

“智能电网+”专辑

特约主编寄语

智能电网(SG)是电力系统发展的必然趋势,其核心要义是“智能”或者说“人工智能”。但到目前为止,电网的智能水平还处在浅层阶段,远远不能满足电网的需要。以深度学习为代表的第三代人工智能(AI)技术取得了突破性的进展,为SG的发展提供了重要的机遇,也提供了强大的动力。

为此,河海大学与国网江苏省电力有限公司于2017年12月10日联合召开了“人工智能与智能电网”研讨会,邀请了周孝信院士、陈维江院士等十多位电力系统领域的著名专家学者共同研讨如何借助AI推动SG发展的相关议题。本次研讨会上,我们团队提出了“智能电网+”(Smart Grid Plus)的概念,涵义是借助AI技术实现SG的升级版,使电网具有更高级、更深层的人工智能,从而进一步提升电网运行的安全性、经济性、可持续性。

《电力自动化设备》编辑部与本人沟通,策划推出了“智能电网+”专辑。本人非常荣幸受邀担任该专辑的特约主编,并结合“人工智能与智能电网”会议的研讨成果,与会的各位专家共同撰写了《“智能电网+”研究综述》,对AI技术在SG适用的相关领域进行了综述和展望。在国内同行的积极响应和大力支持下,共收到相关稿件130余篇,经同行评审,本专辑最终收录34篇,主要围绕智能发电、智能输电、智能配用电3个方面展开。

◆ 智能发电

面向智能发电的控制,华南理工大学余涛教授等将深度神经网络融入强化学习方法,提出了深度Q学习算法,并基于该算法设计了具有强鲁棒性的智能发电控制器。青海大学陈晓弢博士与清华大学梅生伟教授等提出了一种光热复合压缩空气储能系统的改进方案,并进行了仿真验证。

面向智能发电的功率预测,上海电力学院程启明教授、华南理工大学唐文虎教授、天津大学王继东教授及广西大学黎静华教授,分别利用深度学习等人工智能方法进行风电、光伏功率的短期预测,有效提高了预测精度。河海大学吴峰教授等建立了风-浪相关性模型,能够利用风速数据直接预测波浪发电系统的输出功率。

◆ 智能输电

面向智能输电系统的分析与控制,山东大学刘玉田教授等提出了一种基于堆叠降噪自编码器和支持向量机集成模型相结合的暂态稳定评估与严重程度分级方法。中国南方电网公司王奇博士和华南理工大学朱建全副教授、刘明波教授等利用随机矩阵理论对西电东送交直流输电通道线损的关联特性进行了分析。广西大学韦化教授等提出了一种计及市场力风险约束的最优AGC控制模型。上海交通大学张沛超副教授等提出了一种具有在线增量学习能力的孤岛检测方法。为满足电网运行风险在线评估的时效性需求,华中科技大学张哲、尹项根教授等提出了一种基于灵敏度分析的负荷削减模型。湖南大学李勇、曹一家教授等提出了一种基于智能多代理系统的VSC-MTDC系统分布式控制策略。河海大学余

一平副教授等提出了基于变点探测的大电网功率振荡特征挖掘方法。

面向智能电网大数据平台,上海交通大学王承民教授、谢宁副教授等提出了一种面向大数据关联规则挖掘的频繁模式网络模型。华南理工大学张勇军教授等建立了基于多维结构熵的智能电网信息管理系统复杂性评估模型。

面向智能输电系统的一次设备,华中科技大学彭小圣博士、文劲宇教授和华北电力大学朱永利教授采用深度学习等人工智能方法有效识别高压电缆等一次设备的局部放电模式。华北电力大学王德文副教授及西安工程大学黄新波教授将卷积神经网络等人工智能方法应用于变压器和高压断路器的故障诊断,有效提高了诊断准确率。

◆ 智能配用电

面向智能配电网领域,中国电力科学研究院刘科研博士等提出了一种基于数据挖掘的配电网故障风险预警方法。中国南方电网公司叶琳浩和海南理工大学张勇军、张尧教授等对智能配电网运行规划研究进行了综述。上海电力学院程启明教授等提出了一种基于量子遗传双稳态系统的配电网故障选线方法。南通大学张新松副教授、河海大学袁越教授等提出了基于双储能的主动配电网储能优化配置方法。三峡大学张涛副教授等构建了计及用户电价响应的微网和配电网联合调度运行模型。

面向智能微电网领域,上海交通大学艾芊教授等提出了一种基于模型预测控制的微电网多时间尺度需求响应资源优化调度方法。国网四川省电力公司经济技术研究院马天男博士等提出了一种基于区块链技术的多微电网市场竞争博弈模型及求解算法。华南理工大学曾江副教授等提出了一种低压微网逆变器自适应谐波下垂控制策略。

面向智能用电领域,天津大学穆云飞副教授、贾宏杰教授等提出了考虑电动汽车集群储能能力和风电接入的联络线功率平抑控制策略。河海大学秦川副教授等提出了基于关联分析及堆栈自编码器的气象敏感负荷功率估算方法。西安交通大学王建学教授等提出了一种分时段的中央空调负荷直接控制策略及可调度潜力评估方法。华北电力大学刘兴杰博士等提出了基于改进鸡群算法的非侵入式负荷监测方法。昆明理工大学阴艳超副教授等提出了基于多维多规则的电能质量云评价模型。

本专辑汇集了智能发电、智能输电、智能配用电等“智能电网+”领域的相关研究成果,为新形势下智能电网走向更高层次的深度智能提供有益的思考和启发。衷心感谢专家学者们对专辑征稿的积极响应和大力支持,感谢《电力自动化设备》编辑部在专辑策划、组织和出版中所做的卓有成效的工作。

秦川

2018年4月21日