

电力工程技术在智能电网建设中的应用

刘嫫霖

镇江三新供电服务有限公司丹阳分公司

摘要:当前,电力已作为一种关键的生活和生产资料,凭借其高效使用和低环境污染的特性,逐步取代了传统能源,成为当今社会的主流能源形式。在电力公司进行电能的生产与分配过程中,正不断深化科技的应用,以此来增强企业的市场竞争力和提升生产效能。在建设智能电网的过程中,需要应用的电力工程技术种类较多。因此,重视电力工程技术引进与优化是电力公司组建智能电网项目的重要保障。此外,在电力生产过程中,由于涉及的步骤和环节较多,要想将所有环节应用到智能电网建设当中,就必须全面掌握智能电网建设各个环节的程序和基本情况,确保能够符合建设智能电网的要求,实现电力的正常运输与生产。

关键词: 电力; 工程技术; 智能电网

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.103

引言

随着社会对电力依赖的增加,对电力供应的稳定性也提出了更高的要求。现有的电网技术已无法满足国家经济快速发展的需要,也无法跟上电网发展的步伐。鉴于此,智能电网的构建变得尤为重要。我们需要利用先进的电力工程技术,打造一个高可靠性和高速传输的电力信息通道,以确保智能电网的高效和稳定运行。

一、智能电网概述

电力公司致力于迅速推进智能电网的发展,通过有效的电力工程技术的应用,提高对电网运行状态的监控能力和电力系统的自动化水平。智能电网通过集成先进的自动化控制技术和现代通信技术,显著增强了电力供应的稳定性、效率、经济性和环保性。在建设智能电网时,要切实利用风能、太阳能等可再生资源,同时全面发挥其在节能环保等方面的作用。此外,在计算机网络技术的普遍运用下,智能电网的故障预警及处理能力有了显著提高,可自主化判断与处理好故障,且可以按时开展自我检测,以确保电网的安全。从整体来看,智能电网低碳节能,构造稳定,且具有较高的人机交互水平^[1]。

二、电力工程技术的应用对建设智能电网的重要性

1. 保护环境,节约能源

目前,我国电力供应主要依赖于燃煤火力发电,这种发电方式对周边环境产生了显著的负面影响。同时,由于电网运行模式较为单一,电能的使用效率不尽如人意。另一方面,风能、潮汐能和太阳能等可再生能源的发电方式也面临着类似的挑战,即电网运行的单一性限制了电能的综合利用效率。借助智能电网能够与各类能源展开有机融合,基于对环境的保护,实现构建多样性的智能电网,由此不仅能发挥电力工程技术的效能,还能达成保护环境的目标。

2. 维护电网系统的安全性

相较于传统电网,智能电网在整体架构上显著增强了安全性和稳定性,从而更好地服务于输配电系统的运行。它确保了电压的稳定,减少了电源的中断风险,并通过无功补偿技术提高了电力负载和电网设备的运行效率,使得电网在运行过程中更为稳定。

3. 提升对资源的利用率

智能电网通过整合自主智能设备,不仅提高了电网的运营效率,同时也提升了经济效益。它实现了经济效益与社会效益的有效平衡,通过电力工程技术的应用,对电网系统配置进行优化,大幅减少能源消耗,进而有效推动电网发电能力的最大化以及市场化进程。

三、电力工程发展中的问题

1. 电网不稳定

在智能电网中,电力工程的应用可能会遇到稳定性挑战,这与物理网络中的功率不一致性有直接联系。功率的不一致性可能会引发电网的不稳定,特别是在电力工程系统运行时,必须保持一个动态的平衡状态。因此,电力工程技术中提到的稳定性问题,实际上是指负荷母线节点的功率平衡问题。当负荷母线节点与负荷消耗的无功功率保持平衡时,电网就会发生不稳定情况,从而引发许多不可控的安全隐患^[2]。

2. 安全管理不到位

当前,智能电网在实施电力工程技术时面临安全管理上的缺陷,这使得电力工程事故频发。针对这一问题,电力行业企业不能仅仅依靠技术手段来应对电力工程安全方面的挑战。他们需要关注智能电网中电力工程的安全性,并持续强化安全管理措施。其次,电力工程设备过于陈旧且未及时更新,这也可能威胁到电力工程的安全。因此,电力企业应重视电力工程设备的更新换代,进行及时的保养和维修。

3. 技术水平有待提高

观察我国当前社会发展态势，电力已毋庸置疑地成为生产和日常生活的关键支持。随着信息科技行业的持续增长和进步，对电力的需求也在不断上升。智能电网的构建步伐虽然迅猛，但电力工程技术的发展却未能同步，导致电力工程技术能力的不足成为制约我国智能电网发展的一个重要障碍。

4. 技术人员专业知识过于传统

目前，智能电网的建设过程中，对电力技术的依赖日益增长，同时对专业人才的要求也在不断提升。通过智能化改造电力系统，推进电气设备的自动化与智能化发展，共同构筑技术与传输网络体系，以满足传输网络布局的特定需求。然而，由于外部环境的影响，自动故障诊断和监控能力仍然存在问题。考虑到公司的经济利益，必须控制智能电网的建设成本，这就会对建设质量造成压力，因此有必要提高电力技术人员的专业水平，避免其制约中国智能电网在电力建设中的发展趋势。

四、电力工程技术在智能电网建设中的具体应用

1. 信息采集与处理技术的应用

研究显示，信息采集与处理技术涉及功率、频率、电能、功率因数等多个方面，利用高速的模拟/数字转换技术（A/D转换）来获取二次信号的数字值，进而监控故障电流。通过计算电压和电流的向量，能够估算出相应的电力参数。随着智能电网建设的发展，对于数据的安全性和可靠度方面也有了更严格的要求，智能电力设备需要对相应的参数做好有效的失电保护工作，并根据实际情况及时上报关键数据和状态。一旦发现智能电网运行中出现短路或其他故障，以最快的速度及时解决故障^[3]。

2. 网络拓扑控制技术的应用

网络拓扑控制技术的核心目标是通过电力系统中节点与连线的拓扑结构进行分析，来优化网络布局，从而增强电网的运行效率和稳定性。该技术涉及对电网节点的管理，如发电站、变电站和配电站等，通过改善节点间的相互连接，旨在提升电网的稳定性和可靠性。对电网中的线路进行优化包括线路的长度、容量、架设方式等，以降低线路损耗和提高线路的输电能力。网络拓扑控制技术是智能电网建设中的重要技术之一，它对电网的拓扑结构进行分析，找出最优的网络结构，提高电网的效率和稳定性，能够优化网络结构、提高电网的效率和稳定性、降低成本等。在未来，随着技术的不断发展和进步，网络拓扑控制技术也将得到更广泛的应用和发展。

3. 高压直流输电技术的应用

作为一种现代化的输电手段，高压直流输电技术在构建智能电网的进程中扮演着重要角色。从现有发展趋势来看，换流技术构成了高压直流输电技术的基石，它主要处理交流与直流之间的转换问题。通过换流技术，可以将交流电转换为直流电，实现远距离、大容量的电力传输。在智能电网建设中，换流技术有助于提高电网的稳定性和可靠性，降低传输损耗，提高电力传输的效率。

4. 高级计量、传感与通信技术

在高级计量基础设施（AMI）系统中，智能电表具备交互式通信的能力，能够定期将电力消耗数据报告给供电公司，并且能够接收来自供电公司的控制命令。在实际运用中，这些智能电表通常与家庭或企业的能源管理系统集成，通过无线或有线通信连接，提供包括电费和实时能耗在内的详尽用电信息。AMI则为一系列硬件、软件和通信技术的集成，包括数据采集单元、数据传输网络和数据管理系统。在具体的部署中，AMI系统会定期从智能电表收集数据，然后通过中继器或直接方式将数据传输至中央数据中心。对于宽带通信与实时数据传输，电力系统中使用的宽带通信技术通常包括宽带电力线通信技术、光纤、4G/5G无线技术。在实际应用，如在远程监测和控制系统中，宽带通信为系统提供了高数据传输率，确保了数据的实时性和准确性；光纤通常被用于主干网络的建设，为大量数据的快速传输提供通道；无线技术（如5G）则被应用于需要灵活部署和大范围覆盖的场景，如移动检测车或难以布线的区域^[4]。

5. 电力系统保护与自动化

在电力系统的保护与自动化领域，采用了众多尖端技术以保证系统的有效和稳定运作。适应性保护方案结合了多种传感器和智能算法，能够实时监测电网状态、拓扑结构及工作条件的变化，并相应地调整保护设备的设置，包括短路电流、电压异常或电流过载的临界值。此外，配合先进的通信技术，距离保护的定值和方向也可随输电线路的载流情况进行调整。自动化分配管理则在配电网中实现，主要涉及分布式控制系统和远程监控技术^[5]。

6. 柔性交流输电技术应用

柔性交流输电系统是一门新兴的电力工程学科，它融合了多种技术，包括网络架构、电力自动化、微电子和中央处理技术。在智能电网的发展中，柔性交流输电系统是交流输电网络的关键技术之一，它要求增强对电力系统的控制力度，并提升对电网结构的调控能力，

这些是该技术的重点和核心。最终通过柔性交流输电技术的应用,可达到清除电能目的,或者有效隔离,电网输电就会在该项技术支持下更为顺利与流畅,输电效率与质量将共同提升。柔性交流输电技术应用要多方面考虑,与不同技术进行融合,以达到更好的应用效果。例如可与输电技术与通信技术整合,以此对于电网运行中产生的电力信息与控制信息,及时掌握与处理,从中明确智能电网实际运用的情况,具有准确性高与动态化的优势。智能电网将依据信息处理结果做出判断与反应,然后有针对性和目的性进行柔性操作,可有效解决电网运行波动与变化过大的问题,智能电网运行可靠性会提高,也能更好输电与供电。柔性交流输电技术应用具有现实作用与价值,智能电网建设应明确这点,在分析与研究基础上做好整合,最终在该项电力工程技术支持下,进一步增强电网运行稳定性和系统反应速度,以及提升供配电效率和解决清洁能源接入问题。柔性交流输电技术应用有一个基础,那就是高压输电,必须要在满足情况下使用^[6]。

7. 能源转换技术应用

构建智能电网至关重要,其中,电力网络机制的建立尤为关键,它通常基于输送和产生的电能的差异性,这差异性表现在电能量的大小上。因此,需要根据实际情况对电能进行分级处理,随后进行有针对性的综合评估,最终根据这些评估结果建立一个足够完善的网络机制。智能电网建设既要满足对功能需求,又要从经济性方面考虑,所以要综合分析与研究,合理采用能源转化技术,兼顾两者下确定供电衔接的方式。智能电网建设要满足节能减排的要求,坚持低损耗与低排放的原则,当前电能转化存在损耗大与效率低的状况,需要采取措施解决,能源转化技术应用,可太阳能与风能等自然与清洁能源引入到电能生产与供应中。这样不但能减少相关资源消耗与控制污染,而且可满足日益增长的用电需求。过程中需要使用能源转换器,并要合理使用,最大程度提高转化效率。

8. 质量优化技术的应用

电力质量优化技术是指提升电能品质的技术,属于电力工程领域的一部分。考虑到不同用户对电能质量的特定需求,在发展智能电网时,必须对电能进行分类处理。通过多种评估手段对实际情况进行详细分析,全面评估电能质量,以实现质量优化的目标,并促进形成一个全面、科学的质量优化体系。此外,智能电网建设也要重视用户实际情况,选择与不同客户端情况相符合的用电接口,将用户评估与电能质量联系起来,达到高效

利用质量优化技术的目的。此外,电力工程技术应用在智能电网建设的时,要遵循相关操作要求,从而促进高效、科学地运转智能电网。

9. 信号接收模块设计

在自动化调度系统中,信号接收模块扮演着核心角色。该模块主要由整流元件、接收线圈、负载连接和滤波器组成。其中的整流电路以及滤波电路都属于高频整流模块的主要组成部分,其主要原理是通过信号接收线圈来自动进行能量采集,然后将其转换成电压,之后再借助于整流电路使电压转变成稳定形式的脉冲电压,最后再借助于滤波器来处理脉动电压,使直流电压足够稳定并将其传输给负载线圈。整流电路的主要功能是实现直流电和交流电的相互转化。通常情况下,该系统设计时应采用若干个二极管组成的桥式整流电路,此种电路不需要设置变压器,可在保障电流性能的基础上有效节约成本。鉴于整流电路中的电流和电压波动较大,设计者在设计整流电路时需采用滤波器以平滑这些波动。在设计该模块时,设计者可以依据预先确定的电容和电感参数来挑选合适的滤波器型号和规格,以确保滤波器能最大化其性能优势,并满足信号接收模块在实际应用中的需求。

结束语

在智能电网的构建中,电力工程技术扮演着关键角色。它通过采纳前沿技术,增强了电力网络的运作效率和稳定性,推动了可再生能源的有效运用,并减少了能源消耗及环境污染。在未来的发展中,我们应继续加大对电力工程技术的研发和应用力度,推动我国智能电网建设不断向前发展。

参考文献

- [1] 严莹. 电力工程技术在智能电网建设中的应用研究[J]. 电工技术, 2016(10): 107-108.
- [2] 段斯, 邱议漩. 电力工程技术在智能电网建设中的应用研究[J]. 电子世界, 2016, 26(7): 176-177.
- [3] 李同功, 陈黄浩. 电力工程技术在智能电网建设中的运用研究[J]. 环球市场, 2017(22): 205.
- [4] 周泽明. 浅析电力工程技术在智能电网建设中的应用[A]. 管理科学和工业工程协会. 探索科学2016年6月学术研讨[C]. 管理科学和工业工程协会: 管理科学和工业工程协会, 2016: 1.
- [5] 李嘉熹. 电力工程技术在智能电网建设中的研究[J]. 南方农机, 2019, 50(7): 202.
- [6] 蒋跃强. 电网数字化、智能化实践的技术要点分析[J]. 华东电力, 2018(60): 21-27.