

2022年

中国自动驾驶仿真测试短报告：高阶自动驾驶落地的助推剂

China Automatic Driving Simulation Test Industry

中国自動運転シミュレーション試験産業

(摘要版)

报告标签：自动驾驶、仿真测试、智能网联车

撰写人：张诗悦

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

报告要点速览

汽车新四化带来自动驾驶的飞速发展，高等级自动驾驶出现落地难的问题，仿真测试系统作为自动驾驶落地的助推剂，其发展状况与前景成为了热点问题，本篇报告主要回答仿真测试领域近期关注的问题，主要涉及：

- 1) 仿真测试的驱动因素是什么？
- 2) 仿真测试的发展趋势是什么？
- 3) 仿真测试的所面临的困难是什么？

观点提炼

仿真测试的驱动因素是什么？

自动驾驶等级提升催动仿真测试需求。目前中国高等级自动驾驶渗透率极低，处于L2级向L3级转化的关键阶段，L3级以上的自动驾驶需要大量测试以完善自动驾驶系统，从而达到落地要求，进行低成本、高效率的仿真测试将加快落地进程

政策助力仿真测试的发展。中国政府重视汽车智能网联车与仿真测试的发展，先后出台多项政策加强基础设施建设、促进技术研发、设定智能网联车发展目标、完善相关规范等方向促进仿真测试的发展

仿真测试的发展趋势是什么？

高等级的自动驾驶将进行海量测试，云仿真平台具有高频次测试、高算力、协同开发和易于对接的优势，能够助力自动驾驶快速迭代；云仿真平台参与者主要为自动驾驶仿真测试企业、互联网企业和自动驾驶解决方案企业三类

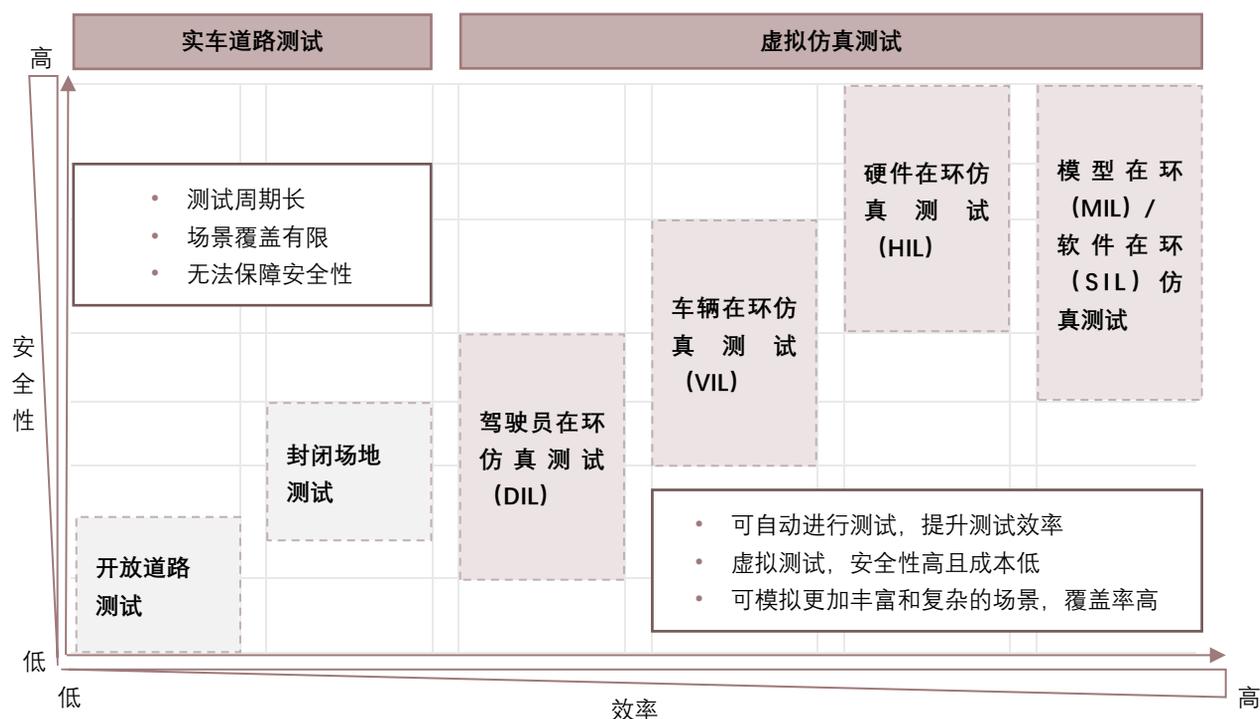
仿真测试的所面临的困难是什么？

仿真测试作为自动驾驶落地的助推剂，其测试的效率和准确性是关键问题，但目前仿真测试的发展面临两大难点，仿真结果的可信度和仿真场景的覆盖性问题

仿真测试与道路测试

- 仿真测试与道路测试各环节虽各有利弊，但相互结合，相辅相成，组成自动驾驶测试的一套流程，促进自动驾驶算法的完善与迭代更新

仿真测试与道路测试对比



仿真测试与道路测试相互结合

自动驾驶实现商业化落地之前，必然要经过大量的测试。据研究，自动驾驶系统达到量产条件，至少需要累积177亿公里的测试数据，而单单依靠道路测试需要经历漫长的时间，因此需要道路测试与仿真测试结合进行

道路测试主要包括封闭场地测试与开放道路测试，需要自动驾驶车辆和传感器、控制器等部件全部就位，成本较高，且需要配备驾驶员，面对危险、极端的场景无法保证安全性，同时由于周期长，对于场景覆盖也较为局限，因此测试效率低，但道路测试也是十分必要的，需要在真实场景中对自动驾驶车辆进行验证，因此前期的开发阶段可以利用仿真的方式进行大量的测试

仿真测试中模型在环和软件在环测试是纯虚拟测试，不用到任何硬件，因此具有较高的安全性、效率和较低的成本，但测试结果的准确性无法保证，因此往往用于最开始的系统定义阶段；硬件在环测试加入了传感器、控制器和执行器，提高了模型的逼真度，更好地测试车辆各部分性能，成本有所升高；车辆在环测试是仿真测试的最后一步，配置与道路测试相同，但在虚拟场景中测试，因此安全性比道路测试要高

各测试环节虽各有利弊，但相互结合，相辅相成，组成自动驾驶测试的一套流程，促进自动驾驶算法的完善与迭代更新

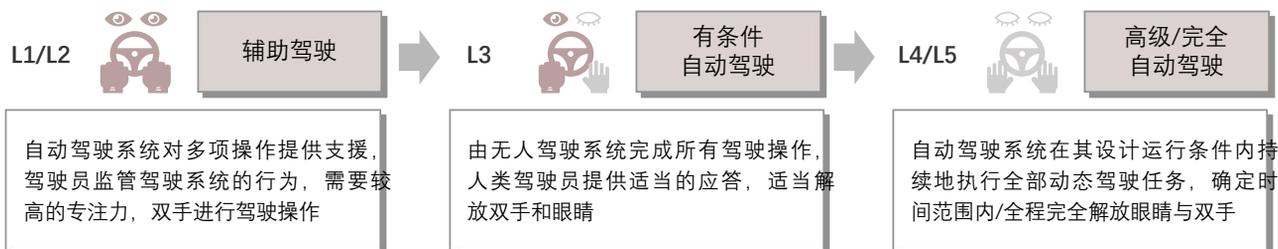
来源：中国汽车工程研究院、头豹研究院

仿真测试的驱动因素——自动驾驶等级提升

- 目前中国高等级自动驾驶渗透率极低，处于L2级向L3级转化的关键阶段，L3级以上的自动驾驶需要大量测试以完善自动驾驶系统，从而达到落地要求，进行低成本、高效率的仿真测试将加快落地进程

自动驾驶等级提升需进行大量测试

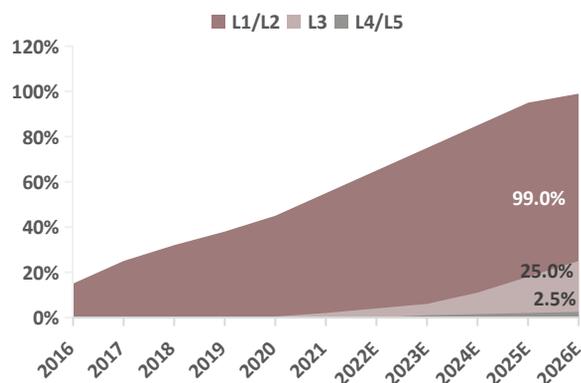
自动驾驶等级



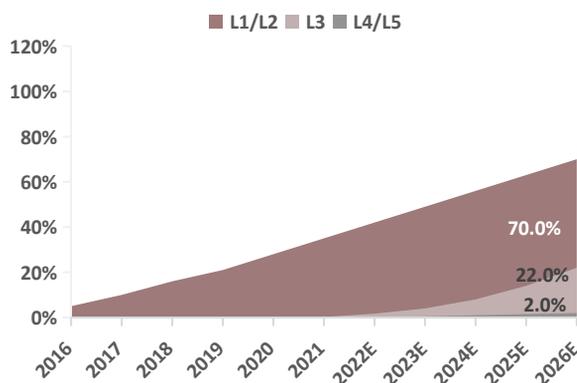
自动驾驶提升催动仿真测试需求

随着自动驾驶的高速发展，目前中国处于L2级向L3级转化的关键阶段，当前主要量产的智能车辆等级为L1和L2，一些车型可达到L2+的自动驾驶水平。L3级以上的自动驾驶中，机器对于车辆操作的接管增多，需要大量的测试以对自动驾驶算法进行完善，从而使车辆达到人类驾驶员的水平，而仿真测试因其安全、高效成为关键的一环

中国新能源汽车自动驾驶渗透率预测，2016-2026年



中国燃油车自动驾驶渗透率预测，2016-2026年



仿真测试加快高等级自动驾驶落地进程

目前中国自动驾驶L1/L2等级的渗透率较高，在新能源汽车中可超50%，在燃油车中可超35%，总体来看根据IDC的数据，2022年第一季度，L2等级自动驾驶在乘用车市场的渗透率达23.2%，但L3级及以上等级的渗透率极低，不足2%。预计到2026年，L1/L2等级的自动驾驶将较为普遍，L3级渗透率达20%，L4/L5级自动驾驶开始商业化落地。高等级自动驾驶渗透率低一方面是因为尚未有法规支持，另一方面则是其安全问题，这需要累积大量的测试数据才可以达到落地要求，道路测试周期长、耗费高，因此进行低成本、高效率的仿真测试将加快落地进程

来源：IDC、头豹研究院

仿真测试的驱动因素——政策助力

- 中国政府重视汽车智能网联车与仿真测试的发展，先后出台多项政策加强基础设施建设、促进技术研发、设定智能网联车发展目标、完善相关规范等方向促进仿真测试的发展

中国仿真测试相关政策，2020年-2022年

	政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点
智能网联车	《国务院关于印发“十四五”数字经济发展规划的通知》	2022年1月	国务院	推动智能计算中心有序发展，打造智能算力、通用算法和开发平台一体化的新型智能基础设施，面向自动驾驶等重点新兴领域，提供体系化的人工智能服务
	《国务院关于印发“十四五”现代综合交通运输体系发展规划的通知》	2021年12月	国务院	加强交通运输领域前瞻性、战略性技术研究储备，加强智能网联汽车、自动驾驶、车路协同、船舶自主航行、船岸协同等领域技术研发
	《智能网联汽车技术路线图 2.0》	2020年11月	工信部	到2025年，PA(部分自动驾驶)、CA(有条件自动驾驶)级智能网联汽车市场份额超过50%，HA（高度自动驾驶）级智能网联汽车实现限定区域和特定场景商业化应用，到2030年CA、PA级超70%，HA级达到20%
仿真测试	《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范（试行）》	2021年7月	工业和信息化部、公安部、交通运输部	道路测试主体应提供智能网联汽车道路测试安全性自我声明，并由省、市级政府相关主管部门进行确认。道路测试安全性自我声明应随同道路测试主体自行开展的模拟仿真测试与测试区（场）等特定区域实车测试的说明材料
	《关于印发天津市产业链高质量发展三年行动方案（2021—2023年）的通知》	2021年5月	天津市落实制造强国战略暨全国先进制造研发基地建设领导小组办公室	着眼提升产业链发展能级和整体竞争力，强化串链补链强链，在车联网产业链，搭建以天津市车联网创新中心为核心的产业创新平台，在自动驾驶测试场景、信息安全、仿真测试评价体系、车联网通信等关键领域，制定20项以上标准规范
	《交通运输部关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》	2020年12月	交通运输部	完善测试评价方法和测试技术体系。鼓励构建自动驾驶测试场景库，研究智能设备测试技术，推动检测设备、数据分析软件、虚拟仿真系统等测试工具链的自主研发与制造

■ 政策助力仿真测试的发展

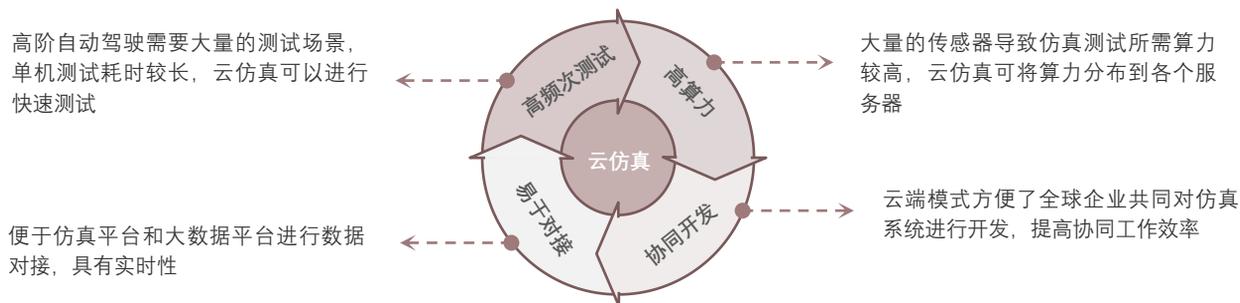
中国政府重视智能网联车与仿真测试的发展，先后出台多项政策从加强基础设施建设、加强智能网联车技术研发、设定智能网联车发展目标等方向促进智能网联车的发展，同时仿真测试作为开发智能网联车的重要步骤之一也受到了各地政府的关注，2020年，交通运输部为促进自动驾驶的发展和应用出台相关政策完善仿真测试评价方法和技术体系，2021年出台相应管理规范，为保障测试的安全性测试主体需提供相关文件，同年天津市就自动驾驶仿真测试领域制定出详细地20项以上的规范

来源：各政府官网、头豹研究院

■ 仿真测试的发展趋势——云仿真平台

- 高等级的自动驾驶将进行海量测试，云仿真平台具有高频次测试、高算力、协同开发和易于对接的优势，能够助力自动驾驶快速迭代；云仿真平台参与者主要为自动驾驶仿真测试企业、互联网企业和自动驾驶解决方案企业三类

云仿真是未来发展趋势



■ 云仿真的三大优势

当自动驾驶迈向更高等级，仿真测试将面临海量的场景，单机测试将难以负荷大量的测试，计算速度快、高算力的云仿真无疑会成为仿真测试的未来趋势。云仿真能够实现高频次测试，面对高等级自动驾驶所需的海量测试场景，云仿真与单机测试相比可以极大地提高测试速度，实现快速迭代；云仿真的算力高，其分布式架构可将算力分布到多个服务器，从而能够负荷具有大量传感器的高阶自动驾驶的测试；云仿真具有较高的协同性，因为“上云”，全球各地的研发人员可以将成果通过“云”进行传递，提升工作效率，同时利用这一点，云仿真平台与车企大数据平台的数据对接也更为方便



■ 云仿真平台的三类参与者

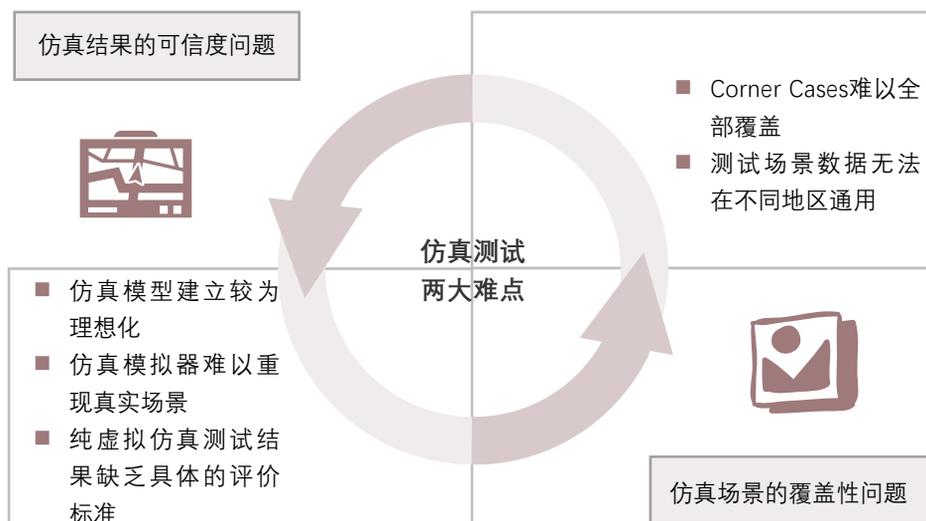
云仿真平台的参与者主要是自动驾驶仿真测试企业、互联网企业和自动驾驶解决方案企业三类，主要目的都是围绕加速自动驾驶算法迭代，但各自侧重点有所不同。自动驾驶仿真测试企业以天行健智能科技和51 WORLD为代表，侧重于整套测试工具链的开发；互联网企业以百度、腾讯为代表，侧重于仿真平台和生态的建立；自动驾驶解决方案企业以小马、文远知行为代表，其仿真平台的建立主要围绕其自动驾驶解决方案产品

来源：头豹研究院

仿真测试所面临的困难

- 仿真测试作为自动驾驶落地的助推剂，其测试的效率和准确性是关键问题，但目前仿真测试的发展面临两大难点，仿真结果的可信度和仿真场景的覆盖性问题

仿真测试两大难点



■ 仿真测试面临测试结果可信度和场景覆盖性的问题

仿真测试作为自动驾驶落地的助推剂，其测试的效率和准确性是关键问题，但目前仿真测试的发展面临两大难点，仿真结果的可信度和仿真场景的覆盖性问题

对于仿真结果可信度的问题，首先，仿真软件本身存在着可信度问题，仿真测试的模型大多建立在理想条件下，而真实的环境往往与建模有所出入，因而所产生结果的可信度存疑，且目前尚未有具体的量化标准来评判测试结果的准确性；其次，将真实场景在仿真测试中完全复现比较难，真实场景的交通状况往往牵一发而动全身，即改变一辆车的行驶轨迹将对周边环境的多条轨迹产生影响，目前的技术难以重现复杂的交通场景，因此导致测试场景与真实场景存在差异，而这种差异对测试结果的影响程度尚未有可评判的标准；最后，纯虚拟仿真测试的结果缺乏可信度，厂商很少使用模型在环和软件在环进行测试，是因为目前还没有具体的参数标准进行参考，得出测试结果的准确性难以判定。对于提升仿真测试结果的可信度，腾讯、百度等企业通过收集真实道路数据，加之增强现实技术和AI技术创建更贴近于现实的场景，提升测试结果的可信度

对于场景覆盖度的问题，首先是自动驾驶中的“Corner Cases”难以全部覆盖，Corner Cases往往是预料之外的情形，数量繁多，层出不穷，全部收集是几乎不可能的，因此需要通过机器学习技术提升系统的感知能力；然后是不同地区的测试场景在有道路环境、交通规则、驾驶习惯等方面的不同，测试数据无法在多地区通用，因此中国仿真企业在中国市场中更具优势

来源：头豹研究院



未完待续

更多行业相关报告正在
进行中

若您期待尽快看到相关系列报告
或对相关系列报告的内容有独到
见解，头豹欢迎您加入到此篇报
告的研究中。相关咨询，欢迎联
系头豹研究院工业研究团队

完整版研究报告阅读渠道：

- 登录www.leadleo.com，搜索《2022年中国自动驾驶仿真测试短报告：高阶自动驾驶落地的助推剂》

了解其他自动驾驶系列课题，登陆头豹研究院官网搜索查阅：

- 2021年中国自动驾驶芯片行业概览：中国企业竞争力几何
- 2022年中国自动驾驶行业深度研究报告——风口已至，自动驾驶企业加速入局智慧交通
- 2022年自动驾驶场景投资价值分析系列研究报告（八）：自动驾驶场景投资价值综合分析
- 2021年中国整车控制器行业概览：集成化、域控制化发展
- 2021年中国新能源汽车产业系列研究报告——新能源汽车进入“智能汽车时代”

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划、园区企业孵化**服务

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹APP/小程序 —— 搜索“头豹”手机可便捷阅读研报

头豹交流群 —— 可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：13080197867

李女士：18049912451



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521