

云南去年新增新能源装机超1600万千瓦

电源装机突破1.5亿千瓦

■施超 李洪江 宇然
李琛 杜明彦 张强

2024年底,随着大理阿里郎光伏发电项目等并网发电,云南省当年新增新能源装机突破1600万千瓦,达1611.87万千瓦,其中光伏1478.72万千瓦、风电133.15万千瓦,居全国第二。电源装机突破1.5亿千瓦大关。

在新能源装机迅猛增长的同时,云南省新能源年发电量达702亿千瓦时,同比增发292亿千瓦时,为保障国家能源安全、助推全省经济社会发展作出重要贡献。

■协同发力 千方百计做大绿色电源蛋糕

自2021年全面启动云南高比例清洁能源新型电力系统省级示范区建设以来,云南立足资源禀赋优势,锚定“做大风光”电源建设目标,新能源开发“换挡提速”。

云南电网公司把新型电力系统建设作为提升电力供应保障能力、推动绿色低碳转型的关键抓手,全力强化电网规划建设,主动靠前服务,不断优化电源项目评审流程,持续补强电网核心节点,加快新能源并网手续办理,大力实施多能源互补优化调度,为风光新能源项目尽早投产、发挥电力电量效益搭桥铺路。

2024年,会泽华电道成清洁能源开发有限公司共推进22个总装机235.4万千瓦的光伏项目。据该公司工程部主任龚加志介绍:“无论是大项目还是小项目,并网工作都有快速便捷的通道。”

龚加志提到的便捷通道,就是云南电网公司将新能源并网业务实现全流程一站式线上办理,提交至省公司统一受理,不断为新能源并网流程做减法。建成“新能源项目投产清单化管控系统”,确保风光发电与需求响应有效联动;基于新能源项目并网验收调试“一场一档”预警工作机制,开展区域网格化跟踪管理,服务新能源项目快速并网。

而编制“新能源电厂并网调度服务指南”“新能源电厂调度业务办理流程卡”等也发挥了重要作用,让并网工作全程围着

新能源发电企业转。“哪一步业务要准备哪些资料,是供电局哪个部门哪个专业口在承接,跟哪个人联系,联系电话是多少,上面都写得清清楚楚。”龚加志说,新设备投运前准备、并网运行、日常调度运行全过程,分专业介绍调度各专业业务,使电厂一次性熟悉调度各专业要求。

在云峰村等光伏项目并网过程中,两座220千伏升压站的投运工作仅用了两天时间。

有了一系列贴心服务,云南稳定电源和调节性资源建设明显提速,托巴水电站140万千瓦机组全部投产发电,410万千瓦煤电核准建设,富民、禄丰抽水蓄能电站开工建设,永仁致信、中核临翔等一批共享储能项目投入运营……

■高效建设接网工程 确保新能源项目能并快并

2024年12月24日,富民县罗免100兆瓦光伏发电项目全容量并网发电,标志着我国“十四五”规划的九大清洁能源基地之一——金沙江下游清洁能源基地首批风光基地项目全容量并网发电。

该批项目全容量并网发电后,年均发电量可达36亿千瓦时,相当于每年节约标准煤112万吨,减少二氧化碳排放284万吨,将有效助力新型能源体系建设。

放眼云岭,“风光”正好,绿能澎湃。2024年,云南电网加快新能源配套接网工程建设,建设投运数量创历史新高。在一系列项目工程建成并网的背后,充满了挑战与艰辛。

“我们完成了超过常规项目5倍的施工任务,我为此深感自豪。”2024年5月26日,云南送变电工程公司500千伏镇荣甲线紧急抢险迁改工程项目经理朱朋乐回忆起过去的三个多月感慨万千。他和500千伏镇荣甲线紧急抢险迁改工程施工团队,从2024年2月7日开工以来,横跨春节、元宵节、劳动节,经历108天的艰苦奋战。

本工程堪称云南电网规模最大、施工难度最大、施工时间最紧张的抢险工程。施工区域地处镇雄乌蒙山区,塔基近80%位于坡度陡峭的山崖,1个基坑平均要打



楚雄永仁立竈光伏电站



500千伏光辉变电站



永仁致信储能电站

44个风镐钻头,而每天的掘进深度仅为60公分。

朱朋乐和项目骨干组成党员、青年突击队,40余名项目管理人员,全部分配到

具体的塔基位上带着工人,不分昼夜三班倒连续作战,仅用35天,完成了常规至少需要2个月的基础施工任务。

在220千伏麦地输变电工程建设过程中,线路需穿越苍山、者麻原始森林,面对跨越电力线路31次,高铁6次、高速5次、国道6次的高密度跨越、带电封网等诸多困难,施工团队不畏艰辛,日夜钻研图纸,与专家远程会诊,反复试验,攻克一个个技术堡垒,确保施工全过程零事故。

为保障新能源大规模开发和高比例消纳,2024年以来,云南电网完成固定资产投资235亿元,基建投资金额和项目投数量创历史新高,新增纳规500千伏项目13项,“十四五”规划内500千伏电网项目数量已达57项,相当于再造一个云南主网,有效支撑千万千瓦新能源新增并网和重点产业用电需求。

■优化供需调度 促进清洁能源多发多供

2024年,针对云南省电力供需形势

“变数多、变化快、平衡难”,主要流域来水再现丰枯急转,加之新能源大规模投产、调节能力不足等问题和挑战。云南电网公司全力优化供需调度,统筹“保供应、促消纳”要求,最大程度提升清洁能源利用效率,探索出极具云南特色的“蓄能保供”和用能管理“四道防线”;同时协同发挥南方电网资源配置大平台作用,积极融入区域大市场建设,有效运转西电东送月、周“计划刚性、过程柔性”机制,最大程度进行一次能源跨时空优化,加强水火风光联合优化调度,有效化解了近年来极端气候对云南能源安全保供带来的风险,清洁能源连续六年消纳率超过99%,同时滚动优化西电东送安排,加强需求侧响应应对新能源出力波动,有力支撑全省发电、用电、送电量持续保持两位数增长。

目前,云南省集中式新能源并网容量已达4822.47万千瓦、占比36%;统调清洁能源总装机达到1.27亿千瓦,占比超90%,千万瓦级新能源高比例消纳走在全国前列,为云南经济社会发展与大湾区建设注入了不竭的“绿色动力”。

传承奋斗基因 扛牢使命责任

——国网蒙东电力奋进高质量发展新征程



▲2024年12月,呼伦贝尔满洲里绿色供电灵活性应用项目配套220千伏送出工程成功投运。
许海亮/摄

▲2024年12月22日,蒙东兴安供电公司完成500千伏华兴I、II线直升机巡检工作。
柏松/摄

■韩振安

2024年12月31日,呼伦贝尔满洲里绿色供电灵活性应用项目配套220千伏送出工程成功投运,标志着蒙东地区2024年最后一项新能源接网工程完美收官。工程投运后,预计新增年发电量8.16亿千瓦时,每年可节约标煤24.8万吨,减少二氧化碳排放75万吨,将进一步推动内蒙古能源清洁低碳转型,助力“双碳”目标实现。

2024年是国网蒙东电力成立15周年,也是内蒙古特高压发展10周年。国网蒙东电力认真落实国家电网公司党组和内蒙古自治区党委政府决策部署,锚定“基础有提升、重点求突破、努力进中游”的发展目标,加快构建新型电力系统,主动支撑能源转型发展,坚决扛牢电力保供首要责任,不断提升电网运检水平,公司长治久安高质

量发展取得新成效。

■紧抓快干 主动支撑能源转型发展

2024年12月,蒙东电网新能源整体资源较好,新能源电力、电量屡创新高。12月3日,风电最大电力达1592万千瓦,同比增长53.67%,创历史新高;5日,新能源最大电力、电量分别达1677万千瓦、3.49亿千瓦时,同比增长47.49%、49.15%,均创历史新高。12月3日至5日,新能源日发电量连续突破3亿千瓦时。

蒙东电网新能源健康有序发展,离不开国网蒙东电力的统筹谋划。2024年3月,该公司在内蒙古赤峰市召开加快构建新型电力系统、服务新能源高质量发展暨重点工程项目推进工作座谈会,邀请内蒙

古自治区能源局、5个盟市政府和新能源领域18家发电企业、重点产业领域8家用电企业汇聚一堂,共同研讨服务新能源高质量发展工作,为推动内蒙古自治区新能源产业高质量发展奠定了坚实基础。

此外,在国网蒙东电力推动下,该公司4个供电公司属地政府分别发文成立新型电力系统发展建设工作专班,为促进新能源项目发展搭建了新平台、铺就了快车道。政企携手,新能源项目建设不断提速。2024年6月,通辽市科尔沁区138万千瓦生态治理风电项目全容量接网,这标志着通辽市238万千瓦风电基地项目全部接网成功,该项目从开工建设到投运,仅用不到1年时间。同月,巴林—奈曼—阜新500千伏输变电工程正式投运,实现蒙东四盟(市)500千伏主网架互联互通,提升了蒙东电网新能源接纳能力。12月,兴安盟首个

百万瓦级保障性新能源工程——蒙东兴安蒙能突泉百万瓦风储基地项目500千伏送出工程成功投运,至此,蒙东地区又一条清洁能源消纳外送通道打通。

截至2024年12月末,由国网蒙东电力调管的蒙东电网新能源装机达2919万千瓦,占比达54.8%,率先完成内蒙古自治区“两率先、两超过”发展目标中的新能源装机规模超火电装机规模目标。2024年,内蒙古东部地区电网新能源年累计发电量591.29亿千瓦时,同比增长28.09%,占总发电量35.38%。

■全力以赴 坚决扛牢保供首要责任

2024年12月21日,伴随着多姿多彩的歌舞和别具一格的民俗文化展演,第十一届全国大众冰雪季在内蒙古冰上运动中心拉开序幕。国网蒙东电力严格按照国家电网公司做好“冰雪季”电力安全保障要求,以“三保、四零、五最”为目标,秉承“全局一盘棋、上下一条心”思想,省市县三级联动,圆满完成开幕式保电任务。

2024年是国网蒙东电力承担重大保电任务最多的一年。第十四届全国冬季运动会、2024年男子曲棍球亚洲冠军杯赛、国际雪联单板滑雪平行大回转世界杯比赛等重大活动在该公司供电区举行,此外,极寒冰冻、酷暑高温等恶劣天气对电力保供造成影响。

国网蒙东电力认真落实迎峰度夏97项保供措施和18项防汛措施,引领源网荷储协同发力,保障电力供应充足稳定,满足经济社会快速发展需要。该公司补强19项单一元件同停风险,完成66项防冰抗灾重点项目实施,超前完成县域全停风险治理和4类47项总部督办重点隐患治理,成功应对“5·11”大风大雨、“8·13”紧急汛情、“11·24—11·27”大风寒潮等灾害天气。发挥集团化优势,落实“四个零”要求,圆满完成“十四冬”保电任务。

此外,国网蒙东电力精益运维“五交三直”特高压及23回超高压通道,最大外送电力4169万千瓦、增长24%。2024年完成外送电量2122.6亿千瓦时,同比增长15.68%,相当于6060万户家庭1年的生活用电量。这是继该公司2023年外送电量突破1835亿千瓦时、成为全国年度外送电

量最多的省级电网企业后的再次突破,连续两年外送电量实现全国第一,有力支撑了全国能源保供大局,内蒙古电力外送北京、上海、山东、江苏、西藏等十多个省(区、市),实现富余电力资源在全国更大范围优化配置。

■科技赋能 不断提升电网运检质效

2024年12月22日,蒙东兴安供电公司顺利完成500千伏华兴I、II线直升机航巡。这是兴安盟地区首次开展冬季直升机航巡。直升机航巡弥补了冬季低温条件下,无人机电池续航能力弱、巡检效率低的不足,视野更广、识别精度更准、地域影响更小。

国网蒙东电力供电区内人口居住分散,供电半径较长,叠加区域极寒、强风等天气因素,电网运维精益化管理难度较大。2024年,该公司着力提升电网运检质效,推出一系列创新举措及精益运维策略,供电可靠性及服务水平大幅提升。

国网蒙东电力在配电网巡检过程中规模化应用无人机自适应巡检技术,在无人机上部署人工智能视觉识别功能,使无人机能够自动识别线路走向、自主规划航线,并能精准判断识别14类异常情况及设备缺陷。该公司成立了无人机保障与技术支持中心,培育自主巡检的飞行团队,完成全量适航区配电网巡检任务,2024年巡检里程突破12万千米,巡检效率比人工巡检提升3倍以上。该公司制订了适合蒙东地区的配电网标准化巡检规范。针对正常设备,在年初开展一次全量精益巡检;针对频繁故障设备,进行分级管控,分层级组织开展监查性巡检,结合气候特征、保电活动等增加设备季节性巡检、保电特巡频次,巡检业务全部运用工单驱动管控模式,实现计划下发现场执行、跟踪评价全过程闭环管控。

此外,国网蒙东电力还组织员工滚动梳理频繁停电设备清单,明确雷害、树障、外力破坏等典型隐患及治理措施,组织开展精益巡检与集中检修;设立配电网高跳线路治理专项奖励,明确综合治理完成时间节点、治理后未发生同类型故障等考核指标,分层级开展成效跟踪。2024年,该公司累计消除树线矛盾、线路大档距、绝缘子裂纹等缺陷隐患10.39万处,配电网故障跳闸率同比下降43.33个百分点。