

不只“各自成网”，更要“六网协同”

从智能工厂看“六张网”建设

《中国经济周刊》记者 孙 冰 孙庭阳

经济聚焦

“六张网”这样建

规划建设“六张网”是“十五五”开局之年的重大部署，既能稳投资、扩内需，更是增动能、提效益、惠民生、保安全的有力抓手。相关部委召开“六张网”重大项目协调推进机制会和“六网协同”协调推进工作会，推动“六张网”建设“多网协同、软硬协同、场景协同”。

“与传统基建思路不同的是，此次国家重点布局‘六张网’并不只是‘各自成网’，而是要升维到‘六网协同’。”国家发展改革委国家信息中心经济预测部政策仿真实验室主任、研究员肖宏伟表示。

全国服务标准化技术委员会副主任杨宜勇认为，“六网协同”绝不是把物理设施“拼在一起”，而是要实现深度融合、双向赋能，形成高效、集约、安全的闭环运行体系，让基础设施实现“系统性升级”。

“不同的基础设施网络就像人体内的呼吸、神经、血液循环等功能系统，既要明确分工、各司其职，也要交汇融合、协同运行。”国家发展改革委新闻发言人李超这样比喻。“六张网”如何建设，如何发挥作用？记者走进产业一线，从智能工厂里寻找答案。

“六网协同”，支撑智能工厂高效运转

天津津南区八里台工业园区，2019年建成投产的海尔天津洗衣机工厂产线运转火热，目前产品出口到78个国家和地区。在这个智能工厂，一块钢板“变身”一台洗衣机只需38分钟，平均每20秒就生产一台洗衣机内筒，平均每分钟就有17台洗衣机下线。工厂实现柔性生产、大规模定制，一条产线能生产320种型号的洗衣机，30秒内可完成21道工序切换。

工厂工程技术平台负责人张贺告诉记者，在这里，算力网赋予工厂“AI（人工智能）智慧大脑”，让生产决策从经验驱动变为数据驱动；新一代通信网则让这座5G工

厂拥有上百项“AI+5G”等物联网技术，15个5G智能制造应用场景已实现落地；新型电网实现稳定支撑，更是降低能效成本的关键一环；而物料从进入工厂，到变成产品，再到送到消费者手中，都需要依靠物流网的高效运行；看不见的水网、城市地下管网则是为工厂“托底”的网——水网从过去的“单向流”升级为“循环用”，工厂实现了用水节省54%，城市地下管网从“被动维修”升级为“主动预警”，让工厂实现可视化管理。

在几千公里之外的广东广州南沙区万顷沙集成电路产业园，类似的故事也在发生着。六七年前，这里还是一片片的香蕉地和甘蔗地，而今已建成车规级第三代半导体产业集聚区。

在广东芯粤能半导体有限公司的无尘车间里，智能化产线可以实现从原材料到成品的全流程数字化管控，研发、生产、质检等环节被全链路打通，人工智能可以实时对生产数据做深度分析，优化流程、提升良品率和追溯效率。

公司创始人兼董事长肖国伟告诉记者，集成电路属于高端制造，对各类基础设施的要求很高。让数据“跑”得又快又稳，就需要新一代通信网的支撑。在南沙全区，5G基站已建成近9000座，包括万顷沙在内的七大产业园区完成5G—A网络升级，万兆光网覆盖主要产业板块，设备与设备、产线与产线实现了实时互联。对半导体制造而言，稳定优质的电力是“生命线”。万顷沙园区为此建设了专门的电力管廊，多回110千伏、220千伏高压线路从地下综合管廊直通园区，为园区企业提供稳定充足的电力保障。

物流网更是南沙的独特优势之一。紧邻园区的深中通道南沙线建成通车，广州港四期码头整体竣工验收，让上下游产业链协同更加高效，甚至能“下线即出海”。

数据互通，激发融合效能

“面向智能制造，工厂需要打破水、电、算、信、管、流的边界，实现数据互通、资源

互济、调度协同、价值共创。”负责海尔天津工厂项目的卡奥斯智慧能源副总经理杨子江告诉记者。作为工业智能化服务商，卡奥斯目前累计付费客户已经超过9600家。

不仅要把“六张网”建设起来，更要让它们协同起来。“六张网”都有相应的硬件设施，如果没有协同组网的整体方案，就会出现“拉链路”“蜘蛛网”等问题。

在海尔天津工厂建设初期，公司就提出希望统一规划完善的基础设施网络，统一管线路由、优化施工时序。在八里台工业园区和政府相关部门的协同推进下，“六张网”顺畅地支撑着海尔天津工厂等园区内企业的运行。“工厂自2019年扎根以来，实现生产订单量累计增长超400%、产值增长超350%，基础设施提供了关键助力。”杨子江说。

杨子江介绍，“六张网”的协同在于数据打通。比如建设数据中台，将算力网、通信网、电网、物流网、水网、地下管网的数据全部标准化接入，不同基础设施网络的数据在一个平台上“对话”，实现协同决策。

肖国伟表示，一座工厂，恰好是水、电、算、信、管、流的“交汇点”。“六张网”都至关重要、不可或缺，同时也需要协同创新，发出巨大的融合效能。“‘六网协同’落到生产场景，需要把能源流、数据流和物流协同起来，基础设施投资才能转化为企业可感知的发展质量。”肖国伟说。

突破壁垒，实现系统性协同

当“六张网”经过单点升级、协同融合，

链接

有关部门协调推进“六张网”重大项目

本报北京9月3日电（记者刘志强）国家发展改革委近日召开“六张网”重大项目协调推进机制会，研究完善政银企协作机制和项目库建设。

会议专题研究推动各牵头部门和地方加快建设“六张网”项目库，加强与金融机

构的最终交织密基础设施体系的“大网”，其所激发出的创新机遇和发展动能将更加激动人心。

杨宜勇表示，可以将算力网看作“大脑”，通信网看作“神经”，新型电网与水网看作“血脉”，城市地下管网则是“经络”，物流网是“手脚”，各网定位明确、各司其职。同时，各网可以形成双向反哺的协同模式，最终构建起数字驱动、能源保障、空间支撑、实体流通的全链条体系。

“政策层面的关键是打破部门壁垒，建立跨部门统筹协调机制；技术层面的关键是加快制定跨网数据接口标准和互联互通规范，构建‘一张图’感知调度体系；产业层面的重点是创新商业模式。”肖宏伟认为，传统基建偏重单线推进，而“六张网”的深层用意在于突破行业壁垒，打通数据与调度堵点，关键在于从政策、技术、产业维度实现系统性协同。

国家发展改革委综合运输研究所交通运输经济与产业研究中心主任陈晓博表示，尽管我国综合交通、水利、通信、能源等各类基础设施规模稳居全球前列，但基础设施网络在空间布局、供给结构、服务功能、系统集成等方面仍存在短板。他建议，在政策上，应加强统筹规划建设和集成融合，健全重大基础设施建设协调机制；在技术上，加强建设运营信息的互联互通，推动实现各类基础设施“建设一张图”和“运营一平台”；在产业上，更好发挥“六张网”对现代化产业体系建设的支撑引领功能，精准对接和深度嵌入产业链供应链。

在推动科技自立自强中构建了创新策源优势。构建了涵盖院士专家工作站、国家级与省级研究机构、海外研发中心的多层次创新平台体系，全面掌握超超临界二次再热发电、百万千瓦水电机组、三代四代核电常规岛、高压交直流输电、多端柔性直流输电等成套技术与标准规范。

在深化跨界融合中培育了绿色发展优势。围绕“能源+”“绿色低碳+”，提出能源融合发展解决方案，积极探索未来城市能源网、交通网、数字网、水网等融合业务新业态，率先在交能融合、数能融合、建能融合、产能融合等领域落地了一批示范项目。

在服务国家外交大局中拓展了国际合作优势。业务覆盖140多个国家和地区，打造了一批享誉全球的中国电、中国坝、中国网。牵头成立新能源、新基建、新装备、新材料“四新”联盟和多个行业联盟。

扛牢央企使命责任，在能源强国建设中贡献力量

新时代新征程，中国能建将坚决贯彻落实《规划》部署，锚定值得尊重的世界一流能源电力水利基础设施建设集团战略目标，守正创新、实干担当，争当能源强国建设主力军、排头兵。

以高质量党建保障战略落地。把贯彻落实《规划》作为践行“两个维护”的实际行动，把党的领导融入公司治理各环节。以正确政绩观引领高质量发展，以实干实绩助力能源强国建设。明确公司“1358”战略路径，确保企业发展与国家规划同频共振、同向发力。

以精品工程建设服务国家重大战略。高标准推进雅下水电工程、三峡水运新通道等国家重大项目，创新打造电化运河、电化洞庭湖、电化长江等融合发展方案，全力支撑“沙戈荒”新能源基地、跨省跨区输电通道建设。

以核心技术攻关锻造新质生产力。依托国家重大工程，加大能源领域“卡脖子”技术难题攻坚力度，攻关新型储能、一体化氢能、算电协同等领域关键技术，一体推进原始创新、集成创新、开放创新，加快工程转化、商业化转化、产业化转化。

以绿色智能融合培育高质量发展新增长极。聚焦可再生能源发电、新型储能、绿色氢氨醇及交能、水能、建能融合等优势领域，打造一批绿色低碳示范项目，擦亮绿色底色。做强具有能建特色的“融光”大模型，创新算电协同一体化解决方案。

以体制机制改革激发内生动力。加快构建与能源强国建设相适应的生产关系，巩固国企改革成果，持续增强企业治理效能。全面优化科技研发、规划咨询、勘察设计、工程建设、投资运营、工业制造、调试运维全产业链布局，加快培育一批核心功能强、资源配置优、保障能力高的骨干龙头企业。

以集成优势推动新型电力系统建设。充分发挥全产业链一体化集成优势，做强新能源、新基建、新装备、新材料“四新”联盟，打造规划设计、技术研发、装备制造、工程建设、运营服务紧密协作的产业生态。全链条支撑能源消费优方式、调结构，将绿色用能解决方案延伸至高载能行业。

以深耕“一带一路”拓展国际合作空间。深耕重点区域市场，打造大型燃机、水电、新能源、新型储能、氢能、特高压电网等能源合作标杆项目。按照走出去、走进去、融进去路线，将中国能建的成熟经验与先进技术、标准、装备、服务分享给世界。主动参与国际能源领域标准制定，提升中国能源技术的国际话语权。

新征程催人奋进，新使命重任在肩。中国能建将始终胸怀“国之大者”，把全产业链一体化优势转化为服务规划落地的实际成效，在新型能源体系建设中勇担使命，为谱写能源强国建设新篇章作出新的更大贡献。

党的十八大以来，习近平总书记对能源工作高度重视，就推动能源发展作出一系列重要指示批示，创造性提出“四个革命、一个合作”能源安全新战略，作出加快规划建设新型能源体系、建设能源强国的重大部署，为新时代能源发展指明了方向。《新型能源体系建设“十五五”规划》（以下简称《规划》）不久前发布，中国能源建设集团深刻把握《规划》核心要义与实践要求，充分发挥全产业链一体化优势，将规划蓝图转化为服务能源强国建设的生动实践。

把握《规划》要义，在深化规律性认识中坚定发展自信

能源安全向构建本质安全体系全面深化。我国横跨东西、纵贯南北、连通海外的能源基础设施网络有效满足了快速增长的能源需求，能源供应量足价稳，保供韧性持续增强。《规划》坚持以安全充裕为前提，加快建设新型能源基础设施，提升能源安全风险管控能力，构建坚强韧性的能源安全保障体系。

能源绿色转型向供需协同发力全面提质。经济社会发展“含绿量”“含金量”同步提升，为全球低碳转型作出重大贡献。《规划》明确从供需两侧系统施策，实施非化石能源十年倍增行动，加强消费侧节能降碳，积极培育能源消费新场景新业态。能源科技创新向自立自强全面迈进。一批大国重器建成投运，能源技术装备实现由跟跑、并跑到领跑的巨大跨越，能源产业链自主可控水平稳步提升。《规划》聚焦世界能源科技前沿，加强重点领域技术攻关和装备研发，前瞻布局未来能源技术，深入实施“人工智能+”能源行动。

能源治理体系向协同高效全面拓展。我国持续深化能源体制机制改革，初步建立全国统一电力市场体系，能源高质量发展活力持续增强。《规划》坚持全面深化改革，构建全国统一能源市场体系，健全能源价格机制，完善能源治理制度，着力打通新型能源体系建设卡点堵点。

能源国际合作向立体多元全面扩围。我国积极参与全球能源治理，务实开展能源国际合作，实现了开放条件下的能源安全。《规划》坚持合作共贏，积极拓展绿色合作和对外投资空间，为全球能源治理贡献中国方案。

立足主责主业，在服务国家重大战略中锻造关键支撑

中国能建在长期服务国家能源战略的实践中，逐步形成了5个方面的特色能力，为落实《规划》部署提供了稳固支撑。

在服务重大战略中锻造了规划设计咨询优势。先后承担国家“十三五”“十四五”“十五五”能源、电力等重大规划以及“一带一路”能源合作专项规划研究，建设运营电力行业规划研究与监测预警中心、新型储能和海上风电等大数据平台。

在构建全产业链体系中筑牢了一体化服务优势。拥有规划、咨询、设计、投资、建设、运营完整产业链，探索形成风光水火储一体化、源网荷储一体化、投建营一体化等业务模式，以产业链整体效能为能源强国建设全局赋能。

在推动科技自立自强中构建了创新策源优势。构建了涵盖院士专家工作站、国家级与省级研究机构、海外研发中心的多层次创新平台体系，全面掌握超超临界二次再热发电、百万千瓦水电机组、三代四代核电常规岛、高压交直流输电、多端柔性直流输电等成套技术与标准规范。

在深化跨界融合中培育了绿色发展优势。围绕“能源+”“绿色低碳+”，提出能源融合发展解决方案，积极探索未来城市能源网、交通网、数字网、水网等融合业务新业态，率先在交能融合、数能融合、建能融合、产能融合等领域落地了一批示范项目。

在服务国家外交大局中拓展了国际合作优势。业务覆盖140多个国家和地区，打造了一批享誉全球的中国电、中国坝、中国网。牵头成立新能源、新基建、新装备、新材料“四新”联盟和多个行业联盟。

扛牢央企使命责任，在能源强国建设中贡献力量

新时代新征程，中国能建将坚决贯彻落实《规划》部署，锚定值得尊重的世界一流能源电力水利基础设施建设集团战略目标，守正创新、实干担当，争当能源强国建设主力军、排头兵。

以高质量党建保障战略落地。把贯彻落实《规划》作为践行“两个维护”的实际行动，把党的领导融入公司治理各环节。以正确政绩观引领高质量发展，以实干实绩助力能源强国建设。明确公司“1358”战略路径，确保企业发展与国家规划同频共振、同向发力。

以精品工程建设服务国家重大战略。高标准推进雅下水电工程、三峡水运新通道等国家重大项目，创新打造电化运河、电化洞庭湖、电化长江等融合发展方案，全力支撑“沙戈荒”新能源基地、跨省跨区输电通道建设。

以核心技术攻关锻造新质生产力。依托国家重大工程，加大能源领域“卡脖子”技术难题攻坚力度，攻关新型储能、一体化氢能、算电协同等领域关键技术，一体推进原始创新、集成创新、开放创新，加快工程转化、商业化转化、产业化转化。

以绿色智能融合培育高质量发展新增长极。聚焦可再生能源发电、新型储能、绿色氢氨醇及交能、水能、建能融合等优势领域，打造一批绿色低碳示范项目，擦亮绿色底色。做强具有能建特色的“融光”大模型，创新算电协同一体化解决方案。

以体制机制改革激发内生动力。加快构建与能源强国建设相适应的生产关系，巩固国企改革成果，持续增强企业治理效能。全面优化科技研发、规划咨询、勘察设计、工程建设、投资运营、工业制造、调试运维全产业链布局，加快培育一批核心功能强、资源配置优、保障能力高的骨干龙头企业。

以集成优势推动新型电力系统建设。充分发挥全产业链一体化集成优势，做强新能源、新基建、新装备、新材料“四新”联盟，打造规划设计、技术研发、装备制造、工程建设、运营服务紧密协作的产业生态。全链条支撑能源消费优方式、调结构，将绿色用能解决方案延伸至高载能行业。

以深耕“一带一路”拓展国际合作空间。深耕重点区域市场，打造大型燃机、水电、新能源、新型储能、氢能、特高压电网等能源合作标杆项目。按照走出去、走进去、融进去路线，将中国能建的成熟经验与先进技术、标准、装备、服务分享给世界。主动参与国际能源领域标准制定，提升中国能源技术的国际话语权。

新征程催人奋进，新使命重任在肩。中国能建将始终胸怀“国之大者”，把全产业链一体化优势转化为服务规划落地的实际成效，在新型能源体系建设中勇担使命，为谱写能源强国建设新篇章作出新的更大贡献。

（作者为中国能源建设集团有限公司党委书记、董事长）

中欧班列(西安)今年累计开行超4000列

本报北京9月3日电（记者李心萍）记者从中国铁路西安局集团有限公司获悉：今年以来，中欧班列（西安）开行突破4000列，较去年提前近一周，运量持续保持高位运行。这里，平均每80分钟就有一列班列始发或终到。驰骋亚欧大陆的“钢铁驼队”，依托多元化通道矩阵，一边把“中国制造”送往世界各地，一边将全球优质物产引进国内市场。

境外通道更多元。据统计，今年以来，中欧班列南通道班列通行量已超600列，同比增幅达82%，其中由西安开行的班列占比超五成。西安形成每周“六去三回”全程时刻表班列运营模式，西安至杜伊斯堡最快12天可达，时效较海运缩短70%，运输成本仅为空运1/5。重去重回双向均衡。1至7月，中欧班列（西安）回程班列占比已经达到55.9%，班列“重去重回”双向均衡格局持续巩固。

前8月共新开国际航空货运航线115条

本报北京9月3日电（记者欧阳洁）记者从中国物流与采购联合会航空物流分会获悉：今年以来，我国国际航空货运网络持续织密。前8个月，全国共新开国际航空货运航线115条，每周增加往返航班量达到292个。其中，8月份全国共新开11条国际航空货运航线，每周增加往返航班量达到34个。

从航向结构来看，前8个月，新开航线中亚洲航线57条，欧洲航线41条，北美洲航线13条，非洲航线3条，南美洲航线1条。从货物结构来看，以跨境电商货物、高端制造业货物、高附加值货物、电子产品、汽车配件等为主。

本版责编：吕钟正 吴 凯 韩文榕

一大早，四川旺苍经济开发区，永安光循环保科技股份有限公司标准化生产车间内一派繁忙。一张张退役光伏板从料口“喂”入，不到一分钟，经过自动化精细拆解为7种再生材料，变为“城市矿产”，实现绿色循环再生利用。

车间内，一条自动化生产线24小时运转不停，每天拆解退役光伏组件1700片、50吨，控制器上显示着不同的参数，地面看不到灰尘，进料堆码整齐，全封闭式拆解，出料有序分类打包。车间物料主管孙同勇介绍，当前的原料主要来源于四川甘孜、阿坝、凉山等地，也有其他西部省份的，拆解出来的铝合金边框直接销往云南曲靖的再生铝厂进行熔炼；层压件经过自研设备热解为玻璃碎片、焊带、电池片等，玻璃碎片销往四川德阳、重庆加工成为再生玻璃，焊带销往湖南郴州提炼出再生铜、再生锡、再生银，电池片销往江西上饶提炼出再生银、再生硅；拆解出来的拆接线盒可回收



9月2日，甘肃张掖民乐县洪水镇汤庄村千亩油菜种植基地，农机在田间开展油菜籽抢收作业。当地依托良好的光照资源和区位优势，大力发展制种产业，积极引进新品种、新技术，推行“龙头企业+基地+农户”的经营模式，效益显著提升。

王晓廷摄（影像中国）

四川旺苍探索光伏产业后端利用新赛道

退役光伏组件成循环利用“香饽饽”

本报记者 王明峰

培育新质生产力、推动绿色转型的重要举措，瞄准光伏产业后端利用新赛道，着力构建技术领先、企业集聚、全程闭环的发展体系，以末端循环利用支撑光伏产业高质量发展。

东西部协作赋能产业落地，项目建设夯实发展根基。2023年12月，旺苍县依托与浙江杭州萧山区的东西部协作机制，成功引进年处理20万吨退役光伏组件循环利用产业园项目。项目总投资3.1亿元，分两期推进：一期投资5000万元，建成标准化厂房1万平方米、自动化拆解线2条，已