国内外智能网联汽车的发展现状

及其对吴中区的启示

（送审稿）

当今世界正经历百年未有之大变局，新一轮科技革命和产业变革方兴未艾，智能网联汽车已成为全球汽车产业发展的战略方向。智能网联汽车又称为智能汽车、自动驾驶汽车，是指通过搭载先进传感器等装置，运用人工智能等新技术，具有自动驾驶功能，逐步成为智能移动空间和应用终端的新一代汽车。与传统汽车相比，智能网联汽车拥有完全不同的相互依存的价值链、技术链和产业链，发展智能网联汽车是提升产业基础能力、实现产业转型升级的良好契机，更是突破发展瓶颈、建设制造强国和科技强国的重要途径。

《中国制造2025》提出，到2025年中国要掌握自动驾驶总体技术及各项关键技术，建立较完善的智能网联汽车自主研发体系、生产配套体系及产业群，基本完成汽车产业转型升级；江苏省《关于加快推进车联网和智能网联汽车高质量发展的指导意见》提出，到2025年建成国内领先的车联网和智能网联汽车产业链与创新链，政策创新、应用落地、产业发展走在全国前列。根据今年发布的《苏州市智能车联网产业创新集群行动计划（2023-2025年）》，苏州将举全市之力推动智能车联网产业创新集群建设，吴中区是苏州市发展智能网联创新产业集群的三个重点地区之一。

本文根据相关政策文件以及媒体、智库等渠道的公开资料，梳理我国智能网联汽车的发展脉络和产业链图谱，总结先进地区发展智能网联汽车的经验做法，为吴中区发展智能网联汽车产业提供借鉴。

## 概述

汽车产业以其庞大的规模、超长的产业链和巨大的拉动作用，被全国大部分地区列为支柱产业，在我国国民经济的发展中占有举足轻重的地位。目前，汽车工业总产值占我国GDP的10%左右，传统汽车相关产业的从业人员可以占到全国城镇就业人数的12%以上。但是，由于受到国内外宏观环境影响，以及交通、能源、安全、环保因素制约，自2019年开始，我国汽车产业出现了连续负增长。

汽车的智能化和网联化是整个汽车制造业数字化转型的启动按钮,从赋能产品力的提升,到赋能汽车后市场的价值挖掘,再到赋能产品研发以及全价值链的协同创新,成为汽车行业“新四化”(电动化、智能化、网络化、共享化)趋势下的兵家必争之地，更是解决我国汽车产业面临的问题，突破制约发展的瓶颈，推动汽车产业持续健康发展的迫切需要。

### 产业图谱

智能网联汽车产业是一个多方共建的生态体系，其中，车辆是载体，实现智能化是目的，而网联化是核心手段。**基于此催生出了以智能汽车产业链、车联网通信产业链、智慧交通产业链为核心，以基础支撑模块、商业化服务模块为辅助，**是一个横跨交通、通讯、机械、电子、信息技术等多领域的交叉融合性产业。



图1 智能网联汽车产业链

智能汽车产业链涉及到传感技术、信息处理技术、车载电子架构、线控系统、车载软件系统等方面，实现环境感知、规划决策和驾驶辅助等功能；车联网产业链是涉及到设备感知、网络传输、信息平台和应用服务等方面，实现车、路、云之间的信息相互感知；智慧交通产业链涉及到车辆交通控制系统、交通监控系统、车辆管理系统、旅行信息系统等方面，是一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合交通运输管理系统。智能网联汽车的发展还离不开基础支撑，包括数据标注、计算云服务、仿真测试和道路测试等；智能网联汽车产业链的最后一个环节是应用服务商，伴随着新技术的出现催生了一批新的商业模式，围绕出行服务、物流服务、市政服务和数据增值服务，已经涌现了一批相关企业。

### 行业特点

相比传统汽车产业，智能网联汽车技术特征、产品形态和产业构成都发生了巨大的变化。汽车正由带有电子功能的机械产品向带有机械功能的电子产品转变，未来的汽车将会实现软硬件分离，汽车的功能将由软件来定义，而且这些软件可以在线远程升级更新。智能网联汽车作为多各技术领域深度融合的综合性载体，会带来驾驶的无人化，实现出行共享，同时还会带来产业生态的重大变革。

1. 政策助力，地位凸显

国家实施点面结合政策，促进产业快速发展。政府着力加强顶层设计，工信部、交通部、发改委等部门制定了20余项政策，切实推动智能网联汽车技术创新，营造产业化运营环境。各地基于其产业基础和特色，在区域产业发展规划方面先后出台了一系列政策，点面结合，促进产业可持续发展，体制优势明显。

省内政策法规支撑有力，探索发展特色路径。江苏省构建了省、市、县（区）三级领导体系，成立产业发展工作专班，统筹协调推进省内产业发展。依据国家政策措施指引，发布《江苏省“十四五”新型基础设施建设规划》《江苏省智能网联汽车道路测试实施细则》《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》和《关于加快推进车联网和智能网联汽车高质量发展的指导意见》，从基础建设、道路测试和市场规范等角度制定发展计划，部署推动智能网联汽车新技术、新产品、新应用、新模式、新业态加快落地，指导具体工作推进，探索产业发展的“江苏路径”。

1. 关键技术，产业布局

国家夯实产业发展基础，打造创新产业生态。我国打造以创新为本、示范为先、合作为重的产业生态，凝聚产业发展强大合力。从产品应用看，L2级部分功能已成为新车标配，市场渗透率正稳步提升，车企自驾平台研发规划推进到L2+；从法规端看，深圳成为首个立法支持L3及以上自动驾驶的城市，其他城市也纷纷跟上进程，如重庆、武汉发布了自动驾驶无人商业化试点政策，有望推动L3级智能网联汽车的量产落地；从产业进展层面看，小鹏、摩卡等积极跟进城市级L3功能，此功能有望近期上车，同时L4级自动驾驶测试数据的积累也正在加速进行；从产业生态看，国内大型车企与互联网及信息通信巨头跨界深度合作、互融共生，加快技术演进与突破，产业发展进入快车道。

省内构建产业配套体系，提升产业竞争优势。江苏拥有较好的汽车产业基础，在培育创新型企业、推动产业集聚、完善发展环境等方面取得了阶段成效，省内基本涵盖完整产业链环节，目前已形成以南京市智能整车、苏州市关键零部件、无锡市车联网运营服务为代表的产业集聚区，具备发展智能网联汽车产业的突出优势。

1. 地区分布，协同有序
2. 示范应用，发展环境

国家加速示范区建设，产业扶持效应明显。截至2022年9月，全国已建设17个智能网联汽车测试示范区，开放各级测试公路超过7000公里，累计为80余家企业发放超过1000张测试牌照，实际道路测试里程超过1500万公里，高等级智能网联汽车在特定场景、特殊区域开展规模化载人载物测试示范。发布报批了国家和行业标准39项，新立项标准42项，完成标准需求研究和成果研究31项，同步开展了40多次实验验证及管理体系试行活动，有效支撑智能网联汽车测试示范和产品准入的落地实施。智能网联汽车已从单条道路测试扩展到区域示范，逐步推动产业规模化和商业化发展。

省内示范水平全国领先，持续推进应用建设。江苏（无锡）车联网先导区是我国首个国家级车联网先导区，省内拥有无锡、常州两个国家级检测基地，向国内外主流车企提供服务。截至2021年12月，全省已完成智能网联化改造道路1000公里，无人环卫、出租车、公交车、物流车等示范应用场景全面推进。

## 国内外主要城市发展经验

### 北京亦庄

亦庄是落于北京市大兴区的国家级经济技术开发区，得益于良好的区位优势、完善的产业积累和科学的政策引导，亦庄建立了全球首个城市级高级别自动驾驶示范区，是国内智能网联汽车发展最快的地区之一。从2016年首次提出发展智能网联汽车产业开始，亦庄政府统筹规划、稳步推进，取得了一系列成功的经验，具体可以分为如下三点。

### 1. 强化顶层设计、明确发展方向

北京亦庄作为北京市发展智能网联汽车的排头兵，依照《北京市智能网联汽车创新发展行动计划（2019-2022年）》的部署要求，强化顶层设计，明确发展路线，统筹规划，稳步推进智能网联汽车的发展。

具体来说，建设的重点工作包括以下六个方面：一是推进智能网联汽车技术产业化，包括提升自动驾驶技术、建立新型整车制造体系和发展智能网联核心零部件；二是加速智能路网设施建设，包括发展车路协同技术和改造智能路网；三是建立适应超大城市出行需求的交通云，包括建设交通大脑和完善智慧出行服务体系；四是率先实现5G车联网，包括加快智能网联通信基础设施建设和形成车内网、车际网和互联网互连标准；五是发展高精度地图产业，包括加强高精度地图数据采集、处理、更新和服务能力，建立数据共享机制，推动地图与自动驾驶技术的深度融合；六是构建智能网联汽车创新生态，包括建设国家级智能网联汽车创新中心、测试评价中心和示范区，打造全球领先的创新平台。

### 2. 梯度设置目标、助力产业发展

依据《北京市高级别自动驾驶示范区建设发展报告（2021）》，北京亦庄依托北京市高级别自动驾驶示范区，采取“小步快走、迭代完善”的方式，以3至6个月为一个迭代周期，不断修正完善后续建设方式和内容，逐步识别出车路云之间的最佳配置关系。具体来说，亦庄采取了四部走的发展路线层层推进，1.0阶段实现试验环境搭建，2.0阶段完成小规模部署，3.0阶段实现规模部署和场景拓展，4.0阶段进行推广和场景优化。

2020年底，亦庄完成了1.0阶段的建设目标，基本建成云控基础平台体系架构，完成“10（城市）+10（高速）+1（AVP）”建设任务，对关键技术进行验证，范围12平方公里，覆盖28个路口。2022年8月，亦庄完成了2.0阶段的建设目标，示范区宣布完成2.0建设阶段，覆盖范围扩大至60平方公里，覆盖路口300余个，测试车辆增加至200余辆。当前，亦庄正在朝着3.0阶段迈进，提供区域级规模服务，支撑规模化车辆接入，初步构建云控应用生态体系，覆盖范围将从60平方公里扩展到500平方公里。

### 统筹资源要素、保障科技创新

为了推动智能网联汽车产业的发展，北京市政府和亦庄从政策、资金、监管等多个方面，为智能网联汽车提供了有力的保障。第一，加强统筹协调，建立市级领导小组和工作办公室，设立多家市场化平台公司，形成政府、学界、产业界、投资人等各方合作的组织形态，并与行业头部企业、科研机构等成立车路云一体化联合创新实验室，构建产学研合作机制，共同推进智能网联汽车产业的可持续发展。在亦庄已经汇聚了北京智能车联产业创新中心等一批政企共建的机构，为行业发展和政府决策提供支撑。第二，优化发展环境，创新体制机制。围绕重点产业成立工作“专班”，实行相对独立的运行模式，结合产业特性，加强招商引资，创新监管模式，为企业提供一对一的“一站式”“管家式”服务，推进营商环境改革，以“市场化、法治化、国际化、便利化”为目标。第三，加快人才培养，培养复合型人才、领军人才等，与北京大学、清华大学、中国科学院微电子研究所签署10年战略合作协议，成立清华大学智能产业研究院（AIR），设立产教融合基地。第四，加强交流合作，提升行业影响力。北京亦庄成立了智能网联汽车产业创新联盟，汇集政府、企业、科研院所、行业协会等各方力量，形成多元化的合作平台。通过世界智能网联汽车大会等平台，展示行业成果和发展趋势。 第五，加大企业扶持力度，出台智能网联汽车应用场景机遇清单，对三大类18项场景提供配套支持，从房租补贴、高管个税、研发补贴、上市奖励、人才定向支持等多方面进行政策支持。

1. 上海临港

上海临港是智能网联汽车的发展先驱，拥有自动驾驶开放测试道路共241条、544.3公里，汇聚了包括特斯拉、上汽荣威、上汽大通、嬴彻科技、博雷顿、华人运通、图森未来等整车企业，以及科大讯飞、商汤、地平线、寒武纪等一批人工智能技术研发企业，率先打造了物流领域、智能清扫等一批多元化的智能网联汽车商业化场景应用。

上海临港秉持创新引领、协同有序、需求牵引和开发包容的基本原则，积极促进智能网联汽车的商业化和产业化进程，为国内智能网联汽车的市场培育和产业发展提供了很好的示范，其核心举措可以分为如下三点。

1. **发挥企业创新主体作用、政府做好保驾护航**

临港充分发挥企业的创新主体作用、市场在资源配置中的决定性作用，尤其注重发挥整车企业的牵引作用，围绕整车需求，着力突破核心零部件、操作系统等产业链关键环节，加快系统集成开发，营造整车集成与核心配套协同发展格局。政府则在公共平台建设、示范应用推广、标准法规制定、专属资源配置等方面加强政策规划与顶层设计，有效发挥引导作用。

1. **顺应市场规律、需求引领发展**

临港高度重视智能网联汽车的示范应用，主动顺应经济、生活、治理新需求，加速布局智能网联汽车应用场景，以需求持续牵引技术迭代、模式创新、生态培育。《临港新片区智能网联汽车规模化示范应用“十四五”行动方案》指出要实现“四类场景，千辆规模”的智能网联汽车示范应用，打造以智慧交通、智慧出租、智慧物流、智慧作业四类规模化、常态化示范应用。为此，临港出台《临港新片区促进无驾驶人智能网联汽车创新应用实施细则（试行）》，解决企业落地困难，围绕测试、应用、运营、监督与管理这四点，安全有序促进智能网联汽车的落地应用。

1. **明晰区位优势、注重区域协同**

临港明晰自定区位优势，借助良好的产业基础、优越的交通场景、明显的政治优势，加入世界智能网联汽车技术发展的大潮流之中。例如，临港面朝世界上最大的集装箱码头洋山港，是集航空、海运、铁路、高速公路、内河运输等五种交通功能于一体的区域，基于此临港大力发展自动驾驶集装箱卡车产业，吸引图森未来在该区域内设立中国区总部落户，重点开发物流领域的全自动驾驶技术应用场景。

临港在保持自身特色定位的同时，也注重区域协同发展。临港积极融入上海市智能网联汽车发展的大格局中，形成临港商用车、嘉定乘用车、金桥车联网、奉贤停车库的发展布局；今年6月，临港新片区管委会与苏州市政府合作签约，共建长三角车联网；上海临港也注重与国际组织和国外试验区开展广泛的合作，如加入了国际智能网联汽车联盟（ICAV），与奥地利、美国底特律、德国汉堡等国家地区建立了友好关系，拓展了国际视野和影响力。

1. 苏州市相城区

## 对吴中区的启示

## 吴中区作为苏州市的重要组成部分，拥有良好的地理位置、发达的工业基础、完善的交通网络和丰富的人文资源，是苏州市智能网联汽车产业发展的重要承载地。吴中区汽车产业链产值\*\*\*，占比\*\*\*。

1. **明晰优势、有的放矢**

吴中区的三大主导产业中，机器人与智能制造和智能汽车产业链重合度高，新一代信息技术和车联网通信产业链重合度高，三大特色产业中，文化旅游产业与智能网联汽车的商业化落地紧密相连。基于此，吴中区可以重点围绕“上游制造、下游应用”，上游把握汽车制造中“模块化”生产的特点，提前布局，引导区内企业转型升级；下游应用领域中，吴中区可以依托太湖文旅自动驾驶生态示范区，为智能网联汽车的商业化应用提供良好的场景和示范效应，培育一批特色服务商，做好管理服务和数据增值服务，打造吴中文旅新名片。

1. **统筹推进、行稳致远**

智能网联汽车涉及产业广、管理部门多，在发展的过程中需要统筹个方面的资源，坚持市场在资源配置中的决定性作用，政府做好后勤保障和安全保障。在管理上，可以组建由政府、高校、企业等共同组成的智能网联汽车的工作小组，创新监管模式，促进产业发展。在后勤保障上，可以制定智能网联汽车产业发展规划和政策措施，搭建公共服务平台，提供技术支持、资金扶持、人才培养等方面的保障；加快基础设施建设，迎合“车路协同”的发展趋势，为智能网联汽车的研发和应用创造良好的环境。在安全保障上，从性能安全、产业链安全两个角度出发，完善智能网联汽车的测试评价体系，推动标准法规的制定和落实，保障无人驾驶汽车的性能安全；同时也应该梳理区内智能网联汽车生产制造产业链，查漏补缺，鼓励零部件供应商向系统集成供应商发展，提示产业链的韧性。

1. **区域协同、开放共赢**

吴中区作为苏州市发展智能网联创新产业集群的三个重点地区之一，需要积极融入苏州一体化发展的大版图之中，加强与相城区、工业园区、常熟区等地区的产业协作。此外，还可以积极融入长三角一体化发展战略，与上海临港、南京江北新区等地区建立合作机制，共享资源、共创平台、共拓市场。同时，也可以加强与国内外先进地区和机构的交流，尤其是与日本、中国台湾地区等地的合作，引进国际先进技术和管理经验，提升智能网联汽车产业的国际化水平。