

综合自动化系统在小型水电站的应用

卓其昌

(上林县大龙洞水利工程管理所, 广西 上林 530504)

摘要:随着现代科学技术的不断提高,综合自动化系统在小型水电站中的监视、控制、保护、运行、信号、管理系统等方面得到广泛应用,提高水电站现代化运行及管理水平,对水电站的安全、稳定运行有着重要意义。本文针对综合自动化系统在小型水电站中的应用进行简要分析。

关键词:自动化系统;小型水电站;应用

中图分类号:TV736

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)08-0061-02

近年来,随着我国的国民经济迅速发展,人民的生活水平在不断提高,用电需求不断增加,对电力的稳定、安全运行提出了更高的要求。由于我国电力工业中的发展速度较慢和自动化水平较低,仍无法满足对优质电能的需求。为了提高小型水电站自动化运行水平,运行监控采用综合自动化系统是形势发展要求。小型水电站在采用综合自动化系统后,其运行状态、数据自动采集,实时监控,运行更加稳定可靠,实现无人值班(少人值守)目标。

1 小型水电站的发展现状

1.1 小型水电站发展迅速

根据国家发展和改革委员会于2005年11月发布的国家水电资源评估结果,我国农村水电资源可利用量为1.284亿kW,是世界第一。小型水电资源广泛分布在中国的各个地区中,特别是在广大的农村和偏远山区,小型水电站(见图1)适合在该地区进行开发和利用,以解决当地居民的用电问题,拉动当地的经济增长,而且投资者还会得到收益。由于投资少、风险低、利润稳定和运营成本低,在21世纪的前20年中,是中国的一个发展热点。



图1 小型水电站

1.2 小型水电站自动化技术落后

相比小型水电站的快速发展,其自身自动化运行水平仍相对滞后。原因主要是以前应用系统的理论研究和开发一般在大型的水力发电站。大型水电站的自动化技术以计算机监控技术为平台,有着起点高、技术力量强、资金雄厚、管理规范等特点,并经过20年的发展,它变得越来越成熟。当前,许多水电站普遍采用微机监控系统,特别是装机容量较大效益较好的水电站基本上已经实现了“无人值班”的模式。由于小型水电站通常位于技术技能薄弱的偏远山区,建设资金主要是区域投资和私人融资,资金来源有限,有的只片面追求眼前利益,忽视对设备进行更新、改造,加上运维人员业务水平普遍较低,自动化技术的普及应用因此受到了一定的限制。在20世纪80年代以前,它基本上依赖传统的电磁技术,自1990年后,计算机监视技术虽已被移植到中小型水电站,但只是对大型水电站监视模式的一种模仿或单纯的生搬硬套,没有很好地考虑到应用适合于电站本身实情的计算机监控模式。

1.3 小型水电站的发展趋势

水电站自动化的目的是确保电能质量,提高运行的经济性、可靠性,可有效地减少运行人员数量,提高工作效率。近年来,我国计算机监控技术日益成熟,许多制造商已经开发并开始生产适用于小型水电站的综合自动化设备,它具有着低成本、高度集成、有针对性等特点。小型水电站也已开始将现有的设备转换为计算机自动化管理设备,许多新建小型水电站的设计方向就是采用计算机监控系统。通过使用高性能的集成自动化系统,一些老旧水电站也逐渐进行变革,取得显著的效果,推动水电站的经济发展,提升水电生产行业的的社会经济效益。

2 小型水电站自动化系统的综合配置

小型水电站在规模上可能较小,但却是一个综合的水利工程,包含了许多方面的应用。水电站一般采用计算机监控模式,计算机的运行通过配置台控制。水电站有着非常智能的自动化

系统,主要包括自动记录、自动调整、自动监视、自动报警、自动检测、自动控制、自动报告等等,小型水电站微机监控运行如图2所示。



图2 小型水电站微机监控运行

2.1 计算机监控系统

一般来说,计算机监控系统的选择,都是根据水电站的不同情况来考虑的。小型水电站的类型与容量不同,计算机监控系统的结构配置和运行方式也有所差异。

2.1.1 数据采集与处理

监控系统会对整个水电站的数据定期进行采集和处理,并保存处理分析过后的数据,以方便之后的使用或核对。

2.1.2 水电站运行监视

计算机监视系统通过 CRT 实时监视整个站的主机设备和辅助设备的运行情况,并实时显示执行的参数数据,全站范围的水电气系统都会在设备的监视之中。监控系统还监视和控制一些参数以及一系列的计算数据,这些参数和梯度值的范围是可以主动设置的,如果超出预设的范围,则可以自动采取相应的措施。

2.1.3 控制与调节

对于自动发电控制、自动水压控制等功能,计算机监控系统可以根据水电站的运行情况自动实现,并控制和管理整个电站的运行。可以对电站的开停操作、功率大小等功能进行有效的控制和调节。

2.2 通讯网络系统

通信网络系统是整个综合自动化系统安全可靠运行的基础。水电站的综合自动化系统之所以能够保证统的实时通信与信息交换,是因为它具有着高安全性、较强的数据传递能力、通信的开放性、易用性和可维护性等各方面的特点。在小型水电站的综合自动化系统中,计算机之间使用以太网连接是一种常见的方法,这种方法具有开放性好、传输速度快、易于扩展的优点。由于通讯工作站负责调度报告水电站信息和发电计划,工作人员可以实时查看与水电站相关的信息。

2.3 电力装置

安全运行对水电站计算机监控系统非常重要,要不断加强电力系统的可靠性,这样一来,供水系统的稳定性就不会受到干扰。与其他自动化装置的系统接口相连,通过计算机系统的优

势,可以自动调整设备的命令和数据,发送命令和数据以及改变命令和数据。

2.4 水文自动检测系统

水文自动预测系统的通信方法通常是短波通信、卫星通信等,并且可以根据电站的规模或当地情况选择各种通信方法。许多水电站还具有防洪和灌溉等功能,水库的发电不仅可以获得经济利益,而且还可以快速、准确地识别水情,可以及时预防洪水洪涝的发生。另外,该系统对于水电站的防洪、调峰调频、灌溉等方面也发挥着重要的作用。

2.5 自动化软件系统

操作系统软件、监控系统软件、工具软件等都包含在水电站的综合自动化软件系统中。这些应用共同管理系统范围内的资源,并提供诸如实时数据收集管理、通信调度、参数的统计计算以及数据库管理等功能。

3 总结自动化系统运行的效益

稳定运行的综合自动化系统,除了提供现场操作和实时操作数据监视外,还可以提供历史数据以进行事件或故障分析和处理,以实现各种功能的自动化管理。

(1) 电站“少人值守”得到实现,提高了自动化管理水平,使工作人员的劳动量减少。

(2) 实施严格的安全状态检查系统以及安全分析判断,严格把握好每个操作流程,减少各种因素所引起的失误,使自动化系统的运行更加可靠。

(3) 自动化系统操作简单方便,便于灵活的控制。

(4) 自动化系统可通过与中心计算机系统通信交流,可以实现远程的遥控测试功能。

(5) 系统的 AGC 和 AVC 经济功能运行,令水电站节能发电,它在改善发电站的经济效益和改善电网的电能质量方面发挥积极作用。

(6) 事故处理是安全、可靠、快速、准确的。

4 结语

小型水电站应用综合自动化技术,可实现自动运行,能提高员工的素质和设备运行水平。它能提供 24 小时自动实时监控,减少运行人员数量和减轻工作强度,实现水电站的“少人值守”的理念。综合自动化系统为小型水电站安全稳定运行提供了保障,为后期的发电生产节约了运行、维护成本,给水电站带来可观的社会和经济效益。

参考文献

- [1] 罗飞.综合自动化系统在小型水电站中的应用[J].丽水学院学报,2009,31(2):82-86.
- [2] 黎凯鹏.综合自动化系统在中小型水电站中的应用[J].城市建设理论研究:电子版,2012(14):1-4.
- [3] 陈锡斌.综合自动化系统在小型水电站中的应用[J].电力系统装备,2018(6):36-37.

收稿日期:2021-01-21

作者简介:卓其昌(1968—),男,汉族,广西上林人,工程师,本科,主要从事水利水电运行及管理工作。