

第二十一届中国(济南)国际光储利用大会召开——

数智化技术拓展光储协同应用边界

■本报记者 董梓童



3月9日至11日,第二十一届中国(济南)国际光储利用大会举行。本届大会由山东省太阳能行业协会、山东丞华能源科技有限公司主办,吸引了全球500余家新能源企业参展,从光伏组件到储能系统、从智能微电网到数字化能源平台,各类创新技术与应用场景集中亮相。

在光伏与储能协同发展逐渐成为行业共识的背景下,多家企业在本次大会上围绕数智化能源管理、分布式能源应用、光伏组件安全技术等领域展示创新成果,并通过技术交流、案例分享和应用演示,共同探讨光储产业高质量发展的新路径。

■数智化技术加速落地

展会现场,一系列智能化设备和系统展示了光储技术发展方向。例如,通过AI实现智能调度的工商业风液智冷构网型储能设备、具备“自动驾驶”能力的AI光储电站等应用,吸引不少观众驻足交流。与此同时,智慧户外液冷储能柜、智能温控直流充电桩等产品也集中亮相,为不同应用场景提供更加灵活的能源解决方案。

海尔新能源工作人员在展会现场表示,未来能源服务将更加注重效率提升和价值创造,能源系统也将从被动响应逐步向智能预测与主动调度演进。

海尔新能源展示的“纳晖”能源互联网生态平台,以资产互联、数据互联和场景互联为基础,通过AI大模型构建智能中枢,整合生态伙伴资源,推动能源系统从单一供给模式逐步向多元协同模式转变。平台

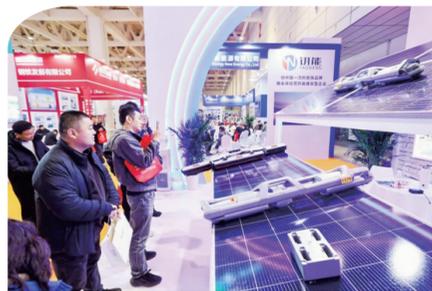
通过“云一边一端”三级架构实现高效协同;云端承担全局决策与分析功能,边缘侧由AI能源机器人实现实时控制与调度,而终端设备则负责采集能源资产与运行数据,实现全域感知与反馈。通过这一架构,平台能够为用户提供包括智能微电网建设、能源资产运维、电力交易服务、绿证碳交易与碳资产管理、虚拟电厂运营等在内的一体化服务。

过去,企业更多关注单一设备性能;如今,如何通过数字化手段实现发电、储电、用电和能源管理的协同优化,成为行业关注的重点。随着人工智能、数据分析与能源系统不断融合,光储系统不再只是单纯的电力设备,而逐渐演变为具备智能调度能力的综合能源系统。在业内人士看来,这种数智化升级将为分布式能源发展提供重要支撑,也为未来新型电力系统的建设奠定技术基础。

■向安全与高效并重演进

在光储产业快速发展过程中,技术创新已逐渐延伸到安全性与运维效率等更细分的领域。本届展会上,不少企业围绕光伏应用场景中的实际问题展开技术探索,从安全防护到组件维护,一系列创新方案吸引了业内关注。

光伏发电作为清洁能源的重要组成部分,在机场、交通枢纽等特殊场景中的应用正逐渐增多。但如果组件反射光处理不当,可能会对交通安全产生影响。例如,2025年3月,荷兰阿姆斯特丹史基浦机场附近光伏电站产生眩光,被迫采取严格管控措施,引



董梓童/摄

发业界对光伏与交通设施安全兼容问题的讨论。

针对光敏感区域的特殊需求,光伏企业开始在组件设计上进行针对性创新。隆基绿能在2025年推出机场专用防眩光组件,通过背接触(BC)电池技术将金属栅线转移至组件背面,从结构上减少正面反射,并结合特殊玻璃和涂层工艺,将镜面反射转化为漫反射,从而降低眩光风险。

晶科能源也展示了面向交通设施及城市建筑场景的大交通防眩低反组件。该组件通过玻璃织构化工艺技术降低光线集中反射,能够削减超过80%的反射眩光,同时保持较高透光率与双面发电能力。相关产品已在山西太原武宿国际机场应用,为光伏在高安全要求场景中的推广提供了实践经验。

爱旭股份、通威股份等企业还通过多分片组件抗阴影实验、弱光环境发电对比等模拟展示,呈现组件在复杂环境下的性能表现。对电站运营而言,更稳定的弱光表现与抗遮挡能力,意味着能够在早晚发电时段获得更多收益,并在复杂环境中保持稳定运行。

光伏组件如何防患未“燃”

隆基绿能发布全球首款“特种防火组件”

■本报记者 董梓童

近年来,随着光伏越来越多走进工厂、仓储物流中心和数据中心等用能场景,光伏系统的安全问题愈发受到关注。隆基绿能日前发布两款新品——行业首款在不增加玻璃厚度前提下,获得完整组件Class A级防火认证的Hi-MO X10特种防火组件,以及“成套化”光伏系统LONGi Hi ROOF E金属屋面光伏解决方案,并同步推出六款场景化产品。围绕安全、降本与场景适配三个方向,这一系列产品试图回应分布式光伏在实际应用中的新需求。

■安全要求更高

“光伏火灾是典型的‘低频高损’事件——不发生则已,一旦发生,一切归零。”隆基分布式事业群总裁蒋东宇提到,在光伏电站的收益逻辑里,没有安全,发电效率、投资收益都将失去意义。

随着分布式光伏不断进入更复杂的工业场景,安全问题显得尤为突出。例如,锂电池工厂、精密制造车间、危化品生产区以及数据中心等高能耗场景,对绿色电力的安全标准提出了更高要求。

达信(中国)副总经理、执行董事马妹丽表示,应用场景日益贴近终端用户,业主的关注重点从传统的发电效率与成本控制,转向兼顾效益与安全的功能集成。防火防灾是光伏项目安全运营的重中之重,防火、防蔓延应成为光伏行业的必修课。

德国莱茵TÜV集团太阳能服务首席技术专家高祺指出,光伏火灾防范主要涉及两个方面:一是防止火势蔓延,二是预防起火。“目前不少光伏标准仍参考建筑领域的既有规范,但光伏组件同时具备电气设备和建筑构件的双重属性,其火灾风险特征仍需进一步研究。组件技术应从被动防火逐步走向主动防御,通过设计和材料创新降低起火概率。”

■相关技术持续升级

如何在技术层面降低火灾风险,是行业研发的重要方向。数据显示,在光伏组件相关火灾案例中,大约80%的起火来源自热斑和直流拉弧。其中,热斑通常由局部遮挡引起,而直流拉弧则更为隐蔽——瞬间温度可超3000摄氏度,足以引燃任何可燃物,其成因主要集中在接线盒虚焊和接线端子接触不良。

“针对热斑问题,我们此前推出的‘三防组件’通过在每块组件内置21600个类旁路二极管结构,形成蜂窝式旁路网络,遇到鸟粪、树叶等局部遮挡时,电流可自动绕行分流,避免形成高温热点。”隆基绿能分布式业务中国区总裁牛燕燕说。

隆基绿能分布式业务中国区市场部负责人钱鑫



隆基特种防火组件全球发布会现场。隆基绿能/供图

介绍,该组件在接线盒焊接环节引入特种焊接技术,实现微米级高精度焊接,使接线盒的焊点拉力较普通焊接大幅提升,从源头规避了虚焊导致的拉弧风险。

测试数据显示,这种焊接方式在拉力性能上比常规工艺提高约34%,经2000次极端温冲测试后,特种焊接拉力保持率仍在95%以上,从源头规避了虚焊导致的拉弧风险。

解决了组件自身起火,还需回答另一个问题:如果别处起火,组件会不会成为“助燃物”?常规胶膜和接线盒在高温下本身就是燃料,火势可能沿着组件迅速蔓延。“在生产过程中将阻燃因子直接混入胶膜与接线盒材料。当火源出现时,阻燃因子气化吸热,同时形成致密炭化层隔离氧气,有效切断火焰在组件间的横向传播。”隆基绿能工作人员告诉《中国能源报》记者,该组件从横向、纵向两个维度实现了防护。“传统组件采用的普通钢化玻璃在600摄氏度左右就会软化爆裂,而Hi-MO X10配备的耐高温防火玻璃,在1000摄氏度火焰冲击下可保持超过1.5小时不炸裂、不穿透,抗高温爆裂能力是常规玻璃的8倍。当最坏的情况发生时,这超过1.5小时的时间,就是‘黄金救援时间’。”

业内人士表示,防火、防蔓延的技术路径,体现出光伏组件安全设计正在从单一材料升级转向更完整的防护体系。当安全问题得到更系统的关注后,光伏技术在工业与城市能源系统中的应用空间也将更加广阔。

■分布式走向场景竞争

在提升安全能力的同时,分布式光伏也在探索

■黄昉

我国首台国产大型变速抽蓄机组进入安装关键期

“春节期间,我们刚刚完成转子铁芯的第二次热压冷却,这仅是整机组数十项安装流程中的一项。”近日,笔者在广东肇庆浪江抽水蓄能电站地下百米深处的厂房见到赵磊时,他正对机组进行常规检查。

赵磊是南方电网储能公司肇庆浪江抽水蓄能项目部副总经理,这个春节,他带领350多人在工地加班,全力确保机组早日高质量投产。

肇庆浪江抽水蓄能电站不仅是我国抽水蓄能规划重点实施项目,还是国家能源领域首台(套)重大技术装备的依托工程,将安装首台国产大型变速抽蓄机组。

走进厂房,只见一座体积相当于108个标准游泳池大小的“巨型地宫”雏形已现。“目前,地下洞室群全面开挖完成,结构混凝土全部浇筑完毕,机电安装也在加快推进。”赵磊说。

转子铁芯是变速抽蓄机组的关键部件,由6万多片0.65毫米厚度的硅钢片叠压而成。“我们要先通过加热把转子铁芯压紧牢固,再用切向键和径向键把铁芯和中心体锁在一起,这对整个工艺管控要求非常高。”赵磊指着高3.5米、直径5米的机组转子铁芯说,“在自主研发过程中,我们坚持正确的技术路线,通过严苛的实验论证、高质量的生产制造,攻克了一系列技术难题才取得突破。现在到了现场安装的关键环节,安装质量直接关系到机组能否高效稳定运行,其工艺水平与操作规范往往成为设备投用后性能达标的关键保障,我们的工作一点都不能马虎。”

作为我国首台国产大型变速抽蓄机组,其自主研发出机组励磁等核心关键系统。如研发出的直径超大、材料屈服强度超过750兆帕的转子护环,实现了100%国产制造,填补了我国在超大直径非磁性金属护环领域的制造空白,打破国外技术垄断。

来到地面,高低落差430多米的两个巨型库盆已经成型,挖机、装载机等在库盆里往返穿梭,机械轰鸣。“上下水库建设均进入了冲刺阶段,我们要抢抓春季施工黄金期,力争在汛期实现水库下闸蓄水。”赵磊说。

“安装变速抽蓄机组可通过改变机组转动速度,实现抽水功率的大范围灵活调节,更好地适应波动性、间歇性新能源稳定接入电网,是未来新型电力系统发展的重要支撑。”赵磊表示,“电站投产后,每年可消纳清洁能源21.6亿千瓦时,相当于98万居民用户一年的用电需求,将加快推动粤港澳大湾区经济社会发展全面绿色转型。”

阶段。