

电力系统智能电网建设技术要点及应用实践

马赛 金如月 刘晓彤

国网河北省电力有限公司安平县供电分公司

摘要: 智能电网的信息安全对电力企业的持续发展至关重要, 必须受到高度重视并采取有效措施确保潜在安全隐患得到彻底排除。在当前形势下, 加强对通信系统及架构的深入管理成为保障智能电网安全的关键步骤, 目标是明确智能电网信息安全性的现状, 有针对性地降低安全风险。鉴于此, 本文旨在对智能电网进行全面分析, 探讨其核心特性, 并深入研究电力系统中智能电网技术的应用情况, 以促进智能电网项目的顺利实施与健康发展。

关键词: 电力系统; 特征; 智能电网建设; 技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2022.08.076

引言

随着社会经济条件的不断改善和用电需求的持续增长, 对电力企业建设一个稳定、安全的电网系统, 以保障高质量和高效率的电力供应提出了更高的要求。然而, 当前我国的电网系统建设中智能化水平尚有待提高, 系统的安全性和稳定性面临多重挑战, 时有发生故障导致系统崩溃和大规模停电情况, 严重影响人们的生活与工作。在此背景下, 加强智能电网的运行质量和效率成为必然选项, 推动智能电网的发展成为应对能源转型挑战的重要途径。当前电力系统正逐步形成基于信息化、自动化和交互化的新一代智能电网, 其广泛应用对能源行业的发展具有重要影响。信息技术的支持和多样化智能手段的应用是电力企业推动电网智能化发展的关键。国家电网通过坚持智能电网发展战略, 为其建设提供了强有力的支撑, 同时也对智能电网的安全管理提出了更高的要求, 并带来了前所未有的挑战。为了应对这些挑战, 智能电网不仅需要及时更新和升级信息技术, 提升信息技术的应用质量和效率, 还要确保电网智能化水平的持续提升, 以保障其安全稳定运行, 满足社会日益增长的用电需求。在智能电网的建设和运维过程中, 通信网络的安全管理亦不容忽视, 是保障整个智能电网安全稳定运行的关键环节。

一、智能电网综合分析及其特征

(一) 智能电网综合分析

在当前全球范围内, 各国普遍面临资源紧张的实际问题, 公众对电网建设的关注度日益提高。面对能源危机所引发的诸多挑战, 美国率先提出智能电网的建设概念, 这一理念对促进其他行业可持续发展产生了深远影响。智能电网的核心组成包括高效的输电系统及自动化配件等, 依托先进的测量与传感技术以及控制技术, 有效保证了电网的可靠运行, 并通过优化信息流的传递, 增强了用电的安全性。从经济角度考虑, 智能电网建设展现出其独特的优势, 特别是对于人口众多且能源分布不均的中国, 构建具有中国特色的智能电网能够有效缓

解这些问题。

在智能电网的构建过程中, 必须全面考虑各种因素, 以提高电网的传输效率和电力企业的经济收益。电力的稳定供应受到多种因素的影响, 诸如天气变化、环境条件以及电力系统本身的设计等。因此, 在智能电网的规划与建设之中, 应特别重视电网的稳固性与耐久性, 确保在完成之后能够应对各种苛刻的自然环境挑战, 提升电网的实用性和持久性。

此外, 考虑到当前全球对合理利用资源的迫切需求, 智能电网的建设不仅应注重建设质量和提升电网运行的效率, 还应充分考虑能源的高效利用, 达到节约成本与优化资源配置的双重目标。通过这种方式, 不仅可以为电网的持续运营提供强大支持, 还能为电力系统的效率提升做出积极贡献, 促使电网构建朝着更为可持续和先进的方向发展。

综合而言, 智能电网的建设既是对现有能源危机的有效应对, 也是推动全球能源行业走向更加智能化、高效化的必要步骤。通过综合运用先进技术, 强化信息传输与加速电网自动化过程, 不仅能提升电网本身的运行效率, 还能实现对资源的高效管理和利用, 最终实现电力系统与环境的和谐共生。

(二) 智能电网特征

智能电网作为电力系统的一次重大技术革新, 其特性主要表现在以下几点: 良好的兼容性、卓越的稳定性与安全性、出色的经济与实用性, 以及强大的自愈能力。智能电网的兼容性特别突出, 不仅能够有效地集成各类可再生资源, 例如风能、太阳能等, 还能够适应当前多样化的分布式电源和微电网接入模式, 这极大地增强了其对新型能源结构的适应力。

智能电网的设计充分考虑到用户对电力供应多样化的需求, 不仅满足基本的用电需求, 而且还能通过增值服务进一步优化用户体验。通过提升自动化水平, 智能电网利用智能化控制系统有效降低能源损耗, 并确保电力资源得到最大限度地利用和节约。

在与传统电网相比较时，智能电网的评估能力和安全防护能力有了显著提升。其先进的检测、诊断和预警系统能够实时监控电网的运行状态，一旦发现故障或异常，智能电网可以实施快速的自动修复措施，确保系统迅速恢复到稳定状态，这种自我处理和恢复的能力正是智能电网自愈能力的具体体现。

此外，智能电网的运行依靠先进的信息技术和通信技术，使得电网管理更加高效、灵活，从而带来了经济效益的显著提高。其实用性体现在系统的可扩展性、对多样能源接入的友好性以及对于消费端需求快速响应的灵活性。因此，智能电网不仅仅是一项电力传输与分配技术的进步，更是整个能源管理体系的优化升级，为实现更加可持续的能源利用和社会经济发展贡献着不可小觑的力量。智能电网的建设和运营，标志着能源供给向着更安全、高效、经济和绿色的方向迈出了坚实的一步。

二、电力系统中智能电网建设技术应用的必要性

智能电网建设过程逐渐开始应用越来越多的新型技术，电力系统中智能电网建设中具有重要的应用价值，可以将应用智能电网的必要性归纳为以下几点：在采集数据的基础上实现工作整体能力的提升、进一步提升智能电网准确性。在智能电网中的应用，可以明显提升智能电网的准确性以及自动化水平，以此来优化电力系统，实现数据收集的有效实现，为智能电网工作整体能力的提升提供保障，进一步促进电力系统整体运行水平的提高。电力工程技术本身就具有明显的自动化特点，其在智能电网中的应用，有利于在电网运行过程准确分析数据，进而促进数据精确性的提升，同时还可以高效合理配置电网当中的各项数据信息。

三、电力系统中智能电网建设技术应用

（一）发电环节的应用

随着全球能源结构的转型，智能电网作为一种全新的电网模式，相较于传统电网，经历了根本性的变革。其建设重点关注新能源的大规模开发与利用，旨在从根本上解决能源短缺问题，同时，也强调提高电网的清洁度与安全稳定性，确保能源可再生性的高效利用。在经济与科技的双重推动下，清洁能源的应用及电网技术的接入显得尤为重要。目前，风能、太阳能等清洁能源已经在较大范围内得到应用，这标志着智能电网建设正在朝着更加绿色可持续的方向发展。

新能源并网技术在电力工程领域中的广泛应用，归功于其高效、低污染的特性，极大地提升了发电效率的同时保证了发电工作的稳定性。然而，这类技术也常伴随着明显的季节性变化特点，这在一定程度上对电网的稳定运行构成了挑战。为了安全高效地利用新能源，必

须加强规模化运作的实施，以此来弱化新能源并网对电网系统带来的潜在影响，减轻清洁能源使用期间电能质量受到的不利影响。同时，这也为储能设备及相关技术的发展提供了重要的推动作用。

智能电网的构建和发展，不仅仅是对电网物理架构的升级，更是一场涉及电力系统管理、能源策略调整及环境保护的深刻变革。通过智能化技术的应用，可实现对多源能源的高效调度，优化电网运行模式，促进清洁能源的广泛应用。在这一过程中，加强研究和开发更具创新性的并网技术，不断提升电网对新能源并网的适应能力，对于保障电网安全稳定运行，提高效率和减少环境影响具有至关重要的意义。

（二）输电环节的应用

在当前电力系统规划中，电网公司强调了促进电网互连与发展的必要性，其中大容量和高电压已成为我国电网发展的关键方向。这一发展策略不仅极大地方便了人民的日常生活，也为社会经济的全面进步提供了支撑。然而，这一趋势同时伴随着特定的问题和风险，需谨慎处理。

在这样的背景下，将特高压直流输电技术融入智能电网的建设中，将为电网的发展注入新的活力。特高压直流输电技术的引入不仅能增加智能电网的建设便利性，还促进了交流电网的和谐发展。此外，借助于机电工程技术，可以有效地实现长距离和大功率的电力传输，这一点是其被广泛采纳的主要理由之一。

机电工程技术的应用，不但对特高压输电技术有着良好的兼容性，而且对技术的稳定性也提出了更高的标准。这意味着在推进电网现代化过程中，充分考虑技术匹配与安全稳定，对提高电力系统的效率和可靠性至关重要。

（三）变电环节的应用

在构建智能电网的关键过程中，机电工程技术扮演着不可或缺的角色，特别是在变电环节的信息化及智能化方面发挥着核心作用。这种技术的应用不仅保障了变电环节运转的高效与智能，而且还能够避免传统电网在采纳特定变电模式时可能遇到的困难与限制，为智能电网的持续性发展提供了坚实基础。更进一步地，机电工程技术的集成使用优化了智能电网的信息收集和通信协议处理过程，使变电环节与电网系统的其他部分实现了紧密的对接和协同，有效提高了变电自动化的操作效率。

（四）配电环节的应用

配电系统在智能电网建设当中扮演着重要角色，其可以直接接入电力用户，为供电操作的实现提供促进作用，这也凸显出了配电环节对于智能电网建设的关键作

用。机电工程技术在智能电网配电环节的应用,可以促进配电操作有效性的实现。机电工程技术在配电环节的应用主要可以分为3个部分:配电自动化、能源储备以及网络建设,将这3个部分应用至具体的配电过程可以达到预期效果,其促进信息采集系统以及能源储备系统两者的有效结合,为智能电网运行过程管理工作的高效推进提供巨大的推动作用。

(五) 用电环节的应用

为提升用户在用电过程中的满意度,至关重要是要增强电力系统的稳定性与可靠性,同时也不断提高供电的质量,从而支撑用电系统的持续健康发展。在这方面,智能电网的建设进程扮演着核心角色,不仅能够有效地满足用户对优质用电体验的需求,还能够满足电网建设与发展的长远目标。进一步地,机电工程技术在智能电网的应用中展现出其独特价值,为智能化社区的建设提供了技术基础。此外,机电工程技术的利用,特别是在智能电网中的集成运用,强化了电网的智能管理能力,通过高效地采集与管理用电信息,有效防止了漏电等安全问题的发生,极大提升了供电服务的整体质量。

(六) 其他环节的应用

电力工程技术在智能电网调度中的应用,为高效采集和控制电网信息提供了强有力的支撑,确保了电网的安全与稳定运行。这种技术运用实现了高级决策控制体系的建立,通过动态监测、预警及风险管理,增强了电网调度工作的灵活性和应对能力。此外,智能电网内的数据传输效率得到了显著提升,系统不同节点的数据采集点配合专业网络的有效整合,进一步增强了电网信息通信的一体化和完整性,为提高电网的安全性和稳定性发挥了重要维护作用。

四、实施智能电网安全管理

(一) 构建防御体系,完善管理机制

随着科技进步的加速,智能电网技术在我国众多省份的电力企业中得到广泛应用,极大提升了电力企业的管理效率和水平。然而,在充分利用智能电网带来的便利的同时,也必须给予足够的重视于智能电网的安全管理问题。在大数据时代背景下,智能电网作为一种先进产物,其安全运行离不开一个坚固的防御体系的支持。这个防御体系的主要目的,在于全面提升智能电网中的信息安全性。为了构建这样的安全防御体系,需要从多方面入手,不仅要关注局部的安全措施,还须确保从整体到细节各个层面的安全防护。通过实施多样化的安全措施,可以有效加强智能电网的使用效果,从而建立一套完善的安全保障体系,逐步强化信息安全系统的防护能力。具体到实践中,这意味着需要从智能电网的各个层次——包括通信网络、智能终端等——着手,逐步实

施并落实相关的安全措施,从而确保能形成一个既强大又高效的安全防御机制。

(二) 对智能电网信息安全加密,对数字进行认证

在当今的信息化社会中,信息安全问题日益严峻,我国在近年来遭遇的信息安全侵犯事件频发,这不仅关乎个人信息安全,企业信息安全同样不容忽视,必须采取有效措施进行防护,避免信息被非法盗用导致经济损失的发生。为此,加强数据保护成了当务之急,尤其是针对亟须保密的信息,实施加密保护措施变得尤为重要。在智能电网的运行过程中,对内部重要数据的保护尤为关键,需要在数据操作前采用专业加密技术将其加密处理。此外,保障数据在传输过程中的安全也至关重要,必须确保传输路径的加密,以避免数据在传递过程中被截获或泄漏。

结语

综上所述,信息技术的深入发展为电网智能化建设提供了支持与保障。特别是在构建和完善智能电网后,电力系统的应用效果更佳,人们的生活质量也有了明显的提升。然而,智能电网的存在也带来了一些安全隐患问题,这是一把双刃剑。如果不能及时准确地处理这些问题,将会导致巨大的损失。高质量发展的新形态催生了新的需求,智能电网为系统的安全稳定运行带来了新的挑战。因此,在智能电网中应采取基础的防护措施,并构建一个良好的网络环境。定期更新智能电网设备内的防毒软件和防火墙,提高整体应用效果,以满足当前人们的实际使用需求。只有这样,智能电网才能更好地为人们的生活带来便利,并确保其安全可靠的运行。

参考文献

- [1] 电力规划设计总院李喜来. 加快建设智能电网是能源转型必然要求[N]. 中国能源报. 2020-05-11(004).
- [2] 侯尽然,管晓峰,石智永. 电力通信技术在智能电网中的应用[J]. 通信电源技术. 2018, 35(12): 154-155.
- [3] 陶玉刚,葛文伟. 智能电网时代电力信息通信技术的应用[J]. 电子技术与软件工程. 2021(8): 24-25.
- [4] 彭云恒. 智能电网建设中电力工程技术的应用研究[J]. 科技创新导报. 2019, 16(27): 64-66.
- [5] 翟爽. 拉东220千伏变电站智能化改造项目进度管理评价及其改进研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学. 2019.
- [6] 魏楠. 应用BIM技术的云南某变电站工程设计[D]. 昆明: 昆明理工大学. 2018.