

低空经济赋能智慧社区建设的法治保障

易可欣

湖北大学 法学院, 中国·湖北 武汉 430062

摘要: 智慧社区建设是推动基层治理体系和治理能力现代化的关键抓手与现实路径。低空经济作为代表新质生产力的新兴业态, 未来将极大赋能智慧社区建设。然而发展总是与风险共存, 其在融合过程中, 可能出现空域治理与制度供给、居民个人权益以及社区公共利益与安全等方面的风险。现有法治体系还未适配社区场景的特殊性, 二者融合发展需以法治规范为基础, 从完善立法体系、强化技术标准、优化监管机制、健全侵权救济路径四个维度, 构建全流程、场景化、可操作的法治保障体系, 实现技术创新、社区治理与法治保障的协调统一。

关键词: 智慧社区; 低空经济; 法治保障; 风险规制

The legal guarantee of low-altitude economic empowerment and smart community construction

Yi Kexin

Hubei University Law School, China Hubei Wuhan 430062

Abstract: The construction of smart community is the key and realistic path to promote the modernization of grassroots governance system and governance capacity. As an emerging format representing new quality productivity, low-altitude economy will greatly empower the construction of smart communities in the future. However, development always coexists with risks, and in the process of integration, there may be risks in airspace governance and system supply, residents' personal rights and interests, and community public interests and security. The existing rule of law system has not yet adapted to the particularity of community scenes. The integration of the two needs to be based on the rule of law norms, and build a whole-process, scene-based and operable rule of law guarantee system from four dimensions: perfecting the legislative system, strengthening technical standards, optimizing the supervision mechanism and improving the infringement relief path, so as to realize the coordination and unity of technological innovation, community governance and rule of law guarantee.

Keywords: Smart community; Low altitude economy; Legal guarantee; Risk regulation

0 引言

在推进国家治理体系和治理能力现代化的进程中, 基层治理作为国家治理的基石, 其现代化建设已成为夯实治理根基、提升民生福祉的关键抓手。2022 年, 民政部等九部门联合发布《关于深入推进智慧社区建设的意见》, 系统界定智慧社区内涵。2025 年, 国家发展改革委、国家数据局等五部门印发《深化智慧城市发展 推进全域数字化转型行动计划》, 将智慧社区纳入智慧城市整体布局, 推动数字技术在网格管理、民生服务等场景的深度应用, 标志着基层智慧治理从局部试点迈向全域推广的新阶段。在此背景下, 党的二十届四中全会立足“十五五”时期经济社会发展全局, 对完善社会治理体系、推进基层治理现代化作出系统部署, 明确强化数字技术与科技赋能的发展方向, 为新时代基层智慧治理创新提供了顶层指引。

低空经济作为以通用航空技术为支撑、融合空域资源开发、智能装备创新与民生服务场景的新型经济形态^[1], 已被纳入国家产业发展与社会治理现代化布局, 成为激活智慧社区建设、赋能基层治理现代化的新质生产力重要载体。2026 年 2 月, 市场监管总局等十部门联合印发《低空经济标准体系建设指南(2025 年版)》, 将低空经济在城市治理、社区应用、公共服务等场景的应用列为重点建设方向。基于此, 低空经济作为智慧社区升级的重要赋能路径, 其在夯实基层治理根基、提升民生福祉中的重要作用日益彰显。

未来低空经济将持续与智慧社区深度融合, 实现技术与场景双向赋能。轻量化航空装备不断拓展社区安防巡检、应急救援、物流配送等服务场景, 但其规模化落地, 也对空域管理、权益保障、公共安全提出新的法治要求。当前

低空经济存在“应用先行、规范滞后”的矛盾，亟需制度予以回应。如何构建适配二者融合的法治保障体系，平衡创新发展与风险防控，是基层治理法治化的现实命题。现有研究大多单独探讨低空经济或智慧社区，较少关注二者交叉场景的法治困境。据此，本文立足法治维度，结合实践梳理融合过程中的法治风险并提出规制路径，以期推动低空经济有序发展、赋能智慧社区建设，为基层治理现代化提供参考。

1 低空经济赋能智慧社区建设的基础理论

1.1 核心概念界定

1.1.1 低空经济的内涵

学界对低空经济概念的界定与深化在持续推进。低空经济可以概括为，以各种有人驾驶和无人驾驶航空器的各类低空飞行活动为牵引，辐射带动相关领域融合发展的综合性经济形态，其相关产品主要包括无人机、eVTOL（电动垂直起降飞行器）、直升机、传统固定翼飞机等，涉及居民消费和工业应用两大场景。

1.1.2 智慧社区的内涵

通过文献梳理，学界对于智慧社区的概念多从不同侧重视角展开阐释，涵盖技术赋能^[2]、公共管理^[3]、服务优化^[4]等维度。综合多学科研究成果，本文认为，智慧社区是兼具技术性、治理性、服务性的完整生态系统，其以新一代信息技术为支撑，以多元协同治理为核心，以优质便捷服务为导向，整合社区“人、地、物、情、事、组织”全要素，实现基础设施智能化、治理精准化、服务便捷化、生活场景智慧化，最终构建安全、宜居、高效、共治共享的现代化社区生态^[5]。这一界定兼顾技术、治理与服务三重属性，是当前学界认可度较高的综合性阐述。

2 低空经济赋能智慧社区建设的法治风险

新兴领域发展难免伴随风险挑战。低空经济与智慧社区融合同样面临制度短板与法治风险，主要体现在空域制度供给、居民权益保护、社区公共安全三方面。梳理该过程中的法治风险，剖析其成因、表现与治理困境，对完善适配技术发展的法律规则，推动低空经济良性发展、提升智慧社区法治化治理水平，兼具理论与现实意义。

2.1 空域治理与制度供给层面

2.1.1 社区空域权属与使用权限不明确

我国空域管理以《民用航空法》为上位法，主要面向传统通用航空，缺少针对社区微观场景的专门规则。民航局 2023 年 12 月空域分类办法划定 G、W 类非管制空域，但划分标准宽泛、采用静态划设，难以实现空域高效配置。

社区近地面低空使用权法律界定模糊，易造成监管推诿；空域开放边界、使用条件及收费机制缺乏细化规范，经营性与个人飞行易产生冲突。同时，权属不明导致坠机伤人、隐私侵权等案件责任难以划分，各方主体归责缺少司法依据，加剧社区低空治理困境。

2.1.2 多部门协同监管机制碎片化

智慧社区低空飞行监管涉及军方、民航、公安、应急管理等部门，以及街道、社区、物业等基层主体，但目前尚无适配社区场景的协同监管体系与统一监管平台，监管联动机制缺失。各主体权责边界不清，存在监管交叉与空白^[6]，民航只管资质无现场执法权，公安具备执法权限却缺乏空域监管专业能力，物业无执法权限仅能口头劝阻，造成监管链条断裂。同时，各部门监管数据系统相互割裂、互不共享，无法实现全流程监管，陷入监管权责错配的困境。此外，基层未被纳入正式低空监管体系，缺少监管权限、技术手段与专业能力，前端源头监管缺位，进一步放大社区低空飞行监管漏洞。

2.2 居民个人权益保护层面

2.2.1 隐私权侵犯风险

低空飞行器普遍搭载高清摄像头、红外传感等设备^[7]，在社区场景中，其高空俯拍视角不可避免会摄录居民住宅窗户、阳台、庭院等私密空间，若未经同意拍摄居民私密生活、家庭活动，则符合《民法典》第 1032 条所禁止的侵害隐私权情形，构成对居民隐私权的严重侵犯。同时，部分运营主体可能为提升服务效率，将航拍图像、视频用于社区安防、人员识别等场景，未经居民单独且明示同意采集个人生物信息、活动轨迹，违反《个人信息保护法》确立的个人信息处理“告知—同意”核心原则，进一步加剧隐私侵权风险^[8]。此外，社区内个人娱乐飞行的无人机“黑飞”偷拍行为，存在监管难度大、取证困难的问题，可能成为导致居民隐私侵权的高发，严重破坏社区居住安全感。

2.2.2 安宁权侵犯风险

《民法典》第 1032 条将私人生活安宁纳入隐私权保护，确立居民安宁权。低空飞行器在社区上空频繁起降盘旋，螺旋桨噪音易干扰居民日常休息，夜间、午休等时段扰民问题尤为显著；即便噪音得到管控，飞行器在楼顶往复飞行也会带给居民心理上的不安，直接侵害安宁权。此外，无人机带来的气流、光影干扰同样会影响居民生活，由此滋生邻里摩擦与社区矛盾^[9]。现行规范仅对飞行高度设置原则性要求，缺少面向社区的噪音排放标准与禁飞时

段规则,居民安宁权遭受侵害时缺少清晰的维权依据。

2.2.3 人身权侵犯风险

智慧社区楼宇密集、障碍物繁多,各类智能设备电磁环境复杂,容易干扰低空飞行器通信、定位与环境感知功能,引发信号中断、避障失灵等技术故障。飞行器自身故障同样会造成坠落,上述问题可诱发失控坠机、航线偏移、空中碰撞等事故,直接威胁不特定居民的生命与健康权益。社区广场、儿童活动区等人流密集区域,一旦出现设备故障或操作失误,极易引发群体性安全事件。同时低空飞行器还存在被恶意操控的风险,不法分子可借此撞击他人、抛掷危险物品,放大安全隐患^[10]。另外飞行器动力电池在充电、飞行阶段存在热失控、自燃爆炸风险,持续威胁居民人身安全,给社区安全治理带来多重挑战。

2.3 社区公共利益与安全层面

2.3.1 公共设施安全风险

社区高压线缆、通信基站、安防及绿化设施分布密集且运行敏感,低空飞行器常态化飞行会带来多重安全隐患。受复杂楼宇与航线条件影响,飞行器操控失误或发生故障时,撞击线缆、基站等设施,既会损毁设备,还可能诱发停电、通信中断等区域性事件,干扰居民日常生活。飞行器产生的电磁信号还会干扰监控、门禁、消防等智能设备,造成设备失灵、监控中断、安防误漏报,削弱社区智能安防能力。加之缺少规范起降点位,飞行器在楼顶、绿地随意起降或迫降,易损坏屋面与绿化,造成公共财产损失,衍生维修分摊、责任认定等治理纠纷。

2.3.2 公共数据安全风险

低空飞行器在社区常态化作业会采集安防布局、地理信息、人员流动等大量敏感公共数据,直接关系社区安全治理,防护缺口易滋生数据安全风险^[11]。运营方防护短板或网络攻击可导致数据泄露,被不法分子用来挖掘安防漏洞,诱发盗窃、抢劫等治安案件;数据遭篡改还会致使安防预警失效,动摇社区防控体系。同时,社区地理数据带有战略属性,违规跨境流动将危害国家地理信息安全。综上,低空经济下的社区公共数据安全早已突破基层社区治理范畴,兼具个人权益保障、公共秩序维护与国家安全防护的多重价值,开展风险治理极具现实必要性。

3 低空经济赋能智慧社区建设的法治规制路径

针对低空经济与智慧社区融合下空域制度、居民权益、社区公共安全方面的法治困境,应坚守安全底线、保障权益、明晰权责、协同治理,从立法完善、技术标准、

监管优化、侵权救济四方面搭建全流程场景化的法治保障体系,实现低空经济与智慧社区建设的动态平衡。

3.1 完善相应法律体系

3.1.1 推动低空经济社区领域专项立法

我国需依据飞行器类型与应用场景完善分层分类规制规则,推进低空经济立法精细化与场景适配^[12]。针对社区楼宇密集、人员集中、低空高频短途飞行的场景特点,可在低空经济专项立法中增设社区低空管理专项条款,细化适配社区场景的管理制度。结合社区规模、建筑密度、人口分布等要素,科学划分可飞、限飞与禁飞空域,明确社区低空飞行的使用原则、开放时段、飞行高度等核心标准,厘清飞行空间边界。同时通过专项立法明确社区低空治理的牵头与协同监管主体,有效规避空域管理权责交叉、监管空白等问题。

3.1.2 强化与现有法律体系衔接适用

为完善社区低空经济法治体系,应将低空飞行及其风险纳入现行法律框架,推动专项立法与既有规范衔接,构建一体化法律规制体系。依托《民法典》厘清低空飞行侵权的归责与赔偿规则,夯实民事救济基础;依据《个人信息保护法》《数据安全法》划定数据处理边界,落实运营主体数据安全义务;按照《安全生产法》把社区低空飞行纳入监管,督促健全安全制度与应急预案;衔接《治安管理处罚法》《刑法》,明确“黑飞”等违法行为处罚标准,形成民行刑三位一体追责机制。同时结合实践开展法律修订与司法解释,实现多法协同,为智慧社区低空经济发展提供制度保障。

3.2 强化技术及标准规制

3.2.1 统一社区低空技术标准与设施规范

针对智慧社区场景特征,加快制定适用于社区场景的无人机安全技术强制性标准,明确飞行器在响应速度、电子围栏绑定、抗电磁干扰能力、失控自动返航等方面的技术指标,确保飞行器具具备适应社区复杂环境的基础安全性能。与此同时,规范社区专用低空基础设施建设布局,科学规划楼顶起降点、集中充换电站、信号增强与监测站点的选址与建设标准,明确起降点须远离高压线缆、通信基站、燃气设施与人员密集区域,充换电设施须符合消防安全要求,从设施布局与技术性能双维度降低飞行失控、碰撞损毁、火灾隐患等安全风险,实现技术安全关口前移。

3.2.2 构建全流程数据安全治理规则

社区低空飞行势必采集图像、轨迹、人脸等敏感数据,应当恪守《个人信息保护法》《数据安全法》的最小必

要、目的限定、公开透明原则,建立数据全生命周期治理规则^[13]。运营主体需对敏感数据做匿名化、去标识化处理,落实加密存储传输与分级访问授权,限制数据使用范围和留存期限,禁止将采集数据用于商业营销、用户画像等非必要用途。依托技术与制度双重约束,防范数据泄露、篡改及非法交易,保障居民个人信息与社区公共数据安全。

3.2.3 完善技术支撑与应急处置体系

针对社区低空飞行可能出现的飞行器失控、信号劫持、恶意入侵、数据攻击、坠落伤人等突发技术风险与安全事件,建立专业化、快速化的应急响应与技术处置机制,提升突发风险应对能力。在社区重点区域配备无人机信号侦测、定向干扰、定位追踪、强制迫降等技术装备,健全“监测—预警—干预—处置”闭环流程,确保对异常飞行与技术风险做到早发现、快响应、妥处置。同时,完善应急技术预案,明确失控飞行器拦截、数据安全事件封堵、公共安全事件现场管控等处置流程,提升基层对技术类风险的快速处置能力,最大限度降低突发事件对社区公共安全、居民人身财产与信息安全的危害。

3.3 优化社区场景监管机制

3.3.1 建立跨部门协同监管格局

立足社区低空飞行场景,应当破除部门监管壁垒,构建多部门协同、分级负责的立体化监管体系,厘清各主体权责边界^[14]。民航部门统筹监管,负责空域规划、飞行审批及适航标准制定;公安部门查处违规飞行,打击低空领域危害公共安全的违法行为;应急管理部门统筹预案编制与突发事件处置。街道、社区居委会履行属地监管,开展秩序管控、纠纷调解与普法宣传;物业服务企业做好现场引导,劝阻违规行为,配合基层监管。各主体分工协作,凝聚监管合力。

3.3.2 搭建智慧化社区低空监管平台

整合社区物联网与城市大数据资源,可搭建集飞行申报、实时监测、风险预警、应急处置于一体的智慧化低空监管平台,实现社区低空飞行全流程智能管控。平台可实现飞行计划线上审核备案,依托定位、监控、轨迹追踪技术,实时采集飞行器飞行数据,自动识别违规飞行并触发预警,并将风险信息同步推送至监管与社区管理主体,形成闭环监管模式。同时,平台可汇总分析飞行运维与违规数据,为监管制度优化提供数据支撑,推动社区低空监管由被动处置向主动防控转型。

3.3.3 实施分级分类与差异化监管模式

摒弃“一刀切”监管模式,依据飞行活动性质与风险

等级推行分级分类监管,提升监管精准性与针对性^[15]。对于物流配送、商业航拍等经营性飞行,严格执行飞行许可、运营资质审核与飞行计划报备制度,压实运营主体安全管理责任,要求配齐安全管理人员、建立飞行安全管理制度,保障飞行合规开展。应急救援、社区安防巡查等公益类飞行,则简化审批流程,兼顾公益作业的时效需求。面向个人娱乐飞行,划定飞行范围、高度与时段,禁止在社区敏感区域开展飞行,减少对居民生活的侵扰。此种差异化监管模式,在赋能低空经济创新发展的同时,能够有效防范各类违规飞行安全风险。

3.4 健全侵权救济路径

3.4.1 明确社区低空侵权责任构成与归责原则

依据《民法典》第1236条关于高度危险责任的相关规定,结合社区低空飞行“高风险、隐蔽性强、受害人举证困难”的场景特点,对低空飞行致人损害适用无过错责任原则,明确由民用无人驾驶航空器运营者承担无过错责任,实际操控人存在过错的,依法承担相应责任^[16]。同时,明确免责事由的适用边界,仅在受害人故意、不可抗力等法定情形下,运营方、操控方可免除或减轻责任,避免责任滥用,实现责任承担的公平合理,为侵权纠纷的解决提供清晰的法理依据。

3.4.2 细化多元侵权类型的救济规则

结合社区低空飞行典型侵权场景,分类明晰救济标准,保障受害人获得充分及时的法律救济。对于坠机、碰撞引发的人身与财产损害,厘清医疗费、护理费、财产损失、精神损害抚慰金等赔偿范围,参照人身损害赔偿司法解释细化计算规则。针对航拍偷窥、违规拍摄等隐私侵权行为,要求侵权人承担停止侵害、赔礼道歉、赔偿损失等责任,加强对持续性隐私侵扰的约束。立足社区居住属性划定噪声限值与整改标准,对噪音扰民、严重干扰居民生活安宁的情形判令赔偿。针对个人信息泄露、数据滥用问题,依据《个人信息保护法》《数据安全法》认定赔偿责任,对故意违规采集、泄露敏感信息并造成严重后果的,适用惩罚性赔偿。

3.4.3 建立市场化风险分散机制

推行低空飞行强制责任保险,降低侵权损害赔偿风险。考虑到社区低空飞行侵权可能造成的人身财产损失金额较大,单一运营主体或个人难以承担全部赔偿责任,应将强制责任保险作为风险分散的核心手段^[17],完善市场化风险分担体系。明确要求所有经营性低空飞行运营主体必须投保相关责任保险,包括第三者责任险、人身伤害险、

数据安全责任险,明确保险保额、投保流程与理赔标准,结合社区场景特点优化保险产品设计,推动保险产品与社区低空飞行场景融合。同时,鼓励个人娱乐飞行爱好者自愿投保相关保险,进一步扩大风险覆盖范围,通过市场化手段提高损害赔偿能力,减少相关主体因赔偿能力不足导致的权益救济不足。

4 结语

低空经济与智慧社区的融合发展,是数字时代基层治理现代化与新质生产力结合的必然产物,其在安防、救援、配送、运维等场景的应用,为破解传统社区治理的空间局限、提升民生服务效能提供了全新路径,成为推动基层治理体系和治理能力现代化的重要支撑。二者的协同发展,既契合国家空域资源精细化利用、战略性新兴产业培育的发展战略,也回应了居民对安全、宜居、便捷社区生活的现实需求,兼具产业价值与治理价值。法治是护航技术创新与基层治理融合发展的根本保障,构建智慧社区低空经济的法治规范体系,既需要立足社区场景的特殊性,也需要秉持协同治理理念。

基层治理现代化的核心是实现治理的法治化、精细化、智能化,低空经济赋能智慧社区建设,最终要落脚于“以人为本”的价值内核,通过法治规范划定技术应用的边界,让低空经济的创新应用始终服务于社区公共利益与居民美好生活需求。未来,随着相关立法的不断完善、监管体系的持续优化、多元共治机制的逐步构建,低空经济赋能智慧社区建设必将实现“技术赋能、法治护航、治理增效、民生受益”的发展目标,为筑牢国家治理体系和治理能力现代化的基层根基、构建共治共享的基层治理格局注入新的动能。

参考文献:

- [1] 李佩霖,赵文靖.低空经济赋能美丽城市建设的法治保障[J].生态文明研究,2025(06):55-67.
- [2] 谷甜甜,朱敏,杜佩佩等.基于 CiteSpace 的国内智慧社区研究评述与展望[J].项目管理技术,2025(05):33-43.
- [3] 毛佩瑾,李春艳.新时代智慧社区建设:发展脉络、现实困境与优化路径[J].东南学术,2023(03):138-151.
- [4] 王迪.智慧社区发展的未来趋势:从设计本位到生活本位[J].福建论坛(人文社会科学版),2020(08):92-102.

[5] 王伟进.我国智慧社区建设的历程、方向与路径[J].人民论坛,2024(08):62-66.

[6] 谭冰霖,张悠悠.低空飞行风险的包容审慎监管[J].北京工商大学学报(社会科学版),2025(06):119-128.

[7] 田国兴,房致如.低空飞行活动侵犯公民隐私权的法律防范对策研究[J].安徽警官职业学院学报,2025(06):51-56.

[8] 郭宏璟.《个人信息保护法》视角下无人机拍摄负载应用的合法性边界[J].中阿科技论坛(中英文),2024(03):168-172.

[9] 杨耀广.低空经济视域下隐私权益保护研究[D].广州大学,2024.

[10] 刘静.民用无人机滥用风险监管:美国实践及其启示[J].时代法学,2022(05):103-111.

[11] 刘庆丰.低空经济的发展逻辑、社会影响与政策取向[J].浙江工商大学学报,2025(06):159-168.

[12] 孔得建,袁泽.低空经济政策法律体系的现状、经验与展望[J].北京航空航天大学学报(社会科学版),2024(05):85-95.

[13] 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[J].湖北社会科学,2025(09):123-132.

[14] 张珺皓,郭栋.低空经济产业发展的法治保障研究[J].重庆社会科学,2025(11):138-152.

[15] 王圆圆,薛克鹏.低空经济监管的法治进阶:基于“统分协同”的架构[J].学习论坛,2026(02):121-129.

[16] 王瀚,王海茜.低空经济背景下民用无人机高空坠落风险的三位一体治理范式[J].西北工业大学学报(社会科学版),2026(01):97-103.

[17] 郭天武,黄丛浩.低空经济地方立法的权能逻辑与机制优化[J].深圳大学学报(人文社会科学版),2025(06):99-107.

基金项目:2025 年湖北省大学生创新创业训练项目《低空经济发展中的法律风险和规制路径》,省级,项目编号:S202510512003。

作者简介:易可欣(2005.11-),女,汉族,湖北广水人,本科,法学院 2023 级本科生在读。