

对青海省香日德巴隆灌区实施遥控遥测自动化系统的探讨

杨幼雯¹, 张建利²

(1. 青海省水利水电勘测设计研究院, 青海 西宁 810012; 2. 青海省电力设计院, 青海 西宁 810008)

中图分类号: TM764

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)12-0065-03

青海省香日德巴隆农业开发扶贫项目, 是利用世界银行贷款开发建设香日德新灌区, 解决我省东部干旱山区贫困农民的大型异地扶贫开发项目。本项目是一个农、林、牧并举, 农、工、商结合, 产、加、销一条龙的新型农业开发项目。该工程建成后, 不仅对加快青海省西部的经济发展, 而且在柴达木盆地建设大型绿洲农业的示范作用方面, 它将产生积极的影响。

1 工程负荷概况及接入系统方式

工程接入电力系统方式: 从香日德 110kV 变电所引两回 35kV 高压线路, 一回 52.5km 长的 35kV 线路送电至东巴地区 A 变电所; 另一回 73.5km 长的 35kV 线路送电至塔文地区 B 变电所。A、B 两个变电所, 分别以四回和三回 10kV 线路送电到巴隆滩 21 个行政村, 67 眼灌溉机井。总负荷为 5611kW。

2 巴隆滩灌区实施遥控遥测自动化系统的必要性

新灌区总灌溉面积 32.16 万亩, 干支渠总长 90.7km, 各种渠系建筑物 1836 座, 布置机井 67 眼, 是一个自流灌溉与井灌相结合, 并有排水要求(防止次生盐碱化)的双灌区。灌区建成后, 针对灌区渠系长, 井群相对分散, 人员素质相对较低的实际情况, 如何实现科学用水、科学配水; 地下水与地表水的合理利用; 如何控制地下水位, 防止土壤盐碱化; 如何保证变电所、井灌区水泵的正常运行, 降低事故, 保护设备, 都是今后灌区运行管理中必须解决的问题, 也是灌区实施遥测, 遥控自动化系统必要条件。

随着近代科学技术的发展, 利用通信技术, 自动控制技术, 计算机技术来提高灌区的整体管理水平, 已得到各级领导和世行专家的极大重视, 而且对灌区实施工程自动化已成为发展方向。

3 实施遥控、遥测自动化系统的目的及内容

目的: 实现地下水位动态监测, 防止土壤盐碱

化;

根据地下水位或灌溉需求, 实现水泵的远动;

根据农作物的需水情况, 合理实现地表水和地下水的联合调度;

提高自动化程度, 将系统操作、维护和管理对人的要求降到最低程度。

内容: 地下水位监测系统;

水泵远动系统;

变电所计算机监测、监控、监保系统;

地表水和地下水的联合调度。

4 遥测遥控系统的组成

香日德巴隆新灌区, 共布机井 67 眼, 有两个变电所, 各控制点相对分散, 井与井之间相距 1~2km, 是一个典型的井群控制系统, 整个系统管理局为监控调度中心(中心站), 各机井泵为数据采集点或受控点, 中心站与各机井间采用无线通讯的方式实现数据的传输, 考虑到灌区东西长达 30km, 在两个变电所设中转站, 来组成整个系统。

系统全部完成后, 在监控调度中心可直接实现对灌区地下水位的动态监测, 观测各井泵的运行状况并实现泵的远动, 同时也可实现对变电所的操作, 并显示各变电所运行状况。

4.1 地下水位监测系统

地下水位监测系统: 9 个水位观测井将采集到的水位以无线传输的方式将数据送到中心站。地下水位的采集可以定时观测, 也可随时观测, 由此构成地下水位观测系统。

4.2 水泵远动控制系统

全灌区共布置了 67 眼机井, 其中有 3 眼结合水位观测布置, 这 67 个受控点与中心站构成水泵远动控制系统, 受控点与中心站之间和数据的传输通过无线方式实现, 中心站根据地下水位观测系统的观测数据或灌溉要求向受控点发布指令, 各受控点接到指令并确认后实现泵的启动。

4.3 变电所计算机监测、监控、监保系统

在灌区的输配电工程中, 有两座变电所向灌区

的机泵和生产及生活提供电能,要实现灌区地下水位观测和水泵的远动控制自动化,首先要实现配电工程自动化,因此对灌区两座变电所实现计算机监控、监测、监保,既可以保证提高变电所工作的安全可靠,又可以做到无人值班或少人值班,达到减人增效的目的。变电所实施计算机监控、监测、监保后,将所有的状态数据通过无线传输的方式送往中心站,工作人员在中心站根据实际需求实现变电所的自动化。

5 遥测遥控自动化系统的设计

5.1 系统功能设计

按照实施遥测遥控自动化系统目的和要求,该系统应具有如下的功能:

- 系统自检功能
- 地下水位动态监测功能
- 水库水位及孤形闸门开度监视功能
- 变电站保护、测量信息监视功能
- 10kV 变压器副边电压、保护信息监视功能
- 变电所送配电遥控功能
- 灌溉并送配电自动化、水泵的远动遥控功能
- 计划用水,科学配水,地表水与地下水联合调度决策支持功能
- 各种报表制作,查询,打印及存档功能
- 配电线路检修时误动作的保护功能

5.2 系统软硬件设计

根据系统组成和功能,系统的软硬件设备可分为以下几大部分:

5.2.1 中心站软硬件设备

中心站设置二台 IPC-610 型工业控制机,且互为备用。当一台出现故障,可自动或手动切换,代替故障机的功能,保证系统的正常工作。管理机主要负责数据库管理,数据处理,报表生成,打印等功能,前端机以在线方式工作,负责系统遥测、遥信、遥控,两台机之间通过 RS232 串行互相通讯。

中心站的基本任务:(1)系统状态自检、状态显示和故障报警;(2)采集各水位观测井的水位;(3)根据地下水位或灌溉要求向变电所及受控点发布指令,实现变电所的自动配电和泵的远动;(4)根据地表水、地下水的状况和用水计划要求,利用联合调度模型优化求解,并向管理者提供决策方案;(5)数据处理,报表制作,查询及打印功能。

5.2.2 受控点软硬件设计

受控点的基本任务是实现泵的开或关及(当该

受控点兼有水位观测井的任务时)地下水位采集。

受控点的工作流程:中心站向变电所发布指令,确认无误操作后向该受控点自动配电,受控点在接到中心站的指令后,首先进行设备自检,并将状态返回中心站,中心站收到返回信息后,若设备状态良好,再向受控点发布指令,实现泵的远动或采集水位;若设备故障则中心站提示报警。

5.2.3 采集点(水位观测)硬件设备

采集点的基本任务是实现地下水的自动采集。

采集点的工作流程:采集点在接到中心站的指令后,首先进行设备自检,并将状态返回中心站,中心站收到返回信息后,若设备状态良好,再向采集点发布指令,实现地下水位的自动采集,若设备故障则中心站提示报警。

5.2.4 变电所软硬件设备

变电所的自动化既要实现在中心站的远程控制,又要保证在系统出现故障时能当地自动或手动操作。

(1) 变电所主控机功能

a. 数据采集:实时采集现场各种模拟量、状态量、数字量。

模拟量包括:各母线电压、电压互感器开口电压及零序电流;主变各侧及输电线路的电流、有功功率、无功功率;各馈线的电流、有功功率、无功功率;主变温度等。

状态量包括:断路器、刀闸、手车的位置状态;事故跳闸总信号,保护动作的事故信号和预告信号;PLC 的故障信号等。

数字量包括:各馈线、主变各侧的有功、无功电度脉冲及其累计值。

b. 数据处理:模拟量越线处理;模拟量连续输出记录;模拟量最大值、最小值、平均值计算;计算机各馈线功率因数、各母线电压合格率;计算各线路的有功、无功电度;累计断路器跳、合闸次数;累计变压器运行小时数;按给定数据库所需存储数据。

c. 监控系统显示功能:变电站主接线图,实时显示各断路器状态、开关位置和母线电压、主变温度及分接头挡位、系统频率及系统运行状态;实时显示各馈线有功、无功、电流、母线电压;显示电压棒图和负荷曲线;事件顺序记录,故障弹出报警;保护定值显示,自检信息显示。

d. 控制和调节:可通过键盘或鼠标,按“选择”“返回”“执行/撤消”过程对断路器进行控制

操作,并有如下安全措施:有开关状态量作为约束;有电压、电流等模拟量作为约束;各操作员有自己的操作密码;当开关进行合、分操作时会提示错误,并退出;当隔离开关未合,而合断路器时会提示错误,并退出;当断路器未跳,而跳电动隔离开关会提示错误,并退出。

e. 人机接口:可按按钮菜单法、位图菜单法、逐级展开法、热键调用法、灵活调用画面;能全汉化组态图形、报表、曲线、打印;能召唤、定时、随机打印报表及事件,随机打印操作记录、保护信息;能多窗口显示,故障弹出报警;能显示时间及校正;运行操作指导。

f. 在线自检:网络通信自检;打印机故障自检;PLC自检,并提示维护方法;与各保护装置通信状态自检。

(2) 变电所硬件构成:变电所下位机选用可编程控制器,上位机选用IPC-610工控机,形成双机工作模式。

5.2.5 数据通信系统的设计

由于系统控制点比较分散,如何实现各控制点与中心站的通信,将是整个系统的关键环节,有线通讯虽然比较可靠,但线路长,投资大,线路维护困难;载波通讯虽不需专线,但由于整个配电系统变压器很多,使得载波通讯难以实施,因此无线通讯是系统选用的唯一比较可行的通信方式。由于灌区地势平坦,地形开阔,系统拟采用超短波通信的中转台并附以基地台实施。

系统设两个中转台,在75眼井所在位置设置基地台,通过中转台数据传输进行通信。

6 地表水与地下水联合调度

香日德巴隆农业开发扶贫工程建成后如何合理利用当地的地表水资源和地下水资源,保证地下水的合理开采,达到水资源长期可持续利用,防止土壤盐碱化,保持当地原有的水态环境,是该项目持续发挥效益的前提条件,也就是说前述设计实施的遥测遥控系统只是一种手段,其目的也是为地表水和地下水的合理利用提供依据。

香日德巴隆地区的地表水和地下水联合调度应采用补偿调节法,即应首先利用清水河和香托区间来水,将其作为被补偿水源,当其不能满足灌溉要求时,再将托素湖作补偿水源,又可以提高灌区保证率。

地下水利用应结合监测手法,在把地下水位控制在合理水位的前提下合理利用。

托素湖的运行要结合监测手法和灌区需水模型,有控制的运行,保证托素湖起到补偿水库的作用。

科日水库的运行,应争取在每年年初将其蓄满,在非灌溉季节要争取利用弃水来充蓄水库。

收稿日期:2000-06-21

作者简介:杨幼雯(1963-),女,工程师,从事水利水电勘测工作;张建利(1964-),男,工程师,从事水利水电勘测工作。

Discussion on application of remote control and remote measurement automation system in Xiangri Debalong Irrigating region of Qinghai province

YANG You-wen¹, ZHANG Jian-li²

(1. Water Conservancy & Hydropower Design Institute of Qinghai province; 2. Electric Power Design Institute of Qinghai province)

(上接第51页)

参考文献:

[1] 王章启,顾霓鸿. 配电自动化开关设备. 北京:水利电力出版社,1995.

收稿日期:2000-05-08; 改回日期:2000-06-05

作者简介:王兴念(1971-),女,硕士,主要从事配电自动化系统的开发和研究工作;赵奕(1975-),男,本科,主要从事配电自动化,变电站综合自动化研究。

The research of connecting PVS to distribution automation system

WANG Xing-nian, ZHAO Yi, SU Hong-xun

(Xuchang Relay Research Institute, Xuchang 461000, China)

Abstract: Based on the comparison of current and voltage switches and different distribution automation systems, a proposal of connecting PVS to distribution automation system is given and it is proved to be available by practice.

Key words: switch; distribution automation; scheme