

“十五五”智能经济新形态推动能源转型新跃升

算电协同：“瓦特”“比特”怎样交融？

面对新一轮科技革命和产业变革,人工智能已成为当代中国把握发展主动、塑造竞争优势的关键变量。今年政府工作报告首次提出“打造智能经济新形态”,要“实施超大规模智算集群、算电协同等新基建工程”,将AI与电力联动上升为国家战略。以顶层设计擘画智能发展蓝图,以重大工程夯实数字经济底座。这步关乎未来的“先手棋”,中国究竟该如何落子?

算电协同, AI时代基础设施再升级

算电协同是通过数字化与智能调度,实现算力基础设施与电力系统深度整合、动态匹配,从而提升能源利用效率、稳定算力供给,并推动绿色低碳升级的新型融合发展模式。此次“算电协同”首次写入政府工作报告,并被明确列为新基建工程,标志着这一概念从地方试点、部门政策正式升格为国家战略部署,本质是一场AI时代的基础设施再升级。

过去20年,互联网消耗的主要是带宽、存储、服务器;数字化时代下,人工智能重塑算力产业成本,消耗的核心资源变成两个字:电力。

中国信通院数据显示,2019—2024年,我国数据中心年度用电量从824亿千瓦时增至1660亿千瓦时。据相关研究,在数据中心的运营成本中,电力及算力折旧成本合计占比可达70%左右。到2030年,数据中心年度用电量或将达到3900亿千瓦时至8200亿千瓦时。以年用电量30亿千瓦时的大型数据中心为例,度电成本每降低0.1元,就可能带来数亿元级别的利润差异。

电不够用,电价不够低,已成为人工智能时代下,各国争夺产业话语权的“胜负手”。

政府工作报告起草组成员、国务院研究室副主任陈昌盛直言,打牢AI发展的底座,首先要打牢基础设施的底座——

“现在网上有句话,说AI的尽头是能源,我们要用好国家电网体系的优势,进一步实施建设超大规模的智算集群和算电协同这样的新型基础设施建设。从硬件上、技术上,进一步支持提升大模型能力和算力能力,多路径、多路线布局具身智能、世界模型等。”

总结为一句话,抢跑算电协同新未来。

算力底座越筑越牢。截至2025年,我国智能算力规模已超过1590EFLOPS,建成万卡智算集群42个,算力总规模与智能算力规模双双位居全球第二。今年2月9日至15日,中国AI模型调用量达到4.12万亿Token,首次反超美国;16日至22日,平台前十模型的总Token消耗约8.7万亿,其中中国模型Token消耗量为5.3万亿,算力出海成为产业新趋势。

电力家底越攒越厚。截至去年底,我国风光发电合计装机规模18.4亿千瓦,占全球风光发电总装机近半,全社会用电量中每10千瓦时就有近4千瓦时是绿电,为算力中心提供了充足、低价的绿电供应;电网体系建成全球规模最大、远距离输电能力最强、大规模特高压交直流混联的复杂电力系统,有力支撑了爆发式增长的算力用电需求;变压器等电力系统核心设备产能在全球占比约60%,产业规模蓬勃生长。

政策支撑越趋越实。从2023年12月,《关于深入实施“东数西算”工程、加快构建全国一体化算力网的实施意见》首次提及“算力电力协同”;到2024年7月,《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》和《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》提出一系列具体发展举措;再到去年5月《关于有序推动绿电直连发展有关事项的通知》印发;直至今年政府工作报告,明确支持算电协同发展,政策保障网织越密。

全国政协委员、京东集团技术委员会主席曹

鹏指出,当前,我国正处于智能经济从技术突破向产业深度融合、从规模扩张向效能提升的关键转型阶段。全球AI已迈入价值创造期,我国依托超大规模市场、丰富应用场景形成了应用层优势,正迎来将这一优势转化为算力、算法、平台、应用全栈竞争力的历史性机遇。

战略落地,算电协同面临多重挑战

当算电协同将西部的“风和光”转化为东部的“算与智”,中国能源电力竞争力就此立体构筑,“算力即国力”成为新的时代共识。而从共识到行动,我国算电协同由顶层设计加速走向落地实践,机制改革、地方探索与企业创新齐头并进,共同勾勒出绿色算力的新图景。

截至今年2月,全国已有84个绿电直连项目完成审批,新能源总装机规模达3259万千瓦,应用场景涵盖算力中心供电、零碳园区等多种业态。

随着全国统一电力市场体系初步建成,绿电市场日趋成熟,2025年绿电交易量同比增长38.3%,绿证交易量同比增长1.2倍,为算电协同发展筑牢市场机制根基。通过“东数西算”工程,目前,我国已布局8个国家算力枢纽节点和10个国家数据中心集群,覆盖东中西部14个省份,引导大型数据中心向西部风光资源富集地区聚集。

当下,八大枢纽节点集聚60%以上的新增算力,智算规模约占全国总量的80%。其中,内蒙古“中国云谷”成效显著,打造全国领先的规模化“算电融合”示范基地,依托新能源装机全国第一的绿电优势深化算电协同,智算规模稳居全国首位;上海已验证跨省算力转移调峰模式,实现3分钟跨千里算力迁移,助力电网削峰填谷。

在产业层面,多家企业布局绿电供应、智算集群建设、配套设备研发等相关业务,上下游产业链同步发力,共同推进算电协同商业化落地,适应算力爆发式增长下的电力保障需求。

“2025年,我们的变压器出口同比增长了71.4%,工厂订单都排到2027年了。”全国政协委员、正泰集团董事长南存辉介绍。

不过,尽管我国算电协同发展步伐加快,但也要看到,产业融合仍处于初级阶段,还面临不少短板与挑战。

全国人大代表、中国移动浙江公司党委书记、董事长、总经理杨剑宇认为,当前,算力需求与电力供给存在空间错位。“长三角、京津冀、珠三角等东部地区算力需求占全国60%以上,但东部能源占比不到20%,电力供应对外依存度高,随着人工智能应用快速普及,东部地区智算中心供电配套亟待加强。”

全国人大代表、湖北三峡实验室常务副主任李少平指出,中国算力网络建设已从设施布局向互联互通纵深迈进,但中部地区存在算力供给不足、算电协同试点空白等问题,加上西部绿电资源价值未充分释放,东西部算力调度传输成本高,制约了全国一体化算力网效能发挥。

为进一步加强算力电力“双向奔赴”,杨剑宇建议,一方面,引导“算力跟着电力走”,持续推动高负载、高能耗的人工智能训练需求向西部地区转移。另一方面,鼓励“电力跟着算力建”,加快推进“西电东送”,落实跨省跨区输电通道、储能配套等能力建设;支持东部地区因地制宜加大电力基础设施投入,就近保障实时性高的人工智能应用需求。

全国政协委员、北京国际城市发展研究院创始院长连玉明表示,针对算电协同水平不高,数据中心绿色化转型及与新型电力系统融合不够等问题,要加快优化国家算力战略布局,构建全国一体、分类分级、场景驱动的国家算力体系。具体包括,构建“国家—区域—边缘”三级算力架构,实施精

准功能布局;建立分类引导与统一调度机制,促进算力资源高效配置;强化关键技术攻关与网络降费,夯实一体化运营基础;深化算电协同创新与市场工具应用,推动算力绿色普惠发展。

同频共振,加大电力算力峰谷协同

探索算电协同发展新格局,既是统筹推进“双碳”目标与数字中国建设的关键举措,也是跨越算力产业“能耗拐点”的必然选择。

据全球市场研究机构IDC(国际数据公司)预测,2025—2028年,我国智能算力将由1037.3EFLOPS增长至2781.9EFLOPS,年均增速高达38.9%。到2030年,这一数字最高将达到6649EFLOPS。

“人工智能的规模化应用势必推动数据中心电力需求井喷式增长。”国网冀北电力有限公司高级专家岳昊分析,以2019—2024年为例,我国数据中心用电量年均增速为15%,远高于同期全社会用电量6.4%的增速。

对电力而言,局部地区算力负荷密集并网和规模化聚合加大,将显著提升电力保供和电网规划扩容压力;对算力来说,智能算力相较于通用算力,对电力可靠性提出了更高要求。

全国政协委员、中国工程院院士王坚表示:“实际上,电力、算力有个共同的东西,就是波峰波谷。这两个波峰波谷要是能够很好协同的话,算力所需要的能源会被大优化,很多能源基础设施的设计,也可能做大重新考虑。”

在岳昊看来,协同电力、算力波峰波谷,眼下业内还需要加强算电基础设施协同规划,完善算电协同新基建规划建设标准,提高算力中心绿电消费占比,创新算电协同交易机制。其中,加强新能源与算力设施协同规划布局,要充分利用西部地区可再生能源丰富的区位优势建设非实时算力中心,引导国家枢纽节点优先对接大型风光基地,实现“就地发电、就地计算”,形成“以新促新”产业新生态。同时,加强地方政府、算力企业、电力企业等多方沟通协作,根据算力发展规模、类型,做好算电基础设施协同规划。此外,针对不同类型算力的业务特性、电压等级、供电可靠性要求等实际情况,要分类完善能源供给规划建设标准。推动算力中心能源规划建设从“一刀切”转向“因需定供”。

“通过供需精准匹配,既避免因标准过高或规划超前导致的电力设施资源闲置,又确保供电方案切实满足算力业务对连续稳定运行与高电能质量的刚性需求。”岳昊强调。

中国电力企业联合会统计与数智部主任助理吴立强同样表示,“从算电协同新基建的终端看,拥有稳定电力资源的能源企业,具备算力服务商转型的天然优势;而掌握电网调度自动化、电力AI大模型等核心技术的企业,将成为算电协同的‘神经中枢’,具备极高的技术壁垒和不可替代性。”

功不唐捐,玉汝于成。金融街证券首席经济学家张一认为,在算电协同新模式下,通过拉动储能、智能电网、数据中心、绿电运营等大量相关产业联动发展,将形成至少万亿规模的市场增量。

值得一提的是,在“算电协同”概念首次亮相全国两会后,3月6日A股市场已闻风而动,相关概念股快速走强,中国能建、豫能控股等纷纷涨停。

“算电协同”新基建的落地,将重塑资本市场能源与科技板块估值逻辑。“张一研判,传统电力企业若涉足算力基础设施,其估值逻辑将从低市盈率率的“公用事业”向高市盈率的“科技成长”切换;锁定低成本绿电、PUE(电能利用效率)值极低的数据中心运营商,也将在ESG理念下获取更高溢价,且抗风险能力更强。

“十五五”大幕启帷,这场交融“瓦特”与“比特”的生产力变革正加速成势。(来源:《中国电力报》)

“绿色燃料”首次亮相政府工作报告,与氢能并列,成为“十五五”开局之年国家要培育的新增长点。

能源绿色转型的“非电答案”

所谓绿色燃料,并非单一品种,而是以绿氢、绿氨、绿色甲醇为核心,覆盖可持续航空燃料(SAF)、生物沼气等的燃料大家族。与传统化石能源不同,绿色燃料具有低碳、可持续的特征,并能直接应用于重工业、远洋航运、长途重载运输等难以实现全面电气化的领域,是能源绿色转型的“非电答案”。

“绿色燃料首次被写入政府工作报告,标志着其发展将进入规模化、产业化新阶段。”中国产业发展促进会氢能分会(以下简称“氢能促进会”)会长魏锁表示,作为能源领域新质生产力的重要载体,绿色氢氨醇产业正在成为拉动经济增长、保障能源安全、推动绿色转型的重要支撑。

当前,中国绿色燃料产业发展已经有一定的基础。氢能促进会数据库显示,全国绿色甲醇项目共计247个(含联产),已披露产能合计6486.05万吨;全国绿氨项目共计122个(含联产),已披露产能合计2570.05万吨;全国SAF项目共计49个(含联产),产能合计近800万吨。从应用来看,绿色甲醇、生物柴油可替代部分交通领域燃油;绿氨适配工业、煤电掺烧、航运燃料需求;可持续航空燃料(SAF)已在部分航线试点,为航空领域替代积累经验。

魏锁预测,到“十五五”末,我国绿色氢氨醇领域相关技术和装备将具备较高成熟度和可靠性,并形成一批商业可行的发展模式,交通、工业、能源领域绿色氢氨醇需求将呈现爆发式增长。预计到2030年,我国绿色氢氨醇项目建成产能将突破300万吨/年(氢当量),绿色氢氨醇年需求量将达到100万~200万吨/年(氢当量),绿色氢氨醇产业链规模将突破1万亿元。

魏锁同时强调,当前,绿色氢氨醇与传统产品相比,成本竞争力较弱。欧盟、日本、韩国等具有“绿色溢价”的海外市场对绿色氢氨醇需求比较旺盛。中国对绿色氢氨醇需求仍处于起步发展阶段,其环境价值尚未得到体现,这在一定程度上制约了绿色氢氨醇产业规模化发展进程,容易形成“高规划、低落地”的发展困局。“经济性不足是产业规模化发展的关键瓶颈”,魏锁说。

以甲醇的制作成本分析。当煤炭价格为850元/吨时,煤制甲醇(简称“灰色甲醇”)成本约为2000~2300元/吨;生物质原料750元/吨时,生物质甲醇成本约为3400~3600元/吨;当绿氢原料成本为15元/公斤时,电制甲醇(绿色甲醇)成本约为3500~3700元/吨。

氢能促进会秘书长张宇表示,如果绿电价格降至0.10元/千瓦时左右,利用绿电制氢再合成甲醇、合成氨,价格优势明显。

就绿色氢氨醇产业发展,全国人大代表、隆基绿能董事长、总经理钟宝申指出,要进一步拓宽应用场景,通过“碳补+贴”倒逼高耗能行业替代,在工业、交通、电力领域设定绿氢最低使用比例,构建刚性内需体系。

“绿色不赚钱,产业难走远”

“国家低碳转型基金的设立,将为绿色燃料产业基础设施建设、技术研发、示范项目落地提供资金保障。”张宇指出,绿色氢氨醇产业具有产业链条长、覆盖领域广、带动效应强的特征,是我国培育新质生产力,构建现代化产业体系的关键一环。具体来看,在产业链上游,绿色氢氨醇项目建设将直接拉动风电、光伏等可再生能源装机容量增长,并为电解槽等高端装备制造业创造巨大的市场需求,进而推动技术迭代和成本降低,形成“市场扩容—技术迭代—竞争力提升”的正向循环。张宇建议,加快构建绿色氢氨醇认证体系,将经过认证的温室气体减排量开发为国家核证自愿减排量(CCER),纳入全国碳排放权交易市场交易,盘活企业“碳资产”。

记者注意到,今年两会期间,代表委员们聚焦绿色氢氨醇产业发展,提出了不少“金点子”:

——要强化氢能高速示范顶层设计,适度超前布局基础设施,推动全链条协同,形成可复制的产业生态。

——完善电氢耦合机制,首先要保障绿氢项目配套风光的上网电量比例,明确并显著提高其消纳指标。加快绿氢认证与碳交易市场的衔接,使绿氢的减碳价值通过市场化手段转化为经济收益。

——加速培育国内绿色市场,让绿色燃料从“实验室的盆景”变成“田野里的风景”。

“绿色不赚钱,产业难走远。”多位代表委员表达了这样的观点。代表委员们建议,应对绿色氢氨醇给予出口退税支持,单独赋码、分类管理,区分绿色与灰色产品的财税政策,以助力中国企业抢占全球绿色燃料市场先机。

上述专家、代表委员们一致认为,从政策定调走向产业实践,从技术突破迈向规模落地,随着各项政策举措落地见效,绿色氢氨醇产业也必将成为我国能源安全的“稳定器”、绿色转型的“加速器”、经济增长的“新引擎”,为实现“双碳”目标贡献更大力量。(来源:中国能源新闻网)

绿色燃料：如何从「盆景」变「风景」？

能源时评

新基建：AI尽头是电力，电力尽头是中国

今年政府工作报告首次提出“打造智能经济新形态”,要“实施超大规模智算集群、算电协同等新基建工程”。这为经济社会新跃升带来无尽想象空间和坚实有力的支撑。

将政府工作报告的部署与最近两件事放在一起看更能体会中国优势。

第一件,广东、江苏等地的电力设备制造企业,生产线全线满产。随着全球算力需求快速增长,各国都在扩建数据中心,我国电力设备海外订单更是井喷式增长,恰应了投资界的说法——“AI的尽头是电力”。

第二件,今年2月9日到15日,中国AI模型的调用量达到4.12万亿Token,首次

反超美国。这是因为,全球开发者发现,用中国模型跑任务比用美国模型便宜不少。

可以预见,未来AI对电力的需求将是爆炸式的。Token出海的本质,就是把电力变成算力,再把算力变成智能。谁的电便宜、谁的电稳、谁的电网调得快,谁就握着AI时代的成本底牌。所以,网上又流传一句话,叫“电力的尽头是中国”。

事实上,在AI发展支撑力上,美国与中国相比存在差距。从电力基础设施建设看,美国电网被割裂为东部、西部和得州三大几乎互不相连的独立系统,常常是“有电送不出、缺电调不来”,稳定性、负荷能力和基建速度全面跟不上。

3月4日,全国政协委员、中国工程院

院士王坚在接受采访时,谈及美国电网时认为,美国若要建电厂,要从最基础的变压器起步,“变压器的制造业都在中国”,所以那些科技巨头们已经急了。微软因为电网接入延迟,被迫自建燃气轮机发电;谷歌和核电企业签下了规模巨大的购电协议……

如果电还不够用,那就只能“苦一苦百姓”。密歇根州、弗吉尼亚州区域电网运营商宣布,其服务区域内6700万美国民众2026年的电费将上涨20%至30%。一个以资本为中心的能源体系,没人愿意为长期投入买单。电不够就涨价,涨到你用不起,需求自然降了。这种单纯的“资本逻辑”,结果就会对其人民不友好。

中国走的是一条完全不同的路。

先看一个数字:2025年,中国全社会用电量突破10万亿千瓦时,全球第一,是美国两倍还多;7月、8月连续两个月用电量首次破万亿千瓦时,创世界纪录。既没限电,也没涨价。

中国凭什么能做到?

把电当作公共产品,突出“普惠”二字。46条特高压工程架起“西电东送”“北电南供”的大通道。“东数西算”让数据中心直接建在绿电富集的地方,西部的风和光变成算力,再顺着光缆走向世界。与此同时,百万千瓦级水电站、先进核电机组、重型燃气轮机接连突破,电力家底越攒越厚。

这背后真正厉害的,不只是某一条线路、某一座电站,而是一套能集中力量办大

事的制度。美国不是不知道电网该升级,而是市场上谁都不愿意掏这个钱、等这个回报周期。

中国坚持适度超前发展,还没缺电,就先修线路架好、把电站建好,以备不时之需;坚持全国一盘棋,促进资源的优化整合。

全国两会上,不少代表委员把目光投向了能源安全领域。大家关注的不仅是眼前紧不紧张,而是未来十年、二十年怎么持续够用。

上个月,国家电网宣布,“十五五”期间固定资产投资预计达4万亿元,较“十四五”时期增长40%。当别人还在为今天的电发愁的时候,我们已经在下先手棋,为能源高质量发展铺路。(来源:“人民日报评论”公众号)