

南水北调解台站自动化存在问题及升级改造的探讨

姜舒 鲁健 宋虎

(南水北调东线江苏水源有限责任公司徐州分公司 江苏 徐州 221000)

摘要: 本文介绍了目前解台站自动化控制概况,详细论了解台站自动化控制升级的必要性以及应用中有待于探讨和解决的问题,希望能为大型泵站自动化控制系统升级改造提供参考。

关键词: 南水北调; 大型泵站; 自动化

0 引言

南水北调解台站自2008年建站以来,上位机自动化监控系统便再未更新。放眼水利行业科技创新的趋势,很多泵站投入大量新设备和新技术,因此泵站工程效益的充分发挥以及自动化程度的提高,将越来越被重视。如何全面实现“远程监控、无人值班、少人值守”也逐渐成为一个新问题。

1 工程概况

南水北调解台站是南水北调东线工程的第八梯级泵站,工程项目位于江苏省徐州市贾汪区境内的不牢河输水线上。泵站调水设计流量为 $125\text{m}^3/\text{s}$,设计扬程为5.84m,安装5台套立式全调节式轴流泵(型号:2900ZLQ32-6),同时配套4主1备共计5台同步电动机(型号:TL2800-40/3250),电压等级10kV,单台机组设计调水流量为 $31.5\text{m}^3/\text{s}$,单台机组的额定功率为2800kW,全站总装机容量达14000kW。工程建成后,与刘山站、蔺家坝站联合运行,共同实现出骆马湖 $125\text{m}^3/\text{s}$,入下级湖 $75\text{m}^3/\text{s}$ 的调水目标,同时发挥枢纽原流域和南四湖西段 756km^2 的泄洪排涝效益。

2 自动化控制系统概况

2.1 计算机监控系统

2.1.1 系统结构及功能

解台站采用分层分布开放式结构的计算机监控系统,通讯协议为TCP/IP。采用了由三个层次组成的光纤环网的拓扑结构:远程控制层、主控制层和局域层。为实现主机、从机的灵活切换,该系统配置2台主机兼操作员站和1台历史数据库。

计算机监控系统上位机采用Wonderware系统平台软件Intouch,下位机采用施耐德Quantum系列PLC(辅机部分采用施耐德Premium系列PLC),主要具有数据采集与处理、控制与调整、运行安全监控与事故报警、控制权限设置、历史数据查询、GPS时钟同步等功能。

2.2 视频监控系统

2.2.1 系统结构及配置

视频监控系统的结构设计可分为四部分,包括:现地摄像、数据传输、远程控制和数据记录显示,见图1。

视频系统配置如图2所示。

3 自动化控制系统存在问题

解台站自动化系统自建站以来,从未实施软、硬件的更新升级,操作过程中故障较多,无法进行上位机直接控制

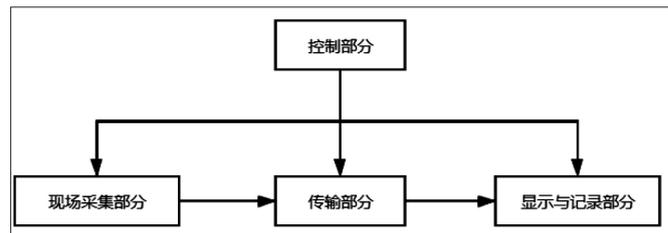


图1 视频监控系统的结构图

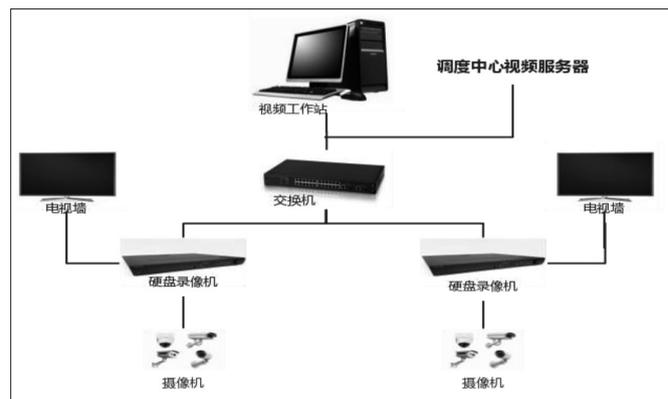


图2 视频系统配置图

的情况时有发生,不得使用现地控制方式进行现场手动开停机组。究其原因,主要存在以下问题:

(1) 设备使用年限较长,部分设备已过正常使用年限。解台站原励磁装置(WKLF-11D22)为北京前锋科技有限公司设计生产的第一代产品,因问题较多且已停产现已更换为WKLF-102B励磁系统,新设备与上位机通过网关通讯。近期接连出现1#、2#机组励磁数据异常,现场确认柜内网关已损坏。

(2) 新老设备混用,老设备无法满足自动化控制的要求。自解台站机组上、下油缸冷却水示流信号计更换后,上位机的开机条件便无法满足。且每台机组的冷却水电动阀,无法通过上位机远方控制,每次开机前只能人工现场手动开启。

(3) 辅机系统远程监控功能基本瘫痪。本站辅机系统使用施耐德Premium系列PLC,大部分的CPU及I/O模块已损坏,辅机系统只能现地操作。

(4) 自动化系统内部存在一些缺陷,如:上、下微机及各系统之间的通信协议可能有冲突;自动化程序本身不完

善；系统抗干扰能力差等。

4 自动化系统管理措施

(1) 对与泵站自动化控制理念不相符的设备不断进行改造。将原有自动化技术系统工作无法进行控制的设备全部更新，为满足自动化控制系统的要求，降低设备故障率。

(2) 不断升级完善泵站现有的自动化监控系统，更换必须的软、硬件，以适应现代科学技术发展的需要。

(3) 设备监控简单、明显化，以便泵站管理人员和运行值班人员对设备数据的实时监视和操作。

(4) 根据现场运行人员的业务技能高低，人为设置相应的操作权限。

5 自动化控制升级改造

根据泵站现有的自动化程度，可采用不同的型式进行改造，从目前的发展看可以归纳为三类：综合型、部分型和数据采集型。

综合自动化系统是实现“远程监控、无人值守、少人值守”的前提和基础。该系统还应包括泵站自动化系统和调度中心系统。

(1) 泵站自动化系统应采用在工业控制领域已经成熟的分层分布式总线结构。采用多条总线连接冗余，使数据传输能力最大化。系统应采用通用标准 PC 硬件和 Windows 软件平台，采用符合国际标准的组态软件和通讯网络设备。

(2) 泵站自动化系统必须具备设备保护、动态监视和控制、远方通讯、遥视几大功能。数据采集不仅要满足安全监视、机组管理和运行自动化，还要满足对运行工况的、开关设备的监视和控制。不仅要有完善的电气量保护，还应重视非电气量保护。

(3) 调度中心系统应完成对现场的全面监视、控制和操作。必须需要具备一个极好的稳定性和可靠性。除了完成对现场的遥测、遥信、遥调和遥控以外。还应应对现场的交、

直流操作电源进行远程监视和调整。同时对泵站的重要位置、关键设备进行遥视。

与其余经济活动一样，泵站自动化也应以经济效益最大化为目标。自动化控制与电气设备、机械设备是密不可分的，但真正意义上的泵站自动化改造，并不是简单的“以旧换新”，而是需要大量的新型技术科技和现代化设备的支撑。因此，在自动化改造前，必须进行不断的分析和准确的定位，统筹考虑其必要性和可靠性。

6 结语

随着我国的经济的不断发展和科技水平的不停提升，水利工程项目的设备和管理必然向智能化、智慧化方向发展。作为水利系统最基本的工程之一，泵站在城际调水和城内排涝中起到了关键作用。同时，也在保护环境和人民财产安全方面发挥了重要作用。因此，为了使泵站的综合利用效益得到进一步的开发、使工程调度管理决策水平得到进一步的提升，必然需要采用新设备、新技术与综合自动化监控信息系统相结合的方式的泵站工程进行更新改造。

参考文献：

[1] 匡正. 大型泵站自动化控制系统组成及管理 [J]. 自动化应用, 2014(01):36-38+72.

[2] 张高歌, 王建国. 无人值班大型离心泵站的技术要求 [J]. 科技情报开发与经济, 2007(17):255-257.

[3] 问泽杭, 吴旭明, 陈作义, 等. 大型泵站自动化的探讨 [J]. 江苏水利, 2007(09):14+16.

作者简介：姜舒（1996-），男，汉族，江苏淮安人，本科，助理工程师，研究方向：水利、自动化；鲁健（1992-），男，汉族，江苏徐州人，本科，助理工程师，研究方向：水利、自动化；宋虎（1992-），男，汉族，江苏徐州人，本科，助理工程师，研究方向：水利、自动化。

