

# 浅析水利泵站电气自动化设计

刘占威

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局博斯腾湖管理处

DOI:10.12238/hwr.v5i1.3579

**[摘要]** 泵站在我国工程管理和各城市建设中具有重要作用,它在城市供水、防涝等方面都担任着重要的任务。随着网络技术、信息化技术的发展,泵站控制自动化程度不断提升,不仅仅提高了操作控制效率,同时提高了管理水平,尤其是改变了传统的多泵站管理模式。未来泵站的发展向着智能化、自动化方向。基于此本文就泵站的电气自动化设计进行初探,分析现有问题,提高设计水平。

**[关键词]** 泵站; 电气自动化; 设计; 探析

**中图分类号:** TV7 **文献标识码:** A

## 1 电气自动化技术的特点

### 1.1 技术涵盖面广

因为电气自动化技术是一门应用型很强的技术,大部分的工业生产部门都会涉及和运用到他,同时其技术含量也很高,危险程度也很高,在电气自动化系统的设计和运用中,既要涉及到该系统在所在行业中的特殊用途,也要根据行业的不同选择不同的方案,这些都需要很宽的知识面和丰富的实际经验。

### 1.2 对电子技术的依赖性强

俗称电子电气不分家。现代电子科技的进步也反映在了电气系统的开发和使用上。一个典型的电气自动控制系统,从采集信号传感器到信号处理器再到执行运算的终端,都与电子技术的发展密不可分。因此,电气自动化技术的发展离不开电子技术的进步。

## 2 分析泵站电气自动化需要遵循的原则

### 2.1 效益原则

自动化泵站建设需要将大量资金投入泵站电气自动化设计、建设、改造和维护等环节中。但是在泵站工程竣工验收后,会因为其本身的工作特性和运行环境,大多数时间被闲置,泵站投入使用后的回收效益低于投入的资金价值,因此,在泵站电气自动化设计中,应注重发挥泵站工程的运行效益。

### 2.2 实事求是原则

泵站电气自动化是建立在大量现代技术及设备上的,没有现代技术及设备的支撑,泵站的电气自动化就无法实现。为此,根据当地的规划与实际需求,进行泵站电气自动化设计。设计工作要秉承“实事求是”的原则,保证泵站电气自动化与实际相结合,根据不同的地理条件和投入资金力度,建设不同类型的泵站。按照泵站的自动化类型,通常将其分为采集型、部分自动化型和综合自动化型。

## 3 泵站电气自动化实施的必要性

泵站电气自动化技术主要包括计算机技术、网络信息化技术、通信技术等。泵站自动化不仅是针对于设备开停机操作或基本运行进行监控管理,同时对泵站励磁系统开发、继电保护优化、水利监控以及经济运行成果分析等方面具有重要作用。泵站强调电气自动化技术的应用不仅是设备自动化操作、监控对象分析、设备软件系统平台控制、数据空定义、信息化接口配置、协议栈优化等方方面面的技术完善过程,同时也是未来泵站经营建设走向可持续发展的实际需求。

## 4 水利泵站电气自动化系统的主要结构

### 4.1 保护系统结构

采用分布式框架的结构,有很多保护单元,这些保护单元都是独立存在的,

都连接着总线,受到总线的控制。对于一些单元内能够独立完成任务,绝不能通过总线来指挥,对于操作面板来说,应该每个操作单元都要有,每个单元还要有单独的信号灯和手动的开关。这样的话,当一个单元发生了故障,或者是不操作了,都不会影响其他单元和上级监控。

### 4.2 监控系统结构

监控系统的结构可分为主控制级和本地控制级:

(1) 主控制级包括中央控制室中的操作员工作站,相关设备,这是泵站控制的核心,他操控着整个泵站,处理着整个泵站的数据,对整个泵站进行监控,对管理人员传递信息。

(2) 每个人都有独立的控制空间,这是一个单元,公共控制单元和闸控制单元,以监视整个站中的所有泵单元,阀门和辅助设备。通过连接泵站的输入输出设备传递信息,监控泵站在运行中的参数,以及监测保护系统的运行状态,控制单元可以改善现场过程监控在PC屏幕上,并通过以太网和泵站的控制层交换信息,原位控制单元相对独立于泵站的控制层。

### 4.3 图像监视系统结构

通过计算机的监视系统,管理人员可以监测到设备的运行状态,图像监控系统通过以太网与监控系统连接,这样,管理人员就可以在一个操控室中对泵站

的情况了如指掌,并且对远程的泵站进行传递信息从而进行远程操控,图像工作站配置在泵站的中央控制室中,并通过以太网交换机连接到每个摄像机。该系统可以全面、实时地监控工厂建筑物、泵设备、高低压配电室、重要的人行通道、前后阀门,并通过摇架头和控制杆的旋转扩展监控范围。

## 5 泵站电气自动化要实现的基本功能

### 5.1 数据采集与处理

通过自动周期性地采集或由操作员通过应用程序发命令采集泵站现场各种实时数据,进行必要的预处理并以一定的格式存入实时数据库,按照信号性质的不同把它细分为模拟量、开关量及脉冲数字量等。

### 5.2 安全运行与监视

时监视,包括当前各主要设备的运行及停止情况、闸门启闭情况,并对各运行参数进行实时显示。

### 5.3 控制与调节

泵站电气自动化系统的控制功能应该满足泵站机组启、停和变电所操作规范规定的要求。机组启、停控制有一条指令完成,计算机自动检测机组启、停条件并顺序执行,当满足条件时,执行操作。对变电所开关的操作应该自动检测操作条件,并按照预定的步骤进行分合闸。对所有设备应该设置手动控制方式和自动控制方式,并设有静态试验方式。机组事故停机时,应该同时关闭相关的辅助设备。

## 6 泵站电气自动化的设计思路

6.1 泵站电气自动化设计的信息化  
泵站信息是泵站正常运行的最基本

的控制节点。泵站信息为泵站电气自动化设计提供具体的数据信息,设计工作要仅仅围绕其中的关键信息和实时信息来进行,才能保证自动化设计的合理性和实用性。

### 6.2 泵站电气自动化设计的标准化

对于泵站的运行,我国尚且没有建立统一的规范,因此在泵站电气自动化设计中,应体现标准化设计。如,在对800kw泵站立式同步电动机进行设计的时候,要求设计一定数量的温度传感器。在检测泵站电量的时候,计算方法不同(如,利用多功能电表计算电量,利用计算机计算电量),检测方法也不同(如,电流采样,电量传感)。我们在设计中要将其标准化,使设计达到一定的规范程度,以保证泵站的整体性和整齐性。

### 6.3 建设技术精、素质高的自动化管理职工队伍

有了先进的技术装备,还需要有能够掌握自动化先进技术的职工队伍,唯此自动化才能保证高质量,才能发挥巨大的作用,否则自动化就是一种摆设,就会进入“开始自动—不久手动—最后不动”的模式,还不如沿用传统的操作方法。应当承认,我们泵站运行管理队伍是过硬的,通过他们的辛勤努力,我们实现了28年安全供水无事故的辉煌业绩。但是,面对自动化新的操作技能,特别是面对自动化出现故障时,有的职工显得茫然,不知所措,不知道怎样去操作、去排除。这就需要我们加大力度,为运行人员创造培训和学习自动化技术的条件,培养各泵站自己的自动化技术人才。

6.4 泵站电气自动化设计的典型化  
现今国内大中型泵站数量相对较少,

并且变化的幅度也并不突出,主要表现在机组的具体的台数以及机组的运行模式上。依照一般的分析要求,典型性设计的泵站能够设计出好几个模块直接使用在其他的泵站运行系统之中,有效的为泵站的自动化基本模式设计组成一个整体性的模板结构。依照现如今的大型泵站自动化技术的基本模式分析,能够把大型的泵站分成水利监督模式以及监控层模式等等。自动化模式的典型性设计通常是把泵站自动化中的其中一项设备当成是一个整体的设施去分析研究,其灵活性能相对较大,同时能够在实际运行的过程中将某些缺损情况规避,有效的避免设计功能不全等问题。

## 7 结语

随着技术的发展,泵站采用了电气自动化之后能够有效的提高管理水平,降低工程的能耗,增加经济效益。电气自动化在泵站运行中发挥了重要的作用,不仅能够减少人力投入,也能提高工作效率,使泵站运行更加安全可靠,对于企业生存和发展都有着重要意义。由于电气自动化在生产生活中具有诸多优势,因此,应该将电气自动化技术的推广应用各个领域,不断加强引导创新和技术革新,促进电气自动化长期稳定的发展。

### [参考文献]

- [1]黄晓坚.泵站工程中电气设计节能措施探讨[J].现代工业经济和信  
息化,2020,10(12):72-73.
- [2]李桂成.城市排涝泵站电气及其自  
动化设计特点[J].居业,2019,(8):31+33.
- [3]刘波.电气自动化管理在泵站  
中的应用探讨[J].设备管理与维  
修,2019,(10):134-135.