AI赋能电力 如何更好守住万家灯火

新华社“新华视点”记者 卢宥伊

当前，人工智能（AI）融入千行百业，深刻改变了很多行业的发展模式。电力行业与生产、生活息息相关，AI加快进入正在推动电力系统向智能化转型。

今年4月，国家发展改革委、国家能源局等四部门印发《关于促进人工智能与能源双向赋能的行动方案》，促进人工智能与能源发展双向赋能。提升风电、光伏发电等新能源的可控性，打造新一代数字电网，助力虚拟电厂运行……当前，从发电企业到电网公司，再到下游电力用户，AI的应用正在重塑电力“发、输、配、售”流程。



▶ 在成都石羊充电站，汽车可以反向放电。 新华社记者 卢宥伊 摄

AI如何给电力系统“打工”

电力难以大规模储存，生产和使用需要时刻保持大致平衡。人工智能与电力行业深度融合，让发电更可控，让电网更智能，让电力供给侧和需求侧匹配更精准。

——让风、光、水发电更“可预知”。

风电、光伏“看天气”，水电“看来水”，稳定性不如火电。AI的应用，可实现风、光、水资源的精准预测，让绿电利用率大幅提升。

今年7月，甘肃电投集团发布“紫金驭能”大模型，该模型汇集53家风、光、水、火发电厂站20多年全链条全场景数据，涵盖风光功率预测、负荷与电价预测、电力交易智能决策等，推动电力业务由经验决策向AI智能研判转型。

雅砻江流域水电开发有限公司今年7月发布我国首个面向水、风、光一体化清洁能源基地的智慧运营大模型。雅砻江公司集控中心水情室主任段瞳介绍，以往开展来水分析和编制运行方案，要经过气象信息收集、数据分析、预报校正、方案核对等环节；应用大模型后，相关工作由1至2小时缩短至10分钟，来水预测精度提升约5%。

——让电网更智能。

预测能发多少电是第一步，电网还要研判人们会用多少电；算清供需之后，还要研究电从哪里来、怎样送过去。AI在电网规划、调度运行、设备运维等方面的深度应用，让电网更加智能，还可助力虚拟电厂等新业态发展。

国家电网利用AI快速比较不同电网运行方案，仿真分析效率提升10倍以上。秉持“大瓦特，让每一度电都有AI”的理念，南方电网推出负荷预测系统“大瓦特·天衍”、电力市场求解器“天权”，用AI技术深度赋能电网生产运行各环节。

虚拟电厂不是真正意义上的发电厂，而是一种智能电网技术，在需求侧管理方面，可组织负荷资源开展需求响应；在市场交易方面，可聚合分散的资源参与市场交易。AI用算法给虚拟电厂装上了更强“大脑”，让虚拟电厂可消纳更多的分散资源。

如今，普通用户也可能成为虚拟电厂聚合的调节资源。在成都石羊充电站，新能源汽车可手动反向放电。国网四川电动汽车服务有限公司车网交易中心主管刘畅介绍，今年迎峰度夏期间，高峰、尖峰时段每度电可获得2元、3元放电收入。未来，这些分散资源接入虚拟电厂后，AI可在用户设定的续航、电量等条件下优化充放电安排。

国家能源局数据显示，截至2025年底，全国已有虚拟电厂项目470个，最多可同时调节1685万千瓦负荷；到2027年，这一能力将超过2000万千瓦，接近一个三峡电站的装机规模。

——让设备更高效安全。

2026年，安徽平圩电厂6号机组上线元琛科技AI智能环保岛生态系统，脱硝喷氨、脱硫供浆、尿素热解、静电除尘等烟气治理工程，实现AI全流程“智控”，AI自控率最高可达99%。河北华电石家庄热电有限公司利用四轮足机器人巡检，机器人搭载可见光摄像机和红外热成像仪，结合AI算法自动完成读表、测温，并识别设备漏油、螺栓松动等异常。

怎么防止AI“失算”

AI擅长从历史数据中寻找规律，但如果遇到过去少见的情况，也可能“失算”。

清华大学地球系统科学系教授陈德亮说，持续高温、长期干旱、大范围低风低光等极端情况，历史样本较少，“正是能源系统面临的最危险的情况，也是AI技术最容易出错的地方。”

模型在常规情况下表现较好，并不代表其在寒潮、强对流等极端天气下同样可靠。衡量模型是否好用，也不能简单比较一个“准确率”：不同模型的预测对象、时间尺度和计算方法不同，相关指标并不具有简单可比性。

四川大学电气工程学院教授刘友波说，普通办公场景中，AI答错一段文字可以重新生成；但电力系统容错率低，模型给出的方案必须经过专业计算、仿真验证和人工复核，不能把“说得通”当成“做得到”。

国网四川省电力公司调度控制中心相关负责人介绍，AI给出预测结果后，工作人员要结合不同算法、模型近期表现和历史相似天气进行校核；涉及电力交易和运行调度的核心计算结果，还须经过独立系统交叉验证。

AI要算得准，还要有好用的数据。

电力规划设计总院党委书记胡明指出，能源行业数据体量大、类型多、链条长，但仍存在数据分散、标准不一、共享不畅、流通不足等问题。

如何让数据在安全可控的前提下用起来？南方电网正在探索先“试用”、再合作。今年8月，南方电网公布开放电网运行、新能源消纳、设备运行等100多项数据，供发电企业、科研院所等需求方试用、验证价值。科研院所可利用区域用电数据开展负荷预测，发电企业则可据此优化机组启停和发电计划。

跨企业的数据协作也在推进。今年9月，中国电力企业联合会启动电力领域数据基础设施“数据共享、场景共建”活动，面向企业、科研院所等征集业务需求，组织联合攻关和数据产品开发。相关项目已进入实质性建设阶段，探索将分散的数据资源转化为可共同利用的数据服务。

在应用中推动更好赋能

《新型电力系统建设“十五五”规划》提出，加强电力行业数据资源开发利用，统筹推进人工智能赋能新型电力系统建设，推动电力行业全环节、全流程的数字化、智能化升级。

业内人士认为，未来AI将不只是预测发电量、用电量和识别设备故障，还要把这些信息连起来，帮助电厂、电网、储能设施和用户协同配合。风、光发电多时，可通过新型储能、抽水蓄能等调节资源吸纳富余电量；用电高峰到来时，灵活电源和储能可增加电力供应，虚拟电厂可组织分散资源参与调节；不同地区供需出现差异时，还需要跨区域电网扩大资源配置范围。

陈德亮认为，高比例新能源系统需要形成由灵活电源、储能、需求侧响应以及跨区域输电能力等共同构成的调节体系。AI的作用，是在这些资源和设施之间更快识别供需变化、优化组合方案，把更早的预判转化为更有效的调节。

目前，一些AI应用已在特定电站和场站取得成效，但不同地区的天气、地形和设备条件各不相同，一套模型换个地方，未必能直接照搬。

判断哪些应用值得推广，需要相对统一的评价方法。今年8月，《人工智能 电力行业大模型评测指标和方法》《人工智能 电力大模型系统技术要求》等国家标准化指导性技术文件发布，为相关模型的建设和评价提供了依据。

从模型评测到现场操作，还需经过实际场景检验。在北京，电力具身智能机器人中试验证平台已投入使用并对外服务。平台可模拟设备过热、局部放电等异常情况，检验机器人巡视、测温、读表等能力，还设置架空线路场景，验证引线抓取、裁切等带电作业操作。据北京市经济和信息化局今年7月公布的信息，已有7个品牌、8款机器人进驻，开展场景验证和实景实训。

刘友波等认为，目前虚拟电厂仍处于发展初期，不同地区市场建设进度不一，部分地区交易品种和收益渠道仍较有限。下一步需完善市场准入、计量结算和收益分配机制，让分散资源有动力参与调节，也让AI优化出的调度方案能够真正落地。

新华社北京11月1日电

