

智能工厂，如何打造“升级版”

《中国经济周刊》记者 孙 冰 孙庭阳

2024年开始，工业和信息化部等6部门连续两年联合开展智能工厂梯度培育行动，分基础级、先进级、卓越级和领航级4个层级开展梯度培育。数据显示，“十四五”以来，我国已建成基础级智能工厂超3.5万家、先进级智能工厂7000余家、卓越级智能工厂230余家，首批领航级智能工厂培育工作也在积极推进中。在政策精准滴灌和企业主动求变下，制造业不断转型升级、拥抱智能，新型工业化建设动能澎湃。

——编者

提升智能制造水平，重塑全球对中国制造的认知

时光倒回到十几年前。从规模上看，中国已成为全球第一制造大国。但是，不少中国消费者选择从国外背回日用品，这一现象引起了对中国制造“大而不强”的反思。

“发展智能制造，是形势所迫、发展所驱、强国所需。”工业和信息化部装备工业二司原一级巡视员王瑞华介绍，当时她所在的部门负责智能制造工作。那时，国内很多企业对智能制造的意义认识还比较肤浅，缺乏转型经验。“在这种情况下，我们提出，一方面，先搞试点摸索经验，通过示范，推广可复制模式。另一方面，要因地制宜、因企施策，这也是基于我国制造业电气化、自动化、数字化并存的实际。”王瑞华表示。

在王瑞华看来，“十三五”是智能制造的试点探索阶段，“十四五”是智能制造的场景深化阶段，“十五五”可能会进入智能制造的规模普及以及人工智能等前沿技术与先进制造技术、

精益管理技术深度融合探索阶段。“在国家大力支持下，各地区、各部门和广大企业主动作为，智能制造取得显著成效，也在探索新模式、催生新业态等方面发挥了引领带动作用。”王瑞华说。

如今，从服装、家具、家电等“老三样”，到新能源汽车、锂电池、光伏产品等“新三样”，中国制造已经有了高端化、智能化、绿色化的崭新名片，重塑了全球对中国制造的认知。以坐便器为例，数据显示，2024年，中国智能坐便器行业年生产量为1372万台，份额占全球总生产量的72%，稳居全球第一。

智能制造成效显著，融入生产各个环节

智能制造需要智能工厂。国家智能制造专家委员会委员、国家智能制造标准化专家咨询组组长郝玉成介绍，智能工厂是应用物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，实现生产装备、生产过程、生产经营全面智能化的新型工厂形态。

智能体现在工厂的每一个环节。在研发设计环节，美的集团通过引入生成式人工智能技术，可以在短时间内生成数千种空调的外观设计和内部结构方案；在生产作业环节，宝钢湛江钢铁基地热轧车间部署的智能控轧控冷系统，让热轧钢板尺寸精度达标率从92%提升至99.1%；在质量控制环节，华为松山湖终端智能制造基地通过人工智能驱动的“数字样机+柔性量产”平台，实现缺陷率降至0.5ppm(百万分率)。

当前，智能制造发展正进入新阶段。2024年开始，工业和信息化部等6部门启动智能工厂梯度培育行动，目标是培育我国自主知识产权的智

能工厂评价体系，打造智能制造“升级版”。

“我国全面部署推进智能制造已经10余年，取得了显著的成效，但许多更深层次的问题和需求也逐渐显现出来，如供应链优化、产业链协同及人工智能等新一代技术融合等，都需要推动打造智能制造‘升级版’。”国家智能制造专家委员会委员、国家智能制造标准化专家咨询组专家蒋白桦说。

蒋白桦介绍，此次智能工厂梯度培育行动体系完整，一方面，从顶层设计的指引和国家智库的支撑，到各省份结合实际推出一系列政策，再到标准引领、争取国际话语权以及系统解决方案培育等，形成一个迭代推进的螺旋式闭环；另一方面，行动目标、路径清晰，面向不同基础、规模、行业的企业给出了不同的目标和路径指引。

“智能工厂看起来非常复杂，但其实是作为神经末梢的硬件、智慧中枢的人才和生产流程等核心要素的有机协同。下一步智能工厂的升级，将是创新人才、更智能的机器和更柔性的流程的结合。”海尔天津洗衣机互联工厂设备工程师李少凯说。

“智能工厂不仅仅是单个工厂的‘变身’，更关键的是整个供应链的‘集体变身’。”中国电子信息产业发展研究院(赛迪研究院)产业政策研究所助理研究员李沐霁认为，我国大力推进智能工厂建设，既是顺应全球新一轮科技革命与产业变革的必然选择，也是发展新质生产力、建设现代化产业体系、抢占全球制造业新一轮竞争制高点的主动之举。

梯度培育智能工厂，中小企业是重要力量

智能工厂并不是大企业的专属话题。“我国

50多万家的规上制造业企业中，中小企业占绝大多数，而且大部分都是民营企业，他们是我国制造业转型升级的重要力量。”蒋白桦说。

中小企业转型升级有哪些难点？蒋白桦认为主要有3方面：一是资金与资源约束，大部分中小企业在产业链上处于被动跟随的状态，资源协调能力较弱，转型升级受产业链上下游的约束。同时，数字化转型需要持续投入，中小企业利润薄，经常面临生存和发展的两难抉择。二是技术与人才短缺，大部分中小企业的设备联网率不足，数据采集与分析能力有限，难以支撑智能决策。高端人才不愿意去中小企业，企业有时候花了大价钱，也留不住人。三是精益管理还没有被普遍采用，生产流程粗放，工序割裂、动线交叉等问题不少，难以实现标准化。

针对上述痛点，梯度培育行动都做了有针对性的部署和指引。比如，中小企业可以对照梯度培育，首先做到基础级，争取做到先进级。而对于卓越级和领航级的企业，则要求他们向外赋能，承担起带动中小企业的“链主”责任。再比如，培育计划里包含了智能制造服务标准和服务商生态的建设，帮助中小企业结合自身实际，借助外脑外力实现智能化转型。

“政府引导、供给赋能、龙头带动、梯度培育”，李沐霁建议各方要发挥积极作用：通过政府引导和政策支持，帮助企业明确智能化升级的方向和路径；强化智能制造装备、工业软件、系统等开发和利用，加快培育智能制造系统解决方案供应商；通过龙头企业带动，形成大中小企业协同的产业生态；循序渐进，企业基于业务发展需求，通过逐步替换、升级制造环节和工艺来积累经验，逐渐向更高层级的智能工厂迈进。

“无尽探索：中国的航天、航空及航海”展览走进澳门

本报澳门9月29日电（记者富子梅）“无尽探索：中国的航天、航空及航海”展览29日在澳门科学馆开幕。展览全方位展示我国在航天、航空、航海领域取得的最新成就，激发澳门公众特别是青少年对科技创新的兴趣与热情。

展览以“科技+科普、成果+文化、参观+体验”为理念，多项展品首次在澳门亮相。亮点展品包括：嫦娥五号采回的月球正面样品

与嫦娥六号采回的人类首份月球背面样品，嫦娥六号返回舱及降落伞实物，歼—20、运—20、直—20等飞机模型，山东舰、“爱达·魔都号”大型邮轮、大型液化天然气（LNG）运输船等造船业皇冠上的“三颗明珠”模型等。澳门专区展示了澳门在航天、航海领域的成果以及与内地合作的成就。本次展览将持续至10月12日。

中央广播电视总台与港澳各界开启多项合作

本报北京9月29日电（记者刘阳）在庆祝中华人民共和国成立76周年之际，9月28日至29日，中央广播电视总台分别在澳门、香港举办深化合作仪式，与港澳各界达成多项合作共识。纪录电影《胜利日大阅兵》等9部总台精品影视节目在两地同步启动展映。

活动上，中央广播电视总台分别与澳门特别行政区政府、澳门广播电视股份有限公司、澳

门大学、香港旅游发展局围绕新闻报道、人才交流、对外传播、体育赛事等方面达成务实合作。

作为十五运会和残特奥会赛事主转播机构，中央广播电视总台还将与香港、澳门合作推动十五运会和残特奥会的赛事宣传推广、体育赛事转播等工作。此外，总台向澳门广播电视股份有限公司授权2026年米兰—科尔蒂纳丹佩佐冬季奥运会媒体权利。

中电工程：聚焦主责主业 描绘发展新篇

2025国际能源电力工程创新与合作发展大会暨中国电力规划设计75周年成果展示举行

9月26日，2025国际能源电力工程创新与合作发展大会暨中国电力规划设计75周年成果展示在北京举行。本次大会由中国电力工程顾问集团有限公司（简称“中电工程”）、华北电力大学、中国电力规划设计协会、《能源》杂志联合主办。大会旨在搭建跨领域、跨区域的全球对话平台，展现我国能源电力工程发展历程和重大成就，分享能源电力工程前沿技术动态，探讨应对全球能源变革的机遇与挑战，为应对全球气候变化、推动区域经济转型作出贡献。

来自能源电力领域的政府机构、企业界、学术界、国际组织的高层代表与权威专家，中国能源建设集团有限公司相关单位、部门负责人及相关人员共计500余人参加活动。与会专家围绕“双碳”目标下能源安全与能源转型、煤炭清洁高效利用技术及实践、新型电力系统的发展与挑战、能源科技创新的思考与实践、燃煤发电支撑能源转型的若干关键技术及研究进展等主题分享了见解与观点。

大会设置了中国电力规划设计75周年成果展示，同步举办了“国际能源转型与绿色发展”“能源规划设计与装备技术高质量发展”两场分论坛，与会嘉宾就全球能源绿色低碳转型、规划设计与能

源装备技术创新等议题进行了深入研讨。

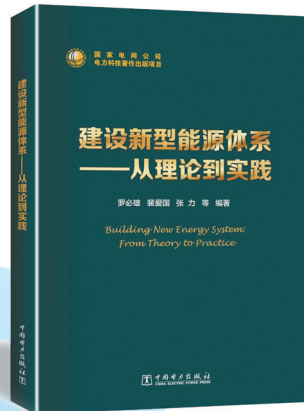
大会现场，由中电工程组织编撰的《建设新型能源体系——从理论到实践》《高空风力发电原创技术策源地：伞梯陆基高空风力发电技术》等专著发布。《建设新型能源体系——从理论到实践》从我国能源转型的总体趋势出发，结合形势、理论、技术、市场、实践等方面展开，深入分析我国建设新型能源体系的可行性，不仅为建设新型能源体系的道路选择提供了理论支持，也为建设新型能源体系的实施路径提供了可借鉴的方案、操作模型与实践支撑。《高空风力发电原创技术策源地：伞梯陆基高空风力发电技术》为国家重点研发计划“大型伞梯式陆基高空风力发电关键技术及装备”科研项目提供支撑，有利于加快可再生能源前沿性、颠覆性开发利用技术攻关，推动高空风力发电技术高水平自立自强，实现高空风能资源的规模化应用和可持续发展，为推动我国大规模清洁能源利用、助力全球能源绿色低碳转型和“双碳”目标实现贡献智慧。

中电工程的发展之路始于1950年，现为世界500强企业中国能源建设集团有限公司的重点子企业，致力于建设世界一流能源电力

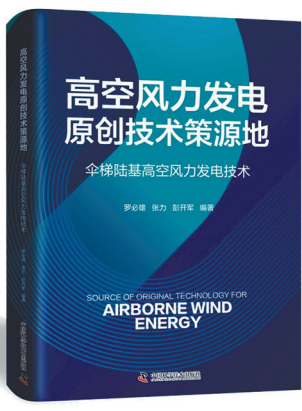
及基础设施一体化工程公司，主要从事能源电力与基础设施领域的规划研究、咨询、评估、工程勘察、设计、服务、工程总承包、投资与经营、相关专有技术产品开发等，业务范围涵盖新能源与新型电力、传统电力、生态环保、城镇建设、数字与信息五大板块，位列ENR“中国工程设计企业60强”第一名，已连续6年稳居第一，是全球最具规模的能源设计咨询企业之一。

中电工程始终与行业发展同频共振，全程参与并见证了中国电力规划设计事业75年的发展。75年来，中国电力规划设计从服务工业化到支撑现代化再到引领绿色低碳转型，实现了跨越式发展。展望未来，中电工程将坚定落实国家战略，加快规划建设新型能源体系，发展多能互补，实现风光水火核协同运行；推动多储联调，探索抽蓄、电化学、氢能等统一调度；实现多业共济，让电力与交通、建筑、工业深度融合。同时，坚定国际化战略，始终秉持开放合作、共赢发展的理念，积极响应共建“一带一路”倡议，开展跨国能源合作规划设计研究，推动技术创新与国际合作，助力中国电力规划设计走向世界。

数据来源：中国电力工程顾问集团有限公司



中电工程组织编撰的《建设新型能源体系——从理论到实践》



中电工程组织编撰的《高空风力发电原创技术策源地：伞梯陆基高空风力发电技术》



中电工程投建的双鸭山生物质制绿色甲醇与绿色航煤一体化项目



中电工程建设的高空风能发电新技术示范项目



2025国际能源电力工程创新与合作发展大会暨中国电力规划设计75周年成果展示现场

湾区升明月

深情满濠江

富子梅

一个舞台，三代歌手，精彩纷呈。一轮明月，满天繁星，不尽旋律。“湾区升明月”2025大湾区电影音乐晚会汇聚众多深受公众喜爱的电影人、音乐人，在纷繁变换的高科技舞台灯影间，演绎经典乐章，为粤港澳大湾区增添一抹金秋盛景。

晚会诠释“同一个世界，同一个爱”的主题，传递心手相连的真情。80岁的台湾歌手凌峰演唱《吾爱吾国》，蔡琴演绎声声入耳的“是谁在敲打我窗”，周深把《七子之歌》唱给澳门，单依纯全情投入的《君》融合16首邓丽君经典作品……浓浓的亲情、乡情、爱国情融融汇聚，凸显诚挚情怀。

晚会展现了中国人的自信心、自豪感和精气神。歌曲《落叶归根》表达对中华文化的追寻和认同，抒发对祖国的爱、对团圆的盼。《吾爱吾国》的舞台大屏幕播放九三阅兵画面，达峰动情的歌声、强国的壮志深深打动也鼓舞着每一个人。《龙的传人》的歌声里有你有我，激励我们在逐梦复兴的路上携手并肩、矢志不渝。

晚会呈现了中华优秀传统文化的魅力，促进文化交流。表现敦煌莫高窟壁画艺术的舞者带着跨越千年的风雨沧桑，走进澳门现存最古老的西式剧院——岗顶剧院，共同演绎了文明交流互鉴的生动乐章，以音乐歌舞的形式，拉近人与人之间的距离，赋予音符新的意义。

传唱经典，是为了铭记，也是在创新中传承弘扬。两代歌者演绎《走过咖啡屋》，唤起了观众心里“咖啡屋”的青春记忆，融入对美好生活的热爱。《被遗忘的时光》从20世纪70年代流淌而来，不仅成为连接两岸的纽带，更是连接几代人的“爆品”，改编的萨克斯乐曲焕发新的生命力。

晚会有尾声和终止符，但生活的旋律从不会停歇。《在我生命中的每一天》，让我们歌唱美好生活；在《心中的日月》里，让我们歌唱每一个日升日落……抑扬顿挫与张弛有度间，不负韶华，用自信与星光共同谱写粤港澳大湾区协同发展新的华彩乐章。

本版责编：吕钟正 韩春瑶 林子夜