
智能网联产业研究分析月度报告

第三期

2020年5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、政策与标准..... 6

1. “新基建”写入政府工作报告，领衔扩大内需，打造中国经济新引擎...6
2. 交通部发布征求意见，推进公路工程技术创新工作.....6
3. 交通部表示，推进 5G 自动驾驶试点.....7
4. 三部委联合公告：推进人工智能、5G 等前沿技术在有色企业应用.....7
5. 北京亦庄发布高质量发展行动计划 开启自动驾驶载人应用场景.....8
6. 上海发布推进新型基础设施建设行动方案.....8
7. 长三角地区发布交通运输一体化发展规划.....9
8. 重庆市发布自动驾驶道路测试管理办法.....9
9. 四川出台新政推进智能网联汽车产业发展.....10
10. 韩国为自动驾驶建区块链身份验证平台.....10

二、市场动态..... 11

(一) 行业动态..... 11

1. 多位人大代表提案 加快智能网联汽车产业建设.....11
2. 百度 Apollo 开展智能交通产业链合作.....12
3. 华人运通与电信联合发布 5G 车载网络.....12
4. 比亚迪透露将与华为合作推新款智能汽车.....12
5. 华为将委托意法半导体代工自动驾驶芯片.....13

6. 斑马网络完成重组将开启下一轮融资窗口..... 13

7. 富士康/Hailo/Socionext 合作 AI 处理系统..... 13

(二) 企业动态..... 14

1. 百度建成全球最大自动驾驶测试基地..... 14

2. 华为自动驾驶操作系统内核获高安全认证..... 14

3. 达摩院获自动驾驶权威测评第一 可识别“厘米级”障碍物..... 15

4. 东风 Sharing-Smart 无人清扫车等亮相..... 15

5. 文远知行发布自动驾驶路测数据中美对比 (2019) 16

6. 百度 Apollo 助伊敏露天矿解锁新应用场景..... 16

7. 上汽通用五菱无人驾驶物流线路落地交付..... 16

8. 开沃汽车自主研发无人矿卡系统 6 月交付..... 17

9. 文远知行自动驾驶出租车队突破 100 辆..... 17

10. 千寻位置推出“智慧路场 1214 战略” 18

11. 地平线高等级自动驾驶芯片将于今年推出..... 18

12. 奥迪发布自动驾驶数据集 A2D2..... 18

13. 福特自动驾驶出租车将推迟到 2022 年..... 19

14. 奥迪 A8 放弃 L3 级自动驾驶..... 19

15. 特斯拉 Autopilot 先于驾驶员识别避让..... 20

16. Waymo 仿真测试里程数增至 150 亿英里..... 20

17. 德国博世 5G NetMobil 项目取得新进展..... 20

18. Waymo 用 AI 生成摄像头图像用于自驾仿真..... 21

19. FLIR 公布欧洲区热成像数据集..... 21

20. 通用研发半自动驾驶系统 Ultra Cruise.....	22
-----------------------------------	----

三、测试与示范..... 22

(一) 北京市测试与示范工作推进情况..... 22

1. 北京市再发自动驾驶载人测试牌照.....	22
2. 北京中关村科学城将推“圆梦无人驾驶”项目，升级自动驾驶示范区.	23
3. 北京海淀首个自动驾驶汽车专用停车场 6 月底投入使用.....	23
4. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 145 万公里.....	24

(二) 国内其他地区测试与示范应用情况..... 24

1. 上海启动无人驾驶网约车项目，可通过高德地图体验 AutoX 无人车.....	24
2. 海南首个 5G 无人驾驶客车项目投入运营.....	25
3. 河北沧州第二批智能网联测试路网开放.....	25
4. 湖南省智能网联汽车产业云创新中心基地正式启用.....	26
5. 深圳获广东省首个车联网频率使用许可.....	26
6. 上海奉贤区智能网联汽车测试示范区正式启动建设.....	27
7. 四川首条“自动驾驶”高速公路试验段预计 9 月建成.....	27
8. 广州开发区与百度合作智能交通等领域.....	27

(三) 国外测试与示范应用情况..... 28

1. 现代安波福自动驾驶汽车疫情期间送餐.....	28
2. Waymo5 月 11 日恢复有限自动驾驶测试.....	29
3. Cruise 重新部署自动驾驶汽车改为送餐.....	29
4. 俄罗斯 Yandex 开始商业运营送货机器人.....	29

四、 专题研究..... 31

中国经济新引擎——“智慧交通新基建” 31

1. 智慧交通理念..... 32
2. 智慧交通新基建产业背景..... 32
3. 智慧交通新基建政策标准..... 33
4. 智慧交通新基建的发展路径..... 35
5. 智慧交通新基建市场规模..... 36
6. 智慧交通新基建示范项目..... 37
7. 道路智慧化建设方面的思考..... 40

一、政策与标准

1. “新基建”写入政府工作报告，领衔扩大内需，打造中国经济新引擎

十三届全国人大三次会议 5 月 22 日上午在北京人民大会堂开幕，国务院总理李克强作政府工作报告。

政府工作报告提出扩大有效投资。今年拟安排地方政府专项债券 3.75 万亿元，比去年增加 1.6 万亿元，提高专项债券可用作项目资本金的比例，中央预算内投资安排 6000 亿元。重点支持既促消费惠民生又调结构增后劲的“两新一重”建设，其中，对于“新型基础设施”要求：加强新型基础设施建设，发展新一代信息网络，拓展 5G 应用，建设充电桩，推广新能源汽车，激发新消费需求、助力产业升级。

2. 交通部发布征求意见，推进公路工程技术创新工作

5 月 12 日，交通运输部发布了《关于深入推进公路工程技术创新工作的意见（征求意见稿）》。意见稿中提出，将推广智慧公路技术，形成涵盖建管养运全过程的数据库，研究建立统一规范的公路数据平台。深化 BIM 信息化技术、人工智能等技术的自主研发及在公路领域的应用。加快推进智能感知、5G 通信、高精度定位和边缘计算等技术在公路工程和路网管理中的应用。

3. 交通部表示，推进 5G 自动驾驶试点

5月19日，在国务院新闻办举行的“加快建设交通强国 推动交通运输行业高质量发展”发布会上，交通运输部部长刘小明表示，中国正在推进 5G 自动驾驶试点示范。围绕基础设施的智能化、陆运一体化、车路协同等前沿的技术方向，推动 5G 通讯和北斗导航等技术应用，结合 2022 年冬奥会和 2022 年将要在苏州召开的第 29 届世界智能交通大会，会同北京、上海、河北等一些地方，在京礼高速（北京至张家口崇礼）、东海大桥（上海至洋山港）、雄安新区等推进一批自动驾驶和车路协同试点项目。

刘小明还表示，下一步交通运输部将按照引领发展方向、明确发展底线、引导应用场景、引导发展生态的思路，围绕加快建设交通强国的目标稳步推进自动驾驶技术应用，构建“新基建”的应用场景，促进交通基础设施网、运输服务网、能源网与信息网络融合发展。具体可以从四个方面开展工作：加强统筹协调；加强政策研究；加强技术攻关；加强示范引领。

4. 三部委联合公告：推进人工智能、5G 等前沿技术在有色企业应用

5月7日，工业和信息化部、国家发改委、自然资源部联合公告了《有色金属行业智能工厂(矿山)建设指南(试行)》（以下简称《指南》）。《指南》明确了建设目标、建设路径、建设内容及基础支撑等方面要求。《指南》还指出，要推进互联网、大数据、人工智能、5G、边缘计算、虚拟现实等前沿技术在有色企业的应用，并给出了具体的应用场景，如，要基于 5G 网络大带宽的优势，利用 ADAS(高级驾驶辅助系统)技术，开展矿山无人驾驶系统建设；利用人工智能、

机器学习等技术建立关键设备和生产工序的虚拟仿真模型，通过建设人工智能配料等系统指导实际生产；利用大数据技术对客户分布、行业、类型、来源、资质、风险等进行全面分析，深度挖潜客户需求，为企业经营决策提供支撑。

5. 北京亦庄发布高质量发展行动计划 开启自动驾驶载人应用场景

5月26日，北京经济技术开发区发布《北京经济技术开发区高质量发展行动计划（2020年-2022年）》，开启了自动驾驶载人应用场景，计划开展网约车、定点接驳测试。

位于北京市东南角亦庄新城的北京经济技术开发区(简称经开区)，包含大兴、通州两区6镇225平方公里。目前，全域已开放总里程达322公里的自动驾驶测试道路。

6. 上海发布推进新型基础设施建设行动方案

5月8日，《上海市推进新型基础设施建设行动方案（2020—2022年）》（以下简称《行动方案》）正式发布。立足数字产业化、产业数字化、跨界融合化、品牌高端化，《行动方案》从建设任务、保障举措等方面提出35条举措，力争用三年时间推动上海新型基础设施规模和创新能级迈向国际一流水平。

《行动方案》明确了具有上海特色的“新基建”四大重点领域——以新一代网络基础设施为主的“新网络”建设；以创新基础设施为主的“新设施”建设；以人工智能等一体化融合基础设施为主的“新平台”建设；以智能化终端基础设施为主的“新终端”建设。上海将通过四大建设行动，全力提升新型基础设施能级。

7. 长三角地区发布交通运输一体化发展规划

经推动长三角一体化发展领导小组同意，国家发展和改革委员会与交通运输部日前正式印发《长江三角洲地区交通运输更高质量一体化发展规划》。《发展规划》提出率先探索建设智能交通设施，包括：积极开展车联网和车路协同技术创新试点，筹划建设长三角地区智慧交通示范项目。构建长三角国家级车联网先导区，稳妥提升车联网市场渗透率，推动公交车、大货车、出租车、网约车等相关运营车辆信息联网互通。构建车路协同环境，在长三角地区部分高速公路和城市主要道路开展车用无线通信网络（5G-V2X）示范应用。在机场、港口和产业园区等场景下，率先推动自动驾驶技术商业化应用示范。有序开展自动驾驶区域性示范应用，提升自动驾驶汽车产业化应用水平。

8. 重庆市发布自动驾驶道路测试管理办法

5月12日，由重庆市经信委、重庆市交通局、重庆市城管局与重庆市公安交管局等部门联合编制的《重庆市自动驾驶道路测试管理办法（征求意见稿）》公开发布。这次管理办法中首次明确了自动驾驶道路测试的道路类型：普通道路、山地道路和城市快速路，同时首次提出允许开放典型的高速公路进行测试。本次发布的《重庆市自动驾驶道路测试管理办法（征求意见稿）》中对测试分为一般测试、载人测试、载物测试和编队行驶测试四个类型。即新规发布之后，重庆将允许企业开展更多样化的测试，满足了私家车、客运、货运等不同应用场景的测试需求。

9. 四川出台新政推进智能网联汽车产业发展

5月12日，四川省经济和信息化厅发布了《关于推进智能网联汽车产业发展的通知》。通知提出6大任务，加快人机共驾关键技术突破，促进智能网联汽车产业发展。突破关键技术，开展复杂系统体系架构、复杂环境感知、智能决策控制、人机交互及人机共驾、车路交互、网络安全等基础前瞻技术研发，推进高精度传感器、车规级芯片、智能操作系统、车载智能终端、智能计算平台、激光/毫米波雷达等产品研发与产业化。建立智能网联汽车测试评价体系及测试基础数据库，推动相关测试技术和验证布局研发和应用。

10. 韩国为自动驾驶建区块链身份验证平台

据外媒报道，日前，韩国世宗市（Sejong）政府宣布将为自动驾驶汽车建立基于区块链的身份验证平台，用于存储和验证自动驾驶车辆的数字身份。据称，韩国科学和信息通信技术部（South Korea's Ministry of Science and ICT）和该国互联网技术监管机构韩国互联网安全局（Korea internet & Security Agency）将领导该身份管理和验证平台的开发。据世宗市一位官员称，该平台基于区块链技术，将“通过加强汽车及其管制塔台共享信息的安全性，大大提高数据的可信度”。

二、市场动态

(一) 行业动态

1. 多位人大代表提案 加快智能网联汽车产业建设

上汽集团陈虹提案，建议支持在有条件的地区建设 L3 以上高度自动驾驶先行示范区，并在示范区内试点突破法律法规限制，允许高度自动驾驶车辆上高速、高架道路进行测试及示范应用，在特定区域率先试点无安全员的自动驾驶载人、载货商业化应用。

北汽集团徐和谊建议，革新汽车产业顶层设计思路，加大对新型汽车产业的支持；联合高科技企业、汽车企业共同建设城市大脑；引导的同时监管智能共享汽车发展；引导跨产业合作，规范跨产业数据应用。

东风集团竺延风建议从政策、管理、标准、应用四个方面，重点关注物流配送，积极推广应用无人配送车辆。

苏宁集团张近东建议加大绿色货运配送及新能源车辆的支持力度，打造城区货车通行信息化、智能化和高效的新能源轻卡货车专用导航平台。同时给予无人配送车局部公共道路通行路权，制定无人配送车保险和车辆检验的政策和法规，加快推动无人配送常态化运营，实现无接触交付验收。

百度公司李彦宏建议加快打造具备国际领先水平的人工智能新型基础设施；加强探索城市智能交通运营模式，鼓励有条件的地区先行先试；加快交通路网车路协同智能化改造；建设全国性的新一代智能交通治理平台，加快形成安全可靠的现代化交通治理体系。

2. 百度 Apollo 开展智能交通产业链合作

5月8日，百度 Apollo 先与广州开发区在自动驾驶、智能交通等领域签署合作，随后，天迈科技、海梁科技两家科技公司同时加入百度 Apollo 智能交通生态。

据知情人透露，未来一个月内，百度 Apollo 在智能交通领域的合作将呈现指数级别的增长，完成 20+ 合作。这些合作都是建立在国内外第一个车路行融合的全栈式智能交通解决方案“ACE 交通引擎”基础上。

3. 华人运通与电信联合发布 5G 车载网络

近日，华人运通高合汽车宣布与中国电信联合发布全球首个 5G 车载移动网络服务，正式开启 5G 在智能汽车领域商业化应用的新时代。此举意味着高合 HiPhi 1 将成为全球首个 5G 智能汽车，为用户带来前所未有的智慧出行体验。与此同时，在以“使能新基建 释放新动能”为主题的中国电信天翼物联“新基建 新物联”发布会上，作为汽车行业唯一代表，华人运通与华为、旷视等其他行业代表一起受邀进行了在线云签约。双方将携手，在智能汽车、智捷交通和智慧城市方向展开 5G 前瞻技术研究和落地。

4. 比亚迪透露将与华为合作推新款智能汽车

比亚迪汽车销售有限公司总经理赵长江近期在微博透露，比亚迪将与华为的合作推新款智能汽车。赵长江还表示，“特斯拉的牌打完了，轮到我們出牌了，全球超安全智能新能源旗舰轿车值得期待！”此前媒体曾报道，作为华为整体智

能汽车解决方案的 HiCar 系统已进入最后调试阶段，支持车型今年有望推向市场。华为入局将推动国内智能汽车产业出现跨越式发展。

5. 华为将委托意法半导体代工自动驾驶芯片

4月29日消息，据国外媒体报道，华为正与芯片制造商意法半导体合作，由意法半导体为华为代工自动驾驶等汽车相关芯片。消息人士称，此次合作将有利于加速华为自动驾驶技术的发展。

6. 斑马网络完成重组将开启下一轮融资窗口

近日，斑马网络正式对外宣布，与 AliOS 的战略重组正式完成。董事会正式任命张春晖为联席 CEO，明确表示斑马网络持续加强在整车智能操作系统和 AI 领域研发投入。斑马网络董事长张建锋表示：“斑马要充分整合利用股东的资源和能力。阿里达摩院、平头哥和天猫精灵等将全力支持斑马提升产品技术和能力，帮助斑马打造面向未来的智能汽车操作系统。”公开资料显示，张建锋是阿里巴巴集团合伙人之一，现任阿里巴巴集团技术委员会主席、达摩院院长、阿里云智能事业群总裁。

7. 富士康/Hailo/Socionext 合作 AI 处理系统

据外媒报道，当地时间5月12日，富士康技术集团 (Foxconn Technology Group) 公司表示其正与 Socionext 和 Hailo 公司合作新一代人工智能 (AI) 处理系统。最近，Hailo 公司还宣布其 Hailo-8 深度学习处理器将是一项联合推出的产品。Hailo 总部位于以色列特拉维夫，在2020年3月的B轮融资中筹集

了 6000 万美元。中国台湾富士康集团也称鸿海科技集团，是智能制造全球领导者。该公司将把其高密度、无风扇式 BOXedge 边缘计算系统与合作伙伴的处理器结合起来。而 Socionext 公司总部位于日本，主要为视频和成像提供系统芯片（SoC）解决方案，目前正在研发 SynQuacer SC2A11 高效并行处理器。

(二) 企业动态

1. 百度建成全球最大自动驾驶测试基地

5 月 26 日，百度宣布其位于北京亦庄经济开发区的 Apollo Park 已建造完成。据了解，Apollo Park 是目前全球最大的自动驾驶和车路协同应用测试基地，集车辆及配件仓储、远程大数据云控、营运指挥、维修与标定、研发测试五大功能于一身。

Apollo Park 自 2018 年底开始筹备，占地面积 13500 平方米，使用面积 11000 平方米，已经配置自动驾驶测试车辆超 200 台，是百度 Apollo 目前国内最大的应用测试基地。

2. 华为自动驾驶操作系统内核获高安全认证

近日，华为自动驾驶操作系统内核（含虚拟化机制）成功获得业界 Safety 领域最高等级功能安全认证（ISO 26262 ASIL-D），成为我国首个获得 ASIL-D 认证的操作系统内核，同时该内核已于 2019 年 9 月获得 Security 领域高等级信息安全认证（CC EAL 5+），标志着华为自动驾驶操作系统内核已成为业界首个拥有 Security 与 Safety 双高认证的商用 OS 内核。截止目前，华为智能电动（mPower）、华为高阶自动驾驶全栈解决方案（ADS）、华为 MDC 智能驾驶

计算平台均已先后获得 ISO 26262 功能安全管理体系 ASIL-D 认证，但不同的是，这三者是研发流程和管理体系获得认证，但华为自动驾驶操作系统内核是产品本身获得车规功能安全 ASIL-D 认证。

3. 达摩院获自动驾驶权威测评第一 可识别“厘米级”障碍物

5月8日，在自动驾驶权威数据集 Semantic KITTI 上，达摩院凭借全新算法在“单帧 3D 点云语义分割”排行榜获得第一。

据了解，KITTI 数据集是全球最权威的自动驾驶计算机算法评测数据集，为促进基于激光的语义分割研究，KITTI 推出了细分数据集 Semantic KITTI，通过全类别分割平均交并比(mIOU)和整体准确率(accuracy)两大指标，考察参赛者的技术能力，而达摩院团队在两项指标的评比中均拿下第一。

4. 东风 Sharing-Smart 无人清扫车等亮相

5月26日，在公司技术中心 Sharing-VAN Business Unit (简称 SV-BU) 项目组“东风公司青年文明号”授牌仪式上，由 SV-BU 项目组研发的 Sharing-Smart 无人清扫车、无人巡逻车亮相并进行动态展示。东风 Sharing-Smart 系列产品具备 L4 级自动驾驶以及 4G/5G 平行驾驶 2 套行驶方案。东风 Sharing-Smart 无人巡逻车是公司技术中心根据武汉市公安局轨道分局工作需求而定制开发的车型，具有夜视巡逻、安防、驱离、人脸测温识别、警用装备放置等功能。东风 Sharing-Smart 无人清扫车配置了自动驾驶和 5G 远程驾驶方案，集清扫和消杀功能于一体，每小时可处理约 7000 平方米污染物，相当于每小时可来回清洁武汉长江大桥 2 次。

5. 文远知行发布自动驾驶路测数据中美对比 (2019)

5月20日,文远知行发布其自动驾驶路测数据中美对比(2019),在中国广州和美国硅谷路测中,筛选了其中数百小时的数据,并进行对比总结,维度包括每辆自动驾驶路测车辆每英里检测到的物体数量、交互场景数量、逆行自行车数量等。发现在广州路测的效率是硅谷的30倍。道路上行人和自行车的数量,广州是硅谷的4-5倍;换道和加塞出现次数,广州为硅谷的5倍多;每英里遇到的长尾场景中,逆行自行车数量,广州是硅谷的60倍。

6. 百度 Apollo 助伊敏露天矿解锁新应用场景

5月20日,百度 Apollo 为伊敏露天矿改造的矿用卡车无人驾驶项目通过5G进行了直播,这是国内首次实现172吨级矿用卡车线控化改造。百度和华能伊敏煤电有限公司还将在再电气化、自动驾驶、智能调度、感知定位、高精度地图、智能矿山领域进行合作,提供全面、系统、可靠的解决方案。本次进行现场演练的两台 Apollo 无人驾驶矿用卡车,车长13米,高7米,自重135吨,载重172吨。有别于其他矿山机器人控制方式,该矿用时30天完成了国内首次172吨级矿用卡车线控化改造工作,使两台172吨矿用卡车实现了从人员操作到信号控制的转变。同时,在卡车上安装了毫米波雷达和激光雷达,搭载工控机控制系统,可识别周围环境,对障碍物进行判别。

7. 上汽通用五菱无人驾驶物流线路落地交付

5月18日,驭势科技和上汽通用五菱共同打造的河西基地无人驾驶物流线路完成了交付。目前,无人驾驶物流线路在河西基地和宝骏基地实现批量覆盖,

共计 16 条路线、75 台无人驾驶车辆投入使用，运输线路涵盖总装物流、发动机物流、冲压物流、车身物流等场景。

8. 开沃汽车自主研发无人矿卡系统 6 月交付

4 月 30 日，开沃汽车集团溧水总部厂区中研试制中心举行无人驾驶矿卡系统阶段性展示评审。大卡车现场展示了障碍物感知识别、遇障停车等功能。据悉，此款矿卡将在 5 月到实际场景中进行测试，预计最快在 6 月底可交付应用。现场，高约 4.5 米、长近 10 米的大卡车“自己”动起来，绕着试制中心周围的车道，缓缓行驶，自主转弯，遇到障碍物，就马上停下来。障碍物消失后，又重新动起来。

9. 文远知行自动驾驶出租车队突破 100 辆

5 月 13 日，自动驾驶初创公司文远知行宣布，旗下自动驾驶出租车队 (Robotaxi) 规模突破 100 辆。这家公司曾获得雷诺-日产-三菱联盟的战略投资，在车队规模突破 100 辆后，公司宣称将进入自动驾驶出租车规模化运营的阶段。文远知行表示，截至今年 4 月，在中美两地的 L4 级自动驾驶出租车规模已经超过 100 辆，其中 40 多辆在广州用于全开放运营服务，其余 60 辆用于道路测试。旗下自动驾驶汽车覆盖 6 大品牌车型，包括林肯 MKZ、日产聆风、广汽 GE3、广汽 Aion LX 和小鹏 P7，以及专门用于自动驾驶出租车运营的纯电动版日产轩逸。

10. 千寻位置推出“智慧路场 1214 战略”

5月6日，千寻位置宣布升级智能驾驶战略，推出“智慧路场 1214 战略”，从智慧高速公路、测试场、示范区入手，依托 1 个时空基础，打造 2 个智能引擎，开发 1 整套中台，服务 4 类生态应用，建设严格高效的测试标准、安全可靠的道路环境，推进车路协同，多维保障智能驾驶的量产应用。

11. 地平线高等级自动驾驶芯片将于今年推出

据媒体报道，地平线将在今年推出高等级自动驾驶芯片征程 5，该芯片具备 96 TOPS 的 AI 算力，支持 16 路高清摄像头，实际性能超过特斯拉 Full Self-Driving (FSD) 芯片，可满足车厂高级别自动驾驶的量产需求。据悉，基于软硬结合的创新设计理念，地平线征程 2 可提供 4 TOPS 等效算力，典型功耗仅 2 瓦，已通过 AEC-Q100 汽车电子可靠性标准，满足“高安全性、高可靠性、高稳定性”的技术要求，可广泛应用于高级辅助驾驶 (ADAS)、高级别自动驾驶和智能座舱等智能驾驶场景

12. 奥迪发布自动驾驶数据集 A2D2

据外媒报道，奥迪研究人员发布了奥迪自动驾驶数据集 A2D2，用于开发自动驾驶汽车。该数据集包括摄像头图像、激光雷达点云和车辆控制信息，超过 40,000 帧已被分割和标注，以用于监督学习。研究团队在 arXiv 上发表的一篇文章中描述了该数据集，并与其他类似数据集进行了比较。A2D2 由 6 个摄像头、5 个激光雷达单元和车辆总线数据捕获，其中包括转向和油门控制状态，以及速度和加速度数据。41277 帧包含语义分割的图像和点云标注，每个像素被赋予

38 个标注之一，例如“行人”或“卡车”。其中 12497 帧还包含了物体的 3D 边框。

13. 福特自动驾驶出租车将推迟到 2022 年

据外媒 CNET 报道，当地时间 4 月 28 日，福特公司在一份声明中表示，受 COVID-19 大流行影响，其自动驾驶出租车服务将推迟到 2022 年推出。福特概述了其决定将该服务推后到 2022 年的原因。福特代表说：“花时间研究客户行为的变化，为福特提供了一个机会来评估并有可能改变我们走向市场的策略，以满足新的消费者需求。作为这项评估的一部分，我们还想确保我们正在打造的客户体验能让人们放心，知道他们或他们的包裹在我们的车内处于一个安全和受保护的环境中。”

14. 奥迪 A8 放弃 L3 级自动驾驶

近日，据外媒报道，奥迪技术研发董事汉斯·约阿希姆·罗森皮勒（Hans Joachim Rothenpieler）对媒体透露，奥迪将放弃在 2021 年推出的奥迪 A8 车型中引入 L3 级自动驾驶的计划。据了解，奥迪大概从 2011 年着手开发具备 L3 级自动驾驶功能的奥迪 A8，该车于 2017 年正式推出。当车速低于 60 公里/小时，奥迪 A8 的自动驾驶系统可接管驾驶任务，将司机的双手、双脚、双眼“解放”出来。不过，迄今为止，全球范围内都没有完善的自动驾驶法律法规，奥迪 A8 的 L3 级自动驾驶能力实际上无用武之地。

15. 特斯拉 Autopilot 先于驾驶员识别避让

据外媒报道，最近，特斯拉 Autopilot 帮助一名驾驶员识别并避开一位骑自行车的人。长续航全轮驱动版本 Model 3 车主 Dirty Tesla 在 YouTube 上发布了一段视频，展示了这一识别和提醒功能。Dirty Tesla 的 Model 3 使用的是版本为 2020.12.6 的软件，该版本于 2020 年 4 月 24 日发布，全面推出了特斯拉新的交通灯和停车标志识别功能。该车能够比驾驶员更快地检测到骑自行车的人，其原因是它能够在驾驶员看到骑自行车的人之前，在车辆仪表盘上显示骑车的人。

16. Waymo 仿真测试里程数增至 150 亿英里

虽然由于新型冠状病毒疫情，Waymo 上个月就已经暂停在公共道路上测试自动驾驶车辆，但是该公司却利用仿真，让支持此类车辆运行的人工智能技术继续运行，积累里程数。当地时间 4 月 28 日，Waymo 分享了自动驾驶车辆仿真工作的最新进展，表示其自动驾驶套件 Waymo Driver 每天在虚拟道路上行驶了约 2000 万英里，相当于在真实世界中行驶了 10 年。Waymo 利用此类虚拟道路旅程磨练 Waymo Driver 的导航能力，让该系统接触到未来在公共道路上运送乘客时可能不得不面对的新场景。

17. 德国博世 5G NetMobil 项目取得新进展

据外媒报道，经过三年的研究，博世 5G Netmobil 研究项目已经取得一些进展。这意味着 5G 移动通信技术作为 V2V（车到车）和 V2I（车到基础设施）的技术基础，已向商业化推出迈进了一步。在 5G Netmobil 项目中，参与者在

博世的领导下，为 5G 技术在网络、安全和通信协议领域的量产准备制定了基本的技术和操作准则。该项目为技术的标准化扫清了障碍，为量产和新商业模式的开发开辟了可能。项目参与者包括宝马、大众、德国电信、沃达丰、爱立信、诺基亚、德雷斯顿工业大学、凯泽斯劳滕工业大学，以及弗劳恩霍夫海因里希·赫兹研究所。

18. Waymo 用 AI 生成摄像头图像用于自驾仿真

据外媒报道，日前，Waymo 表示开发了新方法 SurfelGAN，利用自动驾驶汽车收集的传感器数据，通过 AI 生成用于仿真的摄像头图像。SurfelGAN 使用纹理映射表面元素 (surface elements, 简称 surfel) 重建场景和摄像头视角，以获取位置和方向。随着 SurfelGAN 的推出，Waymo 提出了一种更简单的、数据驱动的方法来模拟传感器数据。SurfelGAN 从真实世界的激光雷达传感器和摄像头获取数据，创建并保存场景中所有物体的 3D 几何、语义和外观的丰富信息。然后，再从不同的距离和视角渲染仿真场景，以进行重建。

19. FLIR 公布欧洲区热成像数据集

据外媒报道，当地时间 5 月 27 日，FLIR Systems 公司宣布推出首个欧洲区热成像数据集，以及用于机器视觉测试的热成像数据集系列的第三个数据集。此类数据集旨在帮助研究人员、开发人员和汽车制造商改进和加速研发安全、高级驾驶辅助系统 (ADAS) 自动紧急制动 (AEB) 和自动驾驶车辆 (AV) 系统。

该数据集包含了 3,895 张带注释的热感图像，以改进卷积神经网络 (CNN) 的测试和演进。此类图像是在每个城市不同的驾驶环境中拍摄的，包括不同的照

明和天气条件。与之前公布的有关加州旧金山和圣克拉拉情境的热成像数据集一样，欧洲区数据集也带有汽车、其他类型车辆、人、自行车和标志的图像注释。

20. 通用研发半自动驾驶系统 Ultra Cruise

据外媒报道，5月19日，通用汽车全球产品开发、采购和供应链执行副总裁 Doug Parks 表示，该公司正在开发新一代半自动驾驶系统，内部代号为 Ultra Cruise（超巡航）。据 Parks 介绍，除了支持高速公路变道和高速出口匝道辅助驾驶，新一代系统能使通用汽车现有的超级巡航（Super Cruise）系统在城市街道上运行，从而对抗特斯拉 Autopilot。Parks 表示，“我们公司还有另一个大团队正在进行内部研发。Ultra Cruise 的目标将是随时随地实现驾驶辅助。”

三、测试与示范

（一）北京市测试与示范工作推进情况

1. 北京市再发自动驾驶载人测试牌照

2020年5月14日，北京市自动驾驶测试管理联席工作小组（下简称联席工作小组）发布新一批的联席意见，向百度和美团再次发放自动驾驶测试牌照，同时授予小马智行北京市自动驾驶载人测试资质。这是继去年12月30日联席工作小组向百度发放自动驾驶载人测试通知书以来，北京市向自动驾驶企业授予的第二批自动驾驶车辆道路载人测试资质。

2. 北京中关村科学城将推“圆梦无人驾驶”项目，升级自动驾驶示范区

近日，中关村科学城发布了“中关村科学城北区发展行动计划”，其中“圆梦无人驾驶”项目将投入 3.5 亿元，通过“车—路—云—网—图”的整体建设，聚焦实现 L4 级自动驾驶，更好地支持高级别自动驾驶车辆在城市复杂道路场景下的测试及示范。

据介绍，中关村自动驾驶示范区现有开放测试道路 19.9 公里，近期已新获批 400 公里开放测试道路，5 月底前第一批 52 条、244 公里的自动驾驶测试道路将对外开放。年底前 400 公里全部具备开放条件，将覆盖中关村科学城北区的自动驾驶示范区全域道路开放测试。

3. 北京海淀首个自动驾驶汽车专用停车场 6 月底投入使用

北京海淀区首个自动驾驶汽车专用智慧停车场在中关村环保园投入建设，计划 6 月底建成投用，以此完善海淀北部 100 平方公里自动驾驶示范区测试环境和场景建设。

智慧停车场总规划面积 3300 平方米，分为办公区、停车区、洗车区三大主要功能区。智慧停车场将作为多元化自动驾驶应用场景落地的基础载体，促进无人配送及无人清扫在园区内落地应用和测试。目前，智慧停车场正在建设中，将于 6 月底投入使用。届时，北汽、东风、奥迪、小马智行等自动驾驶企业将会陆续使用停车场。

4. 北京市自动驾驶安全测试里程累计超过 145 万公里

截至 2020 年 5 月 31 日，车辆自动驾驶安全测试里程累计超过 1454825 公里。



(二) 国内其他地区测试与示范应用情况

1. 上海启动无人驾驶网约车项目，可通过高德地图体验 AutoX 无人车

近日，高德打车宣布接入 AutoX 无人车，正式开启无人驾驶网约车

(RoboTaxi) 项目。目前上海市民使用高德地图，搜索“无人车”即可进入报名页面，报名通过且收到通知的市民，可通过高德打车平台呼叫无人车，在上海

市政府指定许可自动驾驶范围内免费体验。体验期结束后，该项目近期将正式上线，对公众开放。根据要求，在自动驾驶载人示范应用时，每辆车内均会配备安全员。

2. 海南首个 5G 无人驾驶客车项目投入运营

5月8日，“海南呀诺达雨林文化旅游区 5G 无人驾驶车上线运营发布会”在海南保亭举行，由海南联通开发建设的 5G+无人驾驶车体验项目在海南呀诺达雨林文化旅游区正式投入运营。据悉，该项目由海南联通、海南呀诺达圆融旅业股份有限公司、联通智网科技有限公司共同打造，是海南首个、国内首批实现商业化运营的无人驾驶项目。

3. 河北沧州第二批智能网联测试路网开放

5月14日，河北省沧州市第二批智能网联测试道路宣布开放，“Apollo 自动驾驶与车路协同（沧州）应用实验室”与“自动驾驶创新应用运营中心”也相继宣告成立。截至目前，沧州市城市测试路网总里程达到 229 公里。此次开放的测试道路类型丰富，涵盖了主城区道路、快速路、国道等，可满足智能网联汽车多重的路网测试需求。当天，沧州市第二批智能网联汽车载人测试路网开放暨 Apollo 自动驾驶与车路协同(沧州)应用实验室和自动驾驶创新应用运营中心揭牌仪式在沧州市经济开发区举行，沧州首批 Robotaxi “种子用户”也进行了全域路网的自动驾驶载人测试试乘体验。

4. 湖南省智能网联汽车产业云创新中心基地正式启用

5月25日，湖南省智能网联汽车产业云创新中心（简称“创新中心”）基地正式启用。

据介绍，湘江新区与华为共同打造的智能网联汽车产业云，是华为自动驾驶云服务在全球的首发落地，产业云通过强大的数据服务、算法训练服务、仿真评测服务为本地生态企业提供自动驾驶研发一站式专业支持，能够有效降低自动驾驶领域研发企业的门槛和成本，缩短开发周期，提升开发效能，赋能更多的企业、研究机构、高校积极投入自动驾驶、智能网联的潮流，为智能网联产业高端资源要素集聚提供载体及服务平台。

5. 深圳获广东省首个车联网频率使用许可

近日，广东省工业和信息化厅正式向市属国企深圳市智慧城市科技发展集团有限公司（简称“深智城”）批复5905-5925MHz（又称“5.9GHz”）频段车联网（智能网联汽车）试验频率使用许可，指配该公司使用5905-5925MHz频段（5.9GHz试验频率）用于车联网直连通信试验。

据了解，深智城公司将在深圳市建设车联网直连通信网，主要围绕设备互联互通验证、运营模式创新和新业务推广等网络试验，计划2021年内完成深圳市城市超过30%以上的主干道（总长约400公里）的车联网基础设施部署；计划5年内基本完成全市城区道路、重点高快速路网络覆盖，推动建立粤港澳大湾区跨市、跨境车联网协同机制建立。

6. 上海奉贤区智能网联汽车测试示范区正式启动建设

5月19日，上海奉贤区智能网联汽车测试示范区建设项目正式启动。该项目主体建设单位为上海奉贤交通能源（集团）有限公司下属奉贤停车公司。项目投资1.17亿元，主要用于测试场主体工程（园区、地下停车库、开放道路）的基础设施、软硬件设备、数据中心及体验中心等建设。

该项目将和目前已投入运行的嘉定智能网联开放道路测试区、临港智能网联综合测试区实现三位一体、错位互补的互动发展格局，为长三角乃至全国智能网联汽车产业的核心技术研发提供重要支持。

7. 四川首条“自动驾驶”高速公路试验段预计9月建成

4月29日，四川省交投集团智慧高速公路建设推进会透露，四川省正在都汶高速龙池段建设一条试验道路，作为全省首条“自动驾驶”高速公路试验段，进行车路协同自动驾驶的试验。

这段试验段高速公路长2.6公里，将在完全封闭的情况下进行测试和试验，试验段包含高速公路全场景、突出山地应用的高速路段。建成后的试验段，配备有实现自动驾驶的设备、测试单元、标识等。试验段预计今年9月建成，之后将开展相关测试，待试验成熟出成果后，将在四川交投旗下的其他车路协同试点高速公路上进行应用。

8. 广州开发区与百度合作智能交通等领域

5月8日，广州开发区与百度签订战略合作协议，双方在自动驾驶、智能交通等领域开展全面合作。百度Apollo将深度参与广州开发区智能网联先导区建

设，助力开发区打造人工智能世界级产业集群。根据双方的战略合作协议，百度将与广州开发区共同打造粤港澳智能网联先导区，开展包括车路协同路网新型基础设施、智能信控、智能车联、智能停车泊车等相关应用生态的建设；共同落地 Apollo 智能汽车生态基地以及 Apollo 自动驾驶运营基地，形成广州开发区内可持续发展的智能网联产业发展体系；共同探索共建“城市智能交通运营商”的新模式，促进道路、出行及运输的智能化、便捷化和高效化，赋能广州开发区城市治理体系和治理能力现代化建设。

(三) 国外测试与示范应用情况

1. 现代安波福自动驾驶汽车疫情期间送餐

据外媒报道，现代-安波福自动驾驶合资公司(Hyundai-Aptiv Driving Joint Venture) 正与一家非盈利机构合作，利用无人驾驶汽车在拉斯维加斯为家庭送餐。该项送餐计划名为 Delivering with Dignity，由克拉克县 (Clark County) 官员于 3 月启动，旨在为弱势家庭提供食物。在该项目中，现代-安波福提供了三辆配备激光雷达传感器、雷达和 RGB 摄像头的无人驾驶宝马 5 系汽车。每周一到周五都有佩戴防护装备的安全驾驶员递送非接触式包裹。据预计，只要疫情仍持续，送餐服务就会继续。Iagnemma 表示，目前还没有扩张的计划，但现代-安波福打算未来继续为该项目提供服务。截至 5 月 6 日，该组织的 690 多名志愿者已递送了 26500 多份食物。

2. Waymo 5 月 11 日恢复有限自动驾驶测试

据外媒报道，因疫情暂停美国运营近两个月后，Waymo 于当地时间 5 月 7 日表示，将从 5 月 11 日开始，在凤凰城区域开始有限的自动驾驶测试。Waymo 称这是其“分步法”的第一步，希望渐渐恢复车队运营，并且只有在乘客的健康和安全得到保证的情况下，Waymo 才会提供商用服务。这也表明，于今年 3 月底暂停的 Waymo One 网约车服务目前还不会恢复运营。该公司一名发言人表示，Waymo 计划在“未来几周”内再次接送乘客。需要明确的是，目前重新部署的自动驾驶汽车只涉及安全测试驾驶员，以及在 Waymo 办公室以外工作的其他员工和承包商。

3. Cruise 重新部署自动驾驶汽车改为送餐

据外媒报道，当地时间 4 月 29 日，通用汽车（General Motors）旗下自动驾驶子公司 Cruise 宣布，将重新启用因新型冠状病毒被迫暂停测试的一些自动驾驶汽车，为旧金山的两家食物银行（Food Bank）送货。从 4 月 16 日起，Cruise 已经帮助 SF-Marine 食物银行和 SF New Deal 运送了 3700 份食物。这两家食物银行主要为旧金山湾区的低收入家庭提供服务。虽然 Cruise 只运送了 8 天，但是该公司表示有兴趣在不久的将来扩大该服务的规模。Cruise 表示，旧金山市知道我们在干什么，并且支持我们的工作。

4. 俄罗斯 Yandex 开始商业运营送货机器人

据外媒报道，当地时间 4 月 29 日，俄罗斯科技巨头 Yandex 首次在俄罗斯 Skolkovo 市启动 Yandex.Rover 的商业运营。去年年底，Yandex 正式推出了

该款自动驾驶送货机器人。从本周开始，城市行政办公室的工作人员可以利用该款机器人运送文件和小包裹。Skolkovo 的员工可以采用一款应用程序，设置投递目的地以安排配送，然后 Yandex.Rover 会绕过人行道上的障碍物、穿过半径在“几公里”内的交叉路口。顾客还可利用该款应用程序远程打开机器人的储物箱，在地图上监控机器人的移动，或者与 Yandex 的工程师联系寻求帮助。

四、专题研究

中国经济新引擎——“智慧交通新基建”

5月22日上午，十三届全国人大三次会议在北京人民大会堂开幕，国务院总理李克强代表国务院作政府工作报告。报告指出，“加强新型基础设施建设，发展新一代信息网络，拓展5G应用，建设充电桩，推广新能源汽车，激发新消费需求、助力产业升级。”

与此同时，作为提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系，新基建在此次两会众多代表委员的建议提案中也占据了重要位置。多位人大代表和政协委员聚焦5G、物联网、智慧交通等发展建言献策。其中，智能交通基础设施建设（智慧交通新基建）作为新基建的重要内容和重点投资领域倍受关注，被业内认为是这一热潮下的主要发力点。

全国人大代表、上汽集团董事长陈虹在有关智能网联汽车发展、城市交通管理的提案中提出：一方面，在部分管制区域、部分限定路段试点法律法规突破，满足智能网联汽车上路测试需要；另一方面，建议支持有条件的地区加快推动智能汽车产业“新基建”。

百度董事长李彦宏在提案中提出，国家应加强政策引导，鼓励各地政府加大探索和投入，一方面加强探索城市智能交通运营商模式，鼓励有条件的地区先行先试，另一方面则要加快交通路网车路协同智能化改造。

对此，千方科技相关负责人表示，智能交通基础设施建设将会带动大量路侧、边端的智能传感通信和计算设施设备、各级云端数据中心、城市AI计算中心、

城市交通大脑等新产业项目及产品的研发、生产、建设和运营服务，这些智能基础设施、智慧路网、城市交通大脑将串联起人、车、路、网、云等业务。

可以预见的是，在新基建的助推下，智能网联汽车、车路协同、自动驾驶、智慧交通云大脑……这些新兴的未来出行变革或将陆续实现，助力智慧出行。

1. 智慧交通理念

纵观人类交通史的发展，人类出行方式已经经历了3次大的变革，从原始的人力出行到畜力出行，再到近现代的机械力出行。随着科技的进步，人工智能的普及应用，人类交通正在经历第四次重大变革——智慧出行。

未来，自动驾驶将成为百姓日常出行的一部分。而运载工具的自动化，对交通基础设施、传输网络、感知控制管理与服务提出更高的要求。

智慧交通是以集感知、计算、控制、管理与服务于一体的交通基础设施为基础，在面向智能网联汽车的智能道路与智慧路网上展现的，由具备区域级交通态势精确感知能力、交通智能决策控制能力、综合交通运输优化能力、主动交通安全保障与应急联动能力的智能化交通大脑整体控制的交通模式。

未来，智慧交通将实现便捷、人本、愉悦、实时、应需的交通运输服务。

2. 智慧交通新基建产业背景

过去很多年里，自动驾驶产业都专注于研究单车智能驾驶，希望能让车辆自身具有感知，决策，控制等能力，能够处理路上可能遇到的所有情况，以实现安全自动驾驶。但单车智能驾驶不可避免地存在着传感器视野盲区、感知距离限制、单车成本巨大等问题，导致其在产业化和商业落地中困难重重，且存在很大的安

全风险。目前单车智能驾驶只在部分高端车型中作为可选功能，起到辅助驾驶的作用，如特斯拉的自动辅助驾驶 Autopilot、蔚来汽车的辅助驾驶 NIO Pilot 等等。而车路智能协同提倡车和车、车和路、车和通信网络之间的默契配合，是以人、车、路、云为基础的智能网联交通系统中的一部分，同时也是真正实现自动驾驶大规模实际应用的前提条件。

众所周知，自动驾驶技术的应用可大幅减少驾驶反应时间、降低行车间距，提升道路通行能力，有效保障交通安全。在车辆智能化、网络互联化和道路智能化的三维架构下，车路协同自动驾驶技术在自动驾驶真正商业落地方面具有明显的优势。通过建设具有感知、融合、路径规划、控制、通讯功能的路侧系统，能够使车辆自动驾驶的门槛大幅降低。届时，车辆自身只需要配备成本相对较低的自动驾驶辅助设备，便可以初步具有自动驾驶能力。

因此，建设智能的路，成为了我国实现自动驾驶商业化的重要手段，也为我国自动驾驶赶超美国主导的单车智能提供了一种可行的技术路径。



3. 智慧交通新基建政策标准

为切实支持我国自动驾驶产业发展及商业化落地，提升国内自动驾驶企业在测试、商用等方面的竞争力，4月26日，交通运输部公开发布了《公路工程适

应自动驾驶附属设施总体技术规范（征求意见稿）》（下称《公路规范意见稿》）。这是国家层面首次出台自动驾驶相关的公路技术规范，在自动驾驶产业发展进程中具有重要意义和价值。这一技术规范，为智慧交通新基建提供重要标准的同时，也为将来自动驾驶汽车的普及奠定了基础，是智慧交通新基建后续大范围推广的重要前置工作。

《公路规范意见稿》总结了国内自动驾驶测试路与示范路中公路工程附属设施建设、运营管理的经验与教训，参考借鉴了国外发达国家的相关标准和先进技术，从高精度地图、自动驾驶监测与网络、定位设施、通信设施、交通标志线、交通控制与诱导设施、交通感知设施等方面指导公路附属设施规划与建设，从而更好地支撑车辆在公路上进行部分或完全自动化驾驶。

公路工程适应自动驾驶附属设施主要部署位置与基本功能表		
部署位置	附属设施类别	适应自动驾驶的基本功能
中心端	自动驾驶监测与服务中心	汇聚、处理、管理所辖区公路的自动驾驶及其服务相关信息
	高精度地图	存储所辖公路的交通静态数据与动态数据
路端	定位设施	为自动驾驶车辆提供定位信息
	通信设施	完成自动驾驶车辆与路侧设施之间、路侧设施与自动驾驶监测与服务中心之间的信息交换
	交通标志标线	为自动驾驶车辆明示公路的交通禁止、限制、遵行状况，告知道路状况和交通状况信息
	交通控制与诱导设施	向自动驾驶车辆发布交通控制与诱导信息
	交通感知设施	采集公路交通运行状态、交通事件、道路气象环境、基础设施状态等信息
	路侧计算设施	完成自动驾驶相关信息的收集和现场快速处理
路端和中心端	供能与照明设施	为自动驾驶车辆和相关附属设施提供所需的能源供给和所需的照明环境
	网络安全软硬件设施	保护自动驾驶车辆与附属设施之间、附属设施相互之间信息交换过程中，相关系统的硬件、软件、数据不被破坏、更改和泄露

表格来源：根据《公路规范意见稿》整理

4. 智慧交通新基建的发展路径

根据我国现行的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），国内目前使用中的公路按使用任务、功能和适应的交通量分为高速公路、一级公路、二级公路、三级公路、四级公路五个等级。

公路等级	标准核算车型	车道数	车流量 (万辆/天)	性质
高速公路	小客车	四车道以上	2.5-5.5 (按四车道核算)	国家公路干线网中的骨架
一级公路	小客车	四车道以上	1.5-3 (按四车道核算)	国家的干线公路
二级公路	中型 载重汽车	双车道	0.3-0.75 (按双车道核算)	地区干线公路 或运输繁忙的城郊公路
三级公路	中型 载重汽车	双车道	0.1-0.4 (按双车道核算)	城镇的一般干线公路
四级公路	中型 载重汽车	双车道 或单车道	0.15 以下 (按双车道核算)	县、乡、村等的支线公路

表格来源：根据《公路工程技术标准》整理

对于适应自动驾驶的道路智能化改造而言，综合考虑多方面因素，高速公路和一级公路的智能化改造最具先行优势。

首先，高速公路和一级公路的交通环境相对封闭、路面结构更为平整、道路线型更加平顺，相比其它等级的公路，更有利于车辆实现部分或完全自动驾驶功能。其次，高速公路和一级公路的安全设施和管理设施更加完备、更易于升级改造。同时，考虑到自动驾驶的发展阶段、技术经济性等方面的因素，当前阶段《公路规范意见稿》首先从高速公路和一级公路的自动驾驶专用车道以及自动驾驶专用公路方面进行了技术规范。

相应的，我国智慧交通新基建也将优先从高速公路改造开始，逐步覆盖全国公路。

5. 智慧交通新基建市场规模

根据国家统计局发布的统计年鉴数据，截至 2018 年底，我国公路总里程已达到 484.65 万公里，其中，高速公路总里程 14.26 万公里，位列全球第一。根据交通部发布的《国家高速公路网规划 2013-2030》预计，2020 年我国高速公路总里程有望达到 15 万公里。



图片来源：交通部官网

对于在原有公路设施基础上的智能化升级改造型项目，以百度 Apollo 在河北省沧州市开展的车路协同项目为例。根据采招网数据显示，百度 2019 年以 7497 万中标沧州 Apollo 自动驾驶与车路协同智能化道路改造服务，将沧州经济开发区现有的 15 公里道路改造建设成车路协同(V2X)智能路段，一期的整体改造费用约在 500 万元/公里。其中，感知系统、通信系统、计算系统的改造费用比重分别为 35%、10%、50%。

对于智慧道路新投建项目，以正在规划建设的杭绍甬高速公路为例，路段总设计长度约 161 公里，规划双向 6 车道，投资总金额 707 亿，平均每公里建设费用超过 4 亿元。

可以判断，目前我国智慧交通新基建实现原有公路智能化改造的成本在数百万元至千万/公里，而新投建的智能道路项目单公里成本可能达到数亿元。故而，围绕全国的路端智能化升级和新建费用有望达到十万亿级别。

技术带动和产业推进层面，智慧交通新基建涵盖了 5G 基站、特高压、城际高速、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能和工业互联网等等多个技术领域。与之相关的龙头企业，诸如百度、华为、阿里、四维图新、千方科技等都已经纷纷从无人驾驶、车路协同、智慧城市等多个角度开始布局，新业态、新产品已经不断涌现。

6. 智慧交通新基建示范项目

杭绍甬智慧高速公路

正在规划建设的杭绍甬高速公路是中国首条“智慧高速”公路，起自杭州绕城高速公路下沙枢纽，终点位于宁波穿山疏港高速公路柴桥枢纽，线位方案全长约 161 公里。该路段计划在 2022 年正式通车，并率先为 2022 年举办的杭州亚运会服务。

据报道称，杭绍甬高速公路将采用光伏路面。并铺设电磁感应磁圈。未来，随着汽车无线充电技术的配套升级，杭绍甬高速路段可支持电动汽车行驶过程中边跑边充电的功能需求。

通讯及控制方面，杭绍甬智慧高速公路沿线会部署高速率、低延时、高可靠的全覆盖无线通信网络。在通车后，将采用大数据驱动的智慧云控平台，对行驶车辆进行实时监测以及监控，为自动驾驶车道及高速路况提供信息支撑。

最值得一提的是，该高速公路还借鉴了德国高速公路不限速，意大利最高限速 150 公里/小时的相应技术标准，远期预留出 140 公里/小时提升空间。后期通车后，通过道路智能管控系统，能够使公路上的车辆平均行驶速度更接近于设计标准时速。

长沙 100 公里开放道路智慧化改造项目

2019 年 5 月，长沙市以打造全国城市级大规模基于 5G-V2X 车路协同的智能网联汽车应用示范区为目标，初步选取湖南湘江新区范围内覆盖人工智能科技城、洋湖、大王山、梅溪湖等片区约 100 公里开放城市道路作为测试道路。

相关负责人表示，将在完善多层次的应用场景体系方面持续发力，按照先封闭后开放、先载货后载人的自动驾驶商业化路径原则，建设干线物流、共享出行、自动泊车等 4 个应用场景项目。在长沙城区选取 100 公里开放城市道路，进行智能化网联化改造，实现 5G 全覆盖，满足 L3 级及以上自动驾驶的测试需求。

广州南沙自动驾驶及智慧示范区项目

近期，“南沙国家级自动驾驶与智慧交通示范区项目”正式获得广州市规划和自然资源局批准。广州南沙将建设国家级自动驾驶测试基地，项目总投资将达 96 亿元，远期方案总建筑面积 212.67 万平方米。

广州南沙开发区管委会、广东省交通集团、交通运输部公路科学研究院将在自动驾驶测试基地和新型汽车检测基地、交通大数据中心和车路协同研发中心、

智慧交通产业园、智慧城市建设等方面进行全面合作。同时，帮助南沙集聚珠三角地区汽车、通信、电子、智能交通等优势产业，形成完整的自动驾驶产业链。

2020 年拟投建项目

随着 2020 年年初，国家发改委、科技部、工信部等 11 个部门联合印发《质感汽车创新发展战略》，全国各地都在积极进行公路设施的智慧化改造和测试区、示范区建设。截至 2020 年 6 月 5 日，已发布中标公告的项目已达 6 个。

中标时间	项目名称	金额(万元)	中标方	建设内容
6-3	郑州市郑东新区龙湖无人驾驶公交系统工程	11450	郑州宇通客车股份有限公司	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 智能交通网联设备采购(含 12 辆智能网联自动公交车辆购置,包括自动驾驶车及其相关车载网联设备) ◇ 车辆配套充电设施 ◇ 智能网联系统及软件平台 ◇ 公交一体化管控平台 ◇ 智慧站台系统 ◇ 沿线智能化系统 ◇ 沿线电子警察与路口视频监控升级及改造和供电外线引入 ◇ 停车场智能化等设备安装和调试 ◇ 工程咨询服务(如线路工程、车站工程(含停车场)、道路工程、供电工程、智能交通工程的可行性研究报告编制及审批、初步设计及审批;智能交通工程的施工图设计及设计技术服务等内容) ◇ 配套基础设施(如:车站工程(含停车场、公交站台)、道路工程及管道敷设、供电工程等配套基础设施施工)等所有工作。
3-17	重庆永川区“西部自动驾驶开放测试基地”建设项目	5280	北京百度网讯科技有限公司	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 在重庆永川城区 20 平方公里范围内建设车路协同测试示范区 ◇ 示范区提供一整套支持 L4 级自动驾驶的车路协同系统整体解决方案 ◇ 在永川大数据产业园内建设 3000 平方米的智能网联创新示范基地 ◇ 开展测试技术和标准规范研究

3-23	合肥市智能网联汽车塘西河公园 5G 示范运行线设计采购施工一体化项目	2915	北京百度网讯科技有限公司和软通动力信息技术有限公司和安徽省国元建工集团有限公司联合	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 线路为徽州大道--中山路--庐州大道--方兴大道--徽州大道闭环的城市市政道路 ◇ 包含 5G 多场景应用、路测感知设备、云控中心、路边交通设施升级改造、展示厅等
3-24	山西省交通强国建设试点自动驾驶车路协同示范区(城市路段)项目	千万级	北京百度网讯科技有限公司	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 建设阳泉市经济开发区双向约 10 公里车路协同测试示范区 ◇ 完成路侧系统建设,包括智能化改造点位的感知、传输、边缘计算、信号采集系统的部署 ◇ 完成基于百度公有云部署的车路协同云控平台、自动驾驶车辆监管平台的部署并通过前端可视化系统展示
1-22	上海奉贤区智能网联汽车测试示范区建设项目	9346	上海电科智能系统股份有限公司	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 测试场主体工程(园区、地下停车库、开放道路)的基础设施、软硬件设备、数据中心及体验中心等建设 ◇ 项目集成自动驾驶汽车+智慧交通路口诱导及控制+公共交通短途接驳+园区示范运营+大型地下车库自动驾驶等场景
1-7	德清城市智能网联云控平台采购项目	11200	德清未来城市科技发展有限公司	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 一套城市级操作系统平台 ◇ 一套安全体系 ◇ 两个核心应用平台

7. 道路智慧化建设方面的思考

中关村智能交通产业联盟聚集了包括华为、百度、美团、小马智行、四维图新、千方科技、戴姆勒、北京智能车联产业创新中心在内的自动驾驶行业相关的汽车、交通、互联网、通信、测试等国内外多领域企业。通过企业间多方研讨,总结北京市道路智慧化改造的先进经验,结合自动驾驶车辆在路测过程中遇到的

问题，经过全面梳理和重点剖析，围绕智慧交通产业发展需要，分析提出道路智慧化改造的几点思考，希望抛砖引玉，与业界同仁开展进一步的探讨。

1) 车路协同能够有效地促进智慧交通和自动驾驶的发展

从国家政策导向方面来看，2020年，随着国家11部委联合出台《智能汽车创新发展战略》，建设中国标准智能网联体系已经正式成为指导我国自动驾驶相关工作的战略方针。

从国内自动驾驶汽车企业的研发现状和自动驾驶车辆道路测试经验来看，单车智能的技术路线可以适应大多数道路环境，但在人车混杂路口、车辆汇集区域等个别环境还存在着一些盲点。推进车路协同的技术方案，加快智慧道路建设，对自动驾驶车辆加以道路智能化辅助，不仅能够促进企业技术更新迭代，赶超世界先进水平，同时也能够更有效地服务于城市管理和交通治理，为用户提供更安全、更高效、更有序的交通出行服务。

2) 路侧设施同步于自动驾驶等级进行分级协调推进

2020年3月9日，工业和信息化部发布了《汽车驾驶自动化分级》推荐性国家标准报批稿，并于明年1月1日起实施。《汽车驾驶自动化分级》标准将驾驶自动化等级分为0级到5级共6个等级。

自动驾驶等级划分					
分级	名称	车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务接管	设计运行条件
0级	应急辅助	驾驶员	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
1级	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
2级	组合驾驶辅助	系统	驾驶员及系统	驾驶员	有限制
3级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户 (接管后成为驾驶员)	有限制

4级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
5级	完全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制

排除商业和法规因素等限制

表格来源：工信部官网

在车路协同发展的技术背景下，“聪明的车”应该有“智慧的路”来与之协同配套。对此，欧洲道路运输研究咨询委员会（ERTRAC）发布的文件中，将自动驾驶基础设施（道路）分为 A（协同驾驶）、B（协同感知）、C（动态数据支持）、D（静态数据支持）、E（无支持）五级，从而使之与自动驾驶车辆相匹配。

当前，我国车联网技术也正按照信息化、数字化到智能化的路径不断演进，但相应的智慧道路配套对于自动驾驶车辆的发展而言，还存在着一定程度的滞后，将路侧设施同步于自动驾驶等级进行分级，有利于我国智慧化道路改造工作规范有序地协调推进。

建议从我国实际国情出发，结合我国自动驾驶发展阶段，按照路侧设施对不同级别自动驾驶汽车的辅助能力和在车联网体系中发挥的作用，相应地，将道路划分为 5 个智慧化等级，并按照逐级递进的方式进行道路智慧化升级改造。

在有条件的区域普及道路 III 级智慧化改造，增设能够提供数字化信息红绿灯，实现路侧视频摄像头的智能化，并增加路侧 LTE-V2X 网络建设，实现自动驾驶车辆和智慧化道路之间动态时空信息的数字化传输。进一步完善 L3 级自动驾驶车辆的测试验证和技术经验积累。

同时，在重点区域部署建设 V 级智慧化道路，增加毫米波雷达、激光雷达等微观交通感知设备、部署路侧边缘计算单元，实现路侧和车侧的协

同感知以及红绿灯的自适应控制，支持高级别自动驾驶，提供微观交通信息服务和诱导。形成“车-路-云-网-图-测-运”的有机整体，在一定区域内保障安全的前提下，通过创新、互联、共享来先行先试。从而促进自动驾驶企业加速突破 L4 及以上高级别自动驾驶技术发展瓶颈，降低研发和单车成本，推进产业化落地。

道路智能化等级划分建议		
道路等级	道路辅助作用	适应自动驾驶等级
VI级	+协同控制（路径规划），提供优化驾驶建议和智能化控制	3级以上高级别自动驾驶
V级	+协同感知（路侧感知和车侧感知的融合），提供围观交通信息服务和诱导	3级及以下
III级	+动态时空信息的数字化（拥堵、绕行交通信息诱导服务，个性化的交通安全预警和控制服务）	2级及以下
II级	+道路空间和时间信息（地图、标线、标牌、红绿灯、限速），提供交通信息、控制	1级及以下
I级	传统道路基础设施	0级

表格来源：北京智能车联产业创新中心

3) 智慧交通新基建通过先行示范区的方式推进

尽管现阶段智能网联汽车产业领域的研究成果及相关展示层出不穷，但整个行业还处于发展的初级阶段。建立智能网联汽车测试示范区，能够推进企业关键技术测试验证并促进产业标准化建设。开展示范运营以普及公众教育，评估自动驾驶对于城市交通可持续发展的贡献，能够为自动驾驶政策法规的设立提供依据，为企业提供测试环境和测试场所。因此加强智能网联汽车测试示范区建设具有十分重要的战略意义。

一方面，加强智能网联汽车测试示范区建设，有利于推动相关技术成熟与产业发展，为我国政府进行相关决策提供重要依据。示范区能够实现智能网联汽车产品的测试与完善，并且进一步通过示范测试产品进行市场培育。同时，示范区能够完成智能网联功能的通讯测试，根据特定应用场景需求选择适宜的通讯方式，进而制定智能网联汽车应用层的通讯标准。随着示范区测试场景的完善以及测试车辆的增多，其能够积累大量测试数据并实现数据共享，快速促进智能网联汽车产业发展。

另一方面，加强智能网联汽车测试示范区建设，有利于树立当地企业和研究机构在我国智能网联汽车领域的引领地位，对促进区域经济发展具有重要作用。智能网联汽车作为世界热点和汽车工业增长的新兴动力，是中国各个地区争抢植入城市的品牌。通过示范区落地，开展测试评价、展览展示、技术交流、行业论坛等一系列大型活动，有利于形成汽车行业聚集效应。同时，加强示范区建设有利于构建该地区汽车科技服务平台。围绕智能网联汽车领域全产业链资源，面向国内外征集技术成果在该地区进行专项孵化，并最终实现重点技术落地产业化发展。通过积极申报国家重大科技专项、省市级重点科研项目，以及承担企业横向委托和联合攻关项目，组织产学研对接，布局智能网联汽车关键技术研发和产品市场化，提升技术服务能力。加强示范区建设，还有利于推动地区招商引资与投资促进。通过充分利用各国家行业机构在产业政策研究、产业战略规划、技术创新咨询、渠道资源整合、全球市场推广、市场渠道扩张等多方面的专业能力和资源优势，挖掘和孵化创新项目并完成导入。

智能网联汽车已经成为世界车辆工程领域研究的热点和汽车工业增长的新兴动力，通过建设测试示范区，集聚周边城市汽车产业及科研人才优势，提供智能网联汽车技术与产品测试评价，构建地区汽车科技服务平台。同时，全面开展展览展示、技术交流、行业论坛等一系列行业大型活动，从而形成智能网联汽车相关产业的聚集效应，打造区域性智能网联汽车城。

4) 北京市开展智慧交通新基建的推进成果

北京市充分发挥全国 70%的自动驾驶企业和 90%的地图厂商聚集的产业优势，早在 2016 年就通过机制创新由车联网与自动驾驶产业链龙头企业共同出资组建了全国首个市级智能网联产业创新中心，以“安全第一，有序创新”为原则，以政策引导，市场化支持方式推进建设智能网联产业链。

2017 年，北京市在全国范围内率先提出了建设以“场-路-区”逐级递进的自动驾驶试验和示范环境，并且已经形成了以仿真、封闭测试场、开放测试道路、运行示范区逐级递进的自动驾驶试验和示范支撑环境。

2017 年 6 月，在北京市经信局、交通委和亦庄管委会的指导下，北京智能车联在亦庄建成了 12 公里 V2X 开放测试道路，这是全球第一条带有潮汐车道的复杂特大城市 V2X 城市道路。

2018 年，北京智能车联在海淀和亦庄分别建成两大封闭测试场，总测试场面积达到 850 亩，覆盖京津冀地区 85%城市交通场景以及 90%高速与乡村交通情景。

截至目前，北京市已开放覆盖亦庄、海淀、顺义、房山等多个区域的 151 条，共 503.68 公里自动驾驶车辆测试道路，路网里程全国第一。其中亦庄核心区域已建设完成 40 公里 V2X 车路协同测试道路。

5) 北京市智慧交通新基建的畅想

北京市在智慧交通新基建部署方面具有显著的先行优势和良好基础。亦庄经济技术开发区是工信部授予的“国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区”，其中的 40 平方公里核心区，是全国唯一由自然资源部、工信部与北京市共建的“车联网（智能网联汽车）和自动驾驶地图应用试点”。该核心区内已经建设完成了 36 个智能网联（C-V2X 标准）路口，33 个及数字化路口、4 个协同感知路口和 4 协同控制路口，能够初步满足各个级别自动驾驶车辆的测试验证需求。

未来，通过路侧设施的不断完善，北京市可以在以经开区为代表的优势区域，进一步打造智慧交通先行示范区，树立智慧交通新基建改造工作典范，落地示范项目。并以智慧交通先行示范区为基础，实现自动驾驶公交接驳、无人驾驶汽车分时租赁、无人快递&无人售卖、无人清扫、无人巡检等应用领域的率先落地。借助 2021 年冬奥会的展示平台，向世界展示北京车联网和自动驾驶发展成就，将北京市进一步构建成为全国自动驾驶产业发展高地。

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