的运行效率,更增加了系统运行的安全性。

#### 参考文献:

- [1]徐温泉.微机监控系统在泵站的应用[J].湖南水利水电,2015,(03):89-91.
- [2]宣阳.微机自动化监控系统在大中型泵站中的应用[J].科技与创新,2016,(06):121.
- [3]刘卫东.泵站自动化监控系统的设计[J].现代农业科技,2016,(16):162-163+166.
- [4]罗智勇.PLC 控制技术在泵站自动化监控系统中的应用[J].科技与创新,2017,(22):136-137.
- [5]王增.泵站自动化控制系统研究[D].华北水利水电大学,2016.
- [6]张恒恒.大型泵站自动化及工程应用[J].科技展望,2015,25(04):151.