

Reflection on the Way to Realize Safe Operation by Electrical Automation in Substation

Huanwen Xiong

Jiangxi Nengchuang Electric Power Survey and Design Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract

With the acceleration of China's social and economic development and the development level of science and technology is constantly improved, the construction of the power system is becoming more and more perfect. In the construction and operation of power system, substation is the most important component. The operation state of the substation has a direct impact on the operation quality of the whole power system. Under the situation of gradually realizing electrical automation in substation, how to ensure the safe operation of power system has become the focus of attention from all walks of life. Based on this, this paper focuses on the detailed analysis of the way of electrical automation to realize the safe operation of electric power in substation, hoping to provide reference for relevant workers.

Keywords

substation; electrical automation; safe operation

变电站电气自动化实现电力安全运行的途径思考

熊焕文

江西能创电力勘察设计有限公司, 中国·江西 南昌 330000

摘要

在中国社会经济发展速度不断加快, 科学技术发展水平不断提高的形势下, 电力系统的建设也日趋于完善。在中国电力系统的建设与运行过程中, 变电站是最重要的一个构成内容。变电站的运行状态, 对于整个电力系统的运行质量都有着直接的影响。在变电站逐步实现电气自动化的形势下, 如何保障电力系统的安全运行, 成为社会各界关注的焦点。基于此, 论文重点针对变电站电气自动化实现电力安全运行的途径进行了详细的分析, 希望对相关工作者提供参考。

关键词

变电站; 电气自动化; 安全运行

1 引言

在电力系统的日常运行过程中, 变电站是最重要的电能输出部分。变电站能够维持正常运行状态, 直接关系到电力系统的稳定性与高效性。在社会经济发展逐步加大了电能资源使用需求的同时, 电力的安全运行也受到了高度的重视。但是, 变电站电气自动化的实现, 以及电力的安全运行, 却容易受到多种因素的影响。只有对这些影响因素进行深入的分析, 并提出针对性的解决措施, 才能够提升变电站的电气自动化运行质量与电气安全运行质量。

2 变电站电气自动化和电力安全运行的重要性

无论是站在电力企业角度考虑, 还是站在广大用电用户角度考虑, 变电站电气自动化和电力安全运行的重要性都

非常突出。第一, 中国的电网规模与电能输送范围的不断扩大, 对于变电站的运行水平提出了更高的要求。变电站的工作强度更高, 管理难度更大。只有有效提高变电站的电气自动化程度, 保障电力的安全运行, 才能够从整体上提高变电站的管理水平, 满足中国电力系统改革的相关要求。第二, 电能资源是一种清洁型能源^[1]。在新时代下, 无论是社会经济的发展, 还是人们日常生活工作的开展, 都已经离不开电能资源的稳定供应。尤其是各种电气设备的普及, 更是为人们的日常生活与工作提供了极大的便利, 提高了人们的生活质量。这些电气设备的运行, 便依赖于变电站电气的自动化与电力的安全运行。图1为变电站自动化的体系结构。

3 变电站电气自动化实现电力安全运行的影响因素

3.1 自动化系统设计因素

要想实现变电站电气自动化运行, 自动化系统的设计是第一步。如果自动化系统设计不够合理, 那么变电站电力

【作者简介】熊焕文(1993-), 男, 中国江西南昌人, 本科, 助理工程师, 从事变电二次设计、变电站设计研究。

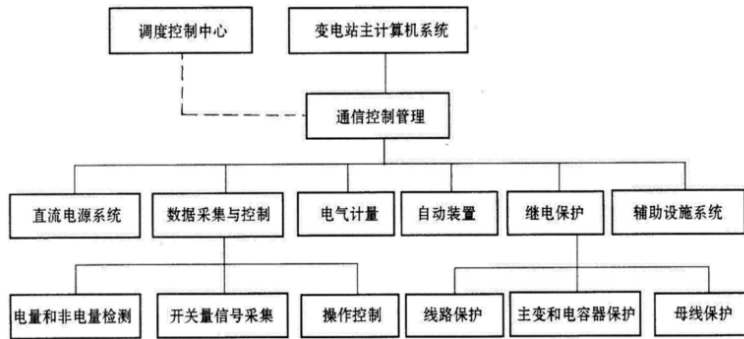


图 1 变电站自动化的体系结构

的安全运行也会受到相应的影响。例如，如果自动化系统设计中的安全设计不完善，电气设备机组的控制就容易出现各种各样的故障问题，甚至对电力的安全运行产生影响。又如，如果自动化系统设计出现了线路运行短路故障，不仅会增大电力故障、设备故障的出现概率，还有可能使电力企业遭受巨大的经济损失，使相关工作人员的生命财产安全受到威胁。

3.2 人员专业素养因素

在变电站电气自动化程度不断提高的过程中，对于操作人员与维护人员的数量与质量要求也越来越高。一方面，操作人员如果没有较高的专业水平，不能严格按照相关要求操作自动化设备，或者保证自动化设备操作的规范性与标准性，不能有效调整自动化设备的操作指令，那么必然会引起变电站电气自动化的异常运行，甚至因为运行故障而使电气设备遭到难以逆转的损坏。另一方面，维护人员如果没有足够的专业素养，在对变电站机组设备进行维护的时候，存在着维护周期过长，维护质量较差等问题，将无法优化自动化设备的运行性能，无法改变自动化设备运行能耗过高的问题，甚至频繁出现安全故障。

3.3 管理制度因素

近几年来，变电站管理制度不完善，是中国部分变电站发生电力安全事故的主要原因。很多变电站都没有形成一个相对系统、完善的管理制度，变电站的管理在安全方面存在着很多漏洞^[1]。一旦电气设备出现运行故障，无法正常输出电能，那么变电站在日常运行过程中面临的电力安全风险就会偏大。

3.4 网络通信质量因素

网络通信技术是实现变电站电气自动化的核心。网络通信技术的应用，在提高变电站电气自动化运行质量，增强电气设备控制效果等方面发挥着极为重要的作用。在变电站电气自动化运行过程中，如果网络通讯质量较差，或者出现了通讯异常问题，那么变电站电气自动化控制系统中的一些指令传输就会被中断，电气设备的控制力度就会降低，电力调配质量就会下降。

3.5 硬件与软件因素

硬件设备，对于变电站电气自动化的控制质量有着直接的影响。如果变电站的电气设备处于超负荷运行状态或者

带病运行状态，那么变电站的电气自动化运行质量也会降低。如果工作人员没有对电气设备进行有效的维护与调配，那么将会对电气设备的运行性能产生影响，甚至增大电气设备出现运行故障的概率，使电气设备无法达到预期的使用寿命。电气设备出现运行故障的概率越高，其后期的维护成本也就越高，发生电力安全事故的概率也就越高，电力企业因此而遭受的经济损失也就越大。

变电站电气自动化运行过程中，各种传感器和网络传输线路是维持电气设备机组与控制组件正常运行的关键。这些传感器和网络传输线路的功能以数据的抓取与分析，指令的传输、设备的响应为主。如果变电站电气自动化控制系统出现闪退、卡顿、响应错误、停止运行等现象，就意味着变电站的电气自动化软件出现了问题。

4 变电站电气自动化实现电力安全运行的途径

4.1 对系统设计与压力测试予以完善

要想维持变电站电气自动化的稳定运行，保障变电站电力的安全运行，需要对相应的系统设计与压力测试予以完善。设计单位与建设单位需要从多个不同的层面，对系统设计进行完善。首先，做好需求沟通，加强造价成本分析，并根据实际情况进行设计方案的编订，加强技术设计可行性的研究。其次，对现场进行实地勘察，对地质条件、环境条件、交通条件、网络通讯设施以及电气设备等方面有一个全面的了解，并对相关数据进行整理与优化。最后，构建专门的信息沟通平台，并将设计进度与功能设计情况及时发布到这一平台上，直至控制系统设计完成。

另外，压力测试主要由两部分组成：一部分是模拟测试，另一部分是现场测试。在模拟测试过程中，要将模拟测试软件与自动化控制软件结合在一起，在维持软件正常运行状态的基础上，对系统的潜在故障与异常现象进行测试，确保软件的应用功能能够得到正常的发挥^[1]。如果通过测试发现了一些问题，则应当及时采取相应的优化和恢复措施。在完成模拟测试之后，还需要对变电站机组的运行控制系统进行测试，确保系统功能的正常发挥。

4.2 加强工作人员的培训教育

要想维持变电站电气自动化的稳定运行，保障变电站电力的安全运行，需要加强工作人员的培训教育，提高工作

人员的专业素养。首先，从社会或者高校当中引进一批高质量的人才，组建一支优秀的人才队伍。其次，对现有人员进行全方位的培训教育，增强工作人员的专业素养与能力，确保工作人员能够利用自身的专业所学，对变电站电气自动化设备进行规范化的操作。最后，对工作人员进行人性化管理，提高工作人员对电力企业的归属感。同时，定期组织开展技术比赛和实战演练活动，帮助工作人员积累更多的工作经验。

4.3 对变电站管理制度进行完善

要想维持变电站电气自动化的稳定运行，保障变电站电力的安全运行，需要对变电站管理制度进行完善，并借助安全管理制度、运维管理制度和生产管理制度等，对工作人员的日常工作行为进行约束，提升变电站电气自动化运行水平。其一，对变电站的电气自动化运行特点进行分析，对电力安全运行需求进行分析，并以此为基础进行技术管理，将技术管理体现到相关管理制度当中，借助先进的技术优化，保证管理制度的落实，提升变电站运行的安全性与稳定性^[4]。

其二，给出明确的系统技术规范，并借此加强人员工作行为的约束，确保技术人员能够在准确把握变电站电气自动化运行原理与电力安全运行需求的基础上，利用技术模拟与实战演练，发现变电站运行中存在的各种问题，并进行相应的处理与解决。

4.4 加强网络通信系统的安全防护

加强网络通信系统的安全防护，也能够有效提高变电站电气自动化运行质量，保障变电站电力的安全运行。鉴于此，在利用网络通信系统进行安全防护的过程中，无论是管理人员，还是设计人员，都应当从以下三方面入手，提高网络通讯系统的安全防护水平：第一，对网络通讯系统的防雷接地设计予以高度的重视，加强系统防雷接地设计质量的控制；第二，加强安全防护软件的安装与应用，加强变电站的微机监测系统的应用（如图2所示）；第三，在实际的管理工作中，要结合操作人员的工作内容，为其设置不同等级的系统使用权限。

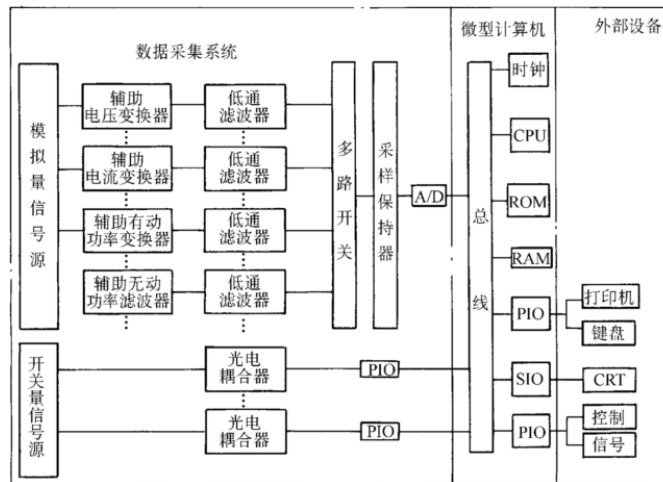


图2 变电站的微机监测系统

4.5 加强硬件设备与软件系统的维护与更新

加强硬件设备与软件系统的维护与更新，在实现变电站电气自动化，提高变电站电力安全运行水平等方面发挥着极为重要的作用。变电站应当对站内的软件系统进行定期的更新与升级，对软件系统内的冗余文件进行定期的删除，对软件系统的维护程序进行定期的优化与完善，确保软件系统的运行质量能够得到持续的提高^[5]。另外，变电站还需要对硬件设备进行定期的检修与维护，对受损严重的配件进行及时的更新与替换，以此来提升电气设备的运行性能，延缓电气设备的老化，降低电气设备的损耗，以此来减少相关安全事故的发生。

5 结语

综上所述，在自动化系统设计、人员专业素养、管理制度、网络通信质量、硬件与软件等因素的影响下，变电站电气自动化与电力的安全运行始终存在着一些问题。要想

提高变电站电气自动化运行水平，加强电气安全运行质量控制，则应当重点对系统设计、压力测试、变电站管理制度进行完善、加强工作人员的培训教育、加强网络通信系统的安全防护、加强硬件设备与软件系统的维护与更新。

参考文献

- [1] 邹德昊.关于变电站电气自动化实现电力安全运行的对策探讨[J].电力设备管理,2021(13):145-147+150.
- [2] 张惠峰.关于变电站电气自动化实现电力安全运行的对策探讨[J].科技与创新,2020(7):122-123.
- [3] 乔建旺.关于变电站电气自动化实现电力安全运行的对策探讨[J].消费导刊,2019(52):73.
- [4] 肖坤国.关于变电站电气自动化实现电力安全运行的对策探讨[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(8):205-206.
- [5] 张旭东.变电站电气自动化与电力安全运行分析[J].工程建设与设计,2021(20):41-44.