

试析电力工程技术在智能电网建设中的运用

黄晓凤 蒋学春

(国网四川省电力公司达州市新桥供电分公司 四川省达州市 635000)

摘要:随着能源需求的不断增长,传统的电力系统已经无法满足人们对能源的需求,因此智能电网作为一种新的电力系统已经成为了未来电力系统的发展方向。电力工程技术在智能电网建设中起着重要的作用,本文将分析电力工程技术在智能电网建设中存在的问题并提出相关建议,为电力系统的安全稳定运行提供一些参考。

关键词:智能电网 电力工程技术 安全稳定

智能电网作为新一代电力系统,是将信息与能源进行深度融合的电力系统,它在电力生产、传输、分配、使用、控制等方面均实现了智能化,具有能源利用高效、运行安全稳定等优点。为了实现智能电网的建设,电力工程技术需要解决在智能电网建设中的问题,保障电力网络的安全稳定运行。

一、智能电网概述

智能电网是一种新型电力系统,它通过数字技术和先进的通信技术实现了对电力供应、需求和传输的智能化控制,以提高电网的可靠性、效率和可持续性。智能电网将传统的中央控制模式转变为分布式控制模式,使得各种能源源头、储能设备、配电网、用户负荷等能够更加灵活地相互协调。当前,我国电力工业对电力工程技术的研究与应用十分重视,但在电网建设与使用过程中,仍然存在着大量的能耗问题。^[1]

智能电网的基本架构包括三层:物理层、通信层和控制层。物理层是指电网的基础设施,包括电力生产设备、输电线路、变电站等。通信层通过各种通信技术实现了物理层的互联互通,将多余能源储存起来以备不时之需,而当能源供应不足时,智能电网又可以自动引入适当的能源,以保持能源平衡。

二、智能电网的特点

1、多能源协调

智能电网可以实现不同能源的协调,将传统的化石能源(如燃煤、燃气)与新型可再生能源(如风能、太阳能、水能等)进行有效整合,以满足能源的需求和供应平衡。当可再生能源生产量过剩时,智能电网能够通过调节能源储存和输送等措施,将多余能源储存起来以备不时之需,而当能源供应不足时,智能电网又可以自动引入适当的能源,以保持能源平衡。

2、能源储存技术

智能电网能够利用高效的能源储存技术(如电池、超级电容等)将电力储存起来以备不时之需。当能源供应不足时,储存的能源可以通过智能电网自动引入,从而保证电网的稳定性和可靠性。此外,智能电网中的能源储存设备还可以扮演着调峰的角色,对电网负荷进行平滑控制,降低电网负荷峰值,以达到节约能源、提高电网效率的目的。

3、智能感知技术

智能电网利用各种传感器、智能仪表等设备实现对电网的实时感知,包括电力负荷、能源生产和消费等信息。这些信息可以通过智能电网控制中心进行收集和分析,从而对电力供应、需求和传输进行优化和调节。例如,当电网负荷过高时,智能电网可以自动开启备用发电机来补充电力供应,或者向附近的电网借调电力资源等。

4、资源利用率高

智能电网能够通过实时监测电力需求和能源供应,实现高效能耗和降低能源消耗的目标。智能电网可以通过智能化的调度和管理,根据不同时间、地点和需求等因素,对能源进行优化配置和调节,使得电力供应更加符合实际需求,从而减少能源浪费和降低能源消耗。

5、安全可靠

智能电网具有分布式控制和冗余设计的特点,使得电网具有更高的安全性和可靠性。智能电网中的控制系统可以自动识别电网故障,并及时采取应对措施,以最大程度地避免电力中断和损失。此外,智能电网中还有多个备用电源和供电路径,

即使某一部分电力系统出现故障,也能够通过其他途径及时恢复供电。这种冗余设计还可以提高电网的稳定性和抗干扰能力,以应对自然灾害、恶劣天气等突发事件的影响。

三、在智能电网建设过程中运用电力工程技术的原因

在智能电网建设过程中运用电力工程技术是非常重要的,原因如下:

1、提高智能电网整体的效率

电力工程技术可以帮助智能电网实现智能化、自动化和网络化,从而提高电网的整体效率。例如,采用自动化控制技术可以实现电网的快速响应,减少了人为操作的错误,提高了电网的可靠性;而利用智能化技术,可以对电网进行精细化调度,使电网的运行更加高效。

2、提升电网数据采集能力

智能电网需要大量的数据支持,包括电力负荷数据、电网运行状态数据等。采用电力工程技术可以实现电网数据的自动采集和处理,提高了数据的精准性和实时性,为智能电网的运行提供了更好的数据支持。

3、辅助企业实现经济效益的提升

电力工程技术在智能电网建设中的应用可以帮助企业实现经济效益的提升。例如,利用智能化技术可以对电网进行精细化调度,降低电力系统的能耗,从而降低企业的成本;而自动化控制技术可以减少人力投入,提高生产效率,进一步提升企业的经济效益。

四、在智能电网中具体使用电力工程技术

在智能电网中,电力工程技术的应用是多方面的,下面分别介绍以下几个方面的技术:

1、电能质量优化

电能质量优化是指通过采用各种技术手段,改善电能的供应质量,保证电能传输和使用过程中的稳定性和可靠性。电力工程技术在电能质量优化中的应用包括:采用高精度的电力测量和控制系统,实现对电能质量的实时监测和控制;采用电力电子技术,提高电力系统的能效和稳定性。

2、柔性交流输电技术

在我国输电系统中,交流电占比较大,然而在输电过程中使用的多为直流电,要配备相应的换流器设备,以保证能对逆变过程及整流过程予以处理,维持良好的应用流程。^[2]柔性交流输电技术是指通过采用高压、大容量的交流输电技术,实现对电力系统的灵活调度和控制。电力工程技术在柔性交流输电中的应用包括:采用高效的变压器和传输线路技术,提高电力系统的能效和输电能力;采用高性能的电力电子器件,实现对电力系统的精细化调度和控制。

3、高压直流输电技术

高压直流输电技术是指通过采用高压、大容量的直流输电技术,实现对远距离电力输送的高效和可靠控制。电力工程技术在高压直流输电中的应用包括:采用高性能的直流变流器和传输线路技术,提高电力系统的能效和输电能力;采用高精度的电力测量和控制系统,实现对电力系统的精细化调度和控制。

5、能源转化技术

能源转化技术是指通过采用各种技术手段,将能源从一种形式转化为另一种形式,以满足电力系统对不同类型的能源需求。电力工程技术在能源转化中的应用包括:采用高效的能量

转化装置和控制系统,实现对能源的高效转化和利用;采用先进的电池技术和储能系统,提高电力系统的储能能力和稳定性。

6、电能优化技术

电能优化技术是指通过采用各种技术手段,优化电力系统的供应和使用,提高电力系统的能效和经济性。电力工程技术在电能优化中的应用包括:采用高效的能源管理系统和调度系统,实现对电力系统的高效管理和调度;采用智能化的电力监测和控制系统,实现对电力系统的精细化调度和优化。

7、电力通信技术

电力通信技术是指通过采用各种通信技术手段,实现对电力系统的信息采集、传输和处理。电力工程技术在电力通信中的应用包括:采用高速、高带宽的数据通信技术,实现对电力系统的实时数据采集和传输;采用高效的数据处理和分析系统,实现对电力系统的智能化管理和调度;采用高精度的位置定位技术,实现对电力系统的实时定位和监测。

五、电力网络运行的要素

智能电网的电力网络运行应该具有以下几个特点:

1、可靠性:智能电网的电力网络运行应该具有高度的可靠性,能够保证电力的稳定供应。电力工程技术需要采用现代化的电力设备和智能化的控制算法,以提高电力系统的运行可靠性。

2、灵活性:智能电网的电力网络运行应该具有高度的灵活性,能够适应不同的电力需求。电力工程技术需要采用现代化的能源调度策略,以实现电力的灵活调度和分配。

3、高效性:智能电网的电力网络运行应该具有高度的效率,能够实现电力的高效利用。电力工程技术需要采用现代化的电力设备和智能化的能源调度算法,以提高电力系统的运行效率。

六、电力系统安全稳定的要素

智能电网的电力系统安全稳定应该具有以下几个特点:

1、智能化监测:智能电网的电力系统安全稳定需要采用现代化的监测设备和智能化的监测算法,实现对电力系统状态的实时监测和分析。

2、多重保护:智能电网的电力系统安全稳定需要采用多重保护机制,以保障电力系统的安全稳定。电力工程技术需要根据电力系统的特性,采用适当的保护措施,如过载保护、短路保护等。

3、故障诊断:智能电网的电力系统安全稳定需要采用现代化的故障诊断技术,实现对电力系统故障的快速诊断和处理。电力工程技术需要利用现代化的故障诊断设备和算法,快速定位故障点,并采取相应的处理措施,以保障电力系统的安全稳定。

七、阐述电力工程技术在智能电网建设中出现的问题

1、技术创新和标准化程度不足

由于智能电网技术的不断更新和升级,许多电力工程技术还处于研究和开发阶段,缺乏统一的技术标准和规范,难以实现互联互通和互操作性。

2、安全和隐私保护问题

智能电网建设涉及大量的数据采集、传输和处理,需要保护用户数据的安全和隐私。此外,智能电网的安全性也受到了威胁,如电网攻击和黑客入侵等。

3、系统运营和维护成本高

智能电网建设需要大量的投资和运营成本,如高性能的设备、数据存储和处理系统等。此外,由于电力系统的复杂性和动态性,需要进行实时监测和维护,增加了运营和维护的难度和成本。

4、传统电力系统与智能电网之间的协调问题

智能电网建设需要与传统电力系统进行协调和整合,包括对传统电力系统的改造和升级,以及智能电网与传统电力系统之间的数据交换和通信。

5、知识和技能储备不足

智能电网建设需要涉及多个领域的知识和技能,包括电气工程、计算机科学、通信技术等。由于相关人才的短缺和知识

储备不足,可能会影响智能电网建设的进展和质量。

八、电力工程技术在智能电网建设中的优化措施

1、完善建立相关机制体制

智能电网建设需要建立起一整套的机制和体制,包括管理体制、监督体制、协调机制等等。这些机制和体制的建立将有助于解决电力系统中出现的问题,并使电网更加智能化、高效化、可靠化。此外,应注重智能电网与其他领域的协调,例如与信息技术、通信技术等的协调。

2、培养一批专业的高素质人才

智能电网建设需要大量的专业技术人才,这些人才需要具备广泛的知识技能,如电力系统运行和控制、计算机科学和信息技术、通信技术、智能设备和传感器、数据分析和挖掘等等。在培养人才方面,应重视实践能力和团队协作精神的培养,注重人才的创新和思维能力的发展。

3、加强技术研发投入

在智能电网建设中,技术研发是非常重要的一环。需要加强对智能电网各个方面的技术研发,包括新型的电力设备、智能控制和管理系统、能源存储技术、新型的通信技术等。电网的智能化和自动化是大势所趋,要求电网应该不断投入新型技术,从而减少污染和消耗,这对经济 and 环境保护都有很大帮助。^[1]同时,还要注重技术应用的推广和普及,以便将先进的技术应用到实际的电力生产和供应中。

4、制定标准化的行业规范

制定标准化的行业规范是智能电网建设的重要保障。标准化的行业规范能够促进智能电网建设的规范化、标准化和合理化,有助于各个企业在建设过程中更加有效地合作。同时,标准化的行业规范也有助于消除建设中的障碍和不确定性,提高建设的质量和效率。

5、加强电力系统各个部门的协调

智能电网建设需要各个部门之间的协调和配合,这些部门包括电力企业、政府部门、科研机构、智能设备制造商等等。应该加强各个部门之间的沟通和协作,以便更好地解决电力系统中出现的问题,并促进智能电网建设的快速发展。此外,应该注重国际合作和经验交流,吸取国外的先进经验和先进技术,加快智能电网的发展进程。

6、优化智能电网系统的设计和部署

对智能电网系统的设计和部署进行优化,减少不必要的重复建设和冗余投资,提高系统的整体性能和效率。例如,可以采用模块化设计和集成化部署的方式,降低系统的部署和运维成本。

7、加强智能电网的运营和维护管理

建立完善的智能电网运营和维护管理体系,加强对电力系统的实时监测和预测,及时发现和解决系统故障和问题,提高电网的可靠性和稳定性。

8、推广新能源技术和智能电网应用

积极推广新能源技术和智能电网应用,鼓励企业和个人使用清洁能源,降低对传统能源的依赖和消耗,推动智能电网的可持续发展。

九、结论

综上所述,电力工程技术在智能电网建设中的运用具有重要意义,对实现电力系统的智能化、高效化和安全稳定具有重要的推动作用。但是还需要通过各种优化措施解决电力工程技术在智能电网建设中存在的问题,只有全方位地加强这些方面的建设,才能够推进智能电网的快速发展,为经济社会的可持续发展提供更加优质的电力服务。

参考文献:

- [1]刘欣.电力工程技术在智能电网建设中的运用[J].大众标准化,2022(18):163-165.
- [2]潘佳南.电力工程技术在智能电网建设中的运用[J].大众用电,2021,36(12):72-73.
- [3]刘淑芳.电力工程技术在智能电网建设中的运用[J].通信电源技术,2019,36(04):235-236.