

既是电源又是负荷 与风光适配性更强

# 抽水蓄能将成新型能源体系重要支撑

■本报记者 董梓童

与常规水电站不同，抽水蓄能电站既是电源又是负荷。此前抽水蓄能电站基于我国以火电为主体、“西电东送”水电和核电为轴的电力系统而规划建设，但在加速构建新型电力系统和建设新型能源体系背景下，随着风光发电装机规模日益壮大，抽水蓄能电站建设的底层逻辑已悄然生变。

在4月18日召开的2023国际水电发展大会上，中国水力发电工程学会理事长张野指出，当前我国进入加快建设新型能源体系新时期，对能源安全和系统稳定运行提出更高要求。“目前，我国气电在调节电源中的比重较低，抽水蓄能作为技术最成熟、经济最优、最具大规模开发条件、生命周期最长的绿色低碳灵活调节电源，与风光发电为代表的非水可再生能源适配性强，联合运行效果好，将成为我国较长时期发展高效率调节电源和储能设施的最优选择。”

## 代替煤电发挥灵活调节作用

国家能源局总工程师向海平表示，近十年来，我国可再生能源开发规模持续扩大，保持年均13%的快速增长态势。截至2022年底，水电（含抽水蓄能）、风电、光伏发电、生物质发电装机规模分别达4.14亿千瓦、3.65亿千瓦、3.93亿千瓦和0.41亿千瓦，可再生能源总装机占全球1/3以上，实现高比例提升。

可再生能源是实现“双碳”目标、构建新型电力系统的主力军，不过，风电、光伏发电等可再生能源电力具有随机性、波动性特征，需要提升电力支撑和保障能力。“发展风电、光伏发电是能源转型的必然，但如何解决发电间歇性，是风电和光伏发电面临的难题，而抽水蓄能是有效的解决方法。”国际抽水蓄能论坛主席马尔科姆·特恩布尔表示。

国家电网有限公司副总工程师兼基建部主任张宁也强调，未来电网发展格局和功能形态将发生深刻变革，迫切需要大力提高电力系统调节能力。抽水蓄

能是促进可再生能源大规模高比例并网发电，保证电力系统安全稳定运行的重要举措。

向海平认为，水电技术成熟、经济性好、可大规模开发，既能代替煤电提供稳定绿色的电力供应，又能发挥灵活



江苏溧阳抽水蓄能电站



吉林敦化抽水蓄能电站

调节和储能作用，保障电力系统安全稳定运行，并带动更大规模新能源开发利用。“在加快规划建设新型能源体系的新形势下，抽水蓄能的作用和需求将进一步受到广泛关注。”

## 政策引导实现跃升式发展

优势虽然凸显，但受初始投资高、建设周期长、成本疏导难等因素影响，抽水蓄能建设此前一直较缓慢。尤其是过去十年，我国抽水蓄能规划装机目标先后两次下调，仍未完成目标。数据显示，截至2020年底，我国抽水蓄能装机刚刚超过3000万千瓦，远低于《电力发展“十三五”规划》提出的4000万千瓦目标。目前，我国抽水蓄能、燃气发电等灵活调节电源装机占比不足6%，尚待提升，而随着一系列新的鼓励政策发布，抽水蓄能装机规模将迎来飞跃式增长。

国家能源局2021年发布的《抽水蓄能中长期发展规划（2021—2035年）》提出，到2025年，我国抽水蓄能投产总规模6200万千瓦以上，2030年投产总规模1.2亿千瓦左右目标。2022年4月，国

家发改委、国家能源局联合印发通知，加快部署“十四五”时期抽水蓄能项目开发建设，要求按照能核尽核、能开尽开原则，加快推进项目核准工作。

据《中国能源报》记者了解，截至目前，我国抽水蓄能电站在运装机达到4729万千瓦，核准在建装机达到1.32亿千瓦，全产业进入跃升发展新阶段。

南方电网储能股份有限公司副总经理卢文生表示，“双碳”目标提出以来，我国对抽水蓄能支持力度不断增强，提出了中长期发展目标，并加快建立健全抽水蓄能价格长效机制，推动抽水蓄能发展驶入“快车道”。

## 开发建设显现新思路

基于上述背景，中国工程院院士张宗亮提出，作为新型电力系统的稳定器，抽水蓄能需要承担起新使命。与常规水电站不同，抽水蓄能电站既是电源又是负荷，综合转换效率达75%，具有调峰、调频、调相、储能、系统备用、黑启动等多种功能，是服务于可再生能源开发的大容量储能“仓库”。“新定位下，抽水蓄能开发思路也将发生变化。”

## 资讯

### 宁夏电网侧储能容量位居全国第一

本报讯 宁夏回族自治区发改委4月19日透露，宁夏储能并网容量达到122.4万千瓦，突破120万千瓦，其中电网侧储能并网容量118万千瓦，位居全国第一。

储能是构建新型电力系统建设的关键环节。根据应用场景，可分为电源侧、电网侧和用户侧储能。电网侧储能主要为电网运行提供调峰、调频、备用、黑启动、需求响应等多种服务，促进地区性电网削峰填谷，缓解电网供电压力。

宁夏具备丰富的风、光资源，凭借得天独厚的沙漠资源和气候条件，近十年来新能源发电装机年均增长超过30%。目前，腾格里沙漠东南部的中卫、吴忠和固原正在建设千万千瓦级新能源大基地。

2022年年底，宁夏电网新能源装机规模达3040万千瓦，装机占比过半，已超过煤电成为第一大电源。其中，光伏装机1584万千瓦，居全国第八，风电装机1457万千瓦，居全国第七。

截至目前，宁夏已并网储能电站15座，电网侧储能并网位居全国第一，预计2023年储能规模超过300万千瓦，“十四五”末储能装机超500万千瓦。（于晶）

### 青海油田5年年均措施增油超12万吨

中新社电 中国石油青海油田公布的最新数据显示，截至4月19日，青海油田完成油井措施258井次，措施增油量1.16万吨。5年共实施油井措施3068井次，累计措施增油61.6万吨，年均增油12.1万吨。

青海油田是世界上海拔最高的油气田，也是中国最早开发的油田之一，位于青海省西北部的柴达木盆地，是青海、西藏、甘肃、宁夏四省（区）重要产油、供气基地，平均海拔3000米左右。

由于柴达木盆地油气层、水淹层精准识别与解释难度大，薄多层油藏平面和层间非均质性强等因素造成了剩余油研究成果精度低，导致油田措施成功率低。对此，青海油田进一步提高中高含水期油藏剩余油描述精度，近5年在老区持续推进构造解释、测井精细评价、沉积砂体、数值模拟等研究，为措施挖潜提供了依据。

油井措施是提高油井生产能力的技术手段，一般包括压裂、酸化、微生物采油等技术。

据介绍，经过60多年勘探开发，青海油田在柴达木盆地发现尕斯、油砂山、花土沟、七个泉、南翼山油田等24个油田。（暴海宏 李江宁）



张思雨 田泽鹏

“太感谢你们了，要不是年前给我们小学进行了‘煤改电’，还是老样子的话，那肯定不好过。”几天前，当晋能控股电力集团地电乡宁分公司的工作人员到临汾市乡宁县双鹤乡双凤小学提供上门服务，为学校检查线路和用电安全时，三年级的王老师道出自己最直观的感受：“以前，我们学校都用煤烧锅炉取暖，黑煤灰总是难以避免，孩子们的校服穿一天就变得脏兮兮，现在不但孩子们再也不怕冻手冻脚，连学校的空气也变得清爽干净了。”

让王老师再三感慨的场景，正是晋能控股电力集团2016年以来坚持推进的“煤改电”给乡村居民生活带来显著改变的一个缩影。

## 清洁取暖面积越来越大

“煤改电”一头牵着群众冷暖，一头连着蓝天白云，既是一项暖人心的民生工程，又是打赢蓝天白云“保卫战”的重要举措，属地政府、居民用户、电力企业都很关注。晋能控股电力集团“煤改电”工程主要是由地电公司的12个县级供电企业具体承担，涉及吕梁8个县、临汾3个县和朔州市朔城区。

去冬今春新一轮供暖季已经结束，但吕梁市柳林县庄上镇曹家山村村民曹扣旺仍然对3个多月前咨询办理“煤改电”手



晋能控股电力集团地电乡宁分公司在检修线路。赵玉虎/摄



晋能控股电力集团地电方山分公司工作人员在变电站进行常规巡视。任文/摄

续的全过程印象深刻。“要不是地电柳林分公司设立了‘煤改电报装服务绿色通道’，刚刚过去的这个冬天，不但要找煤卸煤，每天还要烧煤、掏灰，取暖会十分麻烦。”他感慨道。

据曹扣旺介绍，就在他发起咨询的当天下午，台区的网格员就联系了他，详细了解他家的电采暖设备配置及用电容量等情况，并派人进行现场勘察，制定了合理的供电方案。“第二天，供电所就上门办理，家里的电采暖设备就开始供暖了，这样的办理速度和服务质量我太满意了。”

刚刚过去的2022年，柳林县的“煤改电”配套电网工程进展顺利。在穆村镇穆村二村委，“煤改电”配套电网改造工程共新建容量1000千伏安的配变2台，容量715千伏安的利旧配变2台，完成10千伏接线路0.237公里、低压线路0.918公里、接户线4.768公里，100户居民享受到一个温暖又干净的冬天。

在临汾市乡宁县，地电乡宁分公司2022年“煤改电”配网工程数据显示，去年共计投资3000余万元，共涉及6个乡镇、2154户，受益群众达到

1.53万人。在朔州市朔城区，地电朔州分公司“煤改电”工程进展顺利，两年累计新建及改造10千伏线路244.66公里，新建及改造低压线路345.08公里，新增及改造总容量104兆伏安的配电变压器261台，惠及

## 温暖清洁度寒冬

——晋能控股电力集团扎实推进“煤改电”工程纪实



晋能控股电力集团地电朔州分公司工作人员在检查低压线路。王佳/摄

## 电网运行更加可靠

据了解，山西省对2022—2023年采暖期“煤改电”用电价格，依据不同用户计价方式不同，居民可自主选择最划算的计费方式。对于采暖用电与生活用电未实行分表计量的“煤改电”居民家庭，以采暖期开始前8月和9月的月均生活用电量为基础电量，采暖期内每月超出基础电量部分视为采暖用电量。其中，基础电量按居民生活用电价格执行，采暖用电量按单表计量、单独计价“煤改电”居民家庭“用电量计价方式”执行。

刚刚过去的这个冬天，吕梁市交口县最低温度下探至零下15摄氏度，夜间电网负荷不断攀升。为全力保障迎峰度冬和低温天气期间可靠供电，也为了让广大“煤改电”用户用电更放心、更满意，地电交口分公司各基层供电所工作人员对辖区内线路设备持续开展夜间巡视，及时进行消缺，强化了对“煤改电”用户的用电监测和保障力度。

“煤改电”不仅有利于蓝天白云，也有利于电网的安全可靠运行。地电中阳分公司负责人表示，中低压电

网改造升级后，中低压线损有了“三高两低”的可喜变化——“三高”就是供电可靠性提高、电压合格率提高、户均容量提高，“两低”就是线损率下降、故障率下降。同时，台区电网改造后，供电能力和质量都有了显著提高，能够充分满足农村农副产品加工、农业生产用电增长需求。

## 后续工程扎实推进

“线路运行正常，已接带负荷。”今年1月7日上午9时19分，临汾市蒲县10千伏866太林供暖线路正式送电成功，蒲县太林乡的诸多“煤改电”用户再也不用为取暖时用电负荷大而犯难。自这条线路2022年12月下旬开工以来，地电蒲县分公司严把安全生产关，公司领导、各负责人现场监督、全程把控，确保项目工作顺利推进。

而为了确保已经实施“煤改电”的用户能够用上放心电，晋能控股电力集团地电各供电企业每年冬季到来之前，都要开展针对居民电表、入户线、漏电保护装置、家用电器的“地毯式”排查，帮助居民消除安全隐患。在返乡人员较多的台区，还要提前对可能出现过载、低电压的变压器进行增容，并通过微信公众号公布各营业网点和96598客服电话，及时受理、答复、解决正常用电需求。对此，临汾市安泽县第五村的居民闫小凤说：“现在供电服务跟得紧，咱用着电采暖也放心。”

目前，“煤改电”工程项目仍在继续推进实施中。曹扣旺透露，已经有别的还未实施“煤改电”的村民来他家打听，具体要什么样的流程，才能让自己家里的下一个冬天也真正暖和起来、干净起来。



晋能控股电力集团地电柳林分公司工作人员在巡线。陈荣杰/摄