

中国能建携手百度发布未来城市智慧交通“三网融合”新基建概念——

# 开辟未来城市交通发展新路径

■ 张子魁

第二十四届投洽会前夕，中国能源建设集团有限公司（以下简称“中国能建”）及其全资子公司中国能源建设集团投资有限公司（以下简称“投资公司”）在厦门先后开工电芯基地、发布“三网融合”新基建方案和全新系列储能电池产品，开启多场“破圈”“突围”活动。

期间，投资公司携手百度发布的未来城市智慧交通“三网融合”新基建方案（以下简称“三网融合”方案）基于当前“车路云一体化”模式的“升级版”，或将开辟出未来城市交通发展的新路径。

## “什么都能建”凭硬实力入局

中国能建作为能源电力和基础设施建设领域特大型跨国集团企业，此前因“中国能建，什么都能建”而备受关注。此次发布“三网融合”这一超前方案？

作为能源电力建设“国家队”重要一员，中国能建在该领域已取得显著成效，近年在世界财富500强排名中逐年跃升，一路升至第239位，并积极开辟多元发展路径。所以，此次落子布局城市智慧交通新产业并非偶然。

在9月6日召开的厦门未来城市智慧交通“三网融合”新基建暨中能瑞新产品发布会上，中国能建党委书记、董事长宋海良表示，中国能建当前聚焦新能源、新基建、新材料“四大主责主业”，积极创新“七网融合”新产品、新模式、新业态，率先在交能融合、数能融合、建能融合、产能融合“四大领域”落地一批战略性、示范性项目，旨在全面打造具有能建特色的新质生产力。宋海良指出，此次与百度强强联合，共同携手策划打造未来城市智慧交通“三网融合”方案，就是瞄准前沿产业与未来产业“新赛道”。

投资公司作为中国能建投资业务的旗舰和核心平台，其动向更能佐证中国能建寻求新发展的决心。特别是今年以来，该公司密集推进一批大型一体化综合能源基地、“风光氢储”多能互补、绿氢氨醇、新型

储能等重点项目，还涉及大数据、文旅、农业等全新领域。布局“三网融合”新基建，是该公司“1311”战略的破局一步。

作为新概念的执行者，投资公司党委书记、董事长吴立成表示，将全面贯彻落实中国能建发展战略，以“新能源+”为引领，大力布局交能融合、建能融合、数能融合业务，统筹谋划创新及未来产业。此次发布的“三网融合”方案正是投资公司贯彻新发展理念、培育新质生产力的有力见证。“投资公司希望与各方在新能源、新基建、新产业、新材料上踏出一条互利共赢、特色发展之路。”

“能源是‘三网融合’的基础。”中南大学教授王接喜表示，“当下，以‘风光’等清洁可再生能源的综合利用，有望实现局部能源自给，摆脱对现有电网的依赖，为数字能源、智慧交通的广域性提供了可能。”

王接喜对“三网融合”方案表示高度认可，他认为方案在城市外或还有更广阔的应用场景。“新建高速公路甚至可考虑交通能源建设一体化。在高速公路两侧利用天然地理优势，布局风光能源综合利用，存储并支撑数字基地的运行，确保‘三网’网络的畅通运行。新能源充电站有望成为一座小型储能电站，帮助电网优化负荷曲线，实现削峰填谷，形成‘交通网’与‘能源网’深度融合。”

## “三网融合”破局现代城市交通管理

“基建狂魔”的状态过去十几年为我国发展带来了竞争优势。“投资公司党委书记、副总经理陈哲峰表示，‘现在我们发展新质生产力，布局战略新兴产业和未来产业，不等于完全放弃传统优势，而是要在原有基础上通过科技创新实现转型升级，进一步引领发展。’

陈哲峰认为，当今城市交通管理仍是基于上世纪50年代提出的交通流量控制——堵则疏之。“随着技术不断突破，技术和设备愈发先进，但底层逻辑和理论没变。”

“三网融合”方案对未来城市交通的定义，聚焦城市交通道路场景，以交通网、数字网、能源网“三网”深度融合为目标，以构

建城市大脑为核心，研究利用多维立体空间、装配式模块化建造等手段，创新运用物联网、云计算、大模型、人工智能等新一代信息技术，以及自动驾驶、数字类软硬件、新型能源电力技术和产品，打造集智慧车辆、智慧路网、智慧能源、智慧调度等于一体的新型城市交通系统，是“车路云能一体化”的终极形态。

百度集团是“三网融合”方案合作方之一，其作为中国领先的AI技术公司，致力于将最前沿的科技成果转化为推动社会进步的力量，近年来在人工智能、大数据、云计算等领域取得显著成就。

百度集团副总裁阮瑜表示，智慧能源、智慧交通、人工智能与大模型等新型基础设施已成为推动经济社会发展的新引擎。“此次与中国能建、厦门市携手启动合作项目，旨在探索构建一体化的绿色智慧城市交通体系，通过技术创新和模式创新，提升城市交通的智能化水平和绿色发展水平。希望通过三方共同努力，为厦门乃至全国的城市交通发展树立新标杆。”

另外值得关注的是，厦门市虽然没有列入五部门今年联合公布的智能网联汽车“车路云一体化”应用试点城市名单，但此次“三网融合”方案落地厦门，充分说明这座勇立潮头的改革之城与新理念激活新动能的前景可期。

## “开好基础设施‘升级版’新局

一个全新理念的“破壳”，或将面对更多讨论。正如当前智能驾驶发展路径是汽车制造和人工智能领域的“必争之地”，“三网融合”方案跳出“路径”之争，可以说是在“路径”之外开辟一条新路。

清华大学教授姚丹亚表示，“三网融合”方案目前作为一个概念性方案，未来落地还将面临更多难点，需要更多研究。“诸多实践以后，才知道其中的困难在哪里。”

“目前的‘三网’其实完全是差异化、不同维度的关系。”姚丹亚坦言，“所以我们要把它关联在一起，一定要有一个很有机东西将它们串起来，这是一个很大的难点。”

对此，陈哲峰表示，中国能建携手百度集团将很好解决这个问题。“‘三网融合’加上AI，城市交通管理就活了，就有了生命。再继续拓展，数智城市就出来了。”

在今年8月召开的第四届沈阳智能网联汽车大会上，讨论最核心的问题就是探索商业化可能性。“三网融合”方案提供了另一种可能——将未来的城市道路交通网打造为能源网。未来，随着各种新型能源技术不断突破，城市道路可能是一张以储能技术为核心的微电网，通过发挥电动汽车、充换电网络等交通用能负荷的灵活可调性，构建以“充电网+微电网+储能网”为载体

的“虚拟电厂”，将智慧交通网打造为巨大的蓄能调节池，与电力系统实现源网荷储及时灵活互动运行。

“未来城市智慧交通‘三网融合’新基建是基础设施的高级形态和‘升级版’。”陈哲峰说，“我们倡导构建城市大脑为核心，通过城市新基建构建新的城市交通管理模型并创新城市交通管理方式，最终将为智慧交通发展和城市治理模式提供中国路径和能建方案。”

“三网融合”方案所涉及产业带动力强，市场前景值得期待。保守估计，未来市场空间将达到万亿元市场级别，将引领智慧交通新基建升级，带动工程基建、IT设备制造、信息通信、基础软件、绿色能源供给等上下游产业发展，形成新的高质量供给体系。相关产业属于典型的融合型产业，行业覆盖面较广，涉及众多细分领域，将催生一批上下游能源、电力、数字等产业链条，并随着应用场景的丰富不断迭代和延长。同时，因技术密集、附加值高，还将有效带动技术装备研发创新，促进产业链、供应链和价值链跃迁。

对于“三网融合”方案落地实施，国家能源局科技司原副司长刘亚芳表示，期待合作各方能够发挥各方在深耕领域的优势，促进信息技术与传统行业深度融合，尽快推动项目落地，让人们在厦门可以抢鲜体验未来交通的便利。

# 技术攻关“撬动”油气稳产增产

■ 本报记者 渠沛然

2023年，我国油气勘探开发成果丰硕——石油新增探明地质储量约13亿吨，天然气新增探明地质储量近万亿立方米；原油产量2.09亿吨，天然气产量2353亿立方米；油气勘探开发理论、技术、装备的进步，支撑深水、深层油气勘探开发取得重大突破。今年上半年，油气增产亦取得显著成果。

当前，我国常规油气开发建设已达到国际先进水平，非常规油气开发理论、开发技术实现跨越式发展。中国石油天然气集团有限公司副总经理张道伟指出，伴随油气勘探程度不断提高，油气勘探对象日趋隐蔽、勘探深度不断增加、资源品位逐渐下降，工程技术不适应性逐渐增加，勘探领域目标落实的难度不断加大。“我们更需要聚焦能源技术发展大势，强化交流合作，推动理论技术创新，破解油气勘探面临的认识桎梏和技术瓶颈。”

## 技术“解锁”油气产量

在日前举行的2024中国国际油气勘探技术年会暨新技术成果展上，多位与会专家表示，技术攻关正在赋能油气勘探高质量发展迈上新台阶。

“近年来，油气勘探理论和关键技术不断取得新突破，推动油气勘探领域的不断拓展。”中国石油学会理事长焦方正说，进一步丰富油气勘探理论，提高油气勘探技术水平，不断夯实油气行业高质量发展的资源基础十分重要。

张道伟介绍，一年来，中国石油在塔里木、四川、鄂尔多斯、准噶尔、渤海湾等五大盆地取得多项重要突破，发现和落实多个亿吨级和千亿级规模储量区。海外勘探方面，在巴西、哈萨克斯坦、土库曼斯坦等国家实现规模增储，成为海外保供的可靠基地。同时，深地塔科1井顺利突破万米深度，深地工程取得突破性进展。

中国石化副总经理牛栓文表示，当前非常规油气地质理论认识正推动传统石油地质理论向全油及系统理论转变，新的理论与技术进步将带动新一轮的油气大突破、大发现。“当前和今后一个时期，中国石化将持续加大油气勘探力度，深化科技创新攻关，重点布局深层碳酸盐岩、页岩油气、致密油气、深层煤层气、海域等具有重大勘探潜力的领域。”

借力技术创新，中国海油国内油气勘探持续获得重大发现。“在海外，我们在圭亚那共探获地质储量超10亿吨油当量，天然气探明储量超万亿方，实现海油首个海外万亿大气区。”中国海洋石油有限公司总地质师徐长贵介绍。

陕西延长石油延安气田已建成产能128亿立方米，今年产量将达100亿立方米以上，2025年建成产能150亿立方米。在鄂尔多斯盆地南部建成百亿方大气区，实现多层系复杂叠置致密气藏规模效益开发。

## 技术推动工程引领

目前，油田提高采收率、系统优化钻井、二氧化碳驱油、大位移井开发、AI大模型应用、页岩油气立体开发、二氧化碳封存等新技术、新方法、新理论、新实践，正助推油气稳产增产。

面向未来，深层一超深层、深海油气勘探与开发、非常规油气勘探与开发将是油气储量增长极。据了解，油气企业将重点聚焦水驱功能化、化学驱智能化、气驱介质多元化、稠油绿色低碳化和气藏提采精细化，超前储备颠覆性前沿性技术，竭力提升新技术研发适用性和成果转化实效性，提质增效推广应用。

“中国石化将以‘深地工程’引领中西部深层一超深层勘探大突破，以‘页岩油示范工程’引领成熟探区资源战略转型，实现快接替，并持续推动页岩气、煤层气压裂与低成本技术攻关，实现非常规气走出志留系、走出四川盆地等战略部署，加快油气勘探开发理论和技术创新，努力实现油气大突破新发现。”中国石化总地质师、中国工程院院士郭旭升透露。

徐长贵表示，中国海油将继续以创新驱动战略为引领，大力推进科技创新强基工程，加快数字化转型和智能化发展。

多位业内人士表示，目前国内油气勘探开发对象由传统中高渗透层，发展到低渗透直至致密、页岩等非常规资源，地质类型更复杂，亟须原创性、引领性、颠覆性技术，要立足关键技术精准发力，用技术利器破解增储上产难题。

## 数智化赋能增储上产

在此前中国石油经济技术研究院评选出的未来10年最具潜力的15项油气勘探开发技术中，智慧、数字化、人工智能成为高频词。当前，人工智能技术在地震勘探与地震数据解释处理、测井解释、油气层识别、钻完井、油藏动态分析与模拟、油气田地面工程等业务方面均有一定程度应用。数字化正深度嵌入油气行业，通过技术创新提升勘探、开采、储运、炼化等环节的效率与安全性。

多位业内人士表示，“油气+AI”具有溢出带动性很强的“头雁效应”，成为推动我国科技发展突破、产业优化升级、生产力整体跃升的重要技术引擎，将成为我国油气高质量开发的新动能。但由于石油和化工行业，特别是上游油气勘探开发领域产业链长、专业面广、应用场景复杂，目前依然存在许多技术瓶颈和应用难题，关键核心技术突破难、多学科融合成为挑战。

“油气开发中面临的问题相对独立，仅解决某一开发步骤的问题，很难全面推出解决方法。目前，数据样本较少，但人工智能需要大量数据推导演算，因此有效数据仍然不足。”中国工程院外籍院士陈掌星直指问题所在，“此外，由于业务领域与业务流程的高度细分与高度专业化，长期以来形成了成熟的理论方法和科研流程，以及基于数学模型和机理模型来开展模拟分析的研究方法。这个领域对于风险控制、准确度与精度的高要求，单纯的大语言模型难以支撑。由于落地困难，我们可以做到数字化，但要做到智能化需要面临很大挑战。”

从油气行业的创新需求看，人工智能是引领未来的战略性技术，新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力。“尽管挑战很大，但大模型带来的变革仍然巨大，值得期待。”陈掌星说。

# 数智技术强劲赋能抽水蓄能产业发展

本报讯 2024国际数字能源展于9月8—11日在深圳举办。我国新一代抽水蓄能人工智能数据分析平台、首套抽水蓄能核心控制系统等一批数智化最新成果相继在展会发布亮相。

当前，我国近1/5装机容量抽水蓄能设备已全面实现人工智能管理，自主研发的抽水蓄能电站“国产大脑”迅速推广应用，数智技术正加速为抽水蓄能产业发展赋能。

“相对于初次研发的人工智能平台，新一代平台的算法数量增加了5倍，数据诊断速度提高了10倍，智能巡检场景数量达到原来的6倍，实现人工智能在线巡检替代90%的人工线下巡检，最大程度减少机组停电检修时间。”南网储能公司检修试验分公司试验部副经理吴昊介绍。

据了解，这套专门用于抽水蓄能电站的人工智能平台取名“蓄锐1000D”，通过30多个测点的数据实时采集，接入装机规模为1028万千瓦的7座抽水蓄能电站全部设备数据。依托5000多个人工智能算法的输入输出，平台能对机组状态作出精准诊断，发现数据异常后，“毫秒级”地完成电站、机组、系统、部件的运行信息萃取分析，“抽丝剥茧”地排查出设备非正常状态原因。

2023年4月，经过5年多集中技术攻关，我国第一代大型抽水蓄能人工智能数据分析平台上线运行，开启抽水蓄能产业机器人时代的“数据巡检”新阶段。之后不到两年，性能更优、效率更高、场景更加丰富的新一代平台成功投用。该平台投运以来，已精准提前发现缺陷隐患140余次，每年减少检修投入、避免机组非必要停运所创造经济效益约3500万元。

抽水蓄能电站能够保障风电、光伏等不稳定新能源大规模、高比例稳定接入电网。相对于常规水电机组，抽水蓄能机组

作为电力系统的负荷调节设备，启停更频繁，对控制系统的技术性能要求也更高。整套系统包括调速器、励磁、计算机监控、保护等四类系统构成，涵盖206种设备、近12万个元件。而在以前，这套系统的关键部件依赖进口，核心功能优化存在“盲区”。

经过历时近3年的集中攻关，国产抽水蓄能核心控制系统研发团队实现技术创新40项，成果达到国际领先水平。“目前，这套系统在广州、惠州两座大型抽水蓄能电站平稳运行约27000小时，安全启停超过4000次，技术性能稳定可靠。以成套系统的调速器系统为例，新设备较进口设备功耗减少了50%、启动速度提高20%。”南网储能公司检修试验分公司技术专家于亚雄发布成果时介绍。

今年9月，该系统正式纳入我国《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024年版）》，正以设备更新、新品推广等形式，在老旧抽水蓄能机组和新建抽水蓄能工程中安装应用。目前，已在全国市场形成约80套的销售订单和采购意向。截至2023年底，我国已纳入规划的抽水蓄能站点资源总量约8.23亿千瓦。按照“1台机组1套系统”估算，未来这套抽水蓄能“国产大脑”的市场容量将达到2500套，市场规模将超过370亿元。

作为新型电力系统中最为成熟的储能电源，抽水蓄能产业已成为我国新能源基础设施网络的重要组成部分。新型举国体制下，抽水蓄能产业从“创新成果”到“装备产品”再到“推广商品”的全链条科技成果转化机制正不断深化。

“应用数智化技术为产业赋能，将加快锻造储能领域新质生产力，助力建设适应新型电力系统的智能化调度体系的同时，产生巨大经济效益。”南网储能公司创新与数字化部总经理王勇表示。（黄昉）

# 中国能建华北院中标河北年度重点火电项目

本报讯 日前，中国能建华北院中标河北建投任丘第二热电有限责任公司2×350兆瓦热电联产机组工程EPC总承包项目。

该项目为今年首个列入河北省2024年度重点建设项目名单的火电总承包项目，已列入河北省新型能源强省建设项目，同时也是河北建投能源“十四五”期间重点推进的清洁火电项目。

据悉，项目计划建设2台350兆瓦超超临界热电联产机组，总投资34.37亿元，将满

足当地及周边区域居民采暖和工业热负荷需求，加强河北南网电源支撑、巩固电网安全、提高电网系统调峰能力、增强沧州地区电力供应保障能力，对助力京津冀协同发展，更好服务雄安新区建设具有重要意义。

该项目是中国能建华北院积极响应京津冀协同发展战略，充分发挥多年大型煤电项目开发经验及技术优势，全力开发国家战略热点区域、深耕京津冀市场、创新思路拼市场、推动转型升级的重要成果。（金舰）