

内部资料  
注意保存

# 科技参考

产业科技动态·新兴产业

第 16 期 (总第 48 期)

徐州市科学技术局  
徐州市科技情报研究所

2024 年 8 月

## 本期要目

- 多项数据折射数字经济增长之势
- 从国产算力看国内半导体新周期
- 以体制机制改革促进生物医药产业创新发展
- 危险化学品企业安全监督问题及优化措施



## 编者按

集群化是产业链向中高端迈进的必由之路，是提升产业发展能级、增强区域产业竞争力的关键抓手。徐州依托现有产业基础优势，坚持“工业立市、产业强市”，聚力打造梯度清晰、竞争优势突出的“343”创新产业集群体系。

为紧跟科技发展前沿，及时掌握产业动态，我局专门成立产业研究专班跟踪国内外产业和技术发展现状与趋势，学习先进地区经验做法，编发《产业科技动态》，开展有科技特色的研究活动，以便为各级政府部门提供参考。

本册为新兴产业动态，每月一期，主要关注数字经济、集成电路与 ICT、医药健康、安全应急 4 个新兴创新产业集群。

徐州市科学技术局



# 目 录

## 数字经济产业

- 多项数据折射数字经济增长之势·····1
- 数据要素的杭州畅想：“中国数谷”·····4
- 全球数字经济大会看数字技术走进千行百业·····7

## 集成电路与 ICT 产业

- 从国产算力看国内半导体新周期·····9
- 我国科学家芯片新突破——清华“太极 - II”·····12

## 医药健康产业

- 以体制机制改革促进生物医药产业创新发展·····14
- 新工具破解活细胞非重复 DNA 序列成像难题·····20

## 安全应急产业

- 危险化学品企业安全监督问题及优化措施·····24
- 国家战略推进下的安全应急装备产业市场前景广阔·····27
- 数智化转型成为安全应急产业示范基地发展新趋势·····30



# 国内 资讯

## 多项数据折射数字经济增长之势

据新华社北京8月6日讯，2023年数字经济核心产业的发明专利授权量达到40.6万件，近五年年均增速达到21%；当前算力基础设施建设达到世界领先水平，智能算力规模占比提升至逾30%；数实融合步伐不断加快，预计2024年工业互联网产业规模将超1.5万亿元。最新发布的多项研究报告显示，我国数字经济整体保持稳健增长，数字技术创新热度持续提升。

### 数字技术创新活力强劲

高性能计算持续处于全球第一梯队，量子计算机、脑机接口等前沿技术的研发进度不断加快。国家数据局近日发布的《数字中国发展报告（2023年）》，也反映出数字技术创新活力涌现。报告指出，2023年，我国在信息技术管理方法、计算机技术和基础通信程序领域的国内有效发明专利同比分别增长59.4%、39.3%和30.8%。

特别是人工智能（AI）领域创新活力强劲。中国信通院近日发布的《全球数字经济白皮书（2024年）》显示，截至今年一季度，全球AI企业近3万家，中

国占全球的15%。来自国家知识产权局的数据显示，截至2023年年底，我国人工智能发明专利有效量达到37.8万件，同比增速超40%，是全球平均增速的1.4倍。

### 数字基础设施扩容提速

在数字技术加快创新突破的同时，数字基础设施建设持续扩容提速。数据显示，截至6月末，5G基站总数达391.7万个，比上年末净增54万个；截至2023年年底，我国算力规模达到230EFLOPS（EFLOPS是指每秒进行百亿万次浮点运算），居全球第二位，算力总规模近5年年均增速近30%。

随着人工智能大模型的快速发展，智能算力需求进一步增长。《数字中国发展报告（2023年）》显示，截至2023年年底，我国智能算力规模达到70EFLOPS，增速超过70%；智能算力占算力总规模比重超过30%。在此趋势下，相关部署将进一步提升智能算力供给能力。工业和信息化部等六部门联合印发的《算力基础设施高质量发展行动计划》提出的目标是，到2025年我国智能算力占比达到35%。

业内企业也在加快布局。例如，中国联通将加强智算基础设施建设，建设“新八纵八横”国家骨干网，强化全域算力智能调度，着力打造高通量、高性能、高智能的算力智联网。中国移动提出，加快算力基础设施向通智超量一体化演进，打造多元泛在、绿色低

碳的智算集群。

### 数实融合形成新增长动力

随着数实融合纵深推进，数字化转型带动支撑产业创新演变，形成新增长动力。来自工业和信息化部信息显示，目前我国工业机器人装机量占全球比重超过 50%，工业互联网实现了工业大类全覆盖，培育 421 家国家级智能制造示范工厂。

多项研究认为，数字经济和实体经济深度融合空间广阔，是激发数字经济增长潜力的重点领域。以工业互联网为例，中国信通院的研究预计，2024 年工业互联网产业规模将超 1.5 万亿元，增速保持在 13% 左右。

### 下一步展望

近日国务院常务会议审议通过的《制造业数字化转型行动方案》，为系统推进制造业数字化转型明确了工作目标和实施路径。工业和信息化部副部长辛国斌表示，工业和信息化部将会同各地方各部门，“点线面”同步发力，抓好行动方案落实，力争到 2027 年，工业大省大市和重点园区规上工业企业实现数字化改造全覆盖，建成 200 个左右高标准数字园区；到 2030 年，力争规上工业企业基本完成一轮数字化改造。（数字经济产业研究团队张勇慈 提供）

# 他山之石

## 数据要素的杭州畅想：“中国数谷”

据 21 世纪经济报道讯，7 月 12 日，杭州市人民政府办公厅发布《杭州市人民政府办公厅关于高标准建设“中国数谷”促进数据要素流通的实施意见》（以下简称《实施意见》），着力打造杭州数字经济新引擎、产业发展新地标、制度创新新高地，提出 7 个方面共计 20 项重点任务。从量化目标看，《实施意见》提出，到 2026 年底，建立 15 个以上高质量数据集，推动 20 个以上公共数据授权运营场景落地，集聚 700 个以上数商，挂牌 1000 个以上数据产品和服务，累计交易额突破 100 亿元，打造 3 个以上跨区域数据要素产业公共服务示范平台。

数据要素市场建设与数字经济发展紧密相关。2023 年，杭州提出要高水平重塑全国数字经济第一城。根据赛迪顾问发布的《中国城市数据要素发展指数（2024）》，在数据要素市场建设方面，杭州位居全国第五。致力于深化数据要素市场化配置改革，《实施意见》将进一步推动杭州数字经济“二次攀登”。

在探索数据制度体系构建方面，《实施意见》提出，

要加快推进数据交易立法及数据产权登记制度创新、优化安全合规流通体系、研究构建数据基础制度、持续完善标准规范体系。尤其在安全合规流通体系方面，杭州将推动实施“改革沙盒”机制，做优“三庭一院”能动司法新模式，为市场参与主体提供数据制度空间和司法服务保障。

在聚焦数据基础设施布局方面，《实施意见》提出，要优化数据基础布局、构建可信流通体系、探索数据技术创新。

在推动数据资源高效供给方面，《实施意见》提出，要加强公共数据开发利用、激发企业治数用数活力、探索个人信息数据利用机制。尤其在加强公共数据开发利用方面，杭州将探索推进长三角、长江经济带、运河保护带等跨区域公共数据联合授权运营，实现“一地授权、全国互认、数据互通”，同时，探索实施授权运营算力补贴，同一企业年度补贴金额最高可达100万元。

在加快数据市场产业集聚方面，根据《实施意见》的安排，杭州将以杭州高新开发区（滨江）为核心，构建“一核引领、全域联动、跨域共建”数据产业空间布局，同时鼓励有条件的区、县（市）建设“中国数谷×基地”，根据区域发展优势，形成“一区一园一主业”。截至目前，杭州高新开发区（滨江）已集聚阿里巴巴、来布科技、

火石创造、六棱镜、安恒信息等企业，覆盖了数据产业链的各个环节。

在探索数据跨域合作协同方面，《实施意见》放眼国内国外双市场，一方面，要求推动跨区域数据流通交易，提高跨区域数据要素配置效率，另一方面，着力推动数据跨境合规有序流动，争取跨境数据流动国家试点，支持浙江自贸区杭州片区制定跨境数据分类分级管理机制，建设“中国数贸港”。

在强化数据应用场景引领方面，《实施意见》重点部署了开展“数据要素×”行动的安排。具体来说，实施方案优先瞄准金融服务、商贸流通、交通运输、文化旅游、医疗健康、绿色低碳、生态环境等领域，通过打造“数据要素×”示范场景，开展“数据要素×”大赛，评选“数据要素×”标杆型示范项目等创新性举措激发数据要素乘数效应。（数字经济产业研究团队史伟 提供）

# 热点 资讯

## 全球数字经济大会看数字技术走进 千行百业

据央广网 7 月消息，“2024 全球数字经济大会”在北京国家会议中心举行。大会媒体开放活动，探营数字经济沉浸式体验区，感受数字经济领域的前沿技术。

“AI+SOC 智能安全运营方案”通过 AI 大模型进行降噪过滤和研判分析，实现告警的智能分诊与过滤、智能研判和事件的自动化响应，降低人工工作量，提高审核效率，解决日常安全运营中效率低下的问题。

“动码印章”实现多地、异地、同时用章，做到跨省通办，还能溯源、辨识真假，对用印行为实时监控。一个不过笔筒大小的动码印章机，能够无限量输出已授权印章，包括公章、财务章、法人章等多种印章，且数量不限，实现一机多章轻松管理，实现跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的协同管理和办公，解决党政机关、国企、私企印章种类、数量繁多难以管理的痛点。使用时，只需申请人用指纹识别后选择用章类型，即可完成盖章。

“智能巡检成套装备”可以实现设施运行现状动态

感知分析，利用智慧养护平台，打通全寿命周期设施运维养护管理流程，实现道路养护的数字化转型升级，提高道路运维的智能化水平、运行效率和安全性。

“京橙智检”主要针对国省干线、高速公路、农村道路和市政道路进行快速巡检一体化作业，“京橙智检”基于人工智能图像识别和雷达视觉融合处理技术，可以快速、高精度、智能采集与识别道路病害和资产变化。针对非机动车道、人行道、狭窄道路等机动车难以进入的地方，一款搭载两轮电动自行车的 AI 智能巡查设备就能轻松完成巡检。目前，这款非机动车道智巡设备已经在内蒙古赤峰市城市道路一体化巡查养护项目中落地应用，通过实际应用丰富样本库，给算法持续学习提升优化。

本次大会以“开启数智新时代，共享数字新未来”为主题，新技术、新产品发布区汇聚众多首发首秀精品，彰显全球数字经济的“中国方案”，大会期间有近 20 项新技术集中发布。（数字经济产业研究团队李小晴提供）

# 行业动态

## 从国产算力看国内半导体新周期

根据半导体产业纵横 7 月 23 日消息，中国半导体行业正进入新一轮周期，AI 作为工具在云端和终端侧快速发展，已明确显示周期性拐点向上。

### AI 影响全球半导体周期

AI 的崛起改变了半导体行业周期的特性，不再是单纯的“硅含量”提升（即电子化率提升带动硅片使用量增长），而是转变为“硅价格”提升。AI 拉动了高单价 GPU 的需求，显著提升了半导体销售额。英伟达连续推出新产品，推动 GPU 市场规模持续扩张，云服务商的资本开支亦超出预期，AI 芯片的高单价对半导体行业产生了明显拉动效应。

### 半导体行业走势

从 2022 年 5 月触底以来，半导体行业处于上行周期，AI 的推动作用显著。在 2023 年第三季度和第四季度，半导体价格维持高位，尤其是受 AI 拉动的 GPU 和 HBM 等高端产品。随着 AI 技术的持续发展和应用范围的扩大，半导体行业有望继续保持强劲增长势头，尤其是那些能够满足 AI 计算需求的高性能芯片制造商

将从中受益。

### **国内半导体行业现状**

国内半导体行业自 2023 年 Q1 开始出现盈利复苏，电子行业出现明显盈利拐点，半导体设计、PCB 和消费电子等领域业绩向上趋势显著，尤其是存储、SOC 和 CIS 等细分领域表现优异。Q2 业绩持续超预期，库存消化干净，需求逐步恢复，全球晶圆厂稼动率 Q1 复苏，封测厂稼动率 Q1 虽环比下滑，但同比前一年 Q1 明显复苏，被动元件领域也呈现复苏态势。国内半导体行业正处于周期复苏初期。

### **半导体设备和材料的国产化进程**

近年来，中国大陆的半导体设备和材料国产化率显著提升，尤其是在薄膜沉积、刻蚀、量测等领域，从 2018 年至 2023 年，设备市场规模年复合增长率达到 23%。在材料方面，以大硅片为例，国产化率从几年前不足 5% 跃升至 20% 左右，目标进一步提高。电子特气、光刻胶、靶材和抛光材料等领域的国产化也在加速，这些进步得益于国内半导体产业的快速发展。

### **国内算力发展对半导体产业周期的影响**

国内算力的快速发展将带动新一轮半导体产业周期，尤其是对先进制程的需求。中国是全球最大的智能手机市场，而智能手机的核心 CPU 需要先进制程，加上算力需求的增长，对先进制程的拉动作用显著。

先进制程的投资规模远超成熟制程，以光刻机、刻蚀和薄膜沉积为代表的三大核心设备的价值量占比在先进制程中进一步提升，从 2020 年的约 60% 持续增长。与成熟制程相比，先进制程的资本开支成倍增加，从 90 纳米制程的 4.3 亿美元到 3 纳米制程的 43 亿美元，体现了先进制程对上游产业的巨大拉动作用。

### 半导体和电子周期的未来趋势

中国半导体行业正进入新一轮周期，AI 作为工具在云端和终端侧快速发展，已明确显示周期性拐点向上。终端侧的设备，如智能手机、笔记本电脑和 AR 眼镜，将进一步拉动零部件、模组和半导体的需求。中国在半导体和电子领域的国产化空间巨大，且进步迅速，长期来看，电子行业的发展前景仍然广阔。（集成电路与 ICT 产业研究团队张云春 提供）

# 前沿 技术

## 我国科学家芯片新突破——清华“太极 - II”

清华大学 8 月 8 日发布消息，清华大学电子工程系方璐教授课题组和自动化系戴琼海院士课题组首创了全前向智能光计算训练架构，研制了“太极 - II”光训练芯片，实现了光计算系统大规模神经网络的高效精准训练。该研究成果以“光神经网络全前向训练”为题在线发表于《自然》期刊。

在模型训练中，现有的光神经网络训练严重依赖 GPU 进行离线建模并且要求物理系统精准对齐，导致光学训练的规模受到了极大的限制。面对该困境，方璐、戴琼海课题组创新“光子传播对称性”方法，将神经网络训练中的前向与反向传播都等效为光的前向传播。据论文第一作者、电子系博士生薛智威介绍，在太极 - II 架构下，梯度下降中的反向传播化为了光学系统的前向传播，光学神经网络的训练利用数据 - 误差两次前向传播即可实现，两次前向传播具备天然的对齐特性，保障了物理梯度的精确计算。由于不需要进行反向传播，太极 - II 架构不再依赖电计算进行离线的建模与训练，大规模神经网络的精准高效光训练终于得以实现。

该研究表明，太极 - II 能够对多种不同光学系统进行训练，并在大规模学习领域、复杂场景智能成像和拓扑光子学领域等各种任务下均表现出了卓越的性能。（集成电路与 ICT 产业研究团队樊星 提供）

# 产业 研究

## 以体制机制改革促进生物医药产业创新发展

### 一、《决定》涉及生物医药的重要表述

《中共中央关于进一步全面深化改革、推进中国式现代化的决定》（以下简称《决定》）针对生物医药发展治理、产业链供应链安全、创新发展机制等方面做了重要部署，具体有三处直接涉及生物医药领域。一是在第 8 条健全因地制宜发展新质生产力体制机制方面，提出要完善推动生物医药等战略性新兴产业发展政策和治理体系。二是在第 12 条健全提升产业链供应链韧性和安全水平制度方面，提出抓紧打造自主可控的产业链供应链，健全强化医疗装备等重点产业链发展体制机制，全链条推进技术攻关、成果应用。三是在第 45 条深化医药卫生体制改革方面，提出健全支持创新药和医疗器械发展机制，完善中医药传承创新发展机制。

### 二、我国生物医药逐步走向高质量发展

一是我国已经成为全球第二大医药市场。2023 年，我国规模以上医药工业企业实现营业收入 2.96 万亿元，我国医疗器械流通市场规模达 1.36 万亿元。二是我国

新药研发数量全球第二。自 2011 年到 2023 年底，我国批准上市的创新药 510 个品种，其中本土企业创新占三分之一。全球范围在临床研究状态的药物 13537 款，中国企业原研或者参与开发的 4774 款，占全球 35%，仅次于美国，居全球第二位。三是生物医药研发质量达到国际先进水平。2020 年至 2023 年，我国医药企业对外授权许可项目的交易金额逐年上涨，分别为 78.91 亿美元、156.76 亿美元、311.51 亿美元和 472.67 亿美元，其中单笔超 10 亿美元的交易达 6 项，涵盖抗体药物、抗体偶联药物等领域。四是形成了一批重要产业集聚区。张江高新技术产业开发区、中关村科技园区、苏州工业园区、广州经济开发区等一批生物医药产业园区发展壮大，集聚培育了一批优质生物医药企业。

### 三、生物医药创新发展仍面临挑战

#### （一）适应精准医疗发展的机制缺失

随着个性化医疗和精准医疗的快速发展，基因检测、细胞治疗等新技术、新产品、新手段不断涌现，但是目前我国针对精准医疗的监管和审评制度尚不完善，对一些创新型企业发展带来了困扰。一方面，目前细胞治疗、免疫治疗等个体化技术的评价和审评审批方法依然套用过去化学药的传统方式，而细胞治疗中个体微环境存在较大的动态差异性，沿用过去审批和评价方式将难以推动相关临床试验。另一方面，根

据相关要求，一些个体化治疗临床试验需要做完一例并完成安全评估后，方能开展第二例临床试验，将大大增加新产品上市周期。

## （二）特殊病种创新药上市流程繁琐

罕见病药物的可及性是罕见病患者面临的最大问题，罕见病药物的研发与上市越来越受到重视。我国正在努力推动罕见病治疗药物上市，根据国家药监局数据显示，我国2022年批准上市3个罕见病药物，2023年批准45个罕见病药物，2024年前五个月已经批准24个罕见病药物，上市药物数量呈现大幅增加。但是，相比国际先进，我国在罕见病上市注册方面还处于跟随模仿，罕见病药的上市流程比较复杂，要求必须在美国等先进国家申报并批准后，国内相关部门再批复上市。导致我国罕见病创新药研发团队必须到美国寻求合作伙伴，从美国开始申请、完成批复，再回国上市。

## （三）部分核心关键环节严重依赖进口

与欧美等发达国家相比，目前我国在高端医疗器械方面仍存在较大差距，特别是核心关键零部件供给不足已经成为制约我国医疗器械国产化、高端化发展的突出短板。如IVD的诊断酶/辅酶国产化率仅15%，医学影像设备的小型非球面光学元件国产化率仅5%，心脏起搏器国产化率仅5%等。针对高端医疗器械学科交叉多、技术体系复杂、技术门槛高等特点，亟需建

立多种创新要素、多套技术体系相互融合的协同创新模式，推动产业核心关键环节实现突破。

#### 四、推动我国生物医药创新发展的建议

##### （一）健全创新药发展体制机制，完善适应精准医疗发展的审评机制

一是加快推进LDT模式。针对靶向治疗、基因治疗、罕见病诊疗等所需要的检测项目种类多、数量少、研发成本高、审批流程长的特点，积极推动实验室自建检测方法（LDT）体外诊断试剂试点建设。鼓励有条件的医疗机构联合LDT领域重点企业，探索形成可复制、可推广的医疗机构自制试剂质量管理体系和内部审查制度，在自制试剂品种挑选、研发、制备、使用全过程，开展相应风险监测和评估，加强各环节监管衔接。二是优化细胞治疗领域的监管模式。推动在再生医学、细胞治疗等领域立法工作，完善行业的相关规则标准。探索在大湾区、长三角、成渝等区域设立试点，推动细胞治疗相关临床应用。探索建立细胞治疗相关的评价指标、评价路径和管理制度规范，建立健全“事前、事中、事后”全过程全方位的监管体系。

##### （二）完善生物医药治理体系，加快特殊病种创新药注册上市流程

一是加大对特殊病种创新药的研发和上市注册支持。针对区域特有罕见病在国际上研究较少，但是我

国却比较普遍的特点，加大对特有的罕见病研发支持力度，如广东可以加强食管癌等特殊病种新药的研发。发挥国家药监局药品、医疗器械技术审评检查长三角、大湾区等分中心作用，对重点区域内的新药研发提供提前介入、上市辅导等服务，加速新药上市注册流程。二是继续推进将罕见病药品纳入医保药品目录范围的工作。继续推进将部分罕见病药品纳入医保药品目录范围的工作，减轻参保患者负担。继续拓展罕见病药品纳入目录的品种数量，特别是针对区域特有的罕见病药品，加快相关药品纳入目录。三是推动商业健康保险完善罕见病医疗保障体系。推广城市定制型商业医疗保险，通过政府指导和市场运作的联动模式，建立罕见病创新特药医疗补偿，降低罕见病患者医疗负担，实现“低保费、高保额、宽门槛”的普惠保险特性。

### （三）构建韧性产业链供应链，探索核心关键技术攻关新型举国体制

发挥政府的引导统筹能力，借鉴日本超大规模集成电路技术研究（超LSI）国家项目、韩国超大规模集成电路技术共同开发计划的经验，整合国内外创新资源，聚焦产业重大需求和“卡脖子”问题，打造生物医药核心关键技术攻关“创新协同圈”。一是针对医疗器械产业发展需求开展攻关。要围绕产业链存在被“卡脖子”风险的环节，结合学术界、产业界专家的意见，

深入挖掘和梳理涉及的研究的方向和项目。二是要吸引多领域多主体的参与。以迈瑞、理邦等龙头企业为中心，引导电子信息、通用机械、新材料、人工智能等相关领域的专家和企业参与，联合产业链上下游企业、重点实验室、高等院校等创新生态圈研究单元共同开展攻关。三是注重国内优质资源的整合。推动国内重大创新载体的联动与合作，搭建创新企业与国内外顶尖医院的合作平台，通过优势资源互补协同，增强研发创新的支撑能力。（医药健康产业研究团队李承昊 提供）

# 前沿 技术

## 新工具破解活细胞非重复 DNA 序列成像难题

活细胞 DNA 成像是利用成像手段，对活细胞内的 DNA 序列进行标记和观察。活细胞 DNA 成像常用于检测基因组 DNA 在细胞核内的定位分布和动态变化等特征，帮助人们了解这些特征与基因表达调控之间的关系，加深人们在基因组层面对细胞生命活动的认识。在医疗领域，活细胞 DNA 成像可以用来检测细胞内基因组 DNA 的拷贝数，有助于 21-三体综合征等染色体异常相关疾病的诊断。

日前，中国科学院分子细胞科学卓越创新中心研发团队开发了一种活细胞 DNA 成像新工具。团队筛选并优化了现有的基因编辑系统 CRISPR-dCas12a，并基于此构建了新型 DNA 成像系统 CRISPRdelight。这一新工具可用于活细胞内非重复 DNA 序列成像，为研究活细胞中 DNA 位点的空间位置和动力学特征提供了更加简单便利的手段。相关研究论文在线发表于《自然·方法》杂志。

随着能够特异性靶向任意核酸序列的基因编辑系统 CRISPR-Cas 被开发出来，基于该系统的活细胞

DNA 成像工具也在不断迭代更新。当前，活细胞 DNA 成像工具的种类已经十分丰富。其中大部分工具都是从 CRISPR/dCas9-EGFP（EGFP 是一种荧光蛋白质）系统衍生而来。这些已有的活细胞 DNA 成像工具分别从向导 RNA 的骨架结构和表达质粒构建方式等方面，对原始系统进行优化升级。例如上海科技大学研究开发了 DNA 成像系统 CRISPRainbow 和 CRISPR-Sirius，用于在活细胞中观察基因组的三维结构，并示踪它们的动态变化。前者创造性地在向导 RNA 骨架结构中引入了 RNA 适配体，用于标记 DNA 序列，并通过改变 RNA 适配体的类别，实现了不同 DNA 靶点的多色成像。后者则在此基础上进一步做了优化，通过增加 RNA 适配体的数目来提高成像质量。

目前较为成熟的系统已经实现了活细胞内绝大部分重复 DNA 序列成像和多色成像，甚至在一定程度上实现了非重复 DNA 序列成像，但它们都存在明显的局限性。一些系统通过改进向导 RNA 表达质粒的构建方式，将多条向导 RNA 表达元件放到同一个质粒上，从而减少需要向细胞内递送质粒的数目，增强成像效果。但将多个表达元件构建到一个质粒的方法步骤繁多、操作复杂，并不利于推广使用。还有一些系统，通过将 DNA 的标记信号放大，实现一条向导 RNA 对目的序列的标记和成像。但仅利用一条向导 RNA 可能会存

在标记脱靶的问题。

总而言之，在基于 CRISPR/dCas9-EGFP 的活细胞 DNA 成像工具中，利用一条向导 RNA 标记 DNA 往往信号太弱或容易脱靶，要实现特异性非重复 DNA 序列成像或多色成像，需要表达多条向导 RNA，通过多个靶点 DNA 信号的富集作用，才能实现对目的非重复序列成像。而如果让每个表达元件只表达一条向导 RNA，就会增加向导 RNA 表达元件的数量，提高成像的复杂度，降低成像效率。如何高效率、高质量实现非重复 DNA 序列成像，一直是活细胞 DNA 成像领域的一大挑战。

与基于 CRISPR/dCas9-EGFP 的活细胞 DNA 成像工具不同，此次团队开发的新工具是基于基因编辑系统 CRISPR-dCas12a。这两种系统都可以特异性靶向 DNA，但 CRISPR-dCas12a 还能够加工处理系统本身的 CRISPR 阵列，并生成成熟的向导 RNA。

新型 DNA 成像系统 CRISPRdelight 正是利用了这一特点，通过表达一条能编码多条向导 RNA 的转录本（即 CRISPR 阵列）来进行成像，而非单独转录每条向导 RNA。这样既实现了对靶点 DNA 信号的富集放大，又避免了系统复杂度增加。这一条转录本不仅可以编码靶向同一 DNA 位点的向导 RNA，也可以同时编码靶向不同位点的向导 RNA，实现多位点多色成像。因此，

新系统更加简便高效，容易通过增加向导 RNA 的数目提高成像质量，大大降低了活细胞中非重复序列 DNA 成像的门槛。与此同时，团队利用新系统揭示了基因位点在细胞核内的定位与其运动能力和转录活性的相关性，还实现了对 4 种活细胞内卫星 DNA 的多位点多色成像。

由于新系统具有简便易操作等特点，该系统未来有望应用于需要进行活细胞 DNA 成像的实验室，为活细胞中基因组 DNA 转录活性、DNA 在细胞核内的定位分布和动态变化特征之间的关联性，以及等位基因之间表达调控的异质性等研究提供助力，还能进一步帮助研究人员了解三维基因组在细胞核内高度组织化的分子机制及其功能意义等。

非重复 DNA 序列成像和多位点多色成像是活细胞 DNA 成像长期面临的两大难题。如今，新系统的出现基本解决了非重复 DNA 序列成像的问题，但在活细胞 DNA 多位点多色成像方面，新系统仍有改进空间。尽管通过在新系统中引入 RNA 适配体实现了多个重复 DNA 序列的多位点多色成像，但是 RNA 适配体的引入在一定程度上影响了系统对 CRISPR 阵列的加工能力。要实现多个非重复 DNA 序列的标记追踪，未来还需进一步对 CRISPRdelight 进行优化。（医药健康产业研究团队彭月辰 提供）

# 产业 分析

## 危险化学品企业安全监督问题及优化措施

危险化学品因其易燃、易爆、有毒害等危险性质，一旦发生事故将对人民群众的生命财产安全造成极大威胁。天津化工期刊7月30日刊文对危险化学品事故特点分析，概括危险化学品目前在安全监督中存在的问题，并提出相应的优化措施。

### 一、危险化学品事故特点

危险化学品事故的易发性、突发性、复杂性和危害性等特点，要求我们加强监管，确保生产、经营、储存、运输和使用环节的安全。同时，提高应急救援能力，降低事故发生的风险，保护人民群众的生命财产安全，减轻对环境和经济的负面影响。从源头上预防事故的发生，是我们应对危险化学品事故的关键。

### 二、危险化学品企业安全监督中存在的问题

一是法律法规、标准规范体系不完善。危险化学品企业的安全监督在很大程度上仅依赖于法律法规和标准规范。二是监管机构缺乏专业能力。监管人员缺乏专业性，对危险化学品的性质、储存和运输条件等

方面了解不足。三是监管执法力度不够。一些地方的监管部门存在行政执法不力、监管不严格的问题，难以形成有效的震慑效应。四是企业主体责任意识不强。主体责任不落实，安全生产投入不足，设备设施老化，工艺技术落后。五是事故应急预案不完善。部分企业事故应急预案的可操作性和针对性存在明显不足，无法在事故发生时迅速有效地应对。

### 三、危险化学品企业针对安全监督中存在问题的优化措施

首先，完善监管体制是危险化学品安全管理的基石。建立健全危险化学品安全监管体制，需要明确各部门的监管职责，形成上下联动、左右协同的监管格局。政府部门应加强沟通协作，打破信息孤岛，形成合力，提高监管效率。其次，强化企业主体责任是危险化学品安全管理的核心。企业应充分认识到安全生产的重要性，通过加大安全生产投入，加强设备设施更新改造，提升工艺技术水平，提高自身的安全生产水平。最后，完善事故应急预案是危险化学品安全管理的重要保障。企业应制订科学、实用的应急预案，政府部门应加强对企业应急预案的审核和备案工作。

这些措施的实施将有助于提高危险化学品安全管理的水平，保障人民生命财产安全和社会稳定。同时，

政府、企业和社会各界应共同努力，形成齐抓共管的良好局面，为构建更加安全稳定的社会贡献力量。（安全应急产业研究团队彭要 提供）

# 产业 分析

## 国家战略推进下的安全应急装备产业 市场前景广阔

据中商情报网7月31日讯，随着我国安全应急装备产业的持续发展，供给水平和保障能力均有显著提高，市场规模不断扩大，部分关键技术已实现自主突破，摆脱了对外依赖，凸显了其作为战略性新兴产业和经济增长新动力的潜力。

### 一、安全应急产业整体呈现快速发展态势

《“十四五”国家应急体系规划》提出“壮大安全应急产业”，安全应急产业作为战略性新兴产业，产业规模持续扩大。2023年我国安全应急产业总产值超过2万亿元，同比增长9.7%。预计到2024年，中国安全应急产业的规模有望突破2.4万亿元。

### 二、安全应急装备十大重点领域

随着我国公共治理模式向预防为主的转变，强化安全应急装备的升级和创新已成为优化应急管理体系的核心策略。《安全应急装备重点领域发展行动计划（2023-2025）》对重点领域进行了理论分析和政策引导，列举了地震和地质灾害、洪水灾害等10个重点领域，

并指出安全应急装备对防灾减灾救灾和重大突发公共事件处置的保障支撑作用明显增强。

### 三、安全应急装备十大重点领域市场规模

数据显示，2023年安全应急装备十大重点领域产业规模约7810亿元。《安全应急装备重点领域发展行动计划（2023-2025）》提出，聚焦重点应用场景，攻克一批关键核心技术，推广一批具有较高技术水平和显著应用成效的安全应急装备，形成10家以上具有国际竞争力的龙头企业、50家以上具有核心技术优势的重点骨干企业，涌现一批制造业单项冠军企业和专精特新“小巨人”企业，培育50家左右国家安全应急产业示范基地（含创建单位），打造竞争力强的安全应急装备先进制造业集群，力争到2025年，安全应急装备重点领域产业规模超过1万亿元。

### 四、安全应急装备高质量发展四大驱动力

（一）灾害事故多发频发对安全应急装备提出更高要求

2021年河南郑州“7·20”特大暴雨灾害、2022年四川泸定6.8级地震等灾害事故给人民群众生命财产安全造成巨大损失，对发展先进适用的安全应急装备提出了更高要求。

（二）政府采购和投资需求

据不完全统计，我国2023年安全应急相关装备产

品招标项目数量超过 4 万项，涉及金额超 2000 亿元。未来随着新型城镇化建设的持续推进，安全应急装备和相关基础设施建设将迎来更大的市场空间。

### （三）个人和家庭需求

我国目前有 2.6 亿户城市家庭，配备烟雾报警器不足 10%。若覆盖率能达到 30%，市场空间将超过 300 亿元。未来政府家庭应急产品潜在市场规模超过 1000 亿元。

### （四）政策利好

近年来，从中央到地方，从经济社会发展规划制定到具体政策出台，从资金保障到科技支撑，各类政策无不安全应急产业发展注入了强大动力。（安全应急产业研究团队李聪 提供）

# 产业 研究

## 数智化转型成为安全应急产业 示范基地发展新趋势

中国工业和信息化期刊7月28日刊文称，近年来，安全应急产业示范基地面向国家安全发展需求，集中力量推动创新平台建设、关键技术研发、成果转化应用、科创企业孵化和产业人才引进培养，加快建立产学研深度融合的技术创新体系和创新生态，产业创新生态逐步形成。

首先，依托各类高校院所和产业创新平台，建立校地、院地长效合作机制，精准提升企业创新能力。各基地平均建立了安全应急产业类研发机构7.1家，打造了多种资源要素深度融合的技术创新体系，营造创业创新氛围。其次，示范基地十分重视传统产业与安全应急产业的创新融合发展。以徐州为例，面对今年夏季超强台风叠加特大洪涝灾害造成的极端严重灾情险情，机械行业的代表企业，徐工积极响应国家需求，共派出35台“高精尖”救援装备参与抗洪抢险阶段演习，其中多款无人智能装备登场。例如，徐工高速装载机发挥了高机动性，

即使进入危险复杂地形，也能够通过遥控作业，圆满完成任务；徐工无人驾驶压路机 XS265S 在平整受灾路面的同时，保证灾区的人员安全。最后，示范基地十分重视科研的投入，2021 年，各示范基地涉及安全应急产业的研发总投入占总营业收入比重超过了 3%，并呈逐年上升趋势，有力地推动了安全应急领域前沿技术革新。

数字经济发展促进了新一代信息技术在安全应急产业领域深度融合应用，“新三化”正在不断定义示范基地的产业发展模式。一是监管一体化。以新一代信息技术融入安全监管来提升安全应急管理效率的有效手段，如徐州高新技术开发区成功搭建了危化品安全大数据平台、用电安全监管大数据平台、安全生产监察监管大数据平台徐州分中心。二是技术融合化。示范基地将新一代信息技术打造成促进经济发展和解决地区风险隐患的重要手段，如合肥高新区加快数字经济和实体经济的深度融合，基地内企业独有的合成孔径成像雷达遥感成像技术处于世界先进水平，在淮河水灾监测、数字城市建设中得到成功应用等。三是装备智能化。安全应急装备的智能化发展既是市场的需求，也是目前示范基地安全应急产业转型的新趋势，如唐山开平应急装备产业园内可以生产性能优良的大型应急装备，又可制造超声测流、无人机等创新引领的智慧产品，已成为全国最大的抢险

探测机器人生产基地。

多层次、立体化、全覆盖的数智化转型体系正加速形成。地方政府对示范基地的政策支持力度正逐步加大，促进了基地的快速发展。（安全应急产业研究团队周婕提供）



责任主编：鲍 斌

副主编：季小超 张 燕

编 辑：王 莹 史 伟 李承昊 万 思

研究团队：数字经济、集成电路与 ICT、医药健康、安全应急  
产业团队



地 址：徐州市新城区元和路 1 号行政中心东综合楼 B 区

邮 编：221000

电 话：0516-83842594 邮 箱：xzskjqbyjs@126.com