

ZEEKR

全新极氪001

新豪华猎装轿跑



3.3s
零百加速

800V
全栈高压系统

激光
雷达

8295
智能座舱计算平台

扫码预约试驾

极氪小程序

扫码了解更多



广告

本广告数据来源于厂家公布数据

ISSN 2096-5834
CN10-1573/F

思想才是力量之源

中国工业和信息化

CHINA INDUSTRY & INFORMATION TECHNOLOGY

中国电子信息产业发展研究院
赛迪工业和信息化研究院(集团)有限公司 主办

6月15日出版 2024年6月刊 第6期 总第70期

中国工业和信息化

【工信论坛】
聚焦数字时代新质生产力

2024年 第6期 总第70期

聚焦数字时代新质生产力

- 【锐见】
构建顺应新科技革命和产业变革的国家创新体系 P1
- 【院士思维】
发展智能计算的道路选择 P36
- 【工信史话】
可能让中国“电动车”熄火的几道坎儿 P62

ISSN 2096-5834



0.62



www.cirnet.cn



赛迪传媒官方店

扫码即可订阅赛迪旗下出版物

微店

思想才是力量之源

赛迪智库
面向政府 服务决策

探究转型之道
求解变革之理



研究，还是研究 才使我们见微知著

规划研究所

工业经济研究所

电子信息研究所

集成电路研究所

产业政策研究所

科技与标准研究所

知识产权研究所

世界工业研究所

无线电管理研究所

信息化与软件产业研究所

军民融合研究所

政策法规研究所

安全生产研究所

网络安全研究所

中小企业研究所

节能与环保研究所

材料工业研究所

消费品工业研究所

《中国工业和信息化》

赛迪工业和信息化研究院

地址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦17层 邮政编码 100048

编辑部电话：010-88558843 邮箱：zhangyu@ccidmedia.com

广告部电话：010-88559484 邮箱：liuyang@ccidmedia.com

订阅热线：010-88558799 邮箱：wangwu@ccidmedia.com

官方网站：www.cirnet.cn



编辑部：赛迪工业和信息化研究院

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：王乐

联系电话：010-68200552 13701083941

传真：010-68209616

网址：www.ccidwise.com

电子邮件：wangle@ccidgroup.com

中国工业和信息化

CHINA INDUSTRY & INFORMATION TECHNOLOGY

中国电子信息产业发展研究院
赛迪工业和信息化研究院(集团)有限公司 主办

6月15日出版 2024年6月刊 第6期 总第70期

聚焦数字时代新质生产力

[锐见]
构建顺应新科技革命和产业变革的国家创新体系 P1

[院士思维]
发展智能计算的道路选择 P36

[工信史话]
可能让中国“电动车”熄火的几道坎儿 P62

ISSN 2096-5834



9 772096 583248



www.cirnet.cn



微店

赛迪传媒官方店

扫码即可订阅赛迪旗下出版物

思想才是力量之源



《中国工业和信息化》

赛迪工业和信息化研究院

地址：北京市海淀区紫竹院路 66 号赛迪大厦 17 层 邮政编码 100048

编辑部电话：010-88558843 邮箱：zhangyu@ccidmedia.com

广告部电话：010-88559484 邮箱：liuyang@ccidmedia.com

订阅热线：010-88558799 邮箱：wangwu@ccidmedia.com

官方网站：www.cirnet.cn



中国工业和信息化
官方微信



中国工业和信息化
官方APP



SCI-TECH INNOVATION
PROMOTES HIGH-QUALITY
DEVELOPMENT

科技创新 赋能高质量发展

“立体式”零碳产业园区 解决方案



“新质”即创新

对于现阶段的中国制造来说，中国经济向高质量发展模式转型的内在矛盾、新科技革命带来的新工业革命冲击、逆全球化的贸易保护主义的盛行，乃至人口数量和结构的变化、新生代生产和消费理念的改变、工业区域布局的调整，在某些关键因素的触发下，一旦数量及时间累积储备达到某一阈值，都可能呈现出不可逆的趋势。前瞻趋势，开创新局，中国制造转型升级的历史使命落在了新时代建设者们的肩上。

做好创新这篇大文章，发展新质生产力，摆脱传统经济增长方式，是破解阻碍中国经济高质量发展制约因素、“化危机、闯难关、应变局”取得战略主动的基本途径和必然选择。

一方面，中国制造正处在中国经济转型周期与全球技术创新周期双重叠加的历史节点上，以人工智能、工业互联网、云计算等数字技术为代表的新一轮科技革命将促使未来众多新产业诞生和发展，其中相当部分涉及与制造相关的经济活动，这些新兴产业和经济活动会给我国制造业带来新的增长点，为满足日益升级的市场需求提供重要支撑。制造业的数字化转型升级，战略性新兴产业的发展壮大，数字经济在中国工业领域的落地开花结果，是新时代中国经济可持续发展的关键。

另一方面，工业是我国减少碳排放的主战场。对于中国工业来说，这一过程充满挑战和机遇。传统的生产方式、能源利用模式和技术路线面临边缘化甚至被淘汰的危险；而技术创新、产业迭代进步的空间和随之而来的市场将急剧扩张，“技术为王”将得到充分体现，通过技术研发、产业示范获取国际竞争技术优势的“中国创造”有机会“换道”参赛，与制造强国站在同一起跑线上。

技术革命性突破、生产要素创新性配置和产业深度转型升级催生出的新质生产力，以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵，以全要素生产率大幅提升为核心标志，根本特点是创新，关键在于质优，其本质就是先进生产力。

唯有凭借不断积累的深厚内力，以开放的心态和主动应变的姿态应对各种不确定性挑战，以披荆斩棘、不断前行的勇气和实力认识产业演进规律、研判产业发展趋势，把推动创新发展、数字化转型、绿色低碳发展等作为新工业发展的路径，才能构建起新格局下的新动能，助力我国经济实现高质量发展。

“推动中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变”，中国制造的转型升级方向有了前瞻性预判，中国制造也被赋予了新的时代定义，突围破局之路就要从这里探寻。

PREFACE

总编辑 曾纯

股票代码：0558.HK



www.lk.world



微信公众号



“筒”中破局

力劲集团以新质生产力推进一体压铸生态的形成

实现超大型压铸机核心技术的革命性突破
助推新能源汽车产业迈向一体化压铸2.0时代



深圳 | 深汕特别合作区 | 宁波 | 杭州湾 | 安徽 | 上海 | 重庆 | 意大利

广告



P6

工信论坛

聚焦数字时代新质生产力



2024年6月刊

在新质生产力发展的要求下，我国战略性新兴产业面临着重大的机遇与挑战，如何实现其向好向上的发展成为关键命题。要尽快筑牢战略性新兴产业发展的“四梁八柱”，就应靶向解决战略性新兴产业研发掣肘难题，统筹规划企业和产业维度的协同发展路径，构建支撑保障体系，拓展国际协同创新渠道。

数字技术快速融合发展与日益广泛的应用，推进了科技创新，推动了产业优化升级，优化了社会再生产过程，全面提升了经济社会效率，促进新质生产力大力发展。

数据要素作为数字经济时代的关键性生产要素，是信息和数字经济的承载体。数据要素与新质生产力紧密相连，已经全面融入经济价值创造，成为全球经济增长的新动力、新引擎。积极探索、挖掘数据要素的潜力，充分展现其价值，将助力新质生产力的蓬勃发展。

与一般新质生产力的发展机理基本一致，供应链新质生产力是以提供更有竞争力的“产品+服务”解决方案为企业带来更多价值。“新”“质”的动能、业态、模式积极促进了产业高端化、智能化、绿色化，而价值创新是企业的首要属性，完善供应链新质生产力培育体系，是保障企业成为新质生产力建设主体的首要课题。

在推动新质生产力发展时，需要注意政策支持力度过度，导致出现高科技投资泡沫化的风险；要注意相关政策的机制设计不到位，导致扭曲激励、不能很好实现政策目标的风险；要注意可能造成“创造性毁灭”，进而对特定行业和人群造成极大冲击的风险。

创造价值

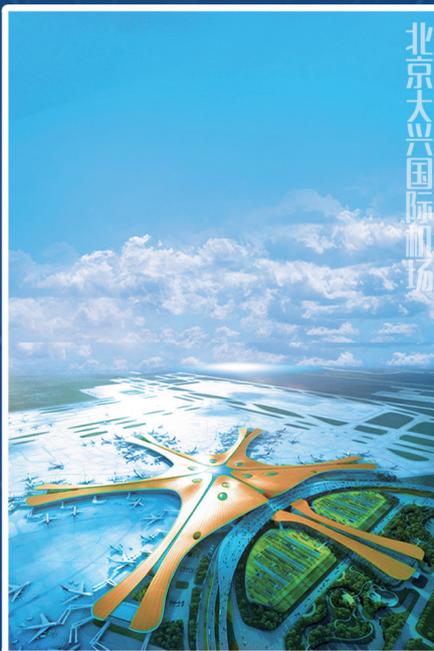
CREATE VALUE

服务社会

BENEFIT SOCIETY

总部电话：0510-87242400

网址：www.fegroup.com



锐见 INSIGHT

构建顺应新科技革命和产业变革的国家创新体系

钮钦 1

面对新一轮科技革命和产业变革的新形势新趋势，发展新质生产力，必须进一步全面深化改革，形成与之相适应的新型生产关系。优化调整国家创新体系则是深化全面改革、建立新型生产关系的关键举措。

工信论坛 CIIT FORUM

发展新质生产力亟须筑牢战略性新兴产业“四梁八柱”

崔冰 何颖 崔柔 8

在新质生产力发展的要求下，我国战略性新兴产业面临着重大的机遇与挑战，如何实现其向好向上的发展成为关键命题。要尽快筑牢战略性新兴产业发展的“四梁八柱”，就应靶向解决战略性新兴产业研发掣肘难题，统筹规划企业和产业维度的协同发展路径，构建支撑保障体系，拓展国际协同创新渠道。

数字技术促进新质生产力发展机制分析

崔云 14

数字技术快速融合发展与日益广泛的应用，推进了科技创新，推动了产业优化升级，优化了社会再生产过程，全面提升经济社会效率，促进新质生产力大力发展。

释放数据要素价值 发展新质生产力

蔺欣 20

数据要素作为数字经济时代的关键性生产要素，是信息和数字经济的承载体。数据要素与新质生产力紧密相连，已经全面融入经济价值创造，成为全球经济增长的新动力、新引擎。积极探索、挖掘数据要素的潜力，充分展现其价值，将助力新质生产力的蓬勃发展。

新质生产力视角的企业供应链转型策略与路径

周凯歌 殷浩 26

与一般新质生产力的发展机理基本一致，供应链新质生产力是以提供更有竞争力的“产品+服务”解决方案为企业带来更多价值。“新”“质”的动能、业态、模式积极促进了产业高端化、智能化、绿色化，而价值创新是企业的首要属性，完善供应链新质生产力培育体系，是保障企业成为新质生产力建设主体的首要课题。

推动新质生产力发展应关注的潜在风险点

刘凯 30

在推动新质生产力发展时，需要注意政策支持力度过度，导致出现高科技投资泡沫化的风险；要注意相关政策的机制设计不到位，导致扭曲激励、不能很好实现政策目标的风险；要注意可能造成“创造性毁灭”，进而对特定行业和人群造成极大冲击的风险。



安徽应流集团

致力高端制造 矢志产业报国

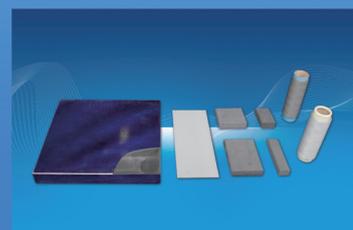
高端部件



航空装备



核能材料



证券简称：应流股份 证券代码：603308

地址：安徽省合肥经济技术开发区繁华大道566号

电话：0551-63737777

院士思维 ACADEMICIAN THINKING

发展智能计算的道路选择

孙凝晖 36

在当今科技飞速发展的时代，智能计算展现出强大的影响力。发展智能计算的道路选择也成为关键议题。在这条探索之路上，我们需要深入思考、谨慎抉择，以找到最适合我国的发展路径，从而推动智能计算迈向新的高度，为科技进步和社会发展注入强大动力。

专题研究 MONOGRAPHIC RESEARCH

对比墨越印我国中西部如何增强承接产业转移优势

韩力 王宏伟 44

我国部分产业转移到国外是不可避免的，同时外贸出口市场呈现出多元化和分散化的趋势，中西部地区出口贡献度明显提高，承接产业转移步伐加快。下一步，我国应更积极主动地融入国家发展战略，在承接产业转移中实现中西部跨越式发展。

物联网时代下的个人信息安全难题及解决方案

赵俊涅 50

在当今的物联网时代，我们享受着万物互联带来的便捷，也面临着严峻的个人信息安全难题，亟需在科技发展与信息保护之间找到平衡点，提出有效解决问题的方案，迎接一个更加安全可靠的未来。

案例分析 CASE STUDY

中望龙腾：工业软件出海

武汉制信科技有限公司 56

中国是世界工业大国，也一定会成为世界工业强国。在从大到强的过程中，中国必将诞生一家或者几家世界级的工业软件公司。历经20年的国际化探索与发展，中望软件逐步实现了从产品国际化到战略国际化的升级。

工信史话 INDUSTRIAL ARCHIVE

可能让中国“电动车”熄火的几道坎儿

苗圩 曾纯 62

经过不断探索、实验、试错、推广和市场化实践，我国形成了结构完整、自主可控的新能源汽车产业体系。然而，我国新能源汽车产业的发展并非一帆风顺，相反历经坎坷，个中的经验教训值得我们深入反思和总结。

管理经纬 MANAGEMENT APPROACH

企业数字化管理五大成功举措

李玉娟 72

企业的数字化管理，根本上是企业经营管理模式的进化，其中，经营和管理的创新是根本、是先行条件，领先的数字技术是实现的手段。

创业故事 ENTREPRENEURIAL RECORDS

昆仑万维：转型大模型

赵健 78

在AI手机普及之前，昆仑天工选择做一个基于大模型基座驱动的UGC平台。为了做好基座大模型，昆仑万维也储备了近万卡集群的训练资源，足够支撑训练下一代基于多模态的MoE大模型和视频生成大模型。

工信
头条



工信头条 产业论道

工信头条为《中国工业和信息化》杂志（中国电子信息产业发展研究院主办）公众号。
本号致力于探求转型之道，求解变革之理，服务于中国制造业。

中国工业和信息化
China Industry & Information Technology



欢迎扫码关注工信头条

中国工业和信息化

Zhongguo Gongye he Xinxihua

6月15日出版 2024年6月刊 第6期 总第70期



广告目次

版位	厂商名称	广告内容
封二	杂志社	杂志社简介
封三	赛迪智库	赛迪智库简介
封底	极氪汽车	产品介绍
封二A	上海电气	形象广告
封二C	力劲集团	形象广告
目次IA	远东控股集团	形象广告
目次IIA	安徽应流集团	形象广告
目次IIIA	工信头条	订阅广告
目次IIIC	赛迪传媒	征订广告
目次IIID	人民邮电出版社	中国制造宣传广告
13	和利时	形象广告
25	极氪/360集团	形象广告
55	中国梦	公益广告
71	TCL/格创东智	形象广告
77	中国信息化周报	征订广告

主管单位：中华人民共和国工业和信息化部
主办单位：中国电子信息产业发展研究院
赛迪工业和信息化研究院（集团）有限公司
出版单位：北京赛迪出版传媒有限公司

社长：宋波
总编辑：曾纯
副总编：张煜 陈笑天
社长助理：刘洋

编辑部：张通 孙俊杰 王天旭 周思雨
编辑部电话：+86(10) 88558843
编辑部邮箱：zhangyu@ccidmedia.com

发行部：王武
订阅热线：+86(10) 88558777
读者服务邮箱：wangwu@ccidmedia.com
海外总发行：中国国际图书贸易集团有限公司
国外发行代号：SM3320

设计部：孙岩

品牌市场部：迟春然 +86(10) 88559812

法律顾问：北京市华泰律师事务所律师 王郁生

本刊地址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦17层
邮编：100048
英文刊名：China Industry & Information Technology
汉语拼音：Zhongguo Gongye he Xinxihua
网址：www.cirnet.cn

国际标准连续出版物号：ISSN 2096-5834
国内统一连续出版物号：CN10-1573/F

广告发布登记：京海工商广登字20170178号

印刷：廊坊市祥丰印刷有限公司
出版日期：2024年6月15日
定价：60.00元

版权声明：本刊刊登的所有文章仅代表作者个人观点。凡投稿本刊或允许本刊刊登的作品，均视为已授权上载于本刊网站、博客、微博、微信等新媒体使用。本刊支付的费用已包含授权费用。未经本刊编辑部书面许可，不得以任何方式转载本刊文章及图片。

赛迪传媒
影响力就是生命力

报纸 / 期刊 / 资讯 / 年鉴



扫描二维码进入微信商城

赛迪传媒官方店

秀不一样的品质之选

服务专线：010-88558777

新形象 新体验 新感觉

赛迪传媒商城：主推赛迪旗下品质报刊，扫码了解赛迪出版传媒公司旗下产品

中国电子报

通信产业报

新能源汽车报

中国信息化周报

影响力就是生命力

中国计算机报

机器人产业

软件和集成电路

中国工业和信息化

数字经济

Digital Economy

智能网联汽车

Intelligent Connected Vehicles

人工智能

Artificial Intelligence VIEW

新型工业化理论与实践

网络空间安全

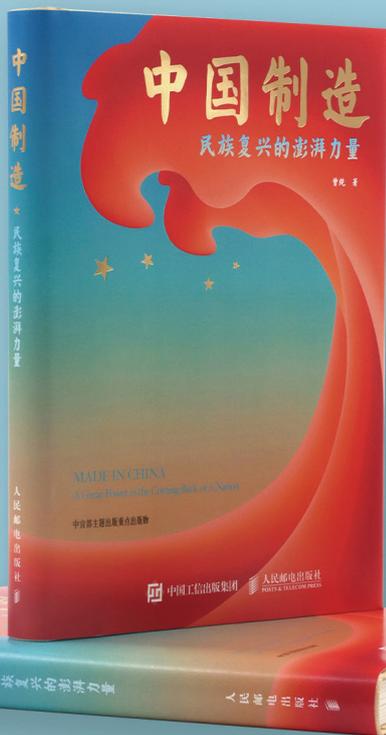
网络安全和信息化

风能

WIND ENERGY

赛迪传媒官方微信店 总有一份资讯适合您

2022年主题出版重点出版物 2022年度中国好书 新华荐书2022年度十大好书



作者：曾纯

定价：99元

出版时间：2022年10月

出版社：人民邮电出版社

制造的荣光
读懂中国工业文化



讲好中国制造故事
建立民族工业文化自信
凝聚实现民族复兴澎湃力量

从谋变图强到工业化实践
从改革开放到跨越式发展
翔实例证全景描绘中国制造的复兴历程



以全面创新赋咏工业文化的“中国传奇”
以反脆弱性参与全球制造的“无限游戏”
多角度翻检政策、创新、人力对中国制造演进的影响

“路不行不到，事不为不成”，个人如此，国家亦复如此。站在新的历史起点上，我们要倍加珍惜取得的伟大成果，总结发扬好宝贵经验，以更加奋进的姿态，坚定不移走中国特色新型工业化道路。



当当购买



京东购买

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

构建顺应新科技革命和产业变革的国家创新体系

文 / 钮钦

面对新一轮科技革命和产业变革的新形势新趋势，发展新质生产力，必须进一步全面深化改革，形成与之相适应的新型生产关系。优化调整国家创新体系则是深化全面改革、建立新型生产关系的关键举措。

国家创新体系是动态演化、与时俱进的组织和制度网络，是科技和经济融合发展的基石。新中国成立以来，特别是国家创新体系理念引入以来，中国特色国家创新体系积极适应生产条件、技术环境和国际局势变化，不断更新

迭代、持续优化调整，既促进了国家科技实力的显著提升，又推动了经济体系的现代化建设。当前，新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。优化调整国家创新体系，已成为抢抓新一轮科技革命和产业变革历史机遇的战略举措。

钮钦 中国科学技术发展战略研究院

准确把握新科技革命和产业变革的机遇挑战

科技革命和产业变革是影响现代国家兴衰、改变世界经济政治格局的关键变量。迄今为止，人类社会主要经历了4次重大科技革命和产业变革。受到内外部环境的制约，中国屡次与科技革命和产业变革失之交臂。当前，新一轮科技革命和产业变革浪潮正席卷而来。这场超长周期、系统性、综合性、颠覆性的重大科技革命和产业变革为我国强国建设、民族复兴提供了前所未有的历史机遇，也带来了拉大差距的严峻挑战。

从历史规律来看，抓住新科技革命契机推动国家产业变革，是世界大国崛起的重要经验。诞生在英国的第一次科技革命开启了人类社会的现代化历程，极大地提升了该国的工业生产水平。创新成果的不断涌现，近代机器工业的兴起和发展，推动英国成为了当时的世界霸主。从19世纪后期到20世纪初期，英国的创新领先优势逐步丧失，全球创新的中心开始向德国、美国转移。正是由于抓住了第二次科技革命的历史机遇，德国和美国借助大规模电力应用和规模化生产，实现了对英国的赶超。自20世纪40年代之后，通过第三次科技革命，美国以信息化应用推动了信息产业大发展，自此成为全球产业科技创新的引领者，并一直保持到现在。全球科技创新进入空前活跃的时期，新一代信息、生命、空间、能源等原创性、前沿性科技加速突破应用，深刻地影响着各国的前途命运。借鉴世界大国的崛起经验，我国应抢抓新一轮科技革命历史机遇，加快打造世界科学中心和创新高地，推动现代化强国建设。

从发展趋势来看，以颠覆性科技创新培育发展新质生产力，是转变发展方式的必然要求。改革开放以来，我国社会生产力大幅度提升，科技和经济发展都取得了举世瞩目的成就，经济规模稳居全球第2位，全球创新指数排名位居第12位，是前30名中唯一的中等收入经济体。同时，也应清醒地认识到，我国经济依然大而不强，科技创新在发展中的驱动

作用仍未充分显现，科技创新要转化为现实生产力的卡点堵点依然存在。为此，要深入实施创新驱动发展战略，通过大规模的技术创新和应用，推动产业结构高级化升级，推动经济增长方式创新转型。新一轮科技革命带来的颠覆性科技创新，一方面催生了人工智能、量子科技、新能源等新兴产业和未来产业，另一方面也对越来越多的行业 and 产业发展产生赋能效应。在此背景下，要以颠覆性、原创性科技创新改造提升传统产业，发展壮大新兴产业，培育发展未来产业，发展新质生产力，打造国家创新转型的新动能。

从竞争局势来看，以前沿性科技发展抢占全球竞争制高点，是竞赢大国博弈的战略选择。当前，全球经济发展持续低迷，地缘政治风险不断上升，“逆全球化”暗流涌动，以美国为首的西方国家持续对我国贸易、科技进行打压和限制。在此背景下，科技创新在塑造世界政治经济格局、改变国家力量对比方面的决定性作用愈加凸显，已成为大国博弈的主要战场。在新科技革命深入演进的时代背景下，与美国等世界科技强国相比，我们的科技创新特别是原创性、前沿性科技还有不小差距，在产业基础科技、关键核心技术、现代工程技术等方面还存在不少瓶颈制约。面对错综复杂的国际环境，国家对前沿性科技

的需求比以往任何时期都更加迫切。只有充分抓住新一轮科技革命和产业变革的时机，切实发挥国家在原创性、引领性科技攻关中的重要组织作用，才能不断提升科技创新对产业创新的贡献，在大国科技和经济竞争中掌握主动、赢得胜利。

正确认识当前国家创新体系 亟待解决的突出问题

进入新时代，国家对新科技革命和产业变革高度关注，出台了一系列政策意见，制定了具体战略任务，统一了思想认识。新形势下，抢抓新一轮科技革命和产业变革战略机遇，对创新组织体系建设、创新政策制定、创新要素配置机制建设等都提出了新的更高要求。与新科技革命和产业创新的现实需求相比，当前的国家创新体系仍然存在一些短板弱项和制约因素，主要表现在整体特征、主要形态、目标导向和管理模式等方面。

其一，以后发追赶为主要特征的国家创新体系，难以适应原创性、颠覆性技术创新的迫切需求。作为后发经济体，中国通过模仿创新和引进、消化吸收再创新，在全球创新版图中的地位不断提升，成功进入创新型国家行列。但整体来看，当前我国的国家创新体系仍是后发追赶型。抢抓新科技革命和产业变革机遇，必须大力

提升中国前沿引领性、颠覆性技术创新的能力。而要实现这一目标，其根本着力点在于加快构建有利于引导和推动前沿引领性创新活动的国家创新体系。特别是在西方阵营“去中国化”脱钩断链的严峻形势下，以追赶学习为主要路径的国家创新体系同时面临着前所未有的“内忧”和“外患”。

只有充分抓住新一轮科技革命和产业变革的时机，切实发挥国家在原创性、引领性科技攻关中的重要组织作用，才能不断提升科技创新对产业创新的贡献，在大国科技和经济竞争中掌握主动、赢得胜利。

其二，以部门主导为主要模式的国家创新体系，难免陷入条块分割、转化率低等创新窘境。长期以来，受到科技、教育和经济等不同主管部门的影响，企业、高校和科研院所等创新主体往往分散割裂、自成一体。在认识层面，传统的国家创新体系因为创新主体的原因，被分为技术创新体系、知识创新体系、国防科技创新体系、区域创新体系、科技中介服务体系等五大体系。总的来看，国家创新体系的各个子体系存在着各自为战、低水平重复、转化率不高等突出问题。随着新科技革命和产业变革浪潮的兴起，传统意义上的科学研究、技术开发和产业化的边界日趋模糊，对现有国家创新体系全链条一体化转型发展的需求愈加迫切。

其三，以国家意志为主要关切的国家创新体系，不利于充分发挥中央和地方两个积极性。区域创新发展是国家创新体系建设的重要支撑。新时代以来，以国际科技创新中心等为代表的创新高地快速崛起，以科创走廊、区域协同创新共同体为代表的跨行政区域创新网络加快形成，多层次、各具特色的区域创新体系更加完善。据统计，截至2022年，地方

财政科技支出占全部财政科技支出的比重已达65.8%。地方政府已成为国家创新体系建设中不容忽视的行动主体。在产业共性技术研发、颠覆性科技攻关等方面，地方政府代表的区域利益与中央政府代表的国家公共利益既有一致的一面，也有矛盾的一面。如何构建科学合理的创新合作、利益分享机制，是国家创新体系建设亟须解决的问题。

其四，以模糊管理为主要模式的国家创新体系，不利于发挥好新型举国体制的巨大优势。尽管国家创新体系作为政策语言进入中国宏观政策文件已有25年，但受到行政隶属关系、管理工具手段等条件的制约，目前相关部门对国家主要创新主体和创新资源的数量结构、行业空间分布等总体情况掌握不够清晰，对整个国家创新体系的掌握也是模糊化、碎片化的。这与数字时代智慧管理、敏捷治理的要求是不相适应的，与颠覆性、原创性、关键性技术联合攻关的需求也是不相适应的。在当前国家创新体系的数字化治理水平较低的情况下，科学统筹、集中力量、协同攻关难以实现，新型举国体制的巨大优势也难以有效发挥。

顺应变革趋势加快国家创新体系优化调整

面对新一轮科技革命和产业变革的新形势新趋势，发展新质生产力，必须进一步全面深化改革，形成与之相适应的新型生产关系。优化调整国家创新体系则是深化全面改革、建立新型生产关系的关键举措。针对当前国家创新体系存在的短板问题，推动抢抓科技革命和产业变革机遇，必须继续做好创新这篇大文章，进一步深化科技和经济体制改革，加快形成与之相适应的新时代国家创新体系。

一是加快战略转型，实现从后发追赶型向前沿引领型国家创新体系的整体转变。进入新时代，我国科技创新、产业创新能力持续增强，在越来越多的前沿领域实现了从跟跑迈向并跑和领跑，具备了抢占科技制高点、建设引领型国家创新体系的创新基础和能力条件。科技革命和产业变革以原创

性和颠覆性技术创新为核心驱动。在加快迈入创新型国家前列、建设世界科技强国的征途上，要在全球科技革命和产业变革中赢得主动权，必须深度调整国家创新体系，把原始创新能力提升摆在更加突出的位置。特别是随着全球合作机制弱化和产业链供应链“脱钩断链”风险的增加，必须破除国家创新体系的路径依赖，协同推进自主创新和开放创新，加快建设推动原创性颠覆性重大创新不断涌现、新兴产业和未来产业竞相发展的前沿引领型国家创新体系。

二是统筹全链创新，推进知识创新、技术创新、产业创新之间的衔接贯通。在体制机制上，按照新一轮党和国家机构改革精神，发挥好中央科技委统揽全局、协调各方的领导作用，强化对科技、高校、企业行政主管部门主导的国家创新体系各子系统的统筹协调。在总体布局上，推动前沿引领领域科技创新和产业创新深度融合、全链布局。加强对全球前沿基础科学和战略性新兴技术的技术预测预警，及时识别和捕捉潜在的颠覆性原创性技术，超前部署推动未来产业、重大场景牵引的基础科学研究。在资源配置上，紧盯世界产业科技前沿，以产业关键核心技术、共性基础技术攻关为引领，以产业急需为导向，发挥新型举国体制优势，整合各级各类优势科技资源，引领发展战略

性新兴产业和未来产业，加快实现高水平产业科技自立自强。

三是强化企业作用，加强以企业为中心的创新网络构建、科创政策设计和制度安排。使企业真正成为科技创新的主体，是当前国家创新体系优化调整的核心任务。从技术创新主体到创新主体，再到科技创新主体，随着知识经济、数字经济的蓬勃发展，企业特别是头部科技企业在国家创新体系中的地位不断提升。抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇，要进一步强化企业在国家创新体系中的重要作用。在创新网络构建方面，要强化科技领军企业的主导作用，打造产学研深度融合的创新联合体和产业贯通联合体。在科技创新公共政策设计和制度安排方面，进一步强化企业主体地位，支持科技企业在更大范围、更多领域参与国家科技创新决策，引导企业在科技创新政策议题设定、政策评估、全面创新基础制度建设中发挥更大作用。

四是深化央地融合，在落实国家创新战略中推动地方经济创新发展。把握新科技革命和产业变革特征，立足我国实际，借鉴国际经验，深化科技创新、产业创新领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革研究，加快建立权责清晰、财力协调、区域均衡的中央和地方创新投入关系。统筹推进国家创新体系和区域创新体系建

设，研究对科技创新中心建设、新型科技创新基地建设、科技成果转化、央地联合的支持政策，将国家创新意志、战略目标与地方经济发展需求紧密结合。进一步聚焦国家重大区域发展战略，强化中共中央、国务院对跨行政区域创新体系建设的宏观指导，推动形成区域内聚焦发展重点配置创新资源、集成攻关的体制机制，防止地区之间的同质竞争、重复投资，推动区域创新能力和竞争力整体提升。

五是加强数据赋能，提升数字时代国家创新体系精准管理、敏捷治理水平。强化中央科技委在创新领域的数据统筹协调职能，深化人工智能等数字技术应用，构建基于数据资源、数字平台、智能方法的国家创新治理体系。在数据资源方面，畅通跨地区、跨部门、跨层级的创新数据传输通道，推动科技行政主管部门、中央级科研机构，及其他关联创新主体的数据资源综合集成。在数字平台方面，整合国家科技管理信息系统等相关平台资源，围绕基础云平台、数据平台、支撑平台、服务平台和安全保障平台等，建设国家创新治理数字化平台。在智能方法方面，切实推动创新领域的数据智能传输、智能分析、灵敏反馈、预测预警、智能决策和应急处置方法创新。在场景创新方面，总结各地先行经验，拓展创新资源共享、创新主体协同、创新成效评估等多维度应用场景，更好地为国家创新决策提供支撑。⚙️

责任编辑：张煜
zhangyu@ccidmedia.com

聚焦数字时代新质生产力

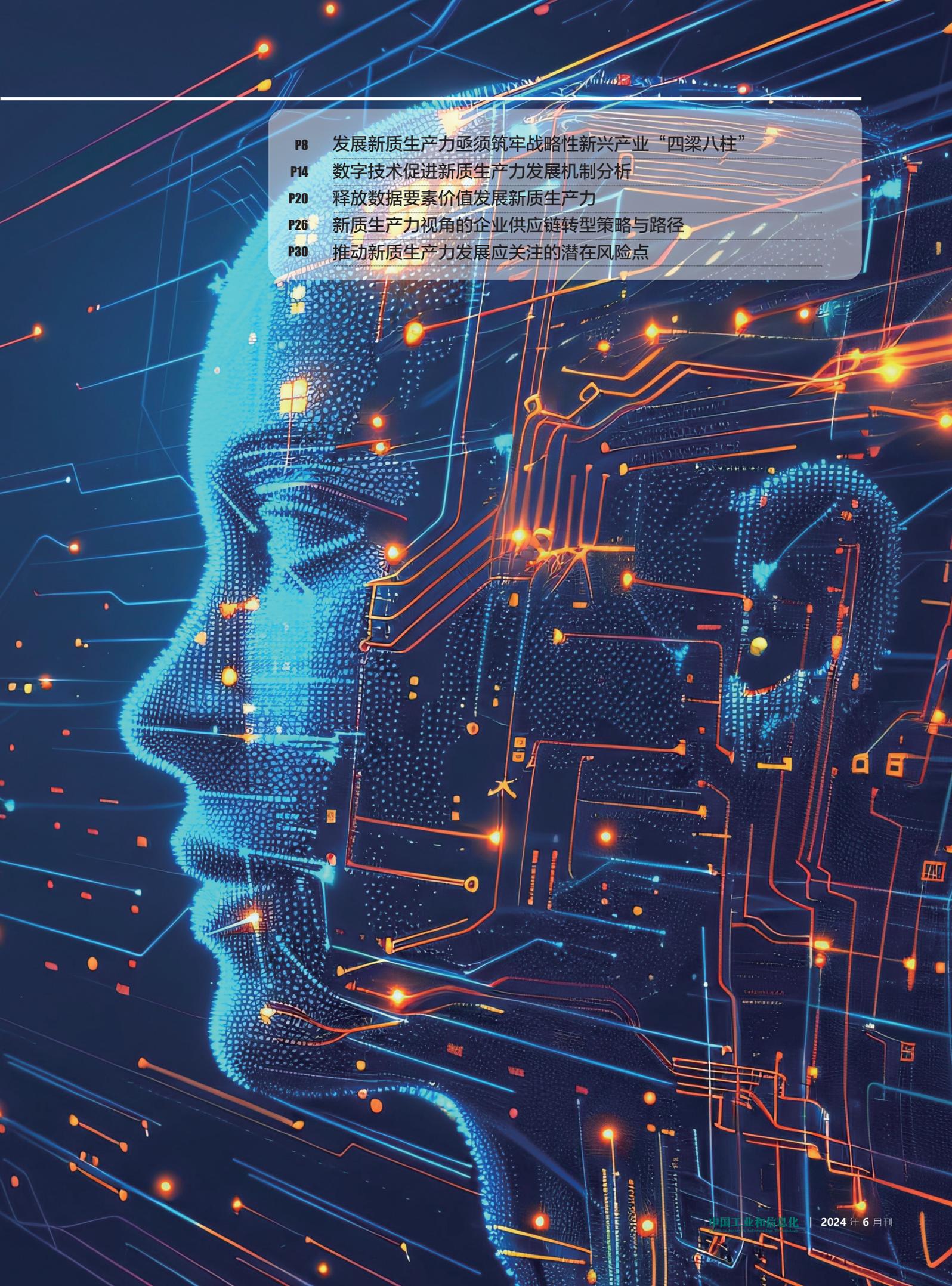
在新质生产力发展的要求下，我国战略性新兴产业面临着重大的机遇与挑战，如何实现其向好向上的发展成为关键命题。要尽快筑牢战略性新兴产业发展的“四梁八柱”，就应靶向解决战略性新兴产业研发掣肘难题，统筹规划企业和产业维度的协同发展路径，构建支撑保障体系，拓展国际协同创新渠道。

数字技术快速融合发展与日益广泛的应用，推进了科技创新，推动了产业优化升级，优化了社会再生产过程，全面提升了经济社会效率，促进新质生产力大力发展。

数据要素作为数字经济时代的关键性生产要素，是信息和数字经济的承载体。数据要素与新质生产力紧密相连，已经全面融入经济价值创造，成为全球经济增长的新动力、新引擎。积极探索、挖掘数据要素的潜力，充分展现其价值，将助力新质生产力的蓬勃发展。

与一般新质生产力的发展机理基本一致，供应链新质生产力是以提供更有竞争力的“产品+服务”解决方案为企业带来更多价值。“新”“质”的动能、业态、模式积极促进了产业高端化、智能化、绿色化，而价值创新是企业的首要属性，完善供应链新质生产力培育体系，是保障企业成为新质生产力建设主体的首要课题。

在推动新质生产力发展时，需要注意政策支持力度过度，导致出现高科技投资泡沫化的风险；要注意相关政策的机制设计不到位，导致扭曲激励、不能很好实现政策目标的风险；要注意可能造成“创造性毁灭”，进而对特定行业和人群造成极大冲击的风险。

- 
- P8 发展新质生产力亟须筑牢战略性新兴产业“四梁八柱”
 - P14 数字技术促进新质生产力发展机制分析
 - P20 释放数据要素价值发展新质生产力
 - P26 新质生产力视角的企业供应链转型策略与路径
 - P30 推动新质生产力发展应关注的潜在风险点

发展新质生产力亟须筑牢战略性新兴产业“四梁八柱”

文 / 崔冰 何颖 崔柔

在新质生产力发展的要求下，我国战略性新兴产业面临着重大的机遇与挑战，如何实现其向好向上的发展成为关键命题。要尽快筑牢战略性新兴产业发展的“四梁八柱”，就应靶向解决战略性新兴产业研发掣肘难题，统筹规划企业和产业维度的协同发展路径，构建支撑保障体系，拓展国际协同创新渠道。



习近平总书记指出，“要整合科技创新资源，引领发展战略性新兴产业和未来产业，加快形成新质生产力。”相对未来产业而言，战略性新兴产业技术成熟度更高、更靠近产业端，加速科技成果向现实生产力转化效果更显著。当前，我国持续推进新能源、新材料、先进制造等领域发展形成支柱产业，但仍面临产业链关键技

术堵点需突破、企业技术叠加契合点较少、行业横向纵向融合水平低、国际合作关系不稳定等四大挑战。靶向解决战略性新兴产业研发掣肘难题、统筹规划企业和产业维度的协同发展路径、构建支撑保障体系、拓展国际协同创新渠道，才能尽快筑牢我国战略性新兴产业发展的“四梁八柱”，为新质生产力蓄能。

崔冰 何颖 中国电子信息产业发展研究院科技与标准研究所
崔柔 首都经济贸易大学管理工程学院

战略性新兴产业发展态势蓬勃向好

国际战略性新兴产业融合发展竞争激烈

近年来，世界主要发达国家聚焦新能源、新一代信息技术、新材料、先进制造业等战略性新兴产业，试图通过多维资源整合，争夺新一代科技革命和产业变革发展先机。在技术方面，协同多主体开展关键核心技术攻关，畅通产业链上下游环节堵点。如：美国建立15所制造业创新研究院，组建美国制造业创新网络，推动政府部门、产业界、高校、科研机构等合力突破共性应用技术瓶颈；德国政府通过锂电池创新联盟，联合巴斯夫、博世、赢创工业、Lintec、大众五大企业巨头，以及高校和研究所在内的共60多家机构，推动锂离子电池技术产业化。在企业方面，促进大中小企业融通。如：美国依托谷歌、微软、苹果、亚马逊、IBM、英特尔、思科等国际领先信息技术企业，带动中小企业形成创新集群，巩固新一代信息技术领域领先优势。在产业方面，推动跨界融合。如：日本基于国际领先的新能源技术推出“新增长战略”，推广其在新能源汽车、低碳经济、医疗护理、清洁能源发电等领域应用。在国际方面，畅通合作共享渠道。如：德国积极参与欧洲新兴产业框架制定，加入“地平线2020计划”，为创新引入国际性战略合作伙

伴，以此进一步开展“基础科学”“工业技术”“社会挑战”三大领域的技术创新，与其他欧洲国家共同分享科研创新成果。

国内战略性新兴产业发展成效显著

当前，我国持续推进战略性新兴产业高质量发展，通过研发投入、集群培育、基础设施建设、专业人才集聚等多点发力，塑造了新一代信息技术、新能源、新材料、先进制造等多领域的领先优势。首先是支柱型企业研发投入稳步增长。据“2023中国战略性新兴产业领军企业100强排行榜”数据，2023年，我国战略性新兴产业100强企业共投入研发费用总计8348.25亿元，同比增长5.10%，平均研发强度达到3.07%。其次是重点领域产业集群综合实力逐渐提升。如：江苏新能源汽车及核心零部件已形成千亿元产业链，在创新能力、发展潜力、带动作用等方面形成了强大的“溢出效应”。比亚迪常州公司、理想汽车常州基地以整车制造吸附更多产业链配套企业。再次是战略性新兴产业基础设施建设逐步完善。如：全国一体化大数据中心体系完成总体布局，8个国家算力枢纽节点建设陆续启动。北斗三号全球卫星导航系统开通，卫星遥感系统已形成全球观测能力。最后是资源集聚特征凸显。依托各地资源禀赋和发展基础，专业化人才集聚效应明显提升，如：北京依托全国科技创新人才高地优势，形成人工智能产业集群，反哺带动了一批人工智能创新型企业的涌现。

战略性新兴产业发展仍面临四大挑战

产业链融通发展堵点和断点亟待突破

产业链关键环节技术突破需基于纵向横向的“融合贯通”。纵向来看，近年来全球发达经济体持续实施关键技术相关的出口管制措施，阻碍技术的全球转移，一定程度上影响了我国战略性新兴产业高端化发展。目前，我国新材

料、生物医药、节能与新能源汽车等产业发展速度较快，但产业链部分关键环节和细分领域依然与世界先进水平存在差距，仍需借力国际领先技术、部件、配套组装、整机采购。横向来看，各行业领域关键核心技术的交叉融合是战略性新兴产业取得突破性发展的主要渠道，但当前跨行业技术融合多存在技术标准不统一、合作机制不完善等难题，技术资源难以有效整合，影响了产业链的整体效率 and 创新能力。

主体间资源协同能力仍需强化

由于资源禀赋、技术创新等原因限制，战略性新兴产业发展的必经阶段就是通过培育龙头企业形成增长极，但是持续聚集会导致资源不断积累到先进主体中，一定程度上会加剧资源虹吸现象。以新能源汽车产业为例，中国的新能源汽车产业主要集中在上海、广东、北京等少数省份，当地普遍凭借丰富的资金、技术和人才资源，形成了完整的新能源汽车产业链，而中西部地区的新能源汽车产业则相对滞后，企业普遍难以寻找介入产业链的突破口，亦或介入后面面临生产制造价值链“低端锁定”的难题。同时，大中小企业间缺乏有效分工协作，产业组织不够强，上游技术优势和下游市场优势间传导带动能力不高，公共服务平台的供需对接功能不健全，优势互补的协同发展格局尚未形成。此外，大企业普遍受制于体制机制审批、投入产出成效等因素限制，协同带动中小企业发展的动力不足，而中小企业研发方向普遍专而不全，相对大企业而言可获取信息的渠道较少，缺乏前瞻性科技研发布局，导致适配大企业的技术、产品供需生产范围有限。诸多因素叠加，进一步突出了促进优质生产要素推广传播的重要性，提升龙头企业带动中小企业协同发展的能力已刻不容缓。

各区域间错位布局水平有待提升

战略性新兴产业发展前期，各地围绕重点领域进行“泛式”探索性发展，加速形成经济“增长极”。但伴随优势产业空间布局逐渐清晰，多地政府仍基于前期政绩考评

方法，采用“大包大揽”的产业规划模式，忽视深耕优势细分赛道的重要性，易伴生产业同质化竞争的隐忧。如，沿海的浙江、中部的河南、西部的甘肃等几十个省（区、市）提出要打造新材料特色产业基地。同时，新能源汽车产业在京津冀、长三角、珠三角、川渝、东北部等地均有布局，政策布局结构性“扎堆”带来了引进企业的同质化竞争和高开低走。如：南京“德科码”、成都“格芯”、陕西“坤同”等搁浅的半导体企业，赛麟、博郡、拜腾等接二连三停摆的新能源车企。据不完全统计，当前仅有长三角、沪苏浙皖两大区域，分别围绕新能源汽车和生命健康产业的细分赛道，实现了错位发展的协同效应。

国际合作关系的不稳定因素显著增加

当前形势下，全球格局深刻调整，从国际产业分工体系层面来看，国际各大经济体逐步重视产业在全球价值链中的地位及重要产业链的完整性，大力推动产业链关键环节回流，利用人工智能等先进技术设备来替代过去低端要素投入，同时取代传统海外建厂或采购的计划，将高端制造业的投资和生产能力向国内转移，保障其在产业价值链中的高端地位。从战略性新兴产业国际治理层面来看，统一标准体系尚不完善，新兴市场国家和发展中国家的群体性崛起，使全球标准化统一治理难度提级。互联网平

台企业的垄断认定、个人数据的隐私保护强度、基因编辑等新型生物工程都未形成统一的标准体系，为国际战略性新兴产业合作埋下重大隐患，不同国家和地区的处理方式存在较大差异，产业标准发展严重滞后于技术进步和全球经济形势。

应对策略

靶向解决研发掣肘难题， 筑牢技术创新之梁

战略性新兴产业链补链、强链、延链发展密切影响集群发展成效，下一步应加紧畅通关键领域发展堵点、痛点、难点。首先是推动研发基础设施建设。推进重点实验室、工程技术中心等国家级创新平台、科研院所重组改革，加快建设以新技术、新产品、新工艺研发为主的研究中心、实验室、企业技术中心等重大科技基础设施、创新平台。其次是深化产学研合作。组建开放型产业技术创新共同体、战略联盟、网络，靶向制定战略性新兴产业技术进步路线图，对标世界先进水平实施关键核心技术领域国家重大专项，提升原始创新和引领性技术攻关能力，提升中小微企业、科技孵化器、创新创业团队创新研发能力，建设关键共性、前沿引领、现代工程、颠覆性等技术创新体系，形成部分领域全球领先优势。最后是关键

核心技术强化成果转化。强化科技中介服务，完善战略性新兴产业研发、制造、产品评估中介体系。稳步推进技术创新成果的产业化和商业化，完善知识产权分配制度框架，强化战略性新兴产业知识产权保护，提高科技成果转化率。

统筹规划多维融通方案，筑牢产业协同之梁

战略性新兴产业融合化发展需要重点加强大中小企业融通发展和不同产业良性协同。一是培育更多科技领军企业。围绕人工智能、集成电路、新型显示器、下一代信息网络、生物医药、节能环保、新型材料、智能制造等重点领域，打造更多产业链带动作用明显、国际竞争力较强的“链主”企业。二是积极推动龙头企业研发要素和成效向中小微企业扩散。利用龙头企业全球资源配置和市场开拓的能力，通过细化分工合作和外包带动等方式，引领区域内中小企业发展，从而形成完整的产业链和产业聚集区。三是完善中小微企业孵化体系和创新服务体系。提供创新创业资金保障，支持符合条件的高成长性中小微企业上市，在细分领域培育一批“专精特新”小巨人、单项冠军、隐形冠军和瞪羚企业等。完善发展评估机制，对高潜力的主导产业上中下游进行链条式投资，以此畅通创新主体间的融合渠道。四是促进各领域新兴产业融合创新。强化新兴技术的渗透及数字技术的融合赋能，大力培育智能化产品及以个性化定制、网络化协同、共享化生产、服务化延伸、数字化管理等为特征的新产品、新模式、新业态。推动5G、超高清、虚拟现实、人工智能等新兴技术叠加融合，积极运用网络及数字技术将用户需求接入制造全流程，联合用户、配套企业、科研机构等进行协同创新，根据需求数据变化驱动制造流程智能化排产、柔性化生产，衍生开展远程维护、故障预测、性能优化等一系列专业性服务。

建立健全政策制度体系，筑牢支撑保障之梁

政策、人才、资金、基础设施等是构建战略性新兴产业集群化发展良好生态的基础条件。从政策维度来看，要

完善集群内行政体制、人事安排、激励机制、运作模式等制度。强化补贴减税降费举措，加快构建审慎包容的法制、市场、营商环境，吸引战略性新兴产业优质企业落户投资。加快构建跨行业、跨区域、跨条块分割的产业协同发展机制，建立“群长制”产业集群管理模式，实施产业集群专班推进体制机制。加快协会、联盟等行业性组织发展，建立健全新兴产业集群建设的退出机制。从人才维度来看，完善全链条创新型人才引进留用机制，培育战略性新兴产业高端人才，加快引进高技术型、专业型人才，建立国际化职称互认渠道，落实人才引进生活保障政策，建设战略性新兴产业创新创业团队。从资金维度来看，要提供分阶段的战略性新兴产业资金保障，搭建政府、金融机构、投融资平台、企业等“多元一体”的政策性金融支持体系，引导社会资本进入，加强商业银行信贷融资支持，扩大创投基金规模，鼓励企业上市，支持其发行企业债券、公司债券、可转换债券和其他金融产品。从基础设施维度来看，提供良好的土地、供水、供电和供气等软硬件设施，盘活闲置土地资源，集约用好创新载体和产业空间的土地资源建设，成立土地使用效率监控跟踪工作组，定期量化评估打分，机动化设置土地使用周期。完善物流、商务等公共服务和生产性服务功能，建立健全“产业+”服务体系。

积极拓展国际协同渠道，筑牢互利共赢之梁

高效推动战略性新兴产业集群迈入国际化发展阶段，鼓励集群各主体积极参加战略性新兴产业国际化活动。推动集群参与业内国际化标准制定，引导集群内企业和集群间通过主办或者联名承办的形式，主动参加各类国际化战略性新兴产业会议、会展、沙龙等活动，鼓励集群通过兼并、收购、参股等多种形式跨区域、跨行业、跨所有制实施全球高端并购，加快全球产业链关键资源整合。逐步提升本土优势企业在全球价值链和世界产业分工中的竞争力、影响力和控制力。支持龙头企业加快设立海外研发机构。建立国际创新合作的长效机制，通过人才引进、技术引进、合作研

发、委托研发、参股并购、专利交叉许可等方式，搭建一批国际研发创新合作平台，引进一批世界一流大学科研中心、实验室等覆盖创新全链条的国际化创新孵化平台和国际高端研发机构，开展面向战略性新兴产业的研发、技术转移及成果孵化服务。强化战略性新兴产业海外知识产权保护力度。建立针对不同创新主体的海外专利激励机制，支持企业、科研院所等有针对性地研发创新潜在产业前沿技术，鼓励布局和申报PCT国际专利，助其尽早完成国际专利布局。加强与经贸国家地区间的技术推广，关注核心技术走向国际过程中遇到的产权争议问题，通过成立战略性新兴产业知识产权联盟建立信息沟通交流机制。



责任编辑：周思雨
zhousiyu@ccidmedia.com

中国知名的自动化与信息技术 解决方案提供商



工业自动化

轨道交通自动化

医疗自动化

用自动化改进
人们的工作、生活和环境
Automation for Better Life

- 总部：北京经济技术开发区地盛中路2号院
- 邮编：100176
- 网址：www.hollysys.com

- 电话：+86 10 5898 1000
- 传真：+86 10 5898 1100



和利时科技集团

数字技术促进新质生产力 发展机制分析

文 / 崔云

数字技术快速融合发展与日益广泛的应用，推进了科技创新，推动了产业优化升级，优化了社会再生产过程，全面提升了经济社会效率，促进新质生产力大力发展。

自 2023年9月首次提出新质生产力以来，习近平总书记在多个重要场合强调发展新质生产力，并强调数字技术以及与之密切相关的数字经济对于发展新质生产力的重要性。2023年12月，习近平总书记在中央经济工作会议强调，要以科技创新推动产业创新，特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能，发展新

质生产力。要大力推进新型工业化，发展数字经济，加快推动人工智能发展。广泛应用数智技术、绿色技术，加快传统产业转型升级。2024年1月底，习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时全面阐述了新质生产力，并强调“要大力发展数字经济，促进数字经济和实体经济深度融

崔云 中国社会科学院马克思主义研究院

合，打造具有国际竞争力的数字产业集群”。习近平总书记的上述论述为发展新质生产力提供了思想指引。

随着人工智能、大数据、云计算、物联网、区块链、数字孪生等数字技术的快速融合与广泛应用，数字技术使数据成为新型生产要素，催发新产业的兴起与发展，促进数字产业发展，推动传统产业优化升级，优化社会再生产过程，促进新质生产力发展。

数字技术促进科技创新

数字技术推动研发方法创新

首先，人工智能（AI）技术的应用改变了传统的研发方法。利用机器学习和深度学习算法，AI可以从大量数据中自动识别模式和趋势，加快科学发现的进程并提升研发效率。例如，在药物研发中，AI能够模拟并分析众多化合物的分子结构，预测其生物活性和潜在副作用，从而缩短新药研发周期并降低成本。AI还能够优化实验设计，减少实验次数，提高研发成功率。

其次，大数据技术改善了科研人员处理和分析复杂数据集的方法。通过高效的数据挖掘工具和算法，研究人员能够从海量数据中提取有价值的信息，尤其是在基因组学、气候科学

和物理研究等领域。大数据技术不仅使得数据驱动的研究方法成为可能，还通过分析复杂数据关系，推动了多个学科领域的研发突破。

最后，物联网技术通过连接各种传感器和设备，提升了科研数据采集的能力。通过实时监测和数据传输，研究人员可以获得大量高质量数据，极大地推动了研究的深入。

总之，人工智能、大数据分析、物联网等数字技术在研发中的创新应用，极大地改变了传统的研发方法，推动了科学研究的不断进步和突破，并提高了科技创新的效率。

数字技术提升科研团队协作效率

云计算具备强大的数据存储、处理和共享功能，科研团队可以随时随地访问实验数据和研究资料。借助云平台，研究人员能够实时更新和共享实验结果，减少了数据传输和沟通的延迟。云平台还提供多种在线协作工具，如文档共享、实时编辑和会议系统，使科研团队成员能够突破学科、地域和时区的限制，实现有效协作。

虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术也显著促进了科研人员的协作。通过VR技术，设计师和工程师可以在虚拟环境中共同审查和修改复杂的设计模型，提高设计审查的效率和精确度。AR技术则可用于现场指导，通过叠加实时数据和图形信息，帮助研究人员和技术人员更精准地执行复杂实验和操作。

协作软件和即时通信技术如Slack、Microsoft Teams、Zoom、企业微信、钉钉、飞书、腾讯会议等，已成为科研团队的重要工具。这些平台支持文本、音频和视频通信，提供共享工作空间，使团队成员能够高效沟通和项目管理，确保信息的实时更新和团队成员间的同步协作。

云计算等数字技术在科研中的广泛应用，使科研人员实现了数据共享和实时沟通，提高了科研团队的协作效率，推动了科技创新的进程。

数字技术推动产业优化升级

数字技术催化新产业发展

数字技术促进云服务蓬勃发展。首先，虚拟化技术在云计算中的应用奠定了云服务发展的基础。通过在单一硬件上运行多个虚拟机，虚拟化技术提高了资源利用率和灵活性，使云服务提供商能够高效管理和分配计算资源。用户可以根据需求灵活调整资源配置，打破自身硬件限制，从而有效降低成本。其次，分布式计算和大数据技术的结合增强了云计算的能力。借助分布式计算，云平台能够处理海量数据和复杂计算任务，实现高效的数据存储和处理。再次，人工智能技术的融入使得云计算服务更加智能化，云服务提供商通过整合AI技术，提供自动化运维、智能客服和数据分析等智能服务。最后，数字技术为云服务的安全性和合规性提供支持。通过数据加密和区块链等技术，云服务提供商可以有效保护用户数据，防止数据泄露和非法访问，增强用户对云服务的信任。数字技术的不断进步和应用，推动了云计算服务的快速发展和广泛应用，为各行业提供了高效、安全和智能的计算资源和服务，促进了经济社会的数字化转型。

数字技术催生数据产业兴起。首先，数字技术提升了数据收集、存储和运算的能力。物联网、大数据、云计算和高性能计算等技术的融合发展，使企业能够通过多种渠道实时收集和存储海量数据，并高效地在云端进行处理。其次，数据分析技术的进步激发了数据产业的活力。机器学习等算法的应用，使得数据分析从简单的统计演变为智能预测和决策支持。通过对大数据的深度挖掘和分析，企业可以识别潜在的市场趋势，优化业务流程，提高运营效率。最后，数字技术为数据产业发展提供了重要保障。区块链、数据加密和脱敏等技术，确保了数据在传输和存储过程中的安全性，保护用户隐私，增强用户信任，促进数据的商业化应用，加速数据产业的发展。

数字技术推动人工智能产业发展。计算能力的提升、

大数据的发展和数据技术的进步为人工智能的崛起奠定了坚实的技术基础。高性能计算技术和云计算平台的普及，使得复杂的AI算法得以高效运行，从而实现了机器学习和深度学习的突破。海量数据的积累和分析能力的增强，使得AI系统能够从数据中学习、识别模式并做出预测。数字技术推动了人工智能算法的创新和优化。开源软件和算法库的广泛使用，使更多的研究人员和开发者能够参与AI算法的开发和优化，加速了技术的迭代和应用。物联网设备的普及和5G通信技术的应用，使得AI能够更好地集成到各种智能设备中，实现实时数据处理和决策。

数字技术推动传统产业转型升级

首先，数字技术正在推动传统农业向智慧农业转型，通过大数据、云计算、物联网和人工智能等技术，实现农业生产的智能化、精准化和高效化。

物联网技术使农田设备能够实时收集并监测土壤湿度、温度和光照等数据，通过云端智能分析为农业生产提供决策支持。例如，智能灌溉系统可根据土壤湿度自动调节，既节约水资源又满足作物的需求。

大数据技术通过分析农业的历史和实时数据，预测作物生长趋势和病虫害，从而提前采取预防措施，优

化种植结构，提高产量和质量。人工智能技术提升了自动化水平，智能机器人能够执行播种、施肥和收割等任务，提高生产效率。机器学习算法使智能机器人能够不断学习和优化作业流程。

云计算技术提供了强大的数据处理和存储能力，农户可以通过云平台获取种植指导、市场信息和气象预报等服务，降低风险并提高收益。

其次，数字技术正引领智能制造的快速发展，通过云计算、物联网、人工智能和数字孪生等技术，实现生产过程的自动化、智能化和网络化。

云计算技术使制造企业能够实时监控生产线，进行数据分析，优化生产流程，提高生产效率。云平台还支持员工远程协作和资源共享，提升了协作效率。物联网技术通过设备互联，实现数据自动收集、故障预测和智能维护，增强了生产的连续性。人工智能和机器学习技术赋予制造系统自我学习和优化的能力，智能分析生产数据，自动调整生产参数，提高了生产控制的精准度。此外，数字孪生技术通过建立虚拟仿真环境，模拟实际生产过程，测试和优化生产方案，降低企业风险和成本。

最后，数字技术正推动服务业进行前所未有的数字化转型，通过云计算、大数据、人工智能和物联网等技术，实现服务业的智能化、个性化和高效化。

云计算和大数据技术使企业能够处理海量客户数据，深入挖掘客户行为和偏好，提供个性化服务和精准营销，



图1 数字技术使数据成为新型生产要素，催发新产业的兴起与发展

提升顾客满意度和忠诚度。人工智能技术正在改变服务业的客服和运营模式。智能客服机器人能够提供24×7的即时服务，解决客户的常见问题，并通过机器学习不断优化服务流程，提升服务体验。物联网技术在智能家居等领域实现了服务的智能化和自动化，为客户提供了更加便捷和舒适的居住体验。此外，移动支付和在线预订等创新技术提升了服务效率和客户体验。

数字技术正引领智能制造的快速发展，通过云计算、物联网、人工智能和数字孪生等技术，实现生产过程的自动化、智能化和网络化。

数字技术优化社会再生产过程

数字技术优化直接生产过程

数字技术的融合发展与广泛应用，极大地优化了直接生产过程，提高了产品质量，降低了生产成本，提升了生产效率。

人工智能技术在生产中的应用促进了生产智能化，提高了生产效率。通过机器学习算法和智能传感器，企业可以实现实时数据采集和分析，生产设备能够智能操作和调整参数，从而显著提升生产效率。例如，在电子产品制造中，人工智能可以实时监控生产线的每一个环节，自动检测并纠正生产过程中出现的错误，确保产品质量。此外，人工智能能够预测设备的故障风险，提前进行维护，减少停机时间，确保生产的连续性和稳定性。人工智能还可以实现对生产资源的智能调度和优化，提高资源利用率和生产效率。

大数据分析技术在生产决策中的应用显著提升了决策

的精准性和科学性。通过对大量生产数据的采集和分析，企业可以全面了解生产过程中的各种因素和关系，从而制定更加合理有效的生产策略。例如，大数据分析可以帮助企业优化生产计划，减少库存积压和生产成本；同时，通过分析市场需求和生产能力，合理安排生产任务，提高生产效率和市场响应速度。大数据分析技术的应用不仅提升了生产决策的准确性，还推动了生产管理的科学化和精细化。

3D打印技术作为一种新兴的数字化制造方式，正在颠覆传统的生产模式。通过逐层堆叠材料，3D打印能够直接制作出复杂且精密的产品，无须依赖传统的模具和加工工序。例如，在医疗器械的生产中，3D打印技术可以依据患者的具体需求，量身定制个性化的医疗设备，提升治疗效果。此外，3D打印技术还可用于快速原型制作，缩短产品开发时间并降低研发费用。3D打印技术的应用不仅提高了生产的灵活性和效率，还推动了生产方式的创新与变革。

云计算技术在协同生产平台中的应用，为生产过程的数字化和智能化提供了有力支持。通过云平台，企业能够集中管理和共享生产数据，提升生产过程的透明度和协同效率。例如，在航空制造业中，云计算技术可以支持全球范围的设计与生产协同，

工程师能够实时共享设计图纸和生产数据，迅速响应市场需求和技术变化。

数字技术优化流通过程

数字技术不断优化采购、销售、仓储和运输等流通环节，降低了运营成本，提升了服务质量和客户满意度。

在采购环节，人工智能通过预测分析辅助企业做出更精确的采购决策。AI算法能够解析市场趋势、消费者行为，以及库存水平，预估未来需求，从而指导企业在合适的时机以适宜的价格采购所需物资。例如，AI系统可以基于过去的销售数据和季节性变化预测某产品的需求变化，帮助企业优化采购计划，减少库存过剩或缺的风险。人工智能的应用不仅提高了资源利用效率，还减少了因库存管理不当而导致的财务损失。

在销售阶段，大数据分析技术通过对消费者数据、销售数据和市场动态的深入分析，帮助企业优化销售策略。通过大数据分析，企业能够识别最具盈利潜力的顾客群体、产品偏好和购买模式，从而制定个性化的营销策略和定价模型。例如，零售商可以通过分析购买历史和在线行为模式进行交叉销售和追加销售，提升每次交易的平均金额。此外，大数据分析还能帮助企业预测市场需求变化，及时

调整产品组合和库存策略，提高市场响应速度。

数字技术助推实现智能仓储管理。物联网、数据分析、机器人等技术与仓库管理系统和自动化分拣系统在云平台的集成，推动了仓储管理的智能化。物联网技术与库存管理系统可以实时监控仓库环境和库存状态，优化仓储空间和资源配置，提高仓储管理的精确性和效率。例如，射频识别（RFID）标签和智能传感器可以追踪货物的位置和状态，自动记录货物的进出库情况，提升工作效率。通过机器学习和数据分析，仓库管理系统能够优化货物的存放位置，减少拣货时间，并自动触发补货和库存调整，确保库存的合理周转和高效管理。自动化分拣系统和仓储机器人能够高速、精确地进行货物的分拣、搬运和堆放，提升仓储操作效率。

运输管理系统优化物流路径和资源配置。运输管理系统（TMS）通过集成GPS、GIS和大数据分析技术，优化物流路径和资源配置，提高运输效率并降低运输成本。例如，TMS能够根据实时交通状况、天气条件和运输需求，动态调整运输路线，避免交通拥堵，减少运输时间和燃料消耗。TMS还可以进行车辆调度和装载优化，确保运输资源的合理利用，提高物流运营的整体效率。通过TMS，物流企业能够实现运输过程的全程监控，及时发现和解决运输中的问题，确保货物准时交付。

责任编辑：张煜
zhangyu@ccidmedia.com

释放数据要素价值 发展新质生产力

文 / 简欣

数据要素作为数字经济时代的关键性生产要素，是信息和数字经济的承载体。数据要素与新质生产力紧密相连，已经全面融入经济价值创造，成为全球经济增长的新动力、新引擎。积极探索、挖掘数据要素的潜力，充分展现其价值，将助力新质生产力的蓬勃发展。

数据正成为驱动经济社会发展的关键生产要素。党的十九届四中全会第一次把“数据”纳入生产要素并参与分配，凸显了数据的重要价值。习近平总书记指出，要构建以数据为关键要素的数字经济。2020年4月，中共中央、国务院印发《关于构建更加完善的要素市

场化配置体制机制的意见》，明确提出“加快培育数据要素市场”，要求提升社会数据资源价值，加强数据资源整合和安全保护，这为我们发挥好数据这一新型生产要素的作用、推动新质生产力发展指明了方向。

简欣 国家发展和改革委员会国家投资项目评审中心

数据要素推动新质生产力发展

数据要素作为新型生产要素，是数字化、网络化、智能化的基础，是形成新质生产力的重要资源，已快速融入生产、分配、流通、消费和社会服务管理等各个环节，深刻改变着生产方式、生活方式和社会治理方式。我国是全球首个将数据确立为生产要素的国家，2024年5月发布的《数字中国发展报告（2023年）》显示，数据要素市场日趋活跃，2023年全国数据生产总量超32ZB（1个ZB等于十万亿亿字节），同比增长22.44%。海量数据被生产出来后，通过网络等方式传输到云端进行存储、处理与分析，借助物联网、人工智能等方式转化为实际应用。数据要素通过促进科技创新、优化产业结构、提高全要素生产率等方式引发生产力的跃迁，助力新质生产力的发展。

数据要素促进技术创新

发展新质生产力必须坚持技术创新，以技术创新带动产业革新，特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能。数据要素作为非实体劳动对象的最新表现形式，推动人工智能、物联网、云计算、智能机器人等新兴技术的革新，成为数字技术创新的重要力量。

一方面，数据要素通过提供大量的市场、用户、信息，帮助企业 and 研

究机构识别新的技术趋势、消费者需求和潜在的市场机会。通过对数据要素进行分析将其转化为有价值的洞察，指导技术创新的方向和重点，加速新产品或解决方案的研发进程。另一方面，数据要素为技术创新提供科学的决策支持。通过分析历史数据和实时数据，可以更准确地评估新技术、新方法的潜在价值和风险，从而作出更加合理的资源分配和决策建议，指导技术创新。

数据要素优化产业结构

数据要素具备资源规模大和使用价值高的基本特征，在各个产业发挥着日益重要的作用，不同产业发生的根本性变化将推动产业结构转型。

首先，数据要素促进生产方式的变革。通过生产过程的自动化、数字化和智能化，传统劳动密集型的生产环节将会被机器人和算法取代，推动产业转型的进程。其次，数据要素能优化传统要素的分配环节。我国产业体系经过长期发展沉淀了大量数据，对这些数据进行分析可获取大量信息，如行业发展趋势和市场需求变化。高质量数据能帮助企业及时调整业务方向和战略规划，同时也助力政府在宏观层面上做出更加精准的产业政策和调控措施，培育发展新动能，促进产业结构的优化和升级。最后，数字要素带动消费群体的行为转变。产业结构变化影响消费结构变化，而消费结构在经济循环中引导产业结构变化。数字商品和数字服务会改变既定收入约束下消费者效用最大化行为，消费支出结构的变化反过来会引起市场生产结构的变化，在不同应用场景中数据要素发挥价值倍增效益，将带来产业结构的变化。

数据要素提高全要素生产率

数据要素在优化资源配置效率方面发挥了重要作用。生产的数量和质量取决于要素投入和组合效率，数据要素能够突破要素供给约束，赋予生产力新的动力源泉。数据要素与传统要素结合能够推动数字化变革，提升要素配置效率，且数据要素集聚有助于完善数字基础设施，为企业创新创造

了良好的数字发展环境。如数字化变革能有效降低企业与企业之间的信息不对等程度，减少企业交易的搜寻成本和监督成本，提高企业全要素生产率。

此外，数据要素作为生产要素的基础，具备流通性；劳动要素在不同产业间进行信息流通和技术融合，带动着产业经济增长。如数据技术与智能制造、金融服务、新能源、新材料等领域的融合，提高了劳动生产率，推动智能制造、数字医疗、智慧农业等新兴产业发展，促进数字经济和实体经济经济深度交融，提高产业全要素生产率。

数据要素价值释放所面临的困境

《“十四五”数字经济发展规划》指出，数据资源规模庞大，但价值潜力还没有充分释放是我国数字经济发展面临的问题和挑战之一。第七届数字中国建设峰会上发布的《全国数据资源调查报告（2023年）》显示，我国数据资源管理和利用整体处于起步阶段，数据资源“产——存——算”规模优势基本形成，数据“供——流——用”各环节主体逐渐丰富，海量数据和丰富场景优势潜力亟需释放。数字资源规模庞大，但数据要素价值潜力如何充分释放是新质生产力发展过程中需要重点关注的问题。

数据流通环境尚未成熟 现有制度及标准建设不足

数据要素具有交换价值和使用价值，数据流通是促进数据要素市场发展的重要方式。我国数据要素市场处于初级阶段，数据流通规则、数据相关制度和标准未充分建立，尚未形成高效完整的数据供应链和良好的流通环境。

数字经济时代的竞争，本质上是技术之争、产业之争，更是制度之争。“数据二十条”明确提出以数据产权、流通交易、收益分配、安全治理为重点构建数据基础制度，系统搭建了数据基础制度体系的“四梁八柱”。但数据标准不统一、制度缺失，以及标准不健全制约了数据流通交易。

数据流通缺乏主体协同机制

当前，数据孤岛、数据权属与共享协同问题突出，严重限制了数据要素在经济运行中发挥新动能作用。全国一体化政务数据共享体系现已基本建成32个省级政务数据平台、257个市级政务数据平台、355个县级政务数据平台。但是，从政务数据共享效果来看，跨部门、跨区域、跨层级的政务数据共享水平还处于较低水平，政府各部门之间、不同区域政府之间，甚至不同层级政府之间的政务数据共享数量少、共享质量差，特别是一些涉及公民个人、企业法人的数据几乎都不能共享，从基层政府汇交到上级政府部门的政务数据，大多数也不能共享回流到基层政府部门。

从数据提供者角度而言，由于缺乏国家层面制度上的硬性要求，一些部门及其成员没有把协同工作纳入本部门的日常工作，权责范围划分不清晰，不了解协同工作的具体内容，在协同行动中无法做到有效配合、高效行动；从数据流通的过程来看，不同部门和机构往往因为职能定位、利益诉求、信息资源分配机制等方面的差异，协同工作难以推进、难以形成合力。数据要素交易不仅涉及政府部门之间的协作，还包括与市场主体的互动。各部门数据标准不统一、数据接口不开放、数据共享机制不健全导致不同组织、部门和业务系统之间无法

实现数据的高效流通和协同共享。

数据要素有效供给不足

数据质量不高

数据真实准确是数据要素发挥作用的前提条件。当前，数据存在海量异构的特点，数据量大且数据结构复杂，但高质量数据供给缺乏，数据质量成为产业界关注的焦点。究其原因，一方面，是已有数据质量欠佳或结构不完整影响数据的有效供给；另一方面，是数据在收集、存储或处理过程中若存在错误，则基于这些数据的分析和决策将变得不准确或不可靠。

政府和企事业单位虽拥有大量数据，但多数处在数据开发利用的初步阶段，数据分析技术和实力、应用水平不高。数据仅仅存在于不同的系统或组织中而无法转化为实际的业务价值。

提高数据要素价值释放率的建议

数据要素市场建设探索性、创新性很强，国际上没有通行做法可借鉴。目前，我国数据要素流通正处于起步发展阶段，现就如何释放数据要素价值提出以下几点建议。

打造数据要素市场流通体系

建立健全数据制度

交易流通是数据要素价值释放的重要途径。只有打造数据要素市场流

通体系，畅通数据流通的市场渠道，降低数据流通的交易成本，才能充分激发数据要素市场的活力，让数据持有者有意愿且便利地流通数据，从而真正发挥数据要素的价值。

只有打造数据要素市场流通体系，畅通数据流通的市场渠道，降低数据流通的交易成本，才能充分激发数据要素市场的活力，让数据持有者有意愿且便利地流通数据，从而真正发挥数据要素的价值。

首先，完善数据流通和监管制度。数据流通与监管，需要制度作为支撑和保障。加快构建数据基础制度，充分发挥我国海量数据规模和丰富应用场景优势，激活数据要素潜能，构建体系完备、规则合理、执行有效的法律法规和政策体系，明确数据安全和隐私保护的基本原则、责任主体和监管机制，确保法律的权威性和可执行性。形成国家、行业、地方、团体标准的协调配套。其次，健全信息管理规范。建立信息管理制度和流程，包括数据采集、使用、存储、共享和销毁等方面的规范，合理配置数据提供者、购买者、交易平台、数据服务商等相关主体在整个交易流程中的权利、义务和责任，明确数据发布、定价、交易、登记和交付等数据处理的行为规范。最后，健全以政府为主导，多主体共同参与的数据监管体系，既要加强对数据开发利用行为的过程监管，也要提升数字监管技术、完善社会监督激励机制，健全数据安全制度，充分发挥行业协会、企业联盟等在数据标准、数据审计等方面的积极作用，着力形成数据要素价值创造的全生命周期指导体系、监管服务体系。

强化数据共享 鼓励数据共享与协同

数字经济时代，跨部门、跨层级、跨地域、跨领域的

数据共享与协同将成为未来长期工作的重点。数据共享与协同的目的是围绕要素价值释放开展的数据交互与业务整合，创造多主体数据要素价值的合作共赢。

首先，明晰各数据共享协同部门的权责范围。将各项任务指标条分缕析、科学分配到各协同部门的责任清单中，使跨部门协同工作成为部门的常态化工作，将各部门在协同过程中是否发挥了本部门的优势、是否完成了规定的工作任务、是否履行了本部门的职能作为重要的考核标准，建立有效的沟通机制和协作平台，确保数据要素得到充分的流通和利用。其次，建立数据共享协同激励机制。对开放数据积极性高、数量多、质量优的机构给予相应的税收优惠、资金补贴、项目配套和金融扶持等。支持优势产业上下游企业开放数据、加强合作，共建安全可信的数据空间，建立互利共赢的共享机制。最后，提升数据要素的安全防护水平。加强数据流通的安全防护及隐私保护，建立可信流通体系，结合区块链、安全计算等技术，保障数据安全，防止数据泄露。大力推进多方安全计算、联邦学习、同态加密等隐私计算技术的发展与应用，保障数据提供者的所有权，促进数据跨机构流通，实现数据体系建设及资源归集，管理数据共享资源池，推动数据跨区域、跨部门、跨业务的数据共享，建设数据开放平台。

加强高质量数据供给 完善数据人才培养体系

高质量数据供给是数据要素市场繁荣发展的基础和前提，推动数据要素供给调整优化，提高数据要素供给数量和质量。此外，数据人才是发展新质生产力的重要基础，如何培养高素质的数据人才，激励数据人才发挥最大价值，对于推动数据要素赋能新质生产力具有重要的现实意义。

首先，加快共性数据资源库建设。鼓励科研机构、龙头企业、数商企业等建设行业共性数据资源库，打造高质量大模型训练数据集。在金融、通信、电力能源等数据资源丰富且治理水平较高的垂直行业，建设行业示范特区，开展

先行先试，建立完善数据资源供给体系。其次，推动数据通用标准、行业标准建设。鼓励各主体根据行业发展需要，联合业内机构联合制定数据标准，通过制定清晰合理的数据标准、规范的数据处理流程，借助自动化工具定期对数据进行质量检查，及时发现并修正数据中的错误和不一致之处，确保数据的准确性、有效性、一致性和完整性。最后，重视数据领域的人才培养，特别是数据管理、数据分析、数据应用、数据安全等领域人才。推动政府、企事业单位、研究机构、高校开展数据领域多元合作，加强数据从业人员的相关培训和技能提升，开展数字人才国际交流活动，营造良好的人才发展环境。🔗

责任编辑：周思雨
zhoujiyu@ccidmedia.com

极氪与360集团 在安全与大模型上深度合作

5月24日，在部分首批车主代表与媒体的见证下，极氪智能科技（以下简称极氪）旗下四座超豪华旗舰——极氪009光辉正式在宁波极氪5G智慧工厂开启交付。交付现场，极氪CEO安聪慧还与首批极氪009光辉车主代表及媒体，一同参观了极氪5G智慧工厂，溯源极氪009光辉超豪华品质铸成之旅，共同见证中国汽车智能制造的雄厚实力。



极氪009光辉以豪华之名，不仅为用户带来“守护生命、穿越时间、创造愉悦”三大核心价值体验。更致力为用户带来“主动安全、被动安全”的倍加安全体验。009光辉承袭极氪安全基因，将车辆安全、隐私安全视为对用户的重要承诺。一体式压铸“C环座椅”和“随型安全气囊”，打造“安全第二排座椅”；“母婴级”安全座舱，给用户高等级的空气质量；开创同级“隐私模式”和行业“无痕模式”，树立隐私安全新标杆。

活动现场，作为极氪009光辉车主代表周鸿祎分享了选择极氪009光辉的理由。极氪009光辉的主动安全、被动安全，以及联网以后的隐私安全他都非常看重。

交付活动后，极氪与360集团签署了战略合作协议，吉利控股集团总裁、极氪CEO安聪慧、极氪副总裁刘昊与360集团创始人周鸿祎、360集团首席运营官叶健等共同出席签约仪式。极氪将在新能源汽车领域数字化建设及智能化转型等领域与360集团展开充分战略合作。共同为用户提供安全服务。在车联网安全领域，全面保障车企自身数字化安全和车机座舱数据安全、隐私安全；在大模型领域，双方将聚焦智能座舱人机交互和车企经营管理效率提升场景，共同打造全生命周期的安全与智能化体验。双方强强联合，共同引领汽车行业安全与智能新范式，助力新质生产力在车企全面落地，致力于把极氪打造成全球安全的汽车品牌。



新质生产力视角的企业供应链转型策略与路径

文 / 周凯歌 殷浩

与一般新质生产力的发展机理基本一致，供应链新质生产力是以提供更有竞争力的“产品+服务”解决方案为企业带来更多价值。

“新”“质”的动能、业态、模式积极促进了产业高端化、智能化、绿色化，而价值创新是企业的首要属性，完善供应链新质生产力培育体系，是保障企业成为新质生产力建设主体的首要课题。

与 一般新质生产力的发展机理基本一致，供应链新质生产力是以提供更有竞争力的“产品+服务”解决方案为企业带来更多价值。“新质”突破了供应链安全可靠和韧性的限制，也打破了微观层次的企业与宏观层次经济之间的鸿沟。“新”的开源属性更显著，这源于市场更加重视企业竞争力挖掘和企业产业升级中的产业属

性。“质”的跃迁属性突出，这体现在供应链实现技术突破、生产要素的创新性配置和深度转型升级的产业之间的融通上。“新”“质”的动能、业态、模式积极促进了产业高端化、智能化、绿色化，而价值创新是企业的首要属性，完善供应链新质生产力培育体系，是保障企业成为新质生产力建设主体的首要课题。

周凯歌 宁波财经学院新经济研究院正高级经济师、宁波产业创新研究基地首席专家
殷浩 宁波财经学院副院长

建立安全可控的企业供应链新质生产力

近年来，传统供应链管理面临诸多挑战。生态方面，传统供应链管理思维所追求的安全稳定与自主可控，使企业的供应链生态逐渐走向封闭；资源组织方面，核心制造企业主导供应链多数资源分配权，资源组织方式也使核心制造企业效益最大化，这些限制了资源在社会范围内效用的充分发挥；流程控制方面，基于核心制造企业的固定供应链运作流程，使得供应链各个环节内部管理体系封闭，阻碍了供应链整体的计划协同和业务协同，不利于协同管理。此外，基于核心制造企业的单供应链计划制定模式，缺乏对供应链整体资源的管控，制约了供应链计划的可预测性、准确性，以及敏捷性。同时，供应链风险的识别和处理难度在加大，而常用的降低供应链风险的手段相对缺乏，导致实时监测供应链突发异常和进行高效处理的手段匮乏。可见，企业供应链如何重构资源组织方式、运作流程管控方式、提高计划制定的精准性、优化风险管理机制等，都是亟须探索的问题。

因此，我国供应链产业链强链固链的瓶颈问题突出。我国各地区产业选择的同质化倾向明显，产业链供应链优化整合不足，市场自发调节能力

较弱，供应链成本高，供应链资源分配机制尚需优化。

从宏观上看，国际供应链的堵点难点较多，部分西方国家仍在实施对中国的脱钩断链，政治因素的过度干预使得全球共同应对产业发展机遇和风险的意愿不强，我国企业面临较大的供应链安全压力；从中观层次看，我国大部分行业仍面临着产业根植性不强和供应链外迁的风险，这其中既有传统制造业因成本压力的供应链转移，也有先进制造业因西方国家制裁压力下产生的产业链外溢，对我国完整的工业体系造成了直接的冲击；从微观层次看，我国企业在内部面临着白热化的竞争和关键核心元器件的断供压力，由于新技术的突破非一日之功，如何活下去才是企业家考虑的第一要素，因此建立安全可控的供应链体系是新质生产力发展的基础。

第一，我们要认清影响供应链安全性首先来自于技术受制于人的现实问题。比如，在高端芯片、基础软件、基础原材料等重点领域，供应链高度复杂、数据透明度缺乏、难以绘制供应链全景图等，高端芯片等关键核心环节严重受制于人，操作系统与浏览器等领域严重依赖国外企业，关键矿产及原材料对外依存度攀升，供应链运营生态系统严重滞后等。

以高端芯片为例。IC设计最上游的EDA环节也是国内芯片产业链最薄弱的环节，华大九天、芯愿景等企业的设计工具并未覆盖设计全流程，仅占全套产业链的1/3左右。半导体前道光刻机被国外ASMI等公司占据了99%的市场份额，短期内很难发生大的变化。多种因素表明，我国高端芯片供应链受制于人的情况并未得到根本改善。相比之下，近20年来，美国半导体公司的销售额稳步增长，长期占据全球最大的市场份额，且形成断层式领先。绝对的技术领先给了美国绝对的市场霸主地位和绝对的全球产业价值链话语权。

第二，建立供应链安全发展理论体系，支撑供应链安全可控。供应链的安全保障既需要技术的突破，更需要科学

路径的指导。面对供应链安全问题，通过复杂供应链大数据资源池，构造相应知识图谱，然后识别供应链风险因素和动态变化量，进行复杂供应链网络的韧性评估与优选方法，可以支撑关键核心技术产品的供应链安全可控。

第三，建立体制优势与企业行为的融通机制，破解供应链受制于人。根据产业发展的现实需求和长远需要，部署国家重大科技项目，发挥政府在关键核心技术攻关中的协调作用，强化各类科技计划的统筹协调，形成关键核心技术攻关的强大合力，突破“卡脖子”技术难题，着力突破重点产业的核心技术，补齐重大技术装备短板。发挥企业了解市场需求和产业需求的优势，更多地参与关键问题的提取，提升企业在科技项目中的参与度和话语权，使企业更多参与国家重大科技项目，让更多的企业加入到基础研究、技术创新、成果转化、产业化等方面的科技创新活动中。建立由企业应用需求导向、政府协调和科研院所进行原创性研发的产品创新模式，从而实现科技创新的实战价值。

第四，建立新型供应链合作模式，突破商业困局。发展新质生产力，需要积极推进供应链创新与应用，以客户需求为导向，以提高质量和效率为目标，以整合资源为手段，实现产品设计、采购、生产、销售、服务等全过程高效协同，本质上是供应链上的劳动者、劳动资料和劳动对象等要素的优化组合，以实现供应链的跃升。近年来的实践证明，新型供应链生产力模式的建立势在必行，主要包括：基于供需合作的供应商关系细分与优化；基于产业价值链地位的耦合关系；基于政商要素的明暗通路；基于生态圈升维的技术优势覆盖等。

建立核心竞争力的企业供应链新质生产力

探索核心竞争力来源是获取企业供应链新质生产力的必经之路。供应链管理的最大特点就是不确定性、资源的不同排序组合和基于时间的竞争。以上三者的交织，使得供应

链成为企业运营的难点与重点。

供应链核心竞争力的打造，体现了新质生产力发展的结果导向思维。忽视结果导向的应用逻辑导致“方法多、效益少”。新质生产力发展将全要素生产率大幅提升作为核心目标，体现了“执果索因”的结果导向逻辑。与此相应的是，虽然近年来供应链研究产生了大量的成果，但大部分成果与市场需求相去甚远，对企业转型和产业创新的带动效果不明显。

企业供应链的核心竞争力体现在灵活、低成本的响应能力。供应链“牛鞭效应”的提出者、美国工程院院士李效良教授建立了供应链的3A模型，即敏捷性、适应性和协作性的供应链；库存成本、质量成本、失销成本等隐形的供应链市场反应成本逐渐被认知与管控，并与采购、生产、运输、配送等供应链实物成本一起，构成了企业内部供应链能力衡量的重要总成本指标。内外部指标的融合，构成了灵活低成本响应的核心竞争力，从而构成了运营层次的企业供应链新质生产力。

建立价值共创的企业供应链新质生产力

供应链安全性、稳定性、灵活低成本响应和盈利创新功能，是企业供应链新质生产力的价值所在，而组织

管理、业务协作和资源调度载体，则是企业供应链新质生产力培育的具体要求。随着AIGC（生成式人工智能）等新一代信息技术在工业领域中的应用和发展，企业的数字化转型和智能互联生态得以构建，拓展了价值共创的理念和形式，不同领域的企业能够基于平台进行资源共享和业务连接，围绕高端装备运作管理动态，形成可信任的合作关系，共同创造价值。进行平台化转型，可以实现供应链资源统一组织和多主体资源灵活配置、需求驱动模块化供应链网络式流程、提升供应链风险智能体系构建，实现企业价值链的价值共创。

提升企业建设现代产业体系的担当能力是新质生产力发展的关键。发展企业供应链新质生产力既要能突破技术“卡脖子”的现实问题，又要能从更高的维度对创新技术或产品形成覆盖性生态优势。既能建立“政府这只看得见的手”与“市场这只看不见的手”深度融合的发展机制，又能充分实现企业能动性与体制优越性的叠加效应。

构建新型政商产业体系是企业供应链价值共创的途径。因地制宜地挖掘和培育企业的差异化优势，对于企业而言，这个优势可能是科技创新、领先的工艺、精益敏捷的生产系统、品牌，以及领先市场的战略、低成本经营模式等；对于政府而言，可能意

味着成熟的供应链配套、良好的营商环境、创新的政企融合模式等；将差异化优势作为“新质引爆点”进行产业化转型，包括增加供应链韧性、扩大产业规模、构建价值链生态等，可以实现“企业-产业-经济”的融通发展。

建立多维融通发展的企业供应链价值共创载体。培育企业新质生产力，拓展其经营创新应用知识体系，帮助企业从产品升级、运营效率提升、市场效益提升等方面实现经营创新与产业化升级，在构建产业链平台、拓宽获利渠道、提升环节利润率的同时，推动企业建设现代产业体系。政府与企业共同投资建立兼具应用型智库和现代产业体系经营能力的新质生产力融通发展研究院或投资公司，采取市场化经营模式，确保企业在“政产学研用”融合中的主体地位，对区域经济生态圈进行企业化经营，通过“企业-产业-经济”融通发展，实现微观、中观、宏观新质生产力的跃升。

推动企业供应链平台化、生态化转型。企业的平台形态向支持供应链协同运作全过程方向发展，逐渐形成综合性开放式运作的主体平台，从而能够在复杂多变的市场环境中灵活整合社会资源，满足多元用户的个性化需求。可见，企业供应链的平台化转型打破了原有的封闭式供应链生态，不仅能够降低企业供应链全链运作成本，而且能够通过对外赋能，拓展新的价值空间，实现价值共创。这种借助供应链平台，为制造企业商业模式赋能的生态化创新，使得不同产业供应链能够突破各自产业的线性供应关系，引入更多的利益相关者，形成制造企业价值共创的生态链。🔧

责任编辑：孙俊杰
sunjunjie@ccidmedia.com

推动新质生产力发展应关注的潜在风险点

文 / 刘凯

在推动新质生产力发展时，需要注意政策支持力度过度，导致出现高科技投资泡沫化的风险；要注意相关政策的机制设计不到位，导致扭曲激励、不能很好实现政策目标的风险；要注意可能造成“创造性毁灭”，进而对特定行业和人群造成极大冲击的风险。

发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点，加快推动新质生产力的发展是当前和未来很长一段时间内各级政府经济工作的重要抓手。那么，我们应该如何把握新质生产力的内涵？在推动新质生产力发展的同时应该关注哪些潜在风险？具体应该怎么做？这些问题都值得深入研究和探讨。

刘凯 中国人民大学经济学院教授、中国宏观经济论坛（CMF）主要成员

理论内涵

中国经济已经由高速增长阶段转换到高质量发展阶段，新质生产力理论是指导高质量发展的新的生产力理论。新质生产力由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型

升级而催生，以劳动者、劳动资料、劳动对象，及其优化组合的跃升为基本内涵，以全要素生产率大幅提升为核心标志，其特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力。因此，我们需要从以下几个方面来把握新质生产力理论的内涵。

首先，新质生产力是以科技创新为主导，主要依靠全要素生产率提升，而不是仅仅依靠要素积累的传统方式来推动经济增长，符合现代经济增长规律的先进生产力。

一个经济体的长期经济增长，一方面取决于生产要素的绝对积累，另一方面取决于生产要素的投入质量和配置效率。在中国过去几十年的经济增长历程中，受益于鼓励资本积累的发展战略，以及劳动要素成本较低的比较优势，中国形成了以要素积累为基础的传统经济增长模式。然而，伴随着中国人口红利的逐渐减退和对高质量发展的追求，依靠要素积累的传统方式推动经济增长已经无法充分满足时代需要。

现代增长理论认为，长期经济增长的动力是生产质量和生产效率的提高。熊彼特的创新理论也指出，经济发展需要企业以创新的方式重新组合现有的生产要素。全要素生产率正是衡量经济体创新水平以及生产要素配置效率的重要指标，能够反映除资本

和劳动要素的绝对积累以外的其他所有因素对经济增长的贡献。

其次，发展新质生产力要依靠产学研一体化，要围绕推进新型工业化、大力发展数字经济，以及培育未来产业来发力。

产学研一体化有助于实现生产、教育和科研的有效对接和优势组合，既有助于加强学界与业界的交流，也有助于推进科技成果的及时转化。当前，以新型制造业、数字技术为代表的科技进步正在重塑传统产业和传统分工格局，企业仍然是创新的主体，新型工业化正是中国应对挑战、把握机遇的重要部署。

未来产业代表着新一轮科技革命和产业变革方向，以颠覆性技术和革命性创新为本质特征，是新质生产力未来发展的方向。中国需要瞄准人工智能、人形机器人、元宇宙、6G、量子信息、深海空天开发等领域，着力突破关键技术、培育重点产品、拓展场景应用。

再次，新质生产力理论与新发展理念是一脉相承的，除了强调创新，新质生产力理论还高度重视绿色发展，新质生产力本身就是绿色生产力。

新质生产力强调创新，而科技创新正是推动产业转型升级、推进经济发展方式向绿色低碳转型的重要动力源。《新时代的中国绿色发展》白皮书指出，中国的风电、光伏发电等清洁能源设备生产规模位居世界第一，数字经济规模位居世界第二，同时还是全球布局环境技术创新最积极的国家之一。

在以要素积累为基础的传统经济增长方式中，企业借助于劳动和资本要素价格相对较低的比较优势，大多通过扩大规模的方式增加营收、提高利润，表现出过多依赖增加资源消耗的粗放发展特征，甚至形成了“以污染换增长”的高耗能、高污染的发展模式。但新质生产力不是要简单提高经

济增长的速度，而是要提高要素投入的质量和效率，这正是
要改变以往过度依赖高投入高耗能的发展模式，走可持续的
绿色发展之路。

从次，发展新质生产力要统筹经济效率与经济安全的关系。

要围绕发展新质生产力布局产业链，提升产业链供应链韧性和安全水平，保证产业体系自主可控、安全可靠。中国必须坚持高质量发展和高水平安全良性互动，以高质量发展促进高水平安全，以高水平安全保障高质量发展，发展和安全要动态平衡、相得益彰。提高经济效率与保障经济安全并不是相互排斥的，发展新质生产力能够提高生产效率和产品质量，同时有助于保障中国的产业链供应链韧性和安全水平。

最后，新质生产力理论高度强调生产关系对生产力的反作用，强调通过变革、调整生产关系，以及通过体制机制建设来推动新质生产力发展。

生产关系必须与生产力发展要求相适应。发展新质生产力，必须进一步全面深化改革，形成与之相适应的新型生产关系。与西方创新经济学不同，新质生产力理论以马克思主义理论为指导，是马克思主义生产力理论的创新发展和重要拓展。新质生产力理论不仅强调企业和市场的重要性，还强调通过科学合理的制度变革和政策制定来应对市场失灵、调控市场经济、激发市场活力。

建设与新质生产力相适应的高水平社会主义市场经济，需要打破限制新质生产力发展的体制机制，优化社会主义市场经济制度。形成与生产力相适应的生产关系能够充分激发新质生产力创造知识、创新科技和促进增长的内在能量。具体而言，深化经济体制、科技体制等改革，就要着力打通束缚新质生产力发展的堵点卡点，建立高标准市场体系，创新生产要素配置方式，让各类先进优质生产要素向发展新质生产力顺畅流动。同时，要扩大高水平对外开放，为

发展新质生产力营造良好国际环境。

潜在风险点

各级政府在推动新质生产力发展时，尤其是在制定和实现相关政策时，需要注意以下几方面的潜在风险点。

首先，要注意政策支持力度过度，导致出现高科技投资泡沫化的风险。

各级政府通过政策手段推动新质生产力发展时，需要尊重市场规律和经济规律，吸取国际经验教训，避免市场超调对经济造成破坏性的影响。20世纪90年代末至21世纪初，欧美及亚洲的多个国家和地区的股票市场中的科技及互联网企业股价迅速上升，纳斯达克指数一度达到历史顶峰。

然而，其中很多企业股价虚高，并不符合实际价值，也缺乏长期盈利能力和可持续的商业模式，但这些因素并没有阻碍市场中的投机行为，大量的资金涌入推动了这些公司股价的持续攀升。当市场开始对这些公司的实际表现提出质疑时，这些公司的股价就迅速下跌，进而引发了大规模的股市崩盘。这场互联网泡沫的破灭导致了许多公司股价大幅下跌乃至破产，同时也给世界经济带来了严重冲击。

互联网泡沫的破灭警示我们，对于新的技术和生产方式，市场投资和投机本身就容易产生超调和泡沫，政府通过出台一系列政策支持来推动新质生产力发展时，要注重防范高科技投资泡沫。中国资本市场本身就受到政策的极大影响，如果政府支持新质生产力的力度把握不好，极易引起相关企业股价的大涨大跌，既会造成资金、资源浪费，也不利于相关技术和企业的长远发展。

其次，要注意相关政策的机制设计不到位，导致扭曲激励、不能很好实现政策目标的风险。

如何对研发、科技创新等进行补贴和政策支持（例如，是事前补贴还是事后奖励；是补贴在位的头部企业，还是补贴其潜在的竞争者，从而提升市场竞争），经济学界并没有形成广泛共识。现实中，国内外都有相关政策扭曲了激励，导致骗补、强化了已有垄断或遏制了创新的案例。

如早期中国光伏产业中就存在着“补贴农场”现象：企业或个人大规模地建设光伏发电项目并非出于商业运营考虑，而是为了获得政府的补贴。这些项目通常规模庞大，但是采用低成本、低效率的光伏组件和设备。由于补贴政策存在不确定性，这些项目的投资者将光伏发电项目作为短期投机的工具，追逐政策补贴的高

额回报，而非长期稳定的产业发展。

这种“补贴农场”现象严重扭曲了当时中国光伏产业的发展方向，光伏行业中也出现了产能过剩、资源浪费和环境破坏等问题。为了解决这些问题，国家逐步调整了光伏产业的补贴政策，强调技术创新、市场导向和可持续发展，才促进光伏产业的健康发展。

最后，要注意可能造成“创造性毁灭”，进而对特定行业和人群造成极大冲击，甚至威胁到经济社会稳定的风险。

无论是创新经济学还是国际国内的经济史都告诉我们，创新会伴随着痛苦，越大的创新和生产力进步伴随着越大的生产重组和社会动荡，是为“创造性毁灭”。“创造性毁灭”贯穿工业革命以来人类生产力的发展史。

例如在英国工业革命时期，手工作坊从业者受到了持续而巨大的冲击。一是就业岗位的流失。工业革命引入了大规模机器生产，导致传统的手工作坊逐渐失去市场份额，许多手工作坊从业者失去了工作机会，面临失业和经济困境。二是劳动条件的恶化。由于市场竞争的加剧和生产成本的压力，一些手工作坊从业者可能被迫接受恶劣的劳动条件，包括长时间工作、低工资和不安全的工作环境。三是对于大多数手工作坊从业者来说，要适应新的生产方式和市场需求是一项艰难的挑战，这意味着工业革命对这些人群有着显著的负面影响，导致了经济上的不稳定因素和社会上的不安定因素。

新质生产力基本都是资本密集型、对劳动形成大规模甚至根本性替代的生产力，也势必会对就业、经济结构和社会结构造成很大冲击。

另外，经济学基本规律告诉我们，做任何事情都有机会成本，都要进行成本收益分析。各级政府除了要推动新质生产力发展以外，还需要维护传统生产力的发展和就

业、做好社会保障工作等，在资源和资金有限的前提下，不能顾此失彼，要做好平衡。如今，各国都面临着数字经济、人工智能等新兴领域的发展所造成的“创造性毁灭”问题，其发展已经造成或即将造成对就业、经济结构和社会结构的重大冲击。因此，如何应对“创造性毁灭”问题，应当受到高度重视。

就业是民生之本，也是社会稳定的压舱石。要加强对实际情况的调研与摸底，重点关注在加快发展新质生产力过程中受影响较大的产业和行业。科学、合理、审慎地评估可能造成的摩擦性失业、结构性失业等问题，并针对现实情况，制定合理的就业帮扶以及失业救助政策，保证在发展新质生产力的同时，就业问题能够得到妥善解决，实现平稳过渡。

三措并举

在把握了新质生产力的理论内涵及潜在风险点之后，我们就各级政府如何更好地推动新质生产力的发展提出如下政策建议。

第一，组织专家学者深入研讨、总结新质生产力的发展规律以及政府部门应该起的作用，在掌握相关经济学规律的前提下，制定和实施各种补贴、优惠、政府采购和其他支持政策，才能搞对激励、事半功倍，才能尽量避免财政资金浪费、政策目标不能实现、相关投资泡沫化等问题和风险。

社会主义市场经济制度要求处理好政府与市场的关系，把握好市场与政府的角色与分工，这是改革开放以来中国经济建设取得重大成就的基本经验，也是未来中国需要继续厘清和进一步改进的方向。现代化经济体系建设的首要任务就是建成高标准市场体系，使得市场经济运行良好、激励得当，市场主体充满活力。

现代经济学理论也指出，在给定的制度环境下，长期

经济增长的根本动力来自于市场的竞争、企业的创新与技术的进步，而不是政府补贴、财政刺激等政府政策干预。依靠政府资源推动经济发展既不长久，也会极大增加政府的财政负担，甚至影响政府自身的正常运转。建设高标准市场体系、充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，需要地方政府在“市场失灵”时采取适宜且适度的政策及时补救，但不可干预过度，或者出现激励不相容的干预，以免造成激励扭曲。

因此，各级政府在推动发展新质生产力的过程中，光有热情和积极性不够，看清方向、用对方法是关键。政府应该认识和把握新质生产力发展规律，明确政府能够做什么、不能做什么，应该做什么、不应该做什么；应该梳理、研究政府补贴技术创新和产业升级的理论规律，补贴什么阶段，补贴头部还是后来企业，都是政府在制定、实施政策前需要研究清楚的问题。这样才能使政策产生最大效益，达到四两拨千斤的效果。

第二，对创新失败要有容忍度，针对新质生产力的政策考核体系不宜过细、过于短期和过于实用主义，在科学制定相关政策的基础上，努力营造宽松的、创新友好型的社会舆论环境和政策环境。

创新和创业都具有极大的风险，

失败概率极高。美国和日本等发达国家和地区的企业对于创新失败具有高容忍度，值得我们学习借鉴。例如，谷歌公司实行“20%时间政策”：允许谷歌员工将工作时间的20%用于自主项目和创新实验。在该政策的支持下，谷歌推出了许多成功的产品和功能，但也有许多项目未达预期或最终流产。然而，谷歌并不会对创新的失败采取严厉的惩罚措施，而是鼓励员工从失败中吸取经验教训。

无独有偶，日本企业也存在“败者复活制”和“失败大奖”这两种鼓励创新和容忍失败的做法。“败者复活制”这一概念源自日本汽车制造业：如果一个团队或项目失败了，并且失败是市场变化或其他因素导致，而非源于严重的错误或疏忽，那么这个团队或项目可能会被重新组织或重新分配资源。“失败大奖”则是鼓励员工勇于尝试新的方法和概念，员工即使最终失败了，也会受到认可和鼓励。上述政策都体现了企业对失败的包容态度，这都有助于激励员工勇于创新，进而培育企业长期的核心优势和市场竞争力。

对于中国而言，要鼓励创新，一个重要的方面就是要容忍创新可能带来的后果，由此形成既奖励成功又容忍失败的机制。这需要在科学制定相关政策的基础上努力营造宽松的、创新友好型的社会舆论环境和政

策环境，让创新创业者敢想敢试、敢闯敢干。另外，加强中国特色金融体系和资本市场的建设，使得市场化的投融资机制（而不是政府主导）成为发展新质生产力的风险处理机制十分必要，发展新质生产力与建设金融强国密切相关、相辅相成。

第三，发展新质生产力与之前的鼓励科技创新、落实高质量发展的很多政策一脉相承，因此有必要系统梳理相关支持科技创新和先进产业的一系列政策，并在新质生产力理论的指导下将其系统化、精简化、可操作化，避免政策体系叠床架屋、杂乱无章，从而影响政策落地和实施效果。

改革开放以来，特别是党的十八大以来，党和国家深入实施创新驱动发展战略，创新成为引领发展的第一动力，科技创新事业发展进入快车道。针对不同发展阶段的科技发展与改革任务，党和国家不断制定和优化科技创新政策。发展新质生产力，是对以往鼓励科技创新、落实高质量发展政策的继承与发展。因此，在制定政策时，一方面需要注重政策的连贯性、兼容性，发挥政策长期效果；另一方面也需要根据科技和产业发展的实际情况，对以往政策加以调整和创新，使之系统化、精简化、可操作化，进而更加符合发展新质生产力的要求。🔧

责任编辑：张通
zhangtong@ccidmedia.com

发展智能计算的道路选择

文 / 孙凝晖

在当今科技飞速发展的时代，智能计算展现出强大的影响力。发展智能计算的道路选择也成为关键议题。在这条探索之路上，我们需要深入思考、谨慎抉择，以找到最适合我国的发展路径，从而推动智能计算迈向新的高度，为科技进步和社会发展注入强大动力。

近年来，人工智能领域正迎来一场由生成式人工智能大模型引领的爆发式发展。2022年11月30日，OpenAI公司推出一款人工智能对话聊天机器人ChatGPT，其出色的自然语言生成能力引起了全世界范围的广泛关注，2个月突破1亿户用户，国内外随即掀起了一场

孙凝晖 中国工程院院士

大模型浪潮，Gemini、文心一言、Copilot、LLaMA、SAM、SORA等各种大模型如雨后春笋般涌现，2022年也被誉为大模型元年。

当前，信息时代正加快进入智能计算的发展阶段，人工智能技术上的

突破层出不穷，逐渐深入地赋能千行百业，推动人工智能与数据要素成为新质生产力的典型代表。中共中央指出，把新一代人工智能作为推动科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的驱动力量，努力实现高质量发展。

计算技术和智能计算发展简介

计算技术的发展历史大致可分为四个阶段，算盘的出现标志着人类进入第一阶段——机械计算时代；第二阶段——电子计算的标志是出现电子器件与电子计算机；互联网的出现使我们进入第三阶段——网络计算；当前人类社会正在进入第四阶段——智能计算。

早期的计算装置是手动辅助计算装置和半自动计算装置，人类计算工具的历史是从公元1200年的中国算盘开始，随后出现了纳皮尔筹（1612年）和滚轮式加法器（1642年），到1672年第一台自动完成四则运算的计算装置——步进计算器诞生了。随后，计算技术得以高速发展，形成规模庞大的产业。

现代计算技术的发展大致可以划分为三个时代。IT1.0又称电子计算时代（1950—1970年），基本特征是以“机”为中心；IT2.0又称网络计算时代（1980—2020年），以“人”为中

心。互联网将人使用的终端与后台的数据中心连接，互联网应用通过智能终端与人进行交互；IT3.0又称智能计算时代，始于2020年，与IT2.0相比增加了“物”的概念，即物理世界的各种端侧设备，被数字化、网络化和智能化，实现“人-机-物”三元融合。

智能计算时代，除了互联网以外，还有数据基础设施，支撑各类终端通过端边云实现万物互联，终端、物端、边缘、云都嵌入AI，提供与ChatGPT类似的大模型智能服务，最终实现有计算的地方就有AI智能。智能计算带来了巨量的数据、人工智能算法的突破和对算力的爆发性需求。

智能计算的起点是通用自动计算装置（1946年）。艾伦·图灵（Alan Turing）和冯·诺依曼（John von Neumann）等科学家，一开始都希望能够模拟人脑处理知识的过程，发明像人脑一样思考的机器，虽未能实现，但却解决了计算的自动化问题。通用自动计算装置的出现，也推动了1956年人工智能（AI）概念的诞生，此后所有人工智能技术的发展都是建立在新一代计算设备与更强的计算能力之上的。

智能计算发展的第二阶段是逻辑推理专家系统（1990年）。E.A.费根鲍姆（Edward Albert Feigenbaum）等符号智能学派的科学家以逻辑和推理能力自动化为主要目标，提出了能够将知识符号进行逻辑推理的专家系统。

直到2014年左右，智能计算进阶到第三阶段——深度学习计算系统。以杰弗里·辛顿（Geoffrey Hinton）等为代表的连接智能学派，以学习能力自动化为目标，发明了深度学习等新AI算法。

智能计算发展的第四阶段是大模型计算系统（2020年）。在人工智能大模型技术的推动下，智能计算迈向新的高度。2020年，AI从“小模型+判别式”转向“大模型+生成式”，从传统的人脸识别、目标检测、文本分类，升级到如今的文本生成、3D数字人生成、图像生成、语音生成和视频

生成等。

大模型的特点是以“大”取胜，其中有三层含义。参数大，GPT-3就有1700亿个参数；训练数据大，ChatGPT大约用了3000亿个单词，570GB训练数据；算力需求大，GPT-3大约用了上万块V100 GPU进行训练。为满足大模型对智能算力爆炸式增加的需求，国内外都在大规模建设耗资巨大的新型智算中心，英伟达公司也推出了采用256个H100芯片、150TB海量GPU内存等构成的大模型智能计算系统。

大模型带来三个变革

技术上的规模定律（Scaling Law），即很多AI模型的精度在参数规模超过某个阈值后模型能力快速提升，其原因在科学界还不是非常清楚，有很大的争议。AI模型的性能与模型参数规模、数据集大小、算力总量三个变量成“对数线性关系”，因此可以通过增大模型的规模来不断提高模型的性能。目前，最前沿的大模型GPT-4参数量已经达到了万亿至

十万亿量级，并且仍在不断增长中。

产业上算力需求爆炸式增长，千亿参数规模大模型的训练通常需要在数千乃至数万GPU卡上训练2-3个月时间，急剧增加的算力需求带动相关算力企业超高速发展，英伟达的市值已接近两万亿美元，对于芯片企业以前从来没有发生过。

社会上冲击劳动力市场，北京大学国家发展研究院与智联招聘联合发布的《AI大模型对我国劳动力市场潜在影响研究》报告指出，受影响最大的20个职业中，财会、销售、文书等位于前列，需要与人打交道并提供服务的体力劳动型工作，如人力资源、行政、后勤等反而相对更安全。



图1 人工智能领域正迎来一场由生成式人工智能大模型引领的爆发式发展

人工智能技术前沿四个发展方向

多模态大模型。从人类视角出发，人类智能是天然多模态的，人拥有眼、耳、鼻、舌、身、嘴（语言）；从AI视角出发，视觉、听觉等也都可以建模为token（词元）的序列，可采取与大语言模型相同的方法进行学习，并进一步与语言中的语义进行对齐，实现多模态对齐的智能能力。

视频生成大模型。OpenAI于2024年2月15日发布文生视频模型SORA，将视频生成时长从几秒钟大幅提升到一分钟，且在分辨率、画面真实度、时序一致性等方面都有显著提升。SORA的最大意义是它具备了世界模型的基本特征，即人类观察世界并进一步预测世界的能力。世界模型是建立在理解世界的基本物理常识（如，水往低处流等）之上，然后观察并预测下一秒将要发生什么事件。虽然SORA要成为世界模型仍然存在很多问题，但可以认为SORA学会了画面想象力和分钟级未来预测能力，这是世界模型的基础特征。

具身智能。具身智能指有身体并支持与物理世界进行交互的智能体，如机器人、无人车等，通过多模态大模型处理多种传感数据输入，由大模型生成运动指令对智能体进行驱动，替代传统基于规则或者数学公式的运

动驱动方式，实现虚拟和现实的深度融合。因此，具有具身智能的机器人，可以聚集人工智能的三大流派：以神经网络为代表的连接主义，以知识工程为代表的符号主义和控制论相关的行为主义，三大流派可以同时作用在一个智能体，这将会带来新的技术突破。

AI4R（AI for Research）成为科学发现与技术发明的主要范式。当前，科学发现主要依赖于实验和人脑智慧，由人类进行大胆猜想、小心求证，信息技术无论是计算和数据，都只是起到一些辅助和验证的作用。相较于人类，人工智能在记忆力、高维复杂、全视野、推理深度、猜想等方面具有较大优势，能以AI为主进行一些科学发现和技术发明，大幅提升人类科学发现的效率，比如主动发现物理学规律、预测蛋白质结构、设计高性能芯片、高效合成新药等。因为人工智能大模型不仅具有全量数据，而且通过深度学习的能力，可以比人向前看更多步数，如能实现从推断（Inference）到推理（Reasoning）的跃升，人工智能模型就有潜力具备爱因斯坦一样的想象力和科学猜想能力，极大提升人类科学发现的效率，打破人类的认知边界。这才是真正的颠覆所在。

人工智能的安全风险

人工智能的发展促进了当今世界科技进步的同时，也带来了安全风险，要从技术与法规两方面加以应对。

互联网虚假信息泛滥。（1）数字分身。AI Yoon是首个使用 DeepFake 技术合成的官方“候选人”，这个数字人以韩国国民力量党候选人尹锡悦（Yoon Suk-yeol）为原型，借助尹锡悦20小时的音频和视频片段，以及其专门为研究人员录制的3000多个句子，由当地一家多为DeepFake的技术公司创建了虚拟形象AI Yoon，并在网络上迅速走红。实际上，AI Yoon表达的内容是由竞选团队撰写的，而不是候选人本人。（2）伪造视频。尤其是伪造领导人视频引起国际争端，扰乱选举秩序，或引起突发舆情事件，如伪造

尼克松宣布第一次登月失败，伪造乌克兰总统泽连斯基宣布“投降”的信息，这些行为导致新闻媒体行业的社会信任衰退。（3）伪造新闻。主要通过虚假新闻自动生成牟取非法利益，使用ChatGPT生成热点新闻，赚取流量，截至2023年6月30日全球生成伪造新闻网站已达277个，严重扰乱社会秩序。（4）换脸变声，用于诈骗。比如，由于AI语音模仿了企业高管的声音，一家香港国际企业因此被骗3500万美元。（5）生成不雅图片，特别是针对公众人物。如影视明星的色情视频制作，造成不良社会影响。因此，迫切需要发展互联网虚假信息的伪造检测技术。

迫切需要发展大模型安全监管技术与自己的可信大模型。除了技术手段外，人工智能安全保障需要相关立法工作。

AI大模型面临严重可信问题。（1）“一本正经胡说八道”的事实性错误；（2）以西方价值观叙事，输出政治偏见和错误言论；（3）易被诱导，输出错误知识和有害内容；（4）数据安全问题加重，大模型成为重要敏感数据的诱捕器。因此，迫切需要发展大模型安全监管技术与自己的可信大模型。

除了技术手段外，人工智能安全保障需要相关立法工作。2021年，科技部发布《新一代人工智能伦理规范》；2022年8月，全国信息安全标准化技术委员会发布《信息安全技术 机器学习算法安全评估规范》；2022—2023年，中央网信办先后发布《互联网信息服务算法推荐管理规定》《互联网信息服务深度合成管理规定》《生成式人工智能服务管理暂行办法》等。欧美国家也先后出台相关法规，2018年5月25日，欧盟出台《通用数据保护条例》；2022年10月4日，美国发布《人工智能权利法案蓝图》；2024年3月13

日，欧洲议会通过了欧盟《人工智能法案》。

我国应加快推进《人工智能法》出台，构建人工智能治理体系，确保人工智能的发展和应用遵循人类共同价值观，促进人机和谐友好；创造有利于人工智能技术研究、开发、应用的政策环境；建立合理披露机制和审计评估机制，理解人工智能机制原理和决策过程；明确人工智能系统的安全责任和问责机制，可追溯责任主体并补救；推动形成公平合理、开放包容的国际人工智能治理规则。

中国智能计算发展困境

人工智能技术与智能计算产业处于中美科技竞争的焦点，我国在过去几年虽然取得了很大的成绩，但依然面临诸多发展困境。

困境一：目前，美国在AI核心能力上长期处于领先地位，中国处于跟踪模式。中国在AI高端人才数量、AI基础算法创新、AI底座大模型能力（大语言模型、文生图模型、文生视频模型）、底座大模型训练数据、底座大模型训练算力等，都与美国存在一定的差距，并且这种差距还将持续很长一段时间。

困境二：高端算力产品禁售，高端芯片工艺长期被卡。目前，AI00、

H100、B200等高端智算芯片对华禁售。华为、龙芯、寒武纪、曙光、海光等企业都进入实体清单，它们芯片制造的先进工艺受限，国内可满足规模量产的工艺节点落后国际先进水平2—3代，核心算力芯片的性能落后国际先进水平2—3代。

困境三：国内智能计算生态孱弱，AI开发框架渗透率不足。英伟达CUDA（Compute Unified Device Architecture，通用计算设备架构）生态完备，已形成了事实上的垄断。国内生态孱弱，具体表现在，一是研发人员不足，英伟达CUDA生态有近2万人开发，是国内所有智能芯片公司人员总和的20倍；二是开发工具不足，CUDA有550个SDK（Software Development Kit，软件开发工具包），是国内相关企业的上百倍；三是资金投入不足，英伟达每年投入50亿美元，是国内相关公司的几十倍；四是AI开发框架TensorFlow占据工业类市场，PyTorch占据研究类市场，百度飞桨等国产AI开发框架的开发人员只有国外框架的1/10。更为严重的是国内企业之间山头林立，无法形成合力，从智能应用、开发框架、系统软件到智能芯片，虽然每层都有相关产品，但各层之间没有深度适配，无法形成一个有竞争力的技术体系。

困境四：AI应用于行业时成本、门槛居高不下。当前，我国AI应用主

要集中在互联网行业和一些国防领域。AI技术推广应用于各行各业时，特别是从互联网行业迁移到非互联网行业，需要进行大量的定制工作，迁移难度大，单次使用成本高。除此之外，我国在AI领域的人才数量与实际需求相比也明显不足。

中国如何发展智能计算的道路选择

人工智能发展的道路选择对我国至关重要，关系到发展的可持续性与最终的国际竞争格局。当前，人工智能的使用成本十分高昂，微软Copilot套件要支付每月10美元的使用费用，ChatGPT每天消耗50万千瓦时的电力，英伟达B200芯片价格高达3万美元以上。总体来说，我国应发展用得起、安全可信的人工智能技术，消除我国信息贫困人口，并造福“一带一路”国家；低门槛地赋能各行各业，让我国的优势产业保持竞争力，让相对落后的产业能够大幅地缩小差距。

选择一：统一技术体系走闭源封闭，还是开源开放的道路？

支撑智能计算产业的是一个相互紧耦合的技术体系，即由一系列技术标准和知识产权将材料、器件、工艺、芯片、整机、系统软件、应用软件等密切联系在一起的技术整体。我国发展智能计算技术体系存在三条道路。

一是追赶兼容美国主导的A体系。我国大多数互联网企业走的是GPGPU/CUDA兼容道路，很多芯片领域的创业企业在生态构建上也是尽量与CUDA兼容，这条道路较为现实。由于在算力方面美国对我国工艺和芯片带宽的限制，在算法方面国内生态林立很难形成统一，生态成熟度严重受限，在数据方面中文高质量数据匮乏，这些因素会使得追赶者与领先者的差距很难缩小，一些时候还会进一步拉大。

二是构建专用封闭的B体系。在军事、气象、司法等专用领域构建企业封闭生态，基于国产成熟工艺生产芯片，相对于底座大模型更加关注特定领域垂直类大模型，训练大模

型更多采用领域专有高质量数据等。这条道路易于形成完整可控的技术体系与生态，我国一些大型骨干企业走的是这条道路，它的缺点是封闭，无法凝聚国内大多数力量，也很难实现全球化。

我国智能计算产业必须建立在新的数据空间基础设施之上，其中关键是我国应率先实现智能要素即数据、算力、算法的全面基础设施化。

三是全球共建开源开放的C体系。用开源打破生态垄断，降低企业拥有核心技术的门槛，让每个企业都能低成本地做自己的芯片，形成智能芯片的汪洋大海，满足无处不在的智能需求。用开放形成统一的技术体系，我国企业与全球化力量联合起来共建基于国际标准的统一智能计算软件栈。形成企业竞争前共享机制，共享高质量数据库，共享开源通用底座大模型。对于全球开源生态，我国企业在互联网时代收益良多，我国更多的是使用者和参与者，在智能时代我国企业在RISC-V^⑥+AI开源技术体系上应更多地成为主力贡献者，成为全球化开放共享的主导力量。

选择二：拼算法模型，还是拼新型基础设施？

人工智能技术要赋能各行各业，具有典型的长尾效应。我国80%的中小微企业，需要的是低门槛、低价格的智能服务。因此，我国智能计算产业必须建立在新的数据空间基础设施之上，其中关键是我国应率先实现智能要素即数据、算力、算法的全面基础设施化。这项工作可比肩二十世纪初美国信息高速公路计划（即信息基础设施建设）对互联网产业的历史作用。

信息社会最核心的生产力是网络空间（Cyberspace）。网络空间的演进过程是：从机器一元连接

构成的计算空间，演进到人机信息二元连接构成的信息空间，再演进到人机物数据三元连接构成的数据空间。从数据空间看，人工智能的本质是数据的百炼成钢，大模型就是对互联网全量数据进行深度加工后的产物。在数字化时代，在互联网上传输的是信息流，是算力对数据进行粗加工后的结构化抽象；在智能时代，在互联网上传输的是智能流，是算力对数据进行深度加工与精炼后的模型化抽象。智能计算的一个核心特征就是用数值计算、数据分析、人工智能等算法，在算力池中加工海量数据件，得到智能模型，再嵌入到信息世界、物理世界的各个过程中。

我国政府已经前瞻性地提前布局了新型基础设施，在各国竞争中抢占了先机。首先，数据已成为国家战略信息资源。数据具有资源要素与价值加工两重属性，数据的资源要素属性包括生产、获取、传输、汇聚、流通、交易、权属、资产、安全等各个环节，我国应继续加大力度建设国家数据枢纽与数据流通基础设施。其次，AI大模型就是数据空间的一类算法基础设施。以通用大模型为基座，构建大模型研发与应用的基础设施，支撑广大企业研发各领域专用大模型，服务于机器人、无人驾驶、可穿戴设备、智能家居、智能安防等行业，覆盖长尾应用。最后，全国

一体化算力网建设在推动算力的基础设施化上发挥了先导作用。算力基础设施化的中国方案，应在大幅度降低算力使用成本和使用门槛的同时，为最广范围覆盖人群提供高通量、高品质的智能服务。算力基础设施的中国方案需要具备“两低一高”，即在供给侧，大幅度降低算力器件、算力设备、网络连接、数据获取、算法模型调用、电力消耗、运营维护、开发部署的总成本，让广大中小企业都消费得起高品质的算力服务，有积极性开发算力网应用；在消费侧，大幅度降低广大用户的算力使用门槛，面向大众的公共服务必须做到易获取、易使用，像水电一样即开即用，像编写网页一样轻松定制算力服务，开发算力网应用。

在服务效率侧，中国的算力服务要实现低熵高通量，其中高通量是指在实现高并发度服务的同时，端到端服务的响应时间可满足率高；低熵是指在高并发负载中出现资源无序竞争的情况下，保障系统吞吐量不急剧下降。保障“算得多”对中国尤其重要。

选择三：“AI+”着重赋能虚拟经济，还是发力实体经济？

“AI+”的成效是人工智能价值的试金石。次贷危机后，美国制造业增加值占GDP的比重从1950年的28%降低

为2021年的11%，美国制造业在全行业就业人数占比从1979年的35%降低为2022年的8%，可见美国更倾向于回报率更高的虚拟经济，轻视投资成本高且经济回报率低的实体经济。中国倾向于实体经济与虚拟经济同步发展，更加重视发展装备制造、新能源汽车、光伏发电、锂电池、高铁、5G等实体经济。

相应地，美国AI主要应用于虚拟经济和IT基础工具，AI技术也是“脱实向虚”。自2007年以来，硅谷不断炒作虚拟现实（Virtual Reality, VR）、元宇宙、区块链、Web3.0、深度学习、AI大模型等，是“脱实向虚”趋势的反映。

我国的优势在实体经济，制造业全球产业门类最齐全，体系最完整，特点是场景多、私有数据多。我国应精选若干行业加大投入，形成可低门槛全行业推广的范式，如选择装备制造业作为延续优势代表性行业，选择医药业作为快速缩短差距的代表性行业。赋能实体经济的技术难点是AI算法与物理机理的融合。

人工智能技术成功的关键是能否让一个行业或一个产品的成本大幅下降，从而将用户数与产业规模扩大10倍，产生类似于蒸汽机对于纺织业，智能手机对于互联网业的变革效果。

我国应走出适合自己的人工智能赋能实体经济的高质量发展道路。

（本文根据孙凝晖院士在十四届全国人大常委会专题讲座第十讲的讲稿整理而成，未经本人审阅）

责任编辑：周思雨
zhousiyu@ccidmedia.com

我国部分产业转移到国外是不可避免的，同时外贸出口市场呈现出多元化和分散化的趋势，中西部地区出口贡献度明显提高，承接产业转移步伐加快。下一步，我国应更积极主动地融入国家发展战略，在承接产业转移中实现中西部跨越式发展。

对比墨越印我国中西部如何增强承接产业转移优势

文 / 韩力 王宏伟

近几年，关于制造业工厂的争夺，已经从我国扩展到了墨西哥、越南、印度等国家和地区。基于2018—2022年我国中西部和墨越印进出口数据分析，在承接产业转移上，我国中西部与墨越印已经形成了直接的竞争关系。同一时期内，双方出口规模与增速均实现了大幅增长，出口大类上同质化竞争明显，主要承接产品约有1/4的重合度。

韩力 王宏伟 中国电子信息产业发展研究院工业经济研究所

当前，地缘政治冲突持续，大国博弈加剧，国际生产和贸易体系正面临深度调整。在此背景下，为进一步提升我国中西部承接新一轮产业转移的优势，在评估双方在劳动力、成本、营商环境、基础设施和配套等方面实力的基础上，建议我国中西部地区要主动适应产业变革趋势，结合

新型工业化建设和区域高质量发展要求，在与墨越印的竞争中寻找机遇和突破，赢得未来。

我国中西部与墨越印 承接产业转移成效的对比

针对我国中部和西部的18个省份以及墨西哥、越南、印度3个国家，选取2018—2022年的出口数据进行分析，发现双方承接产业转移是同时发生的，其中，我国中西部与越南的竞争最为显著。

从出口规模与增速看，双方均实现了大幅增长，我国中西部领先墨西哥、印度，但在增速上弱于越南。

对比出口规模，我国中西部18个省份加起来，2022年出口额共计为7354.6亿美元，为墨西哥的1.3倍、越南的1.6倍和印度的1.6倍。对比出口增速，以2018年为基数，2022年我国中西部增长了78.1%，墨西哥增长了28.2%，印度增长了39.7%，越南增长了92.7%。其中，美国对中国商品的关税和限制促进了越南商品的替代效应，美国已成为越南第一出口国，越南出口增速高于我国中西部14.6个百分点。

从出口大类看，我国中西部与墨越印同质化竞争明显，主要聚焦在机械、电机电气。

分析HS2位税号，选择我国中西部出口额较大且2018—2022年出口增幅较大的湖南、江西、安徽、湖北、四川等5个省份的数据，与墨越印出口大类对比，发现在机械、电机电气大类上竞争明显。

在核反应堆、锅炉、机械器具及零件大类出口方面，墨西哥出口额最高，2022年为1030.1亿美元，对比2018年增长率为36.6%，汽车、机械一直是墨西哥的主要出口商品。其次是越南、我国四川省、印度、我国安徽省。其中，越南为408.1亿美元，增长率248.5%。四川省为344.9亿美元，增长率57.0%，高水平开放平台对其出口带动作用明显，除对美国、东盟、欧盟和日本等进出口保持增长外，对拉丁美洲、非洲和巴西等也保持了较高的进出口增长。

在电机、电气、音像设备及其零附件出口方面，越南出口额最高，2022年为1918.4亿美元，对比2018年增长率为121.5%，越南受益于其地理位置、人口红利、引进政策等多重因素，其制造业实现了快速增长和扩张。其次是墨西哥、印度、我国的四川省和江西省。墨西哥为973.3亿美元，虽排名第二但增长率不高，为18.8%。我国的江西省增长率最高，为216.7%，其出口商品中，太阳能电池、汽车及零部件、氢氧化锂、锂电池出口势头强劲。

从出口产品的附加值看，我国中西部与越南均偏重中间品出口，墨西哥和印度则分别偏重消费品和资源品。

2018—2022年，墨越印制造业出口的侧重点各不相同。其中，墨西哥消费品出口增长最明显，越南中间品增长最明显，印度增长最快的是资源品。同一时期，我国中西部制造业出口均以中间品为主。其中，中部地区2022年中间品出口1545.5亿美元，较2018年增长87.7%；消费品和资源品的增幅分别为75.2%和-27.6%。西部地区2022年中间品出口1437.5亿美元，较2018年增长56.5%，消费品和资源品分别增长46.2%和30.2%。可见，我国中西部承接产业转移的最大竞争对手是越南。

从主要承接的产品看，约有1/4的产品重合度，我国中西部在产品品类数量上少了25个。

主要承接产品的筛选标准为：2018年我国东部地区出口额大于1亿美元，且2018-2022年出口增速为负增长；2022年我国中西部地区、墨西哥、印度、越南的贸易额大于1亿美元，且同期出口增速大于15%。

墨越印共计新增承接97个HS6位税号产品，涉及33个HS2位大类。承接产品主要分布在电机、电气、音像设备及其零附件；核反应堆、锅炉、机械器具及零件；非针织或非钩编的服装及衣着附件；有机化学品；家具、寝具、灯具及活动房，共5个大类。中西部共计新增承接72个HS6位税号产品，比墨越印少25个，主要分布大类前5位有4项与墨越印相同（不含有机化学品），另外一项是针织或钩编的服装及衣着附件。

双方共同承接的主要新增产品有34个，重合度为25%。交集的34个新增产品，可分为三类。第一类是向我国中西部转移程度强的产品，主要为化工产品，包括：其他仅含有氧杂原子的杂环化合物、塑料制衣服及衣着附件（包括手套）、以皮革或再生皮革作面的其他类似容器、其他钢铁制石油或天然气用无缝管。第二类是向墨越印转移明显的产品，主要为家具、陶瓷制品和部分电子零件。第三类是双方承接转移规模相近的产品，主要为电子、纺织服装、皮革类产品。

我国中西部与墨越印承接产业转移的资源要素对比

劳动力总人数占优 存在流失现象

我国劳动力人口总数占优。2021年，我国与印度的劳动力规模分别为7.48亿、4.88亿，相差2.6亿。相比之下，墨西哥和越南处于明显劣势。据INEGI调查，2022年11月，墨西哥经济活动人口（15岁以上）的劳动力约为6060万人，从事

服务业3560万人、从事贸易业1150万人、从事制造业970万人。据越南统计局数据，2022年前6个月，越南15岁以上的劳动力人数约5140万人，2021年越南制造业占GDP的33.7%，从业人数达1130万人。

我国中西部人力流失的现象始终存在。我国制造业劳动力向东部地区集中趋势明显，2021年东部地区制造业就业占比63.1%，比2003年增长13.2个百分点。同期，东北地区（下降7.1个百分点）、中部地区（下降1.6个百分点）和西部地区（下降4.6个百分点）则是全面收缩。劳动力成为制约中西部承接产业转移的不可忽视的因素。以化工行业为例，2021年新转至中西部的在建化工项目规模空前，但是人才供需不匹配的问题严重，生产管理、安全及研发类高端人才以及分析化验、电气设备维护、电工电焊及特种作业等技术人员严重短缺。

劳动力成本高于墨越印

工资均呈增长趋势

我国劳动力成本处于明显劣势。折合成美元横向比较，2021年中部地区制造业城镇私营单位就业人员平均工资为705.2美元/月，非私营单位为994.6美元/月；西部地区制造业城镇私营单位就业人员平均工资为724.4美元/月，非私营单位为1128.2美元/月。墨西哥、越南、印度的平均工资

为350美元/月、285美元/月、400美元/月。可见，我国中西部劳动力成本明显高于墨越印，不利于承接劳动密集型产业转移。

我国和墨越印的制造业工资均呈增长趋势。2011—2021年我国中西部私营单位的制造业工资增长速度有11个省份达到10%以上，甘肃、陕西、湖北增长最快，增长速度分别为13.0%、12.4%和11.0%；非私营单位的制造业工资增长速度有5个省份超过10%，其他省份也均在8%以上。据相关报道，越南服装以及电子厂开出的平均薪资水平已经涨至了800万~1200万越南盾/月（折合人民币2400元~3600元/月），越南劳动总联合会政策法律部相关人士发言表示，2024年越南地区最低工资标准增长幅度会在5%到6%之间。

营商环境问题普遍存在

我国和墨越印均致力于营商环境的持续改善。好的营商环境是产业转移项目“接得稳、留得住、长得好”的重要保障。我国政府和墨越印政府均在为持续改善公平、开放、公正、透明的营商投资环境做出努力，如稳定宏观经济、宽松的政策环境、抑制通胀、持续推进行政审批制度改革、推动经济结构调整等。积极建立多边和双边关系，为外贸提供广阔的空间和条件，参与如《区域全面经济伙伴关系协定》（RCEP）《跨太平洋伙伴关系协定》（CPTPP）等自由贸易协定。2013年，我国提出“一带一路”倡议，实施了如搭建中欧陆海快线、建立陆港城市、完善节点城市政策等一系列措施，给中西部的对外开放带来了重大发展机遇。2020年，北美自由贸易协定2.0版的《美墨加协定》签署，协定中新增了一些条款，包括汽车零部件75%必须在美、墨、加3个国家生产，才能享受零关税，该协定使得墨西哥通过关税手段吸引了更多的零配件供应商的产业转移。对重点企业实施专项政策。比如，印度政府为吸引苹果公司投资建设生产基地，提供了包括税收减免、关税豁免、土地租赁等一系列优惠政策。



图1 中西部地区应有目的地培育重点产业链生态，打造承接产业转移的新型能力

我国中西部地区营商环境仍有较大改善空间。根据北京大学光华管理学院发布的《中国省份营商环境研究报告2020》，中西部排名普遍靠后，东部地区营商环境平均得分为62.2，东北地区为48.9，中部地区为52.6，西部地区为48.7。中西部地区在打造市场化、法治化、国际化的营商环境方面离目标还存在较大差距，存在开放程度低、行政效率较低、审批事项过多、服务水平较弱等问题。

积极参与全球贸易体系，关注中美、中欧关系走向，参与全球化分工与合作，拓展多元化的市场和合作伙伴。加强与新兴市场和地区的贸易合作，全面融入共建“一带一路”。

双方基础设施建设仍较落后

配套设施与承接产业转移需要仍有较大差距。基础设施作为承接产业转移的基础和必备条件，建设滞后会成为制约瓶颈。我国中西部地区与墨越印均加快了交通、能源、通信等方面的基础设施建设，尤其是以产业园区带动基础设施建设取得较大成效。但总的来看，生产性配套设施功能不强、生活性配套设施滞后、服务性配套设施水平低等问题仍普遍存在。

我国中西部基础设施仍须加快建设步伐。根据清华大学互联网产业研究院的《中国新基建竞争力指数白皮书2020》，中部6省份的新型基础设施竞争力指数仅湖北和河南高于全国平均水平，西部12省份仅四川和贵州高于全国平均水平。同时，部分中西部省份产业链配套等方面还存在不足，如上游缺乏原材料生产企业、下游回收系统跟不上、园区生产生活设施不足等。

提升我国中西部承接产业转移能力的建议

从新一轮产业转移来看，制造业迁移并非只是为了寻求更便宜的成本，也与全球贸易环境的变化、制造业供应链和产业集群的程度、技术创新能力等息息相关。比如受贸易政策影响，美对华的制造业打压令外资制造业企业出现了隐性外迁。当前，正值我国全面推进新型工业化的新时期，需认识到部分产业转移到国外是不可避免的，也要更加关注到我国外贸出口市场呈现出的多元化和分散化趋势，中西部地区出口贡献度明显提高，承接产业转移步伐加快。下一步，应更积极主动地融入国家发展战略，在承接产业转移中实现中西部跨越式发展。

加大中西部地区对外合作开放支持力度，推动形成全方位、宽领域、多层次的对外开放格局。一是积极参与全球贸易体系，关注中美、中欧关系走向，参与全球化分工与合作，拓展多元化的市场和合作伙伴，加强与新兴市场和地区的贸易合作。二是全面融入共建“一带一路”，加快建设兰州、西安、郑州、成都等中西部节点城市。三是坚持贸易便利化。积极参与区域贸易协定，简化贸易程序，主动对照相关规则、规制、管理、标准，深化国内相关领域改革。四是积

极支持中间品贸易，高质量共建境外经贸合作区、绿色工业园区，积极发挥自由贸易区、自由贸易港政策创新优势。五是与墨越印保持面向未来的竞合关系，如纺织服装业与越南的合作，在车辆及其零附件、电子产品方面，加强与墨西哥的合作。

促进地区间平衡发展，更好地发挥中西部资源和成本优势。近年来，美国对我国产品加征关税推高了我国的生产成本，加速了制造业由东部沿海向中西部转移。一是加强内陆和沿海地区合作，发挥我国的大市场和全产业链优势，为川渝等中西部开放高地和湖南、海南和江西等出口高速增长的地区承接产业转移提供强大的技术协同能力。二是推动承接产业转移和新能源两者协调互动发展，做好产业转移的顶层规划设计。比如，西部地区的风电新能源优势，非常利于用能和碳排放敏感型产业落地。三是支持区域创新共同体、产业走廊、城市经济圈建设，同时鼓励“飞地经济”、东西部区域合作示范区、共建园区、援建园区等借力发展模式。

有目的地培育重点产业链生态，打造承接产业转移的新型能力。一是在区域范围内建设重点产业的统一要素市场，包括资本、劳动力等传统要素和技术、高端装备等新兴要素，在要素流动方式、市场构建、行为规范等方面与国际接轨，最大限度保持要

素开放性。二是搭建涵盖科技资源共享、合作研发、成果转化等功能的技术服务平台，鼓励组建技术战略联盟。三是鼓励中西部地区企业通过外包、研发合作等形式主动融入外资企业或东部地区企业研发价值链，为重点产业深度耦合创造条件。四是实行更加灵活开放的人才引进政策，重视创新人才的培养，可通过建立科技人才培养基地和人才交流平台，推动国外以及我国东部地区高校和科研机构与中西部地区的深度合作。五是促进信息资源共享和提升物流速度，为产业链式发展提供有力支撑。

加大数字化、智能化、绿色化投入，加速承接产业与中西部重点产业转型、新兴产业培育的有机融合。一是加大数字化基础设施投入，以数字技术创新突破和应用拓展为主攻方向，促进数字经济和实体经济深度融合，推进中西部重点产业数字化转型。二是加速制造业智能化发展，针对性解决企业购置设备、技术改造的资金难题，以智能化重塑中西部制造业产业模式。三是实施节能减排和循环经济战略，打造清洁低碳的绿色制造生态链，着力培育中西部绿色增长新动能。四是把“专精特新”企业梯度培育作为加快战略性新兴产业集聚发展的突破口，聚焦有拳头产品、有优秀团队的中小企业，将其纳入“专精特新”企业培育库，量身定制培育方案，围绕头部企业或“专精特新”企业，打造以点带链、以链扩面的新兴产业集群。🔧

责任编辑：张煜
zhangyu@ccidmedia.com

在当今的物联网时代，我们享受着万物互联带来的便捷，也面临着严峻的个人信息安全难题，亟需在科技发展与信息保护之间找到平衡点，提出有效解决问题的方案，迎接一个更加安全可靠的未来。

物联网时代下的个人信息安全难题及解决方案

文 / 赵俊渥

随着科技的快速进步，5G技术在物联网的应用已逐渐成为当下社会的技术趋势，也成为支撑数字经济发展的的重要手段。然而，这种技术进步也带来了相应的安全挑战。5G技术提供了更高的数据传输速度和更广泛的网络覆盖，使得更多的设备能够连接到网络。与此同时，物联网技术使得各种日常设备都能够连接到互联网，从而实现智能化。这种广泛的连接性为生活带来了便利，但

也为攻击者提供了更多的机会侵入设备和网络，从而威胁到个人信息的安全。

物联网时代带来的个人信息安全挑战

无处不在的连接设备。随着物联网技术的发展和應用，我们的生活中

赵俊渥 中国通信企业协会副秘书长

出现了大量的智能设备。这些设备从家用电器，如智能冰箱、空调，到出行工具，如智能汽车、无人机，再到医疗健康领域的各类仪器设备，都可以与互联网连接，实现数据的交互和功能的扩展。这种广泛的网络连接不仅增加了网络的复杂性，也扩大了潜在的安全风险。每一个连接到网络的设备都可能成为攻击者的目标，为他们提供了入侵点和攻击机会。

数据传输速度和容量不断增加，5G技术的出现标志着移动网络进入了一个新的时代。与4G相比，5G提供了更高的数据传输速度和更大的网络容量，在相同的时间内，更多的数据可以被快速地传输。尽管这为用户提供了更好的网络体验，但它也为攻击者提供了更多的机会，对数据窃取或篡改。例如，高速传输的能力可能使得某些传统的安全措施变得不再有效，因为它们无法及时成功检测出或拦截高速流动的恶意数据。

新的攻击面层出不穷。技术的进步和更新带来了很多新的特性和功能，但同时也产生了新的安全隐患、出现新的攻击手段。例如，5G和物联网技术的结合可能会引入新的通信协议和标准，这些新技术可能还没有经过充分的安全测试和验证，从而为攻击者提供了新的攻击面。此外，随着技术的迅速发展，旧的安全策略和工具可能不再适用，需要不断地更新和

优化。

设备多样性和更新问题。物联网设备具有多样性从各种传感器到智能家居设备，再到工业控制系统，每一个设备都可能使用不同的硬件、操作系统和软件。这为制定统一的安全策略和标准带来了很大的挑战。另外，由于某些设备的生命周期可能很长，设备的软件和固件会很难得到及时更新和维护，导致已知的安全隐患长时间得不到修复，增加了被攻击的风险。

物联网时代涉及个人信息安全事件的案例分析

案例一，美国Equifax数据泄露事件。

2017年，美国信用评分机构Equifax发生了严重的数据泄露事件，导致超过1.4亿美国消费者的个人信息被泄露。这个案例展示了在数字经济中忽视网络安全带来的严重后果。Equifax未能及时修补其网络系统中的安全漏洞，导致黑客能够轻易访问敏感数据。这一事件不仅导致了巨大的经济损失，也对消费者信心造成了严重打击。此案例强调了企业需要持续投入资源来维护其网络安全，并及时处理安全漏洞。

案例二，Yahoo数据泄露事件。

2016年，Yahoo确认发生了两起大规模数据泄露事件，影响了约15亿用户账户。这些事件揭示了公司在个人数据安全方面的重大不足，包括缺乏有效的安全策略、未能及时更新安全系统，以及对内部安全警告的忽视。这些安全漏洞不仅对用户隐私构成了严重威胁，也对公司的声誉和财务状况产生了长远的负面影响。这一案例教训表明，企业必须持续关注和投资于网络安全，确保及时处理内部和外部的安全威胁。

案例三，微软的网络安全实践。

微软作为全球领先的技术公司，其网络安全实践是成功

案例的典范。微软投入大量资源来确保其产品和服务的安全性，包括定期发布安全更新和补丁，以及实施严格的内部安全协议。微软还使用先进的人工智能技术来监控和分析潜在的安全威胁，有效地预防了多次网络攻击。此外，微软通过与全球政府和安全社区合作，共享威胁情报，加强了整个生态系统的安全性。

在5G与物联网的时代，设备的种类和数量呈现爆炸式增长。为了确保整体网络的安全性，定义明确、统一的安全标准和规范变得尤为重要。

案例四，京东的数据安全实践。

京东作为中国的电子商务巨头，其数据安全和隐私保护的实践是一个值得研究的案例。京东通过建立先进的数据加密和隐私保护措施，如使用端到端加密技术来保护用户数据，有效地防止了数据泄露。同时，京东采用了人工智能技术来分析用户行为，从而及时识别和防止欺诈行为。此外，京东还积极与政府监管机构合作，确保其数据处理和隐私保护策略符合国家法规和标准。

上述案例有失败的也有成功的。通过案例事件可以看出，在5G与物联网时代下，个人信息保护至关重要。

物联网时代下个人信息安全解决方案

加快标准和规范的制定

在5G与物联网的时代，设备的种类和数量呈现爆炸式增长。为了确保整体网络的安全性，定义明确、统一的安全标准和规范变得尤为重要。

首先，统一的安全标准可以为制造商、开发者和维护者

提供明确的指导，确保他们在设计、制造和维护设备时都遵循相同的安全准则。这不仅有助于降低由于不同制造商和开发者采用不同安全策略而导致的潜在安全隐患，还可以为用户提供一致的安全体验。

其次，这些标准和规范应当是动态的，能够随着技术的进步和新威胁的出现而及时更新。为此，需要建立一个集中的机构或组织，负责收集和分析此类安全事件，基于这些信息对标准和规范进行定期的修订。

再次，除了制定标准和规范，还需要确保这些标准和规范得到广泛的推广和应用。这可能需要政府和行业组织的支持，通过制定相关的法规和政策，要求制造商和开发者遵循这些标准和规范，并对违反行为进行处罚。

最后，为了确保标准和规范的实际效果，需要建立一个第三方的验证机构，负责对产品和解决方案进行独立的安全评估，确保它们真正符合所制定的标准和规范。这不仅可以提高用户的信心，还可以为制造商和开发者提供一个明确的目标，鼓励他们不断提高产品的安全性。

强化设备身份验证和加密

在5G与物联网技术日益普及的背景下，数据的传输和分享变得非常频繁。为了确保这些数据的安全，强化

设备的身份验证和数据加密显得尤为关键。

设备身份验证是确保只有合法的、被授权的设备能够接入和使用网络的关键手段。为了实现这一目标，可以采取以下措施。

物理身份验证，为设备分配独特的硬件标识符，如MAC地址或IMEI号，并确保在接入网络时进行验证；数字证书，设备提供数字证书，该证书由受信任的证书颁发机构签发，用于确认设备的身份并确保其合法性；双因素认证，除了传统的用户名和密码验证外，还可以要求设备提供第二种身份验证信息，如动态令牌或生物特征。

数据加密则是确保数据在传输过程中不被非法截获和篡改的重要手段。为此，可以采取以下策略。

端到端加密，确保数据从发送设备到接收设备的整个传输过程中都处于加密状态，从而防止中间人攻击；使用强加密算法，采用目前公认的安全加密算法，如AES或RSA，确保数据的加密强度；密钥管理，确保加密所用的密钥得到妥善管理，避免密钥的泄露或失窃。定期更换密钥，确保加密的长期有效性；完整性校验，除了加密，还需要确保数据的完整性。通过如HMAC等完整性校验算法，确保数据在传输过程中没有被篡改。

结合设备身份验证和数据加密，可以大大提高网络的安全性，保护数据的隐私和完整性，从而为用户提供一个安全、可靠的网络环境。

实施网络隔离和分段

随着物联网和5G技术的普及，各种设备都纷纷加入到网络中，形成了一个庞大的、高度复杂的网络系统。在这种环境下，一旦某个设备或网络部分遭到攻击，整个网络都可能受到威胁。为了有效地应对这种风险，网络隔离和分段成为了重要的安全策略。

网络隔离指的是将不同的设备或应用分隔到不同的网络中，确保它们之间没有直接的通信连接。这样，即使某个网



图1 VLAN或VPN虚拟隔离原理

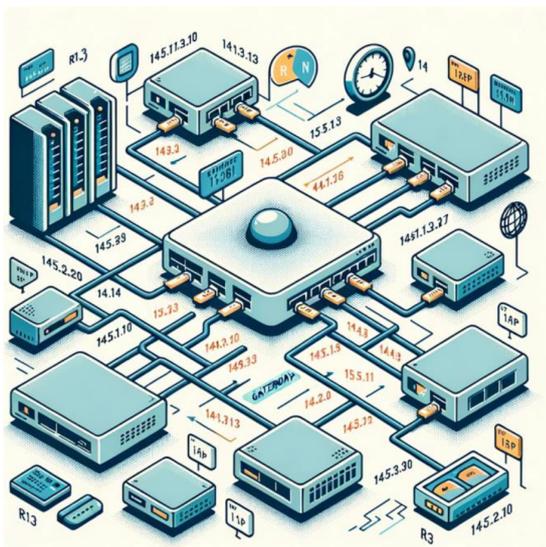


图2 某网络拓扑图

络被攻破，攻击者也无法直接访问其他网络。网络隔离的策略有物理隔离，通过物理手段，如独立的交换机或路由器，将不同的网络完全隔离开来；虚拟隔离，使用技术如VLAN或VPN，将一个物理网络虚拟化为多个逻辑网络，确保它们之间的通信受到限制。

如图1所示：网络分段则是在同一个网络内，将不同的设备或应用划分到不同的子网中。这样，即使某个子网被攻破，攻击者也难以直接访问其他子网。

网络分段可以通过以下手段实现：

子网划分，使用不同的IP地址范围和子网掩码，将网络划分为多个子网，确保子网间的通信受到控制；防火墙规则，设置明确的防火墙规则，控制不同子网之间的通信流量，确保只有被授权的通信可以通过；访问控制列表，定义明确的访问控制规则，确保只有特定的设备或应用可以访问特定的资源或服务。

结合网络隔离和分段，可以有效地划分和保护网络资源，确保即使某部分遭到攻击，也不会影响整个网络的安全。这种策略不仅可以提高网络的安全性，还可以提高网络

的性能和管理效率，为用户提供一个安全、高效的网络环境。

5G技术的加持，推动了物联网的发展，物联网为生活带来便利的同时，也带来了许多安全难题。这不仅需要多方协同努力、不断完善技术手段、强化法规监管，提升用户的自我保护意识、并且通过综合应用多种解决方案，才能确保个人信息的安全。此外，在个人信息防护、保护方面，还应当从政策制度、信息管控、标准制定、保护实践等方面实现一整套安全防护、主动防御的信息系统安全防护体系，不断提高个人信息安全的系统性、全面性。🔧

责任编辑：周思雨
zhousiyu@ccidmedia.com



中国梦
唱响绿色主旋律

中望龙腾：工业软件出海

文 / 武汉制信科技有限公司

中国是世界工业大国，也一定会成为世界工业强国。在从大到强的过程中，中国必将诞生一家或者几家世界级的工业软件公司。历经20年的国际化探索与发展，中望软件逐步实现了从产品国际化到战略国际化的升级。

2024汉诺威工业博览会上，有一家中国工业软件企业——广州中望龙腾软件股份有限公司（下称“中望软件”）颇为显眼，这家中国公司携手众多客户一起，向世界展示了中国工业软件的技术突破，以及中国企业应用工业软件在通用机械、复合材料、汽车电子等行业的创新应用成果。

1947年，当时的德国试图对低迷的经济实施提振措施，用一场贸易展览会刺激当时的德国市场就是措施之

一。1947年8月，德国汉诺威展览公司以一百二十万马克资金注册成立。1947年8月18日至9月7日，第一届“汉诺威工业博览会”召开，博览会地址选在了德国下萨克森州首府汉诺威。博览会上举办的展会非常成功，会上达成超过3千万美元的交易量。在当时，3千万美元无疑是一个天文

数字。展会的成功，也正式拉开了汉诺威工业博览会驰名全球70余年的发展征程。

2024年的汉诺威工业博览会，逾千家中国一流企业齐聚汉诺威，他们代表中国工业在国际舞台上与国际巨头们同台竞技。

中望软件董事长兼总经理杜玉林表示：“我们希望让世界更好地看见中国工业软件，也希望中国工业更多地国际舞台上得以展示。”

2024年是中望国际化发展的第20个年头。早在2004年，中望软件就开始布局海外业务，并于2008年开始多次亮相汉诺威。作为一家工业设计软件企业，中望软件有信心也有实力与众多欧美工业软件企业一起服务国际市场。

全球化成国产工业软件发展关键要素

2023年，很多中国企业有一个主题词——出海，甚至“不出海，就出局”的观点不绝于耳。有数据显示，2023年，中国有进出口记录的外贸经营主体首次超过60万家。

工业软件企业亦不例外，全球化是衡量工业软件企业发展成熟度的关键要素与指标。以CAD企业为例，无论是二十世纪的CADDs、

Unigraphics、CALMA、I-DEAS等历时久远却极具代表性的工业软件，还是如今在市场中耳熟能详且占据重要市场份额的CATIA、NX、CREO、SOLIDWORKS等软件，都在发展过程中席卷全球、赢得全球众多工程师青睐。

更重要的是，全球化对工业软件的需求、技术交流、市场扩张等方面会产生深远的影响。在全球化背景下，工业软件用户群体不再局限于某一国家或地区，而是遍布全球。这就要求工业软件必须具备良好的跨平台、跨语言、跨文化的特性，以满足不同地区用户的需求。

特别是欧美国家，他们有着相对完整的工业体系和高度发达的现代化工业，高端制造业水平全球领先。中国工业软件可以基于为这些先进工业场景服务的真实反馈，帮助自己加速打磨工业软件产品，在国际视野和创新引领下，实现软件产品快速迭代。

从产品出海到战略出海

20年前的中望软件，是为数不多出海阵营中的一员。彼时，选择在海外开展业务的主要是联想、中兴等国内品牌企业，而在中望软件之前，工业软件领域鲜有踏足国际市场的公司。

那个时期，全球化进程加速，很多企业为了持续发展壮大，通过对外投资、跨国并购、在海外设立分支机构，以及参与国际市场竞争等方式，不断拓展市场，开展国际化业务。中国的工业软件领域，也亟须勇于探索敢为人先的企业开辟出海之“航道”。

开辟国际业务

中望软件迈出了第一步。2004年，中望软件开始试水海外市场，将产品出口到新加坡等东南亚市场；2009年，第一届中望软件全球合作伙伴大会在广州召开，来自全球30多个国家的近百名代理商出席会议；此后，中望软件将这一面向

行业、合作伙伴和广大用户的年度盛会升级为ZWorld（中望软件全球生态大会），向全球合作伙伴展示中望软件的发展规划、创新技术、产品与服务、业务模式，以及中望软件与生态价值链上合作伙伴的战略合作。

战略收购

海外市场布局的经历与经验，让中望软件成为中国工业软件出海的先锋企业，且国际化程度远高于同行。

2010年7月，中望软件正式与美国知名三维CAD/CAM设计软件公司——VX公司签订协议，收购该公司的CAD/CAM软件知识产权以及研发团队。2020年12月，中望软件面向全球发布仿真解决方案——ZWSim2021，包含电磁仿真、结构仿真、ZWMeshWorks三大产品，至此，中望软件形成了涵盖二维CAD、三维CAD/CAM、CAE仿真分析的产品矩阵。

2023年，CAD领域知名专家傅天雄博士正式加盟中望软件，肩负起中望软件3D产品研发的工作，带领研发团队加速

实现产品整体能力的跃升。拥有30余年深厚CAD软件行业经验的傅天雄加入中望软件，与中望软件的国际化战略息息相关。傅天雄表示，选择加入中望软件是基于对中望软件持续研发投入的实力、打造世界一流CAD软件的决心的全面考量。

历经20年的国际化探索与发展，中望软件逐步实现了从产品国际化到战略国际化的升级。从最初将中望软件CAD产品推向海外的产品出海，到逐步实现全球经销商网络覆盖的业务出海，再到斥资千万美元并购VX CAD/CAM技术和研发团队、成立美国子公司和研发中心的研发出海，再到近年来频频并购电磁/流体等多个物理



图1 中望软件在汉诺威工业博览会上

场仿真分析软件，在多个国家和地区开设分支机构，招募CAD顶级专家和区域市场的本土化人才，以及实现全球化布局的战略出海，中望软件已跨入全球化发展的新征程，将为世界工业转型升级注入新动能。

融入当地市场

如何在出海的过程中融入当地市场、赢得客户，这是个大挑战，绝不是靠单打独斗所能完成，必须借助本地合作伙伴的力量，在不熟悉的区域市场抱团取暖，优势互补，互相汲取经验。

中望软件深谙此道且大力践行。如今，中望软件已在美国、日本、越南等国家和地区设立本地化分子公司，与全球800多家渠道合作伙伴开展深度合作，共同为90多个国家和地区的超过140万户用户提供产品和服务。

自2014年起，中望软件的全球生态大会开始深耕区域，先后在波兰、捷克、法国、意大利等国家和地区举办欧洲生态伙伴大会，并于2023年在东京举办亚洲合作伙伴大会。杜玉林强调，中望软件将坚定国际化发展，与全球合作伙伴共迎工业数字化带来的新机遇。

向世界发出自己的声音

亮相德国汉诺威工业博览会是中

望软件融入全球化进程的一个缩影。作为最早一批踏足国际市场的软件公司，中望软件已多次亮相德国汉诺威工业博览会、法国GI、墨西哥TECMA、意大利MECSPE、法国BIM World、日本DMS等国际展会。

对中望软件来说，参加汉诺威工博会可以了解全球工业发展的最新动态，掌握行业发展趋势，为产品研发和技术创新提供洞察窗口。此外，通过汉诺威工博会可以接触到潜在的国际客户与合作伙伴，拓展海外市场，与其他参展商、研究机构和技术专家进行交流，探讨技术合作和解决方案，促进技术创新和产品升级。

2024年的汉诺威工业博览会上，中望软件带来了为世界工业升级打造的“中国方案”——All-in-One CAx一体化解决方案，并提出“推动工业可持续创新（Empowering Sustainable Innovation with All-in-One CAx Solutions）”的主张，为世界工业转型升级注入新动能。一方面，中望软件展示了其在核心技术升级、产品功能完善的突破性进步，让全球用户更好地了解中国工业软件；另一方面，中望软件将东华机械、双一科技、伯泰克、山西电机、纳拓、绿洋环境等客户的产品搬到了汉诺威工业博览会现场，展示了中国企业借助国产工业软件设计出来的工业品。

作为全球工业产业链的重要一环，中望软件以持续迭代的产品和解决方案服务全球工业客户，推动工业可持续创新。杜玉林说：“中国的工业软件应该在世界上发出自己的声音，而且中望软件还会持续在国际舞台上亮相与展示。”

重新定义产业的核心竞争力

如果说中望软件亮相汉诺威，可以让世界看见中国工业软件的实力和成就，那么中望软件二十余年如一日在CAx领域的坚持和持续耕耘，就是促进中国工业软件在全球产业链和价值链地位提升的重要因素，表现在以下几个方面。

一是聚焦CAx领域，守正出奇。自1998年成立后，中望软件就一直聚焦于研发类工业软件，从二维CAD到三维CAD、CAM，再到CAE，不会轻易变换赛道。工业软件，特别是高技术壁垒的基础工业软件研发，不是一朝一夕就能取得突破的，因此更需要耐得住寂寞、经得住诱惑，中望软件做到了。

二是与国际接轨，人才引领。2010年，中望软件收购美国VX软件的知识产权以及研发团队，正式进入三维CAD领域，并在美国佛罗里达州建立了研发基地；2018年，中望软件成立CAE研究中心，引进仿真软件国际专家并推出电磁CAE产品；2023年，中望软件收购CHAM，还招募了CAD领域领军专家傅天雄博士加盟。在傅天雄的带领下，中望软件研发团队将加速优化软件架构与底层核心算法、基于工业场景改进，以及提升产品的功能、性能、稳定性，实现产品整体能力的跃升。

三是坚持市场化，积极出海。从商业角度来看，中望软件非常注重市场化发展策略，持续加强营销体系建设，拓展和优化营销渠道，提升品牌影响力，并扩充业务团队、提高业务骨干素质。从2004年开始，中望软件就布局海外市场，积累品牌的知名度和美誉度。

四是持续研发投入，迭代创新。中望软件坚持自主研发理念，持续扩充研发力量。2022年，中望软件的研发投入占营业收入的比例高达52.66%，较2021年度增加19.87%。这推动了中望软件在CAD、CAE、CAM平台产品，以及All-in-One CAx一体化解决方案等方向的快速创新发展。

五是以需求为导向，贴近用户。一直以来，中望软件坚持以用户需求为向导，陆续为中船集团、中交集团、中车株洲所等知名企业服务，依托真实工业应用场景，验证和打磨技术，持续为用户提供优质的解决方案。据IDC公布的《中国设计研发类工业软件之CAD市场厂商份额，2022：稳中求进》报告，中望软件的市场占有率位列2022年中国设计研发

类工业软件CAD市场国产厂商第一，且超过了PTC，排在达索系统、西门子和欧特克公司之后，居全球品牌第四位。

中望软件的汉诺威时刻

在全球化进程中，市场大环境的变量博弈给公司发展带来了诸多不确定性，但同时也蕴含着巨大的时代机遇。在出海这股浪潮中，一大批企业通过开拓海外市场取得了突破。

中望软件的汉诺威时刻，是其国际化远航征程中的一个驻点。中望软件20多年持续探索和布局出海之路，如今终于硕果累累。2023年，中望软件营收首次突破1亿美元，在竞争激烈的CAx市场占得一席之地。这对中望软件来说是一个重要里程碑，也为中望软件的高点起跳、实现下一次跨越奠定了基础。

杜玉林深信，中国是世界工业大国，也一定会成为世界工业强国。在从工业大国到工业强国的过程中，中国必将诞生一家或者几家世界级的工业软件公司，而他将和所有中望软件人一起，为打造世界级工业软件公司而努力。🔧

责任编辑：孙俊杰
sunjunjie@ccidmedia.com

发展工业软件，助力工业强国梦

工业软件是现代工业制造的大脑和神经系统，它将物理世界与数字世界紧密相连，不仅极大提升了工业设计的效率，优化了生产流程，还显著降低了制造成本，提高了产品质量。拥有先进工业软件的国家，能够在产品设计、研发周期、生产成本和产品质量等方面获得竞争优势，从而在全球市场竞争中占据有利地位。中国作为工业大国，致力于发展工业软件，强化自主创新能力，以此作为迈向工业强国的关键步伐。广州中望龙腾软件股份有限公司（简称“中望软件”），为中国工业软件发展探索出了一条极具示范意义的路线。

近年来，随着我国经济进入高质量发展阶段，中国工业软件供给能力显著提升。与此同时，传统制造业面临着转型升级的巨大压力。在这一过程中，工业软件作为推动制造业转型升级的重要工具，其作用愈发凸显。它可以帮助企业实现生产过程的智能化、自动化，提高生产效率，降低生产成本，提升产品质量，是工业转型升级的重要驱动力。

工业软件的安全直接关系到国家的工业安全。为了保障国家工业安全，也必须发展自主可控的工业软件，避免因依赖国外软件而可能带来的安全隐患和“卡脖子”风险。

在这一领域，中望软件是中国工业软件的杰出代表，其发展历程和成就具有重要的示范意义。中望软件坚持自主研发，通过技术创新不断提升产品的技术水平和市场竞争力，其产品和服务已经覆盖全球90多个国家和地区，拥有超过140万的正版用户，成为中国工业软件领域的旗帜。

中望软件的国际化战略不仅展示了企业的全球视野，更体现了中国工业软件企业的雄心壮志。通过海外并购、设立研发中心等方式，中望软件实现了技术的引进、消化、吸收和创新，提升了中国工业软件的核心竞争力。公司坚持以用户需求为导向，深化行业应用，为用户提供定制化的解决方案，推动产业升级，其产品和服务已广泛应用于众多制造业和工程建设领域。

中望软件的发展历程和成就，是中国工业软件领域发展的一个缩影。在新的历史时期，我们应坚持以科技创新为引领，以市场需求为导向，持续推动中国工业软件的发展。同时，我们也期待更多像中望软件这样的企业涌现出来，共同推动中国工业软件事业的发展，为实现中华民族伟大复兴的中国梦做出更大的贡献。

当前，发展新质生产力成为推动高质量发展的内在要求和重要着力点。云、AI、大数据、先进网络等新技术的发展也正在重新刻画与定义工业软件。

为了进一步推动工业软件的发展，政府出台了一系列支持政策，包括资金扶持、税收优惠、人才培养、国际合作等方面。这些政策的实施，将为工业软件的研发和推广应用提供有力支持，助力中国工业强国梦的实现。我们有理由相信，在政策的支持和市场的推动下，中国工业软件的发展将迎来一个新的黄金时期。



刘俊卿

特邀评论员

中望软件的国际化战略不仅展示了企业的全球视野，更体现了中国工业软件企业的雄心壮志。通过海外并购、设立研发中心等方式，中望软件实现了技术的引进、消化、吸收和创新，提升了中国工业软件的核心竞争力。

责任编辑：孙俊杰
sunjunjie@ccidmedia.com

可能让中国 “电动车”熄火的几道坎儿

文 / 苗圩 曾纯

经过不断探索、实验、试错、推广和市场化实践，我国形成了结构完整、自主可控的新能源汽车产业体系。然而，我国新能源汽车产业的发展并非一帆风顺，相反历经坎坷，个中的经验教训值得我们深入反思和总结。

经 过持之以恒的不懈探索和实践，我国形成了结构完整、自主可控的新能源汽车产业体系；从选择部分城市试点示范到在全国范围内大规模推广，从公共领域用车试点转入以私人消费为主，新能源汽车市场迅速扩展，连续多年占据全球第一的位置；新能源汽车及其

关键零部件企业国际竞争力显著增强并跻身世界先进行列。然而，我国新能源汽车产业的发展并非一帆风顺，在政策制定、企业发展和市场推广等各个方面，都经历过各种各样的坎坷，个中的经验教训值得我们反思和总结。

苗圩 第十四届全国政协常委、经济委员会副主任，工业和信息化部原部长
曾纯 本刊总编辑

曾纯：中国新能源汽车市场这两

年猛然“井喷”，看来我国汽车产业已经到了从量变到质变的转折点，全社会深感振奋，业界也基本形成共识，产业的内生动力正转向以市场驱动为主。在喜人的成绩面前，今天我们不谈“过五关、斩六将”的辉煌，专门来说说前些年“走麦城”的经历，说说最可能让新能源汽车发展势头中断、毁掉这一战略性新兴产业的那些事儿。

苗圩：可以，我们不设禁区，任何问题都可以谈。

政策与对策

曾纯：那我们就从社会影响最大，也许是对新能源汽车发展势头打击最大的“骗补”风波说起。财政补助政策是催生新兴产业的重要推手，但毕竟需要财政拿出真金白银，在非市场化条件下，很容易处于中央政府—地方政府—企业—个人博弈的领域。政府制定财政补助政策时主要考量的有哪些因素？当时对发生“骗补”的可能性有预见吗？采取过什么样的预防措施？事后回看，当时有没有可能推出不留下让人有机可乘的漏洞、更加完善的补助政策？

苗圩：政府对购买新能源汽车用户进行补助是从2008年北京奥运会服务用车开始的，当时确定奥运会服务用车全部采用新能源汽车。从2002年

开始，科技部就已经着手组织这项工作。所有的新能源汽车产品全部是新开发的产品，由于没有形成批量生产能力，很多车型都是为了验证可行性而开发出来的“样品车”，产品成本高，质量也不是很好，当时主要是靠企业的售后服务人员不分昼夜地进行保障，才能完成运营任务。

但这是一个必不可少的过程，如果没有这一步，企业对产品的实际使用情况无从了解，新能源汽车就只能停留在实验室阶段，甚至有可能自生自灭、半途而废。提供奥运会服务用车是新能源汽车从实验室产品转变为商品十分关键的一步，科技部在其中做了大量工作。给予企业研发经费的支持，按车型给予用户补助等政策，都是科技部与财政部等部门协商后确定的。当时基本上是按照新能源汽车与传统燃油汽车价格差来确定补助额度。由于数量不多，总补助额度也有限，财政部从发展角度给予了支持。对企业来说，由于总量并不多，也没有靠补助增加收入的动机，只要不造成太大的亏损就行，关键是车能够卖出去，能够用起来，通过用户使用，能够获得用户对产品质量的意见反馈。

2008年北京奥运会之后，各方面都在关注后面的走向，是继续前行还是到此为止，这对新能源汽车发展来说又到了一个关键节点。当时科技部的万钢部长坚定不移地推动了“十城千辆”试点示范工作。之后几年时间里，25个试点示范城市延续了奥运会时的做法，给予用户购买新能源汽车同样的补助，为新能源汽车进入市场开辟了道路。工业和信息化部是2008年组建的部门，也是在最后阶段加入了以科技部牵头的四部门（科技部、国家发展改革委、财政部、工业和信息化部）推进机制。

2013年在进入新能源汽车普及推广阶段时，补助政策基本上还是延续了“十城千辆”试点示范运营时的做法，经过一年的准备，进一步统一了各方面认识，从2014年开始实行补助，并明确了要实行退坡机制，直到2020年底财政补助政策全部退出（后来因新冠疫情延迟到2022年底）。

后面出现的“骗补”问题是出台财政补助政策时始料未及的。我们国家大，发展不平衡，各种政策在推进过程中必然会遇到许多新情况、新问题，不可能事事有预判。根据哲学的观点，世界上只有没有被认识的事物，没有被认识穷尽的事物。客观世界是不断运动着的世界，每时每刻都在发生变化，这是不以人们的意志为转移的，从这一点来说，出现问题是必然的。一切都按照出发时设计的路径前进，一帆风顺，没有发生任何问题反而是奇怪的。

当然，我们不能以此为借口，对出现的问题视而不见、麻木不仁。相反，必须在问题调查清楚后果断出手，不让违法者逍遥法外。还必须完善制度，修复政策漏洞，加强监管，更好地推进新能源汽车产业继续向前发展。

曾纯：“骗补”事件曝光后，社会上出现一种舆论，对财政补助技术发展水平不高的新能源汽车产业表示不解，极端者甚至把问题归结到财政补助政策本身，认为靠政府大规模补助“烧钱”干起来的产业只能造成“虚火”旺盛的

假象，不可能实现真正市场化的产业化。其实在此之前，社会上一些网络“大V”对于使用纳税人的钱去补助购车用户就颇有微词，特别是对出台私人购买新能源汽车补助政策表示不满，他们认为这是补助有钱人，实际上是“劫贫济富”。您如何评论这样的观点？

苗圩：你提到的这些言论当时影响不小，但是我们顶住了这种压力。事实上，欧洲一些国家和美国加利福尼亚州对用户的补助额度就远远高过我国的补助额度。这是新能源汽车发展的一个必经阶段。如果没有对私人购买新能源汽车的补助，仅仅靠发展出租车等市政用车，我国新能源汽车发展是不可能取得今天的喜人成就



图1 技术创新很不容易，宽容失败是我们应该抱持的一种基本态度

的。从更广的角度看问题，新能源汽车减少了汽车尾气的排放，所有人都是受益者。

新能源汽车产业是我国战略性新兴产业，发展新能源汽车是我国汽车强国建设的必由之路。新能源汽车“骗补”现象是产业发展过程中暴露的少数企业的问题，不能因此否认国家发展战略和财政支持政策的成效，当然也绝不能轻视“骗补”行为对产业健康发展的负面影响。

正因为当时我国新能源汽车产业处于发展早期，技术成熟度不高，产业链不完备，消费基础设施不完善，产品缺乏竞争力，用户认知度低，完全依靠市场来发展壮大，结果要么是自生自灭，要么是只能获取极其小众的市场，难以做大做强。我国政府在预见到新能源汽车发展前景后，把发展新能源汽车确定为国家战略，出台补助、税收等支持政策，显而易见，有利于推动战略性新兴产业快速发展。

事实上，汽车产业发达国家大都积极制定财税支持政策来加速推进新能源汽车产业发展，这是促进新产业发展的通例。例如，美国长期对新能源汽车消费者实行个人所得税减免优惠，以低息贷款和补助支持研发，在联邦政府补助的基础上，各州政府还对车辆购置进行补助以降低购置成

本，同时对使用端进行补助以降低使用成本。特斯拉公司在创办初期，也曾获得美国国防部4.65亿美元长期低息贷款的支持。

另外，我国很早就明确了新能源汽车补助的退坡时间表，在形成“市场驱动为主”的新能源汽车产业发展格局之后，财政补助政策将退出历史舞台。

“骗补”的真相与追责

曾纯：2016年初，“骗补”事件在众多媒体发酵，据不完全统计，包括央视在内的80多家媒体对此进行了集中报道，各种说法口径不一、莫衷一是。有的媒体给出的数据，给人的印象是“骗补”现象普遍存在，“骗补”金额巨大，似乎国库的钱都打了水漂。当时民众的普遍感受，只能用“触目惊心”“惊心动魄”这两个词来形容。

苗圩：就是在2016年初，财政部在其内部检查中发现，一些新能源汽车企业出现了“骗补”和谋求“骗补”的问题。问题公开后，一时之间，社会上对这些企业口诛笔伐，甚至把问题根源直指补助政策本身，财政部、工业和信息化部等部门承受了很大的压力。

当时，有的媒体为了追求新闻轰动效应，把发现的各种情况涉及的企业数量、涉嫌“骗补”金额不加区别一股脑地曝光，并且对涉及企业的数量和全部调查企业的数量进行比较测算，得出一个77%的很高的比率；把2013—2015年涉嫌发生的问题与2015年一年新能源乘用车销量进行比较，得出高达23%的车辆存在“骗补”问题的结论。他们也不区分已经拿到手的补助和已经申报但是并没有拿到补助的不同情况，而是把所有的申报资金金额和整车数量放在一起进行测算，说平均每辆车就“骗补”达12万元。这些数字如果是真实的，当然是“惊心动魄”的。社会舆论一边倒地从不不同角度批评财政补助，好像补助的措施全部都是错的。

我丝毫没有为骗取财政补助的企业辩护的意思，只是想说明政府部门做事一定要于法有据，实事求是。在最困难的时候，有记者采访我，我首先说明“骗补”并不是大面积发生的，事实上否定了一些媒体之前的不实报道；然后表明我们正在协助财政部门进行情况核实，对骗取财政补助的企业一定会严惩不贷的态度；同时，我还告诉大家，最终的结果会向社会公布，也欢迎大家监督我们的工作。

说老实话，这几句话看上去平淡无奇，但是我还是事先做了认真准备的，既要讲明真实情况，又要不引起媒体的对立情绪，否则不但达不到目的，还会引来新的麻烦。我既要表明对那些确实是“主观故意”的无良企业予以严惩的态度，又要对具体情况进行认真细致的分析，不能感情用事，把由企业非主观原因造成的问题都算作“骗补”行为。

在最困难的时候，有记者采访我，我首先说明“骗补”并不是大面积发生的，事实上否定了一些媒体之前的不实报道；然后表明我们正在协助财政部门进行情况核实，对骗取财政补助的企业一定会严惩不贷的态度；同时，我还告诉大家，最终的结果会向社会公布，也欢迎大家监督我们的工作。

曾纯：2016年3月，央视报道了新能源汽车“骗补”调查，曝光了首家因“骗补”被查的企业——江苏苏州吉姆西客车制造有限公司。这家成立于2013年8月的改装类商用车生产企业，2015年3月起开始生产新能源汽车，产品主要是6~8米长的新能源轻型客车和厢式物流车，这类产品正是“骗补”的“重灾区”。报道称，作为《道路机动车辆生

产企业及产品公告》（以下简称《公告》）上的车辆生产企业，2015年3月至5月，吉姆西公司上传的合格证数量分别是23个、0个和2个，上半年电动车产量仅有25辆，而年末却爆发式增长，12月单月上传合格证2905个，全年总产量达到3686辆。依照国家当时的补助政策，6~8米的新能源轻型客车能够获得30万元/辆的补助，很多试点示范城市提供与国家1:1配套的补助标准，国家补助叠加地方补助，意味着这样一辆车最多可获得60万元的补助，接近甚至超过了客车生产成本，车型补助金额明显过度了。您是怎么看待这个问题的？

苗圩：吉姆西公司的问题是非常典型的“骗补”行为。事后总结，“骗补”方式可以归纳为4类。第一类是有牌无车，一共有5家企业，吉姆西公司就属于这一类。另外4家是金龙联合汽车工业（苏州）有限公司、河南少林客车股份有限公司、深圳五洲龙汽车有限公司和奇瑞万达贵州客车股份有限公司。这些企业基本上是车辆还没有销售甚至还没有生产出来，就通过编造虚假材料，违规办理了机动车行驶证，申报中央财政补助资金，谋求补助。第二类是有车无电池，涉及12家企业。第三类是标实不符，共涉及7家企业。第四类是车辆闲置，共涉及30家企业。

曾纯：后来对这些企业做了怎样

的处置？

苗圩：2016年9月8日，财政部对查实的第一类5家“骗补”企业进行通报，涉及“骗补”的车辆共3547辆，涉及“骗补”资金10.09亿元，对其已经获得的资金予以追缴，对申报但尚未拨付的资金不再给予，并按照“骗补”或谋求“骗补”资金金额的50%予以罚款，停止对5家企业的中央财政补助，直接取消吉姆西公司的整车生产资质，把其他4家企业的产品从车辆推广目录中剔除。

之后又对其他涉嫌“骗补”的企业和产品进行了认真的甄别，主要是第二类和第三类企业，最终有7家企业被认定“骗补”或谋求“骗补”。它们有的是实际安装的电池容量小于公告容量，与《公告》不一致；有的是未安装电池（电池安装不足）或电机控制器；有的是电池芯容量小于公告容量，与《公告》不一致；有的是驱动电机生产企业与《公告》不一致；还有的是尚未安装电池但已开具发票并登记上牌，不符合申报条件。

根据7家企业的不同情况，分别采取了暂停其申报新能源汽车推广应用推荐车型资质、撤销不符合规定的车型公告资格、给予2个月的整改期限等处罚措施。财政部门比照第一类企业进行了追缴、停止补助和进行罚款的处理。

最为复杂的是闲置的新能源汽车，这里又分为关联方闲置和终端用户闲置两种。关联方闲置涉及33家企业共30,414辆车，涉及补助金额为16.96亿元；终端用户闲置涉及54家企业，其中未提车的有6093辆，已提车的有15,269辆，涉及补助金额共42.83亿元。这里面有些明显是为了套取财政补助，但是大部分还是因为车辆质量问题或运行问题而发生的闲置。根据情况的严重程度区分处理，分别采取暂缓清算、暂时清算50%的处置办法。在处置一年后看车辆闲置情况再做处置，如达到要求，则按达到要求年份的补助标准补齐补助额度，如仍达不到要求，则取消补助。至此，新能源汽车“骗补”的查处工作结束。

曾纯：也就是说，“骗补”行为只是存在于部分地域、部分企业和部分车型，蓄意欺骗获取国家补助的更是极少数企业，不应该因为个别企业的不良行为否认政府利用财税政策引导产业发展取得的巨大成就。尽管如此，不管是地方保护主义的问题、监管不力的问题，还是政策制定的漏洞，“骗补”现象的发生都是令人痛心的。事后采取了什么根本性的举措来杜绝此类现象的发生呢？

苗圩：对于这一阶段出现的问题，各级政府部门当然要从中吸取经验教训，采取釜底抽薪的办法，完善财政补助政策。坚持实施后补助为主不动摇，同时加强地方政府财政部门协助把关作用。对于客车产品，坚持2年运行2万公里的要求不变，同时加大对运输车辆实时线上监控的力度。此外，坚持补助退坡的方式不变，但是要防止在退坡之前企业弄虚作假冲“政策期红利”的做法。针对客车“骗补”相对较多的实际情况，调整降低客车的补助标准，避免出现补助金额甚至大于购车金额的不合理补助标准现象。

由于“骗补”行为中有一种手法是有车无电（池），致使之后很长一段时间内各级政府相关部门对此高度警惕，这对一些采用车电（池）分离、电池租赁的换电模式的企业产生了不利影响。可见，实际情况千变万化，非常复杂，稍

不注意，便会顾此失彼。经过两三年时间的共同努力，才研究出了一种区分处理的办法，可以支持企业继续在一种车电（池）分离的新模式下进行有益的探索。

曾纯：劣币驱逐良币，“骗补”者的存在对真正做技术研发的企业来说相当不公平，大量的所谓新能源汽车公司将具有技术和市场潜力的优秀企业、产品湮没在鱼龙混杂的市场之中。而在补助方式改变后，不少企业提出，后补助方式造成政府补助资金兑现不够及时，只好占用企业运营资金，影响了新产品、新技术的开发。

苗圩：甘蔗很难两头甜，只能说是两害相权取其轻吧。

质疑与坚守

曾纯：“骗补”风波确实是我国新能源汽车发展的一个“大坎儿”。其实在此之前，2014年初，舆论就对新能源汽车发展的状况广泛质疑，作为产业主管部门的领导，您当时的心情如何？当时您如何看待那些质疑？又如何看待当时的新能源汽车发展状况？现在看法有变化吗？

苗圩：伴随着新能源汽车的发展，一路走来，有各种各样的质疑，丝毫不奇怪。认真注意这些意见，也是让我们在制定政策时能够考虑得更加周全的一种方法，毕竟任何部门、任何人都有各自的局限，各种各样的质疑一定程度上可以弥补我们认识的局限性。对于一些明显不合适的质疑，也不必去争论。五花八门的质疑过去有，现在有，将来还会有，不畏浮云遮望眼，兼听则明，抱着这种态度就会少走弯路，少犯错误。

曾纯：据报道，2014年3月26日，在深圳召开的新能源汽车推进大会现场，当时主管汽车产品的国务院领导同志拿起财新《新世纪周刊》2014年2月10日出版的一期杂志，指着封面文章《什么在毁掉电动车》向现场的官员和企业推荐，“你们都应该看这篇文章”。我看过这篇文章，其主要

内容是细致描绘了第一代新能源汽车“志愿者”（当时甚至不能称作“购买者”）购买和使用过程中的种种艰难和不便，以及以比亚迪、北汽为代表的汽车企业在开拓市场时遭遇的各种困难。其中包含因为充电基础设施不完善、电池续航性能差、售后服务跟不上造成的“里程焦虑”“小白鼠命运”等。不过文章的核心观点是对地方保护主义提出严厉批评，认为在复杂的国家和地方双重补助制度的影响下，我国当时整个电动车市场被割裂成了一座又一座封闭的“城堡”。地方政府配套补助是地方在行使自身权力，各地政策出现不统一、相互冲突的情况，甚至出现地方保护主义倾向，中央政府产业管理部门对此有怎样的思考？采取了什么针对性的举措？

苗圩：我也仔细阅读了那篇文章。企业技术能力的提升、基础设施的建设和售后服务的人性化改进，都有一个发展过程，不可能一蹴而就，很难在新能源汽车产业的培育期就达到令人满意的程度。这方面需要整个社会有一定的耐心。

一般说来，试点城市大多处于汽车工业比较发达的地区，地方政府在制定和实施政策的时候难免出现地方保护的问题，只对“符合”当地政府要求的产品给予补助，而这些要求往往都是量身定制的，只有当地的汽



图2 我国形成了结构完整、自主可控的新能源汽车产业体系

车企业才有可能符合要求。更加过分的是不允许国家确定的某些车型，比如插电式混合动力汽车，进入当地市场，理由还冠冕堂皇，说不能一边拿着政府补助，一边还在烧油污染环境。实际上，明眼人一看就明白，根本原因在于当地汽车企业只生产纯电动汽车，而不生产插电式混合动力汽车。至于公交车、出租车，则更是当地汽车企业的“主场”，外地汽车企业的产品很难进入。

客观地说，尽管有这些地方保护政策存在，当时地方政府积极性的发挥对新能源汽车的推广还是功大于过。如果只有中央政府有积极性，没有地方政府积极性的加持，新能源汽车政策实施的效果会大打折扣，从某种程度上可以说这种现象也是产业发

展在一段时间内不得不付出的代价。当然话说回来，当地汽车企业发展好了，对全国范围内的新能源汽车发展也是有促进作用的。

概括起来，关于地方保护主义的问题，我有这样几个基本观点。

首先，我国统一的社会主义国家体制在建立统一的大市场方面，远比西方一些国家的体制要好得多。党的十八大以来，中国特色社会主义进入新时代。在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，党和国家重大决策部署得到进一步贯彻落实，地方保护主义的情形有了很大的扭转，对此，只要是经历过整个过程的人，都会有比较明晰的判断。

其次，过去我们经常讲要调动各方面的积极性，这对推进重大决策部署的落实十分重要。我们的财政体制是“分灶吃饭”，地方政府也掌握着很大一笔财政资金，新能源汽车充电桩建设主要还是靠地方政府的支持，才在很短时间内见效，就是很典型的例子。没有地方政府对新能源汽车发展的全方位支持以及政策的实施落地，我国新能源汽车就不可能

有今天的兴旺局面。

最后，落实中共中央、国务院的决策部署，牵头部门十分重要。要及时督促地方政府对口部门统一行动，积极响应并参与进来，根据国家的要求，结合本地实际，制订具体的行动计划。向地方政府汇报，争取支持。对于地方政府在实践中的好做法、好经验，要及时发现，及时总结，推广到全国。对实践中发现的地方保护主义等问题，也要及时指出，进行纠正。

我们不能说现在地方政府完全没有乱作为的情况，但是这类情况确实少了很多，在新能源汽车的发展中，总体上形成了众人拾柴火焰高的局面。

鼓励创新与宽容失败

曾纯：我们把话题拉回到现在。您认为政府应该以怎样的方式来关注前沿技术（正在商业化的技术）和超前技术？如何判定投机者和创新者（风险投资和硅谷有纠错机制）？如何纠错？在得到补助的新能源汽车企业表现不佳时有什么对策？

苗圩：在新能源汽车已经进入产业化阶段之后，政府对新能源汽车的技术研发费用支持已经很少了，现在主要的研发投入是靠企业来完成的。有远见的企业这些年在新能源汽车研发上都舍得花大钱。一批风险投资也在市场上寻找新的技术和新的进入者，他们不仅在研发方面而且在产业化方面大胆投入，很多造车新势力是靠风险投资的资金来支撑的，这就是造车新势力和传统汽车企业投融资模式的不同。

当然，所有的风险投资在投入的时候一定会与企业签订“对赌协议”，不一定非要求几年之内实现盈利，但是一定会要求几年之内达成什么样的目标，这种市场约束的机制使企业的经营管理者也承受着很大的压力。可以通过市场机制而不是政府的要求来促进企业不断地进步。风险投资主要是

靠民营资本的投入，政府在风险投资方面投入不多。

现在的问题是在基础研究方面的投入还不够，在颠覆性技术创新方面，我们与世界先进水平还有差距，这不仅仅是新能源汽车领域（新能源汽车领域甚至还好于其他领域，比如在动力电池领域，我们已经处于全球领先地位）的问题，而是一个全社会的问题。基础研究、共性技术研究是需要长期坚持的，而且不能突破或者失败的风险也很大，不能够急功近利，必须久久为功。在这方面除了鼓励创新之外，还应该有关容失败的政策。如何看待创新过程中出现的失败问题，会直接影响其后续发展。我们应该持积极支持的态度指出存在的问题，而不是求全责备、冷嘲热讽地对待新问题的发生。技术创新很不容易，宽容失败是我们应该抱持的一种基本态度。

（本文改编自人民邮电出版社2024年1月出版的《换道赛车：新能源汽车的中国道路》专题访谈，征得作者同意，将在本刊连续3期刊发该书收录的3个专题访谈内容）

责任编辑：张通
zhangtong@ccidmedia.com



智能产品制造和互联网服务的 全球著名企业



让工业更智慧!



为用户创造价值 | 为员工创造机会 | 为股东创造效益 | 为社会承担责任

总部：广东省惠州市仲恺高新区惠风三路17号TCL科技大厦22楼
邮编：516006
电话：4008123456
网址：www.tcl.com



企业数字化管理五大成功举措

文 / 李玉娟

企业的数字化管理，根本上是企业经营管理模式的进化，其中，经营和管理的创新是根本、是先行条件，领先的数字技术是实现的手段。

当前，我国企业在数字化管理方面拥有良好的宏观政策环境，国家对企业的数字化建设给出政策指引，同时也在资金、税收方面对企业的数字化项目给予实实在在的支持。另外，数字化也是企业提升自己长期市场竞争力的重要途径和选择。总的看来，我国企业由于所处的行业、发展阶段，以及经营管理水平实际的差异，数字化程度差异较大。

企业数字化本质上是企业提升综合竞争力的手段。实践中，由于企业客观情况的差异，导致数字化进程中出现很多乱象，也有很多企业数字化转型“得不偿失”。中国企业联合会、中国企业家协会党委书记、常务副会长兼秘

李玉娟 和君咨询资深咨询师

书长朱宏任在一次公开演讲中提到：

“今天的数字化转型更像是一片充满未知的无人区，没有清晰路径，也没有标准答案。在极度不确定的环境中，更需要一批具有开拓精神的创新型企业家，不畏艰险、勇于突破、追求卓越，在数字化转型的汪洋大海中点亮前行的灯塔。”

企业战略驱动

中国巨石股份有限公司（以下简称“中国巨石”）是世界玻璃纤维领

域领军企业，截至2020年，其占全球玻纤产能的25%、中国产能的40%。中国巨石的数字化，主要在生产制造环节，目前的数字化进程，已经远远领先于国内众多传统企业，进入到“智能化”阶段，中国巨石的工厂目前是国家智能制造示范工厂。

从中国巨石的数字化实施过程可以看出，企业经营战略的先导是其核心驱动因素，也是决定其数字化成功的关键要素。如巨石集团董事长张毓强所说：“企业决策应该以市场需求为准则，并依托国家宏观政策，做好这两点，企业基本方向就不会错。”实践中，巨石集团在智能制造领域的每一步行动都遵循了这一原则。

早在2004年，巨石集团就开始在内部推广自动化生产，开展了一系列自主研发的生产线改造和优化。而这一系列行动的动因是企业基于长期发展的“自我革新”。张毓强介绍：“有好心人帮我算了一笔账：一台机器人16万元，而当年一线工人一年收入才1万多元，而且有大把的劳动力可供选择。我们使用机器人，表面看，我们吃亏了，算错了。但是从长期趋势看，机器换人不仅仅能降低成本，更重要的是通过稳定工艺，进而稳定产品质量。只有稳定了产品质量才能稳定客户，只有稳定了客户，才会有源源不断的市场效益。”

2016年，巨石集团决定建立自己的智能制造基地。到2019年，当很多同行企业在实施机器人时，巨石集团已经跨过了信息化、自动化，进入智能化阶段。巨石集团在美国生产基地严格按照工业4.0的要求设计，从玻纤制造的纵向信息物理系统的集成、产品生命周期端到端（C2M，即用户直接制造）的整合，以及企业内外横向协同这三个维度，全方位利用“互联网+”、云计算、大数据等信息技术，实现玻纤智能化、精益化生产。

巨石集团的智能制造基地完全建成后，实现了集信息共享、生产计划、过程协同、设备控制、资源优化、质量监管、决策支持为一体的智能管控平台，实现玻璃纤维智能化、精细化生产，人机料法环资源优化配置，最终达到效率更高、质量更好、成本更低、节能减排更显著、生产运行更安全的目标。

2024年2月7日，华为官微发布最新消息，中国联通携手华为在中国巨石智能制造基地成功验证高可靠性5G LAN功能。该5G LAN方案帮助中国巨石有效实现多厂区联动，全面打通生产制造与企业经营的数据链。通过多厂区供应链联动，该方案帮助中国巨石工厂缩短生产周期10%，生产效率提升20%。

中国巨石，已经远远超过数字化制造阶段，进入智能化制造阶段。

业绩增长驱动

安踏集团拥有数百个产品系列和数千个库存单位。日常经营中，安踏需要为多个品牌和众多零售店提供支持，这就需要有效地推动销售，确保为每个产品系列生产、交付最合理数量的产品，从而抓住每一次销售机会。由于每位顾客在样式、颜色、尺码和价格方面都有独特的需求和偏好，同时这些需求和偏好也会随着季节发生变化。因此，安踏每年

会对“安踏”和“安踏童装”品牌进行四次单独的销售规划演练，并利用从演练中获得的“洞察”来调整财务、供应链、生产和物流计划。

2019年，安踏集团的年收入同比增长40%。安踏为了更好协同业务的快速增长、提高运营效率、更好优化供应链，并进一步提升销售效率，计划在原有财务、生产、供应链和物流组织数字化运营基础上，进一步将来自销售点（pos）系统和在线系统中的实时数据与商品销售流对接，以便使安踏可以做到根据最新消费趋势动态补充零售商的库存。于是，安踏集团启动了一项意义深远的数字化转型计划，其范围涵盖了安踏集团在中国的所有业务。

安踏经过多方考察，选择了SAP S/4HANA新一代数字平台，在IBM专业咨询团队协助下，安踏全面梳理了现有业务流程，并确定了这一次数字化转型的业务目标，明确了业务变革的内容。由于IBM采用了现场咨询与预封装实施模板相结合的方式，安踏的业务向新技术平台迁移的进程显著加快，并得以顺利完成。

安踏集团本次数字化转型的收益如下。一是使用SAP S/4HANA系统，全面准确地获取集团旗下所有品牌、渠道、供应商和利润中心的绩效数据。通过对整个集团关键绩效指标进行统一监督和管理，安踏集团能够更迅速洞悉新兴零售趋势，大大缩短了每个月月底结账所需时间。二是显著提高了解读消费者需求变化的能力。通过加速商品销售过程，安踏集团可以从库存消耗、产品类别、地理区域、目标年龄组等多个维度进行更频繁、更精细的分析。三是经营分析能力较以前提高三倍，这大大提升了趋势预测的准确性，帮助确保每个产品都能达到最佳（客户需求匹配）质量，利用每个销售机会，实现销售增长。四是通过改善价值链上的信息流，安踏集团可以做到自动创建、安排和优化其财务、生产、物流和供应链流程。五是实现了销售渠道全面的数字化转型。这一转型，使得安踏在疫情期间仍能够利用数字渠道为客户提供无缝的零售体验，

这大大减少了全国经济停摆造成的销售业绩下滑。

高效运营管理驱动

新城集团的数字化转型过程经历了全业务链的数字化重塑、数据驱动的管理运营模式设计、技术实现三个过程，最终完成。完成后的新城数字化运营系统打通了地产开发业务环节、打破了曾经封闭的业务链壁垒，实现了经营指标的自动化提取；业务链条之间流程打通、数据打通、高度信息共享，降低了业务环节之间的沟通成本；实现了业务流程自动化，极大提高了企业运营效率；确保了企业资源透明、可控，实现了敏捷和自适应的决策。整体上提升了企业经营洞察效率，全面提升了企业管理能力。

以上几个企业的成功数字化，为这些企业在动态对接客户需求、高效决策、运营效率提升、业绩增长方面带来积极正向的成果。实践中，成功的企业内部数字化，可以更好助力企业进入产业生态链，有实力的企业更是据此构建自己的生态系统——海尔的人单合一模式就是成功案例。

海尔人单合一模式从开始的组织变革（对接客户需求对组织做出适应性变革），并在数字技术的加持下，不断进化，到目前已经成为海尔打造战略生态链的重要引擎。目前，海尔

人单合一模式已经延展到包括医疗在内的众多行业，海尔模式也成为中国企业运营管理的学习典范。

企业数字化，根本上是企业经营管理模式的进化，其中，经营和管理的创新是根本、是先行条件，领先的数字技术是实现的手段。

实践中，由于数字化需要的资金、资源投入不菲，因此很多企业对于是否数字化、何时数字化、如何进行数字化，乃至数字化实施过程中是业务部门主导，还是技术部门主导等很多具体问题都存在困惑。

五大成功举措

传统企业数字化管理的成功举措包括如下五个方面。

明确的目标

这些目标包括企业需要通过数字化过程提升的具体经营指标，如某些流程环节节约的人天数、某些项目周期的缩短时间、销售业绩的增长量/率等。这些目标也应该包括数字化系统本身的整体投入与产出比（短期的、长期的），这些投入产出比需要考虑到数字化系统的技术选型，以及相关技术的未来可替代性、兼容性等一系列问题。

目标是对数字化工作的量化衡量，为了明确这些目标，需要以较完

善的前期调研作先导，较完善的前期准备工作是企业数字化转型成功的必要条件。接着，企业需要将数字化的目标，变成相关的业绩考核指标，确保目标的实现过程可测量、可管理、可监控。

经营管理策划先行

成功的企业数字化实施项目，一般需要三个方面的团队全力参与实施：业务与管理团队——负责提出数字化过程中的业务需求；实施方案策划团队——负责根据经营管理的数字化需求目标，进行技术实施方案的架构和策划；技术实施团队——负责根据技术实施方案完成。三个团队的工作需要紧密配合，并有明确的先后顺序，即：经营管理策划在先、方案策划其次、技术实施随后。

确保经营管理方案的创新性

数字化过程，是用技术手段固化企业经营管理方案的过程。因此，对应具体数字化实现过程的先导经营管理方案是至关重要的。北京航空航天大学教授刘强博士认为，不要在落后的工艺基础上搞自动化、不要在落后的管理基础上搞信息化、不要在不具备网络化数字化基础时搞智能化。

企业对此应该给予充分重视，并投入资源，做好数字化实现前期的经营管理策划。这本质上属于企业经营管理创新的范畴。为了做好这件事，企业很多时候需要聘请有丰富经验的管理咨询公司参与，这一点是至关重要的。

确保技术方案的领先性

企业数字化技术方案及采用的相关技术是否领先，具体涉及了数字化方案的未来延展性、可替代性、使用寿命——这决定了企业的相关投资的回报周期。如果方案及技术是落后的，那将给企业数字化转型带来较大潜在风险。

持续的学习和优化

数字化是企业的经营管理随着技术进步，持续适应市

市场竞争和客户需求的不与时俱进的过程。无论是经营与管理方案还是技术实现方案，都需要适应市场需求而持续优化。因此，企业需要不断学习，必要时在专业服务机构协助下，及时了解行业、竞争对手、客户最新动向，并及时对经营管理方案（包括企业战略方案、业绩增长方案、组织管理方案、各项管理流程与机制方案等）、技术实现方案作出优化和调整，以保持企业竞争优势。

企业的数字化管理，属于企业管理变革的范畴，在这一领域，有很多的专业人士和企业管理者在孜孜不倦地研究、实践、探索，并不断有成果推出。在国家、企业家、研究者、专业服务机构的共同努力下，中国企业的数字化进程必将持续实现突破。

“四化”关系图谱

关于企业信息化、自动化、数字化，以及智能化的含义，综合我国公开发布的政策文件、行业标准和规范，以及相关的公开资料，整理如下。

企业信息化：是指企业在各个层面广泛应用信息技术，实现生产、经营、管理和决策过程的数字化、网络化和智能化，以提高企业的运营效率和市场竞争力。**企业自动化：**是指利用自动化技术和设备，实现生产、管理过程的自动化和智能化，以提高生产效率、降低成本、减少人为错误。**企业数字化：**是指利用数字技术对企业进行全方位的改造和升级，包括业务流程、组织结构、管理模式等方面的数字化转型，以实现更高效、更灵活、更创新的运营方式。**企业智能化：**是指利用人工智能、大数据等先进技术，实现企业的智能化决策、智能化生产、智能化服务等，以提高企业的创新能力和市场竞争力。

此外，正确理解企业的信息化、自动化、数字化，以及智能化行动之间的关系，对于企业数字化行动决策也是必

要的。这“四化”之间的关系如下。

首先，信息化是企业发展的基础，它通过将物理世界的信息和数据转换为数字形式，实现信息的高效获取和利用。这为企业后续的自动化、数字化和智能化提供了必要的数字支持。

其次，自动化是建立在信息化基础之上的，它通过使用机械、电子和计算机等技术手段，实现对工作过程的自动控制和操作。自动化提高了生产效率，减少了人为错误，为企业数字化和智能化创造了条件。

再次，数字化是对信息化的进一步深化和拓展，它不仅仅是将信息转换为数字形式，更重要的是通过数字技术来改变商业模式，提供新的价值创造机会。数字化使企业能够更全面地收集、分析和利用数据，为智能化决策提供了可能。

最后，智能化是信息化、自动化和数字化发展的高级阶段，它借助人工智能、机器学习等技术手段，实现智能决策、自主学习和智能控制。智能化使得企业能够更快速、更准确地应对市场变化，提高竞争力。⚙️

中国信息化周报

影 响 力 就 是 生 命 力

《中国信息化周报》是我国信息化领域知名的一份周报，是中国电子信息产业发展研究院旗下的媒体。肩负宣传报道国家信息化建设政策精神，推进信息化和工业化深度融合的重要使命。关注信息化发展全新趋势，聚焦信息化领域热点话题。面向用户反映信息化建设的新需求、新应用、新体验。为各级工业和信息化主管部门的决策者，企事业单位信息化建设的管理、运营人员以及IT厂商提供全方位、多元化服务。

重点栏目

- **封面故事** 深度报道中国信息产业发展历程中的热点事件、热点人物，揭示其背后的产业发展轨迹。
- **高端访谈** 通过与服务于信息化建设的模范厂商的高层对话，展示其为用户所带来的新技术、新服务和新理念。
- **行业应用** 报道中国信息化建设进程中的典型应用，既包括影响国计民生的重大项目，也包括企业级的行业应用。
- **CIO有约** 通过访谈活跃在一线的CIO，展示CIO 人物风貌，总结经验方法，畅谈心得体会。

联系方式

客服热线：010-88559669

销售热线：010-88559772/9698/9743

传真：010-88559664

地址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦18层

邮编：100048



报社活动

《中国信息化周报》与中国信息主管网联动，深度支撑政府主管部门，依托多个联盟，关注前沿热点领域，以宣传传播、会议组织、品牌活动等多种形式，为企事业单位信息化建设的管理、运营人员以及IT厂商提供全方位、多元化服务，见证信息化产业进程，促进信息化产业发展。



昆仑万维：转型大模型

文 / 赵健

在AI手机普及之前，昆仑天工选择做一个基于大模型基座驱动的UGC平台。为了做好基座大模型，昆仑万维也储备了近万卡集群的训练资源，足够支撑训练下一代基于多模态的MoE大模型和视频生成大模型。

北京昆仑万维科技股份有限公司（下称“昆仑万维”）成立于2008年，依托于游戏起家，业务覆盖社交、娱乐等多个领域。2022年，昆仑万维目睹生成式AI在绘画等领域的颠覆式革命，宣布“All in AIGC”。2023年，昆仑万维陆续发布基础大模型“天工”，以及“天工”AI搜索等多个AI产品。

2024年初，昆仑万维发布全新公司愿景，将“实现通用

人工智能，让每一个人更好地塑造和表达自我”确定为公司使命。

日前，昆仑万维宣布，“天工3.0”基座大模型与“天工SkyMusic”音乐大模型正式开启公测。“天工3.0”拥有4000亿参数，超越了3140亿参数的Grok-1，是全球规模领先的开源MoE大模型；“天工SkyMusic”则是音乐SOTA（State Of

赵健 北京甲子光年科技服务有限公司

The Art) 模型，在人声&BGM音质、人声自然度、发音可懂度等领域显著领先Suno V3。

为了做好大模型，昆仑万维做了很多准备。

在算力层面，昆仑万维有近万卡的训练资源，足够支撑训练下一代基于多模态的MoE（混合专家模型）大模型，以及视频生成大模型。

在技术层面，为了与业内先进技术保持同步，昆仑万维董事长兼CEO方汉每周要阅读3-4篇行业技术论文，2023年共阅读了200多篇论文。他还会参与一线写代码和prompt（输入到文生图模型的文字），且他写prompt的能力可能超过公司90%的同事。公司所有的算法人才，几乎都是方汉亲自面试的。

在商业模式上，方汉认为，移动互联网时代“免费+to C”的模式依然适用于AI时代。只有“免费+to C”，才会产生AI时代的巨头。这是目前非常适用的商业模式，也最容易实现盈亏平衡，赢得正向ROI（投资回报率）。

为了实现这一点，大模型必须降低推理成本，终局是端侧推理，而中局则是大模型底座+AI UGC（用户生成内容）平台——这也是昆仑万维选择的路线。

近日，昆仑万维董事长兼CEO方汉透露了希望通过大模型来实现市场效益的计划。

降低推理成本才能免费

方汉判断，下一代的AI巨头与互联网时代、移动互联网时代的大模型企业巨头模式相似，一定是“C端+免费”，因为全球C端用户约有80亿个，任何微小的收入乘以80亿都会是一个非常惊人的数字。

目前，国外很多大模型企业采用订阅模式，比如OpenAI。基于订阅模式，方汉算了一笔账：假设一个月的订阅费是19美元，全世界愿意花钱订阅的用户可能只有1亿人左右，剩下的79亿人还是要靠免费模式。

如何实现免费模式？方汉认为有三条路径。

第一条路径是，降低推理成本。如果把大模型的推理成本降到现在的千分之一、万分之一，几乎就可以免费给大家用。但是，降低推理成本与提升模型能力会互相掣肘。方汉表示，现在推理成本每年快速下降，但模型的能力在以几十倍的速度提升，这会相应地带来成本的提高，就像“两头驴在拉磨”。

除了通过技术与工程上的优化来降低成本外，还有一种用“小模型”方法降低成本的方式。比如，今天广为人知的ChatGPT，并非是一个1750亿参数的模型，而是优化到了80亿参数。方汉表示，昆仑天工也是采用类似的逻辑，天工3.0虽然是一个4000亿参数的MoE模型，但实际上并非所有的服务都是调用这个大参数模型，而是蒸馏出很多小模型为用户服务。

第二条路径是，采用UGC平台模式，即让1%的内容创作者使用付费AI，剩下99%的读者免费看其生产的内容，这样推理成本大约降低了100倍，商业模式会更加容易成立。

第三条路径是，端侧推理，比如AI PC与AI手机都是采用此类推理方式，但由于用户的换机需要一个周期，因此AI手机可能要3-5年后才会普及。方汉指出，这就像4G技术和手机摄像头技术推动了短视频行业的发展，如果没有手机摄像头，没有4G网络，短视频行业是不会出现的。

如果AI手机普及，AI市场规模就会变得空前巨大。技术上没有难点，经过工程师的优化，手机端可以推理7B和13B的模型，这已经可以满足用户70%-80%的需求。

方汉认为，在AI手机普及之前，UGC平台是一个极佳商业模式。昆仑天工就是选择做一个基于大模型基座驱动的UGC平台。

大模型底座+AI UGC平台

昆仑万维目前有六大业务矩阵：AI大模型、AI搜索、AI音乐、AI视频、AI社交、AI游戏，本质上是两条业务线——底层做通用大模型的底座，上层做AI UGC平台。

为什么一定要亲自下场做基座大模型？方汉表示，从技术角度来看，人类的智慧以文本形式沉淀下来，所有的社交、游戏、音乐和视频的专属模型，其实都需要文本大模型的能力去支撑。比如，训练视频模型的视频数据，就需要用文本模型打标，文本模型的能力决定了用户输入prompt的遵从能力有多强，以及最后生成的视频关联性有多强。他提到，著名的Stable Diffusion模型把文本模型从CLIP换成了T5之后，能力极大提高。

为了做好基座大模型，昆仑万维也储备了近万卡集群的训练资源（万卡集群，指由一万张及以上的加速卡，包括GPU、TPU及其他专用AI加速芯片组成的高性能计算系统，主要用于加速人工智能模型的训练和推理过程），足够支撑训练下一代基于多模态的MoE大模型和视频生成大模型。对于国产芯片的适配，昆仑万维也在内部做过很多测试，某国

产芯片的最新版本在性能上大约是英伟达H100的80%。

方汉也提到，从商业角度来说，拥有基座大模型，才能够保证不会被“釜底抽薪”。基于其他基座大模型做应用的公司，会面临中止合作的风险。

在应用层，昆仑万维的产品矩阵目的，就是要打造一个以IP（在互联网领域，指所有成名文创，包括文学、影视、动漫、游戏等作品的统称）为核心的综合UGC平台。

方汉表示，一个IP基本上是在小说与漫画中产生，比如哈利波特、指环王与漫威等，而具体的变现方式就是视频与游戏，这是一个IP的完整闭环。对用户来说，不管是文本、漫画还是视频，关键都在于能否讲好一个故事，这个故事实际上就是IP。如果你能生成新的IP，用户就会愿意在你的平台上消费。昆仑天工的AI UGC平台，就是想让所有用AI创作的人在里面完成IP的全闭环。

对于产品的增长预期，方汉表示“不想当将军的士兵不是好士兵”。目前来看，技术最好的产品——即达到SOTA（目前能够实现的最佳结果）的产品，就能获得最多的用户。因此，只要在垂类（垂直领域）上取得SOTA，既可以是领域也可以是语言，就一定能够获得高速增长能力。

昆仑天工日前开启公测的天工音乐大模型，就是音乐领域的SOTA模型。

根据目前的进展，方汉相信，所有AIGC技术都将会在两三年后达到一个足够可用的高度。

技术老大CEO

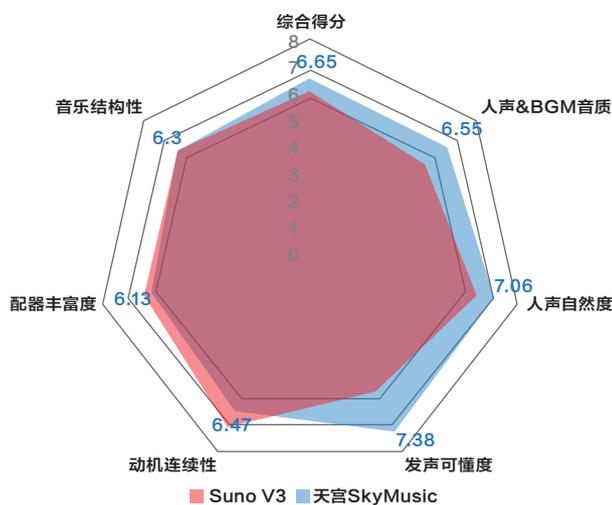
在竞争激烈的大模型赛道，昆仑万维如何保证技术的领先性？

方汉认为，公司不断前进的原则只有一个，就是好奇心。他说，只要你对这个世界充满好奇，你就可以不断地前进，而前进的具体手段，没有别的办法，就是深入一线，接触先进的技术。

目前的这一波大模型公司跟原来的并不相同，其最大的特点是技术驱动，基本上新创业的公司都是技术老大做CEO。

方汉是技术出身，大学时所学专业是核物理，毕业后被分配到了中国高能物理研究所，是中国最先接入互联网的单位之一。方汉表示自己和技术是充满好奇的。

方汉自勉：“作为公司管理者，如果不去读论文，你就不知道技术的边界在哪里，就没有办法在这个边界设计产品与商业模式。如果不懂技术，竞争对手会以高维打低维，会用



数据来源：昆仑万维

图1 天工SkyMusic综合性能超越Suno V3

技术指标来碾压你，就像GPT套壳公司在GPT Store出来后会全军覆没一样。对我而言，与业界保持同步的唯一办法就是读论文，跟技术同学交流，公司的管理层也都是这样。”

方汉认为，只有决策者知道技术的边界在哪里，公司规划的思路才会清晰。

除了站在技术一线，昆仑万维也非常重视人才的引进。

2023年9月，AI界专家颜水成加入昆仑万维，担任天工智能联席CEO、2050全球研究院院长。方汉透露，2050全球研究院已经有多位教授和博士加入。

方汉还观察到一个现象，由于大模型的出现，所有的技术栈都是全新的，这导致这个赛道里能力极强的人其实是在校博士、研究生，而不是毕业多年的人。他认为，关于大模型的论文，在校博士发布的内容是非常有创意、有想法的。

开源与闭源之争

就在昆仑天工3.0大模型宣布公测的前一天，百度董事长兼CEO李彦宏在Create 2024百度开发者大会上针对开源与闭

源路线发表了一番引起争议的观点。李彦宏表示，在当今的大模型生态下，开源模型会越来越落后。

方汉也分享了他对开源与闭源之争的看法。

在软件行业，开源一直是一个很有争议性的话题。那么，开源到底有没有商业模式？20世纪末，在软件行业发展的早期，开源的确没有很好的商业模式，那时候的商业模式只有一个：收取服务费。当时最赚钱的公司是Red Hat，后来被IBM收购。

后来，软件公司MongoDB的出现改变了开源的商业模式。MongoDB发现，云服务商都在用开源产品提供服务来赚钱，但却不向开源组织支付费用。于是，MongoDB推出了一个SSPL产品授权协议，协议规定，所有用户可以免费使用开源产品，但云服务商除外，除非云服务商可以支付费用。

开源的另一个商业模式，是把开源当成一种极便宜地获得销售线索的手段。产品开源之后很多用户会来试用，遇到问题还得找原厂解决售后问题。国内一些开源数据库就采用了这种方式。

因此，方汉认为，开源仍然是有商业模式的。

从技术角度出发，开源模型与闭源模型哪个更有优势呢？

目前，大模型评测的方法有很多种，方汉认为最具权威的测试方法之一是大模型竞技场（LLM Arena）。2023年以来，GPT-4一直处在第一名的位置，虽然Claude 3发布后短暂超越GPT-4，但近期最新版本的GPT-4 Turbo又重新夺回第一。

如果看开源模型，目前大模型竞技场的榜单上排名最高的开源模型是Qwen1.5-72B-Chat，排名第十一。方汉认为，开源模型与闭源模型的差距已经从落后2年以上，追到仅落后4-6个月了，这证明了，两者的差距是在缩小而非加大。

从另一个文生图赛道来看，开源模型的优势会更加明显。

文生图领域有两个代表性的SOTA闭源模型：DALL-E与Midjourney，但在开源的Stable Diffusion出来之后，很多游戏领域的美术 workflows 都逐渐采用了Stable Diffusion，背后的一部分原因在于计算资源的获得。

方汉表示，大学或高校里的博士生与老师其实是十分尴尬的，因为他们没有太多的计算资源，只有基于开源的Stable Diffusion去工作，他们的聪明才智也只好贡献给了开源模型。因此，开源模型实际上是一种生态构建器，更有利于满足用户的长尾需求。

方汉认识两位中国的个人模型作者，一位是给文身师设计文身图，一位是给商店画支架图，而这两种长尾需求，闭源模型是不可能满足的，只有靠开源模型才能定制。

方汉认为，开源模型与闭源模型是一个生态的组成部分，不是谁取代谁的关系，而是互补关系，两者都会有自己的生存空间。🔧