

塞上江南展“新”颜

上接1版

“通过电网发展、模式创新、市场升级三大路径，我们实现新能源电力和电量占比两个维度的突破，还建立了新能源同步规划、同步建设、同步投产的‘三同步’机制，确保新能源项目并网无忧。”国网宁夏电力相关负责人介绍。

储能发力
助力绿电消纳与生态治理

除绿电外送，宁夏还积极推动绿电在本地高比例消纳，并保障电网稳定运行。据《中国能源报》记者了解，利用内供外送消纳优势，宁夏积极打造绿电“双循环”，同时聚焦大数据算力、新材料、高端装备制造等特色优势产业，通过绿电园区建设吸引产业上下游集聚。在模式创新方面，通过“新能源+储能”“以大代小”“风光一体化”等模式，推动调峰能力建设紧跟新能源发展步伐。

宁夏运盐池高沙窝120万千瓦风光项目是宁夏首批绿电园区建设项目，总投资约45亿元，集成92万千瓦光伏、28万千瓦风电以及320兆瓦/640兆瓦时储能电站。从开工到并网的全流程中，项目多项数据刷新区域行业纪录——光伏板块仅用129天完成建设，输变电工程65天完成330kV等级输变电建设。

为保证系统稳定性，有“多功能充电宝”功能的储能电站成为宁夏解决新能源发电间歇性和波动性问题的关键。

在宁东能源化工基地，国内投运规模最大的构网型储能电站——国能曙光第一储能电站护航电网稳定性和灵活性，有力推动新型电力系统和新型能源体系构建。“若按照每个家庭每天用10度电，该储能电站可为2万个家庭提供1天的用电量。”电站相关负责人介绍。

从技术攻坚到系统革新，面对新能源“靠天吃饭”的先天不足，宁夏解决了新能

源“看不准”“控不住”的难题，探索出一条绿电高效消纳的新路径，并开展了一系列生态治理与能源开发的创新融合实践。

2024年6月，习近平总书记在宁夏考察时强调，保护好黄河和贺兰山、六盘山、罗山的生态环境，是宁夏谋划改革发展的基准线，要深化资源环境要素市场化配置改革，完善生态产品价值实现机制和生态保护补偿机制，实施最严格的水资源管理制度。打好黄河“几字弯”攻坚战，统筹推进森林、草原、湿地、荒漠生态保护修复和盐碱地综合治理，让“塞上江南”越来越秀美。

在中卫的腾格里沙漠新能源基地，“板上发电、板间种植、板下修复”的三位一体“光伏+”模式让绿色能源开发与生态治理紧密结合。通过能源建设者的努力，8万多亩草方格在黄沙中铺开，130余吨草籽和450万株灌木在此生根发芽，有效遏制住风沙。随着生态环境改善，鹅喉羚、赤狐、赤麻鸭等国家二级野生保护动物开始出现在光伏板下的绿荫里。

生态变好了，周边牧民的骆驼也循着绿意而来，牧民王帅感慨道：“真没想到，这边草长得这么好！”

绿电惠民
点亮乡村“新”生活

西倚贺兰山、东靠黄河水的闽宁镇，是以福建、宁夏两个省区的简称命名的小镇。

1997年，习近平同志在福建工作期间，牵头负责闽宁协作对口帮扶，推动实施了“吊庄移民”重大工程，让生活在“一方水土养不了一方人”的西海固群众，搬迁到贺兰山脚下的黄河灌区，由此开启了闽宁两省区跨越2000多公里“山海情”。

在家门口就能赚到钱，是闽宁镇移民群众最质朴的愿望。宁夏新能源发展的最终落脚点，是惠及人民群众，实现生态宜居与产业繁荣的和谐统一。

2024年6月，习近平总书记在宁夏考察时指出，全面推进乡村振兴，实施好百



位于宁夏固原市境内的±800千伏特高压中街直流输电线路。袁宏彦/摄

万移民致富提升行动，建设美丽乡村，促进乡村移风易俗。巩固拓展脱贫攻坚成果，深化定点帮扶、社会帮扶，坚决防止发生规模性返贫。

在“绿电小镇”闽宁镇，依托绿电实施惠民项目，11240户居民通过“煤改电”实现了清洁取暖；走进闽宁镇原隆村，一块块光伏板整齐划一安装在民居屋顶，1635户居民通过屋顶光伏发电，户均年获租赁收益480元，村集体年发电收益超500万元，绿电成为当地的“增收电”。

“我家屋顶上安装的光伏板靠并网发电，白天全量上网，晚上自己使用，不仅便宜，一个月还能带来2000多元额外收入，好的时候可以收益4000多元，这都是实打实的收入。”闽宁镇户用光伏使用者高玉祥向《中国能源报》记者分享自家的光伏发电账单。

“从天空无飞鸟，地上不长草，到水、电、路、宽带、天然气、绿化等设施不断完善，现在的闽宁镇已是绿树成荫、葡萄万顷。”闽宁镇福宁村原党支部书记回忆说，“截至2020年底，闽宁镇累计脱贫退出建档立卡1633户7046人。到2023年底，全镇移民人均可支配收入已由1997年的500元提升到17882元。”

搬得出、稳得住、能致富。光伏不断与农业融合，为乡村发展“造血”，成为共同富裕的新引擎。坐落于吴忠市红寺堡区弘德村村郊山上的中烟“飞地”肉牛养殖园区，吸纳当地24个合作社600余户居民参股，现存栏肉牛4500头。“自家的牛集中到园区，不仅有专人负责科学养殖，还实现人畜分离。现在村里空气好了，环境更美了。”弘德村党支部书记刘克银介绍，国网宁夏电力捐

赠的50万千瓦光伏发电设备，1年发电量达60万千瓦时。“这些设备充分利用牛棚资源，还给村里增加了集体收入。”

国网吴忠供电公司驻团结村第一书记吴振华表示，“板上发电、板下养殖”的“光伏+养殖”项目，不仅带领村民增收致富，不断为村集体增加收益，还让乡村走上绿色发展之路。

山海偕行，敢拼会赢。绿电已从宏大的国家工程，细密地织入宁夏经济社会发展的日常图景。“干沙滩”变为“金沙滩”，不仅是一部扶贫协作的奋斗史诗，也是一场从“闽宁协作”到“绿电标杆”的能源革命，为塞上江南乡村全面振兴注入强劲而持久的动能，并在贺兰山下绘就了脱贫攻坚与能源革命协同推进、建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的精彩画卷。

上接1版

地下空间撑起能源安全底盘



图为大张坨储气库。赵凯/摄

“十四五”时期，储气库迎来跨越式发展。国家能源局2021年印发《全国储气能力建设实施方案》，明确提出到2025年补齐储气短板。截至2025年底，全国储气能力已由2020年的234亿立方米提升至540亿立方米，消费量占比从7.2%提升至12.7%，达到国际先进水平。以中国石油为例，目前共建成储气库（群）26座，调峰能力达到264亿立方米，较“十三五”末实现翻倍。

这一“中国速度”的背后，是技术上的硬核突破。完颜祺琪表示，研发中心持续攻关，不仅深化了储气地质体动态密封、高速注采渗流、储气空间动用等基础理论，更在“双高油藏建库”“泛连通低渗气藏建库”等世界级难题上取得突破。以环渤海地区为例，通过建立油藏“注排驱”一体化建库模式，一批开发中后期的油藏成功改造成为储气库，为老油田转型探索了新路。在钻完井工程和老井处置上，36.4%的老井再利用率以及对复杂老井处置的突破，大幅降低了建库成本，提升了建设效率。

“不过，全球储气库工作气量占消费量比例平均为11.4%，而我国目前仅为7%左右，距离部分国家15%以上的水平仍有提升空间。更关键的是，我国天然气对外依存度仍然较高，储气调峰能力不足仍是行业发展短板。这也是‘十五五’时期储气库建设仍须持续加力的根本原因。”完颜祺琪说。

地下空间赋能新型能源体系

如果说“十四五”解决储气库“有没有”和“气量够不够”的问题，那么“十五五”时期行业视角将从单一的储气库转向地下空间综合利用。这不仅是技术能力的自然延伸，更是落实国家“深地”战略、构建新型能源体系的必然选择。

地下空间作为国际公认的重要战略资源，其

利用正从传统的“工程载体”跃升为支撑国家战略的重要基础设施。

国家能源局明确，“十五五”时期要基本建成“供应能力持续增强、管网输配高效衔接、储备调节灵活可控”的现代油气产业体系。近期目标依然是补齐储气短板，但远期规划已明确将地下空间纳入新型储能、氢能产业的中长期发展蓝图，旨在形成“资源调查—空间规划—技术标准—示范工程—产业机制”的完整政策体系。

未来，储气库不仅仅是储气的大“容器”，更是能源的“存储枢纽”。

据记者了解，“十四五”时期开工建设的储气库将在未来5年贡献80%以上的存储能力增量；远期则瞄准地下空间的“多能互补”。赵凯介绍，在储气方面，已构建起覆盖全国的6大储气中心；在储能方面，依托在储气库建设中积累的动态密封评价技术，支撑山东泰安、肥城等盐穴储气库的建设；在氢能这一未来产业上，也已迈出实质性步伐，国家能源地下储气库研发中心参与亚洲首个深地盐穴大规模储氢项目的方案设计，计划于4月启动注气试验，意图打通氢能“制—储—输—用”全产业链。

这一战略布局不仅能通过持续提升储气能力，增强天然气产供储销体系的韧性。更重要的是，地下空间长时储能可有效平抑新能源发电的波动性，为构建以高比例新能源为主体的新型电力系统解决“存储与调节”的关键难题。当储氢技术成熟，更可将富余的绿电跨季节储存，保障极端天气下的电力供应，真正打破油气、电力、氢能等不同能源子系统之间的壁垒，实现多能互补。

地下空间综合利用宏图初现，国内储气库正在从地下的方寸之间，积蓄起支撑未来能源体系的“地层之力”。

2026
中关村论坛年会聚焦能源科技创新
共筑能源强国未来

这些突破背后，是我国“先立后破”的战略智慧，既夯实传统能源“压舱石”，又培育未来能源新动能。据国家能源局数据，2025年全国煤制气产量超40亿立方米，同比增长70%，风电光伏累计装机已突破18亿千瓦，首次超越煤电。从传统能源绿色转型，到新能源升级改造，再到未来能源积极探索，一项项硬核创新，正不断夯实能源发展的技术根基，让能源饭碗端得更牢，高质量发展成色更足。

产业协同为要
以全链融合构建韧性生态

开年以来，“人工智能+”成为高频关键词。今年的政府工作报告提出打造智能经济新形态，深化拓展“人工智能+”。展会现场，目光所及“人工智能+能源”、“人工智能+医疗”、“人工智能+通信”、“人工智能+汽车”……人工智能正以颠覆性力量改写经济发展范式，加速赋能千行百业。

“北京欢迎你，为你开天辟地……”熟悉的旋律从远方悠悠传来，映入眼帘的是两台身着制服的机器人围坐在钢琴前演奏歌曲，这是由灵巧手制造的“灵心乐府钢琴机器人”，搭载L6灵巧手，控制精度达±0.2mm。精准的演奏与细腻的节奏离不开算力的支撑。现场工作人员告诉记者，机器人还融入了情感识别算法，赋予演奏更具感染力的表现。从数据到算法，再到产品技术全链，算力已经成为人工智能产业发展不可或缺的重要“底座”。

算力的尽头是电力，中国科学院院士郝跃表示，人工智能大模型爆发式增长对电力供给提出全新要求，电算协同已成为国家级战略新基建，推动电力与算力产业链协同创新，对提升我国高端制造与全球竞争力意义重大。

展示中心常设展上，太空数据中心演示模型吸引记者驻足。工作人员介绍，太空数据中心是利用空间太阳能供电和宇宙超低温环境散热的新型计算设施，核心构想是构建“轨道算力星座”。北京星辰未来空间技术研究院院长张善从表示，太空算力系统要将大规模的人工智能算力搬上太空，需要解决与地面大型数据中心同样的供电、散热、计算、通信等难题。

今年政府工作报告提出，要培育发展未来能源、量子科技、具身智能、脑机接口、6G等未来产业。当前已形成人工智能等7个千亿级产业集群，前瞻布局23个未来产业赛道，产业生态持续完善。未来产业本身是能源密集型产业，AI耗能巨大，需要稳定、充足的能源作为保障，绿电优势是发展未来产业的关键。

在论坛年会的6G展区，一块蓝色展板格外醒目：“6G是我国抢占未来科技制高点，构筑数字经济新优势的战略抉择，更是全球科技产业竞争的核心赛道。”展区内，6G网络协作通信技术、语义通信、6G开放式创新试验平台等成果集中亮相，屏幕上实时展示6G技术在智能电网、能源物联网等领域的应用场景，彰

显了我国在6G领域的领先实力。

技术创新是能源发展的动力，全链条产业协同是承载技术的“稳定器”。在强化战略产业布局方面，国家相关部门及中央单位协同推出40项北京（京津冀）国际科技创新中心支持政策，人工智能产业沙盒监管、科创综合用地、人才引进留用等举措加快落地，推动能源技术、装备、场景、资本高效集聚，为多能互补、供需联动、安全可靠的现代化产业生态构建提供了坚实制度保障。

开放合作共赢
以全球视野拓展发展空间

能源是全球共同议题，开放合作是必由之路。中关村论坛作为国家级国际科技交流平台，以宽广视野汇聚全球智慧，推动能源领域国际协同创新。在新能源、碳捕集、海洋能源开发等领域，论坛推动境内外机构联合攻关、标准共建、成果共享。

城市生态安全与公众绿色福祉是本次平行论坛的焦点之一。围绕“人与自然和谐共生的花园城市”建设，北京绿色交易所总经理助理邹毅表示，要通过数字化手段量化固碳、调温、蓄水等生态效益，依托CCER生态碳汇交易与市民碳普惠机制，实现生态价值转化。

海洋作为全球能源的重要宝库，蕴藏丰富的油气、风能、潮汐能等资源，是生态保护的关键领域。在“海洋科学与科学发展”平行论坛中，业内人士指出，海洋能源开发难度大、生态风险高，对技术与治理能力提出双重挑战。

与会嘉宾认为，海洋能源的可持续开发必须建立在国际合作基础上，通过技术共享与标准共建，降低开发成本，守住生态底线。挪威技术科学院院士斯韦恩·萨尔夫里克表示，各国需坚守生态底线，平衡资源开发与环境保护，通过研发浮动结构等基础设施，实现深海油气资源的高效开采。

碳排放治理是当前国内外高度关注的核心议题。本次论坛配套活动以“综合碳管理与未来绿色能源发展”为主题，聚焦数智技术与风、光、水、电、氢、储、核等各类能源的深度融合，共探碳排放在线监测、数字化碳管理、碳足迹追溯等关键路径，推动全球能源变革领域的深度合作与务实合作。

瑞士绿色低碳技术交易对接专场聚焦绿色能源、储能低碳等应用技术，精选瑞士洛桑联邦理工学院教授团队科研转化项目及“瑞士创新100强”未来独角兽企业，突出技术成熟度与产业化潜力，强调面向真实场景的落地能力；活动紧密围绕昌平区绿色低碳产业布局与产业链基础，推动技术供需合作与产业落地。

从风光氢储到太空算力，从前沿科技到未来产业，2026中关村论坛年会的一个个创新成果，勾勒出能源科技与产业融合的全新图景，奏响了能源强国建设的时代强音。

上接1版