

人工智能技术在电网数字化转型中的运用

肖婉清 李雅雯 熊 晨

国网湖北省电力有限公司超高压公司 湖北武汉 430050

摘要: 随着科技的飞速发展,人工智能技术已经深入到各个领域,为我们的生活和工作带来了前所未有的便利和效益。电网作为国家重要的基础设施,其数字化转型对于提高效率、降低成本、保障安全等方面具有重要意义。在此背景下,人工智能技术在电网数字化转型中的应用成为了研究热点。本文将探讨人工智能技术在电网数字化转型中的运用,以期对相关领域的研究和实践提供参考和启示。

关键词: 人工智能技术; 电网数字化; 转型; 运用

在时代进步和科技飞速发展的背景下,人工智能技术在电网数字化转型中得到了广泛应用。当前,我国正处在经济新常态阶段,为了实现社会可持续发展目标,电网企业的数字化转型至关重要。在此过程中,人工智能技术成为了关键环节。人工智能技术能够提高电力生产效率与安全性,为人们提供更加优质安全的用电服务。同时,人工智能技术对于加速电网的数字化转型、提高转型速度和质量具有积极作用,还能推动电网的现代化和智能化进程。在双碳背景下,能源转型和新型电力系统面临新的挑战,而人工智能技术的应用将有助于解决这些问题,促进电网的可持续发展和智能化建设。

一、人工智能技术对电网数字化转型的推动作用

人工智能技术在电网数字化转型中发挥着重要的推动作用。随着电力行业的不断发展,人工智能技术的应用将进一步促进电网的数字化转型,提高电网的运行效率、降低运营成本、提高供电可靠性和安全性,并支持能源转型和可持续发展。

1. 提高电网运行效率

人工智能技术可以通过对电网运行数据的实时分析和处理,提高电网的运行效率。通过对电网设备的监测和维护,人工智能技术可以及时发现设备故障和异常情况,避免因设备故障导致的供电中断和运行效率下降。此外,人工智能技术还可以通过对电网运行数据的分析,优化电网的运行策略,提高电网的运行效率。

2. 降低运营成本

人工智能技术的应用可以降低电网的运营成本。通过

对电网设备的监测和维护,人工智能技术可以及时发现设备故障和异常情况,避免因设备故障导致的维修成本和更换成本。此外,人工智能技术还可以通过对电网运行数据的分析,优化电网的运行策略,降低电网的运营成本。

3. 支持能源转型和可持续发展

人工智能技术的应用可以支持能源转型和可持续发展。随着可再生能源的发展和应用,电网需要适应不同类型能源的接入和调度。人工智能技术可以通过对能源数据的分析和处理,优化能源的调度和分配,支持可再生能源的发展和利用。此外,人工智能技术还可以通过对能源数据的分析,预测能源的需求和供应情况,支持能源的可持续发展。

二、人工智能技术在电网数字化转型中的应用

1. 运营管理中的应用

人工智能技术在电网运营管理中发挥着重要的作用。通过应用人工智能技术,电网运营管理可以更高效地进行,提高运营效率、降低成本、增强安全性等方面。人工智能技术可以通过对电网运行数据的实时监测和分析,及时发现设备故障和异常情况,避免因设备故障导致的供电中断和运行效率下降。例如,某地区电网通过应用人工智能技术,对电网运行数据进行实时监测和分析,及时发现并处理了一起设备故障,避免了因设备故障导致的供电中断和损失。其次,人工智能技术可以通过对电网运行数据的分析,优化电网的运行策略,提高电网的运行效率。例如,某地区电网通过应用人工智能技术,对电网运行数据进行分析,优化了电网的运行策略,提高了电网的运行效率10%。此外,人工智能技术还可以通过对电网运营数据的分析,预测电网的负荷需

求和供应情况,支持可再生能源的发展和应用。例如,某地区电网通过应用人工智能技术,预测了电网的负荷需求和供应情况,合理调度了可再生能源的接入和分配,支持了可再生能源的发展和应用。总之,人工智能技术在电网运营管理中发挥着重要的作用。通过实时监测和分析电网运行数据、优化电网运行策略、预测电网负荷需求和供应情况等方面,人工智能技术可以进一步提高电网运营管理的效率和质量。

2. 能耗管理中的应用

通过分析历史用电数据和其他外部因素(如天气、季节等),人工智能可以预测未来的能源需求,从而实现电力资源的合理调度和分配,以优化能源利用效率。具体来说,假设一座城市的电网系统使用人工智能技术进行能耗管理。通过收集和分析历史用电数据,系统可以深入了解不同时间段的用电情况,例如白天用电高峰期和夜间用电低谷期。同时,结合其他外部因素的数据,如天气情况、季节变化和节假日等,人工智能可以准确预测未来的能源需求。基于这些预测,电网可以合理安排电力资源的调度和分配。例如,在高峰期预测到电力需求将大幅增加时,电网可以提前调配更多的电力资源到该地区,以满足用户的需求。而在低谷期预测到电力需求将减少时,电网可以相应地减少供电,以避免能源的浪费和不必要的成本。通过人工智能的优化调度,电网可以最大程度地减少能源浪费和供需的不平衡现象,从而提高能源的利用效率。这不仅对于电力公司来说是一项重要的成本节约措施,同时也有助于减少对环境的压力和能源的持续供应。比如在过去的一年中,通过基于历史用电数据和天气情况的人工智能预测,能耗管理系统的能源需求预测准确率平均达到90%以上。在高峰期的能源调配方面,系统在提前30分钟调度电力资源的情况下,平均能够满足用户需求的95%以上。综上所述,能耗管理是电网数字化转型中重要的人工智能应用之一。通过分析历史用电数据和其他外部因素的数据,人工智能可以预测未来的能源需求,实现电力资源的合理调度和分配,以优化能源利用效率。具体数据支持了能耗管理系统的预测准确性和电力资源调度的有效性。

3. 智能化配电网中的应用

智能化配电网是指运用人工智能技术对配电网进行优化管理和运行。通过分析实时数据和使用模拟算法,人工智能可以自动调整电力的输送路径、优化供电质量,并实现更

高效的电力分配。人工智能可以通过实时数据分析来监测电力系统的运行状态,它可以收集来自各个节点的传感器数据,包括电压、电流和频率等指标,并实时分析这些数据以评估整个电力系统的稳定性和可靠性。基于这些数据,人工智能可以及时发现潜在的问题,并通过自动化决策来进行调整和修复。其次,通过模拟算法,人工智能可以预测不同负荷条件下的电力需求,并根据需求的变化调整电力的分配策略。例如,在高峰期,人工智能可以自动调整电力输送路径,以减轻负荷,避免电力供应过载。相反,在低负荷期,可以合理分配电力资源,以提高能源利用效率。此外,人工智能还可以优化供电质量,确保电压和频率在合理范围内稳定运行。通过分析供电系统中的各个节点数据,人工智能可以识别电力波动和电压不稳定的原因,并采取相应的措施进行调整和优化,以确保供电质量满足用户需求。总之,智能化配电网利用人工智能技术可以通过分析实时数据和模拟算法,自动调整电力输送路径、优化供电质量,并实现更高效的电力分配。这一技术的应用可以提高配电网的管理和运行效率,推动电力系统的可持续发展,为用户提供更稳定、可靠和高质量的电力供应。

4. 安全和隐私保护中的应用

人工智能在电网的安全防护和隐私保护方面具有重要的应用价值。通过分析电网的网络流量和系统日志,人工智能可以识别潜在的网络攻击和安全漏洞,并采取预防措施,确保电网的安全稳定。与此同时,人工智能还能保护用户的隐私,尤其是个人能源数据的安全和保密。运用人工智能技术,能够对用户的能源消耗数据进行加密和授权管理,确保只有具备权限的人员可以访问和使用这些数据,有效防止个人隐私信息的泄露和滥用。此外,人工智能还可以识别和监测电网中的异常行为和非法篡改,保护电网系统免受恶意攻击和非法访问。综上所述,人工智能技术在电网安全和隐私保护方面发挥着重要作用,为电网数字化转型提供了坚实的保障。

三、结束语

在电网数字化转型中,人工智能技术的运用为我们提供了无尽的可能性。通过对电网系统的智能化升级,我们能够更高效地管理和监控电网运行,预防和解决问题,优化能源分配,降低运营成本,并实现更环保、可持续的能源供应。不仅如此,人工智能的进步也使我们能够更好地理解和预测

电网的性能，从而为未来的能源需求提供更准确的预测。这不仅有助于提高电网的效率和可靠性，也可以帮助我们更好地适应和应对全球气候变化带来的挑战。总的来说，人工智能技术为电网的数字化转型提供了强大的支持，我们有理由相信，随着技术的不断进步和应用的不断深化，人工智能将在电网的智能化管理和优化中发挥更大的作用，为我们的能源未来带来更大的可能性。

参考文献

- [1] 王继业. 人工智能赋能源网荷储协同互动的应用及展望 [J]. 中国电机工程学报, 2022,42(21):7667-7682.
- [2] 窦昊翔, 孔陈祥. 基于人工智能技术的电网调控关键技术研究 [J]. 电气自动化, 2022,44(6):91-94.
- [3] 孙红燕, 王少华. 人工智能及其在电网数字化转型中的应用研究 [J]. 中国管理信息化, 2021,24(12):108-109.
- [4] 毛发宗. 人工智能和大数据技术在银行数字化转型中的应用 [J]. 中国新通信, 2020,22(5):120.