

水电厂辅助设备自动化改造探讨

黄少洪

(流溪河水力发电厂,广东从化,510956)

摘要 介绍了目前水电站辅助设备自动化改造存在的问题和辅机控制的特点,阐述了对辅助设备自动化改造的设想和观点。

关键词 水电站 辅助设备 自动化改造 特点 探讨

近年来,随着计算机监控系统的普遍采用,先进新型的主辅设备自动装置、自动化元件的广泛应用,国内水力发电机组的自动化运行水平迈上了一个新的台阶,许多水电厂已经或即将由原来的多人值班过渡到少人值班,最终将实现“无人值班(少人值守)”的目标。但是,从大多数已投入计算机监控系统的水电厂的实际运行情况看,水电厂要真正满足“无人值班(少人值守)”的技术要求,尚有一些问题需要解决。尤其是厂内公用辅助设备自动装置,象集水井排水系统、压油装置、压缩空气系统等这类具有公用性质、影响面宽的控制装置的自动化改造,普遍存在对其重要性认识不足、改造不彻底遗留隐患、个别功能不能实现等问题,拖了实施“无人值班(少人值守)”的后腿。本文拟对此加以探讨,以期达到抛砖引玉的目的。

1 控制对象的特点

(1) 分散性: 水电站辅助设备是为保障主机设备安全稳定发电而设置的,受使用目的和使用空间位置的限制,分散布置于厂房内任何需要的地方,遍及厂房的各个位置和空间,运行巡视和监盘操作均不方便。

(2) 差异性: 辅助设备即油、水、气系统,由于各自使用目的和功能不同,其控制对象、测控原理、控制流程、硬件配置和外围元件均有较大差异。不同电站因需求不同而对辅助设备的配置和功能要求也不尽相同。

(3) 环境恶劣: 由于测控对象油、水、气系统中普遍存在杂质、油污、锈蚀,而测控装置及外围自动化元器件装设位置多处是在阴暗潮湿的地方,这些都对测控系统的配置提出了更高的要求。

(4) 测控装置的系统性: 受专业和信息的限制,许多电站辅助设备控制系统的技术改造往往局限于

孤立的元器件改造,哪种功能不可靠就简单地更换相应的控制元件或测量元件,因而致使其可靠性和稳定性始终不能满足无人值班的要求。实际上,辅助设备的控制技术涉及许多方面,包括:液位、压力、压差、流量、温度的测量;电机、阀门的巡回控制;系统功能的合理设置;与监控系统的信息交换;元器件对水电站特定环境的适应性等等。因此,技术改造成功的关键要求我们首先必须具备全面的水电专业知识,对水电站辅助设备的功用、特点、可靠性要有透彻的认识;同时,还必须具备对计算机技术、机电一体化技术以及其在本行业中的实用性研究有较深刻的理解;还有一点,就是要掌握大量先进、新型、已成功应用的相关自动化元器件的信息资料。

2 水电站辅助设备自动化改造探讨

进行水电厂辅助设备的自动化改造,对其系统设计、优化配置和适应性方案的研究是改造成功与否的关键。

2.1 关于改造方案

目前,国内水电站辅助设备的控制有统一的集中控制操作和分散控制集中管理两种模式。由于其分散性和差异性特点,如果采用集中控制的改造方案存在如下弊端:1、线路改造量大,时间、人力、物力消耗大;2、集中控制的面越宽、量越大,一旦控制系统故障,其影响和造成的后果也越严重,对故障的分析和处理也造成困难,而不象分散控制系统可以将这种风险限制在较小范围。因此,分散控制集中管理的模式应该是辅机控制的首选方案。

在确立了控制模式之后,应严格以“无人值班(少人值守)”技术要求为依据制订相应的系统改造方案。首先,测控装置本身必须是高可靠性的、具有完善功能的独立智能系统,能够满足一切运行需要,有完善的保护功能,具有故障识别和自诊断能力,而

所有的测控元器件也应在相应恶劣环境下满足长期运行和高可靠性要求,同时,能及时准确地将系统各种信息送入计算机监控系统作集中管理使用,而计算机监控系统应能通过或跨越辅助设备控制核心间接或直接对控制对象进行操作,以便在现地控制系统出现异常又不能及时赶到现场处理时紧急远方干预,而避免故障或事故进一步扩大。只有达到这些技术要求,才能解除运行维护人员的顾虑,为真正实现“无人值班(少人值守)”目标创造条件。

2.2 关于系统优化配置

要完全达到和实现上述方案的各种要求,系统的优化配置就显得尤其关键。

(1) 系统控制核心的确立: 可编程序控制器是作为水电站辅助设备控制核心的最理想对象,其特点是在恶劣的环境中具有高可靠性和长寿命,用计算机替代继电器逻辑、用程序替代硬件布线且编程方便;同时,其通讯能力和模块化配置使系统与计算机监控系统信息交换和物位量测量、跨越控制等很容易实现,且其也可以很轻松地完成对自身和系统元器件进行故障识别和诊断的任务。

(2) 关于压油系统外围元器件配置: 压油装置的压力测量应采用先进可靠的压力变送器,其信号通过量值转换整定后,可以获得监控需要的连续、准确可靠的压力值和整定值;同样,压油罐和回油槽油位的测量应采用液深变送器以替代传统的浮子信号器来实现。二者共同作为压油罐压力、油位及补气过程的控制依据;而系统还应配置一只压力开关作为事故低油压的冗余出口元件。需要说明的是,许多电站的压油装置不能可靠地实现自动补气,多次改造补气阀也无明显改善,其原因并非只在补气阀本身,而在于应有一个略高于额定油压的稳定气压和可靠的油位信号,以及由油压和油位共同参与的补气控制流程。

由于压油装置油泵电机启动频繁,工作周期短,其一次控制元件宜采用带电机保护的无触点固态控制或软启动器,这种配置既可以避免传统接触器触

点经常拉毛、粘联、损坏的情况,又能对电机实施可靠的保护。

(3) 关于排水系统外围元器件的配置: 由于集水井水质清洁条件差,有较多杂质、油污、腐蚀性化学成份,淤积现象也时有发生,这些情况对液位测量的准确性均会产生影响,而这将直接降低排水控制系统运行的安全可靠,甚至可能造成水淹厂房的恶性事故。因此,其液位测量元器件配置必须严格把关,采用适宜恶劣环境且有高可靠性的液深变送器和不同测量原理的液位开关共同完成测量任务,同时,软件上应将两路信号经自检和互检作有效性判别后再作为集水井水位控制的依据。由于水泵电机启动不频繁,工作周期相对较长,其控制保护可采用先进可靠的接触器组件实现,对于功率较大的电机则最好使用软启动器完成。另外,水泵的出水监视、深井泵的润滑水监控、离心泵的灌水控制等,其监控元器件的配置均应具备良好的适应性和可靠性。

(4) 关于压缩空气系统外围元器件的配置: 压缩空气系统的测控包含下列内容:气罐压力测控、空压机出口压力监测、气缸温度监测、冷却水监控、空压机卸载启停以及气系统各级气罐、气水分离器的自动排污控制。这些测控元器件均应先进可靠,任何一种元器件故障都会导致系统无法正常工作。

还有一点值得注意,整个储供气罐、管路良好的密封性是压缩空气系统正常运行的先决条件。

3 结束语

以上是笔者对水电站辅助设备自动化改造的一些粗浅看法,提出来供同行探讨指正,以起到抛砖引玉的作用。期望通过大家的共同努力,使水电站辅助设备的自动化运行水平得以大大提高,为水电厂实现“无人值班(少人值守)”目标提供有力保障。

作者简介

黄少洪 男 流溪河水力发电厂副厂长 工程师 学士

(收稿日期:1999-05-05)

98 中国十大科技新闻

由科技日报与首都新闻界、两院院士共同评出 1998 年中国十大科技新闻(以发表时间为序)如下:

- 1、新一届政府的最大任务是科教兴国(3月5日、3月20日);
- 2、国家科技教育领导小组审议并原则通过中科院知识创新工程试点汇报提纲(6月10日);
- 3、我国科学家参与研制的阿尔法磁谱仪运行正常(6月15日);
- 4、我国启动天然林资源保护工程、森工企业变砍树为种树(8月29日)(百万林工转产);
- 5、我国研制出全数值高清晰度电视系统(9月8日);
- 6、我国发现新矿物天然碳酸锂和含锂白云石新变种(9月10日);
- 7、雅鲁藏布大峡谷命名(10月19日);
- 8、辽宁北票地区发现迄今世界最早的被子植物化石—辽宁古果(12月6日);
- 9、我国在国际上首次发现克隆神经性耳聋疾病基因(12月15日);
- 10、国家重点基础研究发展规划开始实施(12月24日)。

本刊记者 李燕辉 辑