

自动驾驶汽车侵权产品责任认定之思

梁瑾捷

(北京邮电大学人文学院, 北京 100080)

摘要: 随着人工智能时代的来临, 自动驾驶汽车产业蓬勃发展的同时, 也面临着因“算法黑箱”“人机混合驾驶”以及法律规范滞后等问题而产生的归责困境。本文根据现阶段自动驾驶汽车的基本特征, 以近期热议的小米 SU7 自动驾驶事故为切入点, 结合我国现行《中华人民共和国产品质量法》的相关规定, 分析了当自动驾驶汽车侵权致人损害时适用产品责任追责可能面临的追责困境, 并以此为基础针对性地提出了明确产品缺陷认定标准、降低消费者因果关系证明程度、明晰责任主体适用范围以及完善抗辩事由等应对措施, 构建涵盖研发、制造、销售等环节的分层责任体系, 严格限定发展风险抗辩原则的适用, 对算法黑箱引发的争议采用举证责任倒置。以期实现促进自动驾驶技术的良性发展, 丰富《中华人民共和国产品质量法》在新兴技术领域研究内容的效果, 最终达到维护消费者权益和鼓励自动驾驶技术创新的利益平衡。

关键词: 人工智能; 自动驾驶汽车; 产品责任; 制造商责任; 产品缺陷

1 问题的提出

2025 年 3 月 29 日, 安徽铜陵德上高速发生小米 SU7 自动驾驶事故致车上三人全部遇难, 引起社会广泛关注。根据事故调查结果, 涉事车辆在 L2 级辅助驾驶模式下行驶时, 系统多次发出“分心提醒”以及“手握方向盘”警告, 但驾驶员未及时监管, 最终导致车辆失控追尾施工路段障碍物。这一事件不仅引发公众对自动驾驶技术安全性的质疑, 更凸显了现行法律框架下难以清晰认定智能驾驶事故责任主体的困境。

当前, 自动驾驶技术正以指数级速度迭代, 而法律规范的更新速度远未跟上技术发展步伐。根据工信部数据, 2024 年我国自动驾驶汽车市场规模已突破 290 亿元, 但配套法规仍停留在“原则性规定”阶段^[1]。已有学者指出自动驾驶车辆的责任主体和归责原则尚不明确, 但对于具体的责任认定路径一直未达成统一^[2]。有学者认为, 自动驾驶汽车发展前景可观, 不仅显著提高交通运输的安全性, 而且能有效减少污染物排放, 市场接受度较高, 但是现行产品责任规则难以应对其致损事故责任^[3]。有学者指出, 自动驾驶事故频发, 但目前立法尚未充分回应自动驾驶对侵权问题的挑战, 未能有效解决责任认定问题。现有研究多聚焦于自动驾驶的原则性理论, 或是以保护生产者的视角聚焦到其中的技术风险, 而缺乏对具体法律规范的系统性构建。学界对算法伦理的讨论也集中于“电车难题”等抽象情境, 却未深入探讨算法缺陷的法律认定标准和举证责任分配^[4]。本文以小米 SU7 自动驾驶汽车交通事故为例, 分析智能汽车交通事故责任认定面临的一般性问题以及解决问题的参考建议。

2 自动驾驶汽车侵权的产品责任适用困境

根据《中华人民共和国产品质量法》对于产品的定义, 自动驾驶汽车作为技术发展的产物, 虽然具有较强的自主性, 但其本质上仍未脱离产品的范围。因此基于对消费者合法权益的保护, 自动驾驶汽车侵权致人

作者简介: 梁瑾捷, 北京邮电大学人文学院研究生在读, 研究方向为人工智能法学。

损害时消费者可向汽车制造商主张产品责任。本文将根据产品责任的基本属性并结合小米 SU7 事故分析自动驾驶汽车的辅助驾驶功能在具体适用现行产品责任时可能面临的困境。

2.1 自动驾驶汽车的产品缺陷认定难

产品本身是否有缺陷是判定汽车生产商承担责任的基础。产品责任本应对生产者做出更高要求，这是产品责任中受害者通常获得消费者保护规范的特殊保护的规范目的决定的^[5]。在《中华人民共和国民法典》尚未出台前，传统的产品责任制度常以生产者的过失为存在基础，而现代产品责任制度则更加强调生产者的严格责任原则，对于销售者而言则采取过错推定的原则。当自动驾驶汽车对受害人造成了损失，受害人必须证明该损害是由于制造商的产品存在缺陷所致，制造商才应当承担相应的侵权损害赔偿赔偿责任，而不论其主观上是否有过错。

作为一种新兴产品，法律法规的滞后性使得产品缺陷认定难。根据《中华人民共和国产品质量法》第四十六条的规定，产品存在缺陷可从以下两方面判定：其一是产品本身存在不合理的危险；其二是产品不符合国家标准、行业标准的。但由于我国目前还没有发布强制性的自动驾驶汽车国家标准和行业标准，因此判定自动驾驶汽车产品是否存在缺陷，现阶段只能以“不合理危险”标准作为主要判定依据。而这一标准在现行立法中又显得过于抽象。特别是以“不合理危险”作为产品缺陷认定标准的自动驾驶汽车这一新技术产品，不确定性更大，操控性也更难把握^[6]。

2.2 产品缺陷与损害结果之间因果关系证明难

产品责任作为一种无过错责任，受害人仅需对侵权行为、损害结果、因果关系承担举证责任，其中因果关系的证明难度最高，理论上对于因果关系的认定普遍采用“相当因果关系说”。即受害人必须证实生产者、销售者所生产、销售的特定产品存在缺陷，并同时证明该缺陷致使自身遭受损害，才可视为已完成举证责任^[7]。即受害人必须自己建立产品缺陷与自身损害之间的客观联系，才能在因果关系认定环节达到法律要求，而这在技术门槛较高的自动驾驶汽车中几乎是不可能完成的。同时从技术角度来讲，人机交互设计的缺陷使得事故风险骤增，即使能够证明是系统故障导致事故，驾驶员仍需承担“未及时接管”的过失责任。

在小米 SU7 案中，受害人家属就需要对以下三点承担证明责任：首先，受害人驾驶的小米 SU7 存在缺陷；其次，受害人因使用该台小米 SU7 所产生的损害状况；最后，正是因为使用这台有缺陷的小米 SU7 导致了此种损害结果的发生。除此之外，受害方还需要排除损害结果不是由路况、天气、行人这些因素导致而是来源于制造商的产品缺陷。

2.3 自动驾驶汽车的责任主体范围不明确

目前，自动驾驶汽车的责任主体众多且责任边界尚不明晰。《中华人民共和国产品质量法》主要确认了生产者和销售者作为责任主体的相关规定，受害者既可以选择向销售者也可以选择向生产者追偿。尽管在对外责任上，生产者和销售者处于同一法律地位，但二者最终责任的承担，仍然存在区别。生产者承担最终责任的归责原则为严格责任，而销售者承担最终责任的归责原则为过错责任。这也是传统燃油汽车在侵权时，消费者主张权益的主要规定。

就自动驾驶汽车而言，对于生产者与销售者之外的其他角色也有可能成为潜在的责任主体，但其责任承担路径较为模糊。相较于传统燃油汽车，自动驾驶汽车的生产制造过程链条十分复杂，其高度的自主性和算法设计的不透明性都使其在汽车驾驶方和制造商以及销售者之间形成了模糊的责任边界，国外还有学者提出自动驾驶汽车潜在的责任主体可能包括成品制造商、自主系统的零部件制造商、为自主操作编写代码的软件开发商，以及辅助智能应用系统的设计者^[8]。对于现阶段 L2 级别的自动驾驶汽车而言，人类驾驶员仍需承担主要驾驶责任，在事故发生时，责任认定尚可依据传统规则，将生产者、销售者纳入责任主体范畴。然而，随着自动驾驶技术向 L3、L4 甚至 L5 级进阶，车辆的自主化程度越来越高，责任划分的困境愈发凸显，我们就需要考虑一味地让制造商和销售者承担责任是否符合公平原则。例如，当自动驾驶系统基于算法作出错误决策引发事故，究竟是硬件故障导致感知偏差，还是软件代码存在漏洞，抑或算法训练数据不足造成判断失误？此时，成品制造商、零部件供应商、软件开发商、算法设计者甚至数据提供者，都可能因自身环节的潜在缺陷成为责任承担方。此外，若自动驾驶汽车接入车联网生态，云端数据服务商、通信运营商等是否也应被纳入责任主体范围？加之智能网联汽车运行过程中，用户协议条款可能包含责任豁免或转移约定，进一步加剧了责任主体界定的复杂性。而现行法律体系尚未对这些新型责任主体的权责边界作出明确规定，导致在事故发生后，各方推诿责任的现象频发，受害者的权益难以得到及时、有效地保障。

2.4 汽车制造商的免责事由存在争议

虽然产品责任的归责原则为无过错责任，但这并不意味着只要发生了产品事故，产品制造商就需要一味地承担责任，其同样具备阻却责任承担的免责事由。我国《中华人民共和国产品质量法》第四十一条第 2 款第 3 项抗辩事由被称为发展风险的抗辩¹。但是对于自动驾驶汽车而言，由于算法更新、软件升级频繁，即便产品投入流通时符合当时的技术标准，也可能因后续发现的新问题引发事故，因此发展风险抗辩的不当适用有可能使得产品制造商规避应有的责任。例如，在极端天气、特殊路况下，自动驾驶系统的感知和决策能力可能出现偏差，而这些问题或许在产品投放市场时无法被现有技术所预见和解决。就小米 SU7 事件而言，当自动驾驶汽车因产品缺陷致人损害时，笔者认为小米公司如若能够证明小米的碰撞后发生自燃是无可避免的结果而非设计制造的缺陷，就可能减轻车企一方承担的责任。尽管有学者认为自动驾驶汽车的广泛应用能够从整体上提升机动车交通运行的安全性，减少损害的发生^[9]。但如果生产者以自动驾驶汽车的整体安全效益为由进行抗辩，能否获得支持，笔者对此不予认可。笔者认为在自动驾驶技术快速迭代的背景下，若允许制造商以发展风险轻易免责，可能纵容企业忽视技术研发的审慎义务，加剧消费者与企业之间的利益失衡。同时，保险机制与产品责任制度的衔接也存在空白，若制造商通过发展风险抗辩规避责任，受害者可能陷入求偿无门的境地，而这显然与产品质量法保护消费者权益的立法宗旨相悖。因此加快完善产品责任的抗辩事由，是产品责任制度在回应人工智能时代所面临的重要议题。

3 产品责任难以适用于自动驾驶汽车侵权问题的成因

3.1 技术复杂性导致自动驾驶汽车产品缺陷界定难

自动驾驶汽车通过“感知—决策—执行”闭环重构了驾驶范式，其技术内核与责任逻辑均发生根本性变革。国际通用的SAE标准将自动驾驶技术划分为Leve0 - Leve5六个等级，具体如下表1：

表1 国际通用SAE标准下自动驾驶技术划分等级²

自动驾驶分级	分级标准源	系统操作范围描述	转向和变速操作主体	临近驾驶环境监控主体	紧急驾驶情况应对主体	分级定义
L0	SAE/J3016	人类驾驶员完成所有驾驶操作，系统仅提供辅助和警告	人类驾驶员	人类驾驶员	人类驾驶员	无自动化：人类驾驶员承担全部驾驶任务，系统无主动操作
L1	SAE/J3016	系统完成转向或变速中的一项操作，其余由人类完成	系统 (单项操作)	人类驾驶员	人类驾驶员	辅助驾驶：系统辅助完成单一操作，人类负责其余驾驶任务
L2	SAE/J3016	系统完成转向和变速两项操作，其余由人类完成	系统 (两项操作)	人类驾驶员	人类驾驶员	部分自动化：系统协同完成组合操作，人类持续监控并负责应急响应
L3	SAE/J3016	系统完成所有驾驶操作，但需人类响应系统请求	系统 (全部操作)	系统	人类驾驶员	有条件自动化：系统主导驾驶，人类仅在系统请求时介入
L4	SAE/J3016	系统完成所有驾驶操作，无需人类持续监控	系统 (全部操作)	系统	系统 (有限场景)	高度自动化：系统独立完成驾驶，人类无需干预（限定场景下）
L5	SAE/J3016	系统可处理任何道路和环境的驾驶状况	系统 (全部操作)	系统	系统	完全自动化：系统具备人类同等驾驶能力，适应全场景无限制驾驶

截至 2025 年 7 月份，我国 L2 级辅助驾驶新车渗透率已超过 62%，尽管 L3 级别的自动驾驶试点牌照已经发售，但其相应的驾驶产品尚未推出，目前市场主流仍是 L2 级别的辅助驾驶，故以 L2 级别辅助驾驶为例进行论述。相较于传统机动车，L2 自动驾驶汽车的核心特征是“自主性”，具体体现在：1. 自主决策能力，可通过传感器、高精度地图及机器学习算法，实时感知环境并生成决策，无需人类持续干预；2. 动态学习与适应。可通过“深度学习”不断优化策略，根据新的路况动态调整行驶方案，实现数据驱动的自主进化；3. 系统级协同控制，整合硬件与软件从而形成闭环，使车辆具备“环境感知—决策规划—控制执行”的完整智能链路，区别于传统汽车的机械或简单电子控制^[10]。

以上这些复杂的技术特征决定了自动驾驶汽车的产品缺陷难以认定。对于传统汽车而言，设计缺陷的判断相对直观，可依据过往经验、行业惯例等做出判断。但就自动驾驶汽车而言，复杂的算法、软件以及各类传感器的协同运作都为产品缺陷的认定带来了极大的困难。例如，传感器的布局与性能设计若不合理，可能导致对周边环境的感知出现偏差；算法若在某些特定场景下无法做出正确决策，如在复杂路况、极端天气下不能精准识别行人、车辆等，便会引发事故。而要证明这些设计方面存在缺陷涉及专业的技术知识、大量的数据支撑以及对复杂算法的解读^[11]。即便是专业的鉴定机构在面对快速迭代的自动驾驶技术时，也可能面临鉴定标准不统一、鉴定技术手段有限等问题，从而使得自动驾驶汽车设计缺陷的认定在实践中障碍重重，这给普通消费者维权以及事故责任判定带来了极大的挑战。

3.2 主体多元化加剧自动驾驶汽车产品责任归属模糊

汽车从制造到销售整个流程往往涵盖研发设计、零部件供应、整车制造、测试验证、销售与售后服务五大环节。首先，在营销过程中的风险提示具有隐蔽性。车企常通过“零接管”“解放双手”等宣传强化用户对系统的信任，却将关键限制隐藏在用户手册或设置复杂的菜单中，这易致使用户认知误判，混淆“辅助驾驶”与“自动驾驶”，例如某品牌宣传“自动泊车”时未明确说明需驾驶员随时监控，导致用户在非标准车位场景下误用系统引发事故。同时，存在硬件与功能不匹配问题，存在“顶配演示，低配交付”现象，例如展车配备高阶芯片和激光雷达，而实际交付车型仅为基础硬件，导致宣传的“全场景智驾”无法实现。此外，操作门槛较低且缺失基本培训，提车时缺乏系统的功能限制讲解用户可能在未掌握正确操作方式时误用系统^[12]。

其次，制造商的责任范围与营销过程中经销商的责任界分不明晰。若制造商未对自动驾驶汽车的性能、使用限制、潜在风险等进行充分、准确的说明和警示，导致消费者在使用过程中因不了解产品特性而遭受损害，制造商需承担责任^[13]。例如，未明确告知消费者在特定天气条件下自动驾驶功能的局限性，或未提醒消费者定期对自动驾驶系统进行维护和更新等。自动驾驶汽车制造商承担产品责任的理论基础之一是担保责任理论，包括明示担保和默示担保。明示担保是指生产者或销售者以语言、文字、行为等方式，对产品的性能、特性、质量作出明确的保证或承诺。对于自动驾驶汽车而言，制造商可能通过产品说明书、广告宣传、样品展示等多种形式，向消费者说明其自动驾驶汽车的性能和功能。一旦车辆实际性能与制造商的明示担保不符，消费者可主张制造商违反了明示担保义务，要求其承担相应的法律责任，如修理、更换、退货甚至赔偿损失。默示担保是法律直接规定的，不依赖于当事人约定的义务^[14]。根据我国《中华人民共和国产品质量法》的规定，产品应当具备使用性能，不存在危及人身、财产安全的不合理危险等。对于自动驾驶汽车，

其默示担保包括车辆应具备基本的驾驶安全性能和可靠性，能够在合理的使用条件下安全稳定地行驶，不会因系统故障、设计缺陷等问题在行驶中出现不合理危险，如自动驾驶系统应能准确识别路况和交通标志并做出正确决策，传感器在恶劣天气下仍能正常工作等。若车辆存在这些方面的问题，致使消费者遭受损害，制造商则违反了默示担保义务，需承担产品责任。

最后，上游的算法开发者、芯片制造商、传感器供应商往往难以纳入责任框架。尽管 L2 级系统具备一定自动化能力，但现行法律如《中华人民共和国道路交通安全法》、欧盟《机动车责任指令》仍将驾驶员视为最终责任人，这会滋生事故责任难以界定的问题，若系统因传感器故障未及时刹车，或算法误判导致碰撞，司法实践中仍认定驾驶员未履行“全程监控义务”而承担主要责任，车企和软件供应商的责任被弱化。值得注意的是监管普遍滞后于技术，各国尚未针对 L2 级系统的“人机协作失效场景”建立明确的责任划分标准，例如系统预警是否足够清晰、驾驶员接管是否具备客观条件等，导致责任认定依赖个案裁量，增加用户风险^[15]。

3.3 算法黑箱效应导致自动驾驶汽车产品责任认定难

算法黑箱即为计算机领域中算法在应用与运行过程中由于复杂性而导致其过程无法轻易被外界理解的现象。一方面，算法黑箱会导致因果关系难以认定，即便是 L2 级别的辅助驾驶也已经具备了算法设计的复杂性和驾驶的自主性，自动驾驶汽车的算法设计可以类比为 AI 决策系统一个“黑箱”，机器学习模型的内部决策逻辑并不总是可以被解释的，算法黑箱的存在无疑加大了受害方在证实因果关系方面的难度^[16]。

另一方面，算法黑箱可能导致免责事由的不当适用。算法本身的难以理解使得裁判者和受害者在司法实践过程中不得不尊重车企本身的专业性，使得车企此时具备了过大的解释权限。算法的动态性使得产品在投入市场时往往难以完全预测，车企经常可以以“投入流通时的科学技术水平尚不能发现缺陷”为由规避责任，而此时对于现有科学技术的解释往往同时归于车企的技术人员或同行业人员，难以引进中立的第三方进行评估，使得制造商在使用免责事由时占据有利位置。

4 产品责任适用于自动驾驶汽车的应对措施

4.1 构建类型化产品缺陷认定标准

对于自动驾驶汽车而言，产品缺陷的认定应当遵循先合法、再合理性判断的路径。目前学界对于产品缺陷的认定主要有“单一标准说”和“双重标准说”。“单一标准说”就是将产品存在不合理的危险认定为产品缺陷的主要标准，而将国家标准和行业标准作为参考要素。“双重标准说”则将二者同时作为认定缺陷的依据。但是，由于国家标准和行业强制性标准不可能涵盖某个产品的全部安全性指标，导致看似合理的“双重标准说”实质上导致了对于产品缺陷认定的较高门槛，这实际上与产品质量法对消费者权益倾向性保护的立法目的是相悖的^[17]。更为合理的做法是将合理性判断作为合法性判断的有顺位的补强，即进行先合法性后合理性的判断，即如果产品不符合强制性标准，当然被认定为存在缺陷，同时，即使产品符合了强制性标准，若其仍然具有不合理的危险，也应当认定产品存在缺陷。

但是，比起国家标准和强制性标准是较为具体的规范，“不合理的危险”这一标准认定较为抽象。从实用主义的角度出发，此时可以引入消费者合理期待标准进行判断。早期各国大多坚持消费者期待检验标准，其最早是美国《侵权法第二次重述》第 402A 节被提出，即指产品在正常使用时无法满足普通消费者对产品安全的合理预期，则该产品具有设计缺陷。《欧洲经济共同体产品责任指令》第六条同样规定：“如果产品不能提供人们有权期待的安全性，即可认定该产品存在缺陷。”英国 1987 年《消费者保护法》亦采取了这一标准，我国《产品质量法》第四十六条也深受消费者期待理论的影响^[18]。

对消费者合理期待标准的隐忧是，消费者需要对产品有足够认知才能对产品进行安全性的期待。所以笔者认为应以消费者期待理论为基础，结合根据自动驾驶汽车本身的特质对产品缺陷进行类型化，降低认知门槛，提高预期的准确性。进而根据产品缺陷类型的不同特征最终探索自动驾驶汽车产品缺陷的应然认定标准。根据产品缺陷产生的原因不同，可将其分类为“制造缺陷”“设计缺陷”以及“警示缺陷”。具体而言，对于制造缺陷，可参照传统汽车的认定逻辑，通过产品一致性检测、零部件质量追溯等方式，判断是否存在生产工艺偏差、装配失误等问题。如，传感器安装位置误差、线束连接错误等导致的功能异常，可通过标准化的生产流程检验和硬件测试予以识别。设计缺陷的认定则需突破传统框架自动驾驶系统依赖算法、软件和复杂的传感器融合技术，需建立场景化风险评估机制。例如，在特定场景，如暴雨天、隧道明暗交替、异形车辆识别中，若自动驾驶系统的决策逻辑存在明显漏洞，或同类产品普遍表现更优，则可认定存在设计缺陷。同时，引入行业技术基准，参考国际自动机工程师学会（SAE）的自动驾驶分级标准及行业头部企业的技术方案，构建设计缺陷的客观评价体系³。对于警示缺陷，应强化制造商的告知义务，并加强对汽车厂商过分夸大自动驾驶功能分析。自动驾驶汽车的技术局限性也市场在面对对特定标识、路况的识别盲区、使用场景限制时难以用清晰、易懂的方式告知用户。故若因未充分提示风险导致事故，即便产品本身符合技术标准，也应认定存在警示缺陷。此外，结合“预期用户”的认知水平，区分普通消费者与专业用户，细化警示内容的深度和广度，确保风险提示的有效性和针对性^[19]。

4.2 降低消费者因果关系证明程度

在小米 SU7 自动驾驶事故中，消费者举证中最困难的一环即为对于因果关系的证明。无论是基于制造商与消费者之间信息的严重不对称，还是从《中华人民共和国产品质量法》立法目的考量，在消费者与制造商之间的价值平衡中均应当更倾向于消费者，而一味地把因果关系的证明责任均归于消费者是明显的背离和不合理。侵权责任上因果关系的证明责任分配不仅要注重不阻碍人工智能技术的发展和推广，更是要承担填补损害的功能，无论是自动驾驶技术的复杂性还是算法黑箱导致的技术隐蔽性，均导致制造商在自动驾驶汽车致损的事故中占尽有利地位，亟须在举证责任分配中予以填补，实现应然层面的利益平衡。

所以，应当采用过错推定的责任证明方式，即推定产品缺陷与损害结果之间有因果关系由受害人举证证明使用自动驾驶汽车后发生了某种损害，且这种损害通常可能是由该产品缺陷造成的，并能够排除造成损害的产品缺陷以外的其他原因。在这种情况下，即使不能准确地证明产品缺陷与损害之间存在因果关系，也可以推定该因果关系的成立，从而减轻消费者的举证压力。

4.3 合理界定产品责任承担主体

自动驾驶汽车的生产销售链条较为复杂，各方主体分工更为细化，应当对《中华人民共和国产品质量法》规定的产品生产者与销售者的责任主体范围进行调整，构建分层式责任体系。

在上游研发与零部件供应环节，应将算法开发者、芯片制造商、传感器供应商等均纳入主体范畴。若由于自动驾驶系统的算法存在逻辑漏洞导致事故，算法开发者需与整车制造商共同承担连带责任。对于芯片制造商若因计算能力不足或设计缺陷影响系统运行，同样应履行损害赔偿义务^[20]。在中游整车制造环节，除成品制造商外，自动驾驶功能集成商也需明确权责。这些企业负责将各类软硬件整合为完整系统，若因接口适配问题或系统调试不当引发故障，应承担相应责任。最后，对于下游销售与服务环节，经销商、数据服务商也需被纳入责任框架。而对其应当承担的责任可分为以下两种：其一，经销商有义务向消费者如实披露自动驾驶功能的技术边界与风险；其二，数据服务商若因数据传输延迟、错误或隐私泄露导致事故，亦应承担法律后果。此外，随着自动驾驶汽车逐渐向完全自主化发展，可探索建立“智能体责任账户”制度，为高度自主的车辆设立独立责任载体，通过强制保险、技术保证金等方式，保障受害者权益。

以小米 SU7 事故为例，若交通事故的发生主要源于自动驾驶算法设计失误，小米作为研发主体需担责。但如果是因为汽车传感器精度不足导致其在道路上感知偏差，供应商也应承担连带责任。此外，在制造环节若存在线路装配错误，整车制造商也难辞其咎。在销售环节小米 SU7 销售商若未告知功能局限还过分夸大辅助驾驶功能，达到虚假宣传的程度同样需承担相应责任。只有厘清各环节主体权责，才能妥善解决产品责任纠纷，更好维护消费者合法权益。

4.4 明确制造者产品责任抗辩事由

如前文所述，基于发展风险⁴理论和算法黑箱问题能否成为免责事由仍然存在诸多争议。本文认为对发展风险的抗辩应当进行严格限定适用，可以建立动态风险评估机制，制造商在产品全生命周期内持续监测技术风险并采取合理预防措施，否则即便投放时符合技术标准，也不应将其作为免责事由。以特斯拉为例，在多起自动驾驶撞车事故中，特斯拉以事发时的技术水平无法完全识别道路上的白色卡车因其与天空背景颜色相近为由，试图援引发展风险抗辩，但并未得到法院支持，原因在于特斯拉作为行业头部企业，其技术研发能力远超行业平均水平，且在事故发生前已多次收到类似事故反馈，却未对算法进行有效优化，因此不符合“当时科技水平不能发现缺陷”的条件。这一案例表明，对于头部企业，司法实践对发展风险抗辩的认定更为严格，企业需承担更高的技术注意义务。

针对算法黑箱问题，自动驾驶系统算法逻辑的不透明性增加了受害方的举证难度。若允许制造商以此为由主张免责，将违背消费者保护的立法宗旨，破坏权责平衡。基于此，笔者认为应采用举证责任倒置规则，即当事故涉及算法决策环节时，由制造商证明其算法设计、训练及部署过程符合安全规范和国家标准。同步引入第三方技术审查机制，由中立技术机构对算法安全性进行独立评估，防止制造商利用技术壁垒规避责任。受害方通过第三方数据的收集与对比分析，能够有效破解制造商以技术不透明为由逃避责任的困境，同时为细化和完善产品责任抗辩事由体系提供了实践路径。

5 结 论

自动驾驶汽车技术特征的复杂性与自主性对传统产品责任规则的适用构成了严峻挑战，现行规则亟待系统性调整与完善。具体完善路径如下：其一，针对产品缺陷的认定，应根据不同类型的产品缺陷明确认定标准。其二，合理调整因果关系证明责任的分配规则，适用过错推定的证明规则，以减轻消费者的举证负担。其三，明晰自动驾驶汽车产品责任的主体范围，厘清生产、销售等全链条主体的权责边界，构建分层化责任体系。其四，严格限定发展风险与算法黑箱事由的抗辩，通过细化和完善产品责任抗辩事由体系，更好地平衡消费者权益保护与技术创新促进。

注释：

¹ 《产品质量法》第41条第2款。

² 杨黄芬，黄书军：《自动驾驶汽车事故的责任认定》，载《长安大学学报》。

³ 国际自动机工程师学会（SAE）《道路车辆驾驶自动化系统相关术语分类和定义》（J3016）。

⁴ 发展风险（Development risk），是指以产品投入流通时的科技水平为标准来衡量产品有无缺陷，它源于过失责任中有关工艺水平的抗辩。

参考文献：

- [1] 罗亮. 自动驾驶汽车交通事故侵权责任研究[D]. 南京：南京信息工程大学，2024:1-2.
- [2] 高完成. 自动驾驶汽车致损事故的产品责任适用困境及对策研究[J]. 大连理工大学学报（社会科学版），2020，41(6): 2-5.
- [3] 韩旭至. 自动驾驶事故的侵权责任构造——兼论自动驾驶的三层保险结构[J]. 上海大学学报（社会科学版），2019，369(2): 95-96.
- [4] 孟勤国，严冬. 自动驾驶算法的民法应对[J]. 贵州师范大学学报（社会科学版），2025(1):112.
- [5] 窦海阳. 人工智能产品侵权归责何以脱离产品责任？[J]. 中外法学，2025(1):327-329.
- [6] 叶明，张洁. 无人驾驶汽车交通事故损害赔偿责任主体认定的挑战及对策[J]. 电子政务，2019(1): 67-75.
- [7] 王利明. 侵权责任法研究[M]. 北京：中国人民大学出版社，2011: 258-262.
- [8] Gary E M, Rachel A L. The coming collision between autonomous vehicles and the liability system[J]. Santa Clara L R ev, 2012, 52: 1321-1340.
- [9] 曾静茹. 有条件自动驾驶汽车侵权的证明责任分配研究[J]. 重庆科技大学学报（社会科学版），2025(06): 89-98.
- [10] 董春华. 产品质量担保责任理论体系研究[J]. 兰州学刊，2008(8): 119-122.
- [11] 司晓，曹建峰. 论人工智能的民事责任：以自动驾驶汽车和智能机器人为切入点[J]. 法律科学，2017(5):166-173.
- [12] 王利明，周友军，高圣平. 侵权责任法疑难问题研究[M]. 北京：中国法制出版社，2012.
- [13] Kevin Funhouser. Paving the road ahead: Autonomous vehicles, products liability, and the need for new approach[J]. Utah Law Review, 2013, 43: 456.
- [14] 王利明. 侵权责任法研究（下卷）[M]. 北京：中国人民大学出版社，2011: 396.
- [15] 殷秋实. 智能汽车的侵权法问题与应对[J]. 法律科学，2018(5): 42-51.
- [16] 张新宝. 产品责任立法若干重大问题研究[J]. 中国法学，2007(2).
- [17] 窦海阳. 人工智能产品侵权归责何以脱离产品责任？[J]. 中外法学，2025，37(2):325-343.
- [18] Gerke S, Madai V I, Coughlin J F. Liability for crashes of autonomous vehicles: an ethical analysis of policy proposals [J]. The American Journal of Bioethics, 2020, 20(9): 7-17.
- [19] 周玉华. “人机共驾”责任的认定逻辑与分层归责模式研究[J]. 中国应用法学，2025(06): 153-165.
- [20] 李丹. 人工智能特殊侵权责任的理论证成及规范储备[J]. 东方法学，2025(05): 48-63.

Reflections on the Identification of Tortious Product Liability of Autonomous Vehicles

LIANG Jinjie

(School of Humanities and Social Sciences, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100080, China)

Abstract: With the advent of the artificial intelligence era, the autonomous vehicle industry has developed vigorously, but it also faces attribution dilemmas arising from issues such as "algorithmic black box", "human-machine hybrid driving" and the lag of legal norms. Based on the basic characteristics of autonomous vehicles at the current stage, this paper takes the recently discussed Xiaomi SU7 autonomous driving accident as the entry point, and combines the relevant provisions of China's current Product Quality Law of the People's Republic of China to analyze the potential liability attribution difficulties when autonomous vehicles cause damage to others due to torts and product liability is applied for accountability. On this basis, targeted countermeasures are proposed, including clarifying the identification standards of product defects, reducing the degree of proof for consumers' causation, defining the scope of application of liability subjects, improving defense grounds, constructing a hierarchical liability system covering R&D, manufacturing, sales and other links, strictly limiting the application of the developmental risk defense principle, and adopting the inversion of burden of proof for disputes caused by algorithmic black boxes. It is expected to promote the sound development of autonomous driving technology, enrich the research content of the Product Quality Law of the People's Republic of China in the field of emerging technologies, and ultimately achieve a balance of interests between protecting consumers' rights and interests and encouraging the innovation of autonomous driving technology.

Keywords: artificial intelligence; autonomous vehicles; product liability; manufacturer's liability; product defects