

电气自动化技术在电力系统运行中的应用

郭元梅

身份证号: 5522428198911080020

摘要: 为深层次探究电气自动化技术在电力系统运行中的应用价值及应用实践, 以电气自动化技术为研究要点, 对其在电力系统中的应用情况进行逐一分析具备较高的必要性与紧迫性。客观来看, 电气自动化技术有效集成了电气技术与信息技术, 有助于提高电力系统的自动化及智能化特征, 促使系统稳定运行, 提高综合效率。文章将从这一点出发, 简单介绍电气自动化技术的应用特征, 着重探究其在电力系统运行中的应用价值、应用方向、应用实践策略。

关键词: 电力系统; 电气自动化; 技术应用

DOI: 10. 69979/3041-0673. 24. 10. 001

前言

电气自动化技术是以计算机技术为依托发展而来的创新技术手段, 在当前的电力行业中有明显应用价值, 有助于提高电力企业生产效率, 促进企业稳定发展。当前, 电力行业逐渐成为推动国民经济增长的关键行业, 而在电力系统中适当引入自动化技术也成为行业发展的必要方向。因此, 对于处在当下社会环境中的电力工作者而言, 如何深化电气自动化技术的研究分析, 将其与电力系统进行深层次的整合, 是其需要思考的关键问题。

1 电气自动化技术的应用特征

第一, 具有明显灵活性。在现代工业生产中, 电气自动化技术得到了充分运用, 可灵活根据当下的生产需求进行调整设计。另外, 在电力系统运行期间, 电力人员可根据系统的运行工况及运行需求, 优化电气自动化技术应用方案, 以提升服务的质量。

第二, 具有明显便捷性。在电力系统运行期间, 电气自动化技术的应用优势之一便体现在维护便捷。通常情况下, 采取电气自动化技术的电力系统中所涉及的元器件都会安装自动控制装置, 在系统运行期间, 无需频繁展开人工维护, 维修人员可通过远程监控、远程调度的方式对装置中存在的各类问题加以处理, 有效提高系统运行安全性及稳定性^[1]。

2 电气自动化技术在电力系统运行中的应用价值

随着我国产业转型升级, 电力系统运行的机制、技术标准等也迎来了再一次的更新, 整体建设规模不断扩

大, 对自动化的需求不断提高, 这也使电力系统对电气自动化技术产生了更多层次的需求。电气自动化技术的引入, 有助于提高系统运行稳定性及安全性。首先, 借助电气自动化技术可提高电力系统控制管理的便捷性, 便于工作人员随时掌握系统运行状态, 并及时察觉其中故障, 进行针对性处理; 其次, 借助电气自动化技术可强化电力系统的电能传输效率, 使得系统运行期间的诸多故障得以及时处理; 最后, 电气自动化技术能够有针对性的对电力系统进行控制, 有助于进一步降低用电成本, 提高电力供给效能。

总而言之, 在现代化电力系统运行期间, 引入电气自动化技术, 是系统运行发展的关键保障, 也是行业发展的必然方向。

3 电气自动化技术在电力系统运行中的应用方向

3.1 数据采集与处理技术

在电力系统运行中, 电气自动化技术的直观作用便体现在数据采集与处理方面。作为自动化控制系统中的核心环节, 数据采集与处理关乎于电力系统的运行状态。电力人员可通过电气自动化技术对系统中的运行数据形成精准获取, 以实现电流强度、电压变化等信息的随时监控, 辅助电力人员及时察觉系统运行中的故障及异常情况^[2]。并且, 基于数据采集与处理技术, 电力人员可自动化接收采集到的各类数据, 对其进行分析存储与传输, 大大提升数据传递的准确性与实时性, 辅助决策人员获取更加精准的数据保障。

在电力系统运行期间, 电力人员可通过数据处理技术及机器学习算法, 建立虚拟化系统运行模型, 以挖掘

其潜在数据信息的方式,及时检测电力负荷故障及系统异常风险。必要时,电力人员可在电力系统中加装智能仪表及传感器设备,以实现各环节数据信息的实时采集。而经由传感器系统,也可保证数据能够及时到达数据处理中心,辅以计算机系统及数据处理软件,深层次挖掘其所包含的潜在信息点。更重要的是,电力人员可基于数据挖掘技术清洗技术及转换技术,对系统内的有价值信息进行提炼整合,以支持系统优化稳定运行。

3.2 远程监控与智能调度

电气自动化技术在电力系统中的应用,还主要集中在远程监控和智能调度方面。通过电气自动化技术,电力系统可以通过传感设备、通信设备等,将配电网的运行数据传输至控制中心,控制中心通过大数据和人工智能算法,能够对电网的运行状态进行分析,实现对电力系统的智能调度,使电网运行更加安全、高效,更符合高质量发展的战略布局。在电网系统的发电环节,电力人员可通过远程监控系统,对关键参数进行实时采集,包括但不限于汽轮机、锅炉、发电机的振动参数、温度参数与压力参数^[3]。若数据中心察觉到以上参数存在异常情况,可自动向工作人员发出预警,由工作人员进行调整。同时,处在控制中心的电力人员也可根据电网的实时负荷、电容情况等重要参数,对电力输送模式进行优化,使电力供给满足用电需求的同时,更具有经济性、环保性。

另外,在输电环节,电力人员可基于电气自动化技术,实现此环节的远程监控及智能调度,有效集成在线监测、保护控制通信等功能,辅助电力人员及时监测输电线路重要数据中的异常情况,并自动化切断故障线路。必要时,电力人员还可通过智能子站。对负荷潮流情况加以综合分析。以实现换流变压器无功补偿的自动调节,使得电网系统的输电能力有所提高。在配电网领域,电气自动化技术也得到了充分运用、电力人员可通过远程监控与自动化调度。在开关设备、环网柜等重要组成中安装遥测遥控终端。达成无人值守运行的目标,有效减少人力成本,提高监控管理的全面性与及时性。

3.3 故障预警与快速响应

在电力系统运行期间,故障预警与响应是至关重要的一大因素。若系统中存在故障,电力人员可基于电气自动化技术进行检测并及时预警、及时响应,有助于尽早发现潜在隐患,对其加以控制处理,避免造成更大的系统故障及损失,减少经济消耗。

电气自动化技术能够通过数字化监测,对电力系统

中的各个部件进行监测,了解当前电力系统各个设备的绝缘情况、温度、振动等各种表现。在此基础上,可适当整合人工智能算法及大数据分析技术,以实现智能识别、深度挖掘,对电力系统中可能存在的潜在异常故障加以及时检测。例如,在发电机组运行期间,若绝缘情况存在故障,难以在短时间内通过人工检验的方式察觉,此时电力人员便可在系统中加入电气自动化设备,利用智能化设备随时检测发电机组的绝缘情况,判断是否存在恶化趋势,并及时进行维修处理。更重要的是,在电力系统运行期间,借助电气自动化技术,电力人员可及时定位故障部位,并使之实现自动隔离。以电力系统中的输电线路为例。电力人员可基于电气自动化技术对故障进行精准定位,辅助其及时找准故障处理方向,并生成合适的故障处理方案。倘若电力系统发生故障,智能子站能够通过自动化控制,主动切除故障线路,并自动完成对故障区域电路的隔离,充分体现环网柜的自动重构功能,大幅度缩短电力系统的瘫痪及中断时间,提升响应效率。

3.4 智能配电网管理

配电网管理智能化也是电力系统中电气自动化技术的应用体现之一。在以往的电力系统运行期间,通常会采取人工管理的技术手段进行配电网管理,整体效率相对偏低,且极易引发各类潜在故障。并且,该类管理模式已难以满足当下逐渐复杂的电网运行需求。对此,引入具有先进化特征的电气自动化技术具有较高的紧迫性与必要性。

在电气自动化技术的配合下,配电网管理工作的自动化及智能化特征有明显提高,有效增强了电力系统运行的可靠性及经济价值。在智能配电网中,电力人员可适当建立安装具备自动化特征的智能终端,包括但不限于馈线自动化终端以及环网柜控制单元^[4]。通过这一方式对设备及系统运行期间的各类动态数据加以及时采集并将其传输至自动化主站系统。通常情况下,在主站中,会以电气自动化技术为依托,集成配电网模型及智能分析算法,在接收到各类运行状态数据后,主站会对其展开自动化分析,以感知配电网的运行情况,监测评估电压质量及设备状态,实施多项优化控制策略,促使配电网稳定运行。例如,主站工作人员可基于电气自动化技术,分析目前配电网的负荷情况和潮流情况,进而对无功配置进行优化,进一步提高电压质量,减少电力输送损耗。与此同时,在电气自动化管理期间,管理人员能够基于电气自动化技术,实现智能化、自动化的故

障处理,智能算法能够综合分析目前的输配电状态,确定故障性质,并自动生成解决方案。而环网柜一类的智能终端设备也可随时响应主站指令,及时切换备用电源,重构网架,最大限度保护用户的供电持续性。

4 电气自动化技术在电力系统运行中的应用实践

4.1 发电厂自动化

电力系统运行期间,电气自动化技术的合理应用有助于提高发电厂的发电效能及运行效率。通过电气自动化技术,电力人员可建立智能化调度系统,对发电厂的运行数据加以实时分析,及时了解系统运行期间的设备状态、能源供应情况与电力需求,以便于随时调整发电机组的运行方式,使得电力供应能够达到稳定状态。此外,在发电厂设备运行使用期间,电力人员还可借助电气自动化技术对其加以实时监控,通过安装监测设备及传感器设备的方式,实时收集设备运行数据并加以评估。一旦察觉设备运行期间存在潜在故障,系统会自动向工作人员发出警报并提供维修建议,有助于发电厂合理应对设备故障,降低维护成本,推动发电厂的安全化、自动化运行发展。

4.2 电网调度自动化

电力系统运行期间,借助电气自动化技术可实现电网调度中心功能作用的充分体现,辅助其随时了解电网的运行数据与信息,便于调度人员提升判断决策的精准性与科学性。并且,在电气自动化技术的辅助下,电力

人员可建立完善自动化调度系统,实时分析并处理电网运行期间的各类数据,切实提高调度决策的高效性与准确性,稳定电能供应。同时,自动化电网调度也支持电力人员随时监控电力系统的运行情况,及时勘查其中存在的安全故障并自动启动应急预案,实现电力负荷的随时调整,稳定电力系统运行。针对于电网运行期间的各类故障处理信息,也可通过电网调度自动化技术及时存储,辅助调度人员随时分析并挖掘历史数据,生成更加合理可行的预测方案与决策方案。

4.3 变电站自动化

电力系统运行期间,电气自动化技术的关键应用之一便是变电站自动化。在变电站系统中,引入电气自动化技术有助于提高其运行效率及运行安全性,辅助变电站工作人员集中收集并处理数据信息。同时,应用了电气自动化技术的变电站系统功能,也得到了有效补充,能够实现远程监控与无人值守。调度人员可在调度中心,远程监控变电站的运行情况,有效控制人力成本及运行成本,切实提高变电站管理的经济价值。

在当前社会发展过程中,诸多地区的变电站开始呈现出一定的落后趋势且老化问题、运行效率降低问题也比较明显。变电站工作者可尝试引入电气自动化技术,以实现自动化升级。首先,可在变电站系统中安装监控设备及智能传感器设备,随时随地监测并接收变电站的设备状态信息。基于电气自动化技术收集到的各类数据,可由高速通信网络直接传输至中央控制系统,以便于变电站管理人员获取更加全面的数据支持^[5]。针对于变电站综合自动化系统的构成,可参考图 1。

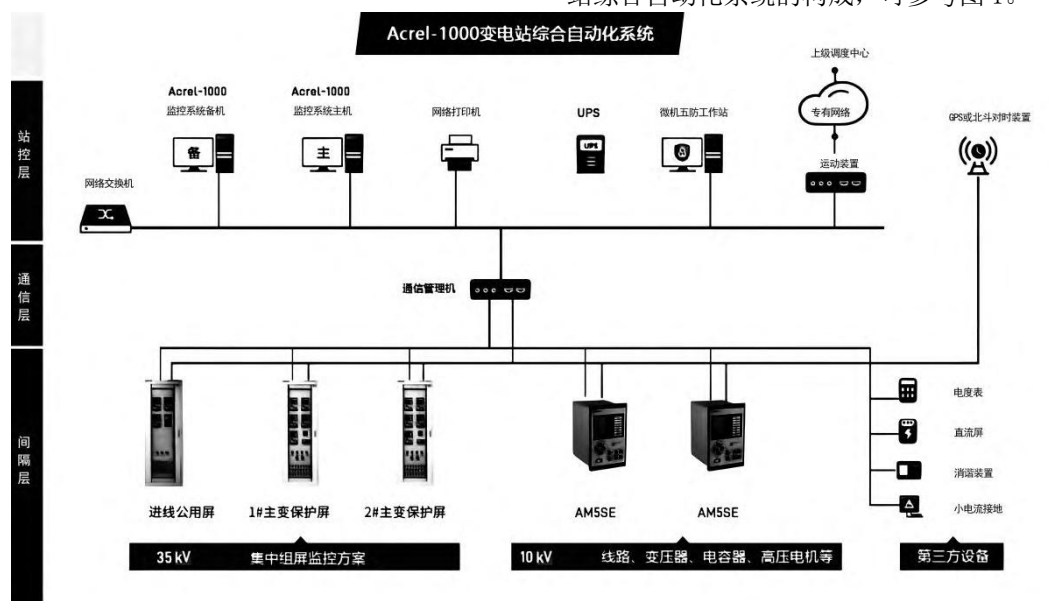


图 1 变电站综合自动化系统

其次,可在变电站的各类关键设备管理工作中尝试应用电气自动化技术。通过智能控制算法,精准判断设备的运行状态及运行参数。必要时,还可在变电站系统运行中建立可行的预警系统及故障诊断系统,及时察觉设备异常状态,并通过电气自动化技术对其加以自动干预,避免因故障隐患引发较大范围的停电事故,大大提升变电站运行稳定性及安全性。

5 结论

电气自动化技术是一种具有明显的灵活性、便捷性及可靠性的创新技术手段,将其应用于电力系统运行,有助于提高系统运行稳定性,实现电力系统的自动化控制。在电力系统运行中,电气自动化技术的应用方向比较多元,且可以实现发电厂、电网调度及变电站自动化管理运行。未来发展中,相关行业工作者需对自动化技

术的应用方向加以进一步的探索研究,以此支持电气自动化技术与电力系统的深层次整合,充分体现电气自动化技术的应用价值。

参考文献

- [1]陶进秋. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用研究[J]. 光源与照明,2024,(04):219-221.
- [2]徐新亮. 电气自动化技术在电力系统生产运行过程中的应用研究[J]. 光源与照明,2024,(03):204-206.
- [3]詹为军. 电气自动化控制技术在电气化铁路电力系统中的应用[J]. 运输经理世界,2024,(03):157-159.
- [4]黄志华,朱菁文. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用探讨[J]. 现代交通与冶金材料,2023,3(S1):158-160.
- [5]周霓. 电气工程自动化技术在电力系统运行中的应用[J]. 机械工业标准化与质量,2023,(11):53-56.