

# 电气工程自动化背景下电力系统自动化发展

李华

澧县澧阳平原灌区管理处

DOI:10.12238/hwr.v6i6.4438

**[摘要]** 电力系统是我国当下最重要的能源构成系统之一,对我国的生产生活具有至关重要的作用。电力系统自动化发展中离不开电气工程自动化技术的有效应用,对保障电气设备的有效运行,促进国民经济又快又好地发展,具有至关重要的作用。对于水力发电供电行业而言,寻求一条适合电气工程自动化技术的融合新路径,对供电系统智能化的建设开辟了一条光明的道路,也是提高水力发电企业供电的稳定性和可靠性的基本条件。在当下电气工程自动化技术的大背景下,研究电力系统自动化的发展趋势,对降低供电损耗率,更好地促进企业发展提供了可行性研究依据。

**[关键词]** 电力系统; 自动化; 发展趋势; 电气工程自动化技术

**中图分类号:** TG502.34 **文献标识码:** A

## Development of Power System Automation under the Background of Electrical Engineering Automation

Hua Li

Liyang Pingyuan Irrigation District Management Office

**[Abstract]** Power system is one of the most important energy systems in China, which plays a vital role in China's production and life. The development of electric power system automation is inseparable from the effective application of electrical engineering automation technology, which plays a vital role in ensuring the effective operation of electrical equipment and promoting the rapid and good development of national economy. For the hydroelectric power supply industry, seeking a new fusion path suitable for electrical engineering automation technology opens up a bright road for the construction of intelligent power supply system, which is also the basic condition to improve the stability and reliability of power supply for hydroelectric power enterprises. In the current electrical engineering automation technology background, the research on the development trend of power system automation provides a feasibility study basis for reducing the power supply loss rate and better promoting the development of enterprises.

**[Key words]** power system; automation; development trend; electrical engineering automation technology

当下我国水力发电企业的管理中,离不开电气工程自动化技术这一产业化发展契机。电力系统自动化发展中,受能源体制改革的深入发展,乃至能源市场的自动化竞争力影响,也对系统运行环节整个供电的质量提出了更高的要求。善用电气工程自动化技术,可在不降低水力发电企业的运营质量前提下,寻求自动化供电系统的发展新契机。对于水力发电企业而言,将电气工程自动化技术与电力系统自动化融二为一,并将其作为建设成本中降本增效的有效技术,能以其自动无人供电、自动检查、故障排查等技术,为提高发电厂的社会效益及其经济效能,促进电力企业的可持续发展提供了无限可能。电力系统自动化发展趋势的分析,要求立足现有电气工程自动化技术的发展背景,具体信息如下:

### 1 自动化系统在水力发电厂的应用

#### 1.1 电力系统自动化及其电气工程自动化技术概述

电力系统自动化作为水力发电企业的长久目标,为其发展指明了方向。在已经实现的AGC发电控制、在线潮流监视电力调度、故障模拟综合程序及SCADA系统配电网的自动化应用中,均获得了长足进步。而无人值守综自站、调度员培训仿真系统(DTS)、DAS配电自动化等多种项目。

电气工程自动化技术受多因素影响,因而在技术应用种类上呈多样化趋势。其中包括运用仿真技术,在海量、大数据操作层面,以其自动化操作技术;电气智能化技术乃至微型计算机处理程序中,为系统提供了更为优质的通讯技术,并在电力系统的正常运行及其可控性操作中,更具开拓性价值。还通过运用集约化技术,在规范化与合理性的调度中,进一步提高了企业的核心

技术竞争力。因而在水力发电中,通过运用电网技术,在电网的自动化调度中,大幅度提高了设备的数据信息处理能力。

### 1.2 自动化系统在水力发电厂的应用

水力发电企业的中长期规划中,常将电气工程及自动化作为期间最重要的一部分加以强化。我国现代电力自动化智能发展中,将水力发电核心技术和电气工程自动化技术协同起来,对提升发电厂的供电效率及其质量提供了可能。

我国在电气工程的自动化研究领域,不仅投入了大量的资金,并且在实际的项目开发中收获颇丰。我国电力工程自动化在水力发电厂的日常供电中,以其自动安全分析、电力生产控制、自动供电及其自动信息采集和自动控制电压等领域的数据乃至机器自动控制中,发电效率均得到了大幅度提升。日前研发的新能源系统中,在能源输送自动化设计中,以其开放式设计、良好的性能、强大的云卡功能、自动回调功能的特征,为水力发电自动供电系统的流量和频率、系统运行安全性及其运行效率上均得到了大幅度改善。

## 2 电力系统自动化发展方向

### 2.1 先进科技的应用

首先,对于水力发电企业而言,掌握计算机科技在电力系统中的应用,对促进智能电网的发展与推广,实现其在发电系统、电力调度及专业配电上的诸多方面均具有重大意义。其次,对促进变电站自动化的发展与推广,对电力系统中的电流、电量及电压等的调节与控制效果极为突出。全智能自动化的操作对提高变电站运行状态与使用性能,促进电力系统的全方位安全运转。在电网的自动化调度中,在区域的发电机及其变电站工作站显示器、调度区域整合中,实现了利用计算机网络技术与电网集成技术的融合。

### 2.2 具体应用领域

如表1所示:

表1 电力系统自动化发展

应用领域	系统构成	优势
计算机控制系统	水情通信子系统、语音报警系统等,创新传统运行系统	完善的人机界面、可实施性强、可应用程度高;最大程度提高生产效率,带来更大的经济效益,有效保障系统中的软件资源及设备正常运行
水轮机调速系统	仿真测试仪等测试平台;跟踪电网一次调频、甩负荷、空载摆动;出具实验报告;频率发生器中应用 HYTS202,录波器中应用 HYTS202	系统采样频率高(4KHZ 超大频率)
发电机励磁系统	励磁调节器及励磁功率单位	调节励磁电流,保证机端电压稳定;在并列运行状态下,加强发电机运行的静态安全性、稳固性;在并列运行情况下,严格把控各个发电机使分配处于无功功率情况;加强发电机在并列运行情况下的暂态的安全性、稳固性;发电机运行情况下,对内部故障情况开展灭磁处理,有效降低故障损耗

## 3 电气工程及自动化技术的未来发展

在电力领域和电力自动化研究中,基于电力自动化集成技术的研究中,整合了未来多种新技术、交互终端等多领域的配合。在水力发电厂得到电力自动化系统设备自动协调完成设备屏蔽、故障自动诊断、后期变电站维护。降低错误率,提高错误检测效率,实时监控供电网络,避免电网过载后故障等提供了安全运行保障。

### 3.1 国际化的发展趋向

发水力电企业国际化的发展趋向中,尤以我国在水电装机容量,涉外水电规划、建设和投资的中长期规划中,在中国水电的国际化发展中,为产业发展提升,电站及其机组的信息化、智能化、自动化技术进入了全新的发展时期,并与80多个国家间建立有密切的联系。

在此政策发展背景下,为进一步拓展水力发电厂的国际市场空间,执行“引进来、走出去”的战略,以审慎的态度科学决策,对整体增强海外业务的风险管控能力,助力国际化经营管理能力的大幅度提升奠定了基础。

### 3.2 保护、控制及测量三位一体的发展趋向

以水力发电厂的继电保护为例,集合了电力系统计算机网络智能终端在性能和功能上的优势。借助在线故障监测及其数据信息和获取等,在被保护元件的消息乃至数据传输至网络控制中心或任一终端中,可在无故障运行情况下,实现对相关数据信息的有效测量和控制。

### 3.3 技术图形化发展

以EMS高级分析引用软件为例,5G移动通信技术加快了万物互联发展;大数据、人工智能是物联网应用层的支撑技术;特高压、充电桩、高铁也是物联网的典型应用场景;工业互联网其中之一作用就是将上游产业链的智能终端设备连接起来。所以,“新基建”将进一步刺激物联网需求的爆发式增长,极大加快物联网及相关技术的发展。三维可视化在物联网管控场景中对于真实场景与环境的还原功能非常具有实用价值比以往二维界面的管理方式有无可比拟的巨大优势。三维可视化平台是利用无人机倾斜摄影建模和UNITY3D技术,将生产智能化与业务数据可视化高度集成,为电力企业提供一套功能强大、性能稳定、集成能力强大、高性价比的综合展现管理平台。使用三维可视化平台不仅可以真实环境形象逼真的展现于眼前,更可以将生产实际业务无缝融合于平台中,实现企业智能化、精细化管理。

### 3.4 分布化的发展趋向

自动化技术在电力系统的实施,成为未来电力系统自动化技术分布化的可靠关键。以新能源开发为例,有可能替代水力发展,转而借助太阳能发电、风力发电等实现资源的可再生。与此同时,向智能保护方向进军,电力系统的网络通信设备的调控,在网络数字技术和电网信息化相匹配中得到了融合性发展,大幅度提高电力系统网络信号处理效率等提供了可能。

### 3.5 人工智能方向发展

水力电厂自动化控制技术的应用,以计算机操作电力系统设备,一键启动以发挥良好的效果。

用鼠标为“金箍棒”,在生产区域安全管控点画上电子围栏,一旦有人误入该区域,安全警报立刻响起,智慧安全终端人员立刻提示人员离开,“天眼”自动留存违规闯入信息。

地灾智能系统“千里眼”捕捉地质位移、大坝安全等重点区域数据,供企业分析和预警,有效保障本电站乃至整个流域水电站库区的地质安全。

进入地下220米厂房,高清摄像头捕捉到进入生产区域人员信息,即时反馈到智能安全系统,并现场提示。作为大唐集团在乌江流域最大的在役水电站,这些场景是乌江彭水水电站答“国家倡导互联网+智慧能源”的时代之问,启未来之程,让智慧赋能与高质量发展相辅相成的一个个缩影。

### 3.6 发展趋向中的关键点

电力系统自动化发展中,离不开对电气工程自动化技术的有效应用。因电气工程自动化技术的种类繁多,功能强大。对于不确定系统和非线性系统的使用要求中,严格电力系统的智能控制技术应用中对其适应能力和控制稳定性的综合考量。遥感技术是集中工业控制、通讯和网络等多项技术于一体,有利于保障电力系统自动化的正常运行,降低电力系统运行故障,对变电站运行的安全性和可靠性具有非常重要的作用。柔性交流输电系统(Flexible AC Transmission Systems)是综合电力电子技术微处理和微电子技术通信技术和控制技术而形成的用于灵活快速控制交流输电。动态安全监控系统,实现监控和维护的有效性,确保数据的准确性及可行性。建立变电站内各个设备运行状态、环境信息的全时段监控模式,实现变压器、高压柜、低压柜、配电箱、ups电源、门禁、温湿度、氧气、六氟化硫、甲烷、臭氧、水浸等设施的实时、自动、网络化的监控。在监控管理的基础上,实现系统联动,比如:出现异常故障时,联动报警主机,启动声光、短信、语音等告警方式。当灰尘过多、设备高温时,联动空调、风机进行通风、降温处理。通过110kv工厂变电站运

行环境动态监控系统的实现,有效地提高工作效率,降低日常管理成本,确保电力设备的安全、室内环境的正常、供电系统的稳定,为水力电厂的日常生产工作提供有力的支撑。

### 4 结束语

我国电力资源在现代化的发展中,因其消耗量逐年上涨,各种调控措施并举的方法,对保障电力系统的平稳性、正常运行效果等提供了可能。基于电力系统自动化发展趋势的研究,要求顺应电气工程自动化技术发展,深入把握其发展方向和脉络,为保障水利电厂的自动化系统提供可行性借鉴。

### [参考文献]

- [1]刘志学.探析电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展[J].时代汽车,2022,(11):19-20.
- [2]王然.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展研究[J].科技创新与应用,2021,11(16):160-162.
- [3]高山山.刍议电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展[J].新型工业化,2021,11(02):238-239.
- [4]夏林.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展探讨[J].中国设备工程,2020,(23):181-182.
- [5]张沫然,包盛辰,况逸.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展思考[J].无线互联科技,2020,17(10):42-43.
- [6]王鹏宇,马居中,张甲睿.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J].科技风,2020,(15):191.
- [7]郑彦佐.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J].智能城市,2020,6(01):79-80.
- [8]杨新野.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展探析[J].通信电源技术,2020,37(01):283-284.
- [9]王佳怡.电气工程及其自动化技术下的电力系统自动化发展分析[J].现代制造技术与装备,2019,(07):202+204.

### 作者简介:

李华(1971--),男,汉族,湖南省常德市澧县人,大学本科,电力系统及其自动化工程师 中级,研究方向:水力发电。