

## 编者按

12月28日,工业和信息化部举行《“十四五”智能制造发展规划》(以下简称《规划》)新闻发布会。工业和信息化部装备工业一司司长王卫明介绍了总体情况,并与装备工业一司副司长汪宏,国家智能制造专家委员会主任、中国工程院院士李培根回答了记者提问。

# 工信部就《“十四五”智能制造发展规划》举行新闻发布会

本报记者 齐旭

**王卫明：**智能制造是基于新一代信息技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动各个环节，具有自感知、自决策、自执行、自适应、自学习等特征，旨在提高制造业质量、效益和核心竞争力的先进生产方式。作为制造强国建设的主攻方向，智能制造发展水平关乎我国未来制造业的全球地位，对于加快发展现代产业体系，巩固壮大实体经济根基，构建新发展格局，建设数字中国具有重要意义。

党中央、国务院高度重视智能制造发展。习近平总书记多次强调，“要以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和优化升级，推动制造业产业模式和企业形态发生根本性转变”。“十三五”期间，工业和信息化部会同相关部门，通过产学研用协同创新、行业企业示范应用、央地联合统筹推进，智能制造发展取得长足进步。为贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，指导“十四五”时期智能制造发展工作，我们深入调研智能制造发展情况，系统谋划“十四五”时期工作思路，经过广泛征求社会各届意见建议、多番研讨论证听取专家意见，共同编制形成了《“十四五”智能制造发展规划》。

《规划》包括现状与形势、总体要求、重点任务、保障措施4个部分，可以归纳为“二四六四”，即“两步走、四大任务、六个行动、四项措施”。

“两步走”是指：到2025年，规模以上制造业企业大部分实现数字化网络化，重点行业骨干企业初步应用智能化；到2035年，规模以上制造业企业全面普及数字化网络化，重点行业骨干企业基本实现智能化。

“四大任务”：一是加快系统创新，增强融合发展新动能；二是深化推广应用，开拓转型升级新路径；三是加强自主供给，壮大产业体系新优势；四是夯实基础支撑，构筑智能制造新保障。

“六个行动”包括：智能制造技术攻关行动、智能制造示范工厂建设行动、行业智能化改造升级行动、智能制造装备创新发展行动、工业软件突破提升行动、智能制造标准领航行动。

“四项措施”分别是：强化统筹协调、加大财政金融支持、提升公共服务能力、深化开放合作。

下一步，我们将以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，支撑服务构建新发展格局，认真推进《规划》各项任务落实，深入实施智能制造工程，加快构建智能制造发展生态，为促进制造业高质量发展、加快制造强国建设、发展数字经济、构筑国际竞争新优势提供有力支撑。

## 坚持创新驱动

### 和市场主导的基本原则

**记者：**智能制造是制造强国建设的主攻方向和推动数字产业化、产业数字化的重要途径，未来5-15年智能制造发展的指导思想和本原则是什么？

**李培根：**《规划》以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，深化改革开放，统筹发展和安全，以新一代信息技术与先进制造技术深度融合为主线，深入实施智能制造工程，着力提升创新能力、供给能力、支撑能力和应用水平，加快构建智能制造发展生态，持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革，为促进制造业高质量发展、加快制造强国建设、发展数字经济、构筑国际竞争新优势提供有力支撑。

《规划》提出了5条基本原则。一是坚持创新驱动。加强产学研协同创新，支持企业、高校、科研院所等组建联合体，开展技术、工艺、装备、软件和管理、模式创新。二是坚持市场主导。充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，强化企业在发展智能制造中的主体地位，更好发挥政府引导作用。三是坚持融合发展。推动新一代信息技术与先进制造技术深度融合，推动产业链供应链深度互联和协同响应。四是坚持安全可控。将安全可控贯穿智能制造创新发展全过



程，加强安全风险研判与应对。五是坚持系统推进。统筹考虑区域、行业发展差异，分层分类系统推动智能制造创新发展。5条原则中，我认为最重要的是坚持创新驱动和坚持市场主导。

**记者：**当前全球新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，国际国内形势发生重大变化。在“十四五”新的发展阶段，持续深入推进智能制造的重要意义是什么？

**王卫明：**当前全球新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，并与我国加快转变发展方式形成历史性交汇。一方面，新一代信息技术、生物技术、新材料、新能源等不断突破，并与先进制造技术加快融合，为制造业高端化、智能化、绿色化发展提供了重要的历史机遇；另一方面，我国正处于转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，制造业发展面临供给与市场需求适配性不高、产业链供应链稳定受到挑战、资源环境约束趋紧等突出问题。

作为制造强国建设的主攻方向，加快发展智能制造，对巩固实体经济根基，建成现代产业体系，实现新型工业化具有重要作用。第一，智能制造是发展壮大战略性新兴产业，加快形成现代产业体系的重要手段。一方面，智能制造可以带动工业机器人、增材制造、工业软件等新兴产业发展；另一方面，可以在全球范围内推动产业的协同合作和优化升级，提升产业链供应链现代化水平。第二，智能制造是提升供给体系适配性，推动构建新发展格局的重要抓手。智能制造通过重构制造业研发、生产、管理和服务等各个环节，有效提升国内大循环的效率，推动实现全球范围内的资源协同和优化。第三，智能制造是推进数字产业化和产业数字化，建设数字中国的重要途径。智能制造不仅可以推动制造业产业模式和企业形态发生根本性转变，还能促进农业、交通、物流、医疗等各领域数字化转型、智能化变革。

## 推动传统产业数字化转型

### 和智能化变革

**记者：**为推动“十四五”期间的智能制造发展，《规划》部署了哪些重点任务？

**汪宏：**“十四五”期间，我们将坚定不移地坚持智能制造这一主攻方向不动摇，以新一代信息技术与先进制造技术深度融合为主线，着力提升创新能力、供给能力、支撑能力和应用水平，加快构建智能制造发展生态，持续推进制造业数字化转型、网络化协同、智能化变革。围绕构建创新、应用、供给和支撑4个体系，《规划》提出四项重点任务。

一是加快系统创新。攻克基础技术、先进工艺技术、共性技术以及人工智能等在工业领域的适用性技术4类关键核心技术。突破生产过程数据集成和跨平台、跨领域业务互联，跨企业信息交互和协同优化以及智能制造系统规划设计、仿真优化

4类系统集成技术。建设创新中心、产业化促进机构、试验验证平台等载体，形成全面支撑行业、区域、企业智能化发展的创新网络。

二是深化推广应用。开展多场景、全链条、多层次应用示范，培育推广智能化设计、网络协同制造、大规模个性化定制等新模式新业态，建设智能制造示范工厂。推进中小企业数字化转型，支持专精特新“小巨人”企业发挥示范引领作用。拓展智能制造行业应用，制定细分行业实施路线图，建设行业转型促进机构。促进区域智能制造发展，鼓励探索各具特色的发展路径，建设智能制造先行区。

三是加强自主供给。大力发展基础零部件和智能装置、通用智能制造装备、专用智能制造装备以及融合有数字孪生、人工智能等新技术的新型智能制造装备。引导装备制造商、高校院所、用户企业、软件企业等联合开发研发设计、生产制造、经营管理、控制执行等工业软件。着力打造面向典型场景和细分行业的专业化、高水平的系统解决方案，以及面向中小企业的轻量化、易维护、低成本解决方案。

四是夯实基础支撑。深入推进智能制造标准化工作，持续优化标准的顶层设计，加快基础共性和关键技术标准制修订，积极开展标准国际合作。加快完善网络、算力、工业互联网平台等信息基础设施。着力加强安全保障，推动密码技术应用、网络安全和工业数据分级分类管理，建立技术防护体系和安全管理制度，培育安全服务机构。加快高端人才培养，开展大规模职业培训，推进产教融合型企业 and 智能制造现代产业学院建设，开展智能制造创新创业大赛、技能竞赛。

**记者：**习近平总书记强调，要大力发展数字经济，加快推进数字产业化、产业数字化。量大面广的传统产业是国民经济的主导力量，请问“十四五”期间将如何推动传统产业数字化转型、智能化变革？

**李培根：**当前，物联网、大数据、人工智能等数字技术与制造业加速融合，推动传统制造业加快数字化转型、智能化变革。《规划》结合各行业的特点与差异，对传统产业如何推进智能制造进行了部署。比如装备制造领域，重点满足提高产品可靠性和高端化发展等需要，开发面向特定场景的智能成套生产线以及新技术与工艺结合的模块化生产单元，建设基于精益管理、柔性生产的智能车间和工厂，大力发展数字化设计、远程运维服务、个性化定制等新模式。再比如原材料领域，重点满足安全生产、降耗减碳、提质降本等需要，实施大集团统一管理下的多基地协同制造，探索人工智能技术应用，实现工艺流程优化、工序动态协同、资源高效配置和智慧决策支持；针对民爆、矿山、危化品等危险性较大企业推广少人无人作业，要实施安全一体化监控；实施大型制造设备健康监测和远程运维，保证流程安全运行；打造全生命周期数据共享平台，实现全产业链优化。

从以上传统制造业的智能化发展路径可以看出，大家都有共同的关注点：一是数字化设计、数字化工艺和装备、数字化车间等是大多数传统产业所需要的；二是新冠疫情以来，传统制造企业都意识到应该尽可能打造一个好的供应链生态，因此智慧供应链是未来企业数字化转型的一个重要方向；三是我国已经向世界承诺在2030年和2060年分别实现碳达峰和碳中和，因此传统产业还应关注双碳问题，需要数字化、智能化技术支撑，并且要从产品全生命周期、从企业生产全过程综合考虑。

## 探索智能制造标准化模块化

### 和精准化推广路径

**记者：**国家“十四五”规划纲要明确提出“建设智能制造示范工厂”。请问《规划》中对开展智能制造试点示范做出了哪些具体的部署？

**汪宏：**“十三五”期间，工业和信息化部遴选了305个智能制造试点示范项目，建成一批数字化车间和智能工厂，探索出网络协同制造、大规模个性化定制、远程运维服务等新模式新业态，在重点区域形成独具特色的智能制造发展路径，极大地调动了地方、行业和企业实施智能制造的积极性，推动智能制造发展取得长足进步。面对不断升级的智能制造发展需求，国家“十四五”规划纲要提出要“建设智能制造示范工厂”，《规划》也专门部署了“智能制造示范工厂建设行动”，推动“场景-车间-工厂-供应链”的智能化改造，探索智能制造最佳实践的标准化、模块化、精准化的推广路径。

一是探索智能场景。推动数字孪生、人工智能、5G、大数据、区块链、虚拟现实等新技术在制造环节的深度应用，探索形成一批智能场景。

二是打造智能车间。覆盖加工、检测、物流等环节，开展工艺改进和革新，推动设备联网和生产环节数字化连接，强化标准作业、可视管控、精准配送、最优库存，打造一批智能车间，实现生产数据贯通化、制造柔性化和智能管理。

三是建设智能工厂。支持基础条件好的企业，围绕设计、生产、管理、服务等制造全过程开展智能化升级，优化组织结构和业务流程，强化精益生产，建设一批智能工厂，推动跨业务活动的数据共享和深度挖掘，实现对核心业务的精准预测、管理优化和自主决策。

四是构建智慧供应链。面向汽车、工程机械、轨道交通装备、航空航天装备、船舶与海洋工程装备、电力装备、医疗装备、家用电器、集成电路等行业，支持智能制造应用水平高、竞争优势突出、资源配置能力强的龙头企业建设供应链协同平台，构建数据互联互通、信息可信交互、生产深度协同、资源柔性配置的供应链。

**记者：**《规划》中提到“推进智能制造，要立足制造本质，紧扣智能特征，以工艺、装备为核心，以数据为基础”。请问

对此有哪些考虑？

**李培根：**在《规划》的研究编制过程中，经过广泛研讨、反复论证，我们逐步形成对智能制造的认识和理解：

第一，智能制造的本质是制造、特征是智能。智能只是手段、工具，即使再先进的智能，也需要融入制造实体才能发挥效能，否则智能只会是空中楼阁。当然，若没有数字化、网络化、智能化技术的强力支撑，制造的质量、效益和核心竞争力也很难大幅提升，高质量发展的目标不可能实现。

第二，智能制造的核心是工艺和装备。工艺是产品开发和更新换代的重要技术保障，先进、合理的工艺是提升产品质量和水平的前提和条件。工艺装备是保证生产工艺顺利实现的前提和基础，是确保产品质量和加工精度的重要手段。因此，发展智能制造，必须要落脚在制造上，而制造又要基于先进的工艺和装备。

第三，数据是智能制造的重要基础。近年来，在推进智能制造或企业数字化转型的过程中，大家开始意识到数据的重要性，设计、生产、管理、服务等制造全过程的创新都有赖于数据基础。可以说，发展智能制造，数据是基础，数据是血液。此外，需要特别关注数字孪生技术和理念的应用。而推进数字孪生的基础是孪生数据，包括采集、融合、分析等。

**记者：**《规划》中多处提到了要构建完善智能制造标准体系，请问目前智能制造标准化发展水平如何，“十四五”期间智能制造标准化工作有哪些部署？

**汪宏：**“十三五”以来，我国智能制造标准化工作取得显著进展。一是体系日趋完善。先后发布三版《国家智能制造标准体系建设指南》，船舶、石化、建材、纺织等14个细分行业构建了智能制造标准体系。二是研究成果丰硕。建成近200个标准试验验证平台，发布300余项国家标准，基本覆盖生产制造全流程各环节。三是国际化步伐加快。先后成立中德智能制造/工业4.0标准化工作组和国际电工委员会智能制造系统委员会中国专家委员会，主导制定智能制造国际标准42项，中德智能制造/工业4.0标准化工作组达成共识102项，发布合作成果14项，我国智能制造标准化国际影响力显著提升。

“十四五”时期，我们将实施智能制造标准领航行动，推动智能制造标准化工作走深走实。一是标准体系建设方面，定期修订《国家智能制造标准体系建设指南》，加快细分领域智能制造标准体系建设，筑牢标准顶层设计框架。二是标准研制方面，加快基础共性、关键技术和行业应用标准制修订和试验验证，加强现有标准的优化与协同，促进产业链上下游标准的有效衔接。三是标准应用方面，加强标准的推广实施，开展智能制造标准应用试点工作，形成国家标准、行业标准、团体标准协调配套的标准群。四是标准国际合作方面，深度参与国际及区域标准化活动，继续加强双边、多边标准合作，为国际智能制造标准化工作贡献中国方案。

**记者：**系统解决方案供应商作为专业的智能制造服务力量，可以有效弥补广大中小企业智能化改造面临的人才、技术和知识缺乏问题。目前队伍建设情况如何？“十四五”时期如何进一步培育壮大？

**汪宏：**经过“十三五”时期的培育发展，我国已经拥有6000余家智能制造系统解决方案供应商，其中主营业务收入超10亿元的40多家，服务范围覆盖汽车、纺织、医药等90%以上的制造业领域。2016年，我部指导成立了智能制造系统解决方案供应商联盟。截至目前，联盟拥有会员单位557家，组建了地方分盟18个、行业分盟8个，已经成为推动供应商发展、支撑区域和行业智能化升级的重要力量。

“十四五”期间，我们将重点推进以下三方面工作。一是推动规范发展。制定出台智能制造系统解决方案供应商分级分类标准，引导提供专业化、高水平、一站式的集成服务。二是提升供给能力。鼓励供应商与用户加强供需互动、联合创新，推进工艺、装备、软件、网络的系统集成和深度融合，开发面向典型场景和细分行业的解决方案。三是构建服务网络。加快分盟建设，实现重点地方和典型行业全覆盖。建立健全协同工作机制，构建“总盟+地方分盟+行业分盟”的服务网络。