

北京市自动驾驶车辆 道路测试报告

(2018年)



编制：中关村智通智能交通产业联盟

北京智能车联产业创新中心

指导：北京市自动驾驶测试管理联席工作小组

未来交通之路，从现在开始

为推动智能网联汽车自动驾驶产业化，北京市以“安全第一、有序创新”为基本原则，从自动驾驶车辆道路测试入手，在政策制定、标准研制、路网开放、牌照申领、测试监管及应用示范等方面探索通往未来交通的特色之路。



目录

未来交通之路，从现在开始	i
基本概念	1
(一) 智能网联汽车	1
(二) 自动驾驶分级	1
一、自动驾驶车辆道路测试工作思路	2
(一) 自动驾驶产业化与测试评价	2
(二) 自动驾驶研发与产业化阶段	3
(三) 北京市自动驾驶能力评估分级与测试道路路段分级	4
(四) 北京市自动驾驶测试环境与测试管理	5
二、封闭测试场是自动驾驶汽车走向开放道路的重要支撑	6
(一) 高度浓缩的交通环境	6
(二) 丰富的软、硬件测试设备与系统	7
(三) 细致全面的场地测试，保障道路测试安全	8
三、开放道路与测试里程领跑全国，有序创新保障安全	13
(一) 开放道路总里程全国领先	13
(二) 持续发放测试牌照，促进企业规模化测试	13
(三) 开放道路测试里程领跑全国	14
(四) 部署网联智能设施，打造车路协同环境	16
(五) 规范测试管理，保障测试安全	17
(六) 分析自动驾驶脱离原因，提升产业整体技术水平	18
结束语	19
延伸阅读	21
自动驾驶车辆道路测试第三方服务机构简介	22

基本概念

(一) 智能网联汽车

智能网联汽车是指搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置，并融合现代通信与网络技术，具备复杂环境感知、智能决策、协同控制等功能，实现车与 X(人、车、路、云端等) 智能信息交换、共享，并最终可实现替代人来操作的新一代汽车¹。智能网联汽车又被称为自动驾驶汽车。

(二) 自动驾驶分级

按照国际自动机工程师学会 (SAE International, 简称：SAE) 提出的《标准道路机动车驾驶自动化系统分类与定义》²，自动驾驶分为 L0-L5 共六个等级。其中，L0 代表没有自动驾驶加入的传统人类驾驶，而 L1-L5 则随自动驾驶的技术配置进行了分级：辅助驾驶 (L1)、部分自动驾驶 (L2)、有条件自动驾驶 (L3)、高度自动驾驶 (L4) 和完全自动驾驶 (L5)。

- L0：无自动驾驶，由人类驾驶员全程操控汽车，但可以得到示警式或须干预的辅助信息。
- L1：辅助驾驶，利用环境感知信息对转向或纵向加减速进行闭环控制，其余工作由人类驾驶员完成。
- L2：部分自动驾驶，利用环境感知信息同时对转向和纵向加减速进行闭环控制，其余工作由人类驾驶员完成。
- L3：有条件自动驾驶，由自动驾驶系统完成所有驾驶操作，人类驾驶员根据系统请求进行干预。
- L4：高度自动驾驶，由自动驾驶系统完成所有驾驶操作，无需人类驾驶员进行任何干预，但须限定道路和功能。
- L5：完全自动驾驶，由自动驾驶系统完成所有驾驶操作，人类驾驶员能够应付的所有道路和环境，系统也能完全自动完成。

	L0	>	L1	>	L2	>	L3	>	L4	>	L5
周边监控											
驾驶操作											
支援											
应用场景	-						限定场景				全部场景

图 1 自动驾驶分级

¹ 北京市经济和信息化局，北京智能网联汽车产业白皮书（2018 年），2018 年 10 月。

² SAE International, Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles, 2018 年 6 月。

一、自动驾驶车辆道路测试工作思路

(一) 自动驾驶产业化与测试评价

当前，基于 L1 与 L2 的自动驾驶汽车已经相继产业化，相关测试评价标准体系也较为完整。对于 L3 及以上的自动驾驶汽车，国际上尚未形成统一的测试评价标准。而 L3 及以上的自动驾驶汽车，才是汽车变革升级的关键，其产业化时间表及产业化方式，是产业界探索和研究的重点。北京市自动驾驶车辆测试评价与产业化推进重点是 L3 及以上自动驾驶汽车。

从自动驾驶技术与产业化发展现状来看，当前存在两条产业化路线：一条是由主机厂、汽车一级零部件供应商等主推的从 L1->L2->L2.5->L3 逐步量产的面向最终消费者的自动驾驶汽车；一条是由互联网企业、创新企业等主推的 L4 面向特定区域、特定路线、基于特定场景运营的自动驾驶汽车。

从 SAE 的自动驾驶分级定义来看，L3 及以上自动驾驶系统已经具备驾驶员的属性，针对它的测试评价需要从传统的 L1、L2 以汽车为测试对象转入以“驾驶员”为测试对象。通俗类比一下，需要从测试“体能”转向测试“体能” + “智商”，目前“体能”测试已有较为完善的测试评价体系，而“智商”的测试则在探索和研究阶段。

美国兰德公司研究表明，依据美国驾驶员的事故数据，如要证明 L5 自动驾驶汽车（无人驾驶汽车）比普通驾驶者更加安全，需要至少在实际道路上行驶 50 亿英里。按 100 台测试车辆来累计，需要 24 小时全天候连续测试 225 年。因此，业界普遍认为，L5 自动驾驶汽车将需要一个很长的时间。兰德公司的研究，是基于全路况、全天候等场景下的 L5 自动驾驶汽车下分析获得的。如果局限在特定区域、特定路线基于特定场景，基于远程接管的 L3 及以上自动驾驶汽车是可以逐步产业化落地的。

本文后续所指自动驾驶，均为 SAE L3 及以上的自动驾驶。



(二) 自动驾驶研发与产业化阶段

自动驾驶车辆研发与产业化过程可分成以下几个阶段：

1. 实验室测试阶段，指在软件仿真、硬件仿真、车辆仿真等实验室内的研发测试阶段。
2. 封闭测试场测试阶段，指在具备多种交通场景与动静态模拟交通流下的受控场地内的研发测试阶段。重点要解决自动驾驶车辆进入到开放道路测试阶段前的自动驾驶能力评估问题，其评估结果是进入到开放道路测试及开放区域测试阶段的重要依据。
3. 开放道路测试阶段，指在有社会车流、人流参与的受限（限制时间、限制路段）实际道路上的研发测试阶段。重点要增强自动驾驶车辆实际道路下的场景适应性，提高其自动驾驶能力。其评估结果也是进入到开放区域测试阶段的重要依据。
4. 开放区域测试阶段，指在有社会车流、人流参与的具备实际运行意义区域内的研发与运行测试阶段。重点解决自动驾驶车辆的产品形态与商业模式问题。
5. 规模部署阶段，指规模化运营与销售。在此之前，需要按照相关测试评价标准完成检测认证。

实验室阶段与规模部署阶段，主要以测试主体为主。封闭测试场（场）、开放测试道路（路）、开放测试区域（区）三个阶段需要政策、标准、环境等方面突破与支撑，是自动驾驶快速实现产业化落地的关键。建立这三个阶段的测试评价标准规范，可以提供三个阶段推进过程中的技术依据，以保障这一过程的“安全第一、有序创新”。

表1 自动驾驶研发与产业化阶段

NO	阶段与 北京时间表	场地	第三方测试管理 工作内容	测试主体 工作内容
1	实验室	软件仿真、硬件仿真、车辆仿真等实验室。	—	研发测试
2	封闭测试场 (2017年起)	具备多种交通场景与动静态模拟交通流下的受控场地。	日常测试， 能力评估	研发测试
3	开放测试道路 (2018年起)	有社会车流、人流参与的受限（限制时间、限制路段）实际道路	日常监管， 能力评估	研发测试
4	开放测试区域 (2019年起)	有社会车流、人流参与的具备实际运行意义的区域	日常监管，能力评估， 产品评估	研发测试， 运行测试
5	规模部署 (2022年起)	限定场景或全场景下的道路、区域	检测认证， 安全监管	运营，销售

场->路->区三级测试评价标准不等同于规模部署阶段的认证检测标准。但场->路->区三级测试评价标准的探索与研究，是最终走向认证检测标准制定的必经之路。



(三) 北京市自动驾驶能力评估分级与测试道路路段分级

尽管 SAE 明确了自动驾驶的分级策略，但从推动自动驾驶技术发展和产业落地的角度来看，自动驾驶能力需要针对自动驾驶企业的不同技术发展程度、我国实际道路交通环境的不同复杂程度、道路交通的整体安全性综合考虑与评价，制定更有针对性的自动驾驶能力评估分级方法，给予不同技术发展阶段和不同技术路线的自动驾驶企业引导与支持。

因此，在北京市自动驾驶测试管理联席工作小组的指导下，北京市科委、中关村管委等相关部门的支持下，由中关村智通智能交通产业联盟组织北京智能车联产业创新中心（以下简称“创新中心”）与互联网、汽车、交通、通信等相关领域单位共同开展研究，编制了《T/CMA 116-01-2018 自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法》团体标准（以下简称“能力评估标准”）及《T/CMA 116-02—2018 自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求》（以下简称“场地技术标准”）。

能力评估标准在全球范围内首次提出了以交通场景复杂度来划分自动驾驶能力级别的思路：从交通密度、车道类型、交叉路口形态、交通设施种类、区域特征、交通参与者特征、交通流组织模式等维度，将城市交通复杂度划分为五大类场景；在每类城市交通情景下，从认知与交通法规遵守能力、执行能力、应急处置能力、综合驾驶能力、网联驾驶能力五个维度对自动驾驶能力进行分级，分别为 T1-T5 共 5 个等级；其中如车辆具备 V2X 车路协同功能，则被特别标注为 TX。评估内容涵盖美国高速公路安全管理局 (NHTSA) 关于自动驾驶的 28 项测试内容，也涵盖我国工业和信息化部、公安部、交通运输部联合发布《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》中的 14 项测试内容。同样，依据五大类场景，对开放测试路段道路进行分级，分为 R1-R5；其中，测试道路具备 V2X 车路协同功能，则被特别标注为 RX 道路。根据自动驾驶车辆封闭测试场通过的能力评估级别，确定其能行驶的开放测试道路级别，避免了自动驾驶车辆在其不能驾驭的交通场景下进行测试，从而保障了开放道路测试的安全有序进行。

目前，能力评估标准已作为北京市自动驾驶道路测试规范性文件以及中关村标准发布并执行，同时入选工业和信息化部百项团体标准应用示范项目，并作为 25 项优秀团标之一向全国推广。



图 2 道路交通场景划分

(四) 北京市自动驾驶测试环境与测试管理

2018年2月，北京市建成并开放第一个T1—T3级封闭训练场及测试场——国家智能汽车与智慧交通(京冀)示范区海淀基地(以下简称“示范区海淀基地”)。到2018年末，北京市已公布两个封闭训练及测试场。

2018年3月，北京市自动驾驶测试管理联席工作小组委托创新中心作为第三方服务机构，提供自动驾驶车辆道路测试管理支持服务。

二、封闭测试场是自动驾驶汽车走向开放道路的重要支撑

(一) 高度浓缩的交通环境

2018年2月，创新中心依据场地技术标准建设了北京市第一个自动驾驶封闭测试场地——示范区海淀基地（以下简称“测试基地”），测试基地具有典型京津冀交通特征，覆盖了京津冀地区85%以上城市交通场景，具备搭建城市、乡村场景的测试条件，场地道路种类形态丰富，交通场景典型，可满足自动驾驶车辆的T1-T3级测试训练与能力评估需求。



图3 国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区海淀基地



(二) 丰富的软、硬件测试设备与系统

测试基地配备符合国际标准的模拟儿童、成人、非机动车和机动车等测试设备，由测试工作人员驾驶的真实背景车辆，并自主研发了动态假人、非机动车等测试设备，提供静态和动态交通流场景模拟，并可实现远程操控。同时，测试基地内拥有基于北斗高精度定位的车载数据采集设备、第四代 GNSS 智能参考站、V2X 网联通讯设备及系统等。



图 4 示范区海淀基地部分测试设备



图 5 自动驾驶车辆可视化数据分析系统



图 6 自动驾驶车辆能力评估系统

在“硬件”设备的基础上，测试基地研发了自动驾驶车辆可视化数据分析系统。该系统集车辆数据采集、道路数据采集、综合数据分析、测试场景分析等功能于一体。系统可分析自动驾驶车辆的测试数据，自动驾驶和人工驾驶状态下的车速、加速度、横纵向控制信息、灯光的使用、转向角的变化等数据；可监控测试过程中出现的闯红灯、超速、逆行等违反交通法规的行为；可实现自动驾驶车辆驾驶行为分析、自动驾驶与人类驾驶对比分析、自动驾驶脱离地点分析等功能。此外，自动驾驶车辆能力评估系统、场地测试实时监控系统（含视频监控）、V2X 车路协同测试系统的应用，也为测试服务提供了更好的技术支撑。

（三）细致全面的场地测试，保障道路测试安全

自 2018 年 2 月测试基地对外提供测试服务以来，累计为 21 家测试主体提供多种测试服务。截止到 2018 年 12 月，测试基地测试里程超过 7 万余公里，场景测试近百万次，覆盖城市交通环境中 R1-R3 级道路类型和测试场景。

依据能力评估标准，测试基地在测试主体日常测试中对近 50 个测试专项下涉及的 86 个测试场景进行了测试，具体情况如下图。

场景测试次数统计

单位：千次

- 1.限速标志识别及响应
- 2.减速让行标志识别及响应
- 3.停车让行标志识别及响应
- 4.禁止通行标志识别及响应
- 5.车道线识别及响应
- 6.人行横道线识别及响应
- 7.停止线识别及响应
- 8.网状线识别及响应
- 9.机动车信号灯识别及响应
- 10.闪光警告信号灯识别及响应
- 11.方向指示信号灯识别及响应
- 12.信号灯故障识别及响应
- 13.移动式交通信号灯识别及响应
- 14.曲线行驶
- 15.直角弯道行驶
- 16.双凸路行驶
- 17.车辆或系统故障
- 18.系统无法处置的场景
- 19.自动紧急避让
- 20.制动踏板介入
- 21.方向盘介入
- 22.硬或软开关介入
- 23.紧急停车
- 24.路侧停车起步
- 25.左侧行人通行起步
- 26.左侧非机动车通行起步
- 27.左侧车辆通行起步
- 28.车门未完全关闭起步
- 29.前方障碍物起步
- 30.稳定跟车
- 31.下坡-上坡路跟车
- 32.上坡-下坡路跟车
- 33.弯道内跟车
- 34.跟车时前车切出
- 35.跟车时邻车道车辆切入
- 36.停-走功能
- 37.避让障碍物变道
- 38.避让静止车辆变道
- 39.避让故障车辆变道
- 40.避让事故车辆变道
- 41.避让低速行驶车辆变道
- 42.避让施工路段变道
- 43.临近车道有车变道

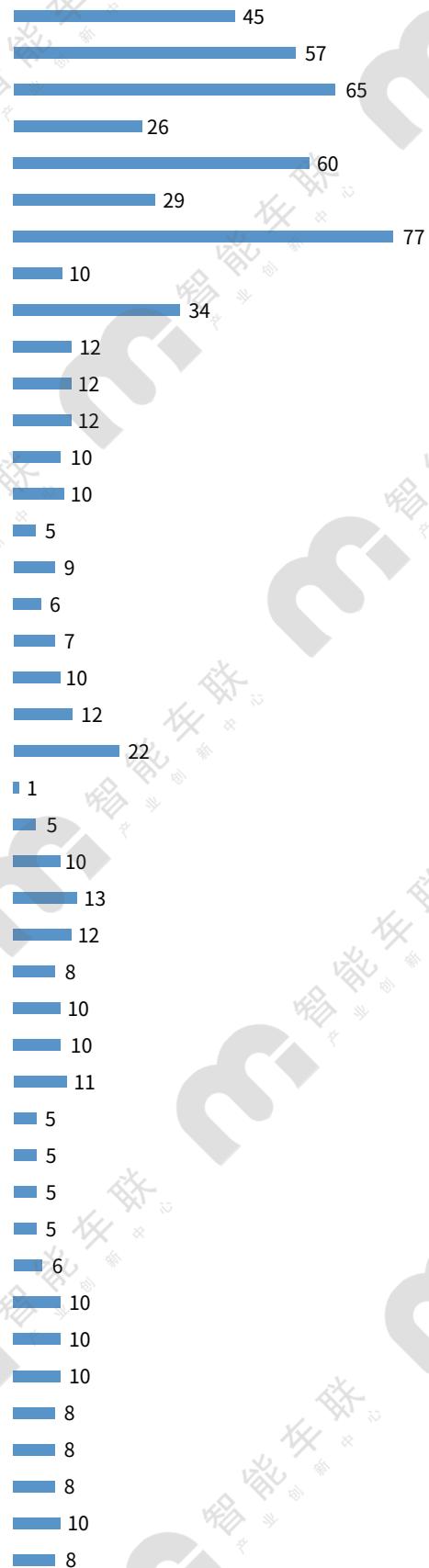




图 7 测试基地场景测试情况 (部分数据省略小数点后数字)

不同的测试专项中，还包含了大量细分测试场景。以“变更车道”测试专项为例，测试场景包括避让障碍物变道、避让静止车辆变道、避让故障车辆变道、避让事故车辆变道、避让施工路段变道、避让低速行驶车辆变道、临近车道有车变道、前方车道减少变道共计 8 个细分场景。每个测试场景中的测试难点均不同，对自动驾驶系统的技术要求也不同。

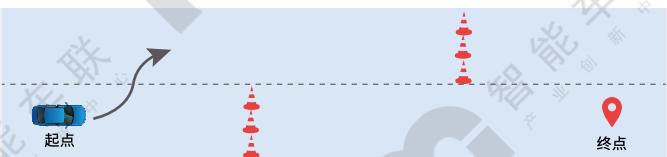
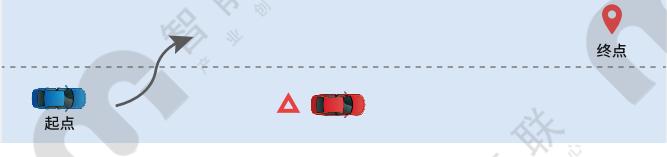
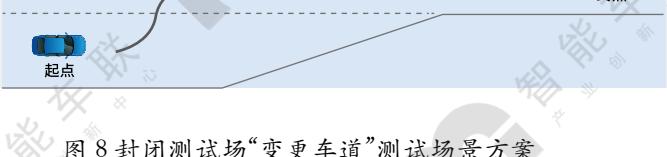
测试场景	场景布置示意图	测试难点
避让障碍物变道		对障碍物的识别及响应
避让静止车辆变道		对静止车辆的识别及响应
避让故障车辆变道		对警示三角牌的识别及响应
避让事故车辆变道		对静止且占道车辆的识别及响应
避让施工路段变道		对施工标志牌的识别及响应
避让低速车辆变道		对运动车辆的识别、轨迹预测及响应能力
临近车道有车变道		对运动车辆的识别、轨迹预测及响应能力
前方车道减少变道		高精地图的准确性

图 8 封闭测试场“变更车道”测试场景方案



图 9 部分测试场景实拍

通过测试基地测试，发现并解决测试主体自动驾驶系统问题百余种。这些问题涉及规则设计、车辆建模、传感器标定、控制系统标定、改装方案、地图定位、感知算法、路径规划、执行控制等多个方面。其中，交规遵守机制不健全、障碍物误识别或漏识别、车辆建模真实度不足、控制精度不稳定等问题较为普遍，尤其对于无系统性、规模化测试的企业显得更为突出。

通过测试基地测试，测试主体在交规遵守、感知、控制等方面有明显提升。部分测试主体较大的调整了传感器方案，改变了传感器的类型、数量、精度、选型与布局；部分测试主体优化了控制系统算法，提升了控制精度，测试中发现，车辆线控精度对自动驾驶系统控制的稳定性影响较大；部分测试主体在交规遵守上，尤其在车辆灯光使用、禁令类标志识别与遵守上有质的改变；部分测试主体因高低温的影响，调整了设备的选型；部分测试主体为了通过更高级别的能力评估，调整了原有技术路线。

封闭测试场测试作为测试与评估自动驾驶车辆能力的重要手段，对规范和促进测试主体技术创新，提升自动驾驶行业技术水平起到了非常积极的作用。

表 2 封闭测试场内发现的自动驾驶系统十大主要问题

1、交规遵守机制不健全	6、控制延时超出范围
2、障碍物误识别或漏识别	7、定位偏差较大
3、车辆建模真实度不足	8、算法冗余机制不完善
4、无预警提示装置	9、传感器标定误差
5、算法优化不足	10、高低温下性能不稳定

三、开放道路与测试里程领跑全国，有序创新保障安全

(一) 开放道路总里程全国领先

依据《北京市自动驾驶车辆测试路段道路要求（试行）》，2018年2月以来，北京市累计开放了4个区域的44条道路，共计123公里，覆盖了多样化的城市交通场景，开放道路总里程处于全国领先地位。



图 10 北京市自动驾驶开放道路测试情况

(二) 持续发放测试牌照，促进企业规模化测试

自2018年3月百度获得首张北京市自动驾驶道路测试试验牌照以来，陆续共有8家测试主体获得了测试牌照。截止到2018年12月，北京市登记的有效自动驾驶车辆共计54辆，占全国50%以上。北京市在测试牌照规模、测试主体数量、车辆类型丰富度上均居于全国首位，测试牌照的持续发放也体现了北京市积极支持创新的态度，有效解决了测试主体的测试需求，促进了企业规模化测试，加速了技术迭代和产业发展。

表3 北京市自动驾驶试验牌照发放情况表 (2018)

测试主体名称	已发放测试车辆数(辆)	现行有效测试车辆数(辆)
北京百度网讯科技有限公司	45	45
上海蔚来汽车有限公司	2	1
北京新能源汽车股份有限公司	1	0
戴姆勒大中华区投资有限公司	2	2
北京小马智行科技有限公司	2	2
腾讯大地通途(北京)科技有限公司	1	1
苏州滴滴旅行科技有限公司	2	2
奥迪(中国)企业管理有限公司	1	1
合计	56	54



图 11 自动驾驶开放道路测试

(三) 开放道路测试里程领跑全国

截止 2018 年 12 月，北京市开放道路测试里程稳步增长，累计测试里程达到 153565 公里。（*注：统计周期为非自然月，统计周期为当月 21 日至下月 20 日，12 月统计周期为 12 月 21 日至 12 月 31 日）



图 12 开放道路测试里程及车辆数统计

表 4 测试主体测试里程表

时间	测试主体	测试车辆数	总里程(公里)
3月	百度	5	7382.7
4月	百度	5	8992.4
	蔚来	1	1341.5
	北汽新能源	1	33.2
5月	百度	5	8990.6
	蔚来	1	66.1
	北汽新能源	1	6.8
6月	百度	5	6138.7
	蔚来	1	341.7
	北汽新能源	1	70.1
	戴姆勒	2	276.4
	小马智行	2	646
7月	百度	5	5339.8
	蔚来	1	191.4
	北汽新能源	1	125
	小马智行	2	1416.1
8月	百度	5	6427.8
	小马智行	2	882
9月	百度	25	14408
	戴姆勒	2	199.6
	蔚来	1	473.9
	小马智行	2	1250.8
	滴滴	2	43
10月	百度	25	33001
	蔚来	1	0.7
	小马智行	2	2714.4
	滴滴	2	2.8
11月	百度	25	43591.9
	小马智行	2	2123
	腾讯	1	259
	奥迪	1	80.9
12月	百度	45	5614.8
	小马智行	2	1100.6
	滴滴	2	32.3

表 5 测试主体测试地域覆盖度统计

	北京经济技术开发区			海淀区		顺义区		
	R1	R2	R3	R1 & RX	R3	R1	R2	R3
百度	●	●	●	●	●	●	●	●
蔚来						●		
北汽新能源				●				
戴姆勒		●					●	
小马智行			●		●			
腾讯					●			
滴滴						●	●	●
奥迪						●		

(四) 部署网联智能设施，打造车路协同环境

北京市建设并开放了国内首个 V2X 潮汐测试道路（位于北京经济技术开发区），道路全长 12 公里，打造集交通信号系统、智能道路感知系统、智能网联汽车为一体车路协同测试环境。

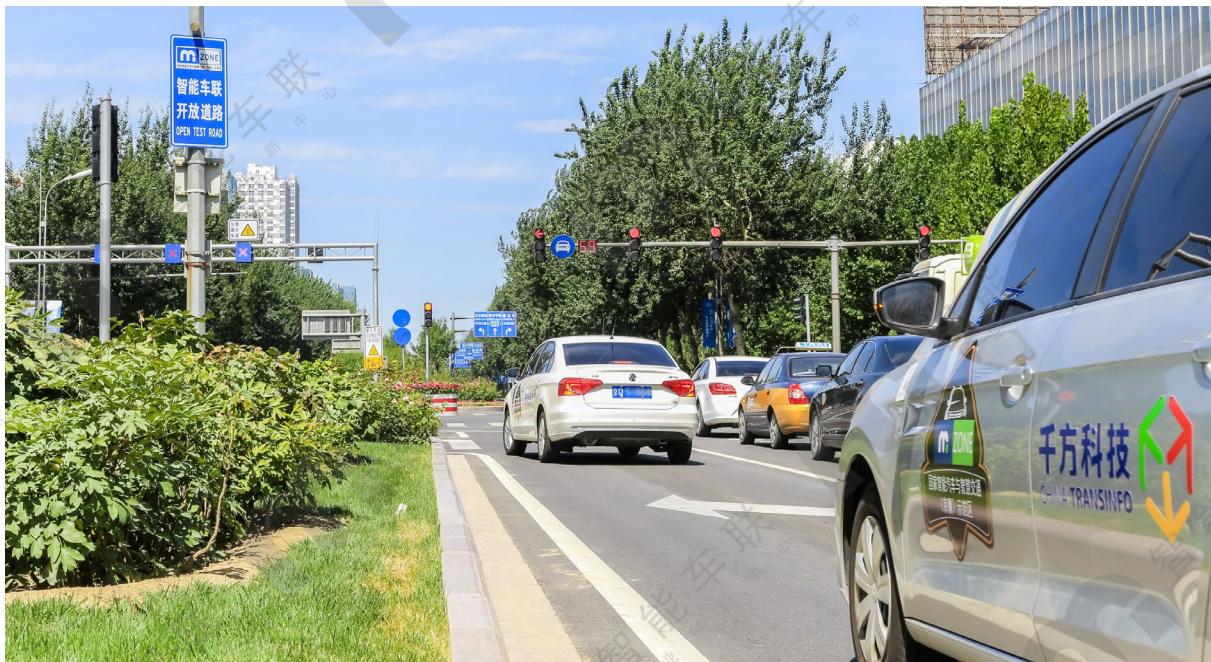


图 13 车路协同测试

(五) 规范测试管理，保障测试安全

道路测试安全性不仅与自动驾驶车辆技术水平相关，也与测试车辆和测试驾驶员管理息息相关。因此，一方面北京市要求测试主体在封闭测试场经过严格测试，以保证在进入实际道路测试前自动驾驶车辆已达到相应测试道路要求的自动驾驶能力水平。另一方面，北京市组织部分已成立测试安全管理中心的规模化测试企业，研制《自动驾驶测试车辆及驾驶员安全管理规范》，输出道路测试管理经验，建立驾驶员定期培训考核机制，树立北京安全测试新形象。

同时依据《北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则（试行）》第三章第十条规定，自动驾驶车辆应安装监管装置，接受第三方机构日常监管。为保证测试安全可控，创新中心研制了“北京市自动驾驶车辆道路测试监管平台”，实时监管测试车辆的位置及车况、自动驾驶状态、测试驾驶员行为等。在规范与制度多方位保障下，测试主体均能规范测试行为，文明测试，未出现违章违法行为，未发生过交通事故，未对测试道路现有交通出行产生不良影响。



图 14 开放道路测试管理

(六) 分析自动驾驶脱离原因，提升产业整体技术水平

自动驾驶脱离是指自动驾驶车辆出现系统故障或遇到无法处理的场景时，车辆控制权限切换为人类驾驶员的事件。

从 2018 年的测试数据来看，各测试主体的自动驾驶产品均处于研发阶段，道路交通环境对自动驾驶系统感知能力挑战性较大。具备系统性、规模化测试的企业，其处理开放道路常见场景的能力较高。因此，测试主体需要更多更有效的开放道路实际场景输入，以提升并完善其自动驾驶系统。

通过深入分析各测试主体的脱离场景，寻找易于造成脱离的场景，不断地在封闭测试场密集的复现或者将脱离场景置入仿真测试环境，可加速自动驾驶系统测试效率，并提升现有自动驾驶系统对开放道路场景的适应程度，有利于行业共同提升自动驾驶技术水平。

表 6 自动驾驶车辆道路测试脱离原因汇总

脱离类别	脱离原因
系统故障 (系统检测到异常发出接管信号引发的接管)	传感器故障 地图加载异常 定位偏离 系统时延异常 数据记录设备故障
策略缺陷 (由于算法模块策略原因导致的非预期的车辆行为引发的接管)	障碍物误识别或漏识别 社会车辆行为预测错误 路径规划错误 车辆停滞不前 社会车辆未按规范车道行驶，抢占道路 社会车辆近距离切入 社会车辆过于贴近测试车辆 社会车辆逆行，且车速过快 测试车辆行驶速度低，影响社会车辆通行
预期接管 (遇到车辆无法解决的场景时的接管)	社会车辆违章停车占用车道 单车道情况下非机动车占用车道慢速行驶 道路施工无法通行
人为接管	安全员休息 安全员需接打电话 工程师更换数据记录设备 工程师软件/设备数据整理 工程师重新规划路径 行驶至测试道路边界

结束语

2018年，北京市自动驾驶车辆道路测试安全可控，未对测试道路周边交通环境造成不良影响，已经初步具备从研发测试向示范运行与商业模式探索的基础。依据《北京市自动驾驶车辆道路测试2018年度工作报告》，北京市将开放更多的测试道路，形成开放测试区域，以促进技术进步与产业发展。

由于交通环境复杂度高，当前自动驾驶系统还存在优化空间，尤其是在感知与决策算法等方面。因此，仍需要不断从现实交通情景中提取测试场景，在高度浓缩城市交通情景的封闭测试场地开展专项场景测试，持续完善自动驾驶测试与评价体系，提升自动驾驶技术能力与系统适用性。为此，创新中心联合清华大学全新设计并建成了国家智能汽车与智慧交通（京津冀）示范区亦庄基地。

亦庄基地占地650亩，覆盖京津冀90%以上的高速与快速路场景、85%以上城市市场景、80%以上的乡村道路环境，提供雨雾、光照等天气模拟设施及相关测试场景，覆盖5G与车联网通信网络，将全面满足乘用车、商用车等自动驾驶车辆T1-T5研发测试及能力评估需求。





国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区亦庄基地

城市道路测试区

- ① 城市主干道
- ② 城市次干道
- ③ 城市支路
- ④ 环岛
- ⑤ 模拟苜蓿叶立交桥
- ⑥ 有信号灯路口
- ⑦ 无信号灯路口
- ⑧ 铁道口
- ⑨ 主辅路出入口
- ⑩ 林荫道
- ⑪ 可变导向车道
- ⑫ 公交专用道
- ⑬ 单行道
- ⑭ 机非混行道
- ⑮ 右转专用道
- ⑯ 潮汐车道
- ⑰ 曲线行驶
- ⑱ 直角转弯
- ⑲ 左转待转区
- ⑳ 涉水区
- ㉑ 雨篦子
- ㉒ 公共汽车站
- ㉓ 城市街景
- ㉔ 路侧停车
- ㉕ 隧道
- 雨雾模拟
- 强光 / 弱光模拟

配套设施

- | | | |
|-----------|-------------------|---------------|
| ① 实验楼 | ② 实验室 | ③ 停车场 + 充电桩 |
| • 主控中心 | • C-V2X 网联测试联合实验室 | • 高精度定位增强设施 |
| • 服务中心 | • 自动驾驶虚拟仿真联合实验室 | GNSS 智能参考站 |
| • 展示中心 | • 人机混驾联合实验室 | 基地 V2X 网联通信覆盖 |
| • 车库、调试车间 | | 基地 5G 网络覆盖 |



服务型电动自动行驶轮式车测试区

- ① 街区道路
- ② 园区道路
- ③ 连续曲线行驶路
- ④ 上下坡路
- ⑤ 侧向倾斜路

乡村道路测试区

- ① 弯道
- ② 坡道
- ③ 水泥路
- ④ 砂石路
- ⑤ 砖块路
- ⑥ 环岛

高速公路与快速道路测试区

- ① 高速公路
- ② 快速道路
- ③ 高速路环道
- ④ 快速路辅路
- ⑤ 匝道
- ⑥ 公交专用道
- ⑦ 高速路入口
- ⑧ 高速路出口
- ⑨ 主辅路出入口
- ⑩ 高速路车道控制
- ⑪ 主辅路出入口信号控制
- ⑫ 收费站（含 ETC）
- ⑬ 充电站 + 服务区

延伸阅读

- 北京市关于加快推进自动驾驶车辆道路测试有关工作的指导意见（试行）
- 北京市自动驾驶车辆道路测试管理实施细则（试行）
- 北京市自动驾驶车辆测试路段道路要求（试行）
- T/CMAX116-01—2018 自动驾驶车辆道路测试能力评估内容与方法
- T/CMAX116-02—2018 自动驾驶车辆封闭试验场地技术要求
- 北京市智能网联汽车产业白皮书（2018年）
- 北京市自动驾驶车辆道路测试2018年度工作报告
- 工信部、公安部、交通运输部联合印发《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》
- 交通运输部印发《自动驾驶封闭场地建设技术指南（暂行）》

北京市自动驾驶车辆道路测试第三方服务机构简介

——北京智能车联产业创新中心

2016年10月，依托“基于宽带移动互联网的智能汽车与智慧交通示范应用”部省合作项目，北京市统筹组织交通、汽车、互联网、通信产业链9家龙头企业组建成立“北京智能车联产业创新中心”，依托国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区建设自动驾驶与车联网基础技术支撑平台，开展智能驾驶、车联网、车路协同等先进技术的试验验证与应用。并成立北京市未来车联网产业基金与中关村智通智能交通产业联盟，共同推动智能网联汽车自动驾驶与车联网技术发展与产业落地。

创新中心自成立以来，积极推进“场-路-区”三级试验验证与示范应用环境建设，以及政策规范与技术标准研制等各项工作，已初步形成虚拟仿真-封闭场地-开放道路逐级联动的测试评价服务体系，建成自动驾驶技术创新与产业化服务公共平台。

2018年3月，创新中心中标北京市自动驾驶道路测试第三方服务机构，为北京市自动驾驶测试管理联席工作小组提供申请受理、测试监管、数据分析等各项支撑服务。



版权声明

本报告版权属于中关村智通智能交通产业联盟、北京智能车联产业创新中心，受法律保护。

如需转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应注明“来源：中关村智通智能交通产业联盟、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



+86 10 8972 5218



产业创新中心



bicmi@mzone.site

中国北京·国家智能汽车与智慧交通（京冀）示范区 - 亦庄基地



China Mobility Alliance



www.mzone.site



扫码关注官方微信