

新时期供配电系统中电气自动化应用探究

苏向超 陈 超

陕西航源新能源科技有限公司 陕西 西安 710089

摘要: 为了提升供配电系统的可靠性, 对其引入电气自动化应用, 并展开研究。明确当前供配电系统中电气自动化应用的应用情况、电气自动化的主要运用功能, 以及电气自动化在供配电系统中的具体应用, 不仅满足了供配电系统的发展要求, 也强化了该系统的可靠性。

关键词: 供配电系统; 电气自动化; 具体应用

1 新时期供配电系统电气自动化技术分析

随着科技的不断发展, 新时期供配电系统电气自动化技术也得到了广泛应用。这种自动化技术通过引入计算机、电子、通信、自动化和人工智能等先进技术, 实现了对供配电系统的自动化监控、保护、调度和控制。首先, 供配电系统电气自动化技术能够实现对系统的实时监控。通过安装各种传感器和监测设备, 可以实时监测供配电系统的电流、电压、功率因数、有功/无功功率等参数, 并利用计算机技术和通信技术将这些数据传输到控制中心进行处理和分析。这种实时监控能力能够及时发现系统中的故障和异常情况, 提高系统的可靠性和安全性。其次, 供配电系统电气自动化技术还能够实现对系统的保护。通过安装各种保护设备, 如断路器、熔断器、继电器等, 可以在系统出现故障时及时切断电源, 防止事故扩大。同时, 自动化技术还可以根据系统的实际运行情况, 自动调整保护设备的参数, 提高保护的准确性和可靠性^[1]。另外, 供配电系统电气自动化技术还能够实现对系统的调度和控制。通过安装各种控制设备, 如变频器、接触器、调压器等, 可以实现对供配电系统的远程控制和自动化调度。例如, 在用电高峰期, 系统可以通过自动调整输出功率和调度用电负荷, 保证系统的稳定运行, 同时降低运行成本。未来, 随着科技的不断发展, 这种自动化技术还将不断发展和完善, 为电力行业的发展做出更大的贡献。

2 供配电系统的主要特点

供配电系统是指从电力系统的发电端开始, 终端为电力用户设备, 主要分为输配电和配电两个部分。

2.1 复杂性高

供配电系统的复杂性体现在系统的结构设计、设备及设施运行状态的维护等多方面。系统涉及到变配电设备、电缆、线缆桥架等各种设施, 而这些设施间在系统中发挥不同的作用, 因此需要对系统进行统一的协调和

管理。

2.2 故障率高

由于供配电系统的运行时间长, 设备年限长, 使用寿命较长, 而且工作环境恶劣, 这些都导致系统中的设备容易出现故障、损坏等问题。

2.3 负荷变化大

供配电系统运行受到电力负荷的影响比较大, 负荷变化较大, 需要通过电气自动化技术对系统状态进行实时监测和自动调节, 保证系统的稳定运行^[2]。

2.4 安全稳定性要求高

供配电系统对安全、稳定性要求较高, 一旦出现故障或意外事故, 会对生产、交通、生活产生严重影响。因此, 对于供配电系统的稳定运行和操作管理等方面的要求非常高。

2.5 电能质量关闭

供配电系统中电能质量负责关闭各种干扰信号和噪声, 提高电能效益, 保证电力设备正常运行。因此, 供配电系统的稳定运行和操作管理方面的要求非常高。

3 光伏电站发展现状

光伏电站是一种利用光伏电池将太阳能转换为电能的发电设备, 已经在全球范围内得到广泛应用, 并且正呈现出不断发展的趋势。以下是光伏电站发展现状的几个方面: (1) 产能和装机量不断增加: 随着技术的不断进步和成本的不断降低, 全球的光伏发电产能和装机量得到了快速增加。根据报告, 2019年全球新增的光伏发电总装机量达到116GW, 总装机容量增长至600GW以上。(2) 技术不断创新: 光伏电站的技术在不断创新, 主要表现在电池的效率不断提高, 制造成本不断降低, 而且更加可靠稳定, 能够在各种环境下工作, 使得光伏发电成为最具有可行性的清洁能源之一^[3]。(3) 政策促进下的快速发展: 各国政府对光伏发电产业的投资力度逐年加大, 制定一系列政策来鼓励光伏电站的建

设,并探索更加智能高效的光伏发电系统。中国在全球光伏发电领域经验最为丰富,政府长期以来采取了一系列扶持政策,把光伏电站发展成为中国清洁能源发展的重要组成部分。(4)与能源存储技术的结合发展:为了提高光伏发电的稳定性和可控性,很多光伏电站开始与能源存储技术相结合,把多余的电能存储起来,当需要时再释放,这既促进了能源的高效利用,同时也加大了能源供应的稳定性。总的来说,光伏电站的发展步伐持续加快,成为了清洁能源发展的重要方向之一,也在全球范围内得到广泛应用和推广。

4 供配电系统中电气自动化应用的具体应用

4.1 完善数据网络技术

在供配电系统中,电气自动化技术的应用已经越来越广泛,特别是随着现代化电力网的建设和运营,需要更多使用电气自动化技术的应用。(1)电网监测与控制:电气自动化技术在电网监测与控制方面的应用十分广泛。电气自动化系统可以对供配电系统的各个环节进行实时监测和控制,比如对配电变压器和线路的电压、电流、温度等进行实时采集和监测,实现互联互通,提高供配电系统的智能化。(2)设备自动化:供配电系统中的各种设备,如变电站、配电设备等,都可以通过电气自动化技术进行自动化。这可以帮助工程师更好地控制设备的运行,减少人为操作的错误,避免设备故障等问题的发生,从而提高设备的运行效率,提高电网质量^[4]。

(3)数据管理:充分利用电气自动化技术收集供配电系统的各种数据信息,建立完整的数据分析系统,以实时获取供配电系统的运行数据、电量数据、电压数据等,进而分析分布式发电系统、电网负荷变化、电价调控策略等相关信息。这种数据管理方式可以帮助决策者更加精确、科学地判断供配电系统的运行状况和未来发展方向,从而更好地为用户提供可靠的电力服务。(4)完善数据网络技术:在应用电气自动化技术的同时,完善数据网络技术也是非常重要的。在传统的供配电系统中,数据网络通常是面临着许多问题和瓶颈,阻碍着数据的传输和处理。因此,必须加强数据网络技术的建设,保证设备之间和分布式电力系统之间数据的高效传输和交互,实现信息共享、数据共享。

4.2 保障网络数据安全

随着电气自动化技术在供配电系统中的广泛应用,保障网络数据安全已经成为非常重要的问题。在供配电系统中,许多重要的数据必须得到保护,比如配电变压器的数据、线路数据、电力质量数据等。(1)数据加密:在数据传输和存储过程中,必须采用数据加密技

术,使数据能够保密、可靠地传输和存储。加密技术可以有效地保护传输过程中的数据安全,使得供配电系统中的数据更加安全。(2)访问控制:访问控制是保障网络数据安全的另外一种重要技术。在供配电系统中,必须采用访问控制技术对数据进行权限管理,确保只有经过授权的人员才能访问相关数据。通过设计合适的访问控制规则,可以最大程度地降低数据泄露和滥用的风险^[5]。(3)数据备份:数据备份是保障网络数据安全的常用措施之一。在供配电系统的电气自动化应用中,需要对重要的数据进行及时备份和存储,以避免重要的数据有遗失或损坏的情况发生。通过数据备份技术,可以在不影响供配电系统运行的前提下保障相关数据的安全性。(4)未授权访问预警:未授权访问预警是保障供配电系统网络数据安全的一个新的技术。未授权访问预警系统可以通过实时监控数据访问行为,以及分析和评估访问行为之间的关系,从而快速发现和定位任何未经授权的访问行为,并且及时采取措施,防止重要的数据被非法访问和滥用。

4.3 加强自动仿真电气管理模式

在供配电系统中,电气自动化技术的应用已经越来越广泛。随着现代化电力网的建设和运营,需要更多地使用自动化仿真电气管理技术以提高智能化和效率。

(1)自动化仿真:通过建立电气仿真模型,利用仿真软件进行电力网络仿真,可以实现完全自动化仿真电气管理的功能。仿真模型可以模拟不同的供配电网络拓扑、负载状况、供电系统参数变化等,确保电网运行的稳定性,以达到提高智能化、效率、可靠性等目的^[1]。(2)电力负荷管理:通过电气自动化技术,可以实现对电力负荷的自动控制和管理。电力负荷模型是供配电系统中的一个关键问题。可以通过建立负荷预测模型,并根据负荷预测结果进行智能调度控制。通过数据采集并结合智能算法,进行负荷预测分析,再通过自动化电气模型对电力负荷进行优化调度,从而使得供配电系统的稳定性得到提高,实现终端用电负荷最优化控制。(3)电力供应控制:自动化仿真在电力供应控制中也有广泛的应用。通过建立电力供应模型,对整个供电过程进行仿真,例如在路灯控制和农村电网等方面,优化供电系统方案,进行仿真实验,可以有效提高供配电系统的稳定性和可靠性。(4)模型更新:随着供配电系统的不断升级和改变,电气自动化的模型必须及时更新。模型更新是自动仿真电气管理模式的重要环节,可以通过设计专用的自动化模拟工具和算法对仿真模型进行逐步更新和改进,从而实现保持仿真模型准确性和有效性。

4.4 提升供配电系统的网络安全性

供配电系统作为国民经济和社会发展的基础设施，其网络安全问题受到越来越多的关注。首先，提高供配电系统的网络安全需要从人员的安全意识培养入手。为了做好网络安全工作，应定期开展网络安全意识培训，加强人员的安全意识，防范各种网络攻击。其次，需要加强供配电系统的网络安全防护。这包括建立完整的网络安全体系，加密用户敏感信息，防止网络黑客攻击等。建立和完善供配电系统网络安全制度和规范，强化网络安全管理，在网络安全方面对供配电系统进行定期的风险评估和安全评估，及时发现和解决网络安全问题。建立供配电系统网络安全监控和应急管理机制，进行网络安全事件监测、流量分析、入侵检测、安全威胁评估和应急响应等工作，确保在网络安全事件发生时能够快速准确地做出反应并采取有效的措施^[2]。加强技术创新，对发现的网络安全漏洞进行修补，研发新型的网络安全防御技术，真正实现供配电系统网络安全需要。

5 供配电系统自动化发展探究

5.1 发展整体情况

供配电系统自动化是电力系统自动化的子系统之一，相比传统的手动操作，实现了设备的远程控制、状态监测、故障诊断和自动化配电等功能，提高了供配电系统的运行效率和可靠性。随着物联网、云计算和大数据技术的出现和应用，供配电系统自动化技术逐渐发展成熟。目前，供配电系统自动化已实现了远程监测、远程控制、自动分析等多种功能，为配电系统的运行和管理提供了更高效、更智能的解决方案。市场上，供配电系统自动化设备已成为供电公司和院校等领域必不可少的设备，其市场需求不断扩大。同时，国内外供配电系统自动化设备厂商也纷纷加大投入力度，研发和生产更加高效、稳定的自动化设备，并且为用户提供更加全面的技术解决方案。未来，供配电系统自动化发展将继续朝着更加开放、高效、协同的方向发展，要实现全面自动化运维。云计算、大数据分析等技术将会更加普及，供配电系统自动化将会更加强调数据化、智能化等^[3]。

5.2 供配电系统电气自动化系统的功能分析

供配电系统电气自动化系统是指由自动化设备和自

动化控制软件组成的电力系统自动化子系统。其主要功能是实现供配电系统中各种设备的远程控制、状态监测、故障诊断和自动化配电等功能，从而提高供配电系统的运行效率和可靠性。电气自动化系统可以通过传感器等监测设备对供配电系统中的各种设备进行远程监测。这些监测设备不断采集各种参数数据，并将其传输到自动化控制软件中进行处理和分析，如用电量、电压、电流等，从而实现对设备的状态监测。电气自动化系统能够实现对供配电系统中各种设备的远程控制。通过对设备进行远程控制，可以实现设备的即时开闭，保证设备处于正常运行模式并缩短故障处理时间^[4]。电气自动化系统实现配电自动化，即在用电过程中按照设定的参数和顺序自动进行配电，实现负荷平衡，保证设备正常运行。电气自动化系统可以通过自动化控制软件进行故障诊断，通过识别和预警故障，及时判定设备的故障类型和位置，使修复时间大大减少。最后，电气自动化系统可以对供配电系统进行不同层次的信息管理。例如，能够对各种参数数据进行存储、分析和处理，以便来自各个方向的数据的及时评估和应用。

结束语

供配电系统中电气自动化技术的不断发展和应用，不仅能够提高整个电力系统的效率和可靠性，降低运营成本，而且还能促进电力行业的进一步发展。未来，我们应当更多地关注电气自动化技术，大力推广电气自动化技术在配电系统中的应用，以实现配电系统的高效、安全、可靠运行，为社会和经济发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]卢海蛟.电气自动化技术在供配电系统中的应用探析[J].中国设备工程,2020(20):212-214.
- [2]杨名.电气自动化技术在供配电系统中的应用[J].集成电路应用, 2020, 37(7):110-111.
- [3]刘玉博, 崔继仁, 楚克琦.供配电系统中电气自动化应用[J].中国科技信息,2020(13):50+52.
- [4]周明.供配电系统中电气自动化技术的应用[J].现代农机,2020(03):51.
- [5]赵国铎.供配电系统中电气自动化技术的应用[J].中国设备工程, 2020(20): 188-189.