

2018-2019全球自动驾驶仿真产业链研究报告

- 近日推出《2018-2019全球自动驾驶仿真产业链研究报告》，对自动驾驶仿真产业进行了细分，包括仿真平台、车辆动力学仿真、传感器仿真、场景仿真、场景库等。
- 仿真技术离普通人生活很远，也非常难以理解，却正是中国汽车产业，以及中国智能制造需要重点突破的领域之一，也是值得重点投资的方向。
- 仿真技术是应用仿真硬件和仿真软件通过仿真实验，借助某些数值计算和问题求解，反映系统行为或过程的仿真模型技术。仿真技术在20世纪初已有了初步应用。如在实验室中建立水利模型，进行水利学方面的研究。20世纪40-50年代，航空、航天和原子能技术的发展推动了仿真技术的进步。20世纪60年代计算机技术的突飞猛进提供了先进的仿真工具，加速了仿真技术的发展。
- 自上世纪90年代起，模拟仿真和数字虚拟化技术已经成为汽车研发过程的关键手段和核心技术，基于数学模型的开发平台和基于数字模拟的开发方法已经成为了当今世界汽车技术研发的先进理念，并被广泛地采纳。



- 一次行业论坛上，某位演讲嘉宾指出，自动驾驶测试的90%将通过仿真完成，9%通过测试场完成，只有1%到实际道路上进行。
- 所谓自动驾驶仿真测试，指通过传感器仿真、车辆动力学仿真、高级图形处理、交通流仿真、数字仿真、道路建模等技术模拟路测环境，并添加算法，搭建相对真实的驾驶场景，来完成自动驾驶汽车测试工作的一种形式。
- 开发一个自动驾驶的系统，要经历软件仿真、硬件在环仿真、车辆在环仿真，再到室内实验室测试，到室外受控场地测试，最后到公共道路大规模道路测试。
- 德国美国主导汽车仿真行业
- 全球有数十家仿真测试公司，数量上以美国居首，在汽车领域德国企业最多。

自动驾驶仿真测试公司	所属国家
ANSYS	美国
微软 AirSim	美国
Mathworks	美国
NI 国家仪器	美国
Applied Intuition	美国
Vector	德国
VIRES	德国
dSPACE	德国
ETAS	德国
VI-grade	德国
西门子 & TASS	德国
TESIS	德国
rFpro	英国
Unity	英国
ESI	法国
AVL 李斯特	奥地利
Cognata	以色列
Panosim	中国
51VR/RealDrive	中国



- 纵观仿真产业发展历程，不断产生新兴机会，不断涌现各种新兴公司。仿真巨头们均通过不断收购兼并，得以发展壮大，形成几十个甚至数百个产品类别，应用于数十个行业。

dSPACE 的部分产品线



ControlDesk

用于ECU开发的通用实验软件



INTEMPORA
MULTISENSOR SOFTWARE SOLUTIONS

RTMaps

Intempora开发环境的的多传感器应用（ADAS、机器人、多模式人机界面等）。



MotionDesk

机械系统仿真的实时3D在线动画。例如，ADAS可视化或车辆动力学场景。



SCALEXIO 定制化机架系统

SCALEXIO 定制化机架系统由模块化的仿真器组成。



V2X 解决方案

V2X 应用的开发和测试



测试台架

自动驾驶和车辆动力学领域中复杂机电系统的测试



Automotive Simulation Models

用于发动机、车辆动力学、电气系统
和交通环境仿真的工具套件



ASM Traffic

交通和环境的实时仿真模型



ModelDesk

用于参数化、管理和仿真的图形化用户界面



ASM Vehicle Dynamics

地面车辆实时仿真模型



Road Generator

虚拟道路建设的用户界面



ASM Drivetrain Basic

Simulation model of a dual clutch transmission



ESI 集团的收购历程



- ANSYS通过十多次收购行业内外的公司，主导CFD市场、开发嵌入式代码，加强芯片封装设计、丰富内燃机仿真产品，并在2018年收购光学Optics公司，增强了激光雷达、摄像头和雷达等传感器的仿真技术，成为自动驾驶仿真市场的重量级企业。



本图来源：知识自动化

- 自动驾驶仿真的市场潜力，吸引了汽车行业外的众多企业进入
- 自动驾驶测试需要各种交通场景仿真工具和海量的场景库，这是一个全新的市场，传统仿真巨头和初创公司、新进入者处于同一起跑线，因此吸引了游戏公司、VR/AR公司、互联网公司的进入。
- 2018年10月，以色列自动驾驶仿真初创公司Cognata完成1850万美元B轮融资，公司利用人工智能、深度学习和计算机视觉的结合，在其3D模拟平台上重现了城市，为客户提供各种模拟现实世界测试驾驶的测试场景。奥迪通过旗下的奥迪智能驾驶公司（AID），与Cognata达成合作。
- 51VR成立于2015年，主要业务为三维仿真重建，从房地产垂直行业起步，之后业务拓展至汽车、教育和游戏等领域。2017年12月，51VR完成B轮2.1亿元融资。目前51VR在汽车领域的投入已接近100人，涵盖模拟驾驶体验（VR汽车）、汽车可视化、自动驾驶仿真平台三大模块，其中仿真平台团队占比过半。
- 百度Apollo仿真平台内置高精地图的仿真场景，支持感知、规划、控制多算法模块验证，让自动驾驶算法验证更为严谨。Apollo从1.5版本开始开放仿真平台，智行者等自动驾驶公司通过Apollo云端仿真能力提升效率、加快研发速度。李彦宏披露，百度Apollo未来可以卖高精度地图、卖仿真平台、卖计算硬件ACU，因此仿真平台将是百度无人驾驶平台的赢利点之一。



- 根据腾讯披露的自动驾驶布局，仿真平台是其三大基础能力之一，地图和仿真服务也是腾讯未来的三大赢利点之一。基于游戏引擎、虚拟现实、云游戏技术等优势，腾讯打造了虚实结合的模拟仿真系统TAD Sim，可以完成感知、决策、控制算法等实车上全部模块的闭环仿真验证。腾讯希望其模拟仿真平台可以帮助车企缩短开发时间，提高开发效率，帮助车企降低测试成本。
- 由于仿真软件涉及数百种产品类别，其中的切入机会很多。相较于底盘、汽车芯片等难关，以自动驾驶仿真为代表的（汽车）工业软件，或许是IT/AI/VR企业的绝佳投资入口。

报告目录

一、汽车仿真与自动驾驶仿真简介

1.1 仿真技术概述

1.1.1 仿真技术的发展

1.1.2 汽车仿真技术

1.1.3 自动驾驶测试与仿真

1.1.4 驱动仿真测试发展的动力

1.2 自动驾驶测试与仿真

1.2.1 仿真技术将成为自动驾驶的奠基技术

1.2.2 基于场景的ADAS/AD测试和验证工具链

1.2.3 自动驾驶仿真产业链构成

1.2.4 自动驾驶仿真涵盖内容

1.2.5 自动驾驶系统仿真模型

1.2.6 仿真测试系统的组成

1.2.7 仿真测试如何代替真实驾驶

1.2.8 引入仿真替代真实世界

1.3 硬件在环和软件在环

1.3.1 硬件在环测试HIL

1.3.2 软件在环仿真流程

1.3.3 大众的软件在环仿真

1.3.4 宝马的软件在环仿真

1.3.5 奔驰的软件在环仿真

.....

二、自动驾驶仿真平台及公司研究

2.1 仿真测试平台介绍

2.1.1 仿真测试平台的组成

2.1.2 传统仿真企业和IT企业在仿真平台的竞争

2.2 驾驶模拟器

2.2.1 驾驶模拟器特点

2.2.2 驾驶模拟器在ADAS及AD的测试项目

2.2.3 驾驶模拟器与其他仿真测试工具的结合

2.3 ANSYS

2.3.1 ANSYS公司简介

2.3.2 ANSYS通过跨行业收购完善仿真行业产业链

2.3.3 ANSYS收购公司的背景

2.3.4 ANSYS自动驾驶相关产品

2.3.5 ANSYS收购OPTIS

2.3.6 ANSYS SCADE可生成满足ISO26262标准的认证代码

2.3.7 ANSYS Scade Suite—驾驶场景模型

2.3.8 ANSYS Scade Suite自动驾驶控制的仿真方案

- 2.3.9 ANSYS Scade Suite自动驾驶控制的仿真方案流程
- 2.3.10 ANSYS自动驾驶控制的仿真方案闭环
- 2.3.11 SCADE Suite自动驾驶控制的仿真测试展示
- 2.4 TASS PreScan
 - 2.4.1 西门子收购Tass
 - 2.4.2 西门子在自动驾驶测试方面的产品
 - 2.4.3 TASS PreScan
 - 2.4.4 PreScan 新版特征
 - 2.4.5 PreScan仿真平台部分功能
 - 2.4.6 PreScan支持的传感器类型和部分场景
 - 2.4.7 Prescan支持的外部工具和软件
- 2.5 NVIDIA仿真平台
- 2.6 Gazebo
 - 2.6.1 开源仿真模拟平台Gazebo
 - 2.6.2 Gazebo功能和使用
- 2.7 Carla
 - 2.7.1 Carla简介
 - 2.7.2 Carla最新发布版本
- 2.8 中汽中心场景仿真平台
 - 2.8.1 中汽中心驾驶仿真平台
 - 2.8.2 中汽中心驾驶场景平台
- 2.9 Apollo仿真平台
 - 2.9.1 Apollo分布式仿真平台
 - 2.9.2 Apollo仿真引擎
 - 2.9.3 Apollo开发资源数据集
 - 2.9.4 Apollo仿真平台未来规划
- 2.10 Panosim
 - 2.10.1 PanoSim 公司简介
 - 2.10.2 主要产品
 - 2.10.3 PanoSim基于物理模型和数值仿真
 - 2.10.4 PanoSim 界面和功能
 - 2.10.5 用PanoSim创建仿真实验的流程
 - 2.10.6 新增雷达模型和GPS物理模型
 - 2.10.7 V2X和真值传感器功能升级
 - 2.10.8 优化Simulink模型
 - 2.10.9 PanoSim总结
- 2.11 AirSim
 - 2.11.1 AirSim简介
 - 2.11.2 开源仿真模拟平台
- 2.12 VI-grade
 - 2.12.1 VI-grade公司介绍
 - 2.12.2 VI-grade产品体系
 - 2.12.3 VI-grade在汽车行业的应用
 - 2.12.4 VI-CarRealTime 汽车动力学实时仿真工具
 - 2.12.5 汽车驾驶模拟器 VI-DriveSim

- 2.12.6 VI-grade与日本鹭宫制作所
- 2.12.7 Applus+ IDIADA采用DiM250
-

三、车辆动力学仿真研究

- 3.1 MATLAB/Simulink
 - 3.1.1 Mathworks简介
 - 3.1.2 Matlab 与 Simulink
 - 3.1.3 基于Simulink 的 AEB与FCW系统
 - 3.1.4 ADST - 自动驾驶系统工具箱
 - 3.1.5 Simulink 模型
 - 3.1.6 Driving Scenario Designer
 - 3.1.7 Vehicle Dynamics Blockset
 - 3.1.8 Vehicle Dynamics Blockset的模块化行驶场景
 - 3.1.9 Vehicle Dynamics Blockset用于闭环仿真测试的案例
 - 3.1.10 在Voyage的应用案例
- 3.2 Simpack
 - 3.2.1 Simpack实时仿真工具
 - 3.2.2 Simpack Automotive 开放的建模结构及特点
 - 3.2.3 Simpack Automotive 建模的特点
 - 3.2.4 Simpack 的ADAS应用案例

- 3.3 TESIS DYNAware
 - 3.3.1 德国TESIS公司介绍
 - 3.3.2 ve-DYNA模型
 - 3.3.3 DYNA4软件
 - 3.3.4 DYNA4与enDYNA, veDYNA无缝对接
 - 3.3.5 DYNA4软件功能
 - 3.3.6 DYNA4的仿真场景
- 3.4 IPG Carmaker
- 3.5 AVL
 - 3.5.1 AVL公司简介
 - 3.5.2 AVL汽车测试仿真平台
 - 3.5.3 AVL model.Connect
 - 3.5.4 提供基于实际场景的ADAS仿真测试

四、HIL硬件在环仿真研究

- 4.1 NI国家仪器
 - 4.1.1 NI 汽车解决方案
 - 4.1.2 NI VRTS
 - 4.1.3 NI 摄像头和V2X测试
- 4.2 ETAS
 - 4.2.1 ETAS的HiL系统
 - 4.2.2 ETAS虚拟仿真方案和工具
- 4.3 Vector

- 4.3.1 VECTOR的ADAS开发工具链
- 4.3.2 VECTOR的模型在环虚拟测试案例
- 4.4 dSPACE
- 4.4.1 dSPACE公司简介
- 4.4.2 dSPACE实时仿真系统简介
- 4.4.3 主要产品
- 4.4.4 dSPACE仿真工具链

五、场景仿真公司研究

5.1 场景库简介

5.1.1 智能驾驶汽车仿真测试对交通场景仿真的要求

5.1.2 标准化测试场景

5.1.3 标准化测试场景测量若干参数

5.2 VTD

5.2.1 德国VIRES公司

5.2.2 VTD仿真工具

5.2.3 基于VTD环境模拟的三个标准

5.2.4 OPEN DRIVE标准的组成和优势

5.2.5 Open Drive的使用情况

5.2.6 OpenDrive格式地图数据解析

5.2.7 在Open Drive 中建立地图坐标系

5.2.8 OpenDrive-Reference Line建设

5.2.9 OpenDrive-Lane建设

5.2.10 OpenDrive-完整道路模型展示

5.2.11 Open CRG的仿真应用在车辆控制、驾驶舒适度等方面

5.2.12 Open CRG-工作流程

5.2.13 Open - SCENARIO标准

5.3 Pro-SiVIC

5.3.1 ESI公司简介

5.3.2 ESI 公司产品

5.3.3 ESI集团通过收购和整合，增强仿真核心技术

5.3.4 Pro-SiVIC简介

5.3.5 Pro-SiVIC提供的交通场景和传感器模型

5.3.6 使用Pro-ViSIC仿真对合成图像处理的过程

5.3.7 使用Pro-ViSIC仿真对合成图像处理的结果

5.4 rFpro

5.4.1 rFpro公司简介

5.4.2 rFpro对试验场的高精度虚拟建模

5.4.3 rFpro研发高精度虚拟建模

5.5 Cognata

5.5.1 Cognata简介

5.5.2 Cognata自动驾驶仿真平台

5.5.3 Cognata与英伟达达成合作

5.651VR/RealDrive

购买报告

价 格	电子版: 9000元	电话：010-8260.1561
	纸质版: 7200元	传真：010-8260.1570
页数：210页		邮箱：hanyue@waterwood.com.cn
发布日期：2019-1		网址：www.pday.com.cn
链接： http://www.pday.com.cn/Htmls/Report/201901/24517254.html		
地址：北京市海淀区苏州街18号长远天地大厦B1座801		

如何申请购买报告

1, 请填写《研究报告订购协议》

(http://www.pday.com.cn/research/pday_report.doc), 注明单位名称、联系人、
联系办法(含传真和邮件)、申请报告名称, 然后签字盖章后传真到: 86-10-
82601570。

2, 研究中心在签订协议后, 将回复传真给您。

3, 会员或客户按照签订的协议汇款到以下帐户:

开户行: 交通银行世纪城支行

帐号: 110060668012015061217

户名: 北京水清木华科技有限公司

4, 研究中心在收到会员或客户汇款凭证的传真确认后, 按时提供信息服务资料或研究报告的文档。

电话: 86-10-82601561

传真: 86-10-82601570

版权声明

该报告的所有图片、表格以及文字内容的版权归北京水清木华科技有限公司（水清木华研究中心）所有。其中，部分图表在标注有其他方面数据来源的情况下，版权归属原数据所有公司。水清木华研究中心获取的数据主要来源于市场调查、公开资料和第三方购买，如果有涉及版权纠纷问题，请及时联络水清木华研究中心。

