

风电、光伏、生物质等新能源通过专用线路直接向用户供电 绿电直连,企业可“拼单”共享

据解放日报 近日,《上海市绿电直连有序发展工作方案》正式出台,为“绿电直连”新型供电模式在沪落地按下加速键。

方案提出,至2030年,上海要建立健全全周期的绿电直连服务保障体系,推动建成一批高质量绿电直连项目,电源侧开发规模达到50万千瓦。至2035年,绿电直连将成为新能源发展的重要方式,有力支撑经济社会发展全面绿色转型。

绿电“拼单”

所谓绿电直连,是指风电、光伏、生物质等新能源不再接入公共电网,而是通过专用线路直接向用户供电的模式。

《上海市绿电直连有序发展工作方案》按用户数量划分为单用户和多用户两种模式。简单来说,单用户绿电直连是“一对一”,即一座新能源电厂专供一家企业。多用户绿电直连则是“一对多”,多家用电企业共同“拼单”一条输电线路共享绿电。需要注意的是,多用户绿电直连一般不面向居民和农业用户。

一年多来,国家发展改革委联合国家能源局相继推出两份绿电直连文件。

去年试点单用户项目,打通绿电直连的政策堵点,全国24个省区市相继出台省级绿电直连专项实施文件。今年在原有政策基础上,将适用对象由单一电力用户拓展至多个电力用户,绿电直连进入2.0阶段。截至今年4月,全国已有99个绿电直连项目完成审批,新能源总装机规模达3405万千瓦。

此次上海出台的新规,正是绿电直连2.0框架下的“上海方案”。

“单用户绿电直连在资源配置上仍有优化空间。”国家电投集团经济技术研究院战略研究所所长裴善鹏指出,多用户绿电直连项目构成更为多元,可以通过租赁等方式充分利用现有电力设施,避免重复建设和投资浪费。新政允许一个电源同时向多个用户直连供电后,多方共担线路投资和运维成本,企业压力有望大幅下降。

上海先行

目前,绿电直连仍属新兴业态,在新政指引下,上海电气、华电上海、国网上海电力等电力企业正积极研究布

局,部分项目已开始试水。

今年5月,全球首个风电直连海底数据中心在上海临港新片区投运。项目两期总规模达24兆瓦,其中一期示范规模2.3兆瓦,绿电供给率超过95%。该数据中心距离岸站10公里,水深10米,紧邻三大运营商的临港机房,数据舱体位于临港海上风电场一期与二期之间,实现了海上风电就近直供,算力需求就地消纳,绿电供应就近利用。

上海海兰云科技有限公司总经理苏洋表示,“海风直联”是海底数据中心的首创突破。据测算,绿电直连叠加海水冷却“双管齐下”,项目综合能耗比陆地数据中心低30%—40%。若按24兆瓦满负荷运行计算,每年可节电约6100万千瓦时,减碳量相当于160万棵树木一年的固碳量。

接下来,海兰云将启动500兆瓦海风直联海底数据中心方案研究,计划将数据舱与深远海风电机组一体化建设,把绿电直连推向深远海。

同样在临港,“上海临港新片区零碳湾”于今年5月启动建设,这是全国首批、上海目前唯一的国家级零碳园

区建设试点。“绿电直通工厂”是园区一大亮点。根据核心建设方上海电气的时间表,园区内绿电使用比例将在三年内从目前的20%提升至50%,2026年形成绿电直供机制,2027年完成改造,2028年实现目标。

出海破局

近年来,国际绿色贸易壁垒持续加码,我国出口企业压力增大,跨国公司和头部企业向供应链传导的绿电使用要求也日益严格。在此背景下,绿电直连正成为中国绿色产业链“出海”的重要一环。

当下,欧盟制定的国际贸易规则正在持续收紧。从“绿电绿证均认可”到“只认绿电直连”,欧盟绿色新政的门槛正不断抬高。传统绿电采购模式由于电网混输特性,难以提供精准的绿电溯源证明,企业在国际碳核算中往往陷入被动。绿电直连模式的推广,为破解这一困局提供了钥匙。

国网能源院新能源所高级专家冯凯辉以江苏大丰港零碳产业园为例:园区采用绿电物理可溯源直供技术,将13.76兆瓦集中式光伏通过输电专

线送至园区,试点区域内的电碳因子降至0.14千克二氧化碳当量/千瓦时。该园区已获得英国标准协会(BSI)出具的绿电直连审定声明。

值得关注的是,上海新政明确提出,优先支持算力设施等新兴产业和未来产业开展绿电直连。

当前,智算中心(AIDC)等新型基础设施的快速扩张,成为上海用电增长的最大增量。在2026世界人工智能大会上,达卯科技推出算电协同2.0平台“AIDC绿电直连能源运营操作系统”,将全局资源调度交易效率提升3倍以上。国网上海浦东供电公司联合中国电信临港智算中心搭建了专属电算数据通道,算力集群可根据电网实时负荷和风光绿电出力曲线智能调配任务。

凭借在AI和电力方面的基建优势,我国率先尝试多用户绿电直连实践,并同步推进多用户绿电溯源研究,已领先欧盟的绿电理念。裴善鹏认为,多用户绿电直连等中国绿电溯源方法论,是争取全球绿电话语权的重要机遇,有望为完善全球绿电直连规则作出贡献。

■查睿

“电力动脉”蒙电入沪 跨越6省市近1800公里,投运后每年预计送电400亿千瓦时

据解放日报 7月30日,内蒙古库布齐沙漠基地送电上海工程(以下简称“蒙电入沪”)受端配套过江工程在上海崇明正式开工建设。

这条跨越6省市、近1800公里的“电力动脉”全容量投运后,每年送往上海的电量预计可达400亿千瓦时,其中绿电占比超过一半,将成为上海中长期电力保供和绿色低碳转型的重要支撑。

创下五项全球纪录

按照规划,未来内蒙古库布齐沙漠基地的风电、光电等清洁电力,将经±800千伏特高压直流线路输送至上海崇明岛,在换流站转换为500千伏交流电后,再通过过江工程穿越长江,在江苏太仓一侧登陆,最终汇入上海主网。

电到了崇明,为什么不直奔上海市区,反而要“绕”去太仓?

事实上,特高压直流线路的“入沪点”设在崇明岛西端,隔江相望正是江苏太仓,这段江面宽度远小于崇明岛东端至浦东的距离。朝太仓方向开挖隧道,看似跨省,实则是过江距离最短的路线。

但选定这条最短路线,本身也历经反复博弈。记者从国网华东分部获悉,最初方案考虑从崇明直接穿越长江入海口“喇叭口”,但该段江面宽达19公里,隧道施工技术风险高,且投资巨大。后来又设想在江苏采用大跨越过江,但受限于航道通行等多方原因。几经比选,最终选定在太仓七丫口采用电力管廊方式过江。

国网上海电力工程建设咨询分公司项目管理三中心主任周筱晨表示,蒙电入沪过江工程建成后,将同时创下五项全球纪录——世界上设计输送容量最大、GIL安装规模最大、盾构掘进距离最长、隧道直径最大、江底埋设最深的最长专用隧道。“过江隧道盾构直径达14.6米,相当于标准四车道公路的宽度。隧道最深处埋深约95米,相当于地下32层楼,内设4回500千伏气体绝缘线路(GIL)管廊,规模为此前国家电网系统同类工程的两倍。”周筱晨告诉记者。

难度不止于“大”和“深”。隧道还要下穿长江主航道与国家级种质资源保护区,对施工精度和生态保护要求极高。

国网上海电力特高压办公室专职

副主任费斐介绍,过江隧道虽属配套工程,却是整个蒙电入沪工程的控制性环节。隧道的建设工期比特高压直流主体工程长2至3年,必须率先开工,“预计2027年启动盾构掘进,2029年实现隧道贯通,2030年底建成投运”。

绿电成全球竞争筹码

上海电网是典型的受端电网。2005年至2024年,上海发电量增幅约51%,同期用电量增幅却达115%,本地电源增量远跟不上需求。

上海该如何满足城市用电平衡?答案是,电从远方来。2025年,上海全社会用电量达2089亿千瓦时,同比增长5.28%,其中市外来电占比接近五成。

国网上海电力特高压办公室建设管理处处长赵攀巖表示,随着人工智能、集成电路等新兴产业加速集聚,上海用电需求仍在快速攀升。用电结构的变化更能说明问题。2025年,信息传输、软件和信息技术服务业用电量同比增长19.2%,通信设备、航空航天设备及光伏设备制造业用电增速均超20%。进入2026年势头更猛,上半年,集成电路、算力产业用电量较去年同期分别增长20.1%和23.2%。面向“十五五”,集成电路、人工智能、生物医药三大先导产业将迈上万亿元台阶,持续的产业扩张带来持续的用电压力。

若无新增跨区通道补充电力,在周边省份用电同样紧张的背景下,上海电力保供将面临严峻挑战。蒙电入沪工程投运后每年输送约400亿千瓦时电量,相当于上海2025年全社会用电量的近20%,将极大缓解这一压力。

除保障电力供应外,蒙电入沪工程带来的绿色电力更为关键。

蒙电入沪电量中绿电占比超过50%,每年可替代标准煤约246万吨,减少二氧化碳排放超970万吨。对上海而言,绿电不只是低碳发展指标,更是全球产业竞争的筹码。

随着“双碳”目标的临近,越来越多的全球产业链对绿电使用比例提出明确要求,众多出口制造企业也通过采购绿电降低产品碳足迹,提升国际竞争力。

然而受资源禀赋限制,上海本地绿电供给能力有限,可再生能源消纳量占用电量比重已达31.3%,但本地新能源发电量占比仅约9.5%,市外清洁电力仍是绿电主要来源。到2030年,上海计划

单位GDP碳排放较2005年下降70%,非化石能源消费比重升至25%。绿电入沪,成为上海能源转型和产业保供的必然选择。

给未来预留更多“动脉”

特高压是电力传输的“大动脉”,通常指交流1000千伏或直流±800千伏及以上的电压等级。

这样的动脉,上海已有三条。

2010年7月,±800千伏向家坝—上海特高压直流示范工程投运,上海电网迈入特高压时代。2013年和2019年,两条1000千伏特高压交流工程相继建成,上海确立“两交一直”的特高压供电格局。

蒙电入沪,是上海的第四条“电力动脉”。

根据上海“十五五”规划,上海正深入推动新型电力系统建设,打造4个千万千瓦级绿电基地:推动海上、陆上光伏开发,力争光伏总装机规模突破千万千瓦;推进深远海海上风电项目建设,力争风电总装机规模突破千万千瓦;积极争取增量水电资源,确保市外水电总供应能力突破千万千瓦;加快推动“蒙电入沪”项目落地,新建千万千瓦级市外风电、光伏基地。

电力从远方来,也要从海上来。记者获悉,上海正在推进首批深远海风电试点项目。如果建成投运,每年可为上海提供上百亿千瓦时的绿电,还能进一步巩固上海在海上风电领域的技术策源地和产业高地地位,带动从风机装备、海缆制造到施工安装、运维服务的全产业链升级。

与此同时,华东浙江特高压交流环网也在加速推进。这条环线虽位于浙江境内,但也将承担皖电东送、福建富余电力北送的重任。环网建成后,将保障东南沿海清洁能源高效送出,为上海受电创造条件。

“过江工程本期建设容量800万千瓦,远景设计输送容量2000万千瓦,预留1200万千瓦容量,为今后长三角区域绿电消纳和电网互联互通预留充足空间。”赵攀巖表示,蒙电入沪与长三角新型电力系统建设协同发力,不仅缓解上海的电力供需矛盾,也为长三角一体化发展战略提供坚实的能源基础设施支撑。

■查睿



建设体育公园 助力全民健身

7月26日,市民在淮安市森林公园灯光篮球场上打篮球(无人机照片)。

近年来,江苏省淮安市持续推进城市体育公园建设,利用高架桥下、城市边角空地、河畔绿地等存量空间,建设更多的体育活动空间以满足市民的健康需求。

■新华社发 贺敬华 摄

免费学AI,还能提升学历 “匠心学堂”焕新升级 向全市职工启动招募

据文汇报 由上海市总工会与上海开放大学联合打造的公益品牌项目——“匠心学堂”,日前带着全新的主题“我与AI有个约会”,正式向全市各行各业的职工发出诚挚邀请。

历经六期的精心打磨,此次第七期“匠心学堂”的课程体系迎来了焕新升级。不仅是工匠精神的传扬,更是紧贴产业一线的AI“实战指南”。从人工智能的基础原理,到大模型的前沿应用;从数字李生的虚拟世界,到具身智能的现实落地;从AI赋能政企管理的智慧决策,到影视文创的数字人创作……课程内容覆盖了技术研发、企业管理、文创影视、制造业、行政办公等多个领域。

来自复旦大学、上海交通大学、同济大学等知名学府的教授、研究员,将与中国电信、仪电集团等龙头企业的总工程师、研发高管、行业创始人同台授课。多位深耕一线的“大

国工匠”也将来到现场,分享他们的实战经验。据上海工匠学院相关负责人介绍,作为一项纯公益项目,第七期“匠心学堂”的所有线下讲座全程免费,只为让更多的企业职工能够毫无负担地走进课堂、拥抱AI时代的新机遇。

作为上海市总工会和上海开放大学联合打造的公益品牌,“匠心学堂”自2021年启动以来,已经累计培养了4200余名学员。为了平衡工学矛盾,“匠心学堂”设置了人性化的选课机制,确保每位学员都有公平的学习机会。此外,它也打通了一条独特的成长通道:学员累计完成8次有效线下学习,并提交两份结合自身岗位的AI实践作业,经上海工匠学院审核后,即可获得官方结业证书,录入上海市终身教育学分银行,直接对接上海开放大学的人工智能、机电等学历专业,让学员在学习前沿技能的同时,还能同步实现学历的提升。

■王星