

【航空法研究】

智能无人机侵权的责任基础与责任主体的证成

郝秀辉, 李肖

(中国民航大学 法学院, 天津 300300)

摘要:智能无人机活动造成损害的风险较大,无法消除机器自主性失灵风险且会引发新的侵权种类,仍然符合高度危险活动的各项特征,其侵权规制仍应遵循严格责任路径。智能无人机自动飞行活动为机器自主性活动,其侵权行为应当被评价为物的侵权行为。由于人工智能自主性决策过程的不可解释性和行为逻辑的不透明性,智能无人机制造厂商缺乏对智能无人机侵权行为的事前预测技术能力,故产品责任适用于智能无人机存在发展中风险抗辩等制度缝隙,这将架空受害者的侵权救济路径。智能无人机侵权责任承担应当严守运营者责任路径,智能无人机运营者责任的理由由“危险责任主义”转化为“报偿责任主义”,其适用将与现行航空法侵权责任体系相统一,避免因技术应用法律风险的不合理分配抑制人工智能应用于航空器的技术创新。

关键词:智能无人机;人工智能;严格责任;运营者责任;报偿责任主义

中图分类号: D 913

文献标识码: A

DOI: 10.13486/j.issn.2097-4973.2024.02.006

一、智能无人机概念引入与侵权责任适用争议

探讨智能无人驾驶航空器(以下简称智能无人机)的侵权责任,首先要厘清智能无人机的概念及其与传统航空器的区别。过去20年间,随着控制算法与通信技术的发展与革新,航空器发展实现了从“有人驾驶航空器”到“地面遥控无人机”,再到“智能无人机”的两次技术突破,三种航空器的人类机体控制方式、飞行活动实际控制者与航空器控制者的位置皆存在差异。有人驾驶航空器由飞行员手动操作控制,飞行活动的实际控制者是机上飞行员,航空器控制者处于航空器机体内;地面遥控无人机由操作员遥控引导,飞行活动的实际控制者是地面遥控操作员,航空器控制者处于航空器机体外;智能无人机则排除人

类控制,飞行活动由航空器系统自主决定,航空器本身就是控制者。

与技术发展相对的是相关立法规制的整体滞后,我国立法文件对无人机的最新定义来自2023年《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》(以下简称《条例》)。《条例》第2条规定:“无人驾驶航空器,是指没有机载驾驶员、自备动力系统的航空器。”如果对立法定义进行文义解释,智能无人机似乎就是《条例》适用对象中的一种。但如果联系《条例》全文进行体系解释,《条例》第二章“民用无人驾驶航空器及操控员管理”和第三章“空域和飞行活动管理”中对无人机活动的规制管理都离不开地面遥控操作人员,《条例》第62条更是明确将无人驾驶航空器系统定义为“无人驾驶航空器以及与其有关的遥控台(站)、

收稿日期:2024-08-06

基金项目:天津市研究生科研创新项目“民航旅客数据跨境流动的法律风险与合规应对”(2023YJSKC11001)

第一作者简介:郝秀辉(1971—),女,辽宁葫芦岛人,教授,法学博士,主要从事航空法、民商法、国际法和法教育学研究。E-mail:310009745@qq.com

任务载荷和控制链路等组成的系统”。《条例》所定义的无人机是由地面人员遥控驾驶的无人机,而不包括受人工智能介入和主导的、具备自主感知、决策和避让能力的无人机。2016年发布的《民用无人驾驶航空器系统空中交通管理办法》(MD-TM-2016-004)第20条曾明确提出了“不允许驾驶员介入飞行管理的无人驾驶航空器”的“自主无人驾驶航空器系统”概念,但时至今日仍然缺乏对智能无人机的具体法律规制依据。

观察域外立法经验,美国对智能无人机的规划与管理来自其城市空中交通系统(Urban Air Mobility, UAM)概念,美国联邦航空管理局(Federal Aviation Administration, FAA)发布的《城市空中交通系统运行概念 2.0》,根据人类飞行员(Pilot In Command, PIC)对自动系统的干预和控制程度划分了智能无人机自动化的三个等级,即 HWTL (Human-Within-the-Loop)、HOTL (Human-on-the-Loop) 和 HOVTL (Human-Over-the-Loop)。HWTL 模式下的智能无人机,人对自动系统具有直接控制能力(direct control of the automation)。HOTL 模式下的智能无人机,人对自动系统具有监督控制能力(supervisory control of the automation),人可以在必要时主动接管无人机运行飞行系统。HOVTL 模式下的智能无人机则是完全由自动系统控制航空器运行,只有在自动控制系统认为自身无法解决飞行中的异常问题、自动控制系统主动要求人类干预的情况下人才能介入无人机的飞行运行系统。^[1]三种模式下智能无人机的自主性等级不断提高,相对而言,HWTL 模式下的智能无人机的自主性等级相对较低,尚未完全接管航空器飞行活动,只是飞行活动的辅助工作者,而HOTL 和 HOVTL 模式下的智能无人机自主性等级较高,基本已经排除了人类对航空器具体飞行活动的直接干预,本文所探讨的智能无人机便是后两种强自主性模式下的智能无人机,即受机载人工智能支配和主导飞行活动、具备自主感知、决策、分析和执行能力、排斥人类介入飞行管理的高度智能无人机。

我国《民法典》将传统民用航空器损害责任置于“高度危险责任”一章,从立法层面确定了传统航空器活动的高度危险活动性质,进而适用严

格责任,同时将担责主体明确为航空器经营者。同样的法律逻辑在适用于智能无人机却面临着以下问题:一是随着人工智能技术的不断成熟与发展,尤其是自动驾驶技术全面代替人类驾驶员和操作人员执行具体飞行操作,智能无人机的安全性已经得到极大提升,智能无人机活动的高度危险活动性质是否仍然成立?二是将传统航空器侵权责任交由经营者负担的原因是经营者对航空器活动的具体操纵具有运行支配能力和运行利益^{[2]261},而智能无人机的所有运行活动均受人工智能驾驶系统自主决策支配,经营者对智能无人机的支配能力被侵蚀,经营者承担智能无人机侵权责任的法理基础是否仍然存在?回答这两个问题,需要结合航空器运营责任的基本原理与人工智能技术的新特点探讨。

二、智能无人机侵权适用严格责任原理:超常危险行为理论

现行法律体系下航空器侵权责任被统一为严格责任,因而对航空器侵权责任的理解决定要严格责任的基本原理出发。现代侵权法以过错为中心构造,正如德国法学家耶林所言:“不是损害而是过错造成了责任。简而言之,就像化学家断言的那样,燃烧的不是光亮而是空气所含的氧气。”^{[3]13}过错责任要求任一具有意思能力的独立民事主体对因自己主观状态上的疏忽或者懈怠造成他人损害的行为承担民事责任。^{[4]695}而严格责任则并不考虑行为人的主观状态,只需要判断某一行为是否由风险转化为实际损害。现代严格责任理论起源于英国赖兰茨案所确立的“非自然使用”概念,这一概念经过英美普通法的不断发展,被美国《第二次侵权法重述》系统总结,最终形成“超常危险活动”(ultrahazardous activities)理论,其基本含义为:“从事超常危险活动的人,对于该活动所导致的另一人的人身、土地和动产的损害承担责任,尽管他已经为防止该损害的发生付诸了最大限度的谨慎”(第519条)。

(一)严格责任适用的理论基础:超常危险活动的判断标准

一活动是否为超常危险活动,《第二次侵权法重述》给出了6个判断标准,即风险是否巨大、风险的发生可能性、能否通过合理的谨慎消除风

险、活动是否为通常习惯、活动地点是否适当以及活动社会价值与危险性的比较。^①其中,风险是否巨大与风险发生可能性是传统上判断超常危险活动的两大首要标准,活动社会价值与危险性的比较是判断新兴技术应用是否为超常危险的重要理由。

风险是否巨大通常由风险发生的后果决定,如核设施事故虽然发生的概率极低,但一旦发生就会造成灾难性后果。风险发生可能性则与活动是否为通常习惯(uncommon usage)密切相关,活动场景越通常,公众对活动的认识越广泛、对活动的风险防范手段把握越深刻,侵权风险发生可能性越小。如机动车驾驶活动,在机动车诞生初期,公众对机动车的危险性和防御手段认知程度不高,因而机动车驾驶行为普遍被各国视为超常危险活动,各国立法均对其采取严格责任救济;但随着汽车的普及,机动车使用成为大众通常习惯^{[5]520},大众市场需求推动机动车避险技术不断进步,机动车风险发生可能性不断降低,机动车驾驶逐渐脱离超常危险活动,成为一般危险活动,机动车交通事故责任也因此脱离了单一的严格责任归责原则。活动社会价值与危险性的比较又被称为“价值/风险权衡”方法,其基本含义为:即使活动涉及严重的引起损害的风险,这种风险不能通过付诸合理的努力排除,且该活动不属于通常的习惯,其对社会的价值仍然可使该风险不被视为超常的危险。

(二)航空器运营活动适用危险责任的理由:风险的巨大而非风险的发生可能性

对于传统航空器来说,航空器质量体积积极为庞大且机内通常携带有大量的航空燃油等易燃易爆物品,一旦空难发生其对他人的侵权损害往往极为巨大且几乎不可救济,风险的巨大使其完

全符合高度风险的特征。风险发生可能性对航空器运营超常危险活动性质的影响一度成为美国法学界的争论焦点,比较有代表性的观点是航空领域发生空难的概率已远低于公路交通事故,而公路交通事故适用的是过错责任,为何风险发生可能性更低的航空领域还在适用严格责任?^{[6]62}这一观点甚至影响了美国部分州法院的判决^②和《第二次侵权法重述》起草过程中的立场^③。不过,在最终版本的《第二次侵权法重述》中,这一观点并没有被采纳^④,这也从侧面说明航空器运营活动的超常危险活动性质主要由其风险巨大而不是风险发生的可能性高低决定。

超常危险活动理论在德国民法体系内对应的概念为危险理论,我国在构建侵权责任体系过程中借鉴了德系民法的危险理论,在《民法典》侵权责任编纂中专设“高度危险责任”一章,并将航空器运营致害列入其中,统一适用严格责任。学界认为,传统航空器运营的危险来源于其高速运载工具的特征,而不是作为高度危险物。^{[7]357}换言之,我国立法者对传统航空器运营危险的判断也是侧重于其高速活动发生危险后的巨大后果,危险发生的可能性并不是主要考量因素。

(三)智能无人机活动的超常危险性质:危险后果的巨大与机器自主性潜在风险的不可预见

传统航空器的飞行操作设备极为复杂,70%以上的传统航空器空难与飞行事故均是因飞行员操作失误引发^{[8]9},而智能无人机的最大特征在于自动驾驶系统对人工驾驶系统的完全替代,自动驾驶系统有着比人类感知器官更为灵敏的机械自主感知能力和比人脑更为快捷精准的人工智能决策能力,这使得因人工操作而引发空难、飞行事故等航空器侵权的概率骤降为零。于此角度而言,航空器活动坠毁危险的发生可能性

^① 《第二次侵权法重述》第520条载:在决定某种活动是否具有超常的风险时,应考虑以下因素:(a)对他人的身、土地和动产造成损害的高度风险的存在;(b)由该活动造成的损害极有可能发生;(c)没有能力通过付诸合理的谨慎消除该风险;(d)该活动在多大程度上不属于通常的习惯;(e)从事该活动地点的不适当性;(f)该活动对社会的价值被其危险性超过的程度。

^② 纽约州法院在1962年伍德诉联合航空的案件判决中对航空公司的侵权责任采取了过错责任,见Wood v. United Air Lines, Inc., 233 N. Y. S. 2d 692(Sup. Ct. Trial Term 1961)。

^③ 《第二次侵权法重述》草案第10稿对航空器活动致害采取了过错责任。

^④ 《第二次侵权法重述》第520A条载:如果飞机的起飞、降落或飞行,导致土地、人身或动产的有形损害,或这种损害由飞机上抛弃或堕落的物体造成,那么飞机的驾驶者和所有者需承担严格责任。

降低了,这似乎可以成为支撑智能无人机活动脱离超常危险活动的理由。但如果推敲此结论的推导逻辑,便很容易发现其缺陷。

首先,航空器运营活动的超常危险活动性质主要因其危险是否巨大而不是危险发生的可能性高低决定的。智能无人机活动仍具有高速活动特征,对于地水面第三人而言其侵权风险仍旧巨大。相较于传统航空器而言,智能无人机在低空空域的活动场景大幅增加,其接触人口稠密区的飞行活动频率大幅提高,受到地面通信等电磁活动干扰的可能性提高,部分智能无人机的市场定位更是完全与城市交通与物流系统绑定^①,一旦发生坠毁等飞行事故,其对地水面第三人的侵权损害后果甚至会超过航线远离人口聚集区的传统航空器。由此观之,智能无人机活动相对于传统航空器对他人的危险并没有减弱,反而因其活动场景的扩展而有所增强。

其次,智能无人机确实能够消除因人类操作失误引发的空难与飞行事故,但这并不意味着其能够消除因为机器自主性失灵引发的空难与飞行事故,智能无人机降低航空器活动危险发生可能性的结论本身仍然有待商榷。智能无人机产生了新的飞行活动操作流程,具体流程可以被分为三步:第一步,自主感知系统收集周边空域信息;第二步,智能决策系统根据感知系统提供的信息自主分析和决策飞行方案;第三步,自主执行系统根据决策系统的决策方案做出起降、规避等动作,完成飞行活动。这个流程可以被简化为“感知—决策—行动”三阶段,三个阶段分别产生了三个新的潜在运营风险:一是自主感知系统失灵,导致人工智能决策系统缺乏足够的信息反馈进行分析,进而引发决策失灵风险;二是人工智能决策系统自身缺陷和算法黑箱引发的自主决策失误风险;三是自主执行系统失灵,无法完成人工智能决策系统指令引发的决策无法执行风险。^[9]三类潜在风险发生的原因可以统一归结为

无人机机器自主性失灵,而人类操作航空器则可以及时预防和修复这些机器自主性失灵风险。人类操作失误和机器自主性失灵的危险发生可能性高低本就是航空器制造业的争议问题。在航空器设计和制造发展历史上,空客公司曾经积极贯彻“自动驾驶比人工飞行更为安全的理念”,开发出过一套可以完全排除人类飞行员参与的计算机闭环控制系统。在正常情况下,飞行员无法超越计算机的控制能力。飞行员需要按个人意愿操控时,必须首先请求自动驾驶系统降低飞行控制计算机的控制权限。^[10]这套计算机闭环控制系统后来被波音 B737Max 型客机采纳,而在之后的运营过程中,这款机型出现了因计算机控制系统失灵引发空难的纪录。^②可见,在当前的科技水平下,人类社会对以人工智能为代表的机器自主性认识并不完备,人类尚无法预测机器自主性活动的许多潜在风险,其发生概率高低也只能在投入具体应用后再进行经验总结。因此,仅仅因为智能无人机消除人工操作失误风险,而忽视机器自主性失灵增加的风险,就得出智能无人机侵权风险降低的结论并不严谨。

最后,智能无人机活动将会引发大量的新型侵权损害类型。传统航空器使用的空域为远离地面人员聚集区的高空空域,因而其侵权样态通常表现为航空器坠毁侵犯地水面第三人的人身财产权利,其发生时段大多集中在飞行事故、空难等航空器异常活动期间。智能无人机的大部分活动场景为低空空域,除坠毁造成的人身财产损害风险外,智能无人机自主感知系统收集的数据亦会直接引发公共数据和个人信息安全侵权风险,其对地水面第三人的个人隐私权利侵犯风险也是传统航空器运营风险不会产生的,这种侵权风险往往会发生在智能无人机自主飞行的正常活动期间。无人机隐私侵权行为是无人机治理长期面临的一个重要问题^[11]。欧盟航空业在

^① 当前以 e-VTOL 为代表的智能无人机技术应用场景皆集中在城市低空空域,如美国的 UAM 先进空中系统和我国深圳市的无人机航线。

^② 2019 年 3 月 10 日,一架载有 157 人的埃塞航空公司的波音 B737MAX8 型客机,在起飞不久后坠毁。事故原因是,这架波音公司号称“世界上最可靠的飞机”上,新增了一个“机动特性增强系统”(MCAS),该系统的主要功能是当其判定迎角超过限定值时,会自动向下压机头。而发生事故时,飞机上的主迎角传感器识别失误,MCAS 接收到了错误的迎角度数后自行启动。飞行员多次试图将机头拉高,但挽救无效,飞机坠毁。

2015年发布的《关于无人机的里加宣言:构筑航空业的未来》中明确指出:保护个人隐私将会促使公众更广泛地接受无人机,无人机操作者应当承担适用责任。^{[12]188}相较于遥控无人机,智能无人机侵犯公民数据和隐私权利的风险更为巨大。因为人工智能本身便可被视为一个数据交汇和信息处理的技术平台,其进行深度学习并做出有效决策的前提是海量数据投喂^[13],智能无人机亦不例外。智能无人机自主制定飞行方案的基础是自身感应收集的大量空域环境数据信息,当其在低空空域活动时,其数据收集活动将不可避免地影响地面公民尤其是城市高层建筑生活居民的个人隐私和信息数据等新型数字权利。这种新型侵权风险已经为各国立法和行政部门所关注,美国国会于2013年通过了《无人机隐私和透明度法》,我国《条例》第34条也明令禁止利用无人机活动非法采集信息,并试图通过开发电子围栏等新兴技术来限制和消除此类风险。但人工智能算法的自主迭代升级是以大数据作为支撑的,要推动智能无人机的技术升级就必须使其尽可能多地收集和使用其活动场景周边信息,在这个过程中,如何把控智能无人机正常收集使用数据活动与保护公民数据隐私权利的边界,应对新型数字风险,仍需要实务界和理论界共同摸索。

三、智能无人机飞行活动侵权的责任承担

在明确适用严格责任制度后,必须要回答的一个问题便是侵权责任的担责主体,这也是人工智能产品应用面临的最重要问题。现行《民法典》和《民用航空法》将航空器侵权的责任承担主体唯一确定为航空器运营者,其基本理由是“危险责任主义”,即制造危险的民事主体应当对危险转化为现实损害的结果负责。^{[14]12}传统航空器的直接操作者为人类飞行员,其行为完全受到自身的人类意志支配,航空器侵权的风险由航空器运营者的具体操作行为制造,当航空器的运营风险转化为现实损害时,将担责主体明确为航空器运营者并无不妥。但智能无人机活动的操作者是人工智能,人工智能行为的底层逻辑是算法演算的机械自主性逻辑,这与以理性意志为底层逻辑的人类自主性逻辑大相径庭。行为底层逻辑

的差异意味着在相当长的一段时间内,人类无法完全理解和控制人工智能的决策过程和决策结果,人工智能自己决策执行的行为也就难以被归结为运营者的行为,再以“危险责任主义”作为解释民用智能无人机运营者担责的理由便难以成立。因而,为智能无人机寻找新的侵权责任承担主体及其论证路径便成为学术和实务界必须要完成的工作。

(一)人工智能技术产品侵权责任承担的三种学说

近年来,随着人工智能技术在医疗领域和汽车自动驾驶中的应用,人工智能产品侵权的案例开始不断涌现,法学理论和实务界立法者也相继对人工智能侵权规制进行了前瞻性的理论准备和立法探索工作。这些学术讨论和立法实践可以分为“人工智能法律主体”^[15]与“人工智能法律客体”^[16]两大类,“人工智能法律客体”内部又呈现出“占有使用者责任”和“产品责任”两种解释路径。由此,可以从侵权责任最终承担者的角度出发,将人工智能技术产品侵权责任的观点分为三类:人工智能自己担责、人工智能产品使用者担责和人工智能产品制造商担责。

主张“人工智能自己担责”的学者认为,人工智能已经突破了传统人物二分的法律主体二元认定标准,应当将人工智能法律直接视为或者拟制为民事法律关系主体。其主导的立法设计往往从人工智能整体风险出发,形成独立的人工智能法律法规,如俄罗斯《格里申法案》^[17]和欧盟《就机器人民事法律规则向欧盟委员会的立法建议[2015/2103(INL)]》^[18],两部法案都在不同程度上赋予人工智能民事法律主体地位,要求其对自己造成的损害承担责任。^[19]

“人工智能使用者担责”和“人工智能产品制造商担责”两种观点皆是在否定人工智能法律主体地位、坚持人工智能为法律客体的前提下展开。两者均认为人工智能只是其应用产品之物的一部分,因而其立法成果设计则更注重场景性,往往围绕人工智能产品的具体应用展开,如《上海市智能网联汽车道路测试管理办法》^[20],就是基于人工智能在汽车具体产品的应用设计,将人工智能指挥系统作为汽车产品的一部分进行规制,视其为民事法律关系的客体,其侵权风

险与责任承担的主体是与人工智能产品相关的人类。^[21]两派的分歧在于最终的责任承担者究竟是作为人工智能产品提供者的制造商还是人工智能产品使用者的运营商。

(二)智能无人机侵权责任划分的实质:物的自主性行为风险责任承担

侵权责任法制度构架的前提是充分认知其规制对象,针对不同对象的行为特征做出合适的责任分配,从而达到最终的规制目标。人工智能侵权风险责任承担引发的争议与讨论根本原因在于,人工智能时代下的人与机器的任务分工地位发生了改变,人机交互的主导性力量由人类自主性转化为机器自主性,机器致害的法律性质定义由人的自主性行为致害转化为物的自主性行为致害,而法学界对于物的侵权行为规制尚难达成统一观点。

第一,“人在流程中”侵权法的规制对象:规范人的自主性行为致害。人机交互关系产生于自动化领域的机械自主性(autonomy)活动概念,即机器根据任务需求,完成任务的感知、分析、决策、执行等动态流程。^{[22]178}在传统的机械使用过程中,下达任务需求指令使用的是人类自然语言,人类对自然语言表达的任务需求具有自主分析、决策能力,但其感知和执行能力比较薄弱,而机器具有灵敏的感知能力和高效的执行能力,却缺乏对人类自然语言的自主分析和决策能力。因此,人类活动分工集中在分析与决策过程,机器则是被动执行人类指令,其活动分工被限制在感知和执行过程,这种分工流程在自动化领域被称为“人在流程中”(human within the loop)。只要人在流程中,整个任务完成流程的主导力量就是人类自主性^{[22]179},流程的主导地位在法律上的表达就是控制权和支配能力,机器行动只是人类意思的客观外化,机器可被视为人类行为的替代工具,完成整个流程导致的损害可以被评价为人的侵权致害。在此种流程安排下,人机行为模式为“输入—反馈”,人机交互关系为“单向从属”关系,人的决策错误是流程失灵的主要原因。因此,只要将侵权责任分配给对任务完成流程具有控制权的人类,便可刺激其规范整个任务完成流程,侵权行为的防范在任务完成流程中即可以实现。此流程下的侵权行为法以规制人类自主性

行为为核心,运营者责任规范人类的分析决策行为,产品责任的安排促进机器制造者增强机器的执行能力,以保证机器的执行不偏离人类决策。

第二,“人在流程外”侵权法的规制对象:规范物的自主性行为致害。强人工智能改变了人类和机械的分工地位。强人工智能使得机器本身具备了将人类自然语言下达的任务需求转化为机械代码语言的能力,因而其具备了理解分析任务需求的机械自主性,而深度学习技术和算法神经网络又赋予了机器决策的能力,机器在任务完成流程中感知、分析、决策、执行各阶段的效能都超过了人类。此情形下,人类实际上退出了任务完成的流程,实现“人在流程外”(human on the loop),任务完成流程成了机器的完全自治领域,任务完成流程的主导力量是机器自主性。^{[22]179}人工智能推动了人机行为模式从“输入—反馈”循环向“推荐—选择”循环的过渡,人机交互关系则由“单向从属”向“双向训练”过渡^[23],完成整个流程导致的损害不能再被评价为人的行为致害,而应当被评价为机器行为致害。人工智能指挥下的机器致害不是人类自主性行为致害,而是一种区别于人类活动的非人类自主性行为致害,换言之,此流程下的机器行为致害属于非人行为即物的行为致害。^[24]

只要认识到人工智能侵权法的规制目标为物的行为,便很容易否定“人工智能自己担责”的观点,因为通过法律主体拟制确定侵权对象的中心思想仍是规制人的行为。以法人行为为例,“法人是通过其机关实施行为的,即被任命作为经理和代理人的自然人实际上是它的大脑和躯体。在任何时候,只有自然人行为时法人才行为”^{[3]225}。即法人的侵权行为仍可以追究到其背后决策的自然人行为,最终的担责主体仍然是法人组织内部的特定自然人。但人工智能的行为决策是由机器自己做出,无法归结于特定自然人,故侵权法不能用规制人的行为思路来规制人工智能行为,而应当转向物的行为规制思路。

(三)智能无人机侵权责任划分的考量:产品责任的缺陷与运营者责任的优势

侵权法对物的侵权责任有两种安排:一是物的使用者和管理者责任,如饲养动物侵权;二是物的制造者担责,如产品责任。目前产品责任的

主张在法学理论界的呼声最大,其基本逻辑是:人工智能是经过加工制作出来的,其被生产出来的目的是参与流通即销售,因而人工智能属于产品的范畴,就应当接受产品责任制度调整。^[25]具体到智能无人机的应用过程中,如果应用产品责任思路,将人工智能控制系统作为智能无人机整体的一部分,从而把无人机机器自主性失灵视作智能无人机产品缺陷,其造成的侵权责任完全符合缺陷产品致害的各项特征,让产品制造商担责的法理逻辑似乎具备可行性。

笔者并不赞成对智能无人机侵权纠纷中适用产品责任,应当坚持现有的航空器运营者责任。理由有三个:一是由于人工智能技术本身存在的不可解释性等特征,产品责任适用于智能无人机侵权时存在逻辑瑕疵,《产品质量法》第41条所规定的“发展中风险”抗辩极有可能被智能无人机制造商滥用,致使被害人的侵权责任救济路径被架空;二是产品责任将破坏现行航空器侵权责任运营者承担的制度安排,挑战航空法法律体系的统一性,使法律适用产生混乱与冲突;三是产品责任将导致航空产业链的技术应用法律风险分配失衡,抑制航空器产品制造者开发和应用人工智能技术的积极性。

第一,智能无人机运营者责任的逻辑起点:人类对人工智能自主行为逻辑认知的不透明性。人工智能与其他应用技术最大的区别在于其赋予了机械“自主思考”的能力,机械“自主思考”区别于人类的理性决策过程,其往往以大数据为基础,由算法代码驱动,通过深度学习产生最终的决策结果。在低阶的人工智能模型中,作为其决策参考资料的大数据由人类投喂,其决策驱动力的算法代码依靠人类创作,人类尚能够理解和解释人工智能的行为逻辑,此情形下对人工智能产品主张产品责任并无不妥。但当前最前沿的高阶人工智能模型已经具备了大数据的自主收集能力和算法代码的自主更新能力,机器的“自我思考”逻辑突破人类技术认知水平已是必然。人工智能的自主迭代升级带来了两个后果:一是对于以人类理性为逻辑基础的人类思维方式而言,以机械算法为基础的人工智能思维方式具备了天然的“不可解释性”;二是人工智能行为决策基础的大数据数量不断增加,人工智能的一个决策

结果往往基于上亿个基础数据做出,一旦出现人工智能决策失误,人类需要从上亿个基础数据中去筛选问题数据,解释决策结果的溯源过程将会极度复杂,溯源成本将会不断提升。

对于人工智能思维的不可解释性,有部分学者主张人工智能开发者必须要履行“可解释性义务”^[26],要求人工智能“产品提供者对产品、服务决策的过程、方式等做出解释”,即人工智能的决策方式与逻辑应当为人类逻辑所理解。如果观察当前人工智能技术发展水平,便很容易发现这一主张难以实现,因为法律可解释性的前提是技术上的可解释性,但目前高阶人工智能的一些发展趋势显示出其技术上的不可解释性。以ChatGPT通用大模型为例,ChatGPT对各种问题的理解和思考是通过“涌现”(emergence)的方式实现的,即对通用大模型赋予多个底层算法,多个底层算法对投喂的数据分别理解决策后相互交流,综合形成模型统一决策,当对ChatGPT的数据投喂超过某个阈值以后,ChatGPT将会出现任何单个底层算法程序之外的综合创造能力。^[27]“涌现”能力是人工智能从低阶走向高阶的必然过程,但当前的技术水平并不能对“涌现”能力的原理做出科学合理的解释,且随着深度神经网络等被智能系统所运用的不透明模型出现^[28]，“涌现”的具体过程在相当长的一段时间内将是一个超越人类当前技术认知水平的“算法黑箱”。^[29]因此,在人类技术水平尚难以认知人工智能活动逻辑的发展阶段,就强行赋予人工智能产品提供者法律上的“可解释性”义务,只会人为阻碍人工智能技术的应用与发展。人工智能思维逻辑技术上的不可解释性将是长期性的,在“创新优先”的原则下,法律认知应当及时调整以适应技术认知发展。

人工智能决策结果的溯源复杂性来自其海量的决策基础数据,这在航空器侵权溯源过程中将更加凸显。传统航空器运行本就存在大量的周边环境数据交换,这些数据被统一存储于航空器的“黑匣子”当中。在传统航空器空难发生后,即使是最专业的调查团队,也需要花费数年时间解析航空器黑匣子中存储的数据,进而还原航空器侵权的具体发生过程。如果叠加无人机人工智能决策系统深度学习使用的海量基础数据,作

为侵权责任分配基础的空难数据筛选和分析调查难度将会指数级增加,航空器侵权的溯源的时间成本和人力成本将会大幅提高。

人工智能思维方式的“不可解释性”和人工智能决策结果的溯源复杂性将会导致人类无法认知人工智能自主行为逻辑,或者即使能够认知也会因为认知成本过高而难以实现。换言之,人类对人工智能自主决策和行为逻辑的认知并不透明。

第二,智能无人机适用产品责任的制度缝隙:机器侵权行为的不可预见性构成发展风险抗辩。行为逻辑认知的不透明性决定了智能无人机产品制造者对智能无人机的侵权后果缺乏事前预测的技术能力,而这恰好构成了《产品质量法》第 41 条所规定的第三项免责事由发展风险(Development Risk)的抗辩^[30],即“将产品投入流通时的科学技术水平尚不能发现缺陷的存在”。发展风险抗辩意味着,生产者只对投入流通时预见到的风险承担责任,而对于后来才发现的风险则免除责任。^[31]而航空器侵权事故发生的场景和种类极其繁多,没有制造商能够事先预料。因此,如果适用产品责任路径,一旦智能无人机实施了侵权行为,受害者向无人机产品制造商主张赔偿时,无人机产品制造商便可以援引《产品质量法》第 41 条进行免责,使得受害人完全得不到侵权损害赔偿,受害者的侵权责任救济路径在适用过程中被实质架空。

第三,智能无人机适用运营者责任的理由:智能无人机运营危险的引入者与报偿责任主义。智能无人机侵权责任是一种危险责任,危险责任与过错责任承担的逻辑不同,危险责任不是对不法行为所负的责任,危险责任的根本思想在于不幸损害之合理分担,危险责任中,占支配性地位的是分配正义。^{[5]52}智能无人机的自主活动是一种非人类自主性活动,其活动本身便有脱离正常运行轨迹而侵害他人权益的危险,而引入这种危险的人正是智能无人机的运营者,因为智能无人机进行的所有活动都是为了完成运营者提出的运营目标。换言之,智能无人机自主活动对活动周边环境和人员造成的危险是为运营者的利益而引入的。按照“报偿责任主义”的观点,利益所归之处亦为损失的归属之所。^{[14]12}人工智能技术

运用于航空器运行控制的最大受益者为航空器运营者,通过人工智能替代机载飞行员,航空器运营者将节省下巨额的飞行员培训和雇佣成本。因此,智能无人机的运营者既然因为成本考量引入了机载人工智能控制系统,将航行控制权让渡给机载人工智能,就应当承担机载人工智能的侵权风险。

从预防损害的效果来看,运营者责任更有利于减少机器自主性侵权行为的发生场景。机器自主性行为本质上是一种非人类自主性行为,对于人类无法透明认知的非人类自主性行为致害,现行侵权法体系本身便存在类似的制度安排,即饲养动物侵权。正如德国法院对动物侵权行为的界定“动物损害的发生是由于一个符合动物的天性的、独立的且非由理智的意愿所引导的、动物的任意行为所引起的”^[32],人类亦无法透明认知动物的自主行为逻辑,因为动物思维由动物天性决定,这种天性区别于人类理智,但人类却能够通过动物所有者担责的责任分配安排有效防范动物侵权行为风险转化为实际损害。这是因为动物的自主行为反应具有场景性,动物自主行为是根据其所处的不同具体场景与接受的不同场景信息做出,而只有动物的饲养者能够最大限度观察其在不同场景下做出的不同行为,从而总结动物行为模式与经验,使得动物尽量避免导致其可能做出侵权行为的场景。

智能无人机的自主行为同样具有场景性,其每个自主决策都是根据其所处的具体空域与接收的空域周边信息做出,这些具体应用场景只有作为智能无人机使用者或所有者能够直接了解,智能无人机制造商是绝对无法通过事前模拟完全覆盖的。因而将智能无人机的侵权责任分配给运营者,能够驱使运营者观察和总结智能无人机自主活动规律,进而使其远离可能出现侵权风险的场景,达到降低人工智能活动危险转化为实害结果概率的侵权法立法目的。

第四,智能无人机侵权适用经营者责任的立法呼应:嵌入航空法侵权责任制度体系。民用航空器侵权立法的重要特征之一是其存在实体法规范,如我国《民法典》1238 条对民用航空器侵权责任的概括性规定,《民用航空法》对民用航空器侵权责任展开细化。航空器运营者是现行航

空法体系明确的航空器侵权责任承担主体,按照当前学界和实务通说,航空器运营者是侵权损害时正在使用航空器或者对航空器具有航行实际控制权的人。^{[4]695}因此,在现行航空法体系下,即便航空器侵权是由航空器产品缺陷造成的,受害人的直接索赔对象通常仍是航空器运营者,而非航空器产品制造厂商。这是因为航空运输与航空制造产业链具有天然的国际性。在航空制造阶段,航空器的零部件产品制造商和整机组装制造商通常位于不同的国家,其生产者、出售者、购买者、具体使用者和维修保养者的国籍也通常不同,而进入航空运输阶段,航空运输承运人、实际承运人、机上旅客和可能受到损害的地水面第三人国籍构成往往更加复杂。一旦发生侵权事故,如果没有将侵权责任担责主体统一由固定的国际实体法规范,极其容易出现大量的冲突法适用难题。

在《华沙公约》、《蒙特利尔公约》和《罗马公约》的制度安排下,航空器运营者责任的管辖权、损害赔偿责任限额以及强制责任保险等实体规范,为以运营者责任为诉因的诉讼提供了简单高效的途径。而目前各国并未对产品责任制度做出统一实体规范,这就会导致以航空产品责任为诉因的求偿诉讼变得极为复杂。以1974年的“巴黎空难”为例,一名受害人家属在空难发生后以产品责任为诉因,以绕过《华沙公约》体系下承运人担责的赔偿责任限额和管辖权限制,其他受害者的家属纷纷效仿。最终,共有来自24个国家和美国12个州的1123个原告提起了211桩诉讼,在适用法律上需要根据这些外国和外州的法律规则确定,法院的审理时间长达四年之久,“巴黎空难”案也因此被航空法学界称为“一场司法噩梦”。^[33]

在立法机关对人工智能规制进行统一立法之前,按照人工智能应用的场景性,智能无人机的法律定位仍是一件“可以思考的航空器”,而不是一个“可以飞行的人工智能”。智能无人机完全符合航空器的定义范畴,那么其法律适用就应当落入航空法体系,现行航空法体系将所有的航空侵权责任担责主体确定为航空器运营者,受害者就可以以此路径进行救济。如果在智能无人机侵权案件中再引入产品责任,除了航空器组

生产者,航空器产业链上游的智能无人控制系统生产者、智能无人控制系统产业链上游的模型算法设计者均可能被纳入直接追责体系,在经济全球化时代,这些制造者通常位于不同的国家与地区,法院进行法律适用的工作将变得极为复杂与混乱,现行的航空法统一实体规范体系将会被完全打乱。

第五,运营者担责的法律政策与经济考量:技术应用法律风险的不合理分配对技术创新的抑制。在立法进程中,立法者通常需要对法律造成的后果做出预估,也就需要诉诸经济上的考量,立法效果预估与经济考量的一个重要原则便是“避免过度责任或不合理的负担”。^[34]这一立法原则在规制新兴技术的推广应用过程中更须着重考量,因为科学发展永无止境,而人类在特殊历史阶段的认知能力总是有限的。新兴技术制造厂商本身便背负着大量的新兴技术研发风险,如果继续增加因科技创新出现的法律风险负担,则会挫伤制造厂商技术研发与应用的积极性,阻碍科技创新,导致严重的低效率。^[35]历史上,法律风险负担对技术创新和应用影响最典型的案例是美国的疫苗侵权立法。在1986年里根政府签署通过《儿童疫苗损害国家赔偿法》(The National Childhood Vaccine Injury Act)之前,美国对疫苗致害适用的是一般产品责任,疫苗制造厂商对疫苗损害承担全部赔偿责任,由此导致了两次疫苗诉讼浪潮。此后,出于对法律风险的考量,美国疫苗制造厂商几乎完全丧失了研发和应用新疫苗的热情,为了应对潜在的诉讼赔偿风险,增强自身赔付能力,疫苗制造厂商普遍提高了疫苗购买和注射价格,美国儿童因为未注射疫苗导致的相关疾病率也不断提高。这种趋势直到《儿童疫苗损害国家赔偿法》出台才开始扭转。《儿童疫苗损害国家赔偿法》通过国家疫苗伤害赔偿计划(the National Vaccine Injury Compensation Program, NVICP)大幅减轻了疫苗制造厂商的赔偿责任,同时严格限制NVICP范围内的疫苗接种者向法院提起疫苗侵权诉讼的权利,才最终重振了疫苗制造商的研发信心,扭转了疫苗产业的颓势。^[36]

同样的法政策逻辑在智能无人机产业发展进程中依然适用,在传统航空产业链中,航空器

制造者的风险负担通常限于航空器制造和维护,航空器具体运营的风险则由运营者负担,风险的责任分配相对均衡。而在智能无人机产业链中,一旦将智能无人机的运营侵权风险划分给制造商,航空产业链的所有风险均被转移至制造商,运营商在享受航空器运营活动利益的同时不再承担运营风险,风险负担将完全失衡。航空制造业是民生和国防事业不可或缺的关键领域,也是

各国竞争最为激烈的前沿科技赛道,人工智能的创新与应用是我国航空制造业实现对欧美航空制造业“换道超车”的关键窗口期。在此背景下,航空器制造商的技术研发和创新热情更需要激发,故立法政策应当向航空器制造商适当倾斜,将智能无人机侵权责任交由制造商负担不利于航空制造业技术发展与进步。

参考文献:

- [1]Federal Aviation Administration. Concept of Operations2. 0: Urban Air Mobility (UAM) Concept of Operations[M/OL]. [2024-06-06]. https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/Urban%20Air%20Mobility%20%28UAM%29%20Concept%20of%20Operations%202.0_1.pdf.
- [2]王利明,周友军,高圣平. 中国侵权责任法教程[M]. 北京:人民法院出版社,2010.
- [3]克雷斯蒂安·冯·巴尔. 欧洲比较侵权行为法(上)[M]. 北京:法律出版社,2001.
- [4]高圣平. 中华人民共和国侵权责任法立法争点、立法例及经典案例[M]. 北京:北京大学出版社,2010.
- [5]王利明. 侵权责任法研究(下)[M]. 北京:中国人民大学出版社,2011.
- [6]王军. 侵权法上严格责任的原理和实践[M]. 北京:法律出版社,2006.
- [7]王利明. 中华人民共和国侵权责任法释义[M]. 北京:中国法制出版社,2010.
- [8]马锐,袁修干,柳志起,等. 航空事故人的失误研究[C]//国务院学位委员会,教育部学位管理与研究生教育司. 可持续发展的中国交通:2005 全国博士生学术论坛(交通运输工程学科)论文集(上). 北京:北京交通大学图书馆,2005.
- [9]李大朋. 论面向人工智能的无人机监管法律变革[J]. 政法论丛,2023(3):90-101.
- [10]王衡,王华明. 过度依赖自动飞行控制系统的反思[J]. 飞机设计,2021(2):42-45.
- [11]周长军,庞常青. 民用无人机隐私侵权行为的法律规制:一个比较法的分析[J]. 法学论坛,2019(6):85-94.
- [12]吴建端. 无人机及其规制[M]. 北京:法律出版社,2019.
- [13]许中缘,范沁宁. 人工智能产品缺陷司法认定标准之研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2022(1):257-269.
- [14]于敏. 日本侵权行为法[M]. 北京:法律出版社,1998.
- [15]朱凌珂. 赋予强人工智能法律主体地位的路径与限度[J]. 广东社会科学,2021(5):240-253.
- [16]霍斯特·艾丹米勒,李飞,敦小匣. 机器人的崛起与人类的法律[J]. 法治现代化研究,2017(4):62-71.
- [17]王春梅. 《格里申法案》机器人二元定性的启示与反思[J]. 江汉论坛,2020(9):127-131.
- [18]European Union. European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics [2015/2103(INL)]. [EB/OL]. (2017-02-16)[2024-06-06]. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/13fd56d0-8a65-11e8-ac6a-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>.
- [19]冯珏. 自动驾驶汽车致损的民事侵权责任[J]. 中国法学,2018(6):109-132.
- [20]上海市人民政府. 上海市智能网联汽车测试与应用管理办法(沪府令 60 号)[EB/OL]. (2021-12-30)[2024-06-06]. <https://www.shanghai.gov.cn/nw12344/20220120/086339cea32048f6880b3c56941f29fa.html>.
- [21]吴浩伟. 域外自动驾驶汽车侵权责任的立法比较和启示[J]. 南海法学,2021(5):117-124.
- [22]谭浩. 机器行为学:以人为中心的智能设计[M]. 北京:电子工业出版社,2023.
- [23]张承业,张宪民. 人工智能驱动的人机交互技术挑战及应用思路[J]. 数字技术与应用,2018(5):206-207.
- [24]杨立新. 人工智能产品责任的功能及规则调整[J]. 数字法治,2023(4):27-39.
- [25]张安毅. 人工智能侵权产品责任制度介入的权宜性及立法改造[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版),2020(4):112-119.
- [26]《我国人工智能伦理审查和监管制度建设状况调研》课题组. 人工智能法示范法 1.0(专家建议稿)[M/OL]. [2024-06-06]. <http://iolaw.cssn.cn/zxzp/202309/W020230907361599893636.pdf>.

- [27]黄铁军. 涌现性是大模型最惊奇的特征[N]. 人民邮电,2023-08-03(7).
- [28]吴丹,孙国焯. 迈向可解释的交互式人工智能:动因、途径及研究趋势[J]. 武汉大学学报(哲学社会科学版),2021(5):16-28.
- [29]BATHAEE Y. The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation[J]. Harvard Journal of Law & Technology (Harvard JOLT),2018(2):889-938.
- [30]胡元聪. 我国人工智能产品责任之发展风险抗辩制度构建研究[J]. 湖湘论坛,2020(1):70-89.
- [31]于雪峰. 侵权法可预见性规则研究:以法律因果关系为视角[M]. 北京:北京大学出版社,2017.
- [32]马克西米利安·福克斯. 侵权行为法[M]. 北京:法律出版社,2004.
- [33]黄润秋. 国际航空法研究[M]. 北京:中国法制出版社,2007.
- [34]托马斯·M.J. 默勒斯. 法学方法论(第4版)[M]. 北京:北京大学出版社,2022.
- [35]梅夏英. 中华人民共和国侵权责任法讲座[M]. 北京:中国法制出版社,2010.
- [36]BROCK C. Where we're going, we don't need drivers:The Legal Issues and Liability Implications of Automated Vehicle Technology[J]. UMKC Law Review,2015(3):769-778.

The Foundation of Liability and Justification of the Liability Subject for Intelligent Unmanned Aerial Vehicle Infringement

HAO Xiuhui, LI Xiao

(School of Law, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300, China)

Abstract: The risk of damage caused by intelligent unmanned aerial vehicle activities is relatively high, and the risk of machine autonomy failure cannot be eliminated, which may trigger new types of infringement. It still meets the characteristics of highly dangerous activities, and its infringement regulation should still follow a strict liability path. The autonomous flight activity of intelligent unmanned aerial vehicles is the machine autonomous activity, and its infringement behavior should be evaluated as the physical infringement behavior. Due to the uninterpreted nature of the autonomous decision-making process of artificial intelligence and the opacity of behavioral logic, intelligent drone manufacturers lack the ability to predict infringement behavior of intelligent drones in advance. Therefore, product liability applies to institutional gaps such as the defense of risks in the development of intelligent unmanned aerial vehicles, which will create a hollow path for victims to seek remedies for infringement. The liability for infringement of intelligent unmanned aerial vehicles should strictly follow the operator's responsibility path. The reason for the liability of intelligent unmanned aerial vehicle operators should be transformed from "dangerous liability doctrine" to "compensation liability doctrine", and its application will be unified with the current aviation law infringement liability system to avoid the unreasonable allocation of legal risks in the application of technology, which will inhibit the technological innovation of artificial intelligence applied in aircraft.

Keywords: intelligent unmanned aerial vehicle; unmanned aircraft; artificial intelligence; strict liability; responsibility for operation; compensation liability doctrine

(责任编辑:周新颜)

引用格式 郝秀辉,李肖. 航空法研究智能无人机侵权的责任基础与责任主体的证成[J]. 山东航空学院学报,2024,41(2):41-51. HAO Xiuhui, LI Xiao. The Foundation of Liability and Justification of the Liability Subject for Intelligent Unmanned Aerial Vehicle Infringement[J]. Journal of Shandong University of Aeronautics,2024,41(2):41-51.