



瞄准国家战略需求 打造商业航天核心竞争力

□ 王润福

打造商业航天战略性新兴产业是国家航天强国建设的重要内容。2025年政府工作报告明确要求推动商业航天新兴产业安全健康发展,标志着我国商业航天正式步入战略加速期。面对全球商业航天浪潮,以太空探索技术公司(SpaceX)为代表的商业航天不断向全世界多维度展现颠覆性创新成果,我国航天传统和新型企业准确识变、科学应变、主动求变,积极探索实践商业航天发展新模式、新路径,以赢得新一轮科技革命和产业变革。

需求牵引,加速形成商业航天发展新动能

商业航天是时代发展的产物。随着我国航天技术不断进步,新型工业技术全面发展,越来越多的科技创新主体和社会资本进入航天领域,新技术、新模式、新场景不断涌现,卫星通信、导航、遥感等航天技术成果已深度融入国家众多行业的高质量发展之中。商业航天发展潜力巨大,太空经济已成为新蓝海。

商业航天是新质生产力的“新质”特征是迅速响应国家新需求,开展高水平科技创新和智能制造,实施市场化商业模式创新,推动高技术跨界融合,拓宽新兴产业链。在全面建设社会主义现代化国家的征程中,作为国家战略性新兴产业,商业航天将是驱动我国经济社会高质量发展的重要引擎。当前,我国商业航天在整体实力、技术水平、发展模式、发展环境上与美欧等先进商业航天公司仍存在较大的差距,加速发展时不我待。

一是在航天强国建设引领下,坚持服务国家战略和市场需求双轮驱动,制定“中国商业航天战略发展纲要”蓝皮书,统筹好国家发展需求和产业能力建设,实施科技创新和产业创新,将商业航天与通信、测绘、交通、旅游、低空经济等产业深度融合,建设创新、智能、高效、低成本、产业化的中国特色商业航天发展体系。

二是将商业航天作为国家重大科技工程,发挥新型举国体制优势,建立“有为政府、有效市场”运行机制,强化商业航天公司与政府、行业协会的共同使命责任,统一思想、凝聚力量、汇集资源,加速形成商业航

天发展新动能,更好服务于国家经济社会高质量发展 and 国防现代化建设。三是构建新型生产关系。坚持国家支持与市场驱动相结合,坚持商业机制与航天规律相融合,坚持卫星制造与卫星应用相统一,坚持航天传统企业 with 新兴主体合作共赢,构建基于技术创新、智能生产、创新人才、资本融合、现代管理的商业航天新型生产关系,因地制宜发展新质生产力。要准确把握商业机制创新的核心要义,建立市场化创新机制和资源配置模式,遵循航天技术、航天规律的本质要求,坚持系统观、质量观、成本观,提升卫星装备的创新设计和质量保证能力,将商业与航天深度融合,探索制定“中国方案”。

扩大供给,建立商业航天现代化产业体系

产业化是商业航天发展的必由之路,在围绕“四个面向”的深入实践中,国家众多行业的新需求客观上要求商业航天快速提升创新能力和供给能力。根据美国卫星行业协会年度报告,2023年全球航天产业的总收入达到4000亿美元,其中商业航天占比达71%,部署了2781颗商业卫星,低成本规模化小卫星制造以及人工智能卫星、数字化载荷等正在以前所未有的速度发展。

商业航天产业化是一个系统工程,需要体系化布局、多链条协同。构建业务要素清晰、上下游链条顺畅的商业航天全级次产业链,强链补链,建立现代化产业体系。统筹推进产业上游的卫星和运载火箭制造,产业中游的商业发射、卫星运营和数据增值,产业下游的通信、导航、遥感卫星应用和卫星服务等核心业务。按照产业化、体系化发展要求,同步提升商业航天公司“论卫星,造卫星,用卫星”的能力,产业链各核心业务要同规划、同建设、同应用,大链牵小链,增强技术创新、成果转化和一体化供给能力。

在商业航天产业链中,卫星应用和卫星服务的经济收入占比已超过60%,当前要同步增强卫星应用和服务公司的力量,强化应用技术创新,联合用户深度分析应用场景、开发先

进仪器设备、建设应用模型,将卫星技术成果广泛应用于国家经济社会高质量发展。在产业化过程中,做强产业链专业公司,培育打造商业航天科技领军企业,着力培养有战略眼光、有时代担当的企业家,吸引集聚一大批专业技术创新人才。

建新标塑能力,构建商业航天卫星制造新模式

卫星制造是支撑商业航天高质量发展的关键核心。商业航天星座是一个复杂巨系统,通过阵列式强卫星功能、分散化系统风险,追求整体最优。卫星公司要建立先进技术敏捷响应和快速转化机制,统筹好创新设计与低成本制造、单星研制与批量生产、经典保成功方法与新标准新规范建设之间的逻辑关系,建立以型号项目为牵引、以产品化为路径、以现代制造平台为依托、以供应链塑造为保障的智能、柔性、批产化、低成本科研生产模式,通过系统协同、扁平高效的组织方式开展卫星标准化、模块化、批量化生产制造,实现转型升级。

一是全面提升基于系统集优的卫星总体设计能力。按照“系统工程”理论,强化基于整星、星座的一体化创新设计,既要注重前沿性、颠覆性技术创新,输出先进的功能性能,又要强化工程化创新设计、技术经济一体化设计,输出符合批量生产、批量发射的整星集约设计构型,满足高质量、高效率、低成本要求。卫星产品公司要聚焦专业产品、有效载荷、关键部件及软件,依托专业技术矩阵构建卓越产品体系,以专业化、产品化、型谱化打造专精特新。

二是提升卫星智能柔性制造与智能批产制造能力。建设模块化、智能化批产卫星智能脉动生产线,领军企业要具备大批量卫星的生产制造能力,保证市场交付。利用数字孪生技术,在整星设计、生产制造、总测评价和在轨运营等阶段建立全流程、全周期数字化协同系统,全过程数字感知质量信息,保证产品质量和可靠性。

三是提升供应链塑造能力。构建全级次、强耦合、低成本的外协外购

供应链体系,确保模块产品、元器件、原材料满足卫星生产线所需的质量标准、数量供给和低成本要求,实现敏捷配套。

四是加快商业航天新标准、新规范建设,全面支撑和保证技术创新、生产制造、物资供应、质量控制等工作,全面提高商业航天的核心竞争力。

发挥新型举国体制优势,筑牢商业航天高质量发展基石

商业航天是我国战略性新兴产业在市场经济条件下的具体实践,需深刻把握商业航天的商业特点与航天规律,与时俱进,发挥新型举国体制优势,创造各种有利条件大力发展新质生产力。

一是坚持国家支持与市场驱动相结合,建立有为政府、有效市场协同运行机制。国家部委、地方政府要侧重于商业航天的宏观引导,构建“桁架式”政策支撑体系,制定符合国家实际的渐进式发展战略。支持建设商业航天技术创新中心、智能生产中心等国家级创新平台,推动企业主导的产学研联合。商业航天既是高技术行业,也是高风险行业,要引导商业航天公司承担起主责主业,规避盲目追逐热点风险、投机风险、安全生产风险,确保商业航天安全健康可持续发展。

二是成立中国商业航天行业发展协会,牵头制定新兴产业发展公共规则,引导公司有序健康发展。成立商业公司共同体发展联盟,建立纵向融联、横向联联的共赢发展模式。

三是加大资金支持力度,发行商业航天专项债券,建立国家级产业发展基金。鼓励社会资本积极投入,引导中长期战略资本注入商业航天产业,推动优质商业航天公司股改上市。

四是弘扬航天精神,倡导敢于突破、勇于领先的创新文化,激发时代力量。

(作者系中国航天科技集团有限公司五院510所研究员)



以队伍建设为关键,夯实核安全监管人才根基

习近平总书记指出,“改革创新关键在人”。核安全监管的任务最终要落在人的身上,要把核安全监管的制度优势转化为监管效能,关键是打造一支政治强、本领高、作风硬、敢担当的监管队伍。

讲政治,坚定理想信念。坚持党的领导,深刻领悟“两个确立”的决定性意义,坚决做到“两个维护”,对“国之大者”了然于胸,深刻认识核安全的极端重要性,坚决贯彻落实党中央关于核安全工作的决策部署。

提本领,做到专业制胜。把握职责特点,完善监管队伍专业结构,加强服务全局、分级分类、全员覆盖的业务培训,优化选拔晋升、人才引进、岗位历练、国际交流等人才培养机制,培养情况明、专业强、敢担当,善于发现问题、解决问题的行家里手。

严监管,敢于担当作为。把核安全放在最高优先级,对核安全保持敬畏之心,以实际行动践行核安全文化。坚持斗争精神,敢于担当、敢于亮剑,以时时放心不下的责任感查找核安全风险隐患,依法从严监管,多措并举解决实际问题。

强作风,守牢廉政底线。传承弘扬“严、慎、细、实”的工作作风,加强对干部的教育引导和监督管理,树立正确政绩观,牢记国家公务人员身份和核安全监管的使命责任,做到清正廉洁、公正无私,展现新时代核安全监管工作者的优良作风和良好形象。

(作者系生态环境部副部长、党组成员,国家核安全局局长)

党的二十届三中全会明确强调,要加强科技伦理治理。作为《关于加强科技伦理治理的意见》中提出的重要治理要求,敏捷治理是针对前沿科技领域高度不确定性 with 高风险性提出的创新性治理模式。它以适应性为核心,强调容错性、协调性、灵活性与柔和性,靶向破解传统治理模式滞后性 with 片面性的弊端,为科技伦理治理提供动态化、前瞻性的解决方案。通过敏捷治理,能够营造鼓励探索、宽容失败的创新生态,推动科技活动与伦理治理同步协调发展,为实现高水平科技自立自强提供坚实的伦理支撑。

现代科技活动内在地要求对科技伦理进行敏捷治理

现代科技活动是人类向着知识边界探索进发的生产实践活动。马克思主义科技伦理观认为,科学是人的本质力量的体现,是历史发展、文明进步的最有力杠杆。科学活动特别是现代科技活动的特殊规律,对科技伦理治理提出敏捷治理、容错治理等内在要求。

一方面,科技活动内在蕴含科技伦理治理的价值要求。马克思说过:“科学绝不是一种自私自利的享乐,有幸能够致力于科学研究的人,首先应该拿自己的学识为人类服务。”科学研究不是价值中立或价值无涉的活动,而是具有鲜明的价值指向性,内在蕴含着对真善美等价值的追求。科技活动的价值指向性,决定了科技活动是合理性与合目的性辩证统一的活动,是知识创新与价值追求协调并进的实践过程。科技伦理敏捷治理,既是推动科技活动顺利实施的必然要求,也是确保科技活动符合人类整体福祉的有效手段。

另一方面,科技活动与科技伦理治理存在难以同步的内在张力。由于科技活动面向未来,充满未知性、不确定性和试错性,往往需要先行先试、适当容错。科技伦理治理则在一定程度上滞后于科技活动,构成被动反馈而非前瞻引领式的调节规范。这一内在张力,突出表现为“科林格里奇困境”:如果担心潜在风险与不良后果而对科技活动过早治理,则可能将创新抹杀在萌芽状态;但是如果等到发展成熟而问题频发时再去治理,则可能由于木已成舟而难以控制。因此对科技活动的伦理引导必须平衡兼顾开放性、容错性、协商性和规范性等多重价值,既注重保护科技活动的探索性与积极性,又有效规避科技失控带来的风险性或颠覆性影响,这就要求科技伦理治理采取更为柔性、灵活与协调的敏捷治理模式,不能盲目地搞“先破后立”或“休克疗法”,而要遵循“先立后破”、循序渐进的路径。

科技伦理敏捷治理是与科技活动相协调的治理模式

科技伦理敏捷治理是充分发挥“德法兼治”制度优势,以政策引导、行业自治、协商对话、舆论监督等为主要手段,具有灵活性、循序渐进、兼容并包、平稳可控等特征的治理模式,是与现代科技活动相协调、相适应的治理创新。

第一,科技伦理敏捷治理顺应现代科技活动规律。针对新兴社会领域与问题,在立法还不健全、硬法尚未完善的情况下,最适合利用公共政策、行业标准、合作协议等具有灵活性的软法开展创新治理。对科技伦理治理采取软法治理,不急于出台强制性的刚性法律,而是采取伦理审查、行业自治等敏捷手段,有利于有效克服“科林格里奇困境”,使得科技伦理治理的节奏与强度能够适应现代科技活动在先行先试、允许试错等方面的要求,既不至于治理过早过强而扼杀科技活动的可能性,也不至于太晚太被动而无可挽回,确保科技活动始终运行在伦理与法治轨道上。

第二,科技伦理敏捷治理符合马克思主义科技伦理观要求。马克思主义科技伦理观认为,科技活动应当服务于人类整体福祉、服务于人的全面发展。中国特色社会主义制度有利于科技活动摆脱资本主义带给人的异化与控制,开创人类利用科技创新追求美好生活的新境界。科技伦理治理,应该采取更具协调性、一致性的敏捷模式,充分发挥科学共同体自治功能,依靠公共政策、行业标准与自律规范等容错性与协商性更强的伦理规范,使得现代科技活动与科技伦理治理在同一体系内同频共振、相得益彰。

第三,科技伦理敏捷治理彰显“德法兼治”制度优势。“德法兼治”强调“以道德滋养法治精神,以法治体现道德理念”,是习近平法治思想的重要理念,也是中国特色社会主义的制度优势。面对科技创新日新月异、

加强科技伦理敏捷治理

□ 李凌

科技伦理与法律关系日益复杂化与动态化的现实,仅仅依靠传统长周期的硬法机制,难以及时有效解决科技探索蕴含的新问题 with 新风险。科技伦理敏捷治理通过灵活的伦理审查机制及时调节前沿创新、化解潜在风险,动员利益相关者协商形成价值共识,发挥职业道德机制促进共同体自律,同时还注重对成熟的软法规范进行立法转化,既有利于提高科技伦理治理的适应性,又显著增强现代科技活动与科技伦理治理的同步性和协调性。

完善科技伦理敏捷治理模式的具体路径

当前,我国科技伦理治理处于新兴技术快速发展、经济社会高质量发展、国际秩序深度调整叠加的特殊阶段,亟待进一步完善科技伦理敏捷治理模式的建设路径。

一是加强顶层设计,增强制度供给。秉持“德法兼治”理念,增强政府规章、行业标准、职业守则、专业规范等制度供给,以适应性高、灵活度高、试错成本小的软法规范科研机构、科研人员的创新探索。对经过多年探索、固化成熟的软法,要及时转化为刚性立法,形成更具普遍性、稳定性和强制力的硬法,促进科技伦理治理法治化。

二是搭建公共平台,促进协商共治。顺应“后常规科学”情境下的开放科学趋势,通过科技伦理委员会建设、人文与科学对话、伦理治理研讨会、伦理审查听证会等形式,搭建科技伦理协商共治平台,吸纳伦理学、法学研究者以及公众参与,进一步消除分歧、凝聚共识,提高科技伦理敏捷治理的价值支撑与社会参与。

三是强化伦理审查,加强风险管理。深化落实《科技伦理审查办法(试行)》,推动科技伦理审查从体系框架走向规则细化、从制度设计走向落地执行、从理念倡导走向能力建设,实现科技伦理委员会成员的全覆盖和强履职,形成常态化的风险预警与防控机制,夯实科技伦理敏捷治理的“最后一公里”。

四是开展舆论监督,促进信息对称。发挥媒体的知识分享、科学传播优势与评价监督职能,建立重大科技活动信息公开与传播机制,提高科技活动的透明度和公开性,对存在重大争议和重大风险隐患的科技创新开展舆论监督,打破信息茧房与知识壁垒,减少与消除信息不对称,提高敏捷治理实效性。

五是推进伦理教育,提升道德自律。从马克思主义科技伦理观出发,提高科技伦理教育政治站位,推动科技伦理教育课程建设,分门别类开好科技伦理课程。加强科技人员伦理培训,开展科技伦理委员会成员履职培训,引导科技工作者遵守科技伦理。

科技伦理与科技活动是两面一体的紧密耦合体。科技伦理敏捷治理模式彰显了“德法兼治”制度优势,构成高水平科技自立自强的软实力和巧实力,能够在中国式现代化征程中发挥重要价值、作出更大贡献。



(上接1版)

把握高质量发展的创新属性,注重夯实核安全技术支撑。创新是核事业高质量发展的核心驱动力。我国核事业发展已从引进、跟跑进入依靠自主创新实现自主发展、引领发展的新阶段。不断推进科技创新,加强核能基础研究和应用研究,突破关键核心技术,提升自主创新和解决重大技术难题的能力。这就要求核安全监管不断适应行业发展新形势新情况新要求,立足面向未来引领发展,从更深的层次着力提升自主审评等核心技术支撑能力,充分掌握问题或故障的内在机理、内在逻辑,持续解决重大技术难题。

把握高质量发展的协调属性,注重提升全产业链核安全水平。协调发展是核事业高质量发展的内在要求。核事业高质量发展要推动核能产业链供应链协同发展,提升产业链供应链的韧性,为核事业长期稳定可持续发展奠定良好基础。合理设置产业链条上下游的利益分配,保障产业队伍的合理收入,解决超低价中标、层层压价转包、定额不足等突出问题。这就要求核安全监管从更全面的视野加强对全产业链供应链的监督管理,保证长期、持续、深层次的高水平核安全。

以制度建设为主线,扎实推进核安全监管改革创新提质增效

制度是关系党和国家事业发展的根本性、全局性、稳定性、长期性问题。《决定》提出,进一步全面深化改革要坚持以制度建设为主线,筑牢

根本制度,完善基本制度,创新重要制度。核安全监管改革创新是一项复杂的系统工程,要坚持目标导向和问题导向相结合,以制度建设为主线,从组织体系、法规标准、决策支持、审评许可、监督执法、风险预警、辐射监测、应急响应、经验反馈、科技支撑、国际合作、科学认知、核安全文化等多个方面协同发力,推进核安全监管改革创新、提质增效。

推进全局性制度建设。深化决策、监督、技术支持“三位一体”的组织体系建设,建立与新形势新任务相适应的监管力量和格局,提高各部门、各单位、各层级之间的组织协调贯通。完善决策支持体系,从监管角度对行业高质量发展提供决策意见和建议,服务国家重大决策和核工业强国建设。充分发挥国家核安全工作协调机制和核安全规划高位推动作用,强化链接、填补空白,凝聚维护和塑造核安全的合力。完善法规标准体系,立足国情、接轨国际,加快实施法规制定修订计划,提高核安全法规标准本土化、自主化水平,逐步将工程实践优势转化为标准引领优势。

完善全链条实践机制。优化审评流程,探索建立同堆型设计审查认证制度,优化安全分析、环境影响评价制度。完善统一规范的环境执法程序,制定核安全监管关注事项清单。健全辐射环境监测和评价制度,进一步优化数据传输和统计效率,建立现代化辐射监测体系。建立健全专兼配合、资源整合、平战结合、军民融合的核应急准备与响应体系,完善应急预案体系,提升应急软硬件现代化水平。健全经验反馈体系,完善数据平台建设,推进行业经验交流反馈与良

好实践推广。积极探索创新监管实践,巩固深化形势分析、集团公司监管对话、经验反馈集中分析、地区监督站交流、核基地重要信息直报等多项机制,打破信息壁垒、促进同频共振、压实企业责任。

强化全方位科技支撑。强化核安全科研机制,推动设立国家核安全监管科技专项,布局谋划一批关键性、基础性、前瞻性科研项目。建设科学精准、响应灵敏的核安全风险监测预警机制,利用大数据、人工智能等先进技术,对核设施的运行数据进行实时监测和分析,及时发现并处理潜在安全隐患。建立分级分类监管制度,充分利用数智化手段对监管对象“精准画像”、进行风险评估,深化风险指引型监管应用。建立核安全监管“一张图”,实现监管数据的实时共享和动态更新,引进无人机、机器人等科技化智能化监管手段,提高监管效率和准确性。

提升全范围保障水平。深化核安全国际合作机制,加强多双边核安全交流,在上海合作组织、金砖国家等机制框架下探索建立更多新的核安全合作平台,共享监管经验和科技成果。积极参与国际核安全标准的制定修订、国际性重大科学研究等活动,充分吸收国际经验,掌握先进的理念、方法和技术。建立现代化的公众沟通体系,建设核科普资源库、宣传口径库、新闻口径库、公众沟通知识图谱等“三库一图谱”,持续加强正确信息传播、有效舆情应对和健康氛围营造,提升核安全“软实力”。完善核安全文化培育机制,着力构建中国特色核安全文化体系,推动行业核安全文化向更高成熟度迈进。