

# 以数据科技创新支撑数字中国发展

——专家解读《关于加强数据科技创新的实施意见》

## K 政策解读

zhengce jiedu

日前，由国家数据局印发的《关于加强数据科技创新的实施意见》（以下简称《意见》）公布。国家发展改革委创新驱动发展中心副主任徐彬介绍，《意见》坚持以数据要素市场化配置改革为主线，以数据科技创新支撑数字中国、数字经济、数字社会高质量发展为根本目标，对当前及未来一段时期我国数据科技创新的主要方向和重点任务作出系统化部署。

“这标志着我国数据科技创新进入体系化布局、协同化推进的新阶段。”国家数据发展研究院副院长袁军认为，《意见》聚焦数据科技创新全链条赋能，系统部署核心技术攻关、成果应用转化、创新生态培育等重点任务，为加快构建自立自强的数据技术创新体系、推动数字经济高质量发展提供了坚实制度保障。

### 三大维度构建“精细化”培育体系

“当前，数据科技进入前所未有的密集活跃期，新技术新模式不断涌现。但从全球看，数据科技的演进路径整体还处于起步阶段。”徐彬介绍，《意见》立足当前发

展阶段，着眼中长期战略需求，明确了我国数据科技创新的分阶段发展目标。

《意见》明确，到 2027 年，建成一批具有引领性和支撑性的数据科技创新平台，初步建立数据驱动的产业创新体系，数据供给、流通、利用、安全等关键技术和设备实现阶段性突破。到 2030 年，数据领域关键技术达到国际领先水平，数据科技创新和产业生态体系实现整体性跃升。

袁军解读，《意见》围绕“技术攻关—生态培育—基础支撑”三大关键维度，构建协同发力的培育体系。其中，技术攻关是创新发展的动力源泉，生态培育是创新落地的“孵化器”，基础支撑是创新持续的“压舱石”。三大框架相互渗透、有机联动，共同推动数据科技创新与应用体系从“粗放式扶持”向“精细化培育”转型，确保创新资源精准配置、创新动能持续释放。

### 多措并举形成“研发—验证—转化”闭环

“我国数据资源总量庞大、应用场景丰富，但在数据核心技术攻关、创新生态构建、成果转化应用等方面仍存在短板。”袁军谈到，《意见》针对数据科技创新提出全方位、可操作的实施路径，对破解要素价值释放瓶颈、加快培育新质生产力、推

动数字经济高质量发展意义重大。

聚焦加强技术攻关与高水平应用，《意见》提出，加强关键数据技术攻关突破，加快攻关数据供给、流通、利用、安全等关键技术，研制一批数据领域关键软硬件设备；加强试验验证和规模化应用；推动数据科技创新成果高效转化。

“技术攻关与应用的核心是构建‘精准研发、高效验证、规模应用’的闭环体系。”袁军谈到，《意见》围绕“研发—验证—转化”全链条，提出三大举措，着力提升数据科技供给能力与应用效能。

围绕培育数据科技创新产业生态，《意见》提出，打造数据领域创新平台体系，支持国家级科技创新平台基地发展；发展壮大重点创新主体，鼓励国家实验室、企业、高校和科研院所等创新主体组建创新联合体，解决数据科技领域“卡脖子”难题。

“数据科技创新具有跨学科、跨领域、跨主体的鲜明特征，需要构建开放协同、多元共建的创新生态。”袁军表示，《意见》从创新平台、市场主体、开源生态、科研体系、交流合作五个维度提出系统性举措，着力构建“产学研用”深度融合的创新生态。

### 四大基础支撑夯实发展底座

“数据科技创新是一项长期性、系统

性工程，统筹资金、人才、标准、基础设施等多方面工作，一体协同联动，才能实现可持续发展。”徐彬说。

为夯实数据科技创新基础支撑，《意见》提出，加快全国一体化算力网建设，推动多元算力资源并网池化、智能调度和便捷使用，打造支撑数据科技研发与验证的高性能算力体系；加强数据领域关键技术标准体系建设，在数据基础设施、数据服务能力成熟度、高质量数据集等领域，同步部署技术研发、标准研制与产业推广。

袁军分析，数据科技创新的可持续发展离不开基础设施、人才队伍、财税金融、标准体系四大基础支撑。《意见》围绕四大领域提出保障举措，为数据科技创新提供全方位支持。这些保障措施通过精准施策解决了技术创新应用过程中配套支撑不足的核心痛点，为数据技术创新筑牢兼顾硬设施与软环境的双重底座。

《意见》的出台为我国数据科技领域发展提供了清晰指引和有力保障。”袁军强调，在政策落地实施过程中，需要政府、企业、高校、科研院所等各方主体协同发力，共同推动数据科技创新取得新突破，为建设数字中国、构筑数字经济新优势、参与全球数据治理提供坚实支撑。

刘园园

# 在海底装上“千里眼”“顺风耳”

## K 热点透视

redian toushi

秒发越洋信息、瞬时跨境支付、全球赛事直播……这些都是怎么实现的？答案，就藏在海底。目前，全球 95% 的国际数据都需要通过横巨大洋的海底光缆进行传输。“海底信息高速公路”正在成为连接人类命运共同体

的纽带。

2025 年 3 月 19 日成立的江苏省海底通信与感知重点实验室，就是一个致力于铺设“海底信息高速公路”和探索“海底感知智能观测网络”的“科创高地”。该实验室由江苏亨通华海科技股份有限公司（以下简称“亨通华海”）、东南大学、中国海洋大学以及中国移动通信集团设计院有限公司四家单位联合共建。

实验室以国家“海洋强国”“国家信息安全”战略为指引，瞄准海底超长距离大容量信息传输、海底广域实时长期感知、海量感知数据智能处理三大方向，打响了一场向深海科技进军的攻坚战。近日，笔者来到江苏省常熟市，实地探访该实验室。

### 构建水下“信息高速公路”

当前，全球数据流量正以指数级增长。人们刷的短视频、开的线上会议以及跨境商务交易等活动所产生的数据，超过 95% 都要通过海底光缆传输。海洋通信正面临着前所未有的容量危机。

对此，空分复用（SDM）技术已成为国际公认的未来发展方向。传统海底光缆就像一条单车道公路，数据只能单向排队通行；而 SDM 技术相当于把单车道公路拓成多车道，并且划分不同的“专用通道”，让更多数据同时高速传输。

江苏省海底通信与感知重点实验室依托亨通华海的产业优势，分阶段推进三代 SDM 技术研发：SDM1.0 相当于一根光缆里塞进更多的光纤“车道”；SDM2.0 通过在同一根光纤中设置多个光纤芯，实现光信号的并行传输，将传统单模光纤的“单车道”变成立体的“多车道”，成倍提高光纤传输容量；SDM3.0 则相当于在“车道”里再细分出



海底光缆通信系统核心装备中继器工程施工现场 ■ 受访单位供图

不同的“通道”，最大化提升传输效率。

“通过技术创新，我们将突破香农极限的理论制约——这个极限就如同公路的设计时速上限，我们要做的就是通过技术升级，提高公路时速并增加车道，让车辆跑得更快、更多。”江苏省海底通信与感知重点实验室副主任许人东介绍，实验室的目标是实现海底通信系统传输速率提升 1~4 倍、系统容量提升 2~10 倍。

这一目标的达成，离不开实验室强大的研发平台支撑。这里已建成达到世界先进水平的 CNAS 认证亚太地区海洋通信系统实验室、跨洋通信系统实验室，以及模拟水下环境的大型试验水池。此外，东南大学、中国移动通信集团设计院有限公司则依托各自的国家级研究中心，为实验室的技术研发提供理论与系统支撑。

### 打造深海“智能观测网”

海洋约占地球表面积的 71%，但人类只探索了不到 5% 的深海区域。构建覆盖浅海与深海的广域、实时、长期协同感知体系，就像给海洋装上眼睛和耳朵，是海洋强国建设的重要支撑。

早在 2018 年，亨通华海就推出了水生态感知网系统解决方案。该方案通过光电复合光缆、主次接驳盒等核心装备，在海底“织”就一张无形大网，实现对海底动

态的实时监测。

如今，江苏省海底通信与感知重点实验室在此基础上，进一步突破海底感知技术，构建了海底通感融合系统：一种方式是把“通信光缆”和“传感器”合二为一，让海底光缆不仅能传输数据，还能像“神经末梢”一样感知海洋环境的变化；另一种方式是光纤通感一体化技术，让一根光纤同时实现通信和多种参数监测，就像一根电线既能通电，又能监测电压、电流、温度等数据；第三种方式是多参量光学探测技术，相当于给海洋装上了“高精度显微镜”，能精准捕捉海水的细微变化。

“传统的海洋感知设备就像老式收音机，只能接收单一信号，而且容易受海洋环境影响，经常‘罢工’；我们利用多种通感融合技术组建的海底通感融合系统，就像智能手机，能长时间实时同步监测海水温度、盐度、压力等多个参数，精度更高、更耐用。”许人东说，未来实验室将实现海洋固定观测与移动观测的充分融合。

在产学研协同创新机制下，实验室整合了中国海洋大学在深海物联、东南大学在光传感领域的科研优势。同时，中国海洋大学的综合科学考察船，亨通华海的专业远洋深海海缆施工船就像“深海作业平台”，能带着科研设备奔赴全球各大洋，为实验室开展海上试验提供坚实保障。

“我们将构建通感一体化的深海—浅海协同观测体系，实现对海底广域、长期、实时探测。”许人东说，这一体系将为全球气候变化监测、地震海啸预警预报提供重要数据支撑。例如，通过监测海底地壳的微小变化，能提前预警地震海啸；通过监测海水温度、盐度变化，能为气候变化研究提供精准数据。

### 激活海洋“数字宝藏”

海底通感融合系统每天都会产生海量数据。一个深海观测站一天产生的数据量，堪比一个中型图书馆的藏书信息量。然而，这些原始数据往往存在结构多样、干扰严重、信息缺失等问题，就像一堆杂乱无章的零件。

“海底数据的智能处理，就是把这些杂乱无章的零件组装成能发挥作用的机器，是打通‘感知—应用’最后一公里的关键。”许人东介绍，实验室将借助边缘计算单元，进行数据清洗、格式转换、实时计算、压缩传输以及初步分析等，提升数据质量。

中国海洋大学作为我国海洋大数据智能计算的前沿力量，依托海洋大数据国家地方联合工程研究中心，研发了一系列海洋数据智能处理算法，能够快速处理海量海洋数据，为实验室提供了强大的技术支撑。

“我们研发的智能算法，能够自动剔除错误数据，补充缺失数据，统一数据格式，就像给数据做了一次全面体检和整理归档，将数据清洗效率提升 40%。”江苏省海底通信与感知重点实验室副主任殷波介绍，通过边缘计算，实验室将实现数据的实时处理与深度分析，为海洋环境监测、防灾减灾、资源开发等提供及时可靠的决策支撑。

“我们将大力推进深海技术与智能装备创新平台建设，以科技创新与产业创新深度融合为路径，建成国内领先、国际一流的高水平学术平台。”许人东表示，未来 3 年内，实验室将建成 3 个高水平创新人才团队，突破 3 项前沿技术，攻克 3 项关键技术、牵头或参与制定 3 项国内外标准。这些核心目标，将推动我国在海洋通信与感知领域从跟跑向并跑跨越。 陈晔

## K 创新杂谈

chuangxin zatan

日前，北京发布相关举措，提出将梯度支持一批中试平台建设，新建中试平台最高可以获得 1 亿元的补助支持。这份“重磅红包”，迅速在业内引发强烈反响。

中试即中间阶段的试验，主要作用就是将处在试制阶段的新产品、新技术转化为可满足产业化应用的过渡性试验。在具体验证过程中，中试主要承担性能工艺改进、小批量试生产、设备应用验证等专业化服务。据统计，经过中试的科技成果，产业化成功率可达 80% 以上，未经过中试的产业化成功率仅为 30% 左右。经由多年建设发展，北京已拥有一批质量优、精度高的中试平台，但从现实反馈来看，仍存在一些问题，比如，有企业不知道有哪些中试平台、未来会在哪些领域继续建设、谁可以参与等等。此次推出 10 多条政策举措，正是对这些问题的回答，以期进一步降低科技成果转化的门槛，激发全社会的创新活力。

众所周知，科技成果转化链条漫长，风险不可预知。在科技界产业界甚至广为流传一种说法——“死亡之谷”，即相当一部分科技成果转化项目，难以成功实现从科学到技术、从技术到产业的跨越，止步于“谷底”。究其原因，有的缺资金，有的缺场所，有的是应用场景少，有的是无法对接企业真实需求，各有各的无奈。而“倒在黎明前”的遗憾，不仅会直接造成前期投入的巨大浪费，还会极大挫伤科研创新的积极性。

百年大变局，科技创新是关键变量。科技成果转化的效率高，更被摆在了重要位置。“产业中试能力在一定程度上决定产业技术创新，也决定了科技创新和产业创新的融合”，这已成国际共识。德国将中试平台建设定位为“工业 4.0 转型的核心节点”，美国政府将中试平台建设提升至“国家创新链心脏”的战略高度，中试平台的重要性已不言而喻。在科技创新领域，围绕国之所需，敢于先试先行，是北京不变的行动哲学。提升科技成果转化率，北京必须加快行动，加大步伐。

北京科教资源丰富，产业基础雄厚，有推动科技成果转化的有利条件。具体而言，在京高校院所内现存大量科研仪器和中试资源。鼓励高校、科研院所打破“围墙”，将内部的中试场地、设备、数据向社会开放，将会盘活大量优质资源。当然，中试平台建设耗资不菲，且投资回收周期长，长期运营是一场关于可持续性的考验。保持历史耐心，一个一个地去解决，就是在为科研创新稳稳托底。

“研得出、转得好，这是我们面向未来的坚实底气。”迈实实验室，走向生产线，让科研与应用并驾齐驱，释放高质量发展潜能，相信北京会给世界更多惊喜。

# “物随心动”意念操控智能轮椅

病患用意念操控轮椅在小区遛弯，指挥机器狗作为“身体延伸”取回外卖……脑机接口正以其革命性的潜力，从实验室走向患者真实的生活场景，将“物随心动”变为现实。

2025 年，中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心研究员赵郑拓、李雪团队联合相关机构成功完成了三例侵入式脑机接口临床试验。在侵入式脑机接口技术方面，我国成为继美国后全球第二个进入临床试验阶段的国家。

在团队开展的第一例侵入式脑机接口临床试验中，受试者的控制对象是电脑、平板；而在第二例中，控制对象已从二维的电子屏幕拓展至三维的物理外设：智能轮椅和机器狗。

实现这样的跨越，不仅需要解码受试者“向左”“向右”的简单意图，更需实现连续、稳定、低延迟的精准控制，以应对真实环境中复杂的路面状况和交互任务。

“我们开发了高压缩比、高保真的神经数据压缩技术，并创新性地融合了多种数据压缩方式。”赵郑拓介绍，这套混合解码模型，即便在神经信号相对嘈杂的环境中，也能高效提取有效信息，将脑控性能整体提升 15%~20%。

真实环境充满声、光、电磁等各类噪声，受试者自身的生理、心理状态也会波动。为此，团队引入了神经流形对齐技术，其核心是从高维、多变的神经信号中，提取出代表使用者核心意图的、稳定的低维特征，确保解码器输入端的鲁棒性。

团队研发的在线重校准技术，则使系统能在日常使用过程中，实时、无声地微调解码参数，从而使系统性能始终保持在高位。

最关键的是响应速度。人体自然神经环路的传导延迟在 200 毫秒左右。而团队通过自定义通信协议，将脑机接口系统从信号采集到指令下发至外设的端到端延迟，压缩到 100 毫秒以内。这使得受试者的控制体验更为流畅自然，意念与动作实现几乎同步。

“随着受试者对脑控外设的熟练使用，完成任务所激活的神经元数量会逐渐减少，单个神经元的调控效率和贡献度得到提升，认知负担大幅降低。”赵郑拓介绍，受试者如今仅需花费很少的脑力就能控制轮椅等设备，达到将外设内化为一体“一部分”的境界。

另据了解，团队第三例侵入式脑机接口临床试验已顺利完成。基于临床试验的成功验证与数据积累，团队开发了第一代高通量无线侵入式脑机接口系统（WRS01）的升级版 WRS02，后者在多个维度实现跨越式升级，通道数提升至 256。WRS02 的首例前瞻性临床试验即将于近期开展。

应用脑机接口技术，安全是“生命线”。

赵郑拓介绍，团队耗时 10 年开发的超柔性电极技术是 WRS01 实现应用效果和保障使用安全的基础。“我们的电极是目前全球最小尺寸

的神经电极，约为头发丝直径的 1/100。电极弯曲时产生的作用力，与两个细胞间的相互作用力差不多，这使它能与脑组织兼容，减少免疫反应。”他说。

从上游的电极、芯片、算法等，到中游的系统集成、测试以及整机解决方案，再到下游的医疗健康领域，侵入式脑机接口的产业链非常长。每一环都要走得扎实，才能支撑起规模化应用。“中国发达的供应链，给予了我们极大的支持。”李雪说。

脑机接口的价值实现，也离不开外部智能设备的配合。赵郑拓表示，与外部智能生态的协同，是脑机接口技术产业化落地的关键之一。随着电动轮椅、机器狗、人形机器人等智能外设的成熟与普及，脑机接口的“意念控制”有了更多用武之地。团队将以开放的心态主动与各类智能设备、应用平台等合作，共同定义控制协议和应用场景，加速推动新品临床转化与应用验证，让脑机接口技术真正走向临床落地应用。

# 助力科技企业跨越『死亡之谷』

■ 田園之



赖园青 ■ 受访者供图

慧幼教从少数园所的特殊标签，成为行业普遍遵循的标准，让更多孩子在科技的温柔助力下自然成长。

陈瑜

# 专业赋能智慧幼教，让科技成为儿童成长的“温柔放大镜”

当智慧教育成为幼教领域的热门方向，多数园所仍停留在传统教育模式时，上海浦东新区民办普瑞姆幼儿园已凭借对科技赋能教育的深度探索，成为“创建教育部幼儿园保育教育质量提升实验区项目实验园”。这一突破性成果的核心推动者，是深耕幼教领域 20 余年的赖园青。担任园长期间，她始终以专业为锚点，破解科技如何真正服务儿童成长的行业难题，在智慧幼教赛道走出了一条兼具专业性

与温度的发展路径。

在普瑞姆幼儿园的日常管理中，赖园青发现，教师常被重复性工作牵制精力，对儿童行为特征

的观察多停留于外在表现层面。他们虽能记录儿童的言行，却难以捕捉其语言发展的递进规律，更无法精准量化儿童在词汇量、语法运用等维度的具体水平。这种“想关注却缺方

法、想深入却无工具”的矛盾，促使她探索以技术手段减轻教师负担，提升评估精准度。

经过实践，赖园青提出“技术为辅助，而非主导”的理念——用自动化工具完成数据采集，通过微表情识别、语音分析等技术将儿童情绪变化、语法结构发展等抽象指标转化为可视化数据。与部分园所将智能设备作为“展示品”不同，她要求所有技术引入必须符合 3~6 岁儿童生理心理特点。这一“渐进式科技赋能体系”，成为普瑞姆幼儿园智慧教育的鲜明特色之一。

真正让赖园青在行业内脱颖而出的，是她研发的技术成果“基于自然语言处理的幼儿语言发展评估系统 V1.0”。该系统通过麦克风采集或文件上传的方式获取原始信息，经高效音频处理技术保障数据

质量。借助 NLP 技术与机器学习算法的融合应用，该系统能深度解析语音数据，全面评估幼儿词汇储备、语法架构及表达表现等核心指标，精准定位语言发展中的问题。除此之外，该系统还能结合评估结果自动生成个性化指导建议，推送角色扮演游戏等适配干预方案，同时整合相关信息生成专业评估报告，支持导出与分享功能，方便教师与家长协同关注幼儿语言能力成长。

“教育是农业，不是工业。”著名教育家叶圣陶的这句名言，是赖园青始终坚守的教育信念。这一理念构成了她所有决策的底层逻辑——坚守教育本质，不盲目追逐技术热点，始终以儿童发展为核心，寻找科技与教育最本真的连接点。谈及下一个十年目标，赖园青表示，希望自己探索的智慧幼教模式能被更多园所借鉴，让智