

# 大型泵站自动化控制系统功能与管理

王雅萍

新疆维吾尔自治区塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/etd.v2i2.3349

**[摘要]** 水利工程是保证农业发展和社会进步的重要基础工程设施,对于防洪蓄水、灌溉、提供生活用水等有积极作用。其中泵站是重要的水利建设单位,从功能上说,泵站可以提供有一定压力和流量的液压动力和气压动力。随着信息技术和科技水平的提高,大型泵站自动化控制系统的应用越来越多,基于此,本文主要通过分析大型泵站自动化控制系统功能与管理进行了分析探究。

**[关键词]** 大型泵站; 自动化系统; 管理

**中图分类号:** TV53 **文献标识码:** A

大型泵站是我国城市供水行业重要的工程设施,是输供水的动力来源,承担着为城市及地区供水的重任,随着科学技术的飞速发展,我国大型泵站自动化技术也已经初步实现了集散控制,并向着测量、控制、管理一体化方向发展。一般而言,大型泵站自动化主要分为三层:信息层、设备层、控制层,每层的构成设备不同,具有各自特点。系统为全开放式分层、分布式结构,稳定可靠;系统适应性强、抗干扰、实时性好;采用现场总线通信网络结构使系统具备良好的开放性与扩充性;系统采用冗余与模块化技术,能有效减少误操作对水泵运行的影响,并能够对功能操作进行检查校对,安全性较高;系统可采用全汉化界面,使操作更加便捷,工作效率高;模块化结构使维修更为方便;系统布局合理,美观实用。

## 1 我国泵站自动化的发展历程

### 1.1 半自动化

半自动化的运行管理模式中,人工发挥了主要作用,设备运行、控制系统的开关机等指令都是由操作人员发出的,设备检修、通讯、检测等环节也是依靠工作人员的经验进行的,即泵站主要使用开环控制的形式。

### 1.2 全自动化

泵站全自动化运行管理模式主要使用的是闭环控制的形式,泵站机组的运

行和保护控制是由水位继电器以及压力继电器等自动化设备完成的。

### 1.3 综合自动化

综合自动化技术自问世以来就在各个行业中广泛应用,相比于以往的自动化技术,其具有功能更加丰富、结构更加集成、运行管理更加智能化、操作监测更加便利等优势。

## 2 大型泵站自动化控制系统的功能

### 2.1 可靠性较强

泵站自动化控制系统采用了非常开放并且较为成熟的开放分层和分布式的结构来组成的上下的控制层面,采用了现场总线的通讯模式,这种系统大大提高了相应的设备间的数据交换以及速度和一系列稳定性和实用性。

### 2.2 实时性较强

大型泵站自动化控制系统能够非常快的适应。周围的各种环境以及相应的要求,不论在什么样的情况和环境下,都能够最大限度地发挥自身的作用,为了自身的工作以及今后工作的开展提供了非常好的条件,具有非常好的实用性,并且针对外界的信号他们抗干扰能力也是非常强的。

### 2.3 具有很强的可维护性

系统采用模块化结构模式,这使得技术人员方便地对必要的设备进行更换和维修,保障系统可靠运行。

### 2.4 良好的开放性和扩充性

专用现场总线通信网络结构的采用使设备可方便地进行扩充。所有的硬件均为模块化,构成一个通用、开放的结构体系。应用软件采用OPC技术,使其构成一个开放的接口环境。

## 3 泵站自动化的重要性

泵站自动化技术可以应用于许多领域。包括网络信息技术、计算机技术、通信技术等。20世纪90年代初,以计算机为基础的电子信息技术发展迅速,计算机技术已应用于我国各个行业,信息技术也逐渐成熟。泵站的自动化技术也取得了一定的成绩,但很多开发人员简单的理解为泵站可以操作转辙机,属于自动化技术。事实上,泵站自动化技术不仅可以针对设备转辙机的运行,或者监控管理,事实上,泵站励磁系统的开发、水利监控与运行结果分析有着内在的联系。泵站自动化技术不仅可以实现设备运行的自动化,还可以对对象进行监控、分析数据空间的定义、信息接口的配置、协议的优化等。也是今后泵站管理建设可持续发展的必由之路,对实现科学发展观的要求具有重要作用。

## 4 泵站自动化控制的原则

就地、自动、远程控制是泵站自动化控制系统的主要设备控制等级。基本控制级为就地,即通过手动方式对就地控制箱上的启停按钮进行操作;根据现

场控制箱上的小型PLC设备可以进行相应的程序自动操作和设备之间的连锁这是自动的,但属于半自动;遥控级,主要分为遥控手动和遥控自动两种状态。如果开关处于远程手动状态,控制PLC和中央控制室可以点击下级设备。如果开关处于远程自动状态,根据分控站PLC的工艺要求,相应的程序可以在设备之间自动操作和连锁。

## 5 大型泵站自动化控制系统的管理

### 5.1 完善的自诊断功能

大型泵站自动化应提高自诊断功能,实现智能故障诊断和自愈控制。目前,我国正在对大中型泵站进行大规模升级改造。神经网络、模糊运算、频谱分析、状态维护、多信息融合等BP新技术将不断应用于泵站故障诊断领域,提高泵站自动化的人机协作水平,推动泵站管理系统不断向自动化、智能化发展,从简单的数据监控向故障诊断、智能分析、专家咨询等深层次应用转变。

### 5.2 运行管理信息的实时控制

运行信息的实时管理有助于更方便、更高效地掌握泵站的运行情况,科学决策,辅助泵站管理。未来,泵站实时运行信息将能够实现泵站运行实时监控、实时接收最新卫星云图、实时在线巡检、设备状态实时在线巡检交付、数据信息多方共享基于实时平台,实现了数据中心与各分站之间的专线接入,泵站检测数据库、水文数据库、设备数据库、决策支持数据库等数据库的集成管理与维护。

### 5.3 泵站各控制点参数

泵站自控系统中的监控屏实时显示各主要设备的运行状态,有助于值班人

员及时掌握系统的运行情况。各种故障通过人机界面窗口和事故声音报警反映给值班人员。系统维护人员可以修改系统中各设备运行参数的设定值,根据设备在不同时期的运行情况设置各参数的上下限,提高自动化系统监控功能的灵活性和有效性。

### 5.4 加强自动化应用基础知识和技能培训

泵站自动化技术涉及电力电子技术、计算机技术、电气与电气技术、信息与网络控制技术、机电一体化技术、水泵机械等诸多领域,是一门综合性学科,其主要特点是强电与弱电相结合,机电、硬件和软件。要从培养工程技术基础知识和相应的电气工程专业知识入手,加强泵站操作人员的电气电子、系统控制、计算机技术等基础培训,逐步培养能解决基础问题的高级工程技术人员具有电气工程技术分析和控制问题的能力。

### 5.5 需要自动化和绿色

大型泵站自动化控制的核心是自动化运行。要巩固机电系统与人力关系,逐步走向人机结合,通过自动化控制实现产品的绿色化、生态化。如今,保护生态环境已成为人类社会的追求。要想取得长足的进步,就必须用绿色的机电设备和操作规程,与回归自然的潮流相结合。结合实践经验和人民群众的实际需要,完善机电自动化控制技术,促进自动化控制技术的实用化。

### 5.6 选择正确的通信协议

泵站自动控制的控制方式比较简单。为了节省电缆和方便数据交换,传统的做法中大多选用有通信协议的设备。但目前还没有统一的通信设备国际标

准。泵站内部可能会形成多种通信协议和通信冲突,给系统的正常运行带来诸多困难。从泵站的实际情况来看,大部分设备安装在室内,接线不长,传感器可采用标准信号输出。

### 5.7 规范合理的设计

根据泵站中自动化技术的可靠性原则,在泵站自动化设计当中,要规范合理的设计,因为当前还没有标准和规范。要总结以前的设计思路,从以前的数据当中分析标准和寻找规律,作为参考数据,使泵站中自动化设计具有规范性、科学性、合理性。

## 6 结语

综上所述,大型泵站自动化控制系统在我国的城市泵站中的运用实践已经开始逐步增多,而随着改造的泵站逐步增加,其中的自动化系统应用所带来的优势将会越来越明显。虽然我国泵站自动化控制系统的发展起步较晚,但是巨大的需求市场和有力的研发机构可以有效的保证这一发展趋势的稳补推进,不断学习和借鉴国内外成功的泵站自动化案例,可以为我国的建设和发展提供有力保证。

## [参考文献]

- [1]赵金盈.我国泵站自动化技术运用现状分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017,(01):121-122.
- [2]杨庆九.泵站自动化技术的发展趋势分析[J].中国高新技术企业,2015,(12):78-79.
- [3]李文臻.城市泵站自动化控制系统的运用[J].科技经济导刊,2017,(34):70.
- [4]孙博群.泵站电气自动化设计分析与思考[J].科技展望,2016,26(36):89.