

鲁甸龙头山片区花椒烘烤季节性低电压问题基本解决

小小花椒树，赋能乡村大发展

■ 万龙 吴学迁 张梅

10月30日，在昭通市鲁甸县35千伏龙头山变电站10千伏银屏线银屏村，南方电网云南昭通供电局龙头山供电所员工正在紧张有序地对黑石头19号公变开展新增配变工作，以解决台区低电压和重过载问题。这是龙头山供电所通过优化电网结构、动态调整配变和局部优化台区等多项措施，有效缓解低电压问题，彻底根治季节性低电压，为花椒产业的持续发展奠定坚实基础的一个缩影。

2014年8月3日，一场突如其来的地震让龙头山镇陷入“黑暗”。在党中央的坚强领导下，南方电网昭通供电局迅速响应，第一时间奔赴灾区。仅用3个半小时，便在震中龙头山镇点亮第一盏灯，为抗震救灾工作提供了有力的电力保障。短短48小时内，灾区70%的用户重新迎来光明；十天之内，电网电力供应便恢复到震前水平。

2015年1月19日，习近平总书记亲临鲁甸县龙头山镇考察。10年来，在总书记的关怀下，灾区人民实现了从灾难中重生到乡村全面振兴的华丽蜕变。

总书记指出“小小花椒树，致富大产业”。花椒，这一鲁甸县的特色产业，如今已成为当地农民增收致富的重要依托。在龙头山镇，青花椒有着“香麻天下”的美誉。然而，花椒的采收、晾晒等工作一直是当地农户的难题。为了解决这一难题，龙头山供电所在灾后重建工作中牢记总书记嘱托，全力做好花椒产业用电服务。

为了支持花椒产业发展，助力乡村振兴，龙头山供电所通过配变档位动态调整、基建项目兜底、材料费购置+自主作业等多种方式，动态解决季节性低电压和重过载问题。例如，2023年8月，鲁甸供电局自行设计改装拆卸式移动配变，首次成功用一台400千瓦低压发电车加一台改装后的400千伏安移动变压器，升压对16台配电

变压器供电，解决了交通不便地区的保供电问题。今年3月，首次实现用“单杆”治理单杆大档距风偏问题，通过更换电杆高度，补打拉线，更改导线排列方式等创新方法，因地制宜，“花小钱办大事”，成功化解线路隐患。

2014年至2024年10年间，龙头山镇新建及更换10千伏线路41.679千米，新增配变44台，新增配变容量8540千伏安，新建及延伸低压线路76.87千米，新增及更换电表1962只。总投入资金超过2687万元。目前，龙头山片区花椒烘烤季节性低电压问题已基本解决。

每逢金秋时节，龙头山供电所工作人员都积极响应，穿梭田间，详细记录农户新增设备情况，精准预测用电负荷的起伏波动，为花椒种植户量身打造“一站式”服务，全力保障花椒烘烤用电。他们加强特巡特维，排查隐患，确保供电安全稳定。同时，他们还宣传安全用电、节约

用电知识，推广“南网在线”App，便利椒农缴费查询，提升用电服务体验。

如今，电力已成为花椒产业腾飞的强大后盾，助力乡村全面振兴，让“金果果”成为乡村全面振兴路上的璀璨明珠。在电力赋能下，电烤技术的引入使花椒加工更加高效便捷，保留了原味。在烘干环节，稳定的电力确保了花椒能够快速干燥，避免霉变，提高了产品质量；在加工环节，现代化的加工设备因为有了充足的电力得以运行，提升了生产效率，同时也使花椒的储存更加便捷，延长了产品保质期。

在电力的加持下，龙头山镇的花椒产业焕发出新的生机与活力。截至2023年底，鲁甸县花椒种植面积已达32万亩，提质增效面积1.705万亩。花椒年产量1.705万吨、总产值12.67亿元，带动4.12万户椒农共18万余人增收。截至2024年中，龙头山镇花椒种植面积已达8.5万亩，年产量5440吨，年产值3.4亿元。

关注

工信部：培育3—5家新型储能千亿元级企业

本报讯 记者卢奇秀报道 日前，工信部发布《新型储能制造业高质量发展行动方案（征求意见稿）》（以下简称《行动方案》）。《行动方案》提出高质量发展目标——到2027年，我国新型储能制造业全链条国际竞争优势凸显，优势企业梯队进一步壮大，产业创新力和综合竞争力显著提升，实现高端化、智能化、绿色化发展。新型储能制造业规模和下游需求基本匹配，培育千亿元以上规模的生态主导型企业3—5家。

安全是新型储能产业发展的根基。《行动方案》要求，新型储能系统能量转化效率显著提升，热滥用和过充电不起火、不爆炸，实现新型储能电站电池模块级精准消防，保障全生命周期使用的安全可控。推动新型储能制造业更好满足电力、工业、能源、交通、建筑、通信、农业等多领域应用需求，为推动能源革命、实现碳达峰碳中和提供坚实物质保障。

面向中短时、长时电能存储等多时间尺度、多应用场景需求，《行动方案》提出，加快新型储能本体技术多元化发展，提升新型储能产品及技术安全可靠、经济可行性和能量转化效率。加快锂电池、超级电容器等成熟技术迭代升级，支持颠覆性技术创新，提升高端产品供给能力。推动钠电池、液流电池等工程化和应用技术攻关。发展压缩空气等长时储能技术，加快提升技术经济性和系统能量转换效率。适度超前布局氢储能等超长时间储能技术，鼓励结合应用需求探索开发多类型混合储能技术，支持新体系电池、储热储冷等前瞻技术基础研究。

数据显示，截至今年9月底，全国已建成投运新型储能58.52吉瓦/128吉瓦时，较2023年底增长约86%，产业发展迅猛。与此同时，以锂电池为代表的储能产品出现阶段性和结构性供需失衡。基于此，《行动方案》要求，组织开展新型储能制造业发展战略研究，引导企业把握发展节奏，结合区域内产业基础、市场需求等情况，合理制定产业发展目标，有序部署产业规模。鼓励储能企业及关键材料企业向可再生能源富集、矿产资源充足、运输条件便利、基础设施完善、应用场景丰富的区域集聚。支持长三角、京津冀、粤港澳大湾区、成渝地区等地聚焦新型储能领域，培育发展先进制造业集群，加快构建战略引领、创新驱动、专业赋能的产业发展格局。

着力扩大有效需求，推动实现需求牵引供给、供给创造需求的高效联动发展。引导上下游稳定预期，完善配套体系，支持产业链上下游企业加强供需对接，推动形成产业链融通发展的协同联动机制。引导各地区科学有序布局新型储能制造项目，依托研究机构开展行业运行监测预警，防止低水平重复建设。

作为新型电力系统的关键支撑技术，储能可广泛应用于电源侧、电网侧和用户侧，用于改善新能源电源的系统友好性、支撑新能源高比例外送以及替代输配电工程投资、峰谷价差套利等。《行动方案》指出，推进电源和电网侧储能应用。积极鼓励火电合理配置新型储能，探索开展新型储能配合调峰、调频等多场景应用。拓展风光储氢等新能源应用场景，打通绿电—绿氢—绿氨/绿醇产业链，推动多能互补高效利用。针对沙漠、戈壁、荒漠等新能源富集且本地消纳能力较低的地区，探索利用可再生能源制氢，拓展用户侧储能多元应用。面向数据中心、智算中心、通信基站、工业园区、工商企业、公路服务区等对供电可靠性、电能质量要求高和用电量大的用户，推动配置新型储能。

当前，新型储能产业正积极“出海”。以新能源汽车、锂电池、光伏产品等为代表的“新三样”出口市场遍及200多个国家和地区，前三季度出口额7578.3亿元，占我国出口总值的4.1%。“巩固拓展新型储能出口竞争优势”。《行动方案》指出，探索将加强新型储能领域国际合作纳入“一带一路”“金砖国家”等合作机制框架，加强与相关国家能源战略、政策、标准等对接，积极推动建立互利共赢的产业链供应链合作体系。充分发挥国内行业组织和境外中资企业商（协）会协调、自律作用，防范出口领域恶性竞争，共同维护中国品牌良好形象。支持高质量“引进来”，吸引外资金融机构对华投资，强化与国际性经贸组织、行业商协会、专业投资机构高效互动，建立完善市场化、常态化合作对接机制，推动高水平“走出去”，支持新型储能企业有序开展国际化布局，研究海外布局指引，引导企业制定因地制宜的出海战略和布局方式。

动力电池迎来低空经济“蓝海”

■ 本报记者 杨梓

近日，北京、上海、重庆等地密集出台关于低空经济产业高质量发展行动方案。记者注意到，在加强关键核心技术创新、提升先进动力配套方面，这些地区都提到了锂电池研发应用等相关规划。

在业内人士看来，目前我国低空产业在技术装备、应用场景、政策支持和地方响应等方面均呈现良好发展态势。低空经济主力场景——电动垂直起降航空器（eVTOL）与无人机的规模化推广应用，离不开高性能动力电池的支持。低空经济相关产品对动力电池要求的提升，将有力推动动力电池技术革新升级。

■ 规划方案密集发布

低空经济相关产品主要包括无人机、eVTOL、直升机、传统固定翼飞机等，涉及居民消费和工业应用两大场景。截至目前，全国已有二十余个省市发布低空经济行动方案或相关文件，涵盖总体目标、重点任务等，期盼早日实现“天空之城”。

例如，今年9月，北京市经济和信息化局等四部门联合印发的《北京市促进低空经济产业高质量发展行动方案（2024—2027年）》提到，积极发展氢能动力推进系统，加快固态锂电池、高功率密度航空电机、高效电控系统、混电推进系统等技术攻关。

同样是在9月，重庆市印发的《重庆市推动低空空域管理改革促进低空经济高质量发展行动方案（2024—2027年）》提到，力争在航空固态电池、氢燃料电池、可持续航空燃料及传感器、无人机反制、飞控系统等领域实现技术突破。

而在稍早前的8月，上海市印发《上海

市低空经济产业高质量发展行动方案（2024—2027年）》，提出支持企业研制中远程大载重、末端配送等低空物流无人机，采用锂电池、氢燃料等新能源方式，实现低成本、模块化、长航时等特性，加快规模化生产制造。力争在航空固态电池、氢燃料电池、可持续航空燃料及传感器、无人机反制、飞控系统等领域实现技术突破。

在利好政策激励下，今年以来，动力电池企业加大对eVTOL电池的研究与布局。近日，工信部新闻发言人、运行监测协调局局长陶青表示，当前我国主要信息通信企业以及动力电池、电机等企业积极布局参与低空经济，各领域创新要素正加速向低空产业集聚。

目前，包括宁德时代、亿纬锂能、国轩高科、孚能科技等主要动力电池企业都已布局低空飞行电池产品。近日，孚能科技表示，低空飞行领域是公司未来业务的一大增长点，公司已与载人飞机领域的海内外客户开展电池方面合作；8月3日，宁德时代与峰飞航空签署战略合作协议，双方将共同开展eVTOL航空电池的研发工作。

■ 性能需满足多维需求

我国具有良好的动力电池产业基础。值得注意的是，在受访人士看来，不同于车用电池，eVTOL所需电池需满足多维度要求，高功率、高能量密度、高安全性、经济性和长寿命缺一不可。

不过，同时兼顾多维度高性能要求难度不小。具体看来，通常eVTOL飞行包括5个阶段，即垂直起飞、爬升、水平巡航、下降和垂直降落，可将地面间2—5小时的运



输需求缩短至15—20分钟。“就垂直起飞环节而言，eVTOL需要迅速从静止状态加速到一定的飞行速度，对输出功率要求非常高，eVTOL垂直起飞所需要的动力通常是地面行驶的10—15倍。这意味着，电池要有10C的起降功率。”某锂电行业从业者对《中国能源报》记者表示。

中国汽车动力电池产业创新联盟理事长董博撰文指出，目前，在汽车领域广泛应用的动力电池，绝大部分都难以满足低空载人交通的安全性和能量密度要求，需要大力开展新一代动力电池创新与产业化。低空经济发展对动力电池提出更高要求，同时也为新一代动力电池发展提供了广阔应用前景。

■ 固态电池或成主流路线

据中国民航局预测，到2025年，低空经济市场规模将达到1.5万亿元，到2035年有望达到3.5万亿元。在业内人士看来，目前国内eVTOL行业尚处于起步阶段，多维度提升电池性能已成为推动低空经济和eVTOL商业应用发展的关键一环。

今年3月，工信部、科技部、财政部、中国民用航空局四部门联合印发的《通用航

空装备创新应用实施方案（2024—2030年）》提出，加速通用航空动力产品系列化发展，加快布局新能源通用航空动力技术和装备，推动400Wh/kg级航空锂电池产品投入量产，实现500Wh/kg级航空锂电池产品应用验证。

“锂电池在未来低空飞行领域必定会逐步得到广泛应用，但其应用形式以及装载量，仍会限定在锂电池自身特性的范围内，且有其他技术路线与之竞争。”车夫咨询合伙人曹广平认为，eVTOL对电池高能量密度的要求有利于推动行业技术进步，尤其是固态电池的推广应用。

中金公司的研报也指出，目前锂电池技术相对氢燃料电池技术更成熟稳定，倍率性能更好，固态电池路线亦有望突破当前锂离子电池能量密度限制，未来固态锂电池或成为eVTOL电池系统的主流技术路线。

业内人士认为，由于eVTOL对电池成本的敏感度相对较低，且对电池性能有极高要求，固态电池的高能量密度和高功率密度特性与其需求契合，使得固态电池在eVTOL商业化加速落地，固态电池的产业化进程有望加快，两者将相互促进，共同发展。

山西探索节能降碳省域特色

■ 本报记者 林水静

近日，山西省能源局印发《山西省能源领域2024—2025年节能降碳行动计划》（以下简称《计划》），提出加大能源领域节能降碳工作推进力度，推动能源领域绿色低碳转型，确保完成“十四五”节能约束性指标。

节能降碳是积极稳妥推进碳达峰碳中和、全面推进美丽中国建设、促进经济社会发展全面绿色转型的重要举措。今年5月，为加大节能降碳工作推进力度，国务院公布《2024—2025年节能降碳行动方案》，要求采取务实管用措施，尽最大努力完成“十四五”节能降碳约束性指标。

太原理工大学煤基能源清洁高效利用国家重点实验室教授苗茂谦向《中国能源报》记者表示，山西省是煤炭生产和输出第一大省，《计划》是山西省为积极落实国务院要求，结合山西实际制定的行动方案，具有鲜明的自身特色。

■ 具备低碳转型基础

“山西产业结构是以能源和原材料工业为主体的重工业结构。一方面，2023年，山西省燃煤发电装机容量为7206.3万千瓦，发电量达3704.1亿千瓦时。电力产业体量巨大，碳排放占比达48%；另一方面，钢铁、化工、建材等行业碳排放占比达31%。”苗茂谦介绍。

作为能源革命综合改革试点，山西近

年来在能源领域节能降碳行动中表现亮眼。厦门大学中国能源经济研究中心教授孙传旺向《中国能源报》记者表示，总体来看，山西具备能源低碳转型的良好基础与实施能力，在全国开展能源革命中发挥重要引领示范作用。

“根据山西省能源局最新数据，2021—2023年，山西深入开展煤电‘三改联动’，共完成现役机组改造6500万千瓦以上，煤炭清洁高效利用成效显著；截至2024年7月，山西新能源和清洁能源装机超6500万千瓦，占全省电力总装机的47.8%，新能源消纳率高于97%，新能源和清洁能源逐渐成为山西能源转型的重要支柱。此外，目前山西新增建筑中绿色建筑占比、城乡清洁取暖覆盖率均超90%，多区市实现公共交通新能源汽车全替代。”孙传旺提供了一组数据。

苗茂谦也表示：“目前，山西省能源局对于新项目严格控制碳排放、能耗指标以及环境容量，并积极探索开展能效诊断，对老企业改造、降碳指标和能耗指标都有要求。碳排放的排查核查，今年也从电厂扩大到钢厂和水泥厂，并要求指标评价更加科学合理。此外，企业的节能评估和审计工作每年都在进行。为实现目标，各企业在产业结构升级或者技改上都对如何节能提效做了许多策划，比如干熄焦的全面实现、焦化企业数字化智能化改造、焦炉煤气高值化利用、节能降碳技术改造等。”

■ 持续调整产业结构

《计划》要求，2024年，山西省单位地区生产总值能耗同比降低2%，能源消费总量约2.12亿吨标准煤，非化石能源消费占比超过11.5%；2025年，山西省单位地区生产总值能耗较2020年降低14.5%，力争降低16.5%，能源消费总量约2.18亿吨标准煤，非化石能源消费占比达到12%。

孙传旺指出，“十四五”前三年，山西能耗强度累计下降约10.9%，目标完成时序进度走在全国前列，节能降耗任务完成时间与潜力空间较大。接下来，仍需在产业结构调整、用能企业数字化转型等层面发力。

对于《计划》提出的“着力非化石能源消费提升，深入实施能源领域节能降碳行动，加强重点用能单位节能管理”等重点任务，孙传旺认为，与清洁能源装机容量相比，山西灵活性煤电机组规模及储能调节能力缺口较大，不同储能方式无法完全满足电网可靠供电与交互调节需求，不利于支持高比例可再生能源发电系统安全性稳定性提升。加之充电基础设施投运存在短板，能耗数据质量监测管理机制缺失。

“应有序推动煤电由基荷电源向调峰型电源转变，加快现役煤电机组‘三改联动’和‘两个联营’，保障储能产业与本地清洁能源项目协同布局，优先推进抽水蓄能重大项目建设落地，强化大容量类型、多时

■ 亟需更多政策激励

在苗茂谦看来，当前企业面临经营压力，有些企业还面临着升级改造的成本压力，节能降碳的技术支撑也略显不足。同时，对于指标实现后的政策激励机制不够明显。“例如，山西省是焦炭生产第一大省，具有大量氢资源，但对氢能利用奖励补贴等措施不足，导致利用氢能节能降碳存在一定困难。”

苗茂谦建议，在当前企业间仍存在“同品不同质、同质不同价、同价不同利”差别的背景下，应发挥标杆企业以点带面的示范作用，并在政策上提供金融、设备更新改造等资金支持。同时，企业也需要通过自身强化、扩大联盟的方式，交流与借鉴经验，助推实现节能降碳目标。此外，来自院校和设计部门的人员也应积极参与，为企业提供技术支持。

为保障《计划》的有效落实，孙传旺认为：“还应把握好能源领域节能降碳工作推进的时序进度，加强配套产业、科技政策跟进衔接，压实不同部门、地方主体责任，鼓励不同地区明确能效提升工作抓手、阶段任务与激励约束，定期总结推广可复制、可操作的经验做法与典型案例，构建优势互补、梯次有序的能源绿色转型新格局。”