

# 人工智能的电网调控技术探究

杨淑华

四川水利水电技术学校 四川 成都 610000

**【摘要】**人工智能在电力体系中电网调控决策与运行中占据着核心的地位，它属于综合性的决策控制方式的一种，蕴含机理分析及专业经验等，本文主要就是对人工智能电网调控技术进行有效地探究，通过大数据计算机调控技术、基于知识谱图的智能辅助决策技术以及电网预测技术及调度智能助手技术这几个方面，对关键支撑技术进行分析。

**【关键词】**人工智能；电网调控技术；探究

## 引言

快速地发展我国经济用电的需求不断地提高，促进电网的规模不断地扩大，以往传统电网调度的支持体系已经很难满足如今智能电网调控的需要，为了顺应以后电网发展的趋势，应该通过现代智能的技术应用，来实现调度支持体系功能有效地提高。现阶段，随着我国人工智能的技术渐渐地走向了主流，特别是基于智能技术有效使用逐渐地受到各界广泛地关注，使其成为了重点研究对象，新一代大数据人工智能体系与类脑智能的机理相综合，人工智能的技术就是综合性较强的技术，它主要就是以深度学习以及高性能计算来作为支撑的技术，使得人工智能具有高质量学习的模型、强大计算的能力以及丰富训练的样本。

## 1 现状分析

电力调度控制中心作为指挥中枢包含了海量数据、规则、专家经验，传统调度控制大多依靠实际工作经验和人工分析方法，随着调控中心数据种类及数量的不断增多导致方案间缺乏逻辑模型，需调控人员具备丰富的知识关联经验，增加工作量的同时阻碍了自动化及智能化水平的提高，因此在电网调控领域应用人工智能有利于：①实现电网特性及行为的分析，广泛应用的新能源及分布式电源增加了电网运行及用户用电行为的不确定性，传统的物理建模方法（即基于物理系统的数学建模）难以对当前电网形态（如电动汽车、屋顶光伏）的单体进行建模分析，而通过机器学习能够针对电网整体特性以海量历史数据为依据完成聚类分析过程，包括对用户用电行为进行评估和预测以提高负荷预测准确度，为确保电网的实时平衡提供支撑。②学习和模拟调控知识经验，包括设备检修、故障处置等在内的日常调度操作通常有固定的以积累的调控运行经验和知识为主的规程，在实际操作处置过程在重复性较高。通过人工智能技术（知识图谱等）可使学习和模拟规程、经验及其到调度控制分析软件中的嵌入过程得以有效实现。

## 2 关键支撑技术

### 2.1 大数据计算与调控技术

深度学习需基于大量数据及较高的计算能力，在电网调控领域优于深度学习的最大挑战在于计算力，为满足不同业务场景及深度学习算法的应用需求，需融合网络资源、不断完善的芯片技术、服务器、存储器逐步完成软件定义的 HPC 及适应调控系统的计算架构的构建，从而显著提升各类业务场景计算能力。训练样本数据是基于大数据技术的人工智能算法的不可或缺的环节，要求数据全面完整。提高调控大数据平台处理系统中的分散数据，将丰富的训练样本提供给后续业务场景。面向广域时空数据的调控大数据包括设备模型参数、地理位置、PMU、气象环境、电量、用户等，包括能量管理、配电管理、GIS、调度及生产管理、设备监测等系统。调控大数据汇集和存储技术的考虑重点在于：①数据汇集，根据不同来源系统及不同结构的数据设计多种抽取和汇集方式，将常规数据接入方式同大数据的 Sqoop、Flume 等方式相结合实现数据全量抽取，再采用校验规则引擎清洗和标准化处理数据。②数据存储，为提供统一的对外数据服务，根据不同数据结构的特点采用不同的存储模式，主要包括分布式文件存储、关系型数据库、列式数据库、内存数据库、时序数据库。③数据关联，针对来源不同的数据使用外键、引用等方式实现不同数据的关联，为后续分析提供数据支撑。

### 2.2 基于知识谱图智能辅助决策技术

对于以往的经验型调度模式所形成的基于运行经验和知识积累的预案规程，使用人工智能进行训练学习后可显著较少重复性、固定化的操作过程、提升智能水平，作为一种基于图的数据结构的知识图谱具备检索、推理及分析功能优势，可有效描述知识间的关系，可作为规则知识的推理分析引擎，适用于推理和分析调度规则知识，电网调控知识图谱主要包括：知识提取，根据电网调度的文本用语特点采用调度专业词语完成语料库和语义模型的建立，再对文本数据使用自然语言处理技术进行信息抽取形成机器语言；知识表现，通过知识图谱对知识间的关系进行描

述,采用图数据库存储知识语义网络;知识计算,使用相关检索和推理方法获取知识的相关信息,据此提供辅助决策。以故障处置预案知识图谱为例,先对故障预案文本进行学习,抽取得到理想故障设备名称、故障后运行及处置方式等信息并建立知识图谱,实际发生故障时可联动触发图谱查询并给出处置预案,通过知识推理服务的调用获取故障后的相关信息,故障发生后调控系统自动给出故障处置任务列表和关键信息,结合实时量测和在线辅助决策功能获取辅助决策,通过人工进一步确认后通过自动发电及电压控制等完成相关操作;对于设备检修操作可对操作票模板、检修操作规程使用深度学习技术,经人工确认即可完成设备检修操作。

### 2.3 电网预测技术及调度智能助手技术

借助人工算法及调控大数据功能,通过学习训练样本数据实现未来趋势的预测,考虑到可再生能源易受天气条件影响,可基于调控大数据通过集成学习、条件变分编码器深度置信网络等技术及自主学习方式的使用及多种预测模型和算法的整合,完成数据内部规律及多因素间耦合关联关系的分析和获取,提高可再生能源的预测精度,据此实现预测功能。地区电网随着大量分布式电源的接入及源荷双重特性设备的增加,需进一步完善循环神经

网络、长短期记忆等算法的应用效果,建立综合性的预测模型和算法对各类因素进行学习和模拟,以满足电网负荷预测需求,例如,引起设备故障跳闸的原因包括电网设备老损、外部气象环境破坏等,需根据设备历史故障跳闸事件、外部气象环境等相关信息完成设备状态评估模型的建立,通过训练学习样本数据获取跳闸的潜在主导因素及规律,结合评估方法提高故障跳闸风险辨识的准确度。通过应用虚拟现实、语音识别等技术可使调控系统的人机交互性能得以显著提升,实现以语音交互为特征的智能助手功能,包含触屏控制、人脸/语音识别等多种交互方式,通过将强大搜索引擎配备到系统服务端实现使用语音、键盘输入相关内容,搜索、抽取、加工、分析和自动统计系统中的各类数据,进一步提升交互方式的智能化水平。搜索引擎根据服务对象的种类可部署在本地或云端。

### 结论

综上所述,人工智能技术主要的特征就是在于知识的引导以及数据的驱动,随着我国电网管理对智能化以及现代化的发展需求不断地提升,在电网调度控制的技术中有效地结合人工智能的技术,将会是以后主流的发展方向。

### 参考文献:

- [1] 李金讯,颜清,吴秋佳.基于大数据及人工智能的大电网智能调控系统框架[J].通信电源技术,2020,37(03):5-7.
- [2] 余建明,王小海,张越,刘艳,赵胜奥,单连飞.面向智能调控领域的知识图谱构建与应用[J].电力系统保护与控制,2020,48(03):29-35.
- [3] 李明节,陶洪铸,许洪强,刘金波,张强,张伟.电网调控领域人工智能技术框架与应用展望[J].电网技术,2020,44(02):393-400.
- [4] 陶洪铸,翟明玉,许洪强,季学纯,刘金波,徐丽燕.适应调控领域应用场景的人工智能平台体系架构及关键技术[J].电网技术,2020,44(02):412-419.
- [5] 范士雄,李立新,王松岩,刘幸蔚,於益军,郝博文.人工智能技术在电网调控中的应用研究[J].电网技术,2020,44(02):401-411.
- [6] 刘道伟,李柏青,邵广惠,李泽宇,高德宾,徐兴伟,赵高尚,李宗翰,李京.基于大数据及人工智能的大电网智能调控系统框架[J].电力信息与通信技术,2019,17(03):14-21.