

# 探讨电气自动化在水利水电工程中的应用

潘嵩

河北供水有限责任公司

**[摘要]**随着科学技术的进步,智能化时代的到来,自动化仪表对许多行业起到了推动性的作用。为提升电气自动化技术在水利工程中的应用水平,加强水利工程电气系统的综合管控,指出了电气自动化技术在工程效益、工作效率方面的应用价值,分析了其在水利工程中的应用,即监控系统运行状态,自动化保护,自动准同期并网。提出了提升电气自动化技术应用水平的措施:应科学选择自动化设备,创新发展电气自动化技术。

**[关键词]**电气自动化;水利水电工程;应用

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.701

## 引言

随着现代化社会的不断进步,对电气自动化有了更高的要求。电气自动化对工程建设事业的发展起到推动性作用,通过电气自动化在水利水电工程中的应用,有助于提高工程管理水平,创造显著的经济效益。目前,电气自动化技术还需不断完善,紧跟时代的需求。

## 1 电气自动化的基本概念

电气自动化,能够促进现有的工程项目运作,从传统人工向设备自动化方向转变。因为电气自动化技术本身属于较为先进的技术,包含网络、电子信息等一系列前沿的科技,所以在实际的应用过程中,能够降低工程项目中人力资源的投入,降低管理的难度和成本,提高项目的收益。随着近年来电气自动化技术的不断发展,电气自动化技术的应用水平已经达到了较高的水准。因此,虽然水利水电工程本身具有长期复杂的建筑特点,但是,电气自动化技术仍然能够在水利水电工程中得到较为良好的运用,并且能够大大提高水利水电工程的生产效率,规范建设项目中的生产模式。

## 2 水利工程中电气自动化技术的应用价值

### 2.1 工程效益方面

水利工程的正常运转及各项功能的发挥需要电气系统稳定运行作支撑,但是一些规模较大的水利工程,其电气系统包含的电气设备复杂多样,随着运营年限的增加,电气设备发生故障的频率会有明显上升趋势。推广使用电气自动化技术,一方面能够实现对各类电气设备的自动调控,保证水利工程电气系统的高效运行,创造更大的经济效益和社会效益,另一方面也能够及时发现电气故障问题,立即进行报警。运维人员在收到报警信号后,可及时找到故障源,进行维修处理,避免水利工程因电气事故而停运,确保水利工程稳定运行。

### 2.2 工作效率方面

大中型水利工程中,电气设备分布零散,日常维修需

要投入较多的人力和时间,工作效率不高。推广使用电气自动化技术,可构建一体化监控网络,将整个水利工程的电气设备全部纳入电气自动化技术的监控范畴,从而实现远程监控。管理人员只需要通过PC机,甚至是移动设备,就可以随时随地地了解水利工程电气系统的运行情况,相比于人工巡查方式,工作效率得到了显著提升。基于电气自动化技术的系统巡检,还可以提供故障发生位置,分析故障发生原因,基于AI技术生成故障解决方案,为故障排查与修理提供了便利,使检修工作高效率开展。

## 3 电气自动化在水利水电工程中的具体应用

### 3.1 设计优化和设备统一调控

借助于电气自动化技术的优势,能结合实际优化相应的设备设计以及空间排布等。考虑到具体项目中存在着较为复杂的管线排布以及设备选型的问题,为了保障全方位实现性能匹配以及较为稳定的元件性能,则应重视配电设备与线路的连接问题,通过选型优化,利用试运行等,发挥电气自动化优势来开展微调处理,以保障系统的运行流畅性要求。在水利水电工程方面,涉及到相应的变压器、输电线路、配电仪表、水闸、水泵以及油泵等设备,这就需要发挥好电气自动化技术的优势来进行相关的调控操作、设备开关等控制,避免造成作业中的烦琐以及不便,能保障更加准确化实现预期的作业要求。能通过相应的优化设备配置,自动控制相关的发电情况,优化保持在低能耗状态下实现设备的正常运行,满足绿色低碳的经济要求。

### 3.2 实时监控系统

实时监控也是电气自动化系统在水利水电工程的重要应用。电气自动化的实时监控能够为水电工程的平稳运行、正常运转提供重要的帮助,因此,本文对水利水电工程如何应用电气自动化系统对工程设备进行实时监控分析研究如下。首先,电气自动化系统应当对水电工程的发电机运转情况进行实时监控,包括发电机和泵组设备的负荷状态、运行温度

以及机器内部的零部件运转温度等，工作人员应当在计算机系统上设定相关的数据以及警戒线，一旦出现问题由电气自动化系统进行报警，以此保障水利水电工程发电机组的正常运行。其次，电气自动化系统也应当及时监测水利水电工程运转的各个设备以及关键零部件，并且对关键零部件的损耗情况进行排查，一旦出现损耗过大或设备无法正常运转的情况，电气自动化系统应当及时向工作人员进行报警，并通过计算机系统分析撰写相关故障分析报告，保障水利水电工程的正常运转，避免为企业带来更大的经济损失。另一方面，由于手机在人们日常生活中的普及，相应的手机监控软件也应运而生，出差在外，现地计算机监控系统通过物联网关将实时运行数据上传至数据云平台，管维人员在手机上安装相应监控app或者通过办公手提电脑网页浏览方式即可远程实时查看设备运行情况，即使有故障点，相关信息也可通过微信公众号或者短信形式告知管维人员，做到走遍各地心中有数，虽然目前来看手机监控系统受制于网络通信质量及设备硬件质量有所延迟，但在5G快速发展的今天，相信实时性会得到极大的提升。

### 3.3 自动化控制水轮发电机组运行

电气自动化系统集监测、分析、反馈及调节功能于一体，可以智能控制水轮发电机组，使其维持稳定运行状态。

(1) 在电气自动化系统的调度下，协调好开关机、转调等工作，全程无需过多人员的参与，仅需根据特定的指令完成调度即可，水轮发电机组可根据指令做出调节行为。(2) 电气自动化系统充分贯彻节能环保的发展理念，以水轮发电机组正常运行为前提，最大限度降低其能耗，以低消耗的模式实现效益最大化的目标。自动化系统可密切关注最新的工作情况，进而自动部署发电机组，在非必要时关停部分机组，或是在存在需求时及时启用机组。(3) 水利水电工程具有规模化的特点，其在运行期间易由于内外部因素的作用而发生故障。在出现此类情况时，电气自动化系统及时做出响应，自动接管机组，根据系统掌握的情况开启紧急备用机组，以便快速恢复正常发电状态。此外，考虑到安全性的要求，电气自动化系统还将对机组的运行状况做出判断，必要时将自动断开特定的机组，以最大限度减小故障影响范围。

### 3.4 监测水轮发电机组的运行状态

电气自动化系统具有自动监测的功能，能够及时掌握发电机组运行稳定水平、电路安全状况、发电机的负荷等，若某项指标存在向极端变化的趋势，则能够及时做出调整，使

其稳定在许可范围内。电气自动化系统还能够精细化调节制冷系统，使机组等相关装置在合理的温区内运行，避免因温度过高而导致设备烧损的异常状况。若发电机组运行期间存在故障，该部分情况将由电气自动化系统及时感应，在对外发出信息的同时还将同步采取调整措施，通过自动化的方式尽可能控制故障的影响范围，而检修人员可第一时间获取故障信息，随即组织分析与维护工作，自故障发生开始直至完成维修所持续的时间较短，不良影响范围较小，可减少因故障而导致的经济损失。

### 4 现阶段在水利水电工程中应用电气自动化的注意事项

电气自动化技术虽然已经在水利水电工程中取得了一定的应用，但是还处于粗浅应用的阶段。所以，应该对电气自动化技术在水利水电工程中应用存在的不利因素进行解决和调整，才能够真正地提高自动化技术在该领域的应用水平。在水利水电工程中进行电气自动化技术的应用时，需要对水利水电工程项目内部的运行情况进行实地考察，根据实际情况来进行应用方案的制定和情况的解决。除此之外，在进行系统的应用时，还应该考虑建设项目内各个机组之间协调运转的关系，避免因为自动化系统的引入而出现设备的冗余。只有合理地进行系统的布置和构建，才能够充分发挥电气自动化系统的作用，提高水利水电工程项目的经济效益。

### 结语

在现代化科学技术发展的今天，水利水电工程也取得了很大的进步，加强水利工程电气系统的综合管控成为一项重要工作。电气自动化技术的运用，可减轻人们的工作压力，降低人工成本，也能够实现对电气设备故障问题的及时处理，防止故障与损失的扩大化。现阶段，电气自动化技术已在自动准同期并网、自动化保护等方面得到了广泛运用，并取得了理想效果。未来要继续做好技术创新，提升水利工程管理效率，支持我国水利水电事业发挥更大的价值。

### 参考文献

- [1] 祁劭武. 电气自动化在水利水电工程中的应用分析[J]. 电力设备管理, 2019(01): 143-145.
- [2] 刘玉帅, 金波. 水利工程中的自动化安全监测系统研究[J]. 河南科技, 2019, 39(35): 77-79.
- [3] 陈进. 浅谈电气自动化在水利工程中的应用[J]. 科技风, 2019, 33(16): 176.
- [4] 刘靖华. 电气自动化在水利工程的应用实践探究[J]. 珠江水运, 2019, 28(13): 59-60.