

# 中国能源报

CHINA ENERGY NEWS

人民日报社 主管、主办 出版 《中国能源报》社有限公司 Http://www.cnenergynews.cn www.people.com.cn 第855期 本期20版 周报 2026年6月1日 国内统一连续出版物号CN 11-0068 邮发代号1-6

## 绿色愈发成为京畿大地底色



图为北京城市副中心大运河畔。焦翔/摄

图为天津市宁河区的大月河渔光互补发电站。李津/摄

2016年5月27日，中共中央政治局研究部署规划建设北京城市副中心，为承载副中心功能的通州区跨越式发展按下关键启动键。2021年8月，国务院印发《关于支持北京城市副中心高质量发展的意见》，明确提出在北京城市副中心建设国家绿色发展示范区，坚持将绿色发展理念融入经济社会发展全过程。

十年耕耘，绿色焕新。始终坚守绿色发展定位的北京城市副中心，持续发力生态建设、优化城市配套、升级人居环境，生态底色愈发鲜亮。绿色交通体系日趋成熟，蓝天碧水常态呈现。如今，绿色低碳理念早已渗透进城市建设、产业发展与市民生活的方方面面，绘就出宜居宜业、绿意盎然的城市发展新画卷。

### 低碳融入日常 绿意环绕新城

走进北京城市副中心，满目皆是生机勃勃的城市新景：宽阔平整的城市道路纵横交错，沿街绿植错落排布，郁郁葱葱，连片的城市公园点缀在楼宇间，天蓝、水清、树绿的生态画卷铺展开来。

扎根这座新城的通州居民，是日新月异发展的见证者，也是生态提质、环境升级最直接的受益者。

“绿色发展不是写在纸上的，是咱们老百姓实实在在感受出来的。”作为土生土长的通州人，市民李先生见证了北京城市副中心绿色发展的坚实步伐。低碳出行已成这里的新风尚。“以前开电动汽车最犯愁的就是充电，现在不管是小区、商圈、公园还是道路停车位，绿色交通配套越来越全面，路上的绿牌车随处可见。”数据见证蝶变。

近年来，北京城市副中心持续完善基础设施，构建起公交优先、慢行优先的绿色交通体系。新增机动车新能源车比例超60%，600公里绿道串联城乡，绿色出行蔚然成风。

十年来，北京城市副中心公共机构存量屋顶太阳能利用改造项目建成投产，每年可发电6000多万千瓦时，年减排二氧化碳2万余吨。“看似不起眼的屋顶改造，日积月累能节约大量能源、减少碳排放，不仅环保，也让市民的绿色低碳意识越来越强，打心底里为城市绿色发展点赞。”市民张先生感慨。

随着分布式光伏和新能源汽车快速增长，用户侧资源与电网的互动能力备受关注。“在新型电力系统中，拥有分布式光伏的居民家庭同时具备负荷和电源双重属性，这对电网的调节能力提出更高要求，需要主配微网协同发展，实现新能源消纳和供电安全可靠。”国网通州供电公司新型电力系统创新中心副主任张磊说。

2022年，通州区潞城镇前疃村建成北京市首个社区级交直流混联微电网，配备2台150千瓦移动式储能装置，采用“发自自用、余电上网”模式，既实现全村926千瓦光伏高效并网，又保障村里的电力可靠供应。2025年，全村光伏年发电量约100万千瓦时，减少碳排放610吨。

## 大运河畔绿意浓

北京城市副中心十载谱写新城生态华章

本报记者 杨梓 姚美娇

## 科技赋能亮津门

天津新型电力系统建设电网科技成果丰硕

本报实习记者 王静怡

截至2025年年底，天津新能源发电装机容量突破1484万千瓦，占全市发电装机总量的44.59%，超过煤电成为第一大电源。然而，当新能源大规模涌入电网，安全防线如何筑牢？当极端灾害导致“三断”，应急供电如何保障？

面对能源转型中的一道道难题，国网天津电力交出亮眼“答卷”：从继电保护机理突破性创新到高端变压器完全国产化，再到极端天气下的“救命电源”，一系列聚焦新型电力系统关键技术领域的创新成果加速从实验室走向应用场。这些成果以落地应用为目标，加速推动新技术与数字化转型深度融合，为新型电力系统建设注入强劲动能。

### 破解新能源入网三大难题

新能源高渗透率下，电网故障响应呈现显著的非线性特征，传统故障检测方式与继电保护装置的性能面临严峻挑战。“继电保护是电力系统安全运行的第一道防线，担负着毫秒级切除故障、快速恢复系统的重任。”国网天津市电力公司（以下简称“国网天津电力”）电力调度控制中心继电保护处处长王洋打了个比方，“它就像城市的贴身保镖，时刻保障着电网安全。”

随着新能源接入规模持续扩大，点多、面广、量大特点使其接入容量边界逐渐失去明确的理论支撑。基于此，王洋道出三大技术难题：“一是‘算不准’，新能源接入后短路特性发生根本性变化，保护适用边界难以刻画；二是‘辨不明’，传统保护难以可靠识别故障；三是‘恢复慢’，城市电网异构源波动显著，故障后恢复时间往往处于分钟级甚至小时级。”

面对这些故障防御难题，国网天津电力联合天津大学、北京中恒博瑞数字电力有限公司等单位，从保护原理与控制策略入手，展开一场系统性攻关，围绕新型电力系统故障防御体系的科技攻关悄然落幕。

破解“算不准”难题，团队研制出保护适应性边界评估系统。“通过短路计算与校核迭代，可求解出新能源最大可接入容量及其对保护的影响。”王洋告诉《中国能源报》记者，“这套软件解决新能源接入的‘安全边界’难题，相当于给继电保护划了一道‘安全红线’，能精准测算出可接入的光伏、风电总量，找出电网故障防御的薄弱环节。”

走进国网天津电力新型城市电网运行仿真与安全防御实验室，一排排机柜指示灯频繁闪烁，显示屏上实时滚动着电网各节点的仿真波形。实验室的五大功能区，构建起设备级建模及测试、场站级测试及验证、系统级仿真三个层级的研究体系。

国网天津电力院吕慧婕介绍，这个实验室具备从10千伏到1000千伏全电压等级的电网运行仿真能力，可实现对复杂故障演变过程的微秒级精准模拟。“正是在这座实验室中，我们的团队完成国内首次低压分布式光伏配网短路试验的仿真支撑，并将天津电网特性分析从机电毫秒级跃升至电磁微秒级，筑牢新型电力系统的安全防线。”

下转8版

下转8版

## 工业互联网为油气储运装上“数智大脑”

本报记者 梁沛然

近日，由工信部、国家能源局指导，中国工业互联网研究院、中国石油企业协会、国家管网集团等50余家单位联合编制的《工业互联网与油气储运行业融合应用参考指南（2026年）》（以下简称《指南》）正式发布，旨在推动工业互联网高质量发展和规模化应用，促进工业互联网与重点产业链“链网协同”融合发展，进一步深化工业互联网在油气储运行业的融合创新，推广成熟经验模式。

作为连接上游开采与下游炼化的“动脉”，油气储运数字化转型长期滞后于勘探开发和炼化销售两端。中国石油企业协会解读《指南》指出，以前油气行业转型中“点状投入”式的摸索，本质上是各自为战的“游击战”，在《指南》推动下，油气储运数智化转型将转向标准引领、体系推进、生态协同的“团体赛”。

此外，《指南》还归纳了具有行业属性的基础设施建设、工业互联网产品、场景解决方案商、标准化文件、公

共服务平台等供给保障，为油气储运行业企业开展工业互联网建设与数智化转型提供“场景图”“资源库”。

### 告别“点状投入”

在油气储运数智化转型过程中，“系统买了一大堆，数据却跑不通。试点做了不少，规模却上不去。”成为行业面临的共同问题。

“要求数字化转型，那就买几套软件。管道需要监控，那就上几个传感器。结果设备来自不同厂商，数据格式互不兼容，安全管理一个平台、设备运维另一个平台，关键时刻信息对不上，反而成了新负担。”一位油气储运领域资深人士直言。

“点状投入”导致“数据孤岛”越建越多，难以转化为运营效益。

《指南》将工业互联网的体系架构完整嵌入油气储运的业务逻辑梳理出平台化设计、智能化生产、数

字化管理、网络化协同、服务化延伸、个性化定制、精细化投融资及可视化治理八大应用模式，覆盖36类应用领域，初步形成91项具体场景应用。简而言之，企业根据《指南》可以对照自身的业务环节找到对应的数字化方案。

“长输管道的智能巡检怎么建？LNG接收站的自动计量用什么设备？储油库的无人值守需要哪些系统？每一个场景都有清晰的路径和可参考的产品清单。”上述油气储运领域资深人士说。

### 从人盯人到算法盯人

《指南》中的91个具体场景，正在不同企业的生产运营一线得到验证。

下转8版

### 重点推荐

我国地热开发需向深部进军

2

甲烷治理进入“硬任务”阶段

3

AI需求增长推动数据中心供电模式升级

5