

台风频频来袭，光伏电站如何应对？

■ 本报记者 李丽 旻

“海葵”“杜苏芮”“苏拉”“卡努”……夏秋之交，台风频发。过去的一个月，罕见的高强度台风频频侵袭我国东南沿海，光伏电站作为重要的公共设施和能源基础设施，遭受了严峻考验。

“台风席卷之地，光伏组件被吹飞、内部出现裂痕、飞石砸出伤痕等问题都可能出现。”福建省风电火力发电有限公司执行董事郑启山在接受《中国能源报》记者采访时表示，“要保障光伏电站扛过极端天气考验，严格的防台工作预案、合理的光伏设备选型和及时的灾后运维服务都是必要举措。”

■ 极端天气持续威胁沿海电站

“福建省每年都会有两三个台风，同时也是全国光伏装机大省，多年以来已经形成成熟的光伏电站专项防台预案。”郑启山表示，“但今年却有所不同，以超强台风‘杜苏芮’为例，台风路径相对较为特殊，直接在福建登陆，强度超出预期，最高风力可达到 17 级，瞬间极限风速更是可以达到每秒 55 米以上。”

今年 7 月底，台风“杜苏芮”在太平洋上初露锋芒，受此影响，中央气象台发布了今年首个台风红色预警。台风路径变幻莫测，沿海省份光伏电站直面冲击。

组成部件多、连接点多是光伏电站建设的两大主要特点。据《中国能源报》记者了解，一个工业厂区的屋顶就可能有数万块光伏组件，而光伏电站还有大量光伏逆变器、支架、连接线等，光伏组件与支架之间的连接、支架内部不同钢结构之间的连接、支架与地面和屋顶之间的连接、线缆之间的连接都可能成为台风的“攻击点”。

其中，最为直接的是台风对组件设

备的破坏。隆基绿能产品解决方案部负责人王小勇告诉《中国能源报》记者，台风天气对光伏电站最直接的影响是引发组件剧烈震荡，从而导致脱落或者被吹飞，还可能存在潜在影响，包括内部隐裂、短路等。“值得注意的是，光伏电站电压可能达到千伏，如果出现局部破损可能在实际运行时存在漏电风险，进而对电站运维人员甚至周边人员造成人身安全风险。”

■ 提前做足预案必不可少

极端天气频频侵袭之下，光伏电站开发运营企业提前做好准备，严阵以待。“电力行业有个传统，台风来临之前就针对不同级数台风制定不同程度的应急方案，更有一系列的工作预案。”郑启山指出，“今年夏季情况更为复杂，为此福建公司与隆基绿能等光伏设备供应商一道，对现有防台风预案作了进一步细化，具体措施包括逐步加固检查、做好电气设备防护等，针对不同光伏电站的特性完善预防工作。”

隆基绿能技术服务人员则围绕台风“杜苏芮”的登陆点，先后到厦门、晋江、莆田等地的 6 个光伏电站开展了回访工作。“全员高度重视，防灾工作全面展开，光伏组件被大面积吹飞的现象很少。光伏电站运维团队及时进场，针对极少数损伤组件开展了更换工作。在无法及时更换问题组件的情况下，断开问题组件所在组串，保证其它组串正常供电，灾后光伏电站尽快实现恢复供电，降低经济损失，同时也避免了电站运行中存在的安全风险问题。”王小勇表示。

在郑启山看来，虽然极端天气、自然灾害威胁不断，但不是完全不可防范。“一是



图为隆基绿能技术人员巡检福建光伏电站。 隆基绿能/供图

应严格按照光伏电站设计标准规划建设，二是选择高质量设备，严格按照要求施工到位，便能够尽可能地降低灾害带来的风险。从实践来看，尽管今年台风破坏力惊人，但最终旗下运营的光伏电站都能做到安全稳定运行。”

■ 高稳定性组件选择更为关键

除了防台措施得当外，要保障光伏电站扛过灾害，更需要合理的设备选型和电站设计，从而提高光伏电站的质量。“极端风速下最受考验的就是产品质量。”郑启山表示，“虽然福建受到了多重台风袭击，但最终运营的光伏电站基本能够在台风过境后马上恢复发电，产品基本上也没有受到什么损失。”

以支架选型为例，在台风“杜苏芮”过

境，相关巡检数据显示，与柔性支架和夹具安装的组件相比，使用固定支架和压块进行安装的光伏组件受损程度明显较轻，“抗风”能力也明显更强。

沿海地区光伏电站对组件的载荷性能要求往往更高。国标 IEC61215 对组件的背面风载要求为 2400Pa，而这样的组件强度是远远无法与“杜苏芮”级别的强台风抗衡的。“即使‘杜苏芮’级别的台风几十年一遇，但通过极限测试，依然可以将极端天气风险降到最低。”王小勇表示，“例如隆基绿能组件的载荷能力为 4341Pa，能够通过 60m/s 的风洞测试，相当于可抵御 17 级大风。我们开发的抗冰雹实验可保障组件承受直径 35mm 的冰雹。这些极限测试如同‘防火墙’一般可保障电站 25—30 年生命周期内抵御极端天气的能力。”

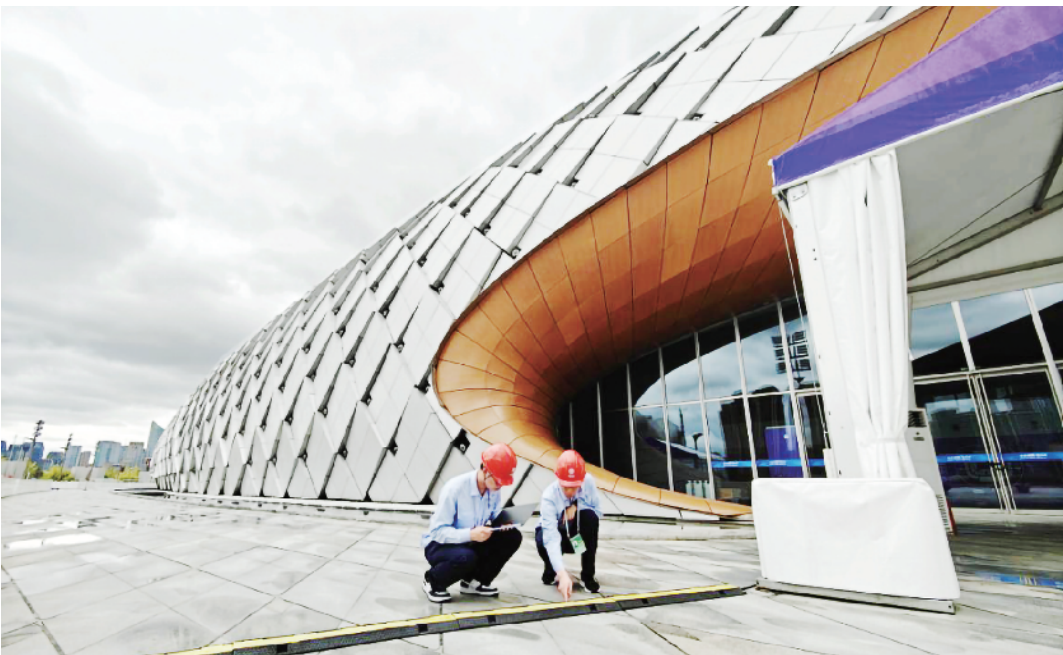
实际上，极端大风天气并不仅仅只有

台风。我国幅员辽阔，如在青藏高原、新疆西北部等地区，年大风日数在 50 天以上，区域温差导致对流天气频繁；在华东区域，如东南沿海及其岛屿，受太平洋气流影响而产生的台风影响甚巨；其他如部分地区的山地隘口及孤立山峰处也易受气流聚集效应影响，大风灾害也常常发生。

在王小勇看来，面对愈加频繁的极端天气，可再生能源行业内的各环节紧密协同合作必不可少。“作为设备供应商，在台风来袭后，隆基绿能第一时间与电站业主进行沟通，积极了解实际损失情况，对灾后可能需要的修复提供技术分析和优化措施支持。”王小勇表示，“多年来，隆基绿能通过电站回访已积攒了诸多实践经验。这些经验能够为电站运营商提供经验，不断优化电站运维方案，提升对抗自然灾害的预防能力。”

让党旗高高飘扬在亚运保电一线

——国网浙江电力广大党员干部众志成城决战决胜亚运保电小记



国网嘉兴供电公司支援亚运保电客户侧临时党支部党员包伟涛和同事正在对场馆的配电箱和开关插座开展排摸。

■ 黄琳 吴亦冰 钱英 陈晓敏

9 月 15 日，在杭州奥体中心体育馆，大莲花微网区域值长、大莲花微电网临时党支部党员周文杰背着工具包，弓着身，猫着腰，从 4 个空调外机直吹的温度高达 45 摄氏度的值守点，钻进一个直径 80 厘米的小洞。在手持电筒的照射下，前方是一条长达 18 米的电缆井。检查、测温……这样的巡视，他每天要走 30 遍。

9 月 23 日至 10 月 8 日、10 月 22 日至 28 日，第 19 届亚运会和第 4 届亚残运会将在杭州举行。为全力以赴做好亚运保电工作，国网浙江电力党委迅速行动，把亚运保电作为主题教育学习实践的主阵地，深入开展“战亚运、建新功”专项行动，印发《第 19 届亚运会和第 4 届亚残运会电力保障总方案党建引领子方案》，对亚运保电的政治和组织保障作出整体部署，组织 1000 余个基层党组织，173 支红船共产党员服务队，1.3 万余名党员全力以赴打赢亚运保电决胜战，让党旗在亚运保电一线高高飘扬。

牢记嘱托

“旗帜领航”吹响保电集结号

国网浙江电力党委锚定“简约、安全、精彩”要求，在主题教育中深入开展“战亚运、建新功”专项行动，在学中干、干中学，凝聚起“保电有我、有我必胜”的坚定信心 and 强大合力。

6 月 15 日，正值杭州亚运会开幕式倒计时 100 天之际，国网浙江电力党委发出《旗帜领航、电靓亚运，坚决打赢亚运保电攻坚战》倡议书，号召该公司各级党组织和广大共产党员坚决打赢亚运保电攻坚战，以满分、精彩、典范的高标准高质量完成亚运保电重大任务。

本届亚运赛事全域开放、规模庞大，除杭州外，

还涉及宁波、温州、金华、绍兴、湖州 5 座协办城市，赛事保电时间长达 23 天，保电设备遍布全省各地。按照亚运组委会实时信息，目前亚运保电场所共计 292 家，其中特级场所 3 家，一级场所 62 家，二级场所 116 家，三级场所 111 家。

为做好亚运保电各项重点任务，国网浙江电力党委秉持“100-1=0”的安全理念，以党建为引领，成立亚运保电总指挥部，建立各级临时党总支 4 个、临时党支部 63 个，其中支援杭州临时党支部 13 个，从加强电网安全保障、深化隐患排查治理、提升应急处置能力三方面推进，实现各级党组织“重要保电场所、重要攻坚项目、重要保电任务、重要保电队伍”四个全覆盖。

此外，在相关工作推进的过程中，国网浙江电力党委还以灯头为靶向，创新“五长保保”、“专班主备”、“战区主战”、排查“四化”等有力举措，打造“思想到灯头、管理到灯头、排查到灯头、感知到灯头、服务到灯头”的“五到灯头”亚运保电综合体系，全力确保保电万无一失。

冲锋在前

“战斗堡垒”强在连上

9 月 11 日凌晨 4 点，在杭州奥体中心篮球馆内，国网嘉兴供电公司支援亚运保电客户侧临时党支部党员包伟涛刚结束隐患专项整改工作。该临时党支部主要负责杭州奥体中心游泳馆、杭州奥体中心篮球馆、萧山体育中心体育馆等场所的保电工作。其中杭州奥体中心篮球馆是保电工作的一级场所，也是亚运会开闭幕式的备用场馆，包伟涛和他所在的小分队对体育馆内每一个插座、开关、重要的照明灯具进行电源溯源，对每一个配电箱进行排摸，同时对场馆隐患开展专项整改工作。

场馆隐患开展整改工作涉及到停电操作，需要与场馆方、物业、运维团队等进行多次沟通、反复交

涉。当时临近亚运，各体育场馆都要进行相关筹备活动，如果想要停电操作，只能等深夜。“打了 46 个电话，同时跟四方进行对接沟通，经过 12 小时的工作，我们篮球馆的隐患整改工作完成。”这期间，包伟涛和所在临时党支部的党员一直在努力沟通。

在此次保电任务中，国网浙江电力党委编制《第 19 届亚运会电力保障临时党（总）支部工作指引》手册，明确了临时党支部职责、支部书记和党员职责、支部阵地建设等内容，在亚运保电各项任务中。充分发挥支部战斗堡垒作用。

在浙江师范大学（萧山校区）体育馆，浙师大场馆亚运保电临时党支部书记华益军组织开展“风貌提升 电靓亚运”“主备同字 ‘循迹溯源’”等保电竞赛活动，带领队员们共完成场馆侧 500 余处插座、灯头等末端负荷排查等攻坚任务；在杭州国际博览中心，援杭保电临时党支部党员王基冲和同事每天都奋战在 5 万余平方米的场馆，14 座配电房，26 个值守和巡视区域；在宁波象山亚帆体育中心，象山亚运保电临时党支部党员叶淑君牵头应急指挥暨电力保障平台和场馆“二遥”接入、调控新一代自动化系统等建设工作，提升电网供电能力。

千锤百炼

“浙电铁军”坚守保电第一线

9 月 8 日，国网象山县供电公司亚运保电红船共产党员服务队队员方蕾和同事来到宁波半边山沙滩排球中心，联合场馆运行团队对该场馆开展电力全负荷试验。

这支亚运保电红船共产党员服务队按照保电工作流程，对配电房及场馆内兴奋剂检测室、消控中心、贵宾室等 10 个重要值守点的供电设备进行不间断巡检。设备运行期间，他们每隔 1 小时进行一次巡检，观察设备的运行状态，对沙滩中心配电房内变压器、高低压出线柜、场馆内重要负荷配电箱、UPS 等设备进行测量并记录，提前消除设备存在隐患。

“此次全负荷压力试验模拟了沙滩排球中心的‘极端用电模式’，同时开启场馆中包括灯光、空调、电脑等在内的所有用电设备。”方蕾表示。

为号召广大党员在亚运保电一线高扬旗帜，用实际行动诠释对党忠诚，国网浙江电力党委全面深化“红船精神、电力传承”特色实践，部署共产党员服务队“人民电业为人民、亚运保电先锋行”专项行动，开展“保电护航、攻坚护航、服务护航、文明护航、关爱护航”五个行动。部署开展红船青年突击队“亚运保电 青年出列”思想引领铸魂行动、铁军护航建功行动、青力奉献志愿行动，充分发挥团员青年生力军和突击队作用。

此外，国网浙江电力党委还通过抓党员责任区、党员示范岗、党员网格化管理、进行联建联创等举措，充分体现党员的先进性，带动身边群众高质量完成保电任务。

目前，国网浙江电力共计有 1.3 万余名党员参与亚运保电工作。他们将充分发挥党员先锋模范作用，以“召之即来、来之能战、战之必胜”的浙电铁军风采，确保亚运期间供电安全可靠。

洛阳新能源产业风生水起

■ 本报记者 卢奇秀

初秋时节，洛阳市伊滨区司马光路与汉魏大道交叉口西南处，宁德时代投资的中州时代新能源生产基地内吊车林立，叉车来回穿梭，一派热火朝天的施工景象。

“从开始对接到正式签约仅用时 100 天，从签约到开工不到 100 天，刷新了项目推进的‘洛阳速度’。目前基地主体和配套工程均按照预定节点快速推进，其中一期第一栋厂房预计在明年下半年建成试运行。”中州时代相关负责人介绍，基地按照“灯塔工厂”标准投资建设，一期投资 140 亿元，规划年产能 60 吉瓦时，整体项目将在 5 年内建成。

项目快速上马的背后，是洛阳凝心聚力、抢抓新能源发展“风口”的决心。

“以中州时代生产基地为龙头，重点引进电池结构件、隔膜、锂电装备、电池管理系统、储能制造及新能源汽车等上下游企业，打造动力电池全产业链两亿产业集群。”在近日召开的“2023 中国洛阳新能源伊滨峰会”上，洛阳市市长徐衣显指出，近年来，洛阳把发展新能源产业放在重要位置，已初步形成以光伏为主，光热、风电装备、新能源汽车等全面发展的产业格局。洛阳正着力打造锂离子动力电池、氢燃料电池两大核心板块，为高质量发展培育新的增长极。

洛阳市是一座历史古都，也是一座工业老城，新中国第一台拖拉机、第一台压路机、第一批汽车变速箱等，都从这里诞生。良好的工业基础，让洛阳发展新能源产业独具优势。洛阳市商务局局长祖良军介绍，电池制造方面，洛阳汇聚了宁德时代、中创新航等一批实力雄厚的明星企业，具备 6 吉瓦时动力及储能电池年产能，建立了从负极材料、电解液、铝箔到连接器的完整产业链配套能力。尤其在负极材料方面，具有 3000 吨石墨负极材料、1500 吨硅基负极材料生产能力，可配套 10 吉瓦时动力电池。电解液方面，具有 2 万吨电解液供应能力；到 2025 年底，还将进一步提升至 12 万吨产能，可配套 120 吉瓦时动力电池。

不止洛阳，四川宜宾、福建宁德、江西宜春、江西新余、山东枣庄等地，都在努力打造新能源产业发展高地。

“电池产业规模正在快速增长。我国电池产能 2025 年将达到 10 亿千瓦时，5 年内提升 10 倍。未来电池年需求还将达到 30 亿千瓦时。”在清华大学车辆与运载学院教授卢兰光看来，新能源汽车的安全性、续航里程和高温环境下性能仍是行业有待突破的短板，而固态电池具有安全性高、重量/体积能量密度高、温度适应性好的优点，是最有前景的下一代动力电池。他预计，2027 年或是固态产业化发展元年，2030 年左右将开始全面进入市场，达到 50—100 吉瓦时规模化出货。

发展“风口”产业，必须加快构建与之相匹配的科技创新体系。去年 3 月，河南科技大学、郑州大学牵头，联合 18 家科研院所、国家重点实验室与龙头企业组建了龙门实验室。相关负责人介绍，实验室将聚焦新材料与智能装备领域的战略性前沿基础技术、共性关键技术和“卡脖子”技术研发，把创新落到产业上、把主体落到企业上，助推科研成果从实验室走向商用落地。