

低空经济安全治理体系的法律构建

高志宏^{*}

内容提要 安全是低空经济稳健运行与高质量发展的逻辑前提与底线保障。低空经济安全包括空域安全、飞行安全、公共安全、数据安全、产业链安全等内容,相关风险呈现出复杂性、动态性、溢出性等特点,这些风险对现有法秩序提出重大挑战。因此,应当推动低空经济在风险可控的前提下实现规模化发展,坚持底线刚性与弹性空间相统一,保持产业利益、公共利益、个体利益之间的张力;建构低空经济安全的权利义务规范,解决现行法律层级偏低、规范碎片化、专门性不足、部门协调性弱等问题,明确法律关系主体之间的安全权利义务边界;创新低空经济安全的治理模式,建立风险分级与精准管控机制,从事后惩戒向事前预防、从政府单向监管向多元协同共治转变;细化安全责任体系,贯通主体责任、监管责任、侵权责任与应急处置责任,实现低空经济安全治理的权责利相匹配。

关键词 低空经济 安全风险 总体国家安全观 民用航空法

目次

- 一、引言
- 二、低空经济安全风险对现行法秩序的重大挑战
- 三、低空经济安全的法理阐释与规范依据
- 四、低空经济安全治理权责义务的立法建构
- 五、低空经济安全治理机制的创新协同
- 六、低空经济安全治理责任体系的贯通衔接

^{*} 南京航空航天大学人文与社会科学学院教授。本文系 2025 年度江苏省社会科学基金重点项目“江苏低空经济高质量发展及其法治路径研究”(项目批准号: 25ZHA002) 的阶段性成果。

一、引言

安全是低空经济发展的生命线。党的二十届四中全会审议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》,不仅将低空经济列为战略性新兴产业集群予以重点培育,更将“坚持统筹发展和安全”作为“十五五”时期经济社会发展必须遵循的原则之一。这深刻揭示了发展与安全之间的共生逻辑:发展是低空经济安全的重要基础,安全是低空经济发展的底线保障,发展与安全必须统筹推进。

安全风险治理的根本依托在于法律构建。作为顶层制度设计的规范载体,法律是明确权责边界、规范监管行为、化解安全风险、实现“放得活”与“管得好”有机统一的重要保障。^①当前,低空经济安全已超越单纯的技术范畴,演变为涉及权责划分、监管协同的制度性难题,^②而现有法律规范的滞后性与碎片化成为制约产业健康发展的重要因素。2025年12月27日修订的《民用航空法》,首次在法律层面增设低空经济发展保障条款,从民航基本法的高度确立了低空经济的法律地位。此次修订标志着我国低空经济法治建设从分散规范迈向体系建构,实现了制度规范从部门规章向国家法律的层级跃升。但本次修订以发展促进低空经济为重点,关于安全保障的规范仍有待健全。

学界已经认识到安全是低空经济高质量发展的基本前提,^③主要体现在对空域管理、适航认证、飞行监管等核心环节安全问题的高度重视,^④并普遍指出现有法律制度难以有效回应低空经济安全的现实需求^⑤。然而,学界在安全的概念界定、安全与发展的关系定位、治理模式的应然选择等关键问题上仍存在较大分歧。上述争议的根源在于:低空经济安全是一个多维度、系统性的法律范畴,兼具法益复合性、制度生成性、公私法交融性等特点,而既有研究或立足于公法视角的监管逻辑,或局限于私法视角的权利配置,缺乏将安全作为独立范畴进行体系化建构的自觉,尚未形成以“安全体系”为对象的整体性法治建设方案,难以满足当前低空经济快速发展的迫切需求。这种碎片化的研究格局,既掣肘了理论共识的形成,也使得制度设计难以在风险预防与创新激励之间实现动态平衡。亟需从安全治理的整体性视角出发,重构低空经济法治研究的基本范式。

本文立足于统筹发展与安全的战略要求,从法理角度分析将安全确立为低空经济法律体系独立范畴的必要性及可能性,并落实到法律规范建构、治理模式创新、责任体系优化等层面,旨在突破传统部门法分立的研究范式,提出涵盖公私法协同、静态规则与动态治理相融合的低空经济安全体系,为破解新兴领域产业安全治理难题提供理论支撑。

① 参见赵振华:《怎样做到既“放得活”又“管得好”》,载《红旗文稿》2026年第4期,第6页。

② 参见张晓兰、黄伟熔:《低空经济安全监管的国际经验及启示》,载《北京行政学院学报》2026年第2期,第15页。

③ 参见龙卫球、王锡柱:《低空经济法治保障中发展与安全关系再思考》,载《中国政法大学学报》2025年第3期;兰旭东:《低空经济高质量发展的难点、焦点与对策》,载《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》2025年第6期。

④ 参见于立深:《低空经济有序发展的政府管制逻辑及法律保障》,载《江西社会科学》2025年第3期,第33页。

⑤ 参见张玉洁:《法政策学视角下低空经济的法治保障研究》,载《交大法学》2025年第1期,第101页。

二、低空经济安全风险对现行法秩序的重大挑战

低空经济安全问题不仅是一个事实层面的风险管控问题,更是一个具有独立规范意义的范畴论问题。这在客观上要求对低空经济安全问题的研究应当突破现有范式,推动低空经济法治建设的系统性变革。

(一)“安全”的多维解读及价值位阶

安全属于受法律保护的特殊法益,是法律规范为各类社会主体设定的危险规避、风险可控、损害可救济的稳定法律状态,^⑥其不以单纯消除风险为目的,而是通过立法确权、义务配置、责任规制、纠纷化解等手段构建制度化安全秩序,强调安全的法定性、规范性、可救济性,是将抽象风险转化为制度约束的规范工具。法学关注安全的法治价值,并可以将其转化为对具体权利义务的关注,且与自由、秩序等价值进行权衡。^⑦

关于安全的概念阐释呈现出若干共同特征。一方面,安全始终表述为一种状态与能力的统一体,既包括客观状态的描述,也包括保障这一状态得以持续的能力。^⑧《国家安全法》第2条清晰地呈现了这一结构特点:国家安全既指“相对处于没有危险和不受内外威胁的状态”,也包括“保障持续安全状态的能力”。另一方面,安全的关涉对象具有显著的层次性,从国家安全、公共安全到个人安全,不同层次的安全在概念上既有交叉又各有侧重。在此结构之下,安全始终关涉“威胁”“危险”等对立概念,即安全与否取决于是否存在威胁、危险或风险,这在学理讨论和立法实践中均已经形成共识。

在法价值体系中,安全兼具基础性与至高性。首先,安全与自由、公平、正义、秩序等价值并非机械层级排列或绝对平行关系,而是在规范适用中相互制约、协同支撑的动态结构。从价值位阶来看,安全通常不具备凌驾于其他一切价值之上的绝对优先地位,但能够在特定领域获得较高的规范权重,这源于其作为其他一切价值实现基础的逻辑前提性质。一般意义上的安全是人类生存发展的必要前提,个体权益保障、社会秩序维系、产业经济发展皆以安全状态为基础,安全具备不可替代性与优先保障性,这亦是安全至高性的核心要义。该属性划定了价值取舍的底线,任何自由的行使和产业的发展均不得突破安全边界,缺乏安全保障的权利则仅具备形式意义。而国家安全与公共安全更因关乎社会存续及不特定主体法益,可为此依法对个人权利作出合理限制,^⑨宪法紧急状态制度、危害公共安全罪名体系、行政法比例原则均印证了安全在价值权衡中的优先顺位。

(二)低空经济安全治理面临的法律挑战

当前,安全风险已然成为制约我国低空经济规模化发展的重要因素。自2023年中央经济工作会议将低空经济纳入战略性新兴产业范畴以来,党的二十届三中、四中全会

^⑥ 参见王贵松:《论法治国家的安全观》,载《清华法学》2021年第2期,第37页。

^⑦ 参见陈斯彬:《宪法上的安全权及其体系》,载《法制与社会发展》2025年第2期,第80页。

^⑧ 参见黄大慧、王月禾:《国家安全能力:一个过程机制分析框架》,载《政治学研究》2025年第2期,第38页。

^⑨ 参见倪铁:《总体国家安全观视野下“国家安全”法律概念的逻辑建构》,载《法学》2025年第6期,第47页。

及连续三年的政府工作报告均对低空经济发展作出重要部署,地方政府纷纷将其列为重点培育产业,市场主体投资意愿强烈。但政策加持、资本赋能并未带来预期般的产业爆发,究其原因,除空域管理严格、适航审定滞后、应用场景有限等表层因素外,安全考量是影响产业发展的根本因素,军队有关部门、行政监管部门及社会公众对低空领域安全风险高度敏感。

更深层次的原因在于,低空飞行与公共航空相比具有低、小、慢的显著特征,而这一特征决定了低空飞行安全风险具有复杂性且呈现出特殊样态。随着低空技术的持续迭代,无人机向轻量化、智能化、隐身化、集群化方向发展,载荷能力、续航能力不断提升,且可以搭载拍摄、窃听设备,会不可避免地带来安全威胁。同时,包括雷达、无线电、光电等在内的现有侦测设备面对低空飞行器时存在明显技术短板,硬摧毁、软干扰以及诱骗等预防打击手段效果非常有限。低空飞行风险具有溢出性,会传导至整个低空经济领域。因此,低空飞行安全需要同时防范内部运行风险与外部溢出风险。^⑩ 内部风险涵盖航空器故障、人员违规操作、空域管控漏洞等产业内生风险,风险传导范围可控、影响对象相对集中;溢出风险指向低空活动对地面人员人身、财产、公共秩序、空域安防形成的次生风险,具备突发性、扩散性、危害叠加性等特征。两类风险在生成机理、影响边界、危害程度上存在明显差异,不能采用同质化的治理模式,需要精准区分风险类别,分类施策、分级管控,从而提升低空经济安全治理的专业性、针对性和有效性。

由低空飞行风险诱发的低空经济安全风险不仅扩大了传统航空风险范围,而且加重了风险后果,属于典型的新型新质风险^⑪。这种变化是全方位的、系统性的,对传统安全治理的理念、方法和工具提出重大挑战。低空经济安全风险具有以下特点:一是风险属性的复合性。低空经济安全涵盖多重维度,如因低空飞行器隐蔽性强而易被应用于非法越境、情报搜集等国家空防安全领域问题;因动力系统、导航控制系统的可靠性问题引发飞行器失控坠毁所产生的飞行安全问题;因“黑飞”^⑫ 侵入机场净空区导致航班延误或坠落危害地面人身财产权益所产生的公共安全问题;因飞行轨迹、地理信息等敏感数据泄露所产生的数据安全问题。二是风险样态的动态性。无人机超视距飞行、自主编队等技术的发展,使得单一设备失控可能引发连锁事故,而现有监管系统尚难以实现实时有效干预。三是风险程度的差异性。低空经济涵盖众多细分领域,不应被视为安全要求绝对统一的整体。微、轻、小型无人机在有限高度飞行涉及的安全风险相对可控,而中、大型无人运输机、载人 eVTOL (electric Vertical Take-off and Landing, 电动垂直起降飞行器) 等需适用高等级安全标准。因此,传统航空业对安全隐患的“零容忍”管理机制及高成本管理模式,难以简单套用于具有普惠性、低成本性的低空经济场景。

^⑩ 参见梁丽芝、赵智能、梅佳乐:《低空经济衍生公共安全风险的诱因与情景研究——基于扎根理论与等级全息建模方法》,载《中国应急管理科学》2026年第3期,第13页。

^⑪ 参见高志宏:《推动低空经济安全健康发展》,载《光明日报》2025年4月10日,第15版。

^⑫ 在我国当前航空安全监管规则下,发生以下情形均被认定为“黑飞”:一是航空器没有取得适航证、无线电执照以及国籍登记证;二是操控员没有取得执照;三是飞行活动没有向空管部门申报飞行任务以及飞行计划。

低空经济安全风险对现有法律体系提出重大挑战。现行法律对低空经济安全监管已有初步规范依据,如依法行政原则、权责统一原则等为低空经济安全监管提供了行政法基础;物权、合同、侵权责任等制度为规范低空经济主体民事行为、保障民事权益提供了民法依据;危害公共安全罪、破坏交通设施罪等相关罪名为打击危害低空经济安全的犯罪行为提供了刑法准则;市场规制、宏观调控等制度为推动低空经济安全有序发展提供了经济法保障。然而,低空经济安全风险的特殊性决定了现有法律体系在应对多样化的安全风险时呈现出明显的滞后性。一方面,传统部门法基于各自调整对象与调整方法的分立建构,难以有效回应当前低空经济风险的复合性特征;另一方面,面对低空物流、城市空中交通、低空旅游等新业态大量涌现,现有安全规范存在大量制度空白,亟待构建完备的低空经济安全法律体系,以制度供给化解新兴风险、以规范整合回应产业需求。

三、低空经济安全的法理阐释与规范依据

我国低空经济法治建设呈现出产业立法先行、安全立法滞后的结构性失衡特点,安全规范碎片化、权利义务配置模糊化、制度逻辑分散化等问题突出。在低空经济产业化提速、业态多元扩张的发展背景下,安全治理已然成为低空经济法治建设的核心任务。

(一) 低空经济安全范畴独立的必要及可能

关于低空经济安全范畴独立性的理论证成,需以精准界定该范畴的核心要义为前提。独立范畴的确立不能仅停留在形式层面的宣告,而必须建立在对“低空经济安全”内涵构成、外延边界及其内在结构的实质厘定之上,从而使安全范畴的独立性具有规范层面的可操作性与制度层面的可建构性。

1. 低空经济安全的核心要义

从总体国家安全观来看,低空经济安全的具体范畴可归纳为以下五个层面。一是空域安全。作为低空经济发展的核心基础,空域安全保障空域合理划分与有序使用,防范空域使用中的冲突风险,衔接军航与民航空域管理。^⑬二是飞行安全。飞行安全贯穿低空飞行活动全过程,涵盖航空器适航、飞行人员资质、飞行航线管控等环节,防范非法飞行与飞行事故。^⑭三是公共安全。公共安全主要防范低空飞行活动对地面人员、财产、公共设施的威胁,化解因突发事件引发的公共安全隐患。^⑮四是数据安全。数据安全针对飞行数据、空域数据、用户数据等方面,规范数据采集、存储、利用、传输全流程,防范数据泄露与滥用。五是产业链安全。产业链安全的核心在于防范低空核心技术“卡脖子”、产业链断裂等风险,保障低空产业自主可控与有序发展。^⑯

^⑬ 参见高志宏:《低空经济空域管理法治建设》,载《中国法律评论》2025年第4期,第184页。

^⑭ 参见杨峰、周建超:《我国低空经济发展的法治保障路径研究》,载《江西师范大学学报(哲学社会科学版)》2025年第4期,第80-81页。

^⑮ 参见白海娟:《涉低空智联飞行器犯罪的刑法规制与罪名适用》,载《江西社会科学》2025年第3期,第69页。

^⑯ 参见张珺皓、郭栋:《低空经济产业发展的法治保障研究》,载《重庆社会科学》2025年第11期,第140页。

上述五个层面所对应的风险并非彼此割裂,而是相互交织、相互传导。空域安全是物理空间的秩序保障,涉及空域划设的科学性、动态管理的灵活性、准入控制的严密性;飞行安全是运行过程的风险控制,涵盖适航审定、人员资质、运行规范、应急处理等全链条,需解决eVTOL等新型航空器的标准真空与认证滞后问题;公共安全是社会层面的底线守护,涉及地面第三人保护、禁飞区管控、反恐防谍、噪声环保等方面;数据安全是信息维度的权益保护,包括飞行轨迹数据、地理信息数据、用户个人数据的采集、存储、使用、跨境流动规制;产业链安全是经济维度的自主可控,涵盖核心技术自主性、关键零部件供应链韧性和基础设施安全保护。总之,低空经济安全发展中的安全,是一个从技术安全到制度安全、从物理空间到虚拟空间的全要素综合体,其追求的是在维护国家主权、公共安全与产业链自主可控的前提下,实现低空飞行活动高效、有序与可靠。

2. 低空经济安全范畴的独立性

低空经济安全风险在结构上具有特殊性,在法益保护上具有复合性,其规制逻辑亦具有独立性,从而区别于传统的安全风险。因此,将安全上升为低空经济发展的独立范畴,是回应实践的客观需要。

从法理层面看,低空经济安全范畴的独立性可以从逻辑前提、功能结构和价值导向三个维度加以证成。一是安全范畴的独立性内生于低空经济风险类型。低空经济风险并非单一维度的物理性风险,而是技术维度、制度维度与市场维度复杂互动下的产物,呈现出多样化和动态化特征。同时,这些风险类型并非彼此孤立和分散的,而是通过航空器运营、空域使用、信息流转等环节相互关联、相互强化,最终汇聚为一个具有内在张力的安全结构。这种结构性的风险特征在客观上要求以一个独立的安全范畴来统合各项分散的安全关切,避免将其简单地还原为技术问题或管理问题的附庸。二是安全范畴的独立性根植于低空经济安全在功能构造与制度层面上的相对自主性。低空经济法律制度的体系定位被界定为具有相对独立性的领域法,它以问题为导向,融公法与私法、立法与政策于一体,不能被简单划归于某一传统法律部门。安全范畴在这一领域法体系中占据着特殊的枢纽位置:它不仅涉及传统民法中的私益保护问题,而且涉及经济法中的市场规制问题,还涉及行政监管问题,是横跨多个法律部门、连接多元利益主体的系统性治理议题。三是安全范畴的独立性集中体现为发展与安全之间关系的再定位。当前,低空经济领域立法虽以促进发展为主要导向,但由于既有立法没有解决安全方面的权利(权力)、义务(职责)和责任,从而导致制度趋向政策化和部门化。这种客观现实使得安全往往被视为约束低空经济发展的外部条件,而不是内嵌于低空经济发展过程中的基本价值。实际上,安全不是发展的对立面,而是发展不可或缺的建构性要素。

确立安全范畴的独立性,最终目的不是将其抽象为一个独立的理论命题,而是要以安全为独立范畴重塑低空经济法治的整体面貌。如果将安全定位为独立的解释工具和体系建构方法,其功能发挥至少体现在三个层面:一是在体系整合层面,安全范畴能够为低空经济法律规范提供逻辑统摄。将安全范畴作为解释工具,意味着以安全价值为中心厘清各类规范之间的相互关系,即哪些制度必须以安全为第一性准则、哪些制度可以

适当放宽安全要求以换取创新空间、不同主体负有的安全保障义务有何不同,从而形成一个自洽的规范体系。二是在规则效能层面,安全范畴能够重构低空经济法律制度的评价基准。低空经济领域诸多制度困境的根源在于缺乏统一的安全逻辑来指导制度设计。学界倡导的专项立法、协同监管与技术赋能路径,^{①⑦}实质上仍将安全视为一个与其他制度设计目标并列的外部要素,而非贯穿所有要素的内在意蕴。三是在制度创新层面,安全范畴能够有效推动低空经济治理的模式转型。将安全确立为独立范畴意味着低空经济治理法律体系必须从根本上重新审视低空经济治理法律规范与安全之间的关系,以安全逻辑作为规范生成的基本依据。只有当安全不再被化约为技术标准、行政管理或侵权责任的附属物,而成为一个需要通过多种方式加以系统性回应的独立范畴时,低空经济法治体系才能真正实现从被动应对到主动建构的根本转变。

因此,将安全确立为低空经济法律体系中的独立范畴,绝非对安全价值的单向拔高,而是对低空经济复杂风险结构、多元主体利益关系和制度协同需求的必然回应。将安全作为独立范畴并非对发展价值的否定或限制,而是在法治框架内为发展提供可预期、可持续的制度保障。当安全被确立为独立范畴之后,发展和安全从外在的平衡关系升华为内在的协同关系,这正是安全范畴独立性在价值层面产生的深层影响。

(二) 低空经济安全风险的理念转变

范畴独立解决“安全何以成为一个独立法律议题”的规范地位问题,而理念转变则解决“以何种安全观统摄制度建构”的价值导向问题。前者是制度建构的逻辑起点,后者是制度运行的精神内核。二者共同构成低空经济安全法律体系的方法论基础。

1. 低空经济安全标准的调整

我国低空经济安全监管面临着传统航空领域的安全治理理念与现实需求之间存在矛盾的问题。传统航空安全观以绝对安全为核心,奉行“零事故、零容忍”的严格标准。这一理念植根于公共航空运输高管制、低密度的运行背景,不计成本的安全投入具有其现实合理性。然而,低空飞行呈现出高频次、高密度、高机动性的典型特征,简单套用公共航空运输的安全标准无异于削足适履,也势必会因过度管制而抑制产业活力。实践中,绝对安全观往往会导致低空飞行审批繁琐、空域使用效率低下的结果,部分社会主体为规避管控而选择“黑飞”,反而加剧了风险,陷入“越管控越不安全”的恶性循环。有学者指出,航空安全的法律定义本身具有不确定性,关于安全(safety与security)概念的不同解读存在客观性与主观性、绝对性与相对性的内在张力,^{①⑧}这决定了对低空经济安全的监管必须寻求新的理念突破。低空经济的高质量发展需要在安全价值与自由价值之间寻求平衡,保持产业利益、公共利益、个体利益之间的张力。

在这一背景下,相对安全观及其标准应运而生,其核心内涵包括三个方面:一是可

^{①⑦} 参见蒋都都:《中国低空经济发展的体系化法治回应——基于多部门法的协同路径》,载《湘潭大学学报(哲学社会科学版)》2025年第1期,第79页。

^{①⑧} See Saulius Stonkus, *The Uncertainty of Aviation Safety and Aviation Security in Relation to Human Rights: Philosophical Aspects of Legal Definitions*, *Filosofija. Sociologija*, Vol.35:73, p.73 (2024).

接受的风险水平。安全并非消除风险,而是将其控制在社会可接受的范围,契合国际民航组织基于绩效的监管思路。二是底线刚性与弹性空间相统一。在国家安全、公共安全等底线问题上必须严防死守;而在运行安全等弹性领域内则可适度放宽,为产业创新预留空间。三是建立风险与收益权衡机制。安全投入应与经济效益相匹配,允许在保障基本安全的前提下,为获取更大的发展收益承担可控风险。相对安全观摒弃零风险的绝对目标,追求在风险可控前提下的最大程度发展,其监管遵循“风险分级、精准管控”的原则,即根据消费级无人机、eVTOL、低空物流等不同场景的风险等级,采取差异化监管措施,实现低风险低管控、高风险严管控的分层治理效果。

2. 低空经济安全的三重维度

现有低空经济研究范式既存在着明显的理论缺陷,忽略了安全的独立价值,也尚未形成系统化的安全分析框架。虽然当前学界普遍认可低空经济安全具有多元复合属性,但研究视角呈现出碎片化特征。部分学者聚焦飞行安全与公共安全,^{①⑨}部分学者侧重数据安全与隐私保护,^{②⑩}也有学者着眼于产业链安全与国家主权维度,^{②⑪}而将安全作为独立范畴进行体系化构建的研究并不多见。既有研究多将安全规则依附于产业监管体系之上,仅把安全规范作为产业发展的配套规制工具,分散嵌入空域管理、适航审定、飞行监管等制度模块,并未将安全提炼为独立的法律范畴;由此导致安全规范零散、治理逻辑趋同、权责边界模糊,尚未形成以安全体系为核心的整体性法治方案。

统筹发展和安全应成为低空经济立法的首要原则。这一原则对低空经济的双重属性作出回应:作为高风险产业,需守住安全底线;作为新质生产力载体,需释放发展动能。^{②⑫}需注意的是,发展与安全并重不等于二者平均用力,而是根据产业阶段与场景风险实现动态平衡。在产业萌芽期适当侧重安全,通过试点先行积累经验;在产业成熟期适当侧重发展,通过简化审批、放宽限制释放活力。低空经济立法应当在保障国家安全、公共安全底线的前提下,最大限度尊重市场主体的经营自主权,这与我国《数据安全法》和《网络安全法》中风险防控与创新发展的理念高度契合。

可见,作为国家安全体系的重要组成部分,低空经济安全是涵盖政治安全、经济安全、公共安全等多领域的综合性安全形态。其内涵体现为三重维度:一是要保障低空产业创新发展空间,防范产业发展中的安全风险,维护低空产业经济安全;二是要防范低空领域各类风险向政治安全、公共安全传导,守护国家主权与公共利益;三是要兼顾个人合法权益保护,实现安全与权利保障的有机统一。

①⑨ 参见张影:《大型活动低空安全风险识别与治理研究》,载《辽宁警察学院学报》2024年第3期;张大卫、衣美霖:《无人机风险管控研究——以大型群众性活动安保为例》,载《北京警察学院学报》2020年第2期。

②⑩ 参见凌斌、季凡琳:《低空经济的网络安全:风险与治理》,载《交大法学》2026年第1期;康兰平:《新质生产力赋能低空经济数据治理的规范逻辑与制度保障》,载《湖北社会科学》2025年第9期。

②⑪ 参见刘祖兵:《我国低空经济发展的“冷思考”与“因应策”——基于产业风险治理的研究》,载《经济问题》2025年第6期;覃楚翔、杨璨、向伟林:《我国低空经济发展中的国家安全风险研究》,载《当代经济管理》2026年第2期。

②⑫ 参见张夏恒:《新质生产力背景下低空经济高质量发展的机理与路径》,载《苏州大学学报(哲学社会科学版)》2025年第1期,第112页。

（三）低空经济安全治理的法律规范考察

范畴独立解决的是安全议题的规范地位,理念转变确立了安全治理的价值基准,法律规范考察则是检验上述理论预设能否在实定法层面获得回应的关键环节。

1. 低空经济安全治理的法律文本依据

我国现行立法正在逐步回应低空经济安全保障的规范化需求,初步形成了低空经济安全治理的规范框架。我国《宪法》所确立的安全保障、秩序维护原则是低空经济安全治理的最高法律渊源,奠定了低空经济领域风险防控、安全保护的根本法治基调。

新修订的《民用航空法》作为航空领域的专门立法,首次将安全第一以及统筹发展和安全的立法精神纳入其中,这一规定为低空经济领域的安全治理奠定了基本价值导向;首次将低空经济纳入法定调整范围,明确低空飞行安全监管、适航管理、风险防控等制度规范,第十三章“发展促进”及第225条确立了安全优先的行业发​​展原则。同时,《国家安全法》以总体国家安全观为指导思想,第3条将“人民安全”置于宗旨地位,明确国家安全工作的基本原则之一是“维护国家安全,应当与经济社会发展相协调”,并于第8条规定统筹内部安全和外部安全、国土安全和国民安全、传统安全和非传统安全,这一框架性要求为低空经济安全治理提供了重要规范指引。新修订的《治安管理处罚法》则将违规飞行活动纳入规制范畴,通过设定清晰、严厉的治安管理处罚措施,成为公安机关处置一般性、多发性低空违规行为最直接、最常用的法律依据。^②此外,《网络安全法》《数据安全法》《个人信息保护法》则构成了低空经济数据安全的基础性法律框架。

在行政法规维度,《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》是最具针对性和操作性的专门规范,第1条开宗明义,通过“维护航空安全、公共安全、国家安全”确立了以三重安全价值为核心的法秩序目标;第3条进一步确立了“坚持安全第一、服务发展、分类管理、协同监管”的基本原则,将安全与发展置于统一的规范框架之中。应当说,该条例从空域管理、航空器管理、运营管理、信息安全和实名登记等多个维度构建了安全规范体系,但本质上仍是以“安全管控”为导向的事前许可和飞行审批式管理模式,其制度重心在于防止无人驾驶航空器对航空安全和公共安全造成威胁,而非系统构建低空经济安全的保障性制度体系。同时,《通用航空飞行管制条例》和《飞行基本规则》作为传统飞行管理领域的重要法规,为低空飞行活动提供了基础性的管制规则框架,在低空经济安全法律体系中承担辅助性角色。

在部门规章维度,交通运输部发布的《民用无人驾驶航空器运行安全管理规则》是最为重要的实施细则,该规章将民用无人驾驶航空器的运行按照“面向运行场景、基于运行风险、分级分类管理”的原则划分为开放类、特定类和审定类三类运行模式。这一分类管理思路的核心在于以风险为导向进行差异化规制:风险较低的场景适用宽松管理要求(开放类运行);风险较高的场景则须制定完整风险化解措施并经审慎评估(审定类运行)。规章涵盖了操控员管理、登记管理、适航管理、空中交通管理、运行管理等多个

^② 参见张义健:《2025年〈治安管理处罚法〉修订解读》,载《中国法律评论》2025年第4期,第38页。

环节,为低空经济活动中的安全运行提供了技术性与程序性的操作规范。另外,《一般运行和飞行规则》规定了民用航空器的基本运行规则,《轻小无人机运行规定(试行)》则为轻小型无人机的安全运行提供了专项指导。

2. 低空经济安全治理规范体系的缺陷

在安全范畴的统摄视角下,我国现行低空经济法律规范呈现出规范碎片化、权利义务模糊化、监管分散化等结构性弊端。现有立法未能以安全为中心统筹制度逻辑,而是以行业管理、部门监管为划分依据,导致安全规则零散依附于各类产业的管理规范之中,无法形成统一、内洽的安全治理体系。

其一,立法碎片化,存在着上位法原则化与下位法分散化的问题。我国低空经济安全立法呈现出高位立法原则化、低位规范分散化的失衡格局,尚未形成以安全为统领的层级化法律体系。在上位法层面,新修订的《民用航空法》虽增设低空经济相关条款,但条文原则性强、针对性弱,规制逻辑仍延续传统航空管制思维,没有充分考量无人机、eVTOL等新业态特征,难以回应低空经济的复合安全需求;在下位法层面,规制规范分散于民航、空管、公安、工信等部门单行法规,《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》侧重无人机管控,《通用航空飞行管制条例》侧重传统通航活动,部门规章之间标准不一、衔接不畅;在地方法层面,虽然深圳、苏州等地出台专项管理规范,^④但地方立法本位特征明显,区域壁垒突出,全国统一的低空经济市场尚未形成。此外,低空物流、空中交通、集群飞行等新业态领域存在立法空白,制度上的滞后性也进一步加剧了安全风险。

其二,基础法律条款欠缺,存在着概念模糊与专项规则缺失的情形。现行立法缺乏对核心法律概念的权威界定,“低空空域”“低空经济”“安全责任主体”等基础定义模糊,直接导致权利义务边界不清、法律操作性低。同时,空域确权、分类适航、场景管控、责任划分等基础制度不完善,缺乏适配低空物流、城市空中交通、低空旅游等新业态的专门规则。基础条款缺失使得安全治理缺乏统一标尺,无法依托安全范畴实现规范整合。诸多低空商事活动长期处于规则模糊地带,法律预期不稳定,既抑制了产业创新,又滋生了安全隐患。

其三,关键法律制度滞后,存在标准失范与全流程监管覆盖不足的现象。在飞行安全制度方面,作为低空经济安全体系的核心刚性制度,当前飞行安全制度的规制体系整体滞后于产业发展,集中体现在空域管理机制不灵活、人员资质管理机制不完善、航空器适航认证机制不科学等方面。^⑤在数据安全制度方面,低空经济具备高度数字化、智能化特征,飞行轨迹、地理测绘、空域环境、用户信息等数据构成低空运行的核心要素。但当前我国低空数据安全立法仍不健全,未覆盖监管全流程,集中体现在数据分类分级标准不明、技术标准不统一、监管权责划分不清、法律惩戒力度偏弱等方面。^⑥

^④ 参见张延书:《和而不同:低空经济领域地方立法的理据与进路》,载《江西社会科学》2025年第5期,第51-53页。

^⑤ 参见龙卫球:《我国低空经济发展引入技术规制的语境和内涵——以创新技术经济认识论为出发》,载《中国法律评论》2025年第3期,第183-202页。

^⑥ 参见刘强强:《低空经济发展过程中的信息安全:逻辑、挑战与治理》,载《学术探索》2025年第5期,第131页。

四、低空经济安全治理权责义务的立法建构

低空经济安全范畴的独立价值应当立足于法律规范的体系化塑造。应以安全范畴为中心逻辑,从法律属性角度厘清现行法律关系,剖析规范体系缺陷,区分刚性安全制度、弹性创新制度并分层配置主体安全义务,构建内部逻辑自洽、层级清晰、发展与安全动态平衡的低空经济法律规范体系。

(一) 低空经济安全治理的权利义务规范解析

低空经济安全法律关系是在低空飞行活动和低空经济发展中,为防范和化解安全风险所形成的多元主体之间的权利(力)、义务、责任集合。区别于传统的航空法律关系,低空经济安全法律关系呈现出主体多元、客体复合、权利义务交织的独特法律性状。厘清其法律属性,是实现立法建构、优化制度供给的逻辑前提。

从法律关系的构成要素分析,低空经济安全法律关系具有其自身特质。首先,主体要素具有多元交叉特征。低空经济安全法律关系中的主体突破了传统行政监管的二元结构,形成监管机关、市场运营主体、低空空域使用者、社会公众四类主体共存的多元格局。监管层面涵盖军队有关部门以及民航、空管、公安、工信、应急管理等行业,形成条块结合、多部门共治的复合监管体制;^{②⑦}市场运营主体包含航空器制造企业、飞行服务运营商、低空基础设施运营方等商事主体;低空空域使用者涵盖飞行器操控人员、飞行活动委托方等直接行为人;社会公众作为地面第三人,享有不受低空活动侵扰的安全环境权。同时,伴随着跨境低空飞行技术日趋成熟,境外航空器、境外运营主体逐步参与国内低空经济活动,进一步增加了主体结构的复杂性,也对跨境安全治理提出了更高要求。其次,客体要素具有多层复合属性。低空经济安全法律关系的客体并非单一有形物,而是囊括空域资源、飞行行为、基础设施、安全状态等方面的法益集合。空域资源属于国家所有的自然资源,兼具国家主权属性与(准)公共物品属性,是低空活动的物理基础;飞行行为包含飞行规划、空中运行、数据传输等动态行为,是法律规制的核心对象;基础设施涵盖起降场站、通信导航监视设备等软硬件载体,承担低空运行的保障功能;安全状态则是法律规范拟制的秩序结果,指代风险可控、空域有序、法益无损的理想治理状态。上述四类客体相互嵌套,共同构成低空经济安全法律规制的对象。最后,内容要素表现为公私交织的权利义务结构。以安全范畴为中心,各主体形成了差异化、层级化的权利(力)、义务、责任配置。国家享有空域所有权、空域管控权、安全规制权等权力,同时承担起维护国防安全、公共安全、产业安全的法定职责;市场主体在法律框架内享有低空飞行、商事运营、数据利用的合法权利,同时负有安全合规生产、航空器适航管控、数据保护、侵权风险承担的强制性义务;低空空域使用者合法享有飞行便利,但应当依规飞行、接受监管;社会公众享有安全环境权、隐私信息权,同时负有配合监管、遵守空域管控的

^{②⑦} 参见李龙贤:《低空经济发展的行政法治保障》,载《行政法学研究》2025年第3期,第76页。

辅助义务。整体而言,该权利义务结构打破纯粹的公法管控逻辑,实现了公权力与私权利、法定权利与强制义务的平衡。

从法律特征维度剖析,低空经济安全具有法益复合性与制度生成性的双重属性。一方面,低空经济安全具有典型的法益复合性特征。其保护的法益横跨国家利益、公共利益、产业利益与个体利益等层面,各类法益相互嵌套、动态博弈。低空空域事关国家领土主权与空防安全,非法入侵、违规飞行极易威胁国防利益;低空飞行器无序飞行会干扰公共秩序、危害地面人身财产安全;低空产业作为战略性新兴产业,法律应当保护其稳定存续和创新发展;飞行采集的用户数据、个人信息关涉公民隐私与人格权益。多重法益共存决定了低空经济安全不能采用单一监管逻辑,必须依托独立安全范畴进行统筹协调、梯度保护。另一方面,低空经济风险具有鲜明的制度生成属性。不同于传统的自然风险和技术风险,低空经济领域的大量安全隐患源于制度供给不足、规则设计缺陷等制度性风险,^{②8}具体表现为空域权属的制度真空、监管规则的碎片化、责任分配的割裂失衡等。

(二) 安全范畴统摄下低空经济权责义务的制度创新

1. 低空空域制度创新:保障安全前提下的市场化利用

空域制度是低空经济最基础、最高层级的刚性安全制度,事关国家主权与国防利益,必须坚持安全优先原则。^{②9}我国空域归国家所有具备坚实的法理基础,^{③0}低空空域作为国家领土的一部分,兼具主权属性与(准)公共物品属性,应当在保障国家安全的前提下实现市场化的合理利用^{③1}。

针对当前空域权属模糊、开放程度不足、调配效率低下等问题,应当从权属规则、分类划分、动态管控、监管执行四个方面推进制度创新。^{③2}从立法角度来看,一方面,明确空域权属与使用权的法律边界。通过立法确立空域国家所有权,厘清所有权与使用权的分离规则,明确低空使用权的取得方式、流转条件、使用期限,为地方空域市场化改革提供法律依据,回应空域特许经营权的法理争议。^{③3}另一方面,细化空域分级分类管理制度。优化管制空域、监视空域、报告空域、目视飞行空域划分标准,扩大低风险适飞空域供给,实现风险等级与管控强度匹配。^{③4}具体而言,依托《民用航空法》第73条、74条、225条的授权,出台全国统一的低空空域划分规范,区分消费级无人机、工业级航空器、eVTOL载人航空器的飞行需求,破除地方标准不一、跨域飞行受阻的困境。优化管制空域、报告空域、目视飞行空域划分,化解过度管控与监管空白并存的矛盾。^{③5}

②8 参见毛胜根、周超:《新业态领域中社会性风险的基本类型、生成逻辑与整体性治理》,载《湖南科技大学学报(社会科学版)》2024年第5期,第132页。

②9 参见龙卫球、王锡柱:《低空经济发展特殊法律制度创新研究》,载《华东政法大学学报》2025年第2期,第63页。

③0 参见于文豪:《空域属于国家所有的证立与展开》,载《行政法学研究》2025年第5期,第122页。

③1 参见李娜:《构建规范可控的低空飞行秩序》,载《检察日报》2026年1月6日,第4版。

③2 参见刘勋:《低空空域使用权的法治逻辑和实践路径》,载《法律科学》2026年第2期,第180页。

③3 参见黄彦钦:《制度转译与权力配置:低空经济特许经营权的法律建构》,载《东方法学》2025年第5期,第173页。

③4 参见倪红福、王晓星:《低空空域管理的经济学逻辑分析》,载《东南学术》2025年第4期,第186页。

③5 参见陈祚锟:《低空经济中空地法益冲突及协调》,载《深圳大学学报(人文社会科学版)》2026年第1期,第111页。

2. 航空器安全制度拓补: 构建全生命周期合规义务体系

航空器是低空安全风险的直接载体,属于强监管的刚性制度范畴,应当构建分类适航、实名登记、全程溯源、缺陷召回的全生命周期治理体系,明确生产企业、运营主体、操控人员的法定安全义务。^{③⑥}

其一,实行差异化分类适航审定。依据航空器重量、飞行高度、风险等级划分适航标准,对微型、轻型无人机实行强制性产品认证豁免简易审查,对大中型航空器严格履行适航许可;专门出台 eVTOL 载人航空器适航规范,整合航空安全、电池安全、自动驾驶安全等技术标准,破除“一事一议”的审批困境。

其二,完善航空器的唯一识别与实名登记制度。细化《民用航空法》第 34 条的要求,强制配置航空器唯一识别码,实现飞行过程自动广播身份信息;完善所有者实名登记制度,实现航空器“来源可查、去向可追”。

其三,搭建全流程溯源管理平台。整合生产、进口、销售、飞行、维修、报废全链条数据,健全航空器动态监管制度;完善缺陷产品召回制度,细化召回流程、责任划分与损害赔偿规则,使《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》第 9 条、13 条与《产品质量法》衔接形成闭环监管。

其四,压实运营主体维护保养义务,强制要求航空器定期安全检测,对违规运营、“带病飞行”的市场主体实施行政处罚,强化运营主体安全保障义务。

3. 配套保障制度优化: 设置弹性规制与创新豁免空间

基础设施、数据治理、产业链保障等配套制度兼具安全属性与产业属性,无需实行绝对严苛管控,应当采用弹性监管模式,在守住安全底线的前提下为产业创新预留制度空间。

其一,完善低空基础设施的安全保障制度。将低空导航、通信、起降场站纳入关键基础设施保障范畴,划定机场净空保护区域,明确基础设施运营主体维护、检测、防护义务;鼓励社会资本参与基础设施建设,优化城乡低空场站布局,夯实产业发展硬件基础。

其二,健全低空数据安全分层保护制度。依据数据敏感程度实行分级管控,对涉密地理数据、军事周边数据实行最严格监管;对普通飞行运营数据简化流通审批,推动行业数据共享;规范数据采集、存储、传输、销毁全流程,强制落实加密防护、风险备份、应急处置措施,平衡数据利用与数据安全。另外,数据跨境流动引发的法律冲突也对飞行安全构成潜在影响。例如,在存储期限方面,我国《网络安全法》第 23 条规定了网络日志留存不少于 6 个月,《电子商务法》第 31 条明确了交易信息保存不少于 3 年;而欧盟《通用数据保护条例》奉行“数据最小化”原则,要求非必要不存储。这些跨境法律冲突与技术博弈,为低空飞行数据的安全管理增添了复杂变量。

其三,构建产业链安全保障制度。建立低空核心技术清单与关键零部件储备制度,

^{③⑥} 参见胡俊:《低空智联飞行器风险谱系解构与监管革新——基于“技术—规制”失衡的靶向纠偏》,载《江西社会科学》2025 年第 5 期,第 71 页。

通过财政补贴、税收优惠等方式扶持本土技术研发,防范产业链断供风险。

其四,推进技术标准国际化。应加快制定低空通信、算法避撞、数据接口等通用国家标准,主动参与国际低空交通规则制定,完善航空器国籍登记、跨境飞行、责任划分涉外条款,提升我国低空经济国际治理话语权。

(三) 低空经济安全治理的权责义务规范路径

低空经济作为跨领域、长链条的综合性业态,其立法应采取领域法范式,^{③7}通过整合多部门法规范,形成具有相对独立性的法律规范群。^{③8}这一方法论转型的核心要义在于推动低空经济立法从部门法割裂走向领域法协同,通过制度整合实现低空经济安全的体系化保障。在此范式之下,应将安全范畴的理论创新与制度建构深度融合,明确层级分工、细化修法内容、增设专项条例,实现从被动风险防范向主动安全塑造的转型。

其一,依托《民用航空法》修订夯实上位法基础。应在《民用航空法》低空经济条款基础上增设“低空经济发展”专章,进一步细化刚性安全条款:明确低空空域法律定义、厘清航空器差异化适航标准;补充低空飞行数据权属、数据跨境流动、安全保密义务;完善航空器财产登记、权利变动等私法规则,兼顾公法监管与私法自治;明确空域使用中的应急征用与补偿规则,以平衡公共利益与私人权益。

其二,制定出台专门的行政法规,推动“中华人民共和国空域管理条例”的发布。需明确空域所有权与使用权分离规则,优化空域分级分类标准,细化管理空域、报告空域、监视空域的划定边界;明确军民航监管权责划分,建立空域动态调配、临时航线通告管理制度;回应空域特许经营权争议,划定市场化利用法律红线,解决空域权属模糊、审批繁琐的制度痛点。

其三,构建公私法协同的适配机制。在公法层面,依托《刑法》坚守预防性规制立场,对非法测绘、恶意扰航、危险飞行等行为强化刑事追责,形成梯度化法律责任链条;依托《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》强化飞行管控、资质审核、行政处罚,筑牢公共安全底线。在私法层面,依托《民法典》完善空地侵权、高度危险责任、飞行服务合同纠纷规则,明确地面第三人损害赔偿标准。此外,还需要借助侵权责任与行政处罚的协调适用,以完善公法与私法的责任衔接。

其四,完善硬软法协同的治理体系。硬法以航空法律、专项条例为刚性骨架,软法以行业标准、产业规划、地方政策为柔性补充。应统一低空数据接口、算法避撞、适航检测等技术标准;依托地方试点立法积累经验,形成国家立法、地方规范与行业自律的多元共治格局。^{③9}这一协同治理模式有助于及时吸纳技术迭代与产业动态,从而增强制度的适应性与前瞻性。

^{③7} 参见刘剑文:《论领域法学:一种立足新兴交叉领域的法学研究范式》,载《政法论丛》2016年第5期;熊伟:《事物本质、领域区分与领域法的特性透视》,载《政法论丛》2024年第1期;侯卓:《领域法的体系构造与价值定位》,载《广东社会科学》2024年第5期。

^{③8} 参见贾圣真:《低空经济法律制度的体系建构》,载《当代法学》2025年第6期,第76页。

^{③9} 参见凌彦君:《软硬法协同为低空经济“护航”》,载《中国社会科学报》2025年9月10日,第6版。

五、低空经济安全治理机制的创新协同

安全范畴的独立塑造不能停留于静态层面权责义务的立法完善,更要在执法层面实现治理逻辑的有效贯彻。当前,我国低空经济安全存在多头监管、治理真空、协同不足等问题,传统粗放式的管控模式难以适应新业态的迭代发展形势。为此,应当以独立安全范畴为中心价值指引,推动治理观念、治理模式、治理内容的系统性变革,构建事前预防、动态调适、多元协同、技术赋能的低空经济安全治理体系。

(一) 安全治理理念从被动管控迈向主动预防

区别于传统航空产业“重管制、轻发展”的逻辑,低空经济安全治理需兼顾风险防控与产业发展,从而实现安全保障与市场自由的动态平衡。^⑩整体而言,理念革新本质上是从“管得住”向“管得好”进阶,统筹安全、发展、秩序等多重价值。^⑪

1. 治理理念的三重逻辑转向

从“管得住”迈向“管得好”的理念进阶,必须落实到具体的治理实践之中。其核心在于推动治理逻辑、治理格局与监管时态的同步转向,由此打破传统刚性管控的路径依赖,弥合部门分割的制度缝隙,并回应产业迭代的动态需求,最终构建起兼顾安全底线与发展活力的新型治理框架。

其一,治理逻辑由刚性管控转向合规赋能。传统航空监管以飞行管制、严控准入为核心,不能满足低空经济的规模化发展需求。低空经济安全治理应当强化服务型监管理念,通过明确合规边界、简化审批流程、健全指引规范为市场主体提供稳定的法律预期,实现从限制飞行向规范飞行和促进发展转变。

其二,治理格局由碎片化分割转向体系化统筹。破除部门立法、行业监管的碎片化桎梏,依托领域法协同逻辑统筹军航、民航、公安、网信、应急等监管力量,破除空域管控、飞行监管、公共防护、数据安全的治理壁垒,推动低空空域由静态划分转向精细化动态管理,审批模式由人工报备转向智能审核。

其三,监管时态由静态固化转向动态调适。立足低空风险的动态演化特征,建立风险评估、标准更新、措施优化的常态化调整机制。依据航空器类型、飞行场景、技术迭代情况实时优化监管强度,实现监管制度与产业发展之间的动态平衡。

2. 预防型法治与敏捷治理的双重嵌入

传统安全监管以事后惩治为核心逻辑,侧重事故发生后的查处追责。低空经济安全风险具有隐蔽性强、传播速度快等特点,极易陷入被动治理困境。为破解低空经济的治理难题,需将预防型法治与敏捷治理嵌入监管体系,构建事前防控、动态响应、全程管控的现代化风险治理范式。

^⑩ 参见沈映春:《低空经济“管得住才能放得开”》,载《人民论坛》2026年第1期,第66页。

^⑪ 参见江河、周小平:《系统推进低空经济安全监管现代化》,载《中国交通报》2025年11月21日,第6版。

预防型法治以风险防控前置为核心要义,强调法律规制从事后制裁转向事前防范,通过风险识别、评估、管控机制,从源头消解安全隐患。^{④②}该理念既契合《突发事件应对法》第5条“预防为主、预防与应急相结合”的法定原则,也是《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》确立安全优先原则的法理延伸。在低空经济场域中,预防型法治可概括为“积极风险防范主义”^{④③},坚持发展与安全并重,构建风险防控体系。立法层面依托空域分类制度实施差异化管控,放开低风险适飞空域,严控敏感管制空域;执法层面依托一体化监管平台实现风险预判、快速干预,在危险结果生成前阻断风险链条;司法层面对危害空域安全、非法测绘等风险性违法行为实行预防性追责,强化国家安全法益的保护力度。

敏捷治理强调迅捷响应、多元参与、持续迭代,与低空经济新兴安全风险之间具有天然的互洽关系。低空经济作为新质生产力的重要载体,安全风险多元多变,传统静态监管难以适应,需实现从静态规制到动态调整、从单一主体到多元共治、从规则刚性到制度韧性的转型。^{④④}一是建立动态监管调整机制,结合 eVTOL 适航认证、低空物流管控等新业态需求,及时修订监管标准,避免监管与实践脱节;二是强化跨部门敏捷协同,依托大数据、人工智能构建智能化监管平台,实现军航、民航、公安、网信等部门数据共享、风险共判、联合处置;三是健全政府监管、行业自律、企业自治协同监管格局,引导市场主体完善内部防控,最大化提升治理效能。

预防型法治与敏捷治理之间并非彼此替代关系,而是互补共生关系。预防型法治明确事前防控的价值目标,构建刚性安全底线;敏捷治理提供动态调适的实施路径,赋予监管制度柔性和韧性。二者共同推动低空安全监管从事后惩戒迈向事前预防,为治理模式跃升提供坚实理论支撑。

(二) 安全治理模式从单一行政监管迈向多元协同共治

当前公众对低空经济安全的诉求已不再局限于飞行安全,而是延伸至隐私保护、噪声管控及算法透明化等社会性治理领域;低空经济安全治理的价值目标也由单纯风险防控转向社会可信性建构。^{④⑤}为此,依托安全范畴的统摄作用,低空经济治理应当突破政府单一管控模式,完成从安全监管向安全治理的范式升级。

1. 域外低空安全治理实践

欧美等国家和地区均致力于推动空域安全监管模式的迭代升级,这些国家对空域安全的监管呈现出动态管控、多元协同、预防治理的共性趋势。美国构建联邦监管、地方协同、行业自律的三级治理体系,推动空域安全管理由单点防御向智能化系统防控转型;^{④⑥}欧盟依托 U-space 空管系统实现无人机动态空域管理,建立统一技术标准实现成员国协

^{④②} 参见李云霖、宁旭春:《社会风险治理新范式:行政法治从应对到预防的转型》,载《南华大学学报(社会科学版)》2025年第5期,第101页。

^{④③} 高志宏:《低空经济高质量发展的法治保障研究》,载《人民论坛·学术前沿》2024年第15期,第25页。

^{④④} 参见刘晓峰、王诗淇:《新质生产力驱动的敏捷治理变革及其实践进路》,载《学海》2024年第4期,第64页。

^{④⑤} 参见陈兵:《促进低空经济健康可信发展的法治逻辑及进路》,载《法学论坛》2025年第6期,第69页。

^{④⑥} See Sara Langston & Anthony Brickhouse, *Charting the Course: Considerations and Frameworks for Investigating and Regulating Commercial Spaceflight Safety*, New Space, Vol.12:54, p.54 (2024).

同治理;^{④7}德国实行严格立法、技术管控、强制保险的组合规制模式,强化航空器运营风险兜底;法国强制要求无人机搭载唯一识别码,实现飞行全程可追溯^{④8}。

域外实践表明,单一管控模式已无法适应低空经济发展。我国应当吸收域外多元共治、分类监管、智能管控的经验,依托新修订的《民用航空法》第4条、第163条等多元共治条款,构建适合我国国情的低空经济安全多元治理范式。

2. 协同治理机制的法治化构建

针对我国低空经济安全治理部门割裂、权责模糊、协同不足的监管弊病,应当从纵向层级、横向部门、社会主体等多重维度完善协同治理体系。

其一,建立央地分级的管控体制。由国家空中交通管理领导机构统筹全国低空飞行管理工作,以立法形式明确部门权责清单。民航主管部门负责适航审定、人员资质、商业飞行监管;军航负责空域划设、管制审批、空防安全;公安部门查处非法飞行、扰乱公共秩序违法行为;网信部门管控低空数据安全;应急管理部门统筹事故救援与应急处置等,厘清监管边界,消除监管重叠与监管空白。

其二,搭建跨部门联合协同机制。设立低空经济安全治理专项领导机构,建立常态化信息共享、联合执法、风险研判、应急联动的工作机制,打破数据孤岛,^{④9}统一监管技术标准。

其三,完善社会多元共治机制。进一步压实企业安全生产主体责任,细化航空器制造、运营、服务企业合规义务;强化行业协会自律管理,畅通社会公众监督渠道,形成政府监管、企业自治、行业自律、公众监督的一体化治理格局。

3. 治理工具的智能化迭代升级

为破解传统安全监管手段粗放、效率低下、精准度不足的问题,应当推动安全治理工具向智能化、柔性化、法治化转型。首先,建设全国统一低空智能监管平台。依托北斗导航、物联网、数字孪生等技术,整合飞行监测、轨迹追踪、电子围栏、风险预警功能,实现航空器实时监控、违规自动识别、风险精准处置,以技术手段弥补制度监管短板。其次,创新多元化柔性治理工具。改变单一行政处罚、行政许可管控模式,引入信用监管、行政指导、合规激励等柔性手段。最后,夯实法治化治理工具。以新《民用航空法》为核心,细化配套行政法规与部门规章,明确多元主体法律责任,完善事前备案、事中管控、事后追责的全链条法律手段,让协同治理具备规范依据。

(三) 安全治理内容聚焦于空域和飞行双重精准监管

空域安全是物理基础,飞行安全是运行核心,二者共同构成低空经济安全动态监管

^{④7} See Natalia Guskova, Max Chopart & Jakub Kraus, *EASA Part IS in U-Space Operations: Is System-Theoretic Process Analysis for Security Sufficient to Meet Information Security Risk Assessment Requirements?*, *Procedia Computer Science*, Vol.253:2448, p.2448 (2025).

^{④8} 参见杨淑芳:《欧盟低空安全管理制度与实践探索》,载《现代世界警察》2025年第5期,第42页。

^{④9} 参见徐伟、张丽梅:《低空数据要素治理的路径建构——基于“卡—梅框架”的视角》,载《理论与改革》2025年第4期,第78页。

的主要对象。应在治理理念与治理模式转型的基础上,以安全范畴为统领,聚焦上述两大监管对象,实现对重点领域的精准管控。

在空域安全监管方面,应优化低空空域配置、规范低空空域管控。科学管控空域资源是平衡安全与发展的首要前提。当前,我国空域制度存在划分标准模糊、调配机制僵化、监管衔接不畅等问题,难以满足新业态发展的需要。^{⑤⑥}从执法角度而言,要尽快建立全国统一的空域动态调配机制,简化低空空域审批调配流程。依托新修订的《民用航空法》第225条,结合气象条件、重大活动、空域繁忙程度动态调整空域开放范围,实现空域资源智能化、精细化配置。^{⑤⑦}同时,要强化空域动态监管惩戒。依托电子围栏、动态监测技术实现空域边界智能化管控;优化违规处罚标准,提高非法侵入管制空域、擅自占用空域行为的处罚力度,衔接治安处罚与刑事追责条款,强化法律威慑力。

在飞行安全监管方面,应构建低空飞行全流程闭环管控体系。飞行安全是低空经济安全监管的核心环节,针对当前适航认证滞后、人员管理松散、运行规则滞后等问题,应当构建全链条监管体系。一是优化飞行审批分级制度,依据航空器重量、风险等级实行差异化审批,对低风险航空器实行备案制,高风险航空器严格审批飞行计划、飞行航线和飞行时段。二是细化飞行禁止性行为清单,通过立法明确禁止非法测绘、扰航、违禁运输、恶意低空飞行等行为,为监管执法提供清晰依据。三是强化飞行过程动态监控,依托智能监管平台实时抓取飞行动态,对恶劣天气、禁飞区域自动预警,对违规飞行采取远程劝阻、技术反制、现场扣押等措施,阻断风险扩散链条。四是完善飞行人员资质管控,建立分级资质管理制度,区分普通操控人员、专业驾驶员考核标准,完善eVTOL新型航空器培训体系;建立资质动态考核、继续教育、失信吊销机制,从人员源头降低人为安全风险。五是压实企业主体责任,要求运营主体完善航空器维护保养、安全检测、应急处置制度,建立飞行安全应急预案,强化事故防控与处置能力。

六、低空经济安全治理责任体系的贯通衔接

当前,我国低空经济安全领域存在条款空转、规范虚化、惩戒偏弱等困境,法律威慑力不足严重制约了安全治理效能提升。^{⑤⑧}应进一步厘清多元主体的责任边界,破除制度壁垒,实现低空经济安全治理从制度创设到规则落地的法律闭环。

(一) 安全范畴视域下现行责任体系的机制性弊病

低空经济安全法益具有复合性特征,涵盖国家利益、公共利益、产业利益及个体利益,这决定了其责任体系应当兼具公法管控与私法救济的双重功能。然而,目前公法责

^{⑤⑥} 参见张斌:《中国低空经济发展促进法的理据与图景》,载《北京航空航天大学学报(社会科学版)》2025年第1期,第78页。

^{⑤⑦} 参见王锡柱:《低空经济发展中的空地冲突及其法律因应》,载《法律科学》2026年第1期,第201页。

^{⑤⑧} 参见康健:《低空经济发展法律规范供给的地方实践及其完善》,载《河南财经政法大学学报》2025年第4期,第1页。

任衔接断裂、私法责任认定困难、多元主体责任混同等问题客观存在,难以适应复合型风险的治理需求。

其一,公共安全保障制度有疏漏,风险防控系统性不足。低空经济安全中的飞行风险具有突发性、隐蔽性、扩散性特征,极易对公共安全造成威胁,需构建系统化的风险排查、预警研判与应急处置制度,^{⑤3}而我国尚未形成全流程风险防控链条。首先,风险前置防控制度缺位。现行法律未构建低空专项安全评估、隐患排查、风险预警机制,新修订的《民用航空法》未增设低空公共安全风险条款,《突发事件应对法》的原则性条款难以适应低空飞行的个性化风险,大量飞行活动未经风险评估即开展运营,存在安全隐患。其次,应急处置规范粗疏。《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》第39条、40条仅概括性地规定了事故上报与处置义务,未细化部门分工、处置流程、救援标准、协同机制,事故发生后易出现响应迟缓、权责推诿、处置无序等问题,扩大安全损害范围。最后,常态化安全排查机制缺失。监管部门缺乏对航空器、飞行场地、运营流程的定期排查规范,隐性风险难以及时识别防控。

其二,多元主体责任边界模糊,权责匹配机制失衡。清晰的责任划分是实现权责统一、有错必纠的前提,但我国现行低空经济安全责任规范缺乏分层设计,不同主体之间存在责任混同、边界模糊的情形。在监管主体层面,新修订的《民用航空法》仅笼统地规定了民航主管部门的统一监管职权,未明确军航、民航、公安、网信、应急管理等部门监管权责,出现“黑飞”扰航、非法测绘等违法行为时,部门之间易互相推诿,监管问责易流于形式。在市场主体责任层面,航空器生产、运维、运营企业的安全义务与过错责任未明确划分,产品缺陷、运营违规、维护不当引发的事故难以精准归责,导致企业之间相互推诿规避赔偿责任。在个人责任层面,现行法律对普通操控员、专业操控员、违规个体的差异化责任界定不足,对禁飞区擅自飞行、恶意操控飞行等行为约束较为松散。

其三,法律追责力度偏弱,惩戒威慑效能未充分发挥。当前低空经济安全法律责任机制存在行政处罚偏轻、刑事规制狭窄、民事追责困难的现象,违法成本显著低于违法收益,难以形成刚性约束。首先,行政处罚力度不足。《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》第50条的罚款额度偏低、处罚方式单一,针对恶意“黑飞”、侵入管制空域、危害公共安全的违法行为惩戒力度较小,无法形成有效震慑。其次,刑事规制适配性不足。低空飞行引发重大伤亡、数据泄露、国防安全受到威胁等严重后果时,刑法缺乏专门规制罪名,而传统的危害公共安全类罪名适用门槛较高,非法侵入住宅罪、交通肇事罪等罪名的适用存在司法解释空白,定罪量刑标准模糊。^{⑤4}最后,民事追责机制失灵。低空侵权纠纷存在因果关系认定难、专业鉴定成本高、赔偿标准不统一、执行难度大等问题,受害人往往难以获得足额赔偿,极易陷入“有损害、无救济”的法治困境。

^{⑤3} 参见张勤、朱登轩:《低空经济安全风险与治理的实践向度研究——基于技术风险衍生的动态分析》,载《城市发展研究》2025年第6期,第1页。

^{⑤4} 参见杨楠:《低空安全风险的刑法规制》,载《环球法律评论》2026年第2期,第126页。

其四,权利救济渠道受阻,多元救济体系不完善。健全的救济机制是平衡各方利益、维护公平正义的重要保障,当前低空经济领域行政、民事、刑事以及公益诉讼等救济途径均存在一定制度缺陷。在行政救济层面,针对监管部门监管不作为、违法审批、执法失范的复议与诉讼流程繁琐、周期冗长,行政纠错效率低下。在民事救济层面,侵权举证规则不合理,受害人需承担侵权行为、损害结果、因果关系的举证义务,专业鉴定成本高昂,普通民众维权门槛过高。在刑事救济层面,低空新型犯罪行为缺乏司法解释界定,罪名适用模糊、入罪标准不明,刑事追责存在法律适用障碍。^⑤特别是在公益诉讼方面,针对生态破坏、国防利益受损、公共空域污染等侵害公共利益行为,公益诉讼适用范围、启动条件、衔接机制尚未明确,制度价值未充分彰显。

(二) 安全统摄下责任体系贯通衔接的优化进路

以独立安全范畴为逻辑主线,秉持风险责任一体化思路,破除应急处置、行政追责、刑事定罪、民事赔偿、公益保障的制度壁垒,衔接《民法典》《刑法》《治安管理处罚法》《突发事件应对法》等部门法规范,实现公法责任从严追责、私法责任精准赔付、公益责任司法兜底的刚性低空经济安全保障体系。

其一,完善公共安全应急处置体系,筑牢事中防控底线。除了建立健全隐患自查、抽查、排查等常态化风险预防机制,应急处置是阻断风险扩散、降低事故损害的关键环节,应当将低空飞行应急管理纳入国家突发事件统一管控体系。一方面,构建分级应急响应机制,依据风险等级划分一般飞行隐患、较大安全事故、重大公共安全事件,明确政府、监管部门、市场主体的应急职责。另一方面,细化应急处置法定流程,明确各部门处置时限、权责分工。

其二,厘清分层追责规则,实现公法责任从严规制。公法责任重在约束违法行为、维护公共安全,应当优化行政、刑事双重追责机制,强化刚性惩戒力度。在行政责任层面,依托新修订的《民用航空法》《治安管理处罚法》和《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》等法律法规,提高恶意违规飞行、非法生产改装航空器、未合规报备飞行等行为的罚款额度,增设资质吊销、行业禁入、信用惩戒等多元化处罚方式;建立监管问责制度,对监管失职、审批疏漏、执法不作为的公职人员依法追究责任。在刑事责任层面,通过司法解释明确高空飞行危害公共安全的定罪标准,细化重大责任事故罪、交通肇事罪、非法侵入住宅罪在低空场景的适用边界;^⑥针对非法测绘、数据窃取、侵入军事空域等新型违法行为,完善刑法预防性规制条款,拓宽刑事追责范围,强化国家安全法益保护。

其三,优化私法侵权规则,健全民事赔偿救济机制。私法责任重在填补损害、保障私权,应当依托《民法典》第1240条的高度危险责任规则,重构低空侵权归责体系。首先,实行过错推定归责原则,倒置举证责任,降低受害人举证难度。^⑦其次,细化多方主体责

^⑤ 参见王新颖:《充分发挥职能作用 服务低空经济高质量发展》,载《检察日报》2025年5月26日,第3版。

^⑥ 参见李亚龙、许晋豪:《低空智联飞行器航空安全的刑法规制困境与对策》,载《南京航空航天大学学报(社会科学版)》2025年第6期,第57页。

^⑦ 参见任洪涛:《低空智联飞行器噪声污染侵权责任研究》,载《法学杂志》2025年第5期,第110页。

任划分,区分产品缺陷、操控失误、监管疏漏、外力干扰等不同情形,明确制造方、运营方、操控人员、监管主体的按份责任与连带责任。最后,完善强制保险与风险兜底制度,强制经营性航空器、中大型民用航空器投保第三者责任险,鼓励小型航空器自愿参保,探索设立低空安全风险保障基金,构建市场化风险分担机制。

其四,拓宽多元救济路径,完善公益与私益双重保障。为破除权利救济的衔接壁垒,应当建构行政、民事、公益诉讼并行的多元救济体系。优化行政救济流程,简化行政复议、行政诉讼办理程序,畅通行政监管不作为、乱作为的维权渠道;完善民事司法鉴定机制,设立低空飞行专业鉴定机构,降低鉴定成本、缩短维权周期;细化公益诉讼适用规则,明确检察机关、社会组织针对国防利益受损、生态环境破坏、公共空域污染等行为的公益诉讼启动条件,强化公共利益司法保护。

Abstract: Safety is the logical prerequisite and fundamental safeguard for the stable operation and high-quality development of the low-altitude economy. Safety in the low-altitude economy encompasses airspace safety, flight safety, public safety, data security, and industrial chain security, among other aspects. The associated risks are characterized by complexity, dynamism, and spillover effects, posing significant challenges to the existing legal order. Therefore, we must promote the large-scale development of the low-altitude economy while ensuring risks remain controllable, adhering to a balance between strict baseline requirements and flexible room for maneuver, and maintaining a healthy tension among industrial, public, and individual interests. We must establish norms governing the rights and obligations related to low-altitude economic safety, addressing issues such as the low legal standing of current regulations, regulatory fragmentation, lack of specialization, and weak interdepartmental coordination, and clearly defining the boundaries of safety rights and obligations among legal entities. We must innovate safety governance models for the low-altitude economy, establish risk classification and precise control mechanisms, and shift from post-incident punishment to preemptive prevention, and from unilateral government regulation to multi-stakeholder collaborative governance. We must refine the safety responsibility system, integrating primary responsibility, regulatory responsibility, tort liability, and emergency response responsibility to ensure that authority, responsibility, and benefits are properly aligned in the safety governance of the low-altitude economy.

(责任编辑:王莉萍)