

吉林探索“绿电直连”新路径

■本报记者 苏南

吉林省能源局近日发布《吉林省绿电直连项目开发建设实施方案(试行)(征求意见稿)》(以下简称《意见稿》),成为地方层面在探索新型电力系统建设和绿电消纳模式上的一个重要政策尝试,更是在传统“全额上网”模式和现有“分布式光伏自发自用”模式之外,开辟了一条“专线直连”的新路径。

《意见稿》是在国家发改委、国家能源局出台“多用户绿电直连”有关办法前,深入探索开展采用直连线路向多用户开展绿电直接供应。在业内看来,《意见稿》将有效破解吉林省“消纳难”与“高电价”之间的矛盾,激活存量资产。

■探索交易层面转向物理层面

《意见稿》最大亮点是强调物理清晰溯源、存量与增量并重、严格的“以荷定源”。源荷匹配中要求,按照“以荷定源”原则科学确定新能源电源类型和装机规模,作为一个整体接入公共电网,与公共电网形成清晰的物理界面与责任界面,新能源须接入用户和公共电网产权分界点的用户侧。项目整体新能源自发自用电量占项目总用电量的比例不低于30%,并不断提高自发自用比例,2030年起新增项

目不低于35%。

不低于30%、35%这一门槛倒逼项目以真实的工业负荷为基础,防止以往常见的“以圈地为目的”的假配套,确保绿电直连项目不仅是卖电,更是为了服务实体经济,可有效推动“源网荷储”一体化的实质性落地。

《意见稿》提出,新增负荷项目可开展绿电直连,重点支持氢基绿能(绿氢、绿氨制绿氢、绿氨制绿色甲醇、绿氨制可持续航空燃料等)、钢铁冶金、算力(数据)中心、汽车制造等行业。

中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎对《中国能源报》记者表示,吉林省当前推动氢能产业发展的需求极为迫切,正全力推进“绿电直连”模式的实质性落地。依托当地优越的风光资源禀赋,吉林已具备良好的自然条件基础。在《意见稿》中,清晰界定物理界面有助于厘清项目纳入标准,明确合规边界,从而有效减少执行层面的推诿扯皮,加速项目推进进程。从整体方案来看,充分体现了主管部门积极推动创新型项目落地的决心与务实态度。

众所周知,传统的绿电交易依托公共电网,不仅要缴纳输电电费,还可能承担交叉补贴。《意见稿》提出的“绿电直连”模

式,对高耗能但有绿电需求的企业,如数据中心、化工、铝业等,可直接交易锁定更低成本绿电,降低用能成本;同时,也能帮助新能源项目在弃风弃光率高的地区找到就近消纳的途径。

《意见稿》明确提出“供电电量清晰物理溯源”,可有效证明企业产品使用的是真正的绿电,物理直连提供了无可辩驳的绿电使用证明,有助于吉林出口型企业应对国际碳关税挑战,打造企业“零碳制造”优势。

■“盘活‘晒太阳’的存量新能源

《意见稿》明确,适用范围中电源类型分为三类:一是可在负荷项目周边新建风电、太阳能发电、生物质发电等新能源电源项目开展绿电直连。二是支持尚未开展电网接入工程建设或因新能源消纳受限等原因无法并网的新能源项目,在重新履行接入系统设计变更等相关手续后,可作为绿电直连项目配套新能源进行申报。三是已投运上网消纳新能源项目,在配套接网工程处置方案、切改方案等方面与电网企业达成一致意见,在重新履行接入系统设计变更等相关手续后,可作为绿电直连项目配套新能源进行申报。

值得注意的是,《意见稿》不仅允许新建项目,还特别提到“尚未并网”和“已投运但消纳受限”的新能源项目可以通过变更手续转为直连项目。这为吉林大量因电网接入滞后或送出受限而“晒太阳”的存量风电、光伏资源提供了灵活转型的出口,减少了资源浪费,提高了存量资产的利用率和经济效益。

尤其是《意见稿》提出,支持包括民营企业在内的各类经营主体(不含电网企业)投资绿电直连项目。项目电源可由负荷企业投资,也可由发电企业或双方成立的合资公司投资,直连专线由负荷企业或电源企业投资。合资、直投等方式深度绑定,有利于企业形成利益共同体,激发市场多元化竞争活力。

■厘清“绿电直连”建设流程

《意见稿》提出,“绿电直连”项目投资主体要严格按照批复方案建设,绿电直连项目投运前,不得擅自变更建设内容、股权结构,不得自行变更投资主体。项目投资主体在批复意见有效期内依法依规开工,在负荷侧项目完成计划投资10%以上后(以纳统数据为准),可申请配套新能源指标与项目核准,在负荷侧项目完成计划

投资30%以上后(以纳统数据为准),配套新能源项目可开工建设。

特别需要注意的是,电源项目不得早于新增负荷投产,分期投产的须在项目申报阶段及实施方案中明确分期建设方案及投产计划,且每期每批电源装机规模及投产时序均要与负荷相匹配。绿电直连项目完成审批、核准或备案后,由项目业主向电网企业报送并网申请。项目接入方案通过后,项目业主开展绿电直连项目建设,电网企业开展电网配套工程建设,协同保障绿电直连项目按期并网。

一位不愿具名的业内人士对《中国能源报》记者透露,针对已投运项目转为直连,需要与电网企业达成“接网工程处置方案”。“这是最难啃的骨头。已并网项目通常享受国家补贴或参与绿电交易,转为直连可能涉及原有购售电合同违约、存量资产回收(电网企业建的线路如何处置)、补贴资格变更等复杂法律和经济问题,需要一套详细的谈判和补偿机制。”

业内认为,“绿电直连”的关键在于如何平衡电网企业的既得利益与安全责任、发电企业的收益与用电企业的成本之间的关系。解决好过网费定价和存量资产切改这两个“硬骨头”,推动“绿电直连”更好地从文件走向落地。

能聊能说

“风光”高质量发展,不可忽视用地需求

■别凡

2025年新增装机超4.3亿千瓦,占新增装机比重超八成,累计装机规模突破18亿千瓦,跃居系统第一大电源,以其为主的新能源新增发电量成为2025年新增用电量主体……近期发布的一系列权威数据表明,我国风电光伏“量”“质”齐升,能源结构加速向“绿”,有力带动经济社会发展全面绿色转型。

发展“风光”等新能源产业,构建新型能源体系,不仅是应对气候变化的迫切需求,也是培育经济增长新动能、重塑全球发展格局的战略选择,同时还关系着人类可持续发展的共同福祉。中国新能源产业的巨大发展成就,不仅为国内能源安全注入韧性,同时也推动全球能源绿色低碳转型、为全球气候治理贡献关键方案。

随着新一轮国家自主贡献目标的明确,我国风电光伏将迎来更大发展空间。不过这同时也意味着,“风光”发展所需的各类要素保障必须及时“跟上”。其中,尤其需要土地资源的合理保障与高效利用。

土地,是“风光”发展的重要要素,同时也是关键制约因素。风电光伏的能量密度低于传统化石能源,同等装机容量的机组比火电需要占用更多土地。以风电为例,北京师范大学环境学院的研究显示,其平均每兆瓦装机“直接土地需求”为7539.64±3306.73平方米,而其“间距土地需求”更大,早在2023年,全国风电“间距土地需求”就已相当于全部城市建成区面积。光伏所需土地

较风电则更多。水电水利规划设计总院的研究预测,“十五五”时期新增风电和光伏项目将产生约157.73万公顷用地需求,影响空间面积约447.07万公顷,其中陆上光伏用地面积约144.27万公顷,陆上风电用地面积约13.4万公顷,影响空间投影面积约359.8万公顷。

“风光”用地需求大,但适宜开发利用的土地资源却相对有限且分布不均。“风光”资源富集地通常与生态敏感区、耕地等重叠,但在永久基本农田保护红线、生态保护红线和城镇开发边界“三线”限制下,可供“风光”开发利用的土地空间并不十分充裕。例如,在适宜开发集中式风电光伏的“沙戈荒”地区,虽然不占用耕地、林地,但这些区域多位于生态功能区,还有部分未利用地被调整为林地或草地等限制性发展区域,影响了风电光伏的集中开发。同时,不同地区之间的“风光”可用土地资源存在结构性失衡问题,如广东、福建、山东、浙江、江苏等东部沿海省份,人口密集、未利用土地相对较少,可供开发“风光”项目的土地资源已十分紧张。

2022年,国家发改委、国家能源局曾联合发布《关于促进新时代新能源高质量发展的实施方案》,重点关注新能源用地问题,提出“要实现到2030年风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上的目标”,保障新能源发展合理空间需求,完善新能源项目用地管制规则,提高国土空间资源利用效率。不过,值得注意的是,“风光”发展速度远超政策预期,产业发展的

独特性同样要求重新审视用地需求。2024年7月,我国风电光伏装机合计就已经达到12.06亿千瓦,提前6年完成在气候雄心峰会上所承诺的目标。2020年,我国“风光”装机总量还仅为5.3亿千瓦,而截至2025年底,这一数据已跃升至18.4亿千瓦,五年间增长近2.5倍。在诸多利好政策和产业发展惯性的拉动下,风电光伏发展势头强劲,超预期发展仍是大概率事件。在此背景下,土地资源更应提前“储备”,切实保障新能源高质量发展的合理用地需求。

尽快摸清风电光伏开发“家底”。开展“风光”项目用地普查,为我国风电光伏开发现状精准“画像”,是推动风电光伏实现大规模、高比例、可持续、高质量发展的基础条件。在已有试点普查的基础上,应尽快总结成熟可复制的经验,利用遥感、大数据等技术,建立“风光”项目数据库,结合风能太阳能资源,科学评估土地的理论可开发量和技术可开发量,为未来风电光伏项目规划和布局提供基础支撑。

坚持“全国一盘棋”优化项目布局。发展新能源产业是一项系统工程,必须以系统思维推进。要加强风电光伏项目规划与国土空间规划的衔接和协同,保障项目落地,同时避免部分地方政府盲目上马不合规项目加剧行业内卷、造成土地浪费。统筹规划“沙戈荒”大基地与分布式项目,规范有序推进海上风电。鼓励风电光伏与农林牧副渔以及传统能源融合发展,有效盘活矿区土地资源,充分

利用采煤沉陷区、排土场、复垦地等场地建设光伏电站,在风力资源较好的矿区开发风电。

加强技术创新提升土地利用效率。加大科研力度,提高风电光伏产业技术水平,进一步提升光伏电池转换效率、风电机组单机容量,减少风电光伏项目单位装机用地规模。除了在新建项目中推广应用新技术之外,还可对符合规定的、临近退役的项目进行改造升级,实现既不占用大量新土地又提升装机量的“双赢”,进一步提高土地利用效率。

强化部门协同完善管理机制。风电光伏用地涉及能源、自然资源、生态环境、农业农村、林草等多个部门,“一地多证”“多头管理”等问题仍不同程度存在。要建立跨部门协调机制,进一步完善“风光”项目用地标准体系,优化用地审批流程和管理机制。

“风光”用地看似只是一个“点”,却聚合着高质量发展的多维目标。在能源产业内部,它体现为“能源不可能三角”——安全、经济与清洁之间动态平衡的需求;在能源产业外部,又表现为能源与环境协同发展的必然要求,同时还关系着优化区域经济布局、促进区域协调发展的重大任务。面对“十五五”时期风电光伏进一步扩量的发展目标,相关部门应提前识别可能面临的用地挑战,结合实际保障项目用地合理需求,为建设美丽中国、能源强国,擦亮中国式现代化的绿色发展底色提供坚实支撑。

关注

本报讯 近日,中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究团队在一种新型太阳能电池材料上,实现了超过15%的光电转换效率,并获得了国际权威机构认证。相关研究成果在国际能源与材料领域学术期刊《自然·能源》发表。

据了解,这项技术的核心材料名为“铜铟锡硫硒太阳能电池”(以下简称CZTSSe)。其材料来源广泛,主要元素在地壳中储量丰富,不依赖稀有金属,材料成本低;以溶液法制备,制备成本低;薄膜电池,材料用量低;同时,该材料安全环保,不含有毒元素,适合大规模应用,在复杂环境中依然能保持性能。正因为这些优势,铜铟锡硫硒太阳能电池被认为是非常有潜力的下一代太阳能电池技术。

虽然这种材料“底子很好”,但长期以来有一个关键难题困扰着科研人员——在高温制备过程中,材料内部的金属离子容易“乱跑”。就如同盖房子时,砖和钢筋在施工过程中自己乱移动,结果导致房子结构不稳,性能自然就上不去。这也是为什么CZTSSe太阳能电池效率一直难以突破的重要原因。

为了解决这一问题,中国科学院青岛生物能源与过程研究所研究团队在材料内部引入一层“界面相”作为“交通指挥员”。这层名为Li₂SnS₃的特殊结构,可以在关键反应过程中引导金属离子按照正确路线移动,让晶体结构更加均匀、稳定,就像把“乱跑的材料”重新排好队。

这一方法能够让晶粒长得更大、更整齐,明显减少了材料内部的缺陷,从根本上提升了电池的发电能力。在这一新机制的帮助下,研究团队取得了一系列重要成果:光电转换效率达到15.45%;国际权威认证效率15.04%;在较窄带隙条件下,开路电压首次突破600mV,为解决该类型光伏器件的性能瓶颈提供了新思路。从材料生长机理层面,首次系统解释了“离子迁移-缺陷-性能”之间的关系,这些成果为未来的产业化应用打下了坚实基础。随着全球能源转型加速,这项成果有望在未来的清洁能源体系中发挥重要作用,为绿色低碳发展贡献新的方案。(杨时)

我国新一代太阳能电池研究取得进展

图片新闻

截至去年底全国电源重点项目投资同比增长10.3%



国家能源局日前公布的数据显示,2025年,能源领域投资、稳增长有力有效,能源安全保障关键领域有效投资持续扩大,能源绿色转型新业态投资加快释放。

截至2025年底,全国电源重点项目投资同比增长10.3%,电网重点项目投资同比增长7.1%,能源投资增速与主要行业相比处于较高水平。