

当前,山东省正全力推进绿色低碳高质量发展先行区建设。国网山东省电力公司紧紧围绕“走在前、开新局”,聚焦建设新型电力系统、构建新型能源体系、发展新质生产力、推进新型工业化,充分发挥电网企业平台枢纽作用,全力服务山东绿色低碳高质量发展先行区建设,走出了一条具有山东特色的创新实践之路。



位于济南市莱芜区口镇的独立储能电站和周边的光伏发电项目。(本报通讯员 王宪才 摄)

记者 王瑞超 通讯员 徐宁 王春义 段德咏

## 建强电网,服务新能源大规模发展

2023年12月22日,我国首个“风光火储一体化”送电的特高压工程——±800千伏陇东—山东特高压山东段首基铁塔组立完成,标志着该标段全面进入铁塔组立施工阶段。这基铁塔位于聊城市东阿县,塔高69米,国网山东电力采用吊车组塔施工方式,在冰天雪地里历时5天完成了组立工作。

该工程起于甘肃陇东庆阳,落点山东泰安东平,是全国首条“风光火储一体化”送电特高压工程,投运后将甘肃陇东地区的煤电、风电、光伏发电“打捆”送往山东,年送电量超过360亿千瓦时,其中,绿电约占50%,提高电力余缺互济、时空互补、多能互换能力,实现更大范围电力资源优化配置。

如今,山东电网已建成全国最大的特高压交直流混联省级电网,以特高压“五交三直一环网”为支撑,接纳外电能力超过3250万千瓦,2023年夏季“外电入鲁”最大电力达2698万千瓦,助力山东电网平稳迈入“亿”千瓦时代;500千伏电网形成“五横三纵”密集环网结构,实现不同区域电能灵活可靠输送;220千伏电源点县域全覆盖,发展水平国内领先。

据国网山东电力发展部主任石岩介绍,山东目前正在推进“五大清洁能源基地”建设,聚焦胶东半岛核电基地、海上风光能源基地发展,提前谋划“东电西送”输电通道,将东部清洁能源向全省配置。同时,进一步完善山东电网北部500千伏电网架构,加快建设潍坊、滨州、东营区域500千伏新能源汇集工程,构建山东北部可再生能源基地“北电南送”的4站10回500千伏输电通道,将鲁北的绿色电能输送到全省。针对鲁西南采煤沉陷区“光伏+”基地的发展,山东电力坚持科学统筹规划,优先就地就近并网消纳的原则,为清洁能源消纳提供电网支撑。

截至2023年12月31日,山东电网风电与光伏发电装机容量达到8228.8万千瓦,突破8000万千瓦关口。其中,光伏发电装机5637.7万千瓦,继续保持全国首位;风电装机2591.1万千瓦,位列全国第四。

自2016年风电、光伏装机容量突破1000万千瓦后,山东风电、光伏持续快速发展,近八年来年均增速超30%。2023年,风电、光伏新增1682.1万千瓦,年发电量超1150亿千瓦时,发电量占比由“十三五”末的11.3%增长为22.6%,对电网的保供支撑作用日益彰显。

## 多管齐下,服务新能源电源并网

2023年10月31日,由中国三峡新能源(集团)股份有限公司投资建设的三峡能源山东庆云储能电站二期示范项目全面投入商业运行。该储能电站位于庆云县,二期示范项目投运后总规模为30万千瓦/60万千瓦时,项目投运后可大幅提升电网“移峰填谷”调节能力,



国网山东超高压公司组织工作人员对特高压输电线路进行检修。(本报通讯员 隗茂春 摄)



国网东营供电公司工作人员对辖区光伏发电项目运行情况进行巡视。(本报通讯员 韩文成 摄)

助力庆云县打造山东省首个县级“纯绿色电网”。

为了高效服务新能源电源并网,国网山东电力实施了“清风暖阳”专项行动,为风电、集中式光伏发电和新型储能项目并网提供精细化服务。此外,国网山东电力从2021年起应用国网新能源云平台,实现新能源发电项目和储能项目并网业务全部“云上流转”。截至2023年底,山东超过2000家能源企业成为该平台用户。国网山东电力还编制执行了清洁能源发电、新型储能等电源项目并网全流程管理细则,将并网环节由10个优化为8个,并网时间平均缩短10个工作日。

近年来,国网山东电力相继建设投用了新能源与储能技术监督服务平台、网源监督服务技术平台;建成省级能源互联网仿真防御实验室、国家风电技术与检测研究中心山东分中心国家级实验室,以及山东省首个电池储能技术综合实验室——国家电网电池储能技术实验室共享(山东)实验室,持续开展技术创新,支撑新型电力系统建设。

## 建好市场,助力新型储能健康发展

2023年6月1日,国家电投山东能源岛南

国投配套储能场站完成电力现货市场日前申报,实现与海上风电项目一体化参与山东电力现货市场,成为全国首个与新能源场站联合参与电力现货交易的配套储能电站。

截至2023年底,山东电网并网运行新型储能电站97座,规模为398.3万千瓦,同比增长156.9%,新型储能规模位居全国第一。山东作为全国唯一的电力市场建设综合改革试点,目前已初步构建了中长期、现货、零售、辅助服务并存的完整电力市场体系。自2021年12月以来,电力现货市场一直保持连续平稳运行,有效发挥了市场配置资源作用。

自2021年12月起,山东陆续出台了新型储能示范项目参与电力现货市场和容量补偿等相关政策,支持独立储能参与电力现货市场交易,获得电能量收益;在山东省范围内租赁储能电站容量使用,获得相关收益;对参与电力现货市场的新型储能示范项目按2倍标准给予容量补偿;支持新型储能示范项目参与电网调频、爬坡、黑启动等辅助服务,获得辅助服务收益。这些基于电力市场的创新举措,为新型储能健康发展贡献了“山东方案”。

国网山东电力董事长、党委书记王志伟表示:“我们将持续‘向新,向绿,向未来’,奋力闯出一条示范之路,在新型电力系统建设中打造‘齐鲁样板’、作出‘山东贡献’。”

# 向新,向绿,向未来

国网山东电力服务绿色低碳高质量发展先行区建设纪实