

水利水电工程中电气自动化的应用

宫晓辉

新疆新华水电投资股份有限公司布尔津分公司

DOI:10.32629/hwr.v4i1.2628

[摘要] 人民日常生活的维持以及国家经济的稳定发展都离不开水利水电工程这一重要保障,而保证水利水电工程的正常运行就是对电气自动化的应用,电气自动化技术除了确保水利工程的安全、稳定运行,同时还能实现工程自动化的运转目标。本文就电气自动化如何应用到水利水电工程中的问题进行了探讨。

[关键词] 电气自动化技术; 水利水电工程; 应用; 智能控制

随着科学技术的飞速发展,水利水电工程在建设过程中有了更多的技术和设备保障,这不仅推动了工程建设效率的提高,同时又因水利水电工程获得了较大的经济效益。在这种情况下,电气自动化技术得到了普及并逐渐被应用于水利水电工程之中,电气自动化技术具有系统性的特点,它的存在既能够帮助水利水电工程满足以往缺水区域的基本用水需求,进而解决用水困难的问题,另外,还有效地遏制了洪涝等灾害的发生,以此保障了人民生产生活的稳定,推动了我国社会、经济的健康发展。

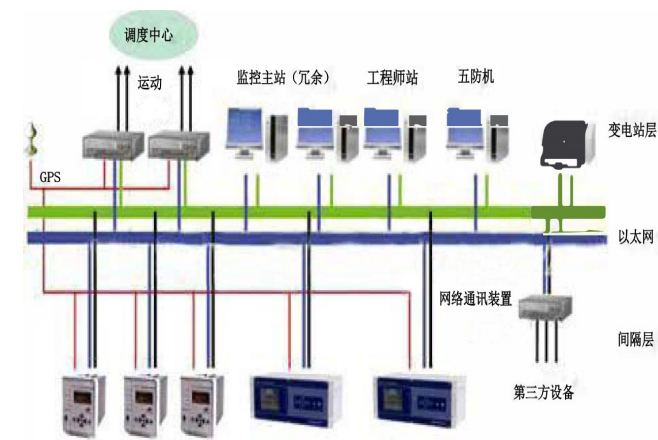
1 电气自动化及系统组成概述

1.1 水利水电工程中电气自动化应用概述

电气自动化技术属于新型技术,它的存在实现了电子信息技术与网络信息技术的一体化。自动化生产一直处于不断发展之中,而电气自动化的出现加快了其发展速度,这样不仅避免了人力物力的大量消耗,同时提供给了人们更为便利的生活。随着电气自动化持续、稳定的发展,目前社会的各行业、领域都能看到它的身影,例如工厂使用自动化生产、地铁、公交以及电梯等。电气自动化作为一种新兴技术,见证了我国科学技术的日新月异,它的成功对于我国目前的生产水平以及生产力发展而言起到了极大的推动作用,这在一定程度上也加快了我国经济的整体发展速度^[1]。

1.2 水利水电工程电气自动化系统组成

从目前看,在建设过程中,水利水电工程操作已经逐步达到了自动化,这种运行模式说明了科学技术实现了在水利水电工程的渗透。自动化系统是由多个设备和技术组成的,其中包括微机继电保护装置、可编程序控制器、专用智能测控装置、计算机技术等。



图一 水电站应用电气自动化系统的结构示意图

由图一电气自动化系统示意图所示,可以看出电气自动化系统是由现场总线和以太网一同与控制站以及所属装置相连接后,再以顺序的方式进行

分层,由此构成了分工监控系统。此系统是开放式的,所以能够实现对功能的扩展,又因为分层结构具有便捷性的特点,因而监控对象就可以通过功能差异实现配置监控,这是一种比较可靠的监控,且该监控方式具有分散性和灵活性的特点。为了保障系统的可靠性、安全性,一般情况下所使用的配置装配都是冗余的,多采用能够达到保护、检测控制和升级一体化的先进技术。见图一,可以看出其具有人机接口,且能力较强,又便于掌握。

2 水利工程中应用电气自动化的意义

2.1 监控水利水电工程的运行状况

在水利水电工程建设中应用电气自动化技术,得到最大的助力就是通过模拟公式就能实现对水利水电运行状况的实时监控,其与发电机的枢纽有着相同的作用,进而保障了相关部件以及其他系统的正常运作,一旦检测到发电机组存在安全隐患或故障时,就会立刻响起警报信号,这也就帮助检测人员更快的做好故障排除,提高了工作效率,而因用了最短的时间发现故障点,由此也节省了维修人员的维修时间,提高了维修效率,同时避免无法供电的状态因发电机故障问题而持续时间过长,进而影响经济效益。在选择发电机组的过程中,可以依照工程设备的性能以及工程规模进行选择^[2]。

2.2 能够增强水利水电工程的工作速率和质量

在水利水电工程中电气自动化系统,首先能够实现运行机制的自动监控,进而确保其稳定性和安全性,其次还能在最大程度上推动相关人员建设质量和效率的提高,促进电力企业的稳定发展,以此帮助电力工程公司获得更多的社会、经济效益。另外,以往陈旧且复杂的建设环境随着电气自动化系统的应用也得到了改善,效能目标也随着电源操作形式的转变得到了提高。再就是,水电公司应用电气自动化还有一个明显的作用,就是通过新型网络监控技术实现故障自动化处理,以便于从根源上消灭存在于工程中的安全隐患。整个电厂的实际运营情况都得到了系统分析,由此保障事故发生时,能够在最短时间内找到问题的根源,从也就节省了维修的时间。因电力企业对电气自动化的应用,降低了对大量人力物力的需求,进而减少了人力成本,并在一定程度上提高了企业的运营效率,使企业逐步实现了经济效益最大化。

2.3 提升运行效益

以往水电系统都是通过人工操作的,这种操作技术含量较低,水资源也得不到充分利用,且限制了发电质量的提高。而电气自动化系统的出现有效地解决了上述问题,应用该系统除了能保障水资源的充分利用、提高发电质量外,对相关设备和计算机的操作也能实现自动化,因此就算没有人值班,工程也能持续、正常、高效地运行,这样也就节省了相应的成本。在应用电气自动化系统过程中,还可以自动检测电网的实际运行,借用自动化检测系统实时监测水电工程的运行状况,发电机的实际运作情况也就

能通过监测收集到的数据进行判断,一旦发电机出现故障,自动化检测系统就会更加实际情况作出相应的判断,如果故障较为严重,就会对备用的发电机组进行智能启动,由此来保障工作的正常运行。

3 电气自动化在水利水电工程中的具体应用

3.1 智能控制水轮发电机组运行

如果在水利水电工程中应用电气自动化技术,就能实现电力工程发电设备和系统的智能管理,进而满足工作环节的智能化控制,在最大程度上节省了对人力资源的消耗,某些条件下通过自动系统就能对工作命令作自行处理。另外,自动化系统还可以根据发电的实际情况以及具体的工作情况,挑选合适的机组来完成相应的工作,保障消耗最小的能源但能获得最大的效益,关闭一些用不上的机组,以提高资源的利用率,降低没有必要的支出。对于相应的机组设备,一旦发现存在故障能及时切换并启动备用机组完成工作。

3.2 监测发电机组等关键设备运行状态

应用电气自动化系统,能够借助自动化检测系统对发电机组的定子和电子进行检测,还能保障系统电路的安全性,实现对发电机负荷状态和运行温度的实时监控保障其铁芯温度不超过所设定的范围。另外,发电机组润滑油度以及制冷系统也能通过电气自动化系统得到降低,同时促进机组变速系统的有效监督。电气自动化系统能够很快监测到发电机组出现故障的地方,并采取应对措施,再呼叫和警示相关检测人员,保证检测人员能立刻找到故障发生的区域,进而实现及时维修,由此提高了维修和检测的效率,避免因发电故障带来更大的经济损失^[3]。

3.3 智能化控制设备

电气自动化系统可以对四周一些重要设施和空压机、油泵和水泵等设备进行智能控制。一旦设备或设施出现问题,该系统就会自动并迅速调控备用设施设备进行工作,以保证工作的稳定开展。其次,电气自动化系统可以对输电线、母线、变压器等重要电气设备实施控制、监测和检测。另外,电气自动化还能对水利工程建筑物的运行状态、发电机组、拦污闸进行实时控制、监测和监督管理,如果发现拦污闸出现阻塞,就能够立刻调派维修人员开展同阻工作。同时水位高低也能得到智能控制,将其控制在规范范围内。

3.4 设备选型及自动化设计

随着科技的不断发展,人们应用电气自动化的能力有了很大提高,其中也增加了很多更为智能且先进的科技因子,由此满足了工程对于自动化、智能化元件的需要,这些元件的重要性和其作用在水利工程中也越来越突出。目前,在应用电气自动化的过程中还存在很多问题,例如准确度较低、稳固性和灵敏度较弱,这也就对水利工程自动化控制的稳定性和安全性造成了一定影响,从而导致相关工作人员需要对设备进行自动化设计和选型。

例如,目前轴流转浆式水轮机已经被广泛应用于中低水头电站中。这种水轮机涡轮叶片的行动模式是导叶协联,利用此水轮进行发电,中低水投电站获得了更多的经济效益。制造商不同,所制造出来的汽轮机会有不同的叶片角度和导叶开度,又因为下游水位以及涡轮头的变化,极大地限制了工厂的操作,在操作过程中,厂商所提供的理论参数与水轮机实际运行参数存在较大差异,由此造成工作中出现问题,阻碍了工作效率的提升。所以,在实际操作中,相关技术人员会结合电站具体情况对运行参数进行调整,以实现联营曲线的优化,当PLC被输入到位后,水轮机的整个工作效率会得到很大提升。

4 电气自动化用于水利水电工程中要注意的内容

电气自动化系统是由很多分支构成的复杂系统,在实际运行过程中,水利水电工程很容易被外界因素所影响,从而导致工程出现很多问题,因此,在应用电气自动化技术时,要从水利工程建设实际出发,提前制定一些应急方案,以避免该系统在后期建设过程中出现问题,进而造成不可挽回的后果。

水利工程规模与所使用的设备类型以及电站机组有着密切的联系,可以说水利工程自动化系统的高低会受到不同设备类型或发电机组的直接影响,在实际运营中,水利水电工程含有大量工作方式,这些工作方式是各种各样的,并且在应用电气自动化的过程中,还要考虑到工程的经济效益和环保性能,尽可能降低设备之间的影响和干扰,由此保障工程运营过程中的安全性和稳定性。

5 结束语

综上所述,人民的日常生活离不开水利水电工程的建设,而要想满足人民生活所需,就需要不断提高水利水电工程的运营效率,这个过程中对于电气自动化的应用是必不可少的,其不仅推动了人民生活水平的提高,促进社会经济的稳定发展,同时从技术层面上来说,应用电气自动化技术实现了水利工程的有效监管,提高故障检测和维修的效率,为水利工程的正常运行提高了有力保障,进而带动了我国社会、经济和科技的进一步发展。

[参考文献]

- [1]刘宇,余昊哲.电气自动化在水利水电工程中的应用[J].南方农机,2018,49(24):114.
- [2]宋智.电气自动化技术在水利水电工程中的应用[J].自动化应用,2018,(09):138-139.
- [3]王国帅.电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J].现代物业(中旬刊),2018,(03):90.

作者简介:

宫晓辉(1985--),男,山东莱阳人,汉族,本科,工程师,研究方向:电厂运行管理、安全管理;从事工作:电厂安全管理。