

---

# 智能网联产业研究分析月度报告

第七期

2020年9月

北京智能车联产业创新中心

政策研究与产业推进部

# 目录

## 一、政策法规..... 5

- 1. 国务院批复：建设京沪车联网公路.....5
- 2. 国务院：推动车联网部署应用.....5
- 3. 交通部就多地交通强国建设试点发布指导意见.....5
- 4. 科技部支持广州、武汉建设国家新一代人工智能创新发展试验区.....6

## 二、市场动态..... 6

### (一) 国内行业动态..... 6

- 1. 自动驾驶车辆道路测试团体标准《自动驾驶车辆道路测试能力评估与方法》送审稿通过专家评审.....6
- 2. 百度与广州共建智能网联新基建.....7
- 3. 宇通发布“城市级”智慧出行解决方案.....7
- 4. 一汽“旗智春城”智能网联示范区启动.....8
- 5. 威马汽车发布 Idea L4 全新科技战略.....8
- 6. 阿里达摩院发布物流机器人“小蛮驴” .....8
- 7. 威马与百度联手推 L4 级自动泊车系统.....9
- 8. 腾讯发布 AR 实景导航 量产车型年内上市.....9
- 9. 华为面向企业发布自动驾驶网络解决方案.....9
- 10. 地平线发布高等级自动驾驶芯片.....10

**(二) 国外行业动态..... 10**

- 1. Zoox 获得加州无安全员自动驾驶测试许可..... 10
- 2. 大众重卡部门入股图森未来，合作研发 L4 自动驾驶卡车..... 10
- 3. Yandex 和 Uber 重组自动驾驶业务..... 11
- 4. Mobileye 与迪拜公司合作自动驾驶出租车，2022 年底前上路.....11
- 5. 采埃孚与 Aeva 合作研发自动驾驶汽车传感器..... 11
- 6. 特斯拉为用户提供自动驾驶按月订购服务..... 12

**三、测试与示范..... 12**

**(一) 北京测试与示范工作推进情况..... 12**

- 1. 北京将建设高级别自动驾驶示范区..... 12
- 2. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 187 万公里..... 12
- 3. 北京市新发 10 套自动驾驶车辆公开道路测试临时车号牌..... 13
- 4. 北京开放第二阶段自动驾驶载人测试..... 13

**(二) 外省市测试与示范工作推进情况..... 14**

- 1. 长三角三省一市签署《国家级长三角区域车联网先导区建设合作协议》 14
- 2. 河北首开自动驾驶汽车旅游专线，将实现常态运营..... 14
- 3. 安徽首条自动驾驶汽车 5G 示范线开通..... 15
- 4. 深圳市与华为共同启动鹏城智能体建设..... 15
- 5. 武汉将扩建 5G 自动驾驶示范区..... 15
- 6. 长沙发放试运营示范通知书和无驾驶人测试通知书..... 15
- 7. 长益高速公路扩容通车，支持自动驾驶..... 16

8. 嘉定区将启动智能网联汽车测试道路的全域开放..... 16

**(三) 国外测试与示范应用情况..... 17**

1. 5GAA 发布 C-V2X 落地路线图..... 17

2. 美国国家公路交通安全管理局发布自动驾驶车辆在线追踪工具..... 17

3. 日本测试全球首款自动驾驶水陆两用巴士..... 17

**四、 专题研究..... 19**

**自动驾驶无人化测试的畅想..... 19**

# 一、政策法规

## 1. 国务院批复：建设京沪车联网公路

9月7日，国务院批复同意《深化北京市新一轮服务业扩大开放综合试点建设国家服务业扩大开放综合示范区工作方案》。《方案》提出，支持开展车联网（智能网联汽车）和自动驾驶地图应用，建设京沪车联网公路。

此外，《方案》还提出，支持在北京高端制造业基地北京创新产业集群示范区放宽自动驾驶测试道路和测试牌照管理权限，支持建设面向全国的第三方自动驾驶测试平台，支持北京市智能汽车基础地图应用试点工作。

## 2. 国务院：推动车联网部署应用

9月21日，国务院办公厅关于以新业态新模式引领新型消费加快发展的意见发布。意见指出，加强信息网络基础设施建设。进一步加大5G网络、数据中心、工业互联网、物联网等新型基础设施建设力度，优先覆盖核心商圈、重点产业园区、重要交通枢纽、主要应用场景等。打造低时延、高可靠、广覆盖的新一代通信网络。加快建设千兆城市。推动车联网部署应用。

## 3. 交通部就多地交通强国建设试点发布指导意见

9月2日，交通运输部网站发布多地交通强国建设试点工作指导意见，涉及广东省深圳市、重庆市、广西壮族自治区、浙江省和江苏省。各省市工作指导意见中均涉及智慧交通关键技术、科技创新和应用示范的相关内容。

#### 4. 科技部支持广州、武汉建设国家新一代人工智能创新发展试验区

科技部发函,支持广州市、武汉市建设国家新一代人工智能创新发展试验区,并分别对广州和武汉提出相应的建设要求。

广州要充分发挥科教资源和产业集群优势,全面提升人工智能创新发展水平。聚焦医疗健康、高端制造、汽车交通等重点领域加强技术集成和融合应用,提升产业智能化水平和国际竞争力。发挥人工智能对城市治理、社会民生等领域的支撑保障作用,探索智慧城市建设新路径。

武汉要强化技术研发和创新应用,促进人工智能与经济社会发展深度融合。建立安全高效的智能化基础设施体系,拓展应用场景,在智能网联汽车、智能制造、智能数字设计与建造、智慧医疗等领域打造创新应用标杆,促进人工智能与实体经济、智慧城市、社会民生深度融合。

## 二、市场动态

### (一) 国内行业动态

#### 1. 自动驾驶车辆道路测试团体标准《自动驾驶车辆道路测试能力评估与方法》送审稿通过专家评审

9月29日-9月30日,中关村智通智能交通产业联盟召开自动驾驶车辆道路测试团体标准《自动驾驶车辆道路测试能力评估与方法》送审稿的专家评审会,并顺利通过专家评审。

本次为《自动驾驶车辆道路测试能力评估与方法》（T / CMAX 116-01-2018）团体标准的第三次修订。本次修订优化了通用测试要求部分，增加了高速测试、无人化测试和专项技术测试部分内容，为自动驾驶车辆走向商业化落地提供安全保障。

## 2. 百度与广州共建智能网联新基建

8月28日，百度 Apollo 旗下子公司阿波罗智行科技（广州）有限公司中标“广州市黄埔区广州开发区面向自动驾驶与车路协同的智慧交通‘新基建’项目”，采购人为科学城（广州）投资集团有限公司，项目金额接近4.6亿元。

根据招标项目规划，广州开发区与百度 Apollo 合作将包括车路协同路网基础设施、智能路口、车联网等相关应用系统的建设。百度 Apollo 还将与广州公交集团，就自动驾驶出行车辆运营、BRT 线路 5G 自动驾驶公交、C-V2X 技术车路协同等领域开展全面深入的落地合作，百度的自动驾驶出租车和自动驾驶公交车或将同时跑上广州街头。

## 3. 宇通发布“城市级”智慧出行解决方案

9月8日，宇通 5G 智慧出行发布会在河南郑州郑东新区举行，现场展示了郑州市联手宇通客车共同打造的郑东新区 5G 智慧出行系统。据了解，此次宇通客车发布的 5G 智慧出行解决方案，是在大数据、云计算、物联网等交通新基建的基础上，以更聪明的车、更智慧的路、更智能的交通基础设施，对城市交通系统进行全方位构建。

#### 4. 一汽“旗智春城”智能网联示范区启动

8月29日，长春市联合中国一汽共同建设的“旗智春城”智能网联示范区在长春国际汽车城启动。“旗智春城”智能网联示范区项目总投资20亿元，按照一年快速验证，三年融合示范，五年产业引领的发展方向，确保到2025年，实现“人、车、路、管、云、用”相互融合，逐步推进测试示范、运营示范、商业示范到产业推广的发展目标。

#### 5. 威马汽车发布 Idea L4 全新科技战略

9月9日，威马汽车发布了Idea L4全新科技战略，形成“人-车-环境”相互融合的智能科技生态圈。Idea L4全新科技战略由Intelligent Cockpit（最懂中国用户的智慧座舱）、Digital Architecture（业内首个全新自研数字化架构）、EIC（超级平台化三电系统）、Autonomous Driving（自动驾驶核心技能）组成。威马将在智能化领域联手高通、百度、紫光、芯鑫等合作伙伴组建造车最强智能盟友，共同打造未来智能出行终端。

#### 6. 阿里达摩院发布物流机器人“小蛮驴”

9月17日，在阿里巴巴2020云栖大会上，阿里达摩院发布了物流机器人“小蛮驴”。达摩院自研的感知算法让机器人能够识别厘米级障碍物，高精定位算法让机器人能在无GPS环境下实现厘米级定位，意图预测算法则赋予了机器人超强意图识别能力，只用0.01秒就能判别100个以上行人和车辆的行动意图。

## 7. 威马与百度联手推 L4 级自动泊车系统

在 2020 百度世界大会上，威马展示了与百度合作研发的 L4 级 AVP 自动泊车系统，将应用于威马 EX5 的下一代车型，有望于 2021 年 4 月交付用户。AVP 自动泊车系统方案车端由 5 个摄像头和 12 个超声波雷达组成，配合百度 Apollo 算法、AVP 专用车载计算平台、高精度地图可保证自动泊车过程的安全可靠。

## 8. 腾讯发布 AR 实景导航 量产车型年内上市

9 月 10 日，腾讯召开了全球数字生态大会，在大会上，腾讯智慧出行发布了 AR 导航、TIME 生态计划、腾讯出行学院等多项内容。据了解，腾讯 AR 导航还可以结合场景预判、用户个性化的 ID，针对性地浮现给用户所需要或感兴趣的服务信息，并将逐步开放商家更新动态信息。另有消息透露，搭载腾讯 AR 导航的量产车型将于年内上市。

## 9. 华为面向企业发布自动驾驶网络解决方案

在华为全联接大会上，华为阐述全场景智能联接解决方案，并面向企业发布自动驾驶网络解决方案 ADN (Autonomous Driving Network)，通过云端 +AI、网络+AI、网元+AI，三层 AI 的开放架构实现。整套解决方案意在解决业务、运维与联接的多重复杂性。这其中就包括无人机、汽车、AR/VR，从 B2C 到 B2X，网络所支撑复杂业务；从 4G 到 5G，2-3-4-5 四代同堂，十余种网络协议，数千网络特性和上万配置参数带来的运维复杂性以及成百上千倍增加的联接数据量带来的复杂数据联接与交换。

## 10. 地平线发布高等级自动驾驶芯片

9月26日,地平线在北京车展上正式发布了新一代高效能车载 AI 芯片征程 3。据了解,征程 3 采用 16 纳米工艺,基于地平线自主研发的 BPU2.0 架构, AI 算力达到 5 TOPS, 典型功耗仅为 2.5W, 具有高性能、低功耗、拓展性强、安全可靠的特点,可支持高级别辅助驾驶、智能座舱、自动泊车辅助、高级别自动驾驶及众包高精地图定位等多种应用场景。

### (二) 国外行业动态

#### 1. Zoox 获得加州无安全员自动驾驶测试许可

据外媒报道,今年 6 月 26 日被亚马逊收购的自动驾驶初创公司 Zoox 宣布,其已经获得加州机动车管理局 (DMV) 的无人驾驶测试许可,可以在公共道路上测试无安全员自动驾驶汽车,这也使其成为继 Waymo、Nuro 和 AutoX 之后第四家可在加州公共道路上测试自动驾驶汽车且无需安全员的公司。

#### 2. 大众重卡部门入股图森未来, 合作研发 L4 自动驾驶卡车

自动驾驶卡车初创公司图森未来 (TuSimple) 与大众汽车旗下重型卡车部门 Traton 签署合作协议,合作研发自动驾驶卡车。Traton 还收购了图森未来的少数股权,成为与新浪、英伟达和中国香港投资集团 Composite Capita 并列的四大主要投资者之一。目前,有关两家公司的交易条款以及 Traton 的持股规模均未被披露。

### 3. Yandex 和 Uber 重组自动驾驶业务

俄罗斯最大搜索引擎公司 Yandex 与 Uber 达成协议，将拆分两者合资公司 MLU BV 的自动驾驶部门，使其成为一个独立的实体。据预计，这一交易将在 2020 年第三季度完成。一旦合作最终敲定，这家新成立的自动驾驶公司将被命名为 Yandex SDG (Self Driving Group)，并且由 Yandex 向其注资 1.5 亿美元，其中包括 1 亿美元的股本，外加 5000 万美元的可转换贷款。新公司将由 Yandex NV 和 Uber 直接拥有，前者持 73% 股份，后者持 19% 股份，其余部分归 Yandex SDG 管理层和员工。

### 4. Mobileye 与迪拜公司合作自动驾驶出租车，2022 年底前上路

9 月 23 日，Mobileye 宣布与阿拉伯联合酋长国的哈布图尔集团 (Al Habtoor Group) 建立了合作伙伴关系，到 2022 年年底前联手创建一支自动驾驶出租车车队，在迪拜街头行驶。

### 5. 采埃孚与 Aeva 合作研发自动驾驶汽车传感器

采埃孚 (ZF) 和美国硅谷初创公司 Aeva 将共同研发全新的自动驾驶汽车激光雷达，其采用调频连续波 (FMCW) 技术，可以探测到远处物体的运动速度，并区分静止 (如树木) 和移动物体 (如自行车)。据悉，该传感器有望在 2024 年前量产。

## 6. 特斯拉为用户提供自动驾驶按月订购服务

日前，特斯拉决定将旗下“Full Self-Driving (FSD, 完全自动驾驶)”套件改为月度订阅模式，每月仅收费 100 美元（约合人民币 680 元），以便让更多人体验到特斯拉的科技属性。据悉，FSD 套件在最开始推出的时候售价为 5000 美元，而随着一波涨价后，如今售价为 8000 美元。

# 三、测试与示范

## （一）北京测试与示范工作推进情况

### 1. 北京将建设高级别自动驾驶示范区

9 月 19 日，2020 中关村论坛北京市高级别自动驾驶示范区发布会上宣布，今年年底前，全球首个网联云控式高级别自动驾驶示范区将在北京经济技术开发区正式建成。目前，国内外自动驾驶企业主要采用单车智能技术路线，无法实现高级别自动驾驶车辆的大规模运行。这次北京市建设高级别自动驾驶示范区，加快实现高级别自动驾驶的规模化运行。据了解，示范区以北京经济技术开发区全域为核心开展建设，到 2022 年，打通网联云控式自动驾驶的技术和管理关键环节。

### 2. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 187 万公里

截至 2020 年 9 月 30 日，北京自动驾驶车辆安全测试里程累计超过 1879121 公里，测试过程安全无事故。



### 3. 北京市新发 10 套自动驾驶车辆公开道路测试临时车号牌

2020年9月份，北京市为3家企业发放了33套自动驾驶临时车号牌。其中，有10辆自动驾驶车辆为新增测试车辆，可在京开展公开道路测试。新增测试车辆为百度5车，滴滴4车和奥迪1车。截至2020年9月30日，北京市已经累计为87车发放了自动驾驶临时车号牌，测试车辆数全国领先。

### 4. 北京开放第二阶段自动驾驶载人测试

9月10日，北京市开放自动驾驶载人测试启动仪式在位于北京经济技术开发区的百度 Apollo Park 举行。百度宣布在北京正式开放自动驾驶出租车服务，市民可以在百度地图及 Apollo 官网上预约体验 Robotaxi 自动驾驶出租车。后

台将根据报名情况分批通过，邀请体验。据悉，首批报名确认信息已经发出，很快就会有的一拨市民能够体验。

## **(二) 外省市测试与示范工作推进情况**

### **1. 长三角三省一市签署《国家级长三角区域车联网先导区建设合作协议》**

9月14日，在2020世界智能网联汽车大会上，长三角三省一市的经信部门签署《国家级长三角区域车联网先导区建设合作协议》，共同建设国家级长三角区域车联网先导区。先导区将涵盖统一的智能信号灯、5G通信基站，开发长三角区域标准统一的智能网联汽车高精度地图，统一车联网通信协议、道路交通管理平台和车路协同网络安全防护，探索私人、公交、共享、租赁、物流、环卫等领域的智能网联汽车发展模式。

### **2. 河北首开自动驾驶汽车旅游专线，将实现常态运营**

9月22日沧州市自动驾驶“新科技，新文旅”活动启动，标志着河北首条常态运营的自动驾驶汽车旅游专线正式开通。此次启动的自动驾驶文旅专线分为东、西两条特色旅游线路，东线为科技工业旅游线路，可体验沧州自动驾驶、汽车工业、航天科技等发展成果；西线为历史文化艺术旅游线路，可感受沧州历史、铁狮子、杂技、武术等深厚的文化底蕴和丰富的旅游资源。

### 3. 安徽首条自动驾驶汽车 5G 示范线开通

9月3日，安徽首条自动驾驶汽车 5G 示范线开通，并迎来首批体验乘客。该线路全长 4.4 公里，呈环形回路，将同时对自动驾驶车辆和普通车辆开放。

该示范线位于合肥市包河区塘西河公园，于 2019 年 8 月启动建设，主要建设内容包括 5G 网络覆盖、道路感知设备安装、路边交通设施升级、云平台控制中心建设等。

### 4. 深圳市与华为共同启动鹏城智能体建设

9月24日，深圳市与华为宣布共同启动鹏城智能体建设，双方将打造具有深度学习能力的城市级一体化智能协同体系。据悉，智能体是政企智能升级参考架构，以云为基础，以 AI 为核心，通过云网边端协同，构建开放、立体感知、全域协同、精确判断和持续进化的智能系统。

### 5. 武汉将扩建 5G 自动驾驶示范区

今年国家智能网联汽车（武汉）测试示范区将进一步扩容，新增第二批 78 公里 5G 自动驾驶开放测试道路。年内，武汉力争基于 5G 的车路协同自动驾驶开放测试道路总里程突破 100 公里。

### 6. 长沙发放试运营示范通知书和无驾驶人测试通知书

9月15日上午，长沙市发布了《长沙市关于推进智能网联汽车应用示范的指导意见(试行)》《长沙市智能网联汽车测试及示范区域拓展方案》《长沙市智能网联汽车无驾驶人自动驾驶功能测试规程-乘用车版》《长沙市智能网联汽车

《无驾驶人测试道路选线方案》等 4 个文件，并基于严格的技术评估和专家论证，向湖南阿波罗智行科技有限公司发放了试运营示范通知书和无驾驶人测试通知书。

## 7. 长益高速公路扩容通车，支持自动驾驶

8 月 31 日上午，长益高速公路扩容工程（G5517 长常北线高速长益段）正式通车，长益扩容与现有长益高速基本平行，全长 50.28 公里，双向六车道高速，途经长沙市望城区、宁乡市及益阳市赫山区。

该智慧高速上共有 98 个智能网联汽车相关场景，其中 56 个测试场景，42 个应用类场景，具备了 L0-L5 级智能汽车的测试环境，弥补了国内高速环境下缺乏测评、示范环境的空缺。

## 8. 嘉定区将启动智能网联汽车测试道路的全域开放

9 月 14 日，在 2020 世界智能网联汽车大会上，上海市人民政府、上海市经济和信息化委员会、嘉定区人民政府共同发布了“上海市智能网联汽车重大应用场景”。为满足各个应用场景下的自动驾驶测试，嘉定区将启动智能网联汽车测试道路的全域开放，今年率先开放安亭镇、汽车新能港、嘉定新城及嘉定工业区“一镇三片区”，建设 5G 基站 3000 座，实现嘉定区全域近 1300 公里道路的开放，覆盖全区 464 平方公里范围。

### **(三) 国外测试与示范应用情况**

#### **1. 5GAA 发布 C-V2X 落地路线图**

5GAA 近日公布大规模部署蜂窝车联网(C-V2X)的路线图, 预估未来十年内 C-V2X 部署的三个阶段。一是从 2020 年到 2023 年, 汽车制造商将依靠 4G LTE-V2X 技术实现基本安全功能; 二是从 2024 年开始汽车制造商(运营商)将“大规模引入”依赖于车辆和基础设施之间的通信 5G 自动驾驶技术, 实现 5G-V2X; 三是从 2026 年开始所有新型自动驾驶汽车都将包括 5G-V2X 功能, 从而开启汽车 5G 时代。

#### **2. 美国国家公路交通安全管理局发布自动驾驶车辆在线追踪工具**

美国国家公路交通安全管理局 NHTSA 推出自动驾驶车辆在线追踪工具, 可显示部分自动驾驶车辆的道路测试地点。

到目前为止, 已有 9 个州的 10 家公司签署了地图试点项目协议, 但这仅是正在进行测试的公司的一小部分。仅在加州, 就有 60 多家公司申请在公共道路上测试自动驾驶汽车。NHTSA 称, 自动驾驶汽车公司在披露信息的类型上具有灵活性, 而批评者则认为这些公司可能会忽略一些关键数据, 如碰撞次数, 或人类驾驶员控制车辆的频率。

#### **3. 日本测试全球首款自动驾驶水陆两用巴士**

日本水陆两用汽车协会、埼玉工业大学、ITbook Holdings、ABIT Corporation 和群馬县组成的联盟将于 12 月开始试验全球首款自动驾驶水陆两

用巴士。该联盟主要获得了日本财团的支持，已经筹集约合 240 万美元的资金，可供该项目持续至明年 3 月。该研究小组正在研发一种精确的控制系统，以控制车辆的方向舵和推进系统。

## 四、专题研究

### 自动驾驶无人化测试的畅想

#### 1 自动驾驶的优越性

人们对自动驾驶技术的探索最早可以追溯到 1980 年，美国率先开启了自动驾驶汽车在军事领域的应用。到 2009 年，谷歌的实验室 Google X 确立了 Moonshot 计划，自动驾驶项目作为 Moonshot 计划的一部分，在谷歌的资金支持下正式开启，自动驾驶产业化拉开序幕。随后，陆续有更多的科技巨头和主机厂投入到自动驾驶汽车的开发中。据不完全统计，全球前 14 大的技术公司中有 12 家已经宣布开发自动驾驶相关的技术。在汽车领域全球前 14 家的主机厂已经有 13 家宣布进军自动驾驶的领域。

春江水暖鸭先知，成功吸引到龙头企业投身自动驾驶领域的，无疑是其为整个社会带来的巨大变革。

#### ◆ 出行安全的大幅提升

世界卫生组织发布的《2018 年全球道路安全现状报告》强调，道路交通伤害是 5 至 29 岁儿童和年轻人的主要杀手。全世界每年约有 135 万人在道路交通事故中身亡，还有 2000 万-5000 万人致残或因交通事故受到其他非致命伤害。其中，约有 95% 的事故伤害是驾驶过程中人为失误造成的。

自动驾驶汽车最终将比人类更快地识别危险并作出反应，并且不会出现疲劳驾驶、分心驾驶或者酒驾醉驾之类的情况，这一点是毋庸置疑的。在技术足够成熟的前提下，自动驾驶系统的安全性会比人类高出一个量级。

麦肯锡预测，自动驾驶全面普及后将减少 90% 的交通事故，从而大大减少伤亡人数。弗吉尼亚理工大学发布的相关数据表明，无人驾驶所发生的各级别事故率已经远低于人类驾驶。



\* 数据来源：弗吉尼亚理工大学

#### ◆ 交通运输成本的显著降低

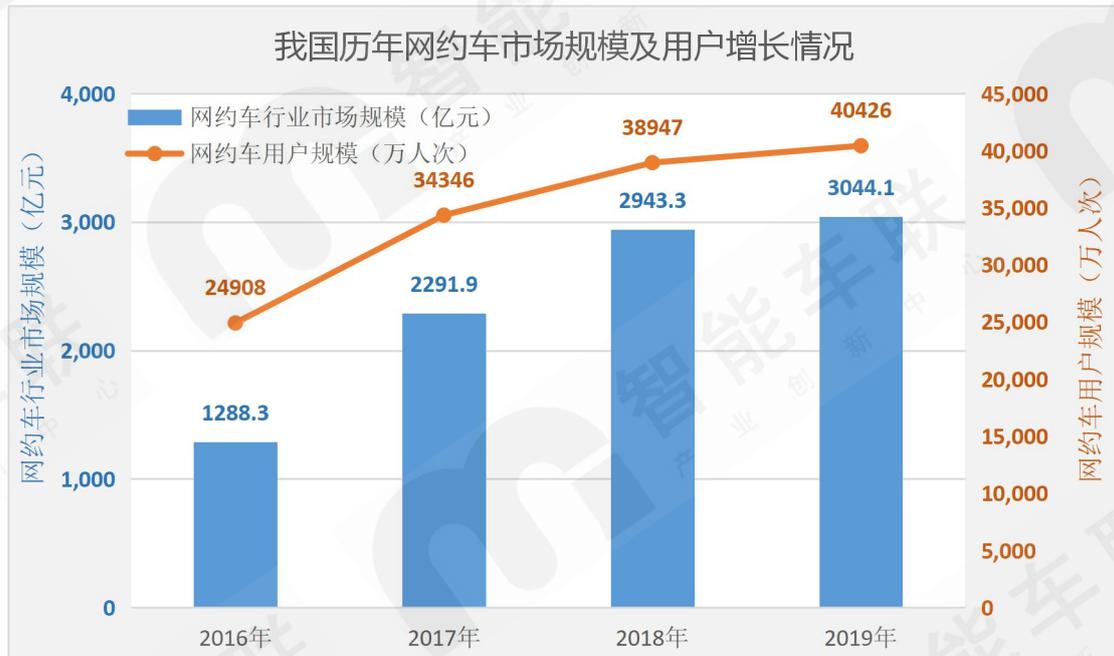
如果用更加简单粗暴的方式来理解自动驾驶，其本质就是“去人力化”，是机器智能在交通运输领域对人力的替代，而这种替代将会对交通运输行业乃至整个社会经济产生极大的影响。纵观社会经济发展史，每一次革新使得“人力因素”被排除掉后，成本的急剧下降都会打开一片全新的天地。

纺织工业的机械化结束了手工纺纱织布的时代，使人们平均购买衣物的数量上升了两个数量级。工业流水线成功应用，大幅提升了产品的制造精度降低了生产成本，给人类生活水平带来了质的飞跃。通讯技术的发展另“信使”甚至“邮递员”的角色成为了历史，同时促生了电商经济的飞速发展。

自动驾驶最直接的效用就是减少了交通运输中的人力成本，而这个成本在某些特定的领域中是举足轻重的。

比如在货运物流领域，中国有 1500 万台货运车辆，有 3000 万的货运司机，年产值达到 3 万亿人民币。在美国有 350 万卡车司机，占全美工作人口的 2%，有 7000 亿美元的产值。

在共享出行领域，近年来我国网约车市场如火如荼，从用户人次到整个市场规模都呈现逐年提升的态势。同时，这也必然伴随着网约车司机人数的飞速增长。根据交通运输部发布的数据，2017 年 8 月，全国范围累计发放网约车驾驶员证 10 万本，到 2020 年 9 月，全国累计发放网约车驾驶员证数量已达到 250 多万张，三年间扩大了 25 倍。



\* 数据来源：CNNIC、网经社

不难发现，在自动驾驶有望率先落地的货运和共享出行领域，人力替代所带来的运输成本降低将是相当可观的。

#### ◆ 新消费空间的形成

从个体消费的角度考虑，举个简单的例子。通信运营商可以通过用户的流量消耗收取运营费用，而如果用户根本没有时间上网，再丰厚的流量套餐再快的网

络传输速度，对终端用户也将失去吸引力。而对于大多数的上班族来说，上下班通勤是固定时间支出，尤其是在地理尺度较大和职住问题严重的大城市，交通拥堵会令本已很长的通勤时间加倍延长。

高德地图《2019 中国主要城市交通分析报告》显示，以北京为例，路网高峰时段，北京市的拥堵延时指数为 1.86，也就是说，由于在路网高峰时段北京市交通拥堵造成的通行时间是自由交通流情况下通行时间的 1.86 倍。在年度拥堵延时指数最高的哈尔滨，这一数据达到了 1.935。按照拥堵损失=城市平均时薪\*因拥堵造成的延时\*人均全年通勤次数的计算公式，根据百度测算，国内每年因为交通拥堵大概会造成 5 %到 8%的 GDP 损失。



\* 数据来源：高德地图：2019 中国主要城市交通分析报告

在自动驾驶时代，驾驶人在车上的时间被解放出来，这些时间都可以转化成生产力和消费力，释放巨大的经济价值。彼时，自动驾驶车辆不仅扮演着用户出

行交通工具的角色，同时也形成了新的消费空间。乘客可以在路上或消费、或工作、或娱乐，每一辆自动驾驶车都将化身“乘客经济”的基石，进而成为移动的商业地产。

## 2 国内外无人驾驶发展现状

以上我们对自动驾驶给社会经济带来变革的所有预想，都基于完全自动驾驶或者说至少是高级别自动驾驶（L4 及以上）得到真正落地的基础上，即在驾驶行为中，人力完全或者极大程度上被自动驾驶系统所替代的基础上。但无论从技术成熟度、社会接受度、政策及法律法规层面自动驾驶系统真正地完全替代人类驾驶员，仍然还有很长的路要走。而以科学实验为基础的无人化测试，正是迈向自动驾驶商业化落地的第一步。

在这一前提下，我们惊喜地发现，全球绝大多数的发达国家和发展中国家都在积极地、渐进式地落实自动驾驶的无人化测试示范工作。特别是在一些特定领域，自动驾驶无人化不仅开展了相应的测试工作，形成了良好的商业化示范，甚至已经初具规模。

例如在矿区运输领域，2016 年，日本小松发布的无人驾驶矿用卡车取消了司机驾驶室，实现矿用卡车的无人化应用。2017 年，小松在澳大利亚、南北美洲 6 座矿山部署的无人驾驶卡车总数超过 100 台，累计运输物料达到 15 亿吨。美国卡特彼勒在所罗门 (Solomon) 铁矿区部署的 59 辆无人驾驶卡车，累计运量超过 2.4 亿吨，是世界单一矿区规模最大的无人车队，比普通同类车队的生产力高 20%。

在干线物流领域，图森未来在美国的无人驾驶卡车车队规模已经从最初的 11 辆扩充到 40 辆，并于 2019 年初开通了一条途经美国 I-10、I-20 和 I-30 公

路，穿越亚利桑那州、新墨西哥州和德克萨斯州的新线路，在超过 1600 公里的运输线路上为美国邮政（USPS）提供无人驾驶运输服务，且每个月从该服务中获得 30 万美元的收入。2020 年图森未来宣布与 UPS 的无人驾驶运输服务合作已增加至每周 20 次，并新开通了一条连接亚利桑那州凤凰城和德克萨斯州埃尔帕索的运输线路。无人驾驶卡车为 UPS 节省了大约 10% 的油耗并将在 2021 年实现无安全员物流运输作业。

在共享出行领域，虽然自动驾驶的完全商业化尚未真正落地，但各地都已经开展了不同程度的无人化测试，其中 Waymo 力拔头筹。美国时间 10 月 8 日，Waymo 官方宣布率先在凤凰城 50 平方英里（约合 130 平方公里）范围内面向公众提供无人驾驶的 Robotaxi 服务（无车内安全员，车辆采用远程支持运行）。这是自动驾驶领域迎来全面盈利的里程碑时刻，是全球自动驾驶从业者所期待的历史时刻。

### 3 国内外自动驾驶无人化政策概览

#### 3.1 美国各州自动驾驶无人化政策扫描

目前全球有 17 个国家在自动驾驶无人化方面进行了相关的立法，美国有七个州对此有相应的法律法规要求。其中，佛罗里达州政策要求最为开放，L4、L5 级自动驾驶车辆缴纳相应的保险，就可以进行无人化的自动驾驶测试，并且不需要单独申请测试牌照。

亚利桑那州的政策环境也相对宽松，Waymo 无人化 Robotaxi 的商业运营得以成功落地，无疑在很大程度上得到了亚利桑那州政策法规的支撑。亚利桑那

州要求 L4 或 L5 级的远程自动驾驶车辆报备最小风险的条件，提交执法交互计划，可以开展无人化的自动驾驶测试甚至进行商业化运营。

#### 亚利桑那州无人化远程测试政策要求

- 必须是完全无人驾驶汽车（L4 或 L5 级）
- 测试前需向州 DOT 提交测试声明和认证，表明：
  - a. 测试车辆满足机动车安全标准，除非获得 NHTSA 的豁免；
  - b. 发生故障时，车辆会达到最小风险条件；
  - c. 遵守全部交通和车辆安全法律法规；
  - d. 符合认证、权属登记、牌照和保险要求；
  - e. 遵守执法计划，并提交执法交互计划。

加州利福尼亚州作为走在美国自动驾驶立法最前列的州，其政策规范是非常值得借鉴的。在加州 2018 年 2 月份出台的无人化测试规范中规定，测试主体须要向加州机动车管理局（DMV）申请“无人化测试牌照”（Manufacturer’s Testing Permit – Driverless Vehicles），获批后才可以进行相应的测试。

为保障测试安全，加州对无人化测试的车辆提出了一系列的要求。测试车辆本身除必须具备 L4 及以上自动驾驶能力外，还需要要符合一定的安全标准，或对不符合项提交相应的豁免申请。另外要求测试主体向监管机构清晰描述车辆的运行设计域（ODD），并在申请条件中对远程操作员的培训、安全评估报告以及个人信息收集情况进行了详细的规定。

因为无人化测试的车内没有驾驶员（安全员），而是采用远程控制的方式对车辆进行支持，信号传输保障成为非常重要的要求。加州政策要求车辆必须具备双向通信线路，尤其在后来的安全检查过程当中，都围绕线路通讯的部分展开。

### 加利福尼亚州无人化远程测试政策要求

- 证明测试车辆符合以下条件：
  - a. 车辆和远程操作员之间要有双向的通信线路
  - b. 在车辆发生碰撞或因任何原因需要向执法人员提供信息时，有一个程序可以显示或传达车主或操作者信息
  - c. 符合机动车安全标准（测试车辆可以豁免部分标准）
- 证明车辆具备无人驾驶的能力，并且符合 L4 或 L5 的标准
- 告知机动车管理局车辆的运行设计域
- 提供一份执法交互计划：执法机关、消防和急救员在紧急和交通执法情况下如何与车辆进行交互
- 对远程操作员进行培训
- 如果测试实体对外公开发布测试车辆的安全评估报告，也应当向机动车管理局提供
- 向乘客介绍个人信息收集、使用情况
- 书面通知当地有权制定治安条例的部门

加州也要求每个企业在车内放置执法交互计划，用以保障执法机关、消防人员、救护人员在交通执法及事故处理等情况下与车辆测试和投放机构进行快速有效地沟通。

## 加利福尼亚州对执法互动计划的要求

- 执法交互计划的主要内容包括：
  - a. 如何与远程操作员进行交流，该远程操作员在车辆运行中应当始终保证能够被联系到；
  - b. 发生碰撞或交通违法事件时，在车辆的何处可以获得所有人信息、车辆登记和保险证明；
  - c. 如何安全地将车辆从道路上移开；
  - d. 如何识别车辆是否处于自动驾驶模式，如何安全地退出自动驾驶模式（如可能）；
  - e. 如何发现和确保自动驾驶模式确已关闭；
  - f. 如何安全地与电动或混合动力车辆交互，如适用；
  - g. 对车辆运行设计域的描述；
  - h. 其他测试主体认为与自动驾驶汽车运行有关的危险情况或公共安全风险的必要信息。
- 测试主体应当定期审查执法交互计划，必要时进行更新，定期指不少于每年一次。
- 测试申请批准后 10 日内，测试主体应通过电子邮件向监管机构提交执法交互计划。
- 测试主体应当在 ODD 附近将测试地点告知其他执法机构、消防和急救部门。

当前，已经有 Waymo、Nuro 和 Auto X 获得了加州自动驾驶无人化测试牌照，可以在指定区域开展自动驾驶车辆远程测试。

### 3.2 日本自动驾驶无人化政策概述

邻国日本在无人化远程道路测试方面有非常详尽的规定。2017 年，日本警察厅就颁布了《远程自动驾驶系统道路测试许可处理基准》，将远程监控员定位

为“远程存在”，承担现行道路交通安全法规上规定义务和责任。远程监控员需要清晰地知道自己在事实上已经变成了一个车辆的驾驶员，并且规定，一名远程驾驶的测试员不能同时操作多辆汽车。

技术层面，日本法规要求远程测试车辆和驾驶系统应具备远程制动功能，同时无线电应答超时不响应时，车辆应能够自动停止。必要时远程监控人员可以和车内人员进行通话。

在安全管理层面，日本要求无人驾驶车辆测试时，其后面需要尾随一辆保护车，以保障在测试车辆的安全距离范围之内进行紧急状况下处理。为了方便执法，测试车辆还应能够及时的向警方报警，并将车辆运行过程中的所有音频、视频等资料及时交给执法机关。

日本车辆无人化测试的道路也是经过严格挑选的。在选定的测试路段和测试时间内，无线通讯会不会中断，会不会受到干扰，周边是不是有军事设施，是不是一定程度上会对车辆产生影响，测试车辆会不会影响其他交通参与者的正常通行，都经过了严格的考量。

#### 日本无人化远程测试政策主要规定

- 远程监控员：
  - a. 应当持有与测试车型相符的驾驶执照；
  - b. 清楚知晓作为事实上的车辆驾驶人所承担的义务和法律责任；
  - c. 1 名远程测试驾驶员不得同时监控多辆测试车辆；
  - d. 测试驾驶员应通过远程控制设备实时监控测试车辆状况及周边环境，发生紧急情况或失控状况时及时介入操控车辆。

- 行驶要求：
  - a. 远程监控员的驾驶证副本和测试道路使用许可文件副本应放置于测试车辆内；
  - b. 不得有任何妨碍远程监控员视野和动作的物体/装置；
  - c. 测试期间远程监控员应始终保持监视状态；
  - d. 行驶速度应低于普通车辆的安全停车距离对应的速度；
  - e. 测试过程中发生交通事故时，测试机构应及时向警方报警并停止测试，将测试车辆记录的音视频资料、远程监控员的音视频资料和通讯日志等信息递交警方。
- 测试场地和测试时间：
  - a. 选择无线通信不会中断的场所进行测试；
  - b. 避开明显影响公众正常通行的路段和时间段；
  - c. 原则上试验从最初一辆机动车开始逐辆增加。
- 安全措施：
  - a. 测试车辆正面、侧面和背面应贴有正在试验的标识；
  - b. 制订应对紧急状况的制度和实施计划。
- 测试车辆和远程自动驾驶系统：
  - a. 测试车辆应符合《道路运输车辆安保基准》；
  - b. 远程监控员可以正确操控所有测试车辆的制动功能；
  - c. 远程监控员可通过电子屏幕及音视频，掌握测试车辆周围状况和行驶方向的情况；
  - d. 当无线通信应答超时不响应时，测试车辆应当自动停止行驶；
  - e. 在必要情况下，远程监控员可以与车内人员通话。

### 3.3 国内部分地区自动驾驶无人化政策概述

#### ◆ 广州远程测试要求

广州在 2018 年 12 月 5 号出台了有关自动驾驶车辆远程测试的要求。在对远程监控员的要求、测试车辆和远程设备要求、安全管理要求等方面，广州的规定基本与日本和加州比较类似。不同的是，在申请条件中，广州要求测试主体的累计测试里程超过 30000 公里且未发生责任交通事故及失控状况的，才可向第三方机构申请开展远程测试工作。

在测试速度上，不同于其他国家和地区对无人化测试车辆“行驶速度应低于普遍车辆的安全停车距离对应的速度”的规定，广州明确要求测试车辆在远程测试时速不得超过 30 公里。

在安全管理方面，广州要求在开展测试前，测试机构应事前向当地居民宣传和说明测试内容；开展远程测试时，每辆参加测试的测试车辆后应配备尾随伴行车辆，实地监控测试车辆运行状况；远程测试及载客测试不得在同一辆测试车辆同时开展。

#### ◆ 长沙无测试驾驶人的自动驾驶测试要求

长沙市在 2020 年发布的《长沙市智能网联汽车道路测试管理实施细则（试行）V3.0》中，对自动驾驶车辆远程测试规定也进行了相应的要求。

与广州不同的是，长沙将远程测试申请的累积测试里程门槛设置为 20000 公里。并且车辆获得远程测试牌照后，在第二级测试区的典型场景测试区空载累积测试里程超过 20000 公里，未发生重大责任交通事故及失控状况的条件下，可以申请第二级测试区典型场景测试区的载人载物测试。

## 4 自动驾驶无人化测试所面临的问题

综合以上分析不难发现，完全无人化是自动驾驶的终极目标，无人化自动驾驶的实现，给人们出行方式带来巨大的变革的同时也将为社会带来巨大经济效益。而如何安全有序地推进自动驾驶无人化的商业落地，渐进式地开展无人化测试示范是必须要迈出的重要一步。而在无人化测试方面，整个行业仍面临着诸多问题。

### ◆ 无人化测试与现行法律法规的冲突

目前，我国的交通法律法规依然是以驾驶员为主体制定的。例如，《道路交通安全法》第五十一条明确规定“机动车行驶时，驾驶人、乘坐人员应当按规定使用安全带”，并没有考虑无驾驶员的情况。《道路交通安全法实施条例》第六十二条中规定驾驶机动车不得有下列行为：“在机动车驾驶室的前后窗范围内悬挂、放置妨碍驾驶人视线的物品”，“拨打接听手持电话、观看电视等妨碍安全驾驶的行为”，“连续驾驶机动车超过4小时未停车休息或者停车休息时间少于20分”等等。

如何解决无人化测试与现行法律法规的冲突，研究研究相应的准入要求，是目前推进无人化测试的重要工作之一。

### ◆ 道路交通事故责任认定问题

在道路交通事故责任认定方面，我国一直采取的是过错制。在交通事故中，不管是机动车驾驶人员还是非机动车辆、行人，一定程度上，按照过错程度依比例划分交通事故责任。在无人化测试的情况下，责任认定就需要以远程操作人员为代表，引入测试主体分担相应的事故责任。

#### ◆ 无人化测试的安全保障

无人化测试除了在技术层面对自动驾驶车辆的感知、决策、控制、执行能力有更高的要求之外，在测试路段选择、测试时间要求、测试申请流程、测试速度、测试最初申请数量等方面都需要严密考量。

同时，由于车辆将采取远程控制的模式，移动信号传输质量也成为至关重要的安全因素。因此，多数国家和地区的远程测试中都要求测试主体应在测试工作开展前检查车辆远程通讯质量，并且保证在车辆出现通讯问题时，能够进入到最小化风险模式。很多地区甚至要求车辆在进行远程测试时，需要有尾随伴行车辆，实地监控测试车辆的运行状况，以便及时发现和处理测试车辆在远程通讯故障时遇到的特殊问题。

#### ◆ 无人化测试的交通执法

在车辆无人化测试过程中，因为车内不再配备驾驶员和安全员，执法人员、救援人员或其他交通参与者与测试主体的沟通就成为问题。这一点上，加州的执法互动计划有非常好的借鉴意义。其内容非常详尽具体，比如如何与远程操作人员进行交流，包括如何安全地将远程测试车辆从道路上移开，以及如何确认车辆是不是处于自动驾驶模式，如何确保自动驾驶关闭等等。

## 5 北京市无人化测试政策建议

当前北京市自动驾驶测试方面已经取得了令人瞩目的成绩。截至 2020 年 9 月底，北京市已开放的公开测试道路达到 200 条 699.58 公里，自动驾驶车辆公开道路测试安全行驶里程已经累计超过 187 万公里。共有 14 家企业的 87 辆车获得了北京市自动驾驶公开道路测试牌照，其中 2 家企业的 45 台车已获准在北

北京市开展自动驾驶载人测试。在开放道路数量、测试主体数量、测试车辆数、测试里程数、测试场景覆盖度等各个方面，北京市均居全国首位。

因此，无论从技术积累层面、社会接受度层面，北京市都已经具备了开展无人化测试的基础。对北京市开放自动驾驶无人化测试，行业翘首以盼。因此对北京市无人驾驶测试政策提出如下建议。

◆ **出台无人测试相关制度和政策，科学引导企业技术进步**

与其他国家和地区的立法政策相比，在自动驾驶测试方面，北京市尚不允许无人测试和远程测试。建议结合北京市以往的工作实践，出台无人化测试相关制度规范，进一步提升北京市在自动驾驶领域的国际竞争力。

在保障安全的前提下，可考虑以逐步取消驾驶员和安全员的方式，分阶段渐进式地推进自动驾驶车辆的无人化测试。

◆ **开展有关无人化测试法事故责任和相应保险方面的研究**

我国的《道路交通安全法》中规定，机动车发生交通事故造成人身伤亡、财产损失的，由保险公司在机动车第三者责任强制保险责任限额范围内予以赔偿；不足的部分，按照当事人的过错程度承担相应比例的赔偿责任。这其中涉及到的责任界定问题应当在符合当地交通执法情形的情况下，开展更加细致深入的本地化研究。同时，在保险层面，保险额度要不要因为风险更高去提升，也是有待进一步探讨。

◆ **充分发挥标准体系规范作用，保障无人化测试的安全有序开展**

当前，在自动驾驶领域，由北京智能车联产业创新中心牵头的中关村智通智能交通产业联盟已制定出一整套自动驾驶相关的系列标准，涉及自动驾驶道路选

取、车辆能力评估、场地建设、数据评估等方面。该系列标准在北京市自动驾驶测试实践中起到了良好的规范和保障作用。

未来，在无人化测试的进程中，建议结合现有标准体系支持对相应标准的修订、补充和建立，系统化规范和保障无人化测试的安全有序开展。

### 版权声明

本报告版权属于北京智能车联产业创新中心，并受法律保护。

如需转载、摘编或利用其他方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：北京智能车联产业创新中心”。

违反上述声明者，将追究其相关法律责任。



国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区



地址	国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区 - 亦庄基地	
电话	+86 10 8972 5218	传真 +86 10 8972 5218
邮箱	service@mzone.site	
官网	www.mzone.site	



扫码关注官方微信