

植保无人机致损侵权责任研究

何世豪

沈阳工业大学，辽宁沈阳，110000；

摘要：随着现代农业科技向智能化、精准化方向纵深发展，植保无人机凭借其高效、精准的作业模式，已成为农作物病虫害防治与田间管理的关键工具。然而，其在推广应用过程中所引发的人身、财产及生态环境损害事件亦日益增多，构成了新型涉农侵权纠纷。本文旨在系统梳理并深入探讨植保无人机致损所涉及的侵权责任问题。研究首先厘清了此类侵权行为的概念界定、突出特点（隐蔽性、事后性、损害难以量化）及主要类型（药液漂移致害、操作不当致害、无人机坠落致害）。进而，文章重点剖析了侵权责任认定中的核心要素，包括行为认定、责任主体界定、归责原则适用以及因果关系判断，并揭示了当前实践中所面临的损失评估复杂、取证鉴定困难、监管机制不健全、操作人员资质参差不齐等现实困境。在此基础上，本文结合《民法典》及相关特别法规定，对不同侵害客体（农作物、土地与水资源、人身安全）下的责任承担方式进行了细致划分，并对多元责任主体（如所有者、使用者、操作者、药剂提供者）情形下的连带责任、公平责任适用以及协同合作机制构建提出了具体见解。研究认为，为应对植保无人机这一“新质生产力”代表所带来的法律挑战，亟需在立法、监管、行业自律及技术规范层面进行综合施策，以构建一个权责清晰、公平合理且高效的侵权责任认定与赔偿体系，从而保障各方合法权益，促进植保无人机行业乃至低空经济的健康、有序、可持续发展。

关键词：植保无人机；侵权责任；责任认定；责任承担；新质生产力

DOI：10.64216/3080-1486.26.02.058

引言

在科技创新驱动下，以高科技、高效能为特征的新质生产力正在形成。植保无人机作为低空经济在农业领域的典型应用，通过智能化作业显著提升了生产效率，但其广泛应用也带来了新的法律风险。由于作业环境开放、技术复杂，植保无人机易引发农药漂移损害邻地作物、机体坠落造成人身财产损害、不规范操作导致环境污染等侵权纠纷。这些纠纷具有因果关系复杂、损失认定困难等特点，对现有侵权法律体系提出了新挑战。尽管《民法典》等提供了基础规范，但在责任构成、归责原则、损害赔偿及多元责任分担等方面仍存在诸多模糊空间。

因此，系统研究植保无人机致损侵权责任，对厘清规则、解决纠纷具有重要实践价值，也为完善新技术相关法律理论、护航新质生产力稳健发展提供参考。本文旨在构建分析框架，以期对司法实践、行业规范与政策制定提供依据。

1 植保无人机致损侵权行为概述

1.1 侵权行为的法律界定

植保无人机致损侵权，特指在农业植保作业全过程中，因作业行为不当、设备缺陷、管理疏失或外部因素，导致无人机或其喷洒行为侵入他人权益领域，进而侵害

人身、财产或生态环境权益，依法应承担民事赔偿责任的行为。其构成在一般侵权要件基础上呈现特殊内涵：在行为层面，核心在于作业行为本身具有违法性或不当性，既可能违反空域管理等行政法规，更直接体现为超范围喷洒、违规穿越、不适航作业等直接引致损害的行为；在损害事实层面，后果具有复合性，既涵括农作物损失、财产损毁、人身伤害等直接经济损失，亦包括预期收益损失、恢复费用及生态环境服务功能损失等间接损害，在特定情形下还可能涉及精神损害与纯粹生态损害；在因果关系层面，因涉及流体力学、植物病理学等多学科交叉，专业鉴定成为建立行为与损害间法律联系的关键，需精准排除气候异常、其他污染源等干扰因素，并科学评估作业行为在损害发生中的原因力大小；在主观过错层面，于适用过错责任原则时，需重点考察行为人是否存在故意或违反注意义务的过失，如无证操作、忽视天气预警、未按规定配比药剂或疏于设备维护等，过错是衔接行为违法性与法律可责性的核心桥梁。

1.2 侵权行为的突出特点

植保无人机的作业模式使其侵权行为呈现出区别于传统农业机械侵权的鲜明特征：其一，具有高度隐蔽性与追溯困难。无人机体积小、速度快、轨迹灵活，且常实现超视距飞行与远程人机分离控制，导致侵权发生时侵害源难以即时识别，具体责任人锁定困难，为证据

固定与收集带来首要障碍。其二，侵害发生瞬时与后果显现滞后并存。喷洒飘移或撞击坠落均在瞬间完成，而农作物药害、土壤污染等损害后果往往需数日甚至更长时间才完全显现，此时时空分离增加了行为与结果间关联论证的难度，亦易导致关键证据如即时气象数据、飞行轨迹记录等灭失。其三，损害范围易扩散且评估复杂。药液飘移不受物理边界严格限制，可能造成大范围、多主体受害；损害评估涉及作物品种、生长期、市场波动等多重变量，专业性强、方法差异大，常使损失数额成为争议焦点。其四，风险源复合与责任主体多元。单次侵权事件常由操作失误、设备故障、药剂问题、天气突变等多种因素交织导致，使得责任主体可能涵盖飞手、所有者、生产者、销售商、药剂供应商乃至作业平台等多方，导致责任划分与追索路径错综复杂。

1.3 侵权行为的主要类型

根据致损机理与侵害方式，可将其主要划分为以下类型：一是药液飘移扩散致害型，为最常见类型，源于空中喷洒的药液雾滴受风力、气流等气象因素影响发生非目标漂移，导致邻近作物、养殖物、水源或居民区受污染或毒害，其责任认定的关键在于评判作业决策合理性与气象不可控因素之间的界限。二是操作不当直接致害型，指因操作人员违反规程、技术瑕疵或判断失误直接引发损害，如撞击人车建筑、误入禁飞区、参数错误导致作物灼伤或人员中毒等，操作者的专业资质与现场判断力在此类责任认定中至关重要。三是无人机自身故障坠落致害型，因飞控、动力等关键系统突发故障导致无人机失控坠落，造成人身伤害、财产损毁或引发次生灾害，此类情形常涉及产品责任与使用管理责任的竞合，需甄别损害根源系产品缺陷抑或维护保养不当。四是数据采集与隐私侵害型，指无人机搭载的摄像设备在作业中无意或有意拍摄到相邻土地的种植信息、农事活动或私人场景，构成对商业秘密或个人隐私的侵害，属于伴随技术应用衍生出的新型侵权样态，虽非物理性损害，但同样应予关注与规范。

2 植保无人机致损侵权责任的认定及现实困境

2.1 责任认定的基本逻辑与法律适用

在行为认定上，须综合飞行数据、现场勘查、专业鉴定报告及气象记录等证据，重构侵权过程，重点审查作业行为是否违反技术规范与安全标准。对于药液飘移等专业性问题，常需借助农业专家意见进行科学归因。责任主体的界定则呈现多元化特征：直接操作者依“行为自负”原则承担过错责任；所有者或管理人若未尽审慎管理义务（如交由无资质人员操作），则需依《民法

典》第一千二百四十九条担责；若属职务行为，则由用人单位承担责任；若损害源于产品缺陷，生产者或销售者须承担无过错产品责任。归责原则的选择存在学理与实务争议：一般操作不当致害可适用过错责任；而对于更具风险的药液飘移污染或无人机坠落致害，倾向性观点主张参照环境污染或高度危险物致害的无过错责任规则，以平衡双方举证能力、强化风险防控。因果关系判断高度依赖专业司法鉴定，实践中可适当运用因果关系推定规则，以减轻受害方的举证困难。

2.2 责任认定面临的主要现实困境

其一，损害评估机制缺位，损失难以量化。农业损失受自然与市场因素交织影响，缺乏统一权威的评估标准与机构，导致当事双方对损失范围与计算方式争议巨大，推高解纷成本。其二，证据收集与固定极为困难。侵权瞬间发生，关键证据如飞行数据易缺失或篡改，气象数据需及时保全，且现场状态随作物生长而变化，完整证据链难以构建。其三，监管体系尚不健全，规范依据不足。现有条例偏重通用航空管理，针对植保作业的低空飞行计划申报、作业安全距离、专用药剂规范及无人机产品质量等专项标准仍存空白，致使监管与裁判缺乏明确技术指引。其四，行业准入门槛模糊，人员素质参差不齐。操作人员的资质要求、培训与考核尚未形成全国统一的强制性体系，大量未受规范培训的飞手安全意识薄弱，成为事故频发的重要人为因素，亦增加了责任界定的复杂性。

3 植保无人机致损侵权责任的承担机制构建

3.1 于不同侵害客体的差异化责任承担

对农作物财产损害，需遵循恢复原状原则，以金钱赔偿为主要方式。赔偿范围应包括农作物市场价值减损等直接损失，以及补种、土地整理等合理的间接复产投入；对于预期收益损失，则应依据可预见性标准审慎认定。损失计算应综合参照当地市价、农业部门指导产量及专业评估意见，并积极利用农业保险机制提升理赔效率。对于生态环境这类公益损害，应依据《民法典》环境污染与生态破坏责任相关规则追责，并确立修复优先原则：能够修复的，应要求侵权人自行或委托修复；无法完全修复的，则须就不可修复部分赔偿永久性功能损失，并赔偿期间服务功能损失。建议通过建立环境损害强制保险或行业基金，确保修复资金落实。在人身损害方面，须严格依照《民法典》第一千一百七十九条的规定进行赔偿，对直接损害适用完全赔偿原则；对因药害等间接引发的健康损害，则应综合考虑因果关系与过错程度，合理限定赔偿范围，避免责任不当扩大。

3.2 多元主体下的责任分配与协同

就责任分配而言,若多个主体存在共同过错或构成共同危险行为,应依据《民法典》第一千一百六十八条承担连带责任;即便无意思联络,但分别实施的侵权行为均足以造成同一损害的,亦可依据第一千一百七十一条追究连带责任,此为追溯药剂提供商、设备生产商等上游主体的责任提供了法律路径。公平责任原则可作为必要补充,在损害因不可抗力导致且双方均无过错时,可由双方分担损失;在因自然原因紧急避险造成损害时,避险人可不承担责任,但可基于公平原则给予适当补偿。为系统防范风险,必须构建协同共治机制:行业协会应牵头制定技术规范与标准合同,建立人员认证与信用管理制度;作业合同须清晰界定责任范围与事故处理机制;应推广配备精准喷洒、飞行数据记录等功能的智能无人机以降低技术风险;同时,应强制或鼓励投保第三方责任险,构建“保险+服务”模式,从而有效分散风险并保障受害人权益。

4 结论与展望

植保无人机的蓬勃发展是科技赋能农业的典范,但其伴随的侵权风险也是新技术应用必须直面的法律与社会议题。本文研究表明,植保无人机致损侵权在行为样态、责任认定与承担上均呈现出不同于传统侵权的复杂性。当前,在法律适用层面,存在着归责原则选择争议、因果关系证明困难、损害赔偿计算标准不一等问题;在实践层面,则受制于取证难、鉴定难、监管细则缺失与从业人员素质不齐等现实掣肘。

为有效化解纠纷,促进产业健康发展,未来应从多维度协同推进:在立法与司法层面,建议在《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》实施细则或未来农业无人机专门立法中,进一步明确植保无人机作业的特殊规范、安全标准及侵权责任规则。在行政监管层面,农业农村、民航等部门应加强协作,建立健全植保无人机登记管理、操作人员培训考核与资质认证、作业动态监测与安全预警等制度,填补监管空白。在行业与社会层面,行业协会应加强自律,推动技术标准与服务规范建设。保险机构应开发更多适配的险种。最终,通过构建一个涵盖法律规范、行政监管、行业自律、技术保障、保险救济五位一体的综合治理体系,方能在激励技术创新与保护合

法权益之间找到最佳平衡点。

参考文献

- [1] 马晓东. 植保无人机喷淋侵权类型归属研究[J]. 滨州学院学报, 2023, 39(05): 53-58.
- [2] 李婧. 无人机洒药相邻藕塘减产谁来担责? [N]. 农民日报, 2022-09-02(005).
- [3] 江昊. 我国民用无人机制度的弊端与完善路径[J]. 西安航空学院学报, 2020, 38(04): 49-56+88.
- [4] 贺强, 徐艺, 杨晓强. 民用无人机飞行风险评估与控制系统[J]. 数学的实践与认识, 2019, 49(02): 148-156.
- [5] 高峰, 牟昱城. 论现行法律制度下民用无人机致害责任[J]. 南京航空航天大学学报(社会科学版), 2018, 20(02): 59-63+70.
- [6] 杨临萍, 刘竹梅, 宋春雨, 等. 《关于审理生态环境侵权责任纠纷案件适用法律若干问题的解释》的理解与适用[J]. 人民司法, 2023, (31): 39-45.
- [7] 陈亚青, 郑稀元, 韩丹, 等. 民用无人机发展管理现状及路径规划研究进展[J]. 科学技术与工程, 2022, 22(15): 5951-5966.
- [8] 胡临春, 张嘉津, 蒋华, 等. 民用无人机法律规制研究[J]. 民航管理, 2022, (02): 52-56.
- [9] 付其运. 人工智能非主体性前提下侵权责任承担机制研究[J]. 法学杂志, 2021, 42(04): 83-90.
- [10] 李亚凝. 无人机分类与法律规制——兼评《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例(征求意见稿)》[J]. 中国应用法学, 2019, (06): 24-40.
- [11] 徐建刚. 论损害赔偿中完全赔偿原则的实质及其必要性[J]. 华东政法大学学报, 2019, 22(04): 149-161.
- [12] 吕忠梅. “生态环境损害赔偿”的法律辨析[J]. 法学论坛, 2017(03): 7-15.
- [13] 张平华. 《民法典》多数人侵权体系及相关法律适用问题[J]. 东南学术, 2020(05): 40-41.

作者简介: 何世豪(2000.02), 男, 汉族, 河南省郸城县, 研究生, 沈阳工业大学, 民商法方向。