

论智慧交通中无人驾驶的发展与法律健全 ——聚焦数据安全、责任认定及交通法规建设

韩誉

山东理工大学, 山东 淄博 255000

摘要: 无人驾驶汽车作为人工智能的产物, 在带来生产生活便利的同时, 其作为新生事物也带来诸多法律挑战, 特别是在交通事故引发的侵权纠纷中, 责任类型区分、归责原则适用及责任主体确定等问题在法律明文规定方面均为空白。本文梳理无人驾驶在智慧交通中的发展现状, 深入剖析无人驾驶所引发的数据采集使用安全隐患、交通事故责任划分困境、现有法律制度适应不足等问题。在此基础上, 提出健全数据安全及个人信息保护法律、完善无人驾驶事故责任认定机制、创新无人驾驶交通法规体系等对策建议, 以期无人驾驶产业规范健康发展提供法治保障。

关键词: 智慧交通; 无人驾驶; 数据安全; 责任认定; 法律健全

引言

随着信息技术与交通运输的深度融合, 智慧交通正在成为未来城市发展的重要方向。作为智慧交通的核心技术之一, 无人驾驶正在全球范围内快速发展, 有望大幅提升交通安全性和通行效率。然而, 无人驾驶技术的广泛应用也带来了一系列亟待解决的法律问题, 包括数据安全、事故责任认定以及现有交通法规的适用困境等。

1 无人驾驶在智慧交通中的发展现状

智慧交通作为信息技术与交通运输深度融合的产物, 致力于利用大数据、物联网、人工智能等新技术提升交通系统感知、决策、控制能力, 实现交通运输的精细化管理与智能化服务。随着 5G 通信、高精地图等技术的发展, 无人驾驶成为智慧交通的重要技术路径。无人驾驶利用车载传感器采集环境信息, 并通过智能算法实现车辆自主感知、决策、控制, 有望大幅提升交通安全性、通行效率, 缓解交通拥堵。当前, 以智能网联汽车为载体的无人驾驶正在全球范围内快速发展。美国、欧洲、日本等国家和地区均将无人驾驶列为国家战略, 大

力支持相关产业发展。我国也高度重视智慧交通和无人驾驶发展, 《新一代人工智能发展规划》《智能网联汽车创新发展战略》等政策明确提出大力发展无人驾驶核心技术, 推动智能交通服务模式创新。百度、阿里、腾讯等科技巨头纷纷布局智慧交通和无人车领域, 无人驾驶在智慧交通中的商业化应用进程不断加快。无人驾驶正成为引领智慧交通发展的新引擎, 成为交通供给侧改革的重要突破口。

2 无人驾驶发展带来的法律问题

2.1 数据采集、存储及使用的安全隐患

无人驾驶系统的决策运行高度依赖海量行车数据的分析, 车辆行驶过程中会持续采集车内外环境、乘客信息等数据, 并通过无线网络传输至云端进行存储和处理。随着无人驾驶车辆数量的不断增加, 车联网数据呈现爆发式增长态势, 预计到 2025 年无人车产生的数据量将突破 100EB[3]。海量敏感数据的聚集, 为不法分子实施网络攻击和隐私窃取提供了可乘之机。首先, 通过非法入侵无人车数据采集终端或网络传输链路, 黑客可对无人驾驶系统实施远程操纵或内容篡改, 诱导车辆失控, 引发严重交通事故。其次, 部分厂商在数据脱

敏方面存在疏漏，公众的生物特征、行车轨迹等隐私信息存在被追踪、利用的风险。此外，车辆数据跨区域、跨平台共享不畅，数据割裂现象突出，容易造成数据孤岛，影响数据要素价值释放。而我国在汽车数据领域尚无专门立法，《网络安全法》《数据安全法》等虽对数据安全及个人信息保护作出原则规定，但缺乏针对车联网等新型领域的细化条款，难以有效规制无人驾驶数据风险。

2.2 交通事故责任认定模糊

无人驾驶通过算法决策代替人工操控，一旦发生事故，因车辆控制主体、过错方式的转变，给责任认定带来诸多挑战。传统车辆事故多由驾驶人过失引起，现行道路交通事故处理办法明确驾驶人对事故负主要责任。而无人驾驶环境下，人的驾驶行为退居次要地位，驾驶人过错与事故因果关系被削弱。从技术层面看，无人车事故成因错综复杂，涉及感知、决策、执行等多个环节，可能源于感知误判、决策失误、执行延迟等多种原因，机器责任与人的责任交织在一起，责任主体和责任大小的界定面临诸多模糊地带。一方面，事故原因可能在于无人驾驶系统算法缺陷，那么系统开发者、生产者是否要承担责任？损害后果应如何在整车制造商与零部件供应商之间分配？另一方面，驾驶人在使用无人车辆时仍负有一定注意义务，需采取合理预防措施防止事故发生。驾驶人过度依赖无人驾驶系统，疏于对车辆的控制和监管，间接导致事故的，应否承担责任？事故责任在多大程度上可以转移给无人驾驶系统？传统事故责任规则显然难以妥善解决上述难题。我国现行道路交通安全法虽有代人驾驶致事故的有关规定，但并未考虑到无人驾驶场景下人机责任划分的特殊性，亟须进一步细化和完善。

2.3 现有交通法规的适用困境

我国现有道路交通安全法律制度主要针

对有人驾驶汽车，对驾驶人的驾驶资质、驾驶行为作出了严格规范。无人车颠覆了传统人车关系，一些现行交通规则难以适用甚至形同虚设，导致法律适用困境凸显。一方面，无人车取消驾驶人，突破了驾驶人驾驶资格、驾驶证管理等制度的约束。传统意义上对“驾驶人”的界定、管理方式不再适用，亟需创设新的权利义务规则。另一方面，无人驾驶系统控制车辆通过红绿灯、变更车道、超车等驾驶行为，不再受人因素为影响。一些基于人的反应和驾驶习惯而制定的交通规范，在无人驾驶场景下难以适用或缺乏可操作性。如现行交通规则要求驾驶人遇行人通过人行横道时减速或停车让行，无人车能否准确识别行人意图并及时作出反应，在技术和规则层面均有待进一步论证完善。

3 构建无人驾驶安全有序发展的法治保障

3.1 健全数据安全及个人信息保护法律

3.1.1 明确数据采集、存储、使用规范

针对无人驾驶数据采集使用中的诸多法律空白，应加快制定专门性法律法规，构建起贯通数据全生命周期的安全治理体系。一方面，应从源头规范数据采集行为，在《民法典》《数据安全法》框架下，出台智能网联汽车数据采集国家标准，对车辆数据采集的信息类型、采集频率、用户授权、匿名处理等作出明确规定，杜绝任意采集、过度采集行为。严格区分一般信息与敏感信息，涉及个人隐私、商业秘密等敏感数据的，应设置专门采集规则，经信息主体单独同意后方可采集。另一方面，应强化数据存储、流通环节安全防护。建立数据分级分类管理制度，按照数据重要程度实行差异化存储保护，敏感数据应采取加密、脱敏等安全措施单独存储，防止非授权访问和篡改。在数据共享使用中，应遵循最小必要原则，除法律法规授权外，未经信息主体同意不得向第三方提

供数据。

3.1.2 加强数据安全技术标准建设

数据安全事关国家安全、公共安全，要从严从重从快制定数据安全规范和技术标准，切实维护国家数据主权和个人信息权益。应依托国家网信部门，加快构建无人驾驶数据安全标准体系。制定覆盖数据采集、传输、存储、处理、交换、销毁等环节的强制性国家标准，从组织管理、过程控制、技术应用等方面明确数据活动的规范要求。研究制定车联网数据脱敏、加密、防泄露等关键技术标准，提高数据全生命周期防护水平。鼓励有条件的地区和企业制定严于国家标准的地方、行业、团体标准，以标准引领和规范行业发展。同时，应组织开展车联网系统安全测试和风险评估，对信息基础设施、网络平台、应用软件等开展常态化安全检查，及时发现和消除安全隐患。建立完善无人驾驶数据安全监管机制，对违反数据安全规定、危害公民信息安全的，依法依规严肃处理，切实保障人民群众生命财产安全。

3.2 完善无人驾驶交通事故责任认定法律制度

3.2.1 厘清无人驾驶系统缺陷导致事故的责任划分

面对无人驾驶带来的人—车—路复杂交互场景，现有交通事故责任认定规则难以直接适用。为妥善解决无人驾驶系统缺陷导致事故的责任分配难题，应当坚持公平合理、风险与利益相匹配的原则，借鉴人工智能侵权归责理论，建立健全无人车事故的过错责任、无过错责任等责任承担制度。具体而言，对于因硬件、软件缺陷等产品设计制造原因引发的事故，应参考《侵权责任法》有关产品责任规定，由整车制造商、零部件供应商等承担连带责任。同时，根据系统缺陷在整车研发、生产过程中发生的环节，合理分配整车制造商与零部件供应商之间的责任份额。对于因算法模型缺陷、训练数

据偏差等引发的事故，应由算法开发者、数据提供者等按过错大小分担责任。此外，对于行人、其他车辆不当行为引发的事故，应结合具体情况认定各方责任。无人车企业已尽合理注意义务，为避免事故采取必要措施但难以避免的，可减轻其责任。通过完善立法明晰各参与主体的责任边界，形成严格、有序、公平的责任分担机制，既有利于保护无人车使用者和事故受害者的合法权益，又有利于调动企业加强安全管理、提高系统可靠性的积极性。

3.2.2 探索交通事故责任比例认定新模式

现有事故调查大多依赖人工现场勘查，面对无人驾驶等智能系统引发的事故，难以全面还原事故成因、准确认定责任比例。为破解交通事故责任比例认定难题，应积极利用大数据、人工智能等新技术，创新事故调查认定模式。一方面，应建立车联网数据共享机制，为事故分析提供数据支撑。制定车辆行驶数据记录标准，规范数据采集存储格式，为车辆运行状态分析、交通事故责任比例客观认定奠定基础。在事故调查中，通过对无人车系统数据、路侧监控数据、交通流量数据等的关联分析，多维度、全方位还原事故场景。另一方面，应发挥人工智能在案例分析、责任比对中的技术优势，开发交通事故责任智能分析系统。该系统基于深度学习算法和海量事故数据训练，能够根据事故场景、致因等要素智能生成交通事故责任比例建议，协助执法机关快速查明事故原因，提高定责效率和公信力。在交通事故责任认定过程中，人工智能发挥辅助决策作用，最终责任认定仍应由执法者结合经验判断作出。通过人工智能赋能事故调查认定，可最大限度排除人为因素干扰，在复杂的人机交互场景下更加客观公正地认定事故责任。

3.3 创新无人驾驶交通法规体系

3.3.1 推进无人驾驶车辆准入制度建设

针对现有道路交通法规难以适应无人驾

驶特点的问题,应立足我国交通发展实际,因势利导、及时应变,创新无人驾驶车辆上路管理制度设计。一方面,应制定无人驾驶车辆分级分类管理规定。从技术成熟度、道路复杂程度等因素出发,对无人车分级分类施以差异化管理。对于 L3 级及以下部分自动驾驶功能车辆,驾驶人仍须在驾驶座随时接管,可参照普通车辆管理。而 L4 级及以上高度自动驾驶车辆,驾驶主体由人变为系统,须另立新规。可对 L4 级以上无人车实行许可准入,由企业提出申请,主管部门按照车辆性能、道路条件等因素综合评判,对满足条件的车辆颁发上路许可。另一方面,应制定无人驾驶安全评估技术规范。组织研究机构和行业组织,针对无人车感知、决策、执行、网络安全等方面制定严格的测试评估标准,明确车辆技术指标和安全门槛。采取虚拟仿真、封闭测试、开放道路测试相结合的模式,全面评估无人车安全可靠。建立事前许可、事中监管、事后评价相结合的闭环管理机制,动态跟踪和评估车辆运行表现,及时纠正违规行为,保障行车安全。

3.3.2 探索无人驾驶交通管理新规则

无人驾驶不同于有人驾驶车辆驾驶行为模式,给交通管理规则设计带来新课题。应从实际出发,遵循问题导向,先行先试,在实践中探索形成新的交通规则。对无人车行驶、停

靠、事故处置等方面应制定专门交通规则,为执法管理提供制度依据。如在城市道路中可为无人车设置专用车道,避免人车混行带来管理难题。在启动自动驾驶前,可要求驾驶人切换至驾驶模式并系好安全带,随时准备接管车辆,防范突发情况。在交通事故现场,要明确无人车乘客的报警、急救等行为规范,最大限度控制事故损失。此外,还需针对酒后乘坐无人车等特殊场景制定管理细则,避免出现法律盲区。考虑到不同地区道路交通状况差异较大,应鼓励各地因地制宜先行先试,及时总结可复制可推广的智慧交通管理经验。有条件的地方可开展无人驾驶交通管理立法试点,依法依规界定执法权限、执法流程、法律责任等,为新交规落地提供制度支撑。

4 结语

无人驾驶技术是引领智慧交通发展的未来方向,在提升交通系统效能、重塑人车时空关系方面大有可为。随着产业应用的深入推进,无人驾驶发展也面临诸多法律难题亟待破解。必须从数据安全治理、事故责任认定、交通法规创新等方面,加快健全无人驾驶安全有序发展的法律制度体系,以法治保障创新,以创新完善法治,推动技术进步与制度创新良性互动、协同发展,为智慧交通高质量发展营造稳定、公平的法治环境。

参考文献

- [1]张旭,张天元,牟磊,等.智能网联汽车 5G 行业专网联合技术创新示范验证[J].自动化博览, 2023,10(2):115-119. DOI:10.3969/j.issn.1003-0492.2023.02.028.
- [2]杨猛,桑珊.城市数字化转型发展中的刑事风险与规制——以无人驾驶交通运输系统的数字化转型为切入[C]//智慧法治集刊 2023 年第 2 卷——城市数字化转型的法治保障研究文集.2024.
- [3]陈山枝.蜂窝车联网(C-V2X)及其赋能智能网联汽车发展的辩思与建议[J].电信科学, 2022, 38(7):17. DOI:10.11959/j.issn.1000-0801.2022154.
- [4]楚峰.新石器:为无人驾驶筑牢安全屏障[J].交通建设与管理, 2022(6):82-83.
- [5]李远星,宋奇,王舒弘.国家“大部制”改革对国防交通法规体系建设的影响与对策[J].军事交通学院学报,2014,16(10):22-25.