

# 浅析智能配电在泵站运行管理中的应用

曹静

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.v7i8.4977

**[摘要]** 泵站的高效节能运行,离不开配电系统的支撑。智能配电是随着技术进步和用户需求提升而出现的一个新理念。智能配电系统将智能化的技术运用到泵站运行管理中,不仅有助于提高系统的安全性、可靠性,实现实时监管,提高能源利用效率,还有助于提升泵站工程运行管理水平。

**[关键词]** 智能; 配电; 泵站; 运行管理

**中图分类号:** TV675 **文献标识码:** A

## Analysis of the Application of Intelligent Power Distribution in the Operation and Management of Pumping Stations

Jing Cao

Bosteng Lake Management Office of Bayingolin Management Bureau in the Tarim River Basin

**[Abstract]** The efficient and energy-saving operation of pumping stations cannot be separated from the support of the power distribution system. Intelligent distribution is a new concept that has emerged with technological progress and increasing user demand. The intelligent distribution system applies intelligent technology to the operation and management of pumping stations, which not only helps to improve the safety and reliability of the system, achieve real-time supervision, improve energy utilization efficiency, but also helps to improve the operational management level of pumping station engineering.

**[Key words]** intelligence; power distribution; pumping station; operations and management

泵站的正常运行不仅可以实现水资源的合理配置,还可以在调水和防洪中起到关键的作用。但是,在泵站的运行中,往往会产生较大的能耗。而开展泵站调度自动化建设,不仅可以为泵站的运行提供一个安全的工作环境,还可以促进能耗的逐步下降,减少资源的浪费,从而达到良好的经济效益和社会效益。与此同时,以计算机网络技术为核心的泵站调度自动化建设与智能配电在泵站运行管理中的应用,能够促进泵站自动化监控的实现,从而减轻相关管理人员的工作强度,从根本上提高泵站运行管理水平。

### 1 工程概况

某泵站由进水池、泵房、配电室、管理用房及附属设施组成。

泵站采用双回路10kV电源供电,设计流量 $3.28\text{m}^3/\text{s}$ ,设计扬程15.2m,泵房内安装4台单级双吸卧式离心泵,3用1备,全部为变频机组。

### 2 智能配电在泵站运行管理中的应用分析

#### 2.1 运行管理场景

##### 2.1.1 工程现状及主要改造工作量

泵站配电室设置在供水泵站地面一层,该项目配电室为

2016年建设,内设高压配电柜9面,低压配电柜14面,直流屏2面,1250kVA变压器2台,160kVA变压器1台,低压回路无开关量及电缆温度采集功能,同时不具备远传功能,本工程配电室变压器总装机容量2660kVA。对所有高低压回路加装通讯线,以便获取各模拟量;对5台高压保护装置加装通讯线,并加装2块仪表以便获取各开关量及模拟量;对低压回路加装5套多回路交流监测单元,171个开口互感器,12块多功能仪表,以便获取各开关量及模拟量;对4个变频器柜内低压出线回路电缆增加12组电缆头测温模块;在配电室加装3个摄像头及1个温湿度传感器;在配电室加装14个烟雾传感器,3个水浸传感器,1个门禁传感器;在配电室增加网络机柜1面(含网关、电源模块、交换机、UPS等)。

#### 2.1.2 监测范围

(1)遥测量。①10/35kV:进线、变压器出线的电流、电压、功率、频率、功率因数。②400V:配电室进线、电容、母联及出线回路的电流、电压、功率、频率、功率因数、有功电度、无功电度。③变压器:各绕组温度。④环境:配电室温度、湿度。⑤电缆头(排)温度。(2)遥信量。①10kV:保护动作信息(速断、过流、零序过流)、开关状态信号。②400V:各回路的开关状态信号。③变压器:温度越限信号、风机启停信号。(3)其他

监测量。包括配电室视频监控、溢水告警、烟雾报警、门禁报警等。

## 2.2 工程内容分析

### 2.2.1 工程内容

工程主要考虑为配电室增加智能化运维系统,工程施工主要包括:低压配电柜电缆温度测量系统工程、自动化安装工程、通讯电缆敷设工程、自动化系统调试工程。

### 2.2.2 工程特点

本工程位于新疆塔里木河地区,工程施工全部位于室内,施工过程中气候影响相对较少;本工程为多个工程集合,需电气安装、继电保护、自动化多专业紧密配合,因此在改造过程中应合理安排施工时间,分段、分项工作,同时有效避开高峰用电期,尽可能做到非工作时段施工。

运行站内工作注意带电距离,做好安全措施,严格遵守各项安全管理规定及站内规定,与运行人员协调好工作。

### 2.2.3 管理需求分析

2.2.3.1 高压柜保护增加通讯内容。高压柜内保护装置具备通讯;可实现远程监管及分支回路电量考核参考的功能;根据远程监管的需求对其进行通讯升级;其主要内容包括:

(1)将1AH2, 1AH4, 1AH5, 2AH4, 2AH2开关柜的保护装置通讯线串接后分别接入网络机柜通讯口。(2)在1AH2、2AH2、二次室加装开口互感器、多功能仪表等。

2.2.3.2 低压新增开关量及模拟量工程内容。(1)在1D, 2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D, 8D, 9D, 10D, 11D, 12D, 13D柜后侧各加装多回路交流监测单元、开口互感器、多功能仪表等。(2)将多回路交流监测单元、开口互感器、多功能仪表等连接组网。

2.2.3.3 新增温度测量工程内容。在4个变频器柜内低压出线回路电缆增加12组电缆头测温模块。

2.2.3.4 网络机柜及通讯线缆安装工程内容。网络机柜作为集中采集,传输设备在整个系统中占据举足轻重的地位,其主要安装内容包括:

(1)安装稳固、走线便捷、美观。(2)能够反映整个配电室的温湿度。(3)封堵必须规整到位,防止火情传递与小动物侵入。(4)二次接线准确、牢固,导线与电器或端子排的连接紧密,标志清晰、齐全。

2.2.3.5 摄像头安装工程内容。视频监控作为保证配电室实时监控的辅助手段,可有效进行室内环境的监测及现场作业的辅助指导,其主要安装内容包括:

安装3台摄像机,其中1台安装于1#变北侧墙上方对准高低压柜通道;1台安装2#变南侧的墙壁上方对准高低压柜;另外1台安装3#变南侧的墙壁上方对准3#变及低压柜;摄像机电源取自网络机柜内,通过新敷设线管。

2.2.3.6 环境监测安装工程内容。烟雾传感器:烟雾传感器安装在天花板上及柜内,并应放置在设备上方或顶部。

门禁传感器:分为独立的两部分,门磁和门磁开关。安装时可将门磁开关固定在门框上,门磁固定在门上。

水浸传感器:传感器检测线缆安装在易产生漏水的地方,一般在配电室电缆进出口位置。

## 3 智能配电实际应用

目前,施工已基本完成,网络机柜并入现有网络柜内,为保障现场整齐规范,尽量与原有网络机柜结合,使其更加安全、高效、系统。智能配电监控管理平台24小时在线监测配电室的电力网络及设备运行状态,通过云计算、互联网+技术,预知配电室电力网络及设备的缺陷或隐患,提高配电室的电力运维管理水平,使配电室的运维管理达到一种主动运维管理的状态;可集电力运行监控、运维管理等功能于一体。

### 3.1 智能运维业务方面

智能运维业务利用互联网技术对配电室提供运行状态、异常报警、设备状态、报表分析等远程24小时在线监管,同时应用“互联网+”业务形态,将“线上+线下”管理与服务模式进行有效结合,全面开展带电巡检、预防性试验等线下工作,变“被动抢修”为“主动运维”,全面提升配电运行管理效率,消除人工运维盲区,实现配电室管理的专业化、智能化、可视化,大量节约人员及维护成本。

### 3.2 云监管平台系统方面

云监管平台系统基于物联网、大数据技术架构,基于分布在配电室内的各类传感器、采集与通信设备,将各种电气信号、运行参数和环境数据,传送到智能运维服务平台,全面支撑监控人员对配电室开展远程、集中、实时监控,实现配电室“无人值班、少人值守”。原有监控系统通过技术手段形成新的智能感知监控系统,两者加速融合,实时监测现场实际环境状态及各项参数。泵站运行人员也可通过移动APP对配电室运行和能效数据进行实时监控,大幅提升能效管理水平。

## 4 泵站调度智能配电建设与运行管理的有效对策

### 4.1 做好相关资料收集与管理工作

泵站调度自动化的构建是一个相对复杂的工程,其调度源头、泵站和取水设施之间存在着长距离的连通,其实现的困难很大,而且要合理利用光线的自动进入模式。为提高泵站调度自动化建设的效果,需在泵站投入运行前,对其进行收集和整理。此外,在数据管理工作中,还必须对设备的维护数据进行管理,这样才能更好地了解泵站的实际情况,并能更好地对其运行状态进行优化,从而为今后对泵站的科学管理奠定基础。

### 4.2 科学合理进行设备选型

在泵站调度自动化的构建和运作过程中,必须要有配套的装备作为支持。目前,为提高调度过程中的效率、稳定性和安全性,对调度过程中的装备提出了新的需求。优良的装备,既是保证泵站高效率运转的前提,又是减少事故发生的可能性。所以,在进行泵站调度自动化的建设和运营管理时,必须根据泵站的具体情况,根据其自身的特点,对其进行合理的配置。第一,在选购装备时,要做好市场调查工作,选用具有良好行业声誉的厂商,并且要有完备的资质证明,这样才能保证装备的品质。第二,为使装置的工作效率得到最大程度的提高,在装置的选型上应充

分考虑到装置所处的环境条件。比如,在选择气门井下压力传感器时,为了满足泵房操作的需要,一般都会选用IP68防渗级别的设备。

#### 4.3 树立科学发展观,坚持以人为本原则

要想达到良好的泵站调度自动化建设和运行管理效果,就必须树立起一种科学发展观,要紧紧围绕着水利发展的稳定大局,对泵站进行科学的管理,从而推动全面、协调、可持续发展。在新的历史条件下,要营造一个良好的改革发展环境,使每个泵站都能发挥出其各自的作用,从而既能满足人民群众的生活需求,又能推动社会的和谐发展,更能符合中央建设和谐社会的要求。在泵站的运行管理过程中,要树立起节约水资源、保护水资源的观念,从而从根本上提升水资源的利用效率,推动国家可持续发展战略的成功实施,这对于建立节水防污型社会有着十分重要的作用,从而可实现泵站调度自动化建设的价值。要达到这一目的,就必须进行管理观念的革新,要树立“以人为本”的思想,加强对泵站的调度控制,加强对泵站的调度控制。总之,在具体实施过程中要把握好三个关键环节,才能真正提高水泵的运行效率,使水泵的运行发挥出最大的效益。第一,是以人民的现实需要为着眼点,以人与自然的最终目的,以人与自然的最终目的,不仅可以减少水资源的浪费,还可以降低水灾的发生概率,从而提高水质,同时也可以防止对人民的健康产生威胁。第二,以构建“和谐”为首要目的,有目的地进行了泵站的规划建设和管理。第三,在新的历史条件下,要推动泵站的发展,要跟上时代步伐,要发展水经济,才能让泵站的正常运转,才能提高泵站的经营效率,使泵站的经营效益得到提高。

#### 4.4 加强维护队伍建设

尽管运维人员拥有较多的检修知识,但是由于缺乏对先进技术的了解,很难推动泵站高效运转。为此,在目前阶段,必须加强运维人员的培训,不断提升运维人员的整体素质,从而为实现泵站的自动控制提供必要的人才支撑。要达到这个目的,必须要在企业中对人才进行充分的发掘,并给予他们丰厚的福利,使他们成为整个体系的支撑,提高泵站调度自动化的建设和运营管理的有效性。其次,必须尽最大努力进行有关人员的训练,提高他们的维护和管理水平;同时,也要对他们的知识进行及时更新,让他们能够熟练地掌握自动化和计算机等先进的技术。最后,要注意引入高素质的人才,适当提高维修人员和管理人员的招聘门槛,促进运维队伍的整体素质提升。

#### 4.5 建立健全规章制度

实现泵站调度的自动化运行促进了泵站调度发展。在原有的泵站管理体制上,必须有所突破和创新,才能营造出更好的工作环境。健全的制度体系是提高泵站调度自动化建设和运行水平的基础和先决条件,因此,必须要根据目前的泵站发展状况,制定出适合其特点的制度体系。为了提高系统的效能和品质,必须加强系统的管理手段。与此同时,为了保证合理的分工,必须将责任落实到个人,避免互相推诿。在泵站的运营过程中,如果发生了事故,就必须对事故负责。

#### 4.6 正确使用自动化管理系统

当前,我国的泵站正逐步走向现代化,为了使泵站的经营能够与之同步,泵站的经营也要与时俱进。特别是在泵站的调度和运营管理中,要正确运用自动化管理系统,提高管理的效能,对水泵的运行状况有一个正确的把握。为了获得相关的操作数据,为其进行的工作进行决策,还必须利用收集的装置,获得操作过程中的各种参数,然后将这些信息的数据以一种视觉化的方式显示在控制屏幕上,给管理者们带来一些帮助,让他们能够更好地进行管理,从而提高他们的工作效率和质量。同时,通过使用自动化管理系统,能够对泵房展开系统的检测,能够在最短的时间内,找到问题,并在最短的时间内加以处理,这对于实现泵站综合管理有着十分关键的作用。此外,本体系也给管理者带来了方便,能够减轻管理者的工作负担,能够在生产过程中,及时地找到设备运行中的异常状况,将其消除在可能的范围内,从而提高企业的经营效率,保证泵站的安全稳定运行,从而有效地提高企业的社会效益和经济效益。

### 5 结语

智能配电系统利用互联网、通讯、自动化技术的融合,提升运维的可靠性及供电的安全性;达到实时在线远程监控与现场泵站运行管理相结合的目的,实现数据定时自动采集和负荷变化过程分析,提升泵站高压配电信息化管理水平;在安全基础上,利用智能配电运维互联网+的集约化运行模式,为安全高效的运行管理提供强大支持。

#### [参考文献]

- [1]石林.智能配电运维管控系统设计[J].现代工业经济和信  
息化,2022,12(8):31-53.
- [2]徐进.智能配电系统在水务行业的现状及发展趋势[J].  
现代工作经济和信  
息化,2022,39(4):72-75.
- [3]李俊民,裴元杰.智能配电系统与运维管理[J].智能建筑  
电气技术,2021,15(4):4-8.