AI赋能电力 如何更好守住万家灯火

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。

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 记者 卢宥伊）

2026年大湾区科学论坛开幕



11月1日，与会人士在论坛展厅参观。

11月1日，2026年大湾区科学论坛在广州开幕。本届论坛以“智链湾区，向新而行——构筑未来产业新前沿”为主题，来自国内外的科学家和科技企业家，围绕前沿科学突破、未来技术发展、科技创新和产业创新深度融合等议题进行交流研讨。

新华社记者 卢汉欣 摄

首次摆上“双十一”货架 Token走进大众消费

今年“双十一”电商大促，Token（词元）以独立品类在多个电商平台上架，看不见、摸不着的算力服务，变成可以下单的商品。

记者在采访中了解到，自9月3日天猫上线Token充值中心以来，截至目前，已接入DeepSeek、阿里云、智谱、Kimi等厂商；MiniMax开出首家品牌官方旗舰店，千问办公、阶跃星辰等已入驻。

为Token付费，本质是在为背后消耗的算力买单。过去，这笔消耗只在大模型厂商后台按调用量结算，用户不知单价，也无从比价。如今，把Token摆上货架，最直接的变化是购买门槛降低了。

青海西宁市民苏国庆是一名短视频爱好者，为了让视频呈现更好的效果，趁着电商大促，他“囤”了不少Token。“简单的视频制作消耗的Token并不多，遇到比较复杂的场景构建和动作分镜，Token就会用得多一点。”他说。

记者在电商平台看到，今年“双十一”，大模型厂商推出Token折扣套餐，以千问AI Lite月卡为例，官网价60元，活动价39元，便宜了三成多。

道行超级（重庆）人工智能科技有限公司执行董事王道行说：“软件开发、汇报PPT、宣传图都靠AI完成，公司每月需在Token上支出2000多元。这次下单了千问AI标准版月卡，一次买了12个月，比平时在官方网站上购买便宜不少。”

据天猫有关负责人介绍，10月20日“双十一”开售首日，天猫Token品类成交额环比增长450%。究竟哪些人在买Token？天猫给出了用户画像：主要为有明确AI使用需求的个人和中小企业，比如家庭用户、学习型和研究型用户以及一人公司等。

这位负责人说，这些用户本身就在稳定使用大模型，过去分散在各厂商平台上按消耗付费，如今可以像逛店铺一样一站比价、按需“囤”Token。

“原来只能挨个软件买，现在可以一次性买到通用的词元，方便很多。”视频博主宋文天说。

从极客开始，到办公白领，再到对技术有热情的普通消费者，Token的消费人群不断扩围。业内人士表示，随着消费人群的扩大，Token的销售方式也需要更精准地贴合用户需求。

记者发现，对于普通消费者而言，购买Token主要有两种方式：一是买按量付费的充值券，类似话费，用完再买；二是按包月包年的固定额度订阅。但也有不方便的地方，主要是在固定额度上，买多了用不完，买少了又不够用。

在北京从事AI视频制作的王紫民，每月在Token上花费三、四万元。尽管Token上架电商平台，但他还是习惯在官方渠道和工具集成平台购买。他说：“电商平台上售卖的月卡、季卡、年卡是固定额度，但是根据工作节奏，我们更愿意随用随买。”

还有的消费者希望能像买流量一样来买Token。中国联通数据智能有限公司副总经理丁鼎表示，目前，Token难以简单套用买流量的逻辑。流量业务是用户规模越大，边际成本摊得越薄，规模效应越显著。Token卖的是智能产出，每一份都对应GPU、电力和折旧，不能像流量那样做低边际成本的统计复用，一超售就是排队和限流。

把Token摆上货架只是第一步。多位业内人士表示，要让它真正成为大众消费品，词元服务还需应对计量核算、定价机制、安全管控与合规治理等方面的挑战。

青海移动算力业务运营中心解决方案经理马生龙说，比如，同样一段文字，在不同模型里消耗的Token数量可能相差两到五成；各家计费规则也不一致，做法五花八门，套餐之间难以换算。

国家信息中心大数据发展部副主任王建冬建议，尽快统一词元计量口径，建立换算标准，同时规范计费披露，引入第三方核验。

部分消费者期望，电商平台加强Token售后服务，比如对未用完额度的处理、消费争议的解决，给出明确的办法，让消费者买得放心、用得明白。

（新华社北京11月1日电 记者 王 淳 李晓婷 张 璇）

二十国集团外长会未就地缘和经济安全问题达成共识

新华社美国亚特兰大10月31日电（记者 徐剑梅）为期两天的二十国集团（G20）外长会10月31日在美国南部佐治亚州首府亚特兰大结束。会议笼罩在乌克兰危机和美伊冲突的阴影下，未能就重要全球地缘和经济安全问题达成共识。

会议由美国国务卿鲁比奥主持，各方就地缘政治紧张局势、能源、供应链等议题进行了深入讨论。由于存在分歧，本次外长会没有发表联合公报。

鲁比奥在闭幕记者会上强调保障霍尔木兹海峡、黑海等海上通道的航行自由等问题，称各方对这些问题的重要性有共同认识，但要形成普遍接受的解决方案仍“需要做大量工作”。

中国外交部副部长马朝旭在会上说，当前国际形势深刻演变，地缘政治局势紧张，发展议程严重滞后。中方提出全球安全倡议，倡导共同、综合、合作、可持续的安全观，走对话而不对抗、结伴而不结盟、共赢而非零和的新型安全之路，为化解国际地区争端发挥了重要作用。

马朝旭呼吁，面对变乱交织的国际形势，二十国集团要担负起应有的责任，做维护世界和平稳定的力量，推动地区热点问题缓局降温，努力解决导致冲突的根源问题，加强全球安全治理。他表示，中方支持二十国集团围绕保障能源安全、实现可持续发展深化合作，不断提升能源可负担性，持续推进能源结构转型，完善国际能源治理。他同时呼吁二十国集团成员以实际行动维护全球产业链供应链稳定畅通。

会议期间，与会各国在乌克兰危机、美伊冲突和美国关税政策等问题上分歧严重。多名与会代表认为这些问题导致全球燃料成本飙升，加剧全球贸易的不确定性，并对美国可能在11月3日中期选举后再次对伊朗发动军事打击以及伊朗可能的报复感到不安。

外长会开幕当天，美方临时取消传统的外长“全家福”合影。据悉，部分欧洲国家、澳大利亚和加拿大与会代表反对与俄罗斯外长拉夫罗夫“同框”。特朗普政府未邀请二十国集团成员、去年轮值主席国南非参加本次外长会，也在会上引发分歧。

美国总统特朗普将于12月在佛罗里达州迈阿密主持二十国集团领导人峰会，并邀请俄罗斯总统普京出席。鲁比奥在外长会闭幕记者会上说，俄方尚未确认普京是否参会。

欧洲多国爆发示威活动 数百人被捕

新华社马德里11月1日电 10月31日，法国、德国、意大利、葡萄牙、西班牙和荷兰等多个欧洲国家爆发示威活动。示威人群围绕生活成本上涨、住房、教育等问题表达不满和诉求。部分示威活动伴随暴力冲突，数百人被捕。

法国31日再现新一轮全国性示威。为防范可能出现的骚乱，法国政府部署约7万名宪兵和警员，并于周末在巴黎部分区域实施宵禁。巴黎大众运输公司说，受示威活动影响，31日巴黎有超过40个地铁站关闭。

法国内政部长努内兹当晚对媒体说，示威活动总体秩序较好，但警方遭遇“大量暴力行为”。据内政部统计，当天全国约32万人参加示威，其间有422人被捕。

德国多座城市31日发生示威活动。组织方数据显示，活动覆盖柏林、法兰克福、汉堡、慕尼黑等34座城市，约12万人参与。示威人群围绕教育和医疗投入、生活成本、社会公平及应对气候变化等表达诉求。

据德国媒体报道，部分地区的示威活动爆发冲突，多个城市出动水炮车。在一些较大城市的商业街，商户用木板封闭店面橱窗。

在意大利首都罗马，示威活动31日仍在持续。前一天，意大利超过60个城市举行示威游行，抗议生活成本上涨和军费增加等问题。其中，罗马、米兰、热那亚、佛罗伦萨等地的示威活动规模较大。

此次活动由意大利基层工会联盟等多个工会组织发起。据意大利安莎社报道，这一联盟估计30日全国约有150万人参加示威，而意大利内政部公布的数字为约25.5万人。

在葡萄牙里斯本、波尔图，31日示威活动的规模均达数千人。示威者要求增加公共住房供应、限制房地产基金购房等。葡萄牙总统府官网显示，葡萄牙总统塞古罗定于11月2日召开会议，讨论社会凝聚力问题。

31日，西班牙马德里、巴塞罗那、瓦伦西亚等城市均部署大批警力，采取严密安保措施防范骚乱。据西班牙埃菲社30日报道，近日西班牙境内已有10人因涉嫌通过网络渠道煽动骚乱被捕，其中4人为未成年人。

据荷兰媒体报道，荷兰警方31日在海牙商业区及周边部署大量警力，并以扰乱公共秩序、持有非法烟花等罪名逮捕34人，其中多数为未成年人。

自10月中下旬以来，法国、意大利、西班牙、葡萄牙等欧洲国家已发生多起大规模示威活动，示威人群普遍不满生活成本上升、公共服务不足等问题。部分游行活动伴随严重的暴力行为。

霍尔木兹海峡袭船事件有何新变化

小艇靠近航行中的油轮，将爆炸装置贴附船体后引爆；无人机袭击船舶烟囱，威胁机舱安全；袭击范围进一步延伸至波斯湾腹地……近期，霍尔木兹海峡及周边海域袭船事件持续发生，攻击手段与风险分布出现新变化。

当前袭船事件呈现哪些新特点？新近出现的“帽贝水雷”是什么，与航道中布设的水雷有何区别？相关海域近期通航情况又如何？

袭船事件呈现哪些新特点

首先，攻击手段更加多样，出现小艇近距离贴附爆炸装置的袭击方式。

英国海上贸易行动办公室通报，10月29日，一艘驶出霍尔木兹海峡的油轮在阿曼海塞卜东北约25海里（约46公里）处遭小艇接近。艇上人员将两枚爆炸装置贴附在油轮吃水线以上船体，随后爆炸引发机舱火灾，导致船舶一度失去航行能力。英国《金融时报》10月30日援引海事安全公司消息称，遇袭船舶为“路易丝1”号，袭击中使用了“帽贝水雷”，显示袭船战术可能发生变化。

其次，袭击瞄准船舶关键部位，破坏力更强。

近期除导弹袭击外，还出现无人机针对船舶烟囱实施攻击的情况。烟囱与机舱相连，在这一部位发生爆炸，可能扩大对船舶动力系统的破坏。英国海事风险咨询机构“轨道风险情报”公司负责人马丁·凯利证实，近期有多份报告涉及无人机击中或进入船舶烟囱，以试图“造成最大程度破坏”。

再次，风险进一步向海峡以外区域扩散。

10月30日，“阿尔马耶达”号液化气运输船在伊朗拉万岛以南遇袭，地点位于波斯湾内、霍尔木兹海峡以西约160海里（约296公里）。这一海域位于往返卡塔尔、巴林以及沙特阿拉伯、阿联酋沿岸港口的重要航运路线上。凯利认为，袭船行动正在持续演变：频度从零星袭击增至一天多艘船舶遇袭，手段从导弹、无人机增加到由小艇人员贴附“帽贝水雷”，范围则从霍尔木兹海峡扩展至波斯湾和阿曼湾。

“帽贝水雷”与航道水雷有何不同

“帽贝水雷”因其贴附目标的方式类似帽贝附着岩石而得名，通常指直接附着在船体上的爆炸装置。

英国海上贸易行动办公室网站提供的《海事安全最佳管理实践》介绍，“帽贝水雷”通常由人工操作、利用磁力贴附船体，主要用于损伤船舶、使其丧失行动能力。与之相比，锚雷、沉底雷等常规海上布雷是在水中布设爆炸装置，以损伤船舶或阻止其进入特定海域。部分水雷由接触触发，另一些则可感应船舶产生的声响、磁场或压力变化而触发。

对航运企业而言，“帽贝水雷”的威胁还在于影响锚地安全。凯利指出，当船舶停靠时，这类装置可被贴附在吃水线以下的船体上，这一过程可能不易被船员察觉。一旦引爆，可能造成船体严重受损和进水。

霍尔木兹海峡通航情况如何

“轨道风险情报”公司援引英国海上贸易行动办公室数据称，10月霍尔木兹海峡、阿曼湾和波斯湾已报告超过30起袭船事件，为今年2月底美以伊冲突爆发以来的单月最高。美国战争研究所在最新分析中认为，近期袭击可能意在阻碍海峡石油运输恢复、增加能源市场压力，从而为伊朗在相关谈判中争取更多筹码。

近期接连发生的袭击制约了霍尔木兹海峡的通航恢复。英国海上贸易行动办公室10月30日发布的周报显示，截至10月28日的7天内，海峡出境通航122艘次、入境155艘次，合计较冲突前水平降低约70%。这一统计综合了船舶自动识别系统数据和美方公布的协助通航数据。另据国际市场服务机构克普勒公司公布的数据，截至10月29日的7天内，经海峡出口的石油日均约870万桶，仍比冲突前基准水平低约51%。

分析人士表示，随着美国中期选举临近，美方警告可能在选举后对伊朗发动新一轮军事打击，该海峡航运风险或将进一步上升。

（新华社伦敦11月1日电 记者 高文成）