

安全产业研究

工业和信息化部赛迪研究院 主办

2017年1月25日

第 1 期

总第 28 期

本期主题

- 我国安全科技创新发展对策研究

国际观察

- 美日欧国家推进安全科技创新的经验与做法

企业研究

- 全方位创新：3M长盛不衰的成功秘诀

数据之窗

- 2010-2016年我国国家创新指数在全球排名情况
- 2010-2015年我国研究与开发经费占国民生产总值
(R&D/GDP) 百分比
- 2010-2015年我国科技成果登记数
- 2015年我国技术获取和技术改造费用支出情况

研究，还是研究 才使我们见微知著

信息化研究中心
电子信息产业研究所
软件产业研究所
网络空间研究所
无线电管理研究所
互联网研究所
集成电路研究所

工业化研究中心
工业经济研究所
工业科技研究所
装备工业研究所
消费品工业研究所
原材料工业研究所
工业节能与环保研究所

规划研究所
产业政策研究所
军民结合研究所
中小企业研究所
政策法规研究所
世界工业研究所
安全产业研究所

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：刘颖 董凯
联系电话：010-68200552 13701304215
 010-68207922 18701325686
传真：0086-10-68209616
网址：www.ccidwise.com
电子邮件：liuying@ccidthinktank.com

『所长导读』

2017年1月12日，国务院办公厅印发了《安全生产“十三五”规划》（以下简称《规划》），对“十三五”时期安全生产工作的指导思想、发展目标和主要任务进行了明确的阐述，对“十三五”期间全国安全生产工作进行了全面部署。在《规划》中，科技创新工作得到高度重视。研究安全科技创新，总结经验，展望未来，对于发挥先进安全技术和产品的推广应用、促进安全发展具有十分重要的意义。

本期主题《我国安全科技创新发展对策研究》，首先，梳理了我国安全科技创新体系。其次，分析了我国安全科技创新的主要特点。第三，论述了我国安全科技创新过程中存在的问题。第四，提出了如何提高我国安全科技创新能力的对策建议。“国际观察”主要研究了美日欧安全科技创新工作经验。“企业研究”介绍了美国3M公司通过以创新为根本，打造百年多元化企业的尝试与探索。

本期内容由黄玉垚、程明睿等研究人员承担了主要研究与撰写工作，不足之处欢迎业界的批评和指正。

赛迪智库安全产业研究所所长 高宏

2017年1月25日



目 录

CONTENTS

本期主题：我国安全科技创新发展对策研究	-----	1
一、安全科技创新体系的建立	-----	1
(一) 安全科技的发展历程	-----	1
(二) 安全科技创新的环境要求	-----	2
(三) 安全科技创新体系的运作模式	-----	3
二、我国安全科技创新的主要特点	-----	4
(一) 安全科技创新正在向自主创新过渡	-----	4
(二) 安全科技创新的政策体系较为完善	-----	4
(三) 安全科技创新的基础初步形成	-----	5
(四) 安全科技攻关能力逐步加强	-----	6
(五) 安全科技创新环境充满活力	-----	7
三、我国安全科技创新过程中存在的问题	-----	8
(一) 安全科技基础薄弱，科技成果转化仍需加强	-----	8
(二) 高端人才缺乏，不利于自主创新能力提升	-----	8
(三) 应用层次居多，基础创新很少	-----	9
(四) 关键技术、核心技术严重缺乏	-----	9
(五) 中小企业安全科技创新支持力度不足	-----	9
四、提高我国安全科技创新能力的对策建议	-----	10
(一) 注重创新，营造良好环境氛围	-----	10
(二) 优化创新链，促进人才合理布局	-----	10
(三) 加强基础理论创新，推进共性关键技术攻关	-----	11
(四) 激发中小企业创新活力，提升创新能力	-----	11

本期主题：

我国安全科技发展对策研究

目前，我国生产安全事故起数和死亡人数连续10年下降，安全生产形势总体稳定、持续好转，但依然严峻。据统计，2016年全国发生生产安全事故约6万起，死亡约4.1万人；重特大事故32起，死亡571人。安全生产工作的压力巨大，迫切需要安全生产科技的创新发展，加快推动安全生产领域事故防范工作的进行，提高应急救援和监察执法能力。近几年，国家先后出台了《关于推动安全生产科技创新的若干意见》、《推广先进安全技术装备目录通知》及实施了“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动等，促进了安全生产科技创新工作的开展，安全保障能力不断提高，安全生产工作取得了巨大进步。在《规划》中，也将安全科技创新工作放在了十分重要的地位。但同时，安全科技基础薄弱、重大技术难题攻关受阻、成果转化及应

用效果不明显等问题也较为突出。从宏观的角度研究安全生产科技创新过程中积累的经验，探究其对于促进安全产业发展的作用，及时发现我国安全生产科技发展中存在的相关问题，对于促进整个产业的持续健康发展具有重要意义。

一、安全科技创新体系的建立

（一）安全科技的发展历程

安全科技是伴随着工业发展而逐渐得到了社会的认可和重视的，一般认为，安全科技的创新发展共经历了三个阶段：

第一阶段是工业革命时期，从18世纪60年代到20世纪50年代，一系列的技术革命引发了手工劳动向机器生产的转变，由于落后的生产工艺和安全保障措施，工人或企业对安全事故无能为力，经常造成工人伤亡情况。针对这种情况，美国著名的安全工程师海因里希，研究出了事故致因理论，在生产劳动中

的人身安全保障和事故防范方面发挥了重要作用，是安全技术理论创新的代表。此时的安全科技发展处于经验论证阶段。

第二阶段是在二战之后，从20世纪50年代到20世纪80年代，这一阶段是工业各领域快速发展的时期，生产力和生产水平逐步提高，经济发展速度飞快，人们的生活方式和思维方式也随着工业经济的发展产生了重大变革，并逐渐认识到安全生产的重要性，于是开始着重研究和掌握了一些维护生产和自身安全的方法、技术，并将它们逐渐融入到不同的工业领域中，形成了一定的理论基础。

第三阶段是从20世纪80年代至今，现代安全科学理论体系已经初步形成，而且还在不断发展和完善中。随着电子产业的兴起，生产机械化和自动化、管理现代化、科技更迭化促进了工业的第三次革命，社会对生产安全和职业健康愈发看重，并开始认识到局部安全的缺陷所在，对安全科技的重视程度逐渐加深，为安全科技的创新发展提供了良好平台。各国政府针对安全科

技创新工作建立了法律制度体系，企业也逐渐将安全科技创新定义为发展内容，各行业、各领域也形成了独具特色的安全系统和技术体系。

（二）安全科技创新的环境要求

环境因素对于安全科技创新体系的建立起着重要的促进作用，良好的内部环境和外部环境是保证体系正常运转和持续不断发展的动力。

首先，建立安全科技创新体系的内部环境就是要坚持企业是创新体系的主体，才能有效发挥这一体系的作用。企业在发展过程中，追求的是利润的增长，而安全问题的出现势必会带给企业不必要的经济损失，因此，企业需要加大安全投入。但这会给企业带来一定的生产成本，所以企业需要将安全科技创新定义为发展内容，使得安全投入不再单纯的成为企业的成本，同时也是企业的利润增长点。科技的创新给企业带来的不仅仅是生产模式的改变，还有全新的工艺流程、设备部件、技术路线和安全保障手段，是企业生产效率提高、产品更新换代和安全发展的有力保证，可

长期给企业带来利润增长。

安全科技创新体系的主体是企业，而企业的发展和盈利又离不开市场，所以，市场就是安全科技创新体系的导向，也是安全科技创新体系所需要的外部环境。市场是企业发展的保障，其产品在市场运作中直接转化为企业的利益。而安全科技的创新在企业经营过程中，不断促进工艺、装备和技术的更新，在为企业在生产过程中降低风险、排除隐患的同时，更为产品的升级换代提供了有力保障，使产品在市场中占有更大的份额，为企业带来利润增长点。所以，企业就需要根据市场的需求来明确安全科技创新体系的发展方向，这样才能整合有限的条件和资源投入到安全科技的创新工作中，从而为企业未来的发展提供新动力。

（三）安全科技创新体系的运作模式

安全科技创新体系的运作模式，实际上就是以企业为主体，市场为导向，产学研用相结合的循环运作模式。安全科技创新的根本目的是为了降低企业在生产运营中

的风险、改善作业环境，提高本质安全水平。同时，企业的转型升级和市场运作也要求安全科技创新体系的不断发展，内部环境和外部环境有力结合，形成综合性的交流平台，为企业适应市场的需求做好铺垫。因此，安全科技创新体系的运作模式应该包含三个阶段：

起步阶段。安全科技创新体系运作的起步阶段，要求企业要不断地学习，学习各种与安全相关的知识和技能，这个时期安全科技创新体系可以为企业和市场提供安全咨询、安全培训、安全认证、安全标准化建立等相关服务内容。而企业也可以通过学习的知识内容转化为利润增长点，为占领市场和企业的后续发展提供一定的资本积累。同时，这一阶段也是企业检验安全科技创新体系建设情况的时期，可以不断找出自身不足，提高安全保障水平。

发展阶段。安全科技创新体系经过起步阶段的发展后，企业和市场环境相对稳定，知识构架体系也相对得到完善。这时，企业可以通过安全科技创新体系进行新的安全工艺、科技、装备等研发和投资，

通过安全科技创新体系的运作，企业可以通过新产品和技术的输出来拓宽利润增长渠道，既可以为以后企业转型升级服务，稳固市场的地位，也可以实现企业的安全发展，降低企业在生产经营中出现事故的概率。

长远阶段。经过了起步阶段和发展阶段的积累，企业在这个阶段将安全科技创新上升到一种可以为同行企业或跨行企业提供安全服务的高度。结合自身的新工艺、科技、装备等产品或技术，在市场中提供安全组织框架、安全制度的建立，到安全咨询、安全技术输出、安全培训，再到安全新工艺、新装备等产品和服务结合的销售模式，达到转型升级的目的。同时，安全科技创新体系已经较为完善，并成为企业稳定的利润增长点。

二、我国安全科技创新的主要特点

（一）安全科技创新正在向自主创新过渡

目前，我国仍处在对消化吸收的引进技术进行再创新和集成创新为主的时期，还没有进入原始创新为主的阶段。由于某些历史原因，

我国在经济发展过程中对“速度”的追求程度要高于对“安全”的追求，直到最近十几年，才逐渐加大了对安全科技等提高安全防范能力的投入。但不可否认的是，我国在很长的时间里安全科技创新能力较弱，以市场换技术的战略也没有达到预期的效果，无法换到急需的核心技术。从技术层面分析，我国对外技术依存度高于50%，科技进步贡献率仅为22%左右。几十年来我国与国外在技术交流方面的经验充分表明，发达国家是不可能向我国输出尖端技术的。在这条路行不通的情况下，最近几年，我国逐渐加大了安全科技创新的投入力度，在市场引导下，一些领域实现了安全技术的产业化，并逐渐转化为企业的利润增长点，如在矿山、危化品储运、道路交通、城市安防等领域，已经自主研发出了适于我国实际情况的安全保障技术，推出了重点产品和项目，推动安全技术创新发展。

（二）安全科技创新的政策体系较为完善

完善的政策体系是安全科技

创新发展的重要保障。为适应新时期安全生产对科技创新工作的新要求，国家安监总局印发了《关于加强安全生产科技创新工作的决定》（安监总科技〔2012〕119号）和《关于推动安全生产科技创新若干意见》（安监总科技〔2016〕100号），这是今后一段时期安全生产科技创新工作的顶层设计文件；为了支撑和推动安全科技的创新，国家定期发布《安全生产先进适用技术推广目录》、“国家科技支撑计划项目”以及“国家科技攻关计划”，并拟定了《开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》等政策文件，为提高企业安全生产科技保障能力做好规划；为了促进安全科技成果转移转化，国家新修订了《促进科技成果转化法》，推行科技成果产权制度改革和股权激励等政策，并定期对取得的成果进行表彰和奖励。为引导社会和企业对安全科技创新的投入，国家出台了安全生产专用设备企业所得税优惠、研发费用加计扣除、高新企业税收优惠等有关政策，撬动社会资本充实安全科技创

新领域，缓解企业发展融资难题。

（三）安全科技创新的基础初步形成

安全科技创新平台建设初步完成。紧紧围绕有效防范和坚决遏制重特大生产安全事故，切实解决安全生产科技重大问题，目前全国共创建了9大类约150个政府主导的安全科技支撑平台，这9大类分别是：科技研发平台、科技成果孵化平台、检测检验与物证分析平台、应急救援技术服务平台、事故调查专家支持平台、安全技术信息平台、安全科普平台、事故模拟仿真与物证溯源技术平台、技术创新中心。此外，由行业、企业自发引导并建立了若干个安全科技创新同盟，如中国矿山物联网协同创新联盟、烟花爆竹产业安全技术创新战略联盟、现代城市交通技术协同创新中心等。

企业已具备一定的安全科技创新能力。企业作为科技创新的主体，在国家大力引导下，一些规模以上的企业，尤其是中央企业和地方国有企业逐渐加大了对安全科技的投资力度，并建成了自己的技术

中心、实验室或工程中心。部分企业积极寻求与优势科研院所、高等院校的交流合作，共同建设安全科技创新平台，不但提升了企业自身的安全生产保障能力，形成新的利润增长点，又促进了科研院所和高等院校的科研成果转化，一举多得。

（四）安全科技攻关能力逐步加强

随着企业的发展和市场需求的

不断变化，安全生产、安全监督监测管理和事故预警监控逐渐成为了安全发展过程中重点关注对象，国家和企业逐渐形成了主动预防型的安全生产科技研发制度，对重点领域和重要环节开展了技术攻关和产品的研发，安全科技攻关能力逐渐加强。目前，在部分重点领域，成功攻关的并具有代表性的安全技术包括：

表1 重点领域推广的部分安全技术

领域	重点推广的部分安全技术
煤矿安全领域	煤矿安全检测与监控技术、巷道围岩失稳防治方法、瓦斯突出机理与防治技术、深部煤层开采防治水关键技术、深部煤层群卸压抽采瓦斯新技术、采煤采气一体化技术、高瓦斯矿井安全高效开采技术、地面钻井“一井三用”技术、矿井通风系统智能分析技术、煤矿瓦斯含量快速测定方法及预测突出危险性技术、移动目标安全监控技术等
非煤矿山安全领域	高含硫气田勘探开发安全关键技术、尾矿充填技术、油气长输管道泄漏检测技术、中深孔爆破技术、采空区监测监控技术、干式排尾技术、高陡边坡安全监测技术、井下冲击地压监测监控技术
道路交通安全领域	智能交通系统管控集成技术及标准、城市交通实时分析与区域控制技术、运载安全监控关键技术及标准、城市轨道交通安全关键技术、铁路智能运调指挥与物流技术、高速公路特大交通事故预防技术、数字化大桥技术、高智能电子警察技术、驾驶人安全驾驶行为监测技术、空管雷达国产化关键技术等
建筑施工安全领域	现场安全技术标准化、施工现场安全全过程全方位自动抓拍监测监控技术、脚手架架体稳定性技术研究等
危险化学品安全领域	化工园区多灾种耦合事故防控、典型化学品爆炸事故防控、重大危险源事故预警与防控、危险化学品道路运输过程安全保障等关键技术

市政管网安全领域	城市下水道管网改造提升、化粪池无害化防爆监测监控物联网技术、污水处理的生物倍增技术、高层电梯安全智能监测监控技术、卫星导航通信技术、微波遥感成像技术、地理信息系统关键技术、物联网在公共安全领域的应用技术、海量视频检索与管理技术、视音频辅助刑事侦查技术、生物识别（人脸识别）技术、新型侦查技术等
防灾减灾安全领域	建筑物防震检测技术及其标准、工程结构抗震减灾加固技术、坝体、尾矿和市政工程安全监控技术、气象监测预警技术、大空间室内外安全早期探测技术、高效细水雾灭火技术、智能电网电力安全技术、城市防灾减灾设施能力的提升与综合利用技术等
环境安全领域	大气、水体、土壤等环境安全监测预警技术、重要排放源有毒有害可挥发性有机物光学在线监控技术、高致病性生物气溶胶云团光学/光谱学在线监控技术、水体环境安全控制关键技术、农业面源污染控制技术、等离子体垃圾处置技术、医疗废弃物集中处置技术、环境安全应急预案等
信息安全领域	网络信息安全监控技术、规模化新型认证鉴别关键技术、认证鉴别中间件/构件库技术、病毒防治技术、不良信息（文字、图像、视频）识别和过滤技术、基于骨干通信网络的信息截获与追踪技术、无线网络安全技术、实用化网络量子保密通信技术等
应急救援安全领域	煤矿应急管理与救援指挥技术、防灭火工艺及技术、矿井气体全分析检测技术、移动应急平台、电子监控智能监控逃生技术、高层消防应急救援逃生系列技术等
职业病防治领域	作业场所粉尘、毒物、噪声、振动等职业病防护技术

数据来源：赛迪智库整理 2017年1月

（五）安全科技创新环境充满活力

在部分安全领域，已经初步形成了产学研用紧密结合的协同创新机制，企业与高等院校、科研院所、社会多方参与的安全科技创新体系已经取得了成果，并成功推广开来，实现了市场需求、人才资源、科技资源和企业发展的有机结合。

多元化和多渠道的安全科技创新体系在政府、社会和企业的共同努力下，充分发挥了杠杆作用，引导社会资金对安全科技创新的投入，促进企业科技研发能力的提升。同时，安全产业投资基金的落地更是推动了安全科技的创新发展，带动了社会资本对安全产业的投入，为企业攻关安全技术带来了

新的融资渠道。

国际交流合作的开展促进了我国安全科技创新能力的提升，令企业和社会及时掌握全球安全科技新动态，加快国外先进适用技术的引进、消化、吸收和再创新。同时，在国际安全标准起草工作中，我国的参与度明显增加，在一定程度上也扩大了我国在国际事务上的影响力，推动了国外先进安全科技向我国的输入。

三、我国安全科技创新过程中存在的问题

（一）安全科技基础薄弱，科技成果转化仍需加强

科技实力是安全产业发展的科技基础。由于我国产业基础薄弱，而且科技研发起步晚，很多关键技术没有成熟。支撑安全科技研发的检测检验、试验测试、安全科技支撑体系建设相对滞后，整体规划和系统设计不完善。一方面，产学研互动性还不强，“有技术没产业，有产业没技术”，科研院所产业化动力不足，产业科技“两张皮”现象突出，科技研发和产品推广缺乏足够支持；另一方面，已经成立的

科研院所，如“合肥公共安全技术研究院”应当是该产业发展的一个很好的平台，但由于其责权利尚不明确，运行机制尚不完善，因此各项工作还未步入正轨，平台作用也还未得到有效发挥。

（二）高端人才缺乏，不利于自主创新能力提升

安全产业属于跨领域整合型的复合产业，涵盖范围几乎遍及各个领域。人才是自主创新能力提升的基础，安全产业高端人才“引不来、留不住”的现象较为突出。例如，合肥市是中部地区距离长三角最近的省会城市，是长三角向中部地区产业转移和辐射的最接近区域，与北京、上海、广州等发达地区相比，在吸引人才方面不具有优势，特别是高级人才资源相当匮乏。如何创造条件，引进国内外安全产业领域复合型人才是合肥市发展安全产业面临的挑战。从人才分布结构看，根据中国科协的调查，中国科技工作人员主要集中在科研事业单位，企业科研工作人员比例较少，这也限制了企业科技创新能力的提高。

（三）应用层次居多，基础创新很少

近年来，我国安全科技创新取得了长足进步，但是，我国的创新应用层次居多，如危化品泄漏检测监控系统、煤矿瓦斯监控系统等，基本是在已有的产品或技术的基础上，再进行开发或改进。在一些基础创新领域取得的成绩却很少，尤其是在一些关键的安全科技，如智能芯片或集成电路的研发、新型救灾药品研制等，我国和美欧等发达国家相比，还是有很大的差距。以国家安监总局发布的《2016年安全生产重大事故防治关键技术科技项目目录》为例，在申报的232项科技项目中，用于实际生产或对已有科技改进的项目约180项，而关于规律探寻、基础开发、创新性科技的项目却只有50余项。基础创新不足，新的科技成果缺乏，阻碍了安全科技创新体系整体发展的步伐。

（四）关键技术、核心技术严重缺乏

安全产业是国家“十三五”规划的战略产业，安全科技创新能力是其规模发展的重要保障，但由

于我国关键技术、核心技术的严重缺乏，安全产业并没有真正实现跨越式发展。如汽车主动安全系统的关键零部件和配套体系仍然高度依赖国外；电动汽车使用的磷酸铁锂电池最关键技术专利也掌握在外国企业手中；煤矿用采掘设备核心的集成电路芯片和智能终端的操作系统，主要还是国外的技术主导。由于缺少核心技术，外方以技术转让费等形式获取巨额的隐形利润，使得我国企业变相的在为国外企业打工，其产业竞争力严重不足。

（五）中小企业安全科技创新支持力度不足

截止至2015年末，我国登记注册的中小企业已经超过了2000万家，占全国所有企业总数的99%，与此同时，中小企业也是安全生产事故多发地。有数据显示，我国70%的生产安全事故发生在中小企业。由此可见，中小企业最应提高安全科技的保障水平，减小事故隐患。但中小企业由于规模有限、经济实力有限、创新能力不高，一些金融机构也因为收益不高、回报率低等原因，不愿投资中小企业。尽

管国家设立了科技型中小企业技术创新基金，但这方面的投资也有限，不可能顾及到所有的中小企业。所以融资难、研发资金不足阻碍了中小企业对安全科技创新的投入。此外，一些掌握先进科技的高等院校和科研机构往往趋向于和央企、国企或大型民营企业合作，这也导致了中小企业无法得到先进的技术支撑，后续发展动力不足，进而拉大了与大型企业的差距，产品市场份额进一步减少，企业无法维持正常运转，最终不得不面临破产或被兼并的风险。

四、提高我国安全科技创新能力的对策建议

（一）注重创新，营造良好环境氛围

科技进步是社会发展的原动力，依靠创新驱动，以科技信息技术改造提升安全科技创新体系。一是加大对自主创新的投入。充分发挥国家创新专项基金作用，重点对国家科技支撑项目、关键与共性技术攻关、国家实验室和国家重点实验室等创新平台和重大新技术产业化进行支持。二是提高“产学研

用”相结合的安全科技创新体系的运作能力，着力解决制约我国安全技术和装备发展的共性、关键技术难题，如车联网、地下管网安全监控系统、普通公路危险路段智能防护栏等。三是支持安全技术产业化。加强经济与科技互动，加快完善支持安全技术产业化发展的财政金融政策组合，加强科技金融体系和公共服务体系建设，深入解决安全生产中的瓶颈约束，充分体现科技创新引领安全产业发展的作用。重点支持安全领域新技术、新产品、新装备的产业化，逐步形成一批集成性强、技术含量高、市场容量大、应用广泛、社会经济效益显著的核心技术和关键产品，提升企业自主创新能力和服务水平，努力打造若干千亿级、万亿级安全产业新市场。

（二）优化创新链，促进人才合理布局

积极整合高等院校、科研院所和企业的分工，提升关键技术和核心技术的开发能力，形成有序的安全科技创新链，提升我国综合创新能力。高等院校和科研院所应着

重于关键安全生产技术的基础性研发，企业应着重于应用技术研发和科技成果的创新应用。此外，借助安全技术创新链形成之机，努力建设结构合理、素质优良的安全科技创新人才队伍，这对于我国构建自主开放式的创新模式非常重要。逐步完善人才培养、评价、流动、激励、保障政策和措施，打造在矿山安全、道路交通安全、危化品储运安全等重点领域的高层次创新团队，并促进人才流向有需求的企业。维持科研人员在每万名劳动力中的数量为四人左右，以接近国际平均水平，使科研人员的布局结构与高技术国家接轨。

（三）加强基础理论创新，推进共性关键技术攻关

围绕安全生产和科技创新，以基础理论为研究切入点，加大安全科技的基础研究投入，增加安全生产基础理论课题的研究数量，推动重点领域共性关键技术的攻关。围绕安全生产制度与服务，重点开展发展战略、法规标准、安全文化、安全检测、安全咨询、风险评估等理论研究，为安全监管和生产提供

科学指导依据。围绕矿山领域，重点开展致灾因素智能探测、重大灾害防控、智能开采安全技术、安全生产监测预警、矿山物联网等技术攻关。围绕危化品领域，重点开展化工园区多灾事故防控、化学品爆炸事故防控、重大危险源预警与防控、危化品运输安全保障等技术攻关。围绕工贸领域，重点开展事故风险辨识、致灾机理、事故预防、粉尘爆炸防控等技术攻关。围绕城市安全领域，重点开展市政管网运行安全保障、城镇安全风险评估等技术攻关。围绕应急救援领域，重点开展救援机械研发、智能机器人、高效救援等技术攻关。同时，通过整合科技资源集成创新，将共性关键技术研发和推广纳入到政府应提供的基础设施服务内容，带动整个产业发展，推进结构调整和产业升级。

（四）激发中小企业创新活力，提升创新能力

创造有利于中小企业创新和成长的公平竞争环境。出台促进中小企业科技创新发展的法律制度或政策措施，深化垄断行业改革，放

宽市场准入，鼓励和引导民间资本进入相关行业和领域；在科技创新项目的申请申报方面，逐步消除制约中小企业开展创新与发展的歧视性做法，如所有制、企业规模等方面限制。在解决中小企业科技创新资金问题时，一方面应继续加大政府专项资金投入，促进国家中小企业发展基金和安全产业投资基金的安全科技创新子基金落地实施，引导社会资本向中小企业安全科技创新领域倾斜；另一方面积极探索新途径，突破中小企业安全科技创新所面临的融资困难瓶颈。探索发

展科技金融，设立专门服务于中小企业科技创新活动的金融机构。及时更新《安全生产专用设备企业所得税优惠目录》，对新型安全科技实行免征或减征税的优惠税政策。通过给予补贴及其他方式，鼓励安全科技成果咨询、检测、认证、评估、推广、交易等有助于技术转移和产业化的安全科技服务行业的发展，为中小企业安全科技创新提供服务。

（作者：黄玉垚）

国际观察：

美日欧国家推进安全科技创新的经验与做法

安全科技创新是遏制重特大事故、提高劳动者生产安全水平的重要保障。随着我国工业自动化、机械化水平的不断提高，安全生产工作进入了新的阶段。为深入贯彻落实党中央国务院于2016年5月印发的《国家创新驱动发展战略纲要》精神，加快我国安全科技创新进程，国家安全监管总局印发了《关于推动安全生产科技创新的若干意见》（安监总科技〔2016〕100号，下简称《意见》），提出要在两年内构建形成完善的安全技术研发推广体系，提高安全技术支撑保障能力，推进企业技术装备升级改造，建设安全技术防控工程等一系列重要举措。因此，吸取国外安全科技创新工作的优秀经验，以制定细分行业政策、加快落实《意见》要求，成为当前工作重点。

国外多以职业健康与工作环境安全来指代国内所述的

“安全生产”概念，各国的安全生产管理机构可称为职业健康与工作环境管理部门，即OSHA（Occupational safety and Health Administration），主要管理方向是职业健康和工作环境安全，目的是提高工人的工作环境安全、保障生产的安全水平，降低工作环境事故发生率，在为生产人员的工作卫生条件进行保障的同时，将减少生产事故发生率作为主要工作目标。由于国外并没有将各类生产活动的安全保障活动进行统一规划、统一管理的行政需求，因此在设立OSHA机构的同时，也会将一些重要的或特殊的生产活动划归单独的监管部门进行专门化的管理。

国外安全科技创新工作，是在三个层级分别进行的。其一，由政府的立法机构制定国家总体创新法规，对国家和企业的科技研发和成果转化提供政策及资金援助，为各

行各行业提供科研创新支持并为企业创新和成果转化提供保障。其二，在安全生产领域，由监管部门制定并更新行业规范，通过提高行业安全生产基本要求、对企业安全生产水平进行评价的方法，推进安全产品和技术普及、促进安全科技成果的商业化和产业化。其三，为及时对行业发展趋势进行引导或微调、帮助行业健康有序发展，国外政府一般通过立法方式，规定监管部门或各级政府的其他指定部门设立各类研发项目或投资机会，来对行业发展方向进行引导。这三个层级由高到低，分别从宏观到微观对安全生产行业的创新工作进行了规划部署和调整，三者紧密相连不可或缺。

美国、日本和欧盟国家经过长期发展，在促进产业创新、推动科技成果转化和人才培养方面积累了丰富的经验，了解其国家监管机构特点，明确其创新制度的发展历程，挖掘其在安全生产领域的人才培养策略和项目立项特点，能够为我国安全科技创新工作提供经验与启示。

一、美国安全科技创新工作情况分析

(一) 美国安全生产监管方式及特点

美国的安全生产法律法规由美国国家立法机构制定及修改，并在美国劳工部官方网站及其下属的职业安全与健康局网站上进行发布，每年都会根据行业发展形势颁布一些安全生产法律或行业规则的修改决定及最终版本。在安全生产法规的强制性上，近年来美国国会要求美国政府加强自愿性标准体系建设，减少强制性标准所占比重，以充分发挥企业能动性为目的，提高企业安全科技创新热情，保障企业安全生产。

美国的执法方式是由委托监管与直接管理相结合。在美国联邦各州中，有27个州实行委托式监管，各州拥有各自的生产安全执法机构和执法人员，根据本州所立的安全生产法律法规进行执法，其余各州则直接将监管职权交由美国职业安全健康局，由其直接负责监管。根据美国的立法要求，各州单独订立的安全生产法律法规的执法标准和处罚严厉程度都不会小于联邦政府要求，因此美国国会颁布的生产安全法律法规实际上保证了国家生产

安全要求的底线。

美国安全监管工作只依靠法制和标准，在公开的法制和标准的统一指挥下，各部门各司其职，在各个行业抓好安全工作，在依法依规严厉监管的基础上对企业安全生产情况进行要求，迫使企业自身做好安全工作。在此基础上，安全生产法规和相关标准随着安全生产要求不断提高，企业为保证自身生存，需不断提高自身生产安全水平，使用先进的本质安全设备、采用先进的生产安全管理理念，为安全科技创新提供了必要性和强大的推动力。

（二）美国安全科技创新的主要方式

美国安全科技创新主要有三种组织形式，第一是由研究型大学承担大部分基础研究和人才培养任务。在安全领域，美国很多大学在安全相关学科都有设置硕士及博士培养点，以密歇根大学为例，其工程学院人机工程专业包涵了安全系统工程、人机工程、安全检测等三个学科硕士、博士培养点。美国大科研氛围浓厚，硕士及博士培养点代表着大学承担安全生产科研任务的能力，宽进严出的学术要求

也为师生提出了创新要求。第二是由国家建立的研究院所和联邦实验室所承担重大科研任务，任务内容通常由所属上级机关在每年申报预算时决定。第三是以企业为主导，通过企业自主研发或根据政府设立并面向企业招标的科研项目，由企业设立的科研机构承担科技研发任务。该方式有助于提高科技创新工作在企业内的必要性和重要程度，促进行业整体的科技创新自主性和能动性提高。在此基础上，美国制定了《国内税收法》，规定一切商业性公司和机构，若其研发活动经费有所提升，则其可获得相当于该增量20%的退税。此外，美国也为企业提供了“捐款减税”的税收激励政策，在企业为研究型大学、公益性研究机构和政府的基础研究机构及其他研究性质的非营利性机构进行投资后，企业能够得到减税待遇。该法规与免去非营利性研究机构缴税要求的政策一起，为非营利性研究机构的研发资金提供了保障。美国科技创新政策能够有效促进企业和科研单位安全生产科技创新的积极性，其完善、全面程度值得借鉴。

(三) 美国安全科技成果转化的法规及具体措施

美国自20世纪80年代以来制定并颁布了一系列保障科研成果转化的法律法规和知识产权保护法规，如将政府资助的科研项目产权由政府所有修改为研发单位所有、政府优先使用的《拜杜法案》；奠定了美国国家科技成果转化与技术转移体系基础的《史蒂文森-维德勒技术创新法》和《联邦技术转移法》；以利益驱动为准绳对成果落地和技术转移情况进行评价的《技术转移商业化法》；保障知识产权的《反垄断法》、《工业产权法》、《资本市场规范法》；为应对近年来“专利投机”不良风气的《创新法案》等。

具体措施可分为以下四种：第一，通过国家科学技术委员和国家科技基金会等国家部委设立的科研项目、国家实验室或州政府直接拨款的方式，为各类大学提供大量获得科研经费的机会，保证优秀科研项目和研究院校的经费充足，为大学科研和成果转化提供保障。第二，通过建立科技园区、设立风险投资基金、政府担保、低息贷款及

税收优惠等方式，为企业科技成果转化和高科技企业的建立提供资金支持。例如，特斯拉利用联邦政府提供的4.65亿美元低息贷款，推动电动汽车快速研发。第三，通过国家技术信息服务中心等科技成果推介机构，利用互联网及时发布推广高新技术成果，促进专利成果转让、科技成果转化和创新型人才流动。第四，通过政府、企业及研究机构间开展的签订协议、技术交流和合作研发等跨国活动，采用严格的审核方式，在保障国内科技创新优势的前提下促进科研成果的国内转化。对于安全生产科技创新成果，专利保护有助于提高成果转化者的切实收益，增强企业或单位的科技成果转化动力；税收政策和投资项目有助于降低科技成果转化成本；推介举措则有助于提高外界对科研成果的认知度，有助于安全生产科技成果的快速落地。

二、日本安全科技创新工作情况分析

(一) 日本垂直集中式监管方式及特点

日本安全监管体系属于垂直集中式监管体制，其监管各级区分

严格，监管权责集中。在安全生产科研机构设立上，日本的垂直集中式体系特点得到了充分体现。第一级的是归日本厚生劳动省管辖的国家级安全生产科研创新单位，有国立劳动安全研究所、国立劳动卫生研究所、国立健康和营养卫生所等；第二级的则是归劳动基准局管辖的安全卫生协会及科研单位，包括日本劳动安全卫生协会、日本矿山安全卫生协会、日本道路运输安全卫生协会、日本劳动安全技术研究所及日本安全卫生合格评定研究所等；第三级的则是产业安全研究所、日本劳动研究所、日本职业健康协会及中央劳动灾害防止协会等；第四级的则为各类安全生产中介机构。

在法制方面，以《劳动基准法》、《劳动安全健康法》、《工伤事故预防法》等法律法规为各级政府对安全生产活动进行监督的根本依据。同时国家每5年定期颁布安全生产规划，如2013年发布的第12次职业安全与健康计划，对防止安全事故的出现提出建议和要求；在企业层面，日本企业广泛利用伤害预知预警（KYT）活动，对企业

自身安全生产情况进行管理。

日本垂直集中式管理方法有利于安全科技创新政策在政府——企业集合体内的快速传达和实施。日本企业的终身制雇佣文化，也有助于提高对员工生命财产安全的重视程度。由于垂直集中式管理追责方便，在日本信用制度发达的情况下，终身雇佣制下的管理人员及生产人员对自身岗位安全极为重视，以日本矿业生产为例，其“安全第一、生产第二”的准则充分体现了该特点。在垂直集中式管理体制下，为减少生产事故发生率，保障企业及自身利益，采用高新安全科技成果成为日本生产企业的常态。

（二）日本安全科技创新的主要依据

日本安全科技创新的基本依据是1995年颁布的《科学技术基本法》，随着科学技术水平的不断发展，日本科技政策已从由赶超性质为主的“科技立国”发展为目前的“科学技术创新立国”。《科学技术基本法》规定了日本科技振兴的基本方针，提出了日本推进科技发展和科技创新所需的各种政策和人才培养要求，重点强调了政府在科

技创新中的主体作用。该法要求政府每5年制定一次科技规划，每次制定规划需考虑10年内日本科技创新发展方向，并提供计划所需的资金。日本将科技创新发展规划的制定周期以法律形式规定下来，保证科技创新发展规划的制定有法可依，不但有利于政府根据国家科技发展需求调整发展方向，10年的规划目标也有利于创新发展规划的持续有效进行。由于日本安全技术保障水平较高，安全科技创新水平的提升对拉动国民经济已无法起到决定性作用，因此日本安全科技创新主要依靠《科学技术基本法》和《劳动基准法》的具体要求和精神进行，并不作为5年规划的重点目标进行发展。

（三）日本安全科技创新的主要特点

日本安全科技创新模式是由垂直统合型创新机制，结合开放式创新模式发展而来的。20世纪90年代，日本长期存在着技术模仿较为成熟、原创性创新能力较为薄弱的特点，这与日本企业长期沿用的垂直统合型创新机制密切相关。在这

种机制下，行业中不同企业在研发方面没有交流，创新链条也不存在交集。垂直统合型创新机制能够保证企业研发的秘密性、提高对全生产过程的掌控能力，但企业间创新工作的不共享提高了行业科技研发的总体成本，重复劳动和巨大耗时成为阻碍日本各行业创新发展的主要因素。进入21世纪后，日本企业界和学界对该现象越发重视，企业开放式创新模式带来的支付外部研发费比例不断升高，2007年至2015年其创新情况在世界经济论坛发布的全球竞争力报告中一直保持前5，2016年的创新与先进程度得分为5.57分，排名世界第4，已完全转变为创新推进型经济体。

日本安全科技创新发展情况与国家整体科技创新步调统一，具有日本科技创新模式的一切特征。其安全科技创新以企业为主体，垂直统合型创新机制本身又包括对本企业员工的劳动保护，加上受到日本企业集体文化的影响，安全科技创新不但促进了安全产品革新外，也逐渐成为了各大制造企业的企业文化的重要组成部分。

三、欧盟安全科技创新工作情况分析

(一) 欧盟安全生产工作特点

欧盟安全生产工作是以各国职业健康及安全生产法律法规为主体，依据欧盟及各国发布的安全生产法规、规章制度及安全要求进行的。根据欧盟《框架指令》第7条，安全生产工作应由企业自身负责，对于能力不够的企业，需委托于安全生产中介机构负责。

欧盟部分老牌工业国家安全生产工作历史长久，各国家安全生产监督工作各有特色。例如德国，其安全监管工作可分为两个层次。第一是由德国各级政府机构，即联邦政府、联邦各州的州部委、行业监管局依据国家劳动保护法律和各州制定的劳动保护法律法规，进行的劳动保障、劳动监察工作。第二是由法定的事故保险机构开展的劳动保障和监察活动，此类机构不但能够制定行业安全健康防护标准与规范，还可以为企业提供安全生产咨询、事故救援及评估和行业安全生产教育服务。

法国，其安全监管体系中的

行政隶属关系不明显，负责安全生产工作的部门与各地的安全生产工作监管部门联系松散，政府主要在立法与监督上发挥作用，而具体监察工作则由工作监察长进行。经过多年发展，欧盟安全科技创新已成常态化，德国依靠政府进行层层的监管指导和中介机构的大力支持进行，法国则由就业和团结部进行宏观指导，下级政府和企业根据安全生产要求推动安全科技的创新。

(二) 欧盟安全科技创新工作特点

欧盟安全科技创新工作与其科技创新政策发展过程是同步的，是逐渐发展、不断升级的。其创新模式分为三个阶段，分别为线性模式、系统模式和以区域创新为特色的整体模式。科技创新分为知识生产和知识扩散两个方面。

第一阶段的线性模式认为知识生产阶段需要引导，而扩散阶段则应全部交由市场完成。在此基础上，欧盟推出了科技框架计划，从1984年至2013年已进行了七届，在第二个科技框架计划中已对安全生产科技创新部分进行了针对性的推

动。这些计划作为欧盟科技创新的主要政策，对欧盟科技创新发展产生了较强推力。

在第二阶段，线性创新模式转为系统创新模式，欧盟各国经过实践认识到了在创新过程的知识扩散阶段继续进行引导干预的重要性。为此，欧盟于1995年发表了《创新绿皮书》，并在其后实施了《欧洲创新行动计划》，以各国本国的国家创新体系改革为契机，推进欧盟科技创新政策由单一科技创新向科技政策、产业政策和金融政策的整合型科技创新政策，有效的提高了欧盟科技创新工作的支撑保障力度，爱尔兰即是借助这股“东风”，在21世纪前10年中一跃成为了欧盟最重要的新兴经济体之一。

在第三阶段，受经济危机影响，欧盟借助区域创新系统理论，提出了整体创新模式，以解决第二阶段中各国各自为政、独立创新的弊病。通过对各国创新工作进行整体规划，欧盟能够提高创新工作效率，以减少重复创新、资源浪费和创新工作各自独立、难以整合等问题的出现。

四、经验与启示

（一）推进国家科技创新机制法制建设

加强国家科技创新工作的法制化建设，彰显科技创新在国家发展中的必要性和持久性。健全和完善安全生产科技创新法律法规，规范安全科技创新规划制定周期，促进安全科技创新工作的常态化转变，一方面能够保持安全科技创新的针对性，另一方面则可以在科研重点目标发生变化时保证科研工作的持续性。同时，完善知识产权保护法律法规，维护科研机构和企业的正当权益，加强创新产品的知识产权保护，提高社会对安全科技创新的法律意识，推动安全科技创新工作平稳有序开展。

（二）发挥企业能动性，促进科研成果转化

吸收美国促进科学创新的先进经验，完善大学、非营利性科研机构及其他行业科研机构投资减税的政策，促进企业与科研机构的合作和科技成果落地；以企业为创新主体，推出创新保险机制，为创新型企业提供资金投入和避险保障。

建立健全安全科技创新成果发布机制，大力发挥互联网和行业协会在推广科技创新成果中的作用，实时发布、推广安全科技创新成果，提高安全科技创新成果的知名度，为企业与新产品、新技术、新服务牵线搭桥。

（三）促进安全科技创新人才培养

设立国家安全科技创新机构，集中人才进行科技研发、成果转化及人才培养，并依据安全发展紧迫要求进行针对性的科技研发创新；

发挥科研院所、高等院校在安全科技创新工作中的作用，针对不同时期安全发展的不同要求，有选择的设立国家安全科技创新项目，鼓励研究机构进行申报；推进安全科技领域的国际交流，吸取国外先进技术和创新经验，推动我国安全科技水平的进一步提高。

（作者：程明睿）

企业研究：

全方位创新：3M长盛不衰的成功秘诀

创新发展是一个企业长盛不衰的重要动力，以创新发展为企业主体文化的3M公司，经过百年的经营和无数次的失败，目前已经演变成科技创新基地和跨国企业，并形成了独特的科技创新机制和文化，每年会源源不断地产生新产品投放市场，获得了全球的一致好评。目前，全世界约有50%以上的人口正在使用或曾经使用过它所生产的产品。例如，从防护口罩到汽车安全零部件，从纤维胶带到智能家电等，不断创新为3M能在不同领域立足提供了重要保障，也令其逐渐成为了一个多元化、全球化的知名大公司。研究3M的创新经验，可以为我国安全产业企业的科技创新发展带来重要的启示。

一、3M发展概况

(一) 公司基本情况

3M公司全称为Minnesota Mining and Manufacturing（明尼苏达矿务

及制造业公司），创建于1902年，总部设在美国明尼苏达州的圣保罗市，是世界著名的跨国企业，并且是道琼斯30种工业成分指数股票之一，在1997年美国《财富》杂志评选的世界19家行业领袖中占据一席之地，在最新的世界五百强企业排名中位列348位。

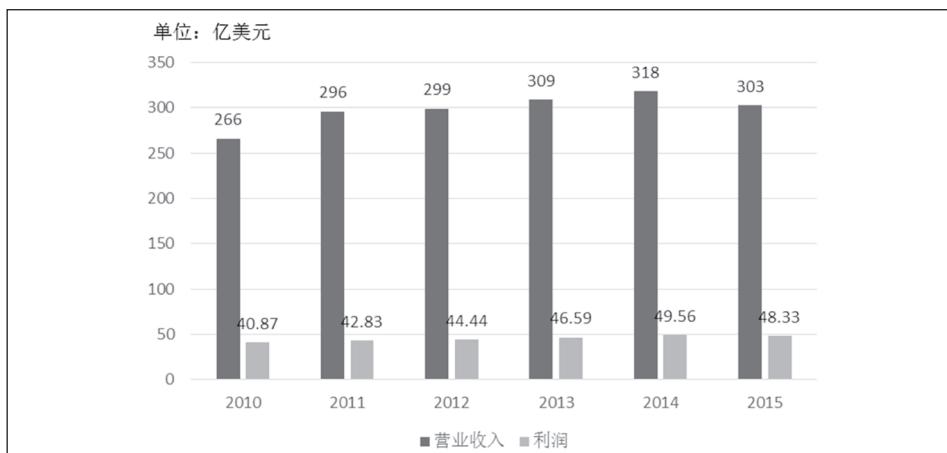
3M依靠强大的科技研发动力，其产品数量众多、遍布各领域。据初步统计，一百多年来，3M共开发出6万多种高品质产品，涉及到从采矿业到制造业，从科学、技术服务业到信息传输、软件和信息技术服务业，从交通运输、仓储业到建筑业等各个领域，促进了人们的生活和工作方式的转变和社会现代化进程，同时向全球的顾客提供了多元化及高品质的产品及服务。3M的经营业务遍布全球70多个国家，在40多个国家设有工厂，在35个国家设有实验室。现代社会中，

全世界共有50%以上的人口正在使用或曾经使用过它所生产的产品。

近几年，3M的全球年销售额保

持在300亿美元左右，盈利保持在50亿美元左右，全球员工总数近9万人，专利近10万个。

图1 2010—2015年3M公司历年营业收入和利润



数据来源：赛迪智库整理 2017年1月

（二）“创新”贯穿企业的发 展史

3M成立于1902年，最初业务仅仅是开采矿砂，但一段时间后发现矿砂的市场需求量不高，而自身的产能有限，随即果断放弃了矿砂开采业务，转型开始研制砂纸。1914年，3M经过几年的研发工作，成功地研制出了第一个独立产权产品：Three-M-iteTM研磨砂布。1921年，3M又成功地研制出WetordryTM防水研磨砂纸并注册专利，这是世界上首张防水研磨砂纸，为工业研

磨开创了一个全新的时代。

此后，随弃式防颗粒物口罩、电动送风空气过滤式及长管供气式呼吸器系统、3MTM防护服、车身反光标识等创新产品相继问世。尤其是3M车身反光标识，极大地提高了车辆在行驶中的可视性和安全性，可以使车辆白天交通事故率下降16.3%，夜间事故率下降21.2%，因为其良好的安全性能，3M公司成功地参与到我国国家标准《机动车运行安全技术条件》（GB7258-2004）的建立工作。众多的创新产品的出

现，证明了3M坚持走科技创新道路的正确。这些高科技产品的问世，不但为3M公司带来了巨大的利润，同时也在时刻改变着人们的生活方式和社会需求变化。

3M的科技创新取得了丰硕的成果，多年以来，3M从未停止过创新的脚步，全公司在各领域共有6万多种产品问世，同时也保持着每年500多种新产品问世来满足顾客和社会的需求，这在全世界范围内是绝无仅有的。

（三）3M在中国的科技创新发展历程

3M在全球40多个国家都建有工厂，与其他企业不同之处在于，3M在其他国家建厂之时都是以研发中心为核心，制造基地为辅，着重提升自己的技术创新能力，投巨资建立研发中心和实验室，并着力引进当地的高水平人才来保持3M的强大创新动力。

3M于2005年投资4000万美元，在上海兴建了中国研发中心，并于2006年正式投入运营。3M中国研发中心是3M公司全球第四大研发中心，拥有国际一流水平的实验室50

多个，技术人员500多位，其中博士40余人，硕士150余人，本科200余人，占地约1.6万平方米。研发中心为各领域的研发人员和技术人员提供交流平台和资金支持，最大程度的开展科技创新工作，并转化成适应中国市场需求的新产品，同时将已有的先进技术快速的投放到中国市场，加速新产品开发，提升3M在中国的创新能力。

多年来3M在42个核心技术平台上不断开发新产品，涉及到生产制造、医疗健康、安全防护、汽车电子、石油与天然气、电力能源、交通运输、通讯等各个行业，以满足中国市场和客户的要求。例如，3M号牌防伪技术被解放军统一采用，增强了车辆牌照防伪、保密及信息管理功能；3MTMEVM系列颗粒物和空气监测仪可以有效检测空气中颗粒物浓度及成分，广泛应用于我国城市空气质量监测领域。

二、主要经验

（一）建立有利于企业创新的文化

良好的内部环境是3M能保持创新发展的一大动力，3M公司每年要

将7%的销售总额用于产品研究和开发，这相当于一般公司的两倍，同时，其良好的创新文化也是3M长盛不衰的重要保障。

3M公司的核心文化为鼓励创新，并为员工提供一个良好的创新工作平台和公平公正的工作环境，尊重并鼓励员工各施所长。3M公司的管理人员也非常鼓励手下员工发挥主观能动性，支持其在允许的范围内进行创新工作。为了员工能更好的沟通和共享经验，3M建立了一个技术论坛，来促进技术创新交流共享。这个技术论坛是志愿组织的，但成员却有数千人，活动也多种多样，公司许多优秀的创新成果都是出自于这个论坛，如汽车玻璃安装黏结系统、太阳能电池组件背面阻隔性保护膜等产品。技术论坛的成立，为信息的自由交换、研究成果的交流和疑难问题的解答创造了条件，是公司员工相互联络的一种方式。

（二）鼓励人人创新的运营机制

3M公司鼓励每一个人开发新产品。当一个新的构思产生时，3M公

司会首先对它进行初步评估，通过评估后，公司会成立了临时风险小组，该小组由该构思的开发者以及来自各个部门、所学专业也不尽相同的志愿者组成。在新产品培育过程中，小组成员专心于该产品的研发直至成功或者失败，最后回到原岗位，在此期间也有权制止公司对新产品的不合理调查。同时，公司为新项目的负责人员提供资金和薪酬保障，如果创新资金短缺，负责人还可以向任何一个部门提出资金申请。在新产品开发出来后，项目负责人的职位和薪金会随着产品的销量和销售额度的增长而提高。3M公司也会对3年内全美销售额达200万美元或在全球销售额达400万美元的风险小组给予重奖。

3M公司提倡员工勇于创新，不会轻易扼杀任何关于新产品的想法，鼓励员工将新产品的创新工作进行到底，并允许在创新工作中出现一定的错误和失败。公司在百年的运营中，逐渐形成了勇于创新、最大限度的发挥主观能动性的核心价值观。3M公司每天都会出现各种各样的创新想法，并付诸实现，很

多想法已经演变成了人们生活中不可或缺重要产品。

(三) “15%原则+逆向战略计划法”的创新战略管理

3M公司提倡创新工作与日常工作的有力结合，即“15%原则”，就是允许每个技术人员在工作时间内可用15%的时间来“干私活”——即个人可以根据自己的兴趣来进行创新工作，不管这些工作是否直接有利于公司。“15%原则”的设立极大丰富了员工的创新工作内容，调动了员工的创新工作积极性。从数据调查显示，3M公司大约20%的新产品是员工在这15%的工作时间内产生的。“15%原则”的设立，不但没有影响公司的正常运行，还能每年为公司创造超过1亿美元的利润。

3M通过实施“逆向战略计划法”来保证创新工作能有效的为公司利润增长服务，“逆向战略计划法”是一种“先有解决问题的办法后有问题”的创新管理模式。从专利申请情况来看，3M核心的技术总量并不是特别多。很多新产品或者新发明，都是在现有的技术成果基

础上交叉展开的。公司通常是先开发出先进技术或者解决方案，再为这种技术或者解决方案寻找市场，率先打开市场后作为行业的引领者开拓出一种新产业。另外，3M又有三个管理原则来配合逆向战略计划法的实施：一是“弹性目标”，3M公司制定的目标数量并不多，但有一个目标一直没变，那就是：每年销售额中至少有30%来自于过去4年中所发明的产品；二是“视而不见”，3M公司的管理人员想要取消某些研究计划或者创新想法时，都一定要充分思考，并给出充分的取消理由；三是“授权原则”，公司给予每一个新项目组最大的决定权和最大的帮扶措施，该项目以外的人员不得随意干预。

三、启示

(一) 树立全方位创新理念，提高企业整体创新意识

创新是企业持续发展、立足市场的根本保证。企业要树立全方位创新理念，保持创新思维，提高企业的整体创新意识。创新性意识和思维不是短时间形成的，就像3M公司一样，是在企业长期发展过程中

传承下来的，这需要企业的管理人员强化创新思想，做好企业长期的创新发展规划；企业员工同样要提高自己的知识储备，改变传统定向的思维，增强创新思维意识，完成自我突破，同时要大胆创新，不怕失败，敢于挑战，及时将创新想法付诸实践。

此外，企业要实现创新发展，首先必然要依托技术创新，这就需要企业充分调动人才、科技、信息等资源，加大引进技术的消化吸收和自主研发能力的提升，探寻出适合自己的技术创新模式，并创造出新的商业化模式。其次，企业还要完成制度创新以及管理创新，在产权分配、市场运行、员工管理、知识产权管理等方面，建立更加适应经济全球化新环境的制度与模式，为提高企业整体创新意识打下基础。

（二）建立鼓励创新的开放系统

首先，要在企业内营造一种鼓励创新的氛围，建立不同的创新平台，在产品、技术、管理、市场、观念等多个方面，加强对员工的创新思维和能力的培养，形成普遍创

新观念，发挥企业和员工的潜力，让企业形成积极创新的企业文化。

第二，企业要更加灵活的进行管理经营，重视人文关怀，不断优化各方面的环境，为员工提供一个有利于身心健康的工作场所。同时，丰富企业活动，为员工减压，让员工保持充沛的精力、敏捷的思维，维持企业创新的活力。

第三，企业要建立恰当的激励机制，为员工的创新工作提供必要的财力奖励，对员工取得的创新成果要予以重奖。同时，将创新成果纳入到员工的绩效考核和职位晋升工作中，使得创新人才得到应有的重视，维持企业的创新动力。

第四，企业要充分的尊重员工，让员工能完全表达自己的创新观点和个人建议，企业的管理人员也要重视员工的观点和建议，对合理的观点和建议要进行认真评估和分析，并予以一定的支持，让员工感受到企业对自身的尊重态度。即使观点或建议不合理，也要给出充分的理由和合理化整改意见，而不是轻率的拒绝。这样，员工才有创新的热情，企业才有创新的基础，

有利于企业运营产生新动能。

（三）企业在资源配置上要有所倾斜

资源，包括资金资源和人力资源，这两种资源是企业正常运营和改革创新的基础，企业在配置资源过程中要有意识地倾向于创新工作。企业是创新工作的主体，创新工作是企业发展的动力，在运营过程中，企业既要深入挖掘自身的潜力，合理配置资金流向，加大对科技创新的投入，又要结合国家创新政策，找准科技创新的“借力点”。有条件或有能力的企业要做

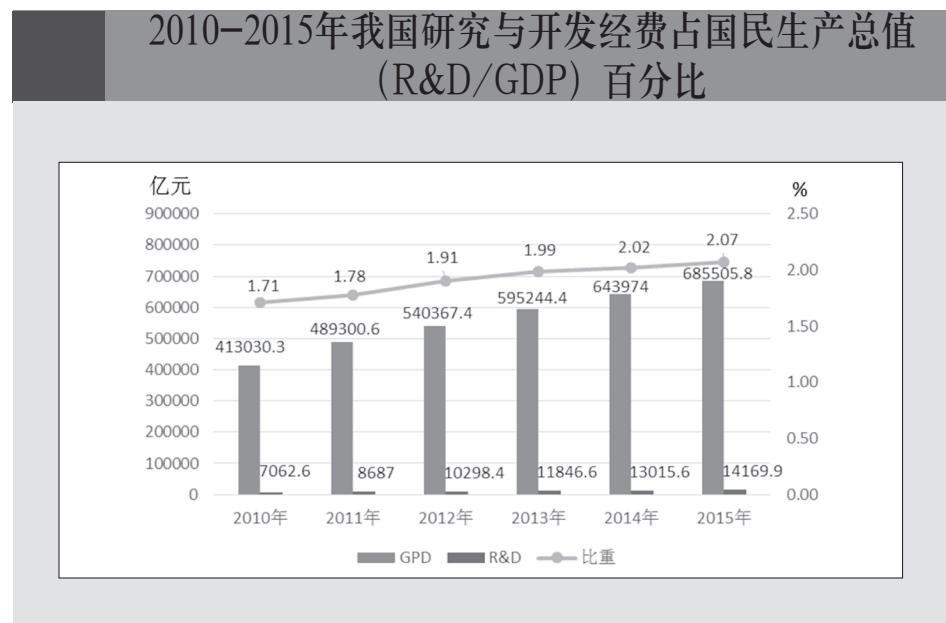
好研发规划，设立自主创新专项基金，加大引导社会资金对企业科技创新的投入力度，着重用于引进技术的消化吸收再创新和原始技术的创新。此外，企业要加大高端人才的引进力度和建立创新人才的培养体系，拓宽人才的来源渠道，优化人才的知识结构，培养人才的创新思维，加大创新领域的人力资源投入力度，将创新作为企业利润增长的新动力点。

（作者：黄玉垚）

数据之窗：

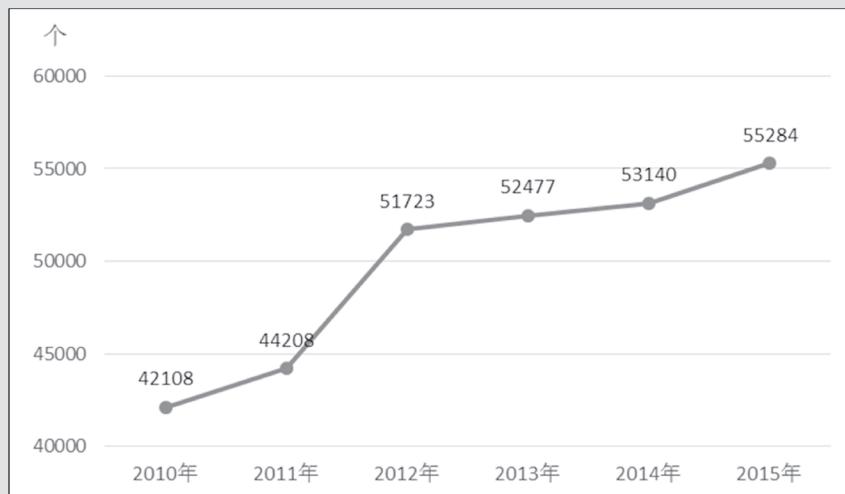


数据来源：欧洲工商管理学院和世界知识产权组织《全球创新指数报告》 2017, 1



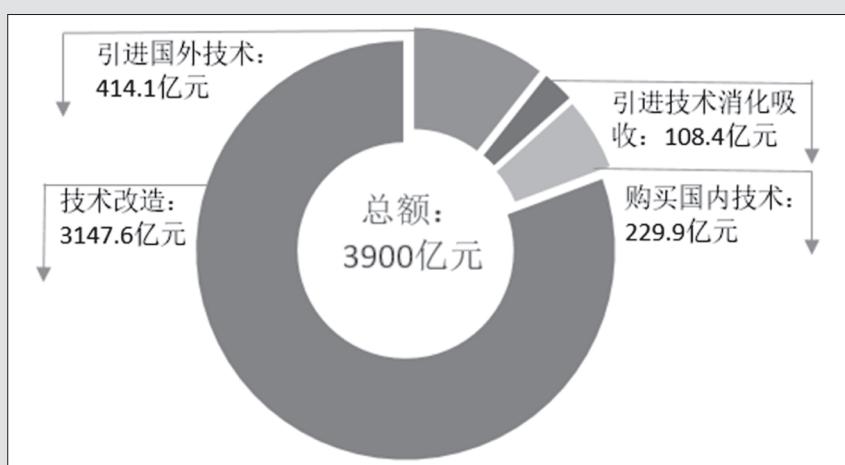
数据来源：国家统计局 2017, 1

2010–2015年我国科技成果登记数



数据来源：国家统计局 2017, 1

2015年我国技术获取和技术改造费用支出情况



数据来源：国家统计局 2017, 1

赛迪智库是中国工业和信息化领域的知名思想库，直属于国家工业和信息化部中国电子信息产业发展研究院。自成立二十余年以来，秉承“面向政府，服务决策”的宗旨，赛迪智库专业从事软科学的研究工作，积极开展基础研究、预先研究和对策研究，致力为政府提供决策咨询和支撑服务。研究领域既注重发展规划、产业政策、产业科技、产业经济，又突出信息化、电子信息产业和软件服务业，同时涵盖装备工业、消费品工业、原材料工业和工业节能。目前，赛迪智库总部设在北京，并在上海、重庆、广州和深圳等地设有分支机构，拥有400余名专业研究人员，业务网络覆盖全国200多个大中型城市。

详情请浏览网站：www.ccidthinktank.com

北京

地 址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层
邮 编：100846
联系人：刘 颖
电 话：0086-10-68200552
传 真：0086-10-68209616
邮 箱：liuying@ccidthinktank.com

广州

地 址：广州市天河区先烈东路190号
粤海凯旋大厦10层
邮 编：510000
联系人：王三义
电 话：0086-20-66611011
邮 箱：wangsanyi@ccidgroup.com

深圳

地 址：深圳市南山区高新中一道9号软件大厦1005
邮 编：518057
联系人：王三义
电 话：0086-755-36630363
邮 箱：service-sz@ccidconsulting.com

上海

地 址：上海市浦东新区亮秀路112号
浦东软件园Y1座408室
邮 编：200040
联系人：常 春
电 话：0086-21- 64689608
传 真：0086-21- 64689205
邮 箱：changchun@ccidconsulting.com

重庆

地 址：重庆市南岸区南城大道199号
邮 编：400060
联系人：熊信英
电 话：0086-23-62923501
传 真：0086-23-62923519
邮 箱：xiongxy@ccidcq.com

工业和信息化部赛迪研究院

《安全产业研究》编辑部

编 辑 部：工业和信息化部赛迪研究院

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：刘 颖 董 凯

联系电话：010-68200552 13701304215

010-68207922 18701325686

传 真：0086-10-68209616

网 址：www.ccidwise.com

电子邮件：liuying@ccidthinktank.com

