基于图上强化学习的主动配电网络实时中断管理

提出了一种基于图上强化学习框架的配电网络实时停电管理模型。在停电管理模型中，考虑了DER的电网形成和馈电模式，采用了并网和孤岛重构方案。缓解策略中采用的减载既保证了电网运行的可行性，又保证了电网不容易发生电压崩溃。该学习模型采用on-policy RL算法，并采用GCAPS (Graph Capsule)神经网络将DN拓扑信息集成到学习框架中。通过利用GCAPS神经网络，该模型已被证明可以有效地将节点属性、局部和全局结构信息集成到学习过程中。

柔性配电网的多资源动态协调规划

建立了一个概率框架用于解决FDN（灵活配电网）规划中源和负载的不确定性，该框架分为五个主要部分：FDN建模，机会约束规划，不确定性量化，不确定性传播，改进迭代算法。提出了一种改进的迭代算法来求解机会约束的FDN规划模型。该算法基于可接受的违规概率，通过修正安全约束的裕度，建立具有迭代格式的确定性模型，可在每次迭代中由商业求解器高效求解。边际修正是通过采样方法获得的，该方法可以处理任意随机输入，而不需要假设对称分布。没有机会约束的解析表示。直接方法涉及高维积分运算。因此，在保证预定义风险裕度和计算性能的前提下，采用改进的迭代算法对非线性系统进行有效求解。

在源荷不确定性的处理上，首先对FDN中的源负载不确定性进行了量化。基于历史观测资料，采用高斯混合模型建立了常规负荷、EVCS充电负荷和太阳辐射的概率密度函数。源和负载的概率密度函数不是对称的，不能用任何典型的分布，如正态分布、Beta分布或威布尔分布来精确描述。此外，还考虑了不确定性之间的依赖关系，它反映了随机变量的变化一致性，一般用相关矩阵来定义。特别地，PV输出的随机性主要是由于太阳辐射的波动性，因此量化了太阳辐射的不确定性，以便进一步计算。基于量化的源负载不确定性，得到了每次迭代时FDN状态的概率密度函数，该函数反映了FDN的运行概况，为迭代修正提供了统计数据。

为了解决FDN规划中的随机优化问题，本文提出了改进的迭代算法。为了分析求解算法的性能，对一般迭代算法和改进迭代算法进行了比较,比较表明改进后的迭代算法具有更好的性能。此外，采用低秩近似代替蒙特卡罗模拟进行不确定性传播，可将收敛时间进一步缩短。

结果表明，FDN多资源动态协调规划方法具有可行性和优越性。旨在解决源负载不确定性的概率框架有效地将安全风险限制在预定义的范围内。算例分析表明，所提出的迭代算法在求解机会约束规划问题上是有效的。FDN灵活的体系结构和概率规划方法使其能够在电力系统中承载高渗透率的PV和EV。

人工智能辅助风电场优化在全国范围内尾流转向土地利用和经济效益评价中的应用

本文要求解的优化问题是评估大规模陆上风电地点的土地节约和尾流转向的经济效益。

对于拥有数百台涡轮机的公用事业规模的风力发电厂来说，这提出了一个高维优化问题，在全国范围内对问题进行分析，就需要解决数以万计的高维联合优化问题。在这种规模下，即使使用相对较快的分析模型在计算上也是难以处理的。为了克服这些计算上的挑战，本文开发了一种最先进的人工智能替代模型，用于大规模的风电规划和评估，即风力发电厂图神经网络(WPGNN)，这是一种快速的、可微的图神经网络模型，该模型是在FLORIS模拟的广泛数据库上训练的，该数据库涵盖了广泛的大气条件、电厂设计和涡轮机运行。WPGNN提供了一系列风电场设计参数的功率输出和成本数量的简化评估，并通过自动区分能力支持有效优化，在FLORIS上的联合优化速度提高了约700倍。这个框架可以广泛地推广到快速变化的风电场模型求解工具。

中国城市区域供热系统的热源多样化将降低碳锁定的风险

这篇文献讨论了中国城市区域供暖系统中热源多样化的问题，以及这种多样化如何有助于减少碳锁定（carbon lock-in）的风险。本文主要工作为编制了中国燃煤电厂、钢铁厂、化工厂、核电厂和城市区域供热系统基础设施数据库，使用每个区域供热技术的特定排放因子来计算碳排放量，计算了不同区域供热潜力(DHPP)，供热量，供热成本，并设立了正常脱碳和加速脱碳两种电力部门脱碳场景和高煤、中煤和低煤三种区域供热场景。本文用到的模型为综合评估模型GCAM-China(全球变化分析模型的中国版)，这确定了2020年以后中国燃煤发电的最大允许量。