



无人驾驶的制度环境及其优化

北京大学法治与发展研究院院长 张守文

【摘要】技术与制度存在内在关联，制度对于促进和保障技术发展具有重要价值。无人驾驶技术和产业的发展环境，在“技术—制度”的分析框架下，主要包括技术环境和制度环境。目前制度环境方面存在着“重政策轻法律”的问题。因此，应基于无人驾驶领域的特殊性，填补相关立法领域存在的空白；同时，以“安全与发展”两类价值作为权衡与引领的标准，加强对重点领域的法律规制，处理好政策与法律、政府与市场、技术与制度等多重关系，从而持续优化无人驾驶的制度环境。这对于信息化、网络化、数字化、智能化发展所涉及的诸多领域亦具有普遍意义，尤其有助于推动“发展导向型”法治的构建，促进“信息法学”和“发展法学”的发展。

【关键词】无人驾驶 制度环境 人工智能 法律优化 安全发展

【中图分类号】D92

【文献标识码】A

【DOI】10.16619/j.cnki.rmltxsqy.2021.04.003

无人驾驶的发展背景

在我国着力构建新发展格局、开启“十四五”规划建设的背景下，数字经济被普遍视为推动国内国际双循环的重要动力。能否通过网络化、数字化、智能化，带动产业的转型升级与经济社会的高质量发展，会直接影响现代化经济体系的构建和国家整体现代化目标的实现。在此过程中，无论从技术发展、市场需求抑或国家发展战略看，人工智能的应用都将日益重要。因此，非常有必要从技术、经济、法律等诸多维度研究人工智能的相关问题。

在人工智能的诸多重要应用场景中，汽车、航空器、船舶、轨道交通等领域不同程度的自动驾驶或无人驾驶历来备受瞩目^[1]，因此，学界和实务界对无人驾驶的发展前景、利弊得失等已有大量研讨。在全球疫情大流行、全球化遭遇逆流、中国开启全面建设社会主义现代化国家新征程的背景下，重新审视无人驾驶的未来发展及其可能带来的诸多风险，会更有助于理解对其加强法律规制的必要性^[2]。

从无人驾驶的发展前景看，我国从“十四五”规划开始到2035年，要通过三个“五年规划”的布局和有

张守文，北京大学法治与发展研究院院长、教授、博导，北京大学经济法研究所所长，北京大学法律与人工智能研究中心主任。研究方向为经济法理论、财税法、信息法、社会法。主要著作有《当代中国经济法理论的新视域》《经济法原理》《财税法疏议》等。

效实施，基本建成现代化国家。而新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化的实现，都与交通运输的现代化直接相关^[3]。例如，随着我国社会主要矛盾的变化，在衣食住行中，交通运输问题成为影响生产和生活的重要因素。如何解决交通领域的安全、拥堵、节能、环保等问题，事关人民的获得感、幸福感，会影响整体经济社会发展和建设“交通强国”目标的实现。因此，降低交通成本，提高运输效率，保障交通安全，已成为关乎国家高质量发展和全面实现现代化的重要现实问题。

上述问题，需要在“技术—制度”层面加以思考和解决。从技术的角度看，无人驾驶是信息化的重要成果，有助于解决城市化等带来的相关问题。一般认为，无人驾驶更有助于减少交通事故，保障出行安全，提高运输效率，具有良好的应用前景。但是，无人驾驶也并非绝对安全^[4]，对其引发的交通事故进行责任认定则更为复杂。同时，其在产业层面可能会带来失业等问题，还可能存在侵犯隐私等多种风险。因此，对无人驾驶的利弊得失应在总体上加以权衡：一方面，如果无人驾驶在安全性方面更有保障，且在效率、节能、环保等方面更有优势，就应推动其对人工驾驶的替代；另一方面，对其引发的各类风险或问题，应通过不断完善技术和相关制度，化解其技术风险、经济风险、社会风险和法律风险，在无人驾驶领域构建能够兼顾“安全与发展”的好制度。

无人驾驶技术和产业的发展，离不开良好的“发展环境”，其中最为重要的是技术环境与制度环境。对于无人驾驶而言，技术与制度都不可或缺：没有各类相关技术的进步和突破，就不可能有无人驾驶；没有好的制度，缺少相关制度的规范、促进和保障，无人驾驶就不能得到健康发展。

在制度的促进和保障方面，需协调并用政策与法律这两种国家治理的重要手段。目前，我国在无人驾驶领域的政策措施较多，而相关立法则严重短缺。因此，将行之有效的政策切实转化为

法律，同时，在法律体系内部增设和完善相关规范，以促进和保障无人驾驶技术和产业的发展，这对于优化无人驾驶的制度环境至为重要。

基于上述考虑，应根据“技术—制度”的内在关联，重申制度（包括政策和法律）对于促进和保障技术发展的重要性，同时，以“安全与发展”两类价值作为权衡与引领的标准，不断完善无人驾驶的政策和法律体系，持续优化无人驾驶的制度环境，从而在有效防控相关风险的前提下，充分发挥无人驾驶的积极效用，促进人工智能技术与经济、社会的协调发展^[5]。为此，本文认为，无人驾驶技术和产业的发展，需要良好的制度环境，以往制度建设中存在过于倚重政策、法律供给不足的问题，未来应随着无人驾驶实践的新发展，明确优化制度环境的重点，尽快完善相关法律，从而为无人驾驶乃至整个人工智能技术和产业的发展提供更大空间。这对于我国促进国内国际“双循环”乃至整体经济和社会发展都具有重要意义。

制度环境的重要影响及其问题

基于“技术—制度”的分析框架，我们应分别审视无人驾驶所需要的技术环境和制度环境，根据无人驾驶技术的特殊性，探讨如何通过相关制度的规范、促进和保障，来防控其可能带来的负面影响，并充分发挥其积极作用。

从技术因素看，人类交通工具的发展是与技术革命直接相关的。例如，从农业经济时代的马车，到工业经济时代的汽车，再到数字经济时代的无人驾驶汽车，离不开轮子的发明、汽车技术的推广和无人驾驶技术的应用。每一个时代的变革，都是技术发展和科技革命的成果。在技术环境方面，不同时期对基础设施的要求各异：在马车时代，对道路的要求并不高；在汽车时代，对城市道路、高速公路以及配套设施等有了更高的要求^[6]；在无人驾驶汽车时代，则在汽车时代的



道路建设的基础上，对网络以及相关配套设施有了进一步的要求。只有加强雷达、传感器、导航系统等设施建设，增进“人一车一路一云”的系统协同，才能提升无人驾驶的安全性。可见，科技革命带动了各个时代的交通工具变革，每次出行方式的革命都需要改变技术环境；而技术环境的优化，则有助于交通工具的安全、有效使用，并由此推动经济和社会的发展。

尽管技术环境是重要的，但制度环境有时更重要，这与“制度重于技术”的命题是内在一致的。^[7]制度会影响技术革命的发生以及技术的持续进步，因此也会对无人驾驶技术和产业发展产生直接而具体的影响。广义的制度主要包括政策和法律两个方面，一国的政策和法律对无人驾驶持何种态度，是倾向于鼓励、促进，还是限制、禁止，会形成不同的制度环境，并影响无人驾驶技术和产业的发展。为此，下面着重探讨制度环境对交通变革的重要影响，并分析无人驾驶制度环境存在的问题及其改进的方向。

制度环境的重要影响。制度环境会对交通工具的应用或出行方式产生重要影响。回顾汽车替代马车的历史，就可以发现其中制度的重要作用。例如，英国1865年颁布的《机动车法案》（The Locomotive Act，又被称为“红旗法案”），规定在机动车前面需要有一个手持红旗或红灯笼的人作为引导员，以限制车速（城市道路不超过2英里/小时，乡村道路不超过4英里/小时），防止行人或马匹受到惊扰。由于该立法阻碍了技术应用，因而导致汽车在英国的使用受到很大限制，其历史教训经常被后人提及。直到1896年，英国才取消有关手持红旗或红灯笼进行人工引导的规定，并将行车速度上限提升至14英里/小时。上述制度变迁的历史表明，在新的交通工具因安全等因素受到制度严格约束的情况下，其技术应用和产业发展会受到极大影响。随着人们对汽车性能认识的增进、汽车技术的优

化和汽车相对于马车的优越性的凸显，以及经济发展和出行需求的不断增加，至19世纪末，汽车产业发展的制度环境也相应改善，从而推动了汽车产量的增长，使历史上长期占据主导地位的马车逐渐被汽车替代，并由此开启了“汽车革命”。1920年，美国已有800万辆汽车，而马匹数量则在该年达到历史峰值后迅速下降。^[8]汽车对马车的替代，大大提升了出行便利化程度，不仅带来了交通工具的重大变化，也引发了生活方式的巨变，带动了城市郊区化，提升了远距离运输能力，并由此推动了经济、社会、文化等诸多领域的发展。

上述历史表明，制度环境对于汽车技术和产业发展影响巨大。美国的汽车产业发展远超最早开始工业革命的英国，其重要原因是两国的制度环境不同。从更广阔的历史维度看，无论是曾经落后的英国超过彼时强大的西班牙，还是曾经落后的美国超过彼时强大的英国，都与制度环境密切相关。为此，诺贝尔经济学奖获得者诺思特别强调：“制度环境的改善会鼓励创新，使私人收益率接近社会收益率。”^[9]与从马车到汽车的变革类似，从人工驾驶向无人驾驶的跨越，同样是交通工具的巨变，尤其需要良好的制度环境予以保障。对于制度的重要功能以及制度竞争的重要性，当代各国已有清晰的认识，因而纷纷出台涉及无人驾驶的诸多规划和战略，在政策层面加以支持，同时，还特别强调通过法律有效促进和保障无人驾驶的发展。

例如，2013年，美国高速公路交通安全管理局（NHTSA）曾发布《对自动驾驶车辆管制政策的初步意见》，对自动驾驶技术持肯定态度；2016年，美国交通运输部（DOT）出台《联邦自动驾驶汽车政策》，对自动驾驶涉及的安全和监管问题提出要求，同时，有多个州着手推进无人驾驶的相关立法。又如，2017年，德国修改《道路交通法》，允许自动驾驶车辆上路。此外，法国、日本、韩国等也都对无人驾驶的发展

予以政策或法律层面的积极回应^[10]，从而形成了这些国家支持无人驾驶技术和产业发展的基本制度环境。

与上述国家类似，我国对无人驾驶的发展也持积极态度。例如，2016年，中共中央、国务院发布了《国家创新驱动发展战略纲要》，强调要发展引领产业变革的颠覆性技术，推动无人驾驶汽车的发展。2017年，国务院发布《新一代人工智能发展规划》（国发〔2017〕35号），强调推进自主无人系统的理论、技术、平台建设，尤其是大力发展自动驾驶汽车和轨道交通系统，加强车载感知、自动驾驶、车联网、物联网等技术集成和配套，从而形成中国自主的自动驾驶平台技术体系。此外，国家发展改革委等部委还联合发布了《智能汽车创新发展战略》，工信部和国家标准委也制定了国家车联网产业标准体系建设的相关“指南”^[11]。上述战略、规划、指南的出台，体现了我国对无人驾驶积极促进的态度，从而形成了有利于其发展的良好政策环境。

总之，从马车到汽车，从人工驾驶到无人驾驶，从手动驾驶到自动驾驶，都是从无到有的过程，涉及颠覆性的技术创新。各主要国家均对无人驾驶等新技术、新产业的发展持积极肯定的态度，这有利于形成良好的制度环境。目前，对于快速发展的无人驾驶等人工智能领域，各国着重在政策层面予以回应，因此，政策环境的好坏在很大程度上决定了整体制度环境的优劣。

此外，在“技术—制度”的二元框架下，应高度重视技术与制度的良性互动：一方面，由市场需求推动的技术进步，需要制度的回应，并由此带来制度变迁；另一方面，良好的制度又会有力地促进和保障技术的发展，带动相关产业的转型升级，并推动一国经济和社会的发展。上述“技术与制度”之间的关系，对于无人驾驶同样适用。无人驾驶技术和产业的发展，同样需要良好的制度环境。如果缺少相应的知识产权制度，以及有关

技术研发、转让、应用、保护等方面的制度，无人驾驶技术则无法有序发展。因此，有必要探讨在无人驾驶制度环境方面存在的突出问题，从而使其进一步优化。

制度环境存在的问题及其改进方向。从无人驾驶的制度环境看，尽管各国对无人驾驶技术的应用基本上均持积极的态度，但相关制度环境仍存在一定的問題：一方面，各国主要是通过制定政策的方式来实现治理，使整个制度环境呈现过于“政策化”的特点；另一方面，无人驾驶涉及的诸多法律问题，需要通过立法加以解决，但各国却普遍存在着法律供给不足的问题。

上述两类问题是相互关联的。由于对无人驾驶技术的应用刚刚起步，各方面经验积累不足，因此，各国主要通过制定政策作应急性回应亦有其合理性，并由此形成了各国制度环境的共同特点。但随着无人驾驶技术和产业的发展，一方面，需要考虑将行之有效的政策上升为法律，解决好“政策的法律化”问题；另一方面，针对法律供给不足的问题，需要结合无人驾驶带来的具体问题，通过修改立法或出台新规，强化法律的规范、促进和保障功能。因此，从优化制度环境的角度看，应针对相关法律领域需要解决的突出问题，在技术与制度有效融合的框架下推进立法，在以下重要领域解决立法缺失问题。

第一，无人驾驶涉及交通工具的“驾驶”方式，要让无人驾驶汽车在道路上行驶，就需要在法律上对无人驾驶的出行方式加以规定。对此，《国际道路交通公约（维也纳）》已对车辆控制者的规定作出修改，允许其在符合条件的情况下，“将驾驶车辆的职责交给自动驾驶技术”，从而确立了无人驾驶在公约层面的合法地位。在国内法层面，目前我国的《道路交通安全法》仅适用于人工驾驶的情形，没有关于无人驾驶的规定。只有在立法上明确无人驾驶的合法地位，无人驾驶汽车才能享有“道路通行权”，无人驾驶技术才能从测试环节真正走向普遍应用。为此，我



国需要修改《道路交通安全法》以及其他配套法律法规，融入无人驾驶的相关内容，从而保障无人驾驶享有“能够上路”的基本权利，在此基础上，才能进一步规定无人驾驶的法律义务和法律责任。

第二，无人驾驶是“无人”的自动操作，安全问题至为重要。为此，需要在法律上明确不同层次的无人驾驶的技术标准。从最低层次L0（人工驾驶）、L1（驾驶辅助）一直到L5（完全自动驾驶），随着自动化的程度不断提高，人工干预会不断降低，需要通过各类技术手段确保安全。因此，在未来的立法中，应在各类技术标准中明确对安全或技术手段的要求，其中涉及技术与制度或者科技与法律的融合，使此类法律呈现出技术性特征。当然，由于在技术层面对安全性并不存在同一的理解，因而在法律层面作出规定也会有很大难度^[12]。

第三，与安全问题直接相关的是法律责任承担问题。以往的法学研究，对于无人驾驶的侵权责任、刑事责任等问题研究较多，更关注侵权法、刑法的立法完善^[13]，而较少关注到责任问题的解决还与保险法相关。但传统的保险法也存在诸多不适用于无人驾驶的情形，同样需要进行配套调整。随着无人驾驶技术的不断进步，相关的责任问题会随之发生变化，责任的承担方式也需要多元化，并应在立法上预留空间^[14]。另外，要有效防范安全风险，尽量避免发生责任问题，需要强化智能汽车生产、准入、销售、检验、登记、召回等方面的监管制度。

第四，无人驾驶作为人工智能的重要应用领域，还涉及个人信息保护、网络安全等信息法问题，要确保用户信息、车辆信息、测绘地理信息等数据安全可控。例如，无人驾驶汽车拥有乘客的出行数据，其高分辨率摄像头会拍下乘客和路人的照片，收集大量人脸数据，并可能出现滥用的问题，等等^[15]。对此，在我国个人信息保护立法以及未来完善《网络安全法》的过程中，

都需要有相应的规定。在无人驾驶方面，网络安全对于驾驶安全有决定性影响，因此是至关重要的^[16]，应在硬件和软件方面加强整体的网络安全，保障相关支撑数据的安全可控，从而确保无人驾驶的安全。

第五，无论是无人驾驶技术的应用，还是相关产业发展，都涉及市场准入或交通规制等监管问题；同时，上述的风险防控、安全保障，更与监管制度直接相关。因此，不仅需要在上述立法中增加有关交通运输方面的监管规范，还需要在反垄断法、反不正当竞争法、消费者权益保护法、产品质量法、价格法等领域加强监管。在广受关注的无人驾驶汽车领域，在从人工驾驶到无人驾驶的转变过程中，会涉及科技公司、汽车企业、监管机构、职业司机和消费者参与的复杂博弈，需要监管制度的有效实施。事实上，历史上所有大型交通运输工具或设施的应用，都包含着巨大的不确定性，面对新时代无人驾驶的不确定性^[17]，监管机构如何发挥作用，尤其需要在各类相关的监管立法中加以明确。

第六，无人驾驶对就业、交通规划、基础设施建设、产业发展等会产生深远影响，由此需要加强劳动法、社会保障法、科技法、产业法的调整，同时，还要加强智能化道路基础设施规划，建设智慧道路及新一代国家交通控制网，推进道路基础设施的信息化、智能化和标准化^[18]。通过上述对无人驾驶的立法回应，有助于实现多种法律的综合调整，从而形成有关无人驾驶的规范体系，推进制度环境的不断优化。

总之，上述领域存在的问题，以往都不同程度地受到关注，但在许多方面仍存在立法空白。只有有效实现立法补白，才能弥补无人驾驶制度环境的缺失和不足。同时，在相关立法中需要平衡效率与公平、自由与秩序、安全与发展等重要价值，将其贯穿于各类人工智能法律制度中，并构成此类制度应当依循的基本价值体系。鉴于“安全与发展”的价值对于无人驾驶的制度构建尤为重

要，下面着重根据这两类价值的要求，探讨无人驾驶制度环境优化的重点。

制度环境优化的重点

基于前述讨论，优化无人驾驶的制度环境，需要针对目前过于倚重政策的问题，结合无人驾驶的实践和未来发展，加强相关领域的立法。在立法过程中，特别需要兼顾安全与发展的价值，既要保障无人驾驶技术应用的安全，减少或避免其可能带来的相关风险，又要保障和促进无人驾驶技术和产业的发展，使其更好地造福人类，推进经济和社会的发展。

优化无人驾驶的制度环境，重点是加强对无人驾驶的法律规制。具体的规制包括两个方面：一是积极的鼓励和促进，二是消极的限制和禁止。一方面，要有效防控无人驾驶可能带来的各类风险，对相关影响安全和秩序的行为予以限制或禁止；另一方面，又要保障市场主体的经济自由，推进无人驾驶技术和产业的发展，发挥其对经济增长的促进作用，以及对社会、文化的积极影响。

随着无人驾驶技术的进步，相关技术环境和制度环境的不断优化，无人驾驶引发的风险或消极影响会得到更多的防控和消除，安全性将得到进一步提升，积极效应会得到更多显现。正因如此，国家有关促进无人驾驶发展的战略、规划等，会逐步转化为具体的政策和法律，从而使无人驾驶获得更多的政府支持，并在整体上形成促进和保障其发展的制度环境。

在对无人驾驶的法律规制方面，学界从法律的规范功能角度，对防控无人驾驶的风险、保障相关主体安全等已进行诸多研究^[19]，今后还需从法律的保障和促进功能的角度，探讨改进无人驾驶的发展制度。无人驾驶技术和产业发展需要良好的财税、金融、产业、竞争等制度环境，为此，在制度优化及具体法律规制方面，应重点关

注宏观调控法和市场规制法领域。

在宏观调控法领域，首先，无人驾驶产业涉及多种高新技术，对其应予以财政支持和税收优惠（包括优惠税率、税收减免等），依据财政法定原则和税收法定原则，在财政法和税法上进行相应的制度安排，而不只是出台临时性政策^[20]，这才符合法治的基本要求。其次，无人驾驶产业的发展离不开资金支持，需要通过资本市场或银行等多种渠道进行直接或间接融资，也需要保险机构的支持。因此，证券法、银行法、保险法等各类金融法的调整非常重要，而金融监管方面的制度安排，对于无人驾驶的法律环境（特别是营商环境）尤其具有重要影响。最后，无人驾驶涉及感知系统、决策系统、执行系统和通信系统等，其技术应用将直接带动雷达、传感器、导航系统等产业的发展，对于产业结构的转型升级和整体数字经济的发展，都具有重要作用。为此，需要明晰无人驾驶产业在国家整体产业结构中的地位。其发展是着重靠市场推动，还是靠政府的大力扶持？对上述问题的不同回答，会影响产业政策和竞争政策的选择，不仅涉及企业之间的公平竞争，也会涉及产业结构的调整和区域布局等，对此需要加强产业法的调整；同时，上述问题还与国家产业发展规划相关，需要加强“发展规划法”或计划法的调整。

在市场规制法领域，首先，与无人驾驶密切相关的是消费者权益保护法。无人驾驶可能会损害消费者权益，这是其法律责任问题备受关注的重要原因。基于安全价值，消费者的人身安全、信息安全等基本权利，必须得到有效保障。为此，在产品质量、技术保障、个人信息保护以及法律责任的承担方面^[21]，应作出全面规定，以切实保护消费者的合法权益。其次，无人驾驶产业的发展会涉及竞争问题，既存在传统的垄断协议、滥用市场支配地位等反垄断法规制的重点问题，也存在诸如算法合谋、算法歧视等新问题，需



要依法反垄断、反不正当竞争，并在此过程中保护消费者权益。另外，该领域也可能存在政府滥用行政权力限制竞争的问题，只有不断完善和加强竞争法规制，构建全国统一的大市场，对违法限制竞争的地方保护行为加以禁止，才能不断优化无人驾驶产业发展的制度环境。

上述宏观调控法领域的制度优化，更侧重于对无人驾驶技术和产业的促进和保障。这是因为从宏观层面和未来发展看，无人驾驶技术在汽车等交通工具上的应用，有利于提升产业基础能力和培育数字经济，加快科技强国、网络强国、制造强国、交通强国、数字中国、智慧社会建设，因此，它不只是交通工具的变革，还会改变生产方式和生活方式，从而对经济、社会、文化等诸多领域产生深远影响。无人驾驶技术的不断成熟，尤其有利于增进经济发展的新动能，提升国家长远发展能力和国际竞争力。

需要强调的是，尽管从鼓励和促进的角度看，政府在无人驾驶领域出台的扶持政策和相关立法，在一定程度上会发挥重要作用，但制度环境仅是外因，只能从外部起到保障和促进作用；无人驾驶产业的健康发展，归根结底还是要靠自身技术的不断完善和市场需求的不断增长。只有无人驾驶切实提升人民的生活质量，降低社会成本，真正培育和满足市场需求，其技术和产业发展才可持续，良好的制度环境才能发挥更大的作用。因此，在促进和保障无人驾驶技术和产业发展方面，同样需要处理好“政府与市场”的关系。

总之，上述优化无人驾驶制度环境的各类重点领域，涉及统一开放、竞争有序的市场体系的构建，也涉及现代产业体系、对外开放体系的建设，其中贯穿政策与法律、政府与市场、自由与秩序、安全与发展等多重关系，直接影响现代化经济体系的形成。处理好上述关系，有助于为应用无人驾驶技术营造更好的制度环境，并由此促进和保障无人驾驶产业的健康发展。

结论

在我国开启全面建设社会主义现代化国家新征程的背景下，需要大力推动包括现代产业体系在内的现代化经济体系建设，促进高质量发展，而在此过程中，包括无人驾驶在内的人工智能技术的应用，可以发挥重要作用，为此，需要营造有利于无人驾驶技术和产业发展的环境。

无人驾驶技术和产业的发展环境，主要包括技术环境和制度环境，两类环境都十分重要，不可或缺。本文侧重于从制度建设的视角，着重讨论无人驾驶制度环境的特点和存在的问题，以及优化制度环境的重点和努力方向，并揭示贯穿其中的“安全与发展”价值的重要性。

从历史的维度看，制度对于促进和保障技术发展具有重要价值。在无人驾驶的制度环境方面，客观存在着“重政策轻法律”的特点和问题，因此，应基于无人驾驶领域的特殊性，弥补相关立法领域空白；同时，应以“安全与发展”两类价值作为权衡与引领的标准，加强对重点领域的法律规制，从而持续优化无人驾驶的制度环境，并在有效防控无人驾驶带来的风险或消除其消极影响的前提下，充分发挥其积极功用，促进该技术与经济、社会的协调发展。

在未来制度环境的优化方面，需要处理好政策与法律、政府与市场、技术与制度、自由与秩序、安全与发展等多重关系。事实上，国家关于无人驾驶的战略、规划等，有助于形成良好的政策环境，形成有效市场和有为政府。将行之有效的“好政策”予以法律化，将技术规范融入立法，在立法中兼顾自由与秩序，在保障安全的前提下推动发展，从而形成具有“包容性”的“发展导向型”法律体系，是无人驾驶等人工智能技术以及整体数字经济领域推动法治建设的重要任务。因此，上述探讨中所涉及的基本问题及其解决路径，对于信息化、网络化、数字化、智能化发展

所涉及的诸多领域，亦具有普遍意义。由此进行理论拓展，将有助于丰富法理学和各相关部门法学的研究，特别是推动“信息法学”和“发展法学”的发展；也有助于明晰制度优化的方向，从而促进“发展导向型”法治的建设。

（本文系国家社科基金重大专项“税收立法的核心价值及其体系化研究”阶段性成果，项目编号：19VHJ008）

注释

[1]对于自动驾驶、无人驾驶、智能汽车等概念，有人强调其不同语境下的区别，也有人为了方便讨论将其大略等同。考虑到智能汽车又被称为自动驾驶汽车，而完全的自动驾驶即为最高级别的无人驾驶，因此，许多研究成果并未对上述概念作严格区分，往往在广义上使用无人驾驶的概念。

[2]对于无人驾驶等各类人工智能所存在的风险，需要加强法律规制。参见马长山：《人工智能的社会风险及其法律规制》，《法律科学》，2018年第6期。

[3]解决交通问题非常重要，交通现代化是实现经济社会现代化的前提。参见许云飞等：《现代化和交通现代化研究》，《理论与现代化》，2013年第3期。

[4]各类人工智能的应用都存在安全问题。参见[美]托斯：《人工智能时代》，赵俐译，北京：人民邮电出版社，2017年，第69~80页。

[5]“技术—制度”分析框架以及“安全与发展”价值，对分析人工智能各领域的法律问题具有普遍意义。相关探讨可参见张守文：《人工智能产业发展的经济法规制》，《政治与法律》，2019年第1期。

[6][8][17]例如，马车时代的街道兼具多种功能，既可供行人和马车行走，又可在路边售卖商品，还是社交场所和儿童玩耍的地方。但在汽车时代，街道功能分化，交通设施和规则增多，

重要街道需设交通信号灯，等等。参见[爱尔兰]戴维·克里根：《无人驾驶：未来出行与生活方式的大变革》，谭予墨凡译，北京：机械工业出版社，2019年，第26~32页，第27~29页，第12~13页。

[7]吴敬琏：《制度重于技术——论发展我国高新技术产业》，《经济社会体制比较》，1999年第5期。

[9]参见[美]诺思、托马斯：《西方世界的兴起》，厉以平、蔡磊译，北京：华夏出版社，1999年，第191页。

[10]参见田喜清、韩伟：《无人驾驶汽车及其法律规制》，《长安大学学报》（社会科学版），2019年第1期。

[11]国家发改委、中央网信办、科技部、工信部等十一部委发布的《智能汽车创新发展战略》（发改产业〔2020〕202号），对于智能汽车产业发展具有重要的指导意义。此外，交通运输部2019年发布的《数字交通发展规划纲要》，工信部等2017年发布的《汽车产业中长期发展规划》，均强调积极推动自动驾驶或无人驾驶技术的发展。

[12]参见[美]卡洛、弗鲁姆金等：《人工智能与法律的对话》，陈吉栋等译，上海人民出版社，2018年，第98页。

[13]参见许中缘：《论智能汽车侵权责任立法——以工具性人格为中心》，《法学》，2019年第4期；刘宪权：《人工智能时代的刑事责任演变：昨天、今天、明天》，《法学》，2019年第1期。

[14]有研究者认为，对智能机器人造成的损害分配法律责任，可以有严格责任、差异化责任、强制保险和赔偿基金等多种法律方案。参见司晓、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》，《法律科学》（西北政法大学学报），2017年第5期。

[15]参见[美]胡迪·立普森、梅尔芭·库



曼：《无人驾驶》，林露茵、金阳译，上海：文汇出版社，2017年，第290页。

[16]交通运输部2019年发布的《数字交通发展规划纲要》强调，要加强网络安全与信息系统的同步建设，提高交通运输关键信息基础设施和重要信息系统的网络安全防护能力，加强对交通数据全生命周期的管控，完善适应新技术发展的行业网络安全标准。

[18]与此相关，国家要建设广泛覆盖的车用无线通信网络，提升全国统一的高精度时空基准服务能力，建设覆盖全国路网的道路交通地理信息系统，以及国家智能汽车大数据云控基础平台。上述基础设施建设，都有助于优化技术环境。相关规划可参见国家发改委等2020年发布的

《智能汽车创新发展战略》。

[19]许多研究者关注了无人驾驶的技术风险、社会风险、伦理风险等，并强调应加强法律规制。参见张玉洁：《论无人驾驶汽车的行政法规制》，《行政法学研究》，2018年第1期。

[20]目前国家已明确对符合条件的企业按现行税收政策规定享受企业所得税税前加计扣除优惠，并强调落实中小企业和初创企业的财税优惠政策。但这些税收优惠政策都应符合税收法定原则的要求。

[21]有关责任问题的讨论，参见郑志峰：《自动驾驶汽车的交通事故侵权责任》，《法学》，2018年第4期。

责编 / 李少婷 (见习)

The Institutional Environment of the Driverless Industry and Its Optimization

Zhang Shouwen

Abstract: There is an internal relationship between technology and institution, and institution is of great value to promoting and guaranteeing the development of technology. With the "technology—system" analysis framework, the development environment of the driverless technology and industry mainly includes the technological environment and the institutional environment. At present, there is a problem of "the policy prevails over the law" in regard to the institutional environment. Therefore, based on the particularity of driverless driving, we should fill in the gaps in the relevant legislative field. At the same time, we should take the "safety and development" values as the standard for evaluating and guiding, strengthen the legal regulation of key areas, and properly deal with the multiple relationships between policy and law, government and market, and technology and system, so as to continuously optimize the institutional environment of driverless driving. This is also applicable to the many areas involved in promoting IT-based, Internet-fueled, digitalized and intelligent development. In particular, it helps to improve the "development-oriented" rule of law and enhance the disciplines of "information law" and "development law".

Keywords: driverless driving, institutional environment, artificial intelligence, legal optimization, safety and development