

中国担当全球光热发电主力

■本报记者 董梓童

我国光热产业正以远超全球平均水平的速度蓬勃发展。

——截至 2025 年 9 月底，我国光热发电站总装机容量达 157 万千瓦，稳居全球第三；

——自开展光热发电项目示范以来，我国光热发电上网电价从 1.15 元/千瓦时下降至约 0.6 元/千瓦时，经济性显著提升；

——近年来，我国光热发电产业年均复合增长率 11.7%，显著高于全球 4.24% 的平均增速；

——当前，我国已全面掌握塔式、槽式、菲涅尔式等主流光热发电技术，技术装备国产化率超过 95%，关键材料与核心设备实现自主可控。

党的二十届四中全会明确提出，加快建设新型能源体系，积极稳妥推进和实现碳达峰，加快形成绿色生产生活方式。在这一顶层设计指引下，风电、光伏等可再生能源发展将“量”“质”齐升，光热发电作为电力系统“稳定器”和“调节阀”的价值进一步凸显。

面对“双碳”目标与新型电力系统建设的时代命题，光热不再是孤立的技术尝试。其以“发电+大容量热储”的系统属性，既能实现日间发电、夜间放电，也可实现中长时间段调峰，具备天然调频与持续供电能力，成为支撑高比例新能源并网、保障电力系统安全稳定运行的关键“兜底”力量。

能源系统“稳定器”

10 月，在青海省海西州格尔木市乌图美仁光伏光热园区，格尔木 350 兆瓦塔式光热发电项目正式开工建设，成为目前全球单机规模最大的光热发电项目。工程计划于 2027 年 9 月底前全容量并网发电。届时，每年可产生清洁电量约 9.6 亿千瓦时，是国内年发电量最高的光热发电项目，每年相当于节约标准煤 26.34 万吨，减排二氧化碳 72 万吨。

在风电、光伏产业蓬勃发展的当下，为何光热发电被视为不可或缺的一环？答案在于其对系统稳定的独特支撑作用。

中国电力企业联合会党委书记、常务副理事长杨昆指出，光热发电作为一种清洁高效、出力稳定的可再生能源利用方式，对于增强电力系统调节能力、支撑电网安全稳定运行具有重要作用。

为推动我国光热发电技术产业化发展，国家能源局 2016 年启动首批 20 个光热发电示范项目，我国光热发电的商业化进程从此起步。

数据显示，截至今年三季度，我国已建成光热发电站 21 座，总装机容量达 157 万千瓦，位居全球第三；目前在建项目 30 座，装机容量约 310 万千瓦，中国已成为全球光热发电新增装机的主力。一系列数据背后，是我国光热产业年均复合增长率 11.7% 的迅猛发展势头，远超全球 4.24% 的平均水平，凸显了我国在



中广核德令哈 50 兆瓦槽式光热发电示范项目。

清洁能源领域的加速布局。

“风电、光伏主导+光热兜底”的创新组合正在成为破解可再生能源“先天不足”的标杆性解决方案，光热可与风电、光伏形成有效互补，成为我国能源结构转型的重要支撑。

浙江可胜技术股份有限公司董事长兼首席科学家金建祥向《中国能源报》记者表示，随着风光发电占比快速提升，电力系统面临电力平衡难度加大、系统调节能力不足、发电与用电协同机制不完善三大挑战。从技术角度看，光热发电是构建新型电力系统的理想选择之一，能够有效应对高比例新能源接入带来的挑战，增强电网调节能力，提升供电可靠性。

在政策层面，光热发电的战略地位亦日益凸显。国家能源局近日发布的《关于促进新能源集成融合发展的指导意见》明确提出，“因地制宜建设光热发电等调节性电源”，“支持有条件地区充分发挥光热、抽水蓄能和新型储能等的支撑调节作用，探索打造 100% 新能源基地”。

中国广核集团有限公司党委常委、总会计师何海滨表示，相关政策文件相继出台，一脉相承，层层递进，进一步凸显了光热发电的战略地位。目前，行业已经进入标准化、规模化、市场化、国际化并行的关键期。

示范项目显成效

在青海德令哈广袤的戈壁滩上，银白色槽式集热

器阵列蜿蜒铺展，如同在大地上展开的人工海洋。镜头拉近，数千个抛物面反射镜以毫米级精度排列成规整的几何矩阵。阳光下，这些集热器正持续不断地将阳光转化为清洁电力，这正是占地近 3 平方公里的中广核德令哈 50 兆瓦槽式光热发电示范项目。

世界光热看中国，中国光热看青海。曾经，“三江之源”让青海生态之美为世人所知，如今，“光热之都”正成为青海走向世界的崭新名片。

当前，我国已建成商业化光热电站主要分布在青海、甘肃、新疆、内蒙古和西藏等地。青海在用、在建的光热电站总规模位列全国第一，成为我国光热产业发展跃迁的缩影。

从初步探索到取得重大突破，央企在光热产业发展进程中发挥了不可或缺的“链主”作用。

何海滨介绍，中广核德令哈 50 兆瓦槽式光热发电示范项目在 2021 至 2022 年间实现连续运行 230 天，2024 年电站利用小时数位居行业之首，积累了涵盖设计、施工、运维全链条的系统性经验，为后续大型项目建设提供了可复制、可推广的成熟路径。

目前，中国能建、三峡集团、中广核等企业投资开发的一大批重点工程正稳步推进，展现出我国光热产业发展的强劲势头。而技术研发突破是光热产业快速发展的坚强后盾。

下转 12 版

“十五五”时期煤电定位谋变

从“压舱石”转向“调节器”

■本报记者 苏南

作为我国能源体系的“压舱石”，煤电在新型电力系统构建中的角色正经历深刻重构。面对新能源大规模接入带来的调峰压力与“双碳”目标下的降碳要求，“十五五”时期煤电如何实现高质量发展成为行业焦点。业内人士普遍认为，煤电定位将从提供电量的“主力军”转向保障系统稳定的“调节器”。这不仅是在技术层面的升级，更是一场需要政策机制与市场环境协同发力的系统性变革。

从“主力军”到“调节器”是必然选择

“煤电装机占比已从 2016 年的 57.33% 降至 2024 年的 35.7%，但绝对量仍超 12 亿千瓦。”电力规划设计总院发电工程咨询院副院长李中才在近日举行的“新一代煤电升级改造技术交流会”上指出，这一“量增比降”的趋势折射出煤电在能源结构中的功能转变——从提供电量的“主力军”转向保障电力系统稳定的“调节器”。

随着新能源装机爆发式增长，电力系统波动性显著增强，“风光发电具有间歇性、波动性，连续多日无风无光的现象时有发生，仅靠储能难以解决长周期调节问题。”李中才强调，煤电的可靠出力是当前应对极端天气、保障电力安全的“最后一道防线”。尤其在迎峰度夏、度冬期间，煤电对最大负荷的支撑作用无可替代。

然而，煤电转型面临多重挑战。一方面，电力市场化改革推进中，煤电企业面临“计划电取消、煤价高位波动、辅助服务收益不足”的困境，部分机组出现“发一度亏一度”现象；另一方面，碳排放约束趋严，煤电行业需在 2030 年前碳达峰实现总量控制，单位

GDP 碳排放强度需较 2005 年下降 65% 以上。“这意味着煤电发电量必须得到有效控制，同时通过技术升级降低单位能耗和碳排放。”李中才表示。

在此背景下，“新一代煤电”的概念应运而生。国家发改委、国家能源局关于印发《新一代煤电升级专项行动实施方案（2025—2027 年）》的通知明确，新建机组和现役机组改造需聚焦“清洁降碳、安全可靠、高效调节、智能运行”四大维度。东方电气集团电力工程设计有限公司（以下简称“东方设计”）总经理助理黄璟表示：“煤电不再是‘越大越好’，而是要‘越灵活越好’，以更少的装机释放更大的调节能力，实现全社会成本最优。”

“在推动‘新一代煤电’升级改造的进程中，我们深刻认识到，必须坚持系统性思维，从全局高度进行统筹规划。”东方设计副总工程师罗进对《中国能源报》记者表示，“作为东方电气集团旗下具有火电专业甲级资质的设计院，我们的角色与使命正在发生深刻转变。过去，我们可能更聚焦于汽轮机、锅炉、发电机等单一装备的技术演进；而现在，我们必须站在能源装备整体战略的高度，不仅要深刻理解各核心装备的未来发展路线图，更要精通如何将把这些先进装备高效集成与系统集成，从而实现‘新一代煤电’的整体性能跃升。”

“灵活性+清洁化”破解煤电转型瓶颈

在“十五五”时期新增煤电装机容量预期有限的背景下，对存量机组进行升参数改造，已成为煤电行

业适应新型电力系统需求、保障自身可持续发展的核心路径。这项改造不仅是“十四五”节能降碳工作的深化与升级，更是煤电行业迈向新一代灵活高效发电技术的关键一步。

“当前，现役煤电机组与‘新一代煤电’指标仍有较大差距。”黄璟援引行业对标数据称，2024 年参与对标的 30 万、60 万千瓦亚临界及超临界机组中，超一半机组供电煤耗未达到能耗限额三级标准，深度调峰能力普遍不足，30% 负荷下机组供电煤耗平均增幅高达 28%。

为破解这一难题，东方电气推动“系统性协同改造”，通过主机优化、辅机升级与全厂系统重构，实现“深度调峰”和“宽负荷高效运行”。

在灵活性改造方面，核心是解决“低负荷稳燃、宽负荷高效、环保达标、全厂灵活协调”四大难题。锅炉侧通过改造燃烧器结合省煤器分级和旁路技术，实现低负荷稳燃和脱硝系统全负荷投运；汽轮机侧通过通流部分宽工况优化和末级叶片在线监测，实现高效、安全调节；燃料与制粉系统匹配，保证全负荷段为锅炉提供稳定着火的“优质口粮”；推广辅机系统全域变频改造，使风机、泵类设备与负荷精准匹配，降低厂用电率。“通过上述整体协调改造，机组深调负荷可稳定在 20% 以下，30% 负荷下供电煤耗增幅控制在 20% 以内，达到新建机组水平。”黄璟向《中国能源报》记者介绍。

下转 12 版

■林蔚如 李宏煜 张筱婷

在厦门市思明区深田社区，清晨的烟火气伴随着咖啡机的滋滋声、电动车充电桩的提示音和老街坊的问候声缓缓升腾。这个以“国际级”供电水平重新定义“一刻钟生活圈”便利与温暖的老社区，经历了从不足 2000 千伏安到 3440 千伏安的供电容量翻倍，再到空中“蜘蛛网”变身地下电缆的整洁蜕变，这场由国网福建电力推动的电力“双满意”工程，不仅点亮了老社区的灯，更“点燃”了居民心中的幸福感。

起始于 2001 年的电力“双满意”工程，至今已走过 25 年历程。作为国网福建电力聚焦供电服务领域、提升服务质量的重要载体，电力“双满意”已从一项服务承诺发展为深入人心的服务品牌，围绕“绿色、便捷、可靠、贴心”四大核心价值，提供多元化、便捷化、一站式优质用电服务，让电力事业发展成果惠及全民，成为党联系服务群众的一座“连心桥”。2025 年 11 月，电力“双满意”品牌荣获中央企业品牌引领行动第二批服务品牌优秀成果，这是电网行业获得的首个中央企业优秀服务品牌。

三网共建：电力服务融入基层治理新格局

8 月，今年第 11 号台风“杨柳”在福建登陆前夕，厦门深田社区的居民发现树枝触碰电线隐患后，通过“鹭电 e 查”小程序一键报修。电力网格员胡静琪不仅 5 分钟内就回应了诉求，更在 15 分钟内冒着风雨赶到现场处置。这种“见面式”服务，是电力“双满意”工程打破传统电力服务边界，将供电服务触角延伸至社区末梢的生动缩影。

作为国网厦门供电公司派驻深田社区的电力网格员，2024 年初，胡静琪以社区工作者的身份融入社区网格团队。她每周参加社区工作例会，与社区网格员面对面商讨涉电问题。如今，她的微信已加入 28 个小区业主群，实时在线为居民解答用电疑惑。她更借助社区每年两次的人户走访机会，与居民促膝交谈，发放电力服务宣传折页。这种“线上响应+线下见面”的服务模式，让深田社区的故障报修响应时间从平均 40 分钟缩短至 15 分钟以内。

高效服务是电力服务成为社区治理有机组成部分的生动实践。国网厦门供电公司创新建立“供电站与街道、电力网格与社区、电力网格员与社区网格员”三级协同体系，实现组织共建、信息共享、问题共商。电力网格员与社区网格员“一对一”结对，形成“社区吹哨、电力报到”的快速响应机制。在资源配置上，依托社区摸排建立的“银龄关爱清单”，对独居老人、依赖医疗设备家庭等重点用户提供差异化服务，确保停电时 30 分钟内应急响应上门。

面对面的交流、心贴心的服务，拉近了电力服务与群众之间的距离，让人与人之间多了一份温度，供电服务多了一份速度。

在社区治理领域取得显著成效的同时，电力“双满意”工程同时也在产业园区这片经济发展的主战场上精耕细作，通过供电服务关口前移，实现与园区发展的同频共振。

下转 12 版

重点推荐

油气行业 加码全链条规范管理

3

核能供热 再添一城

8

□主编:李慧 □版式:李立民