

Hello apollo

自动 驾驶 公开课

Apollo高精地图服务介绍及云端仿真平台应用

百度资深架构师 毛继明

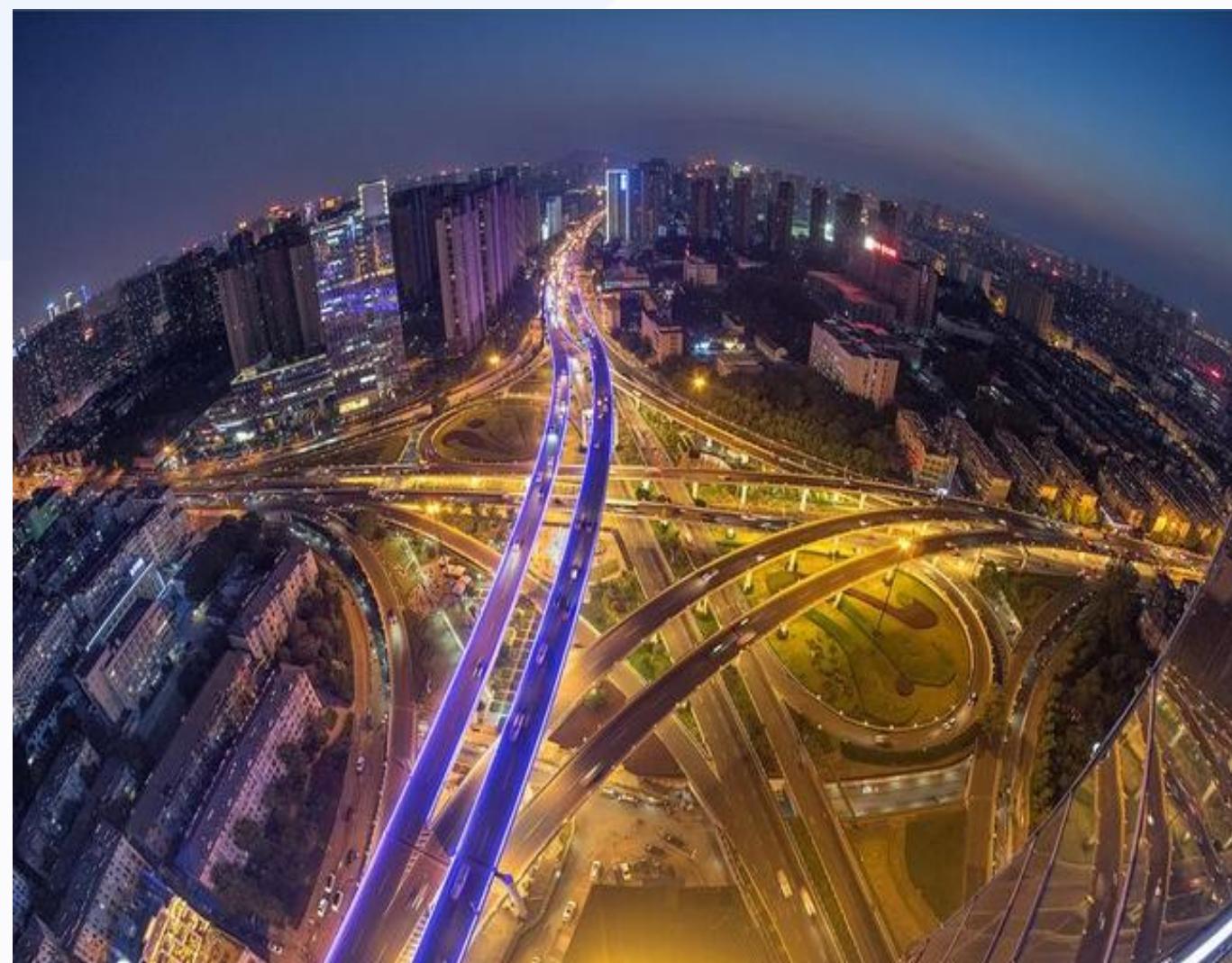
Hello apollo

自动 驾 驶 公 开 课

自动驾驶的基础 高精地图

缺少高精地图无法实现真正的自动驾驶

Hello apollo
自动驾驶公开课



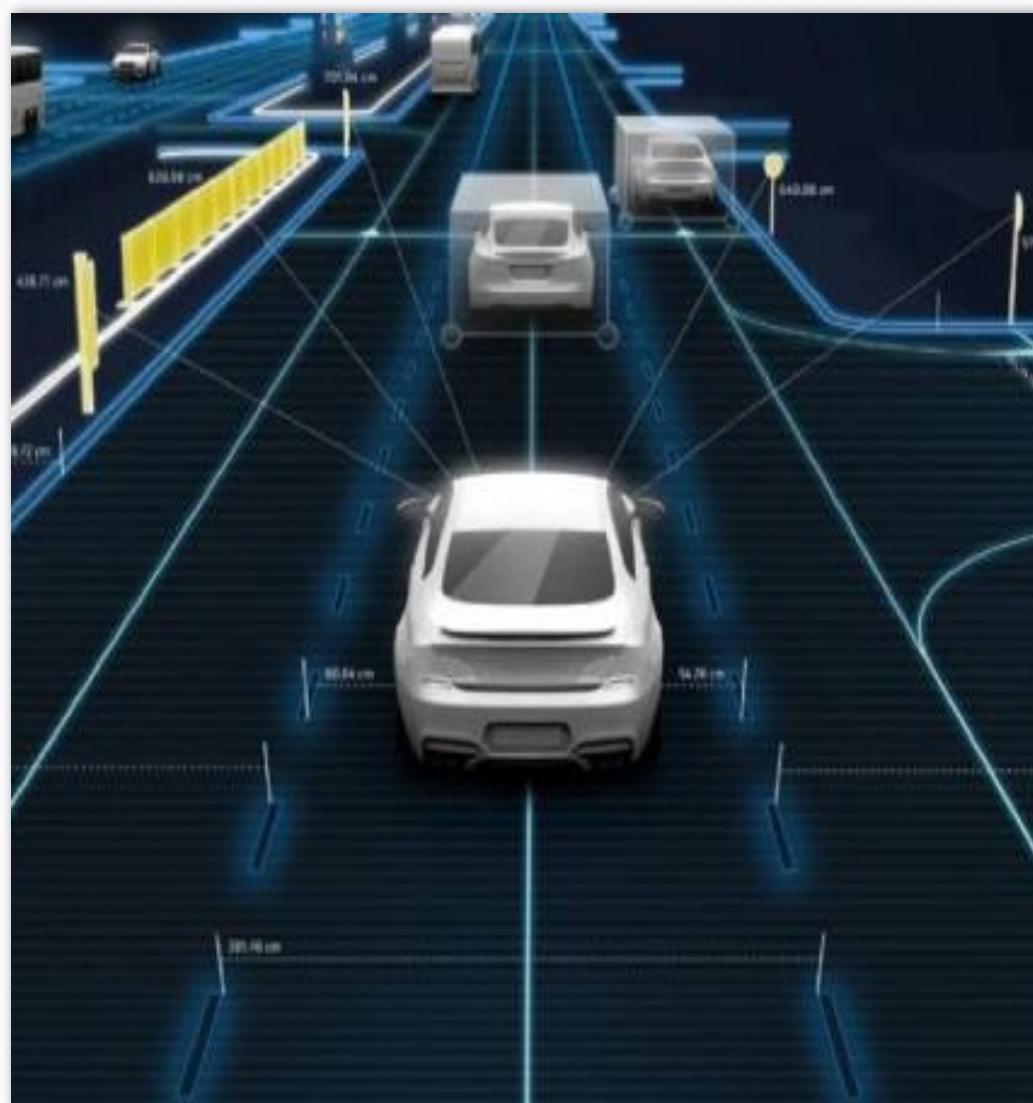
赋予自动驾驶上帝视角 & 准确理解世界的能力
解决系统性能问题，扩展传感器检测边界

目前Apollo内部高精地图的主要应用场景

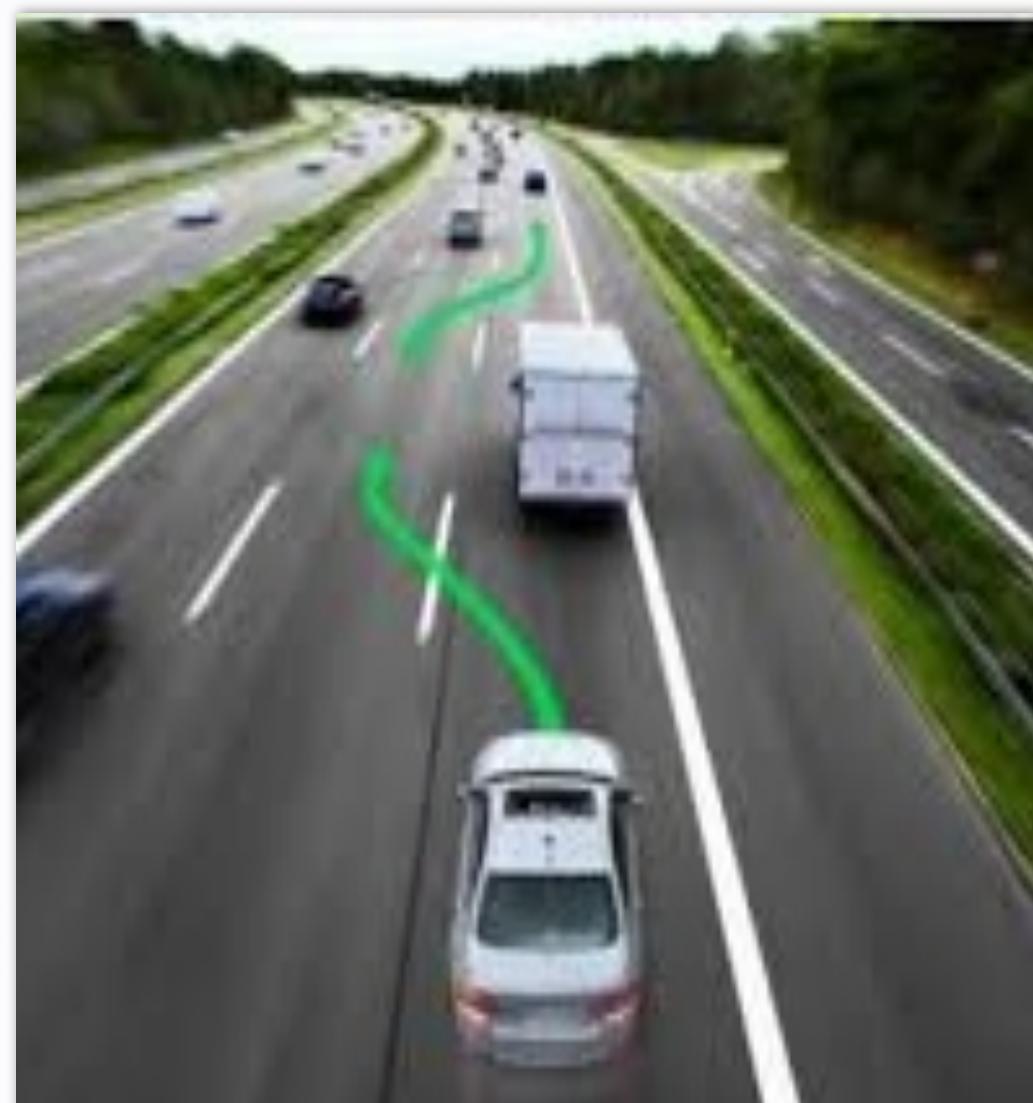
Hello apollo
自动 驾 驶 公 开 课



高精定位



环境感知



决策规划

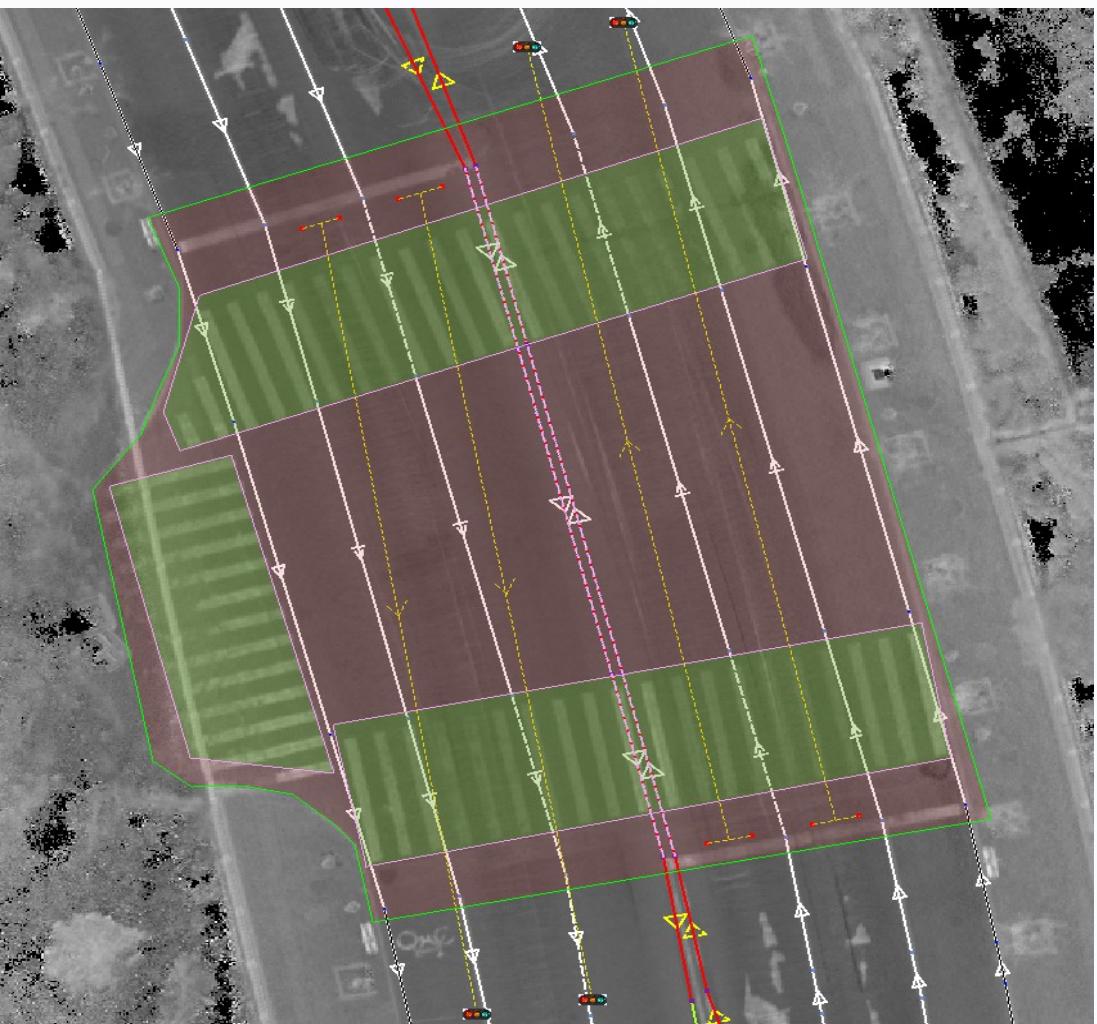


仿真运行

林荫道路GPS 信号弱等难题

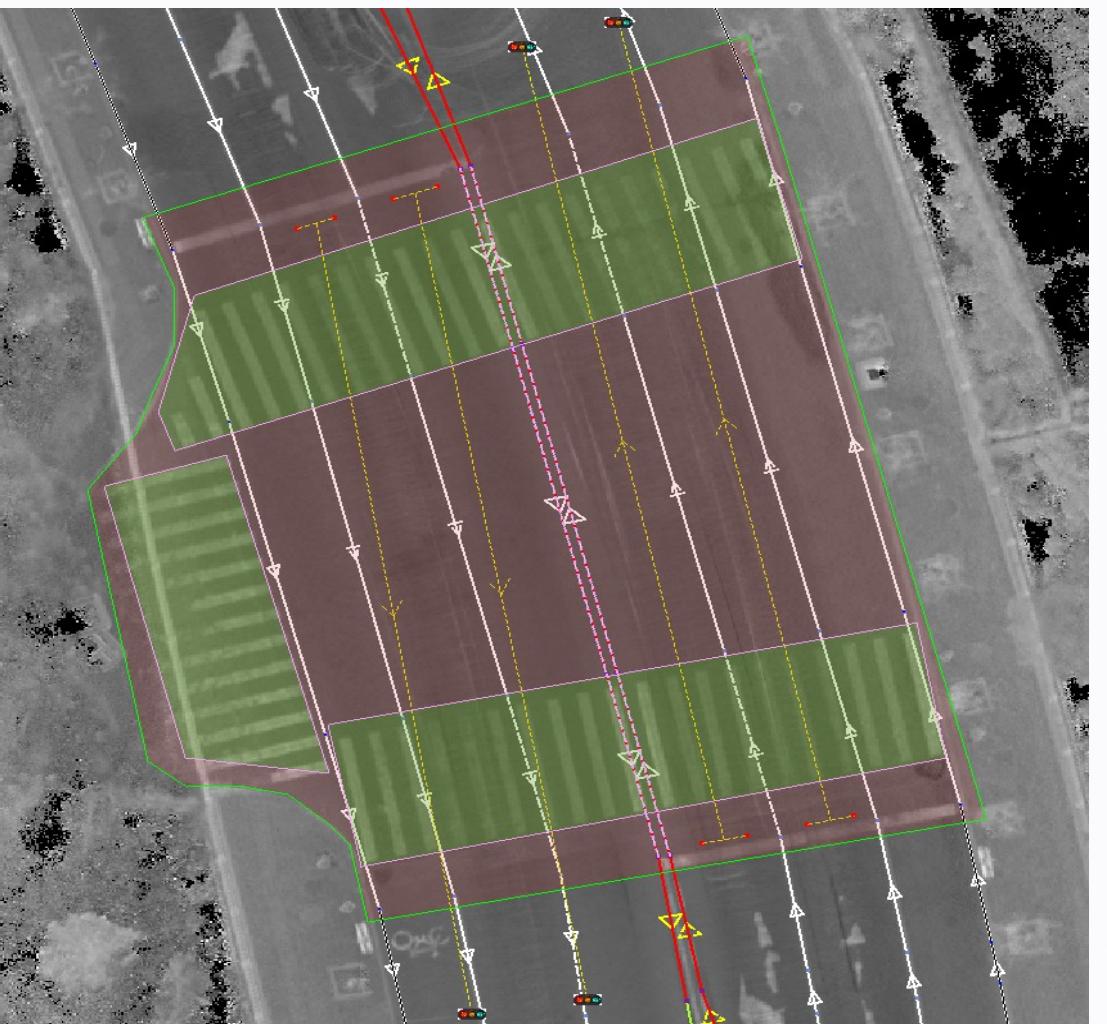


红绿灯难题



停止线关联对应红绿灯
红绿灯包含精确位置、高度
极大降低了感知难度，避免误识别

复杂路口难题



路口包含所有的虚拟车道及连接关系
极大降低了决策规划的难度
ROI区域减少计算量的同时保证安全

Hello apollo

自动 驾驶 公开课

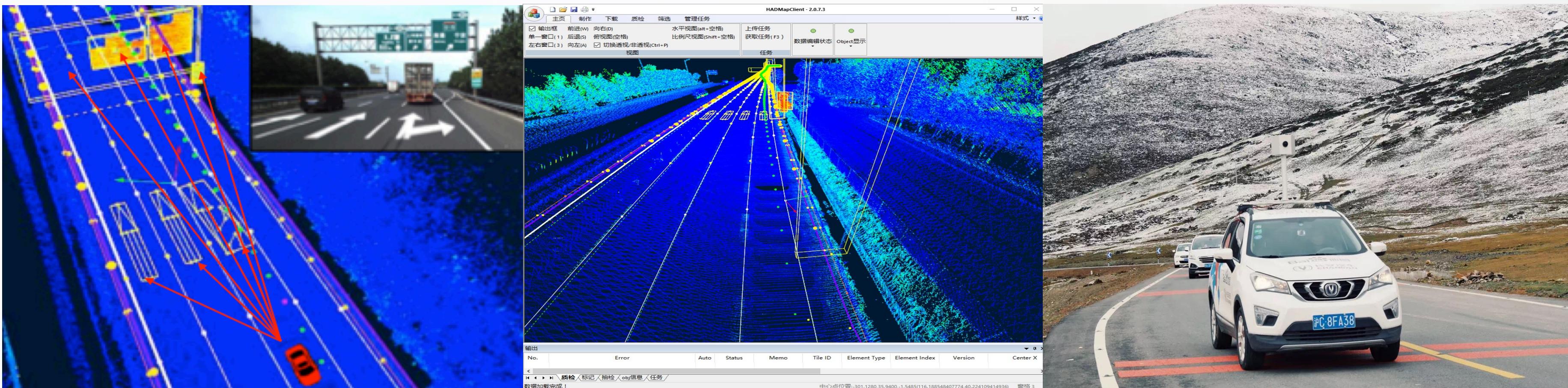
为自动驾驶而生

Apollo高精地图
最懂自动驾驶的高精地图

国内最大的自动驾驶车队

业内领先的自动驾驶技术

Apollo高精地图 优势

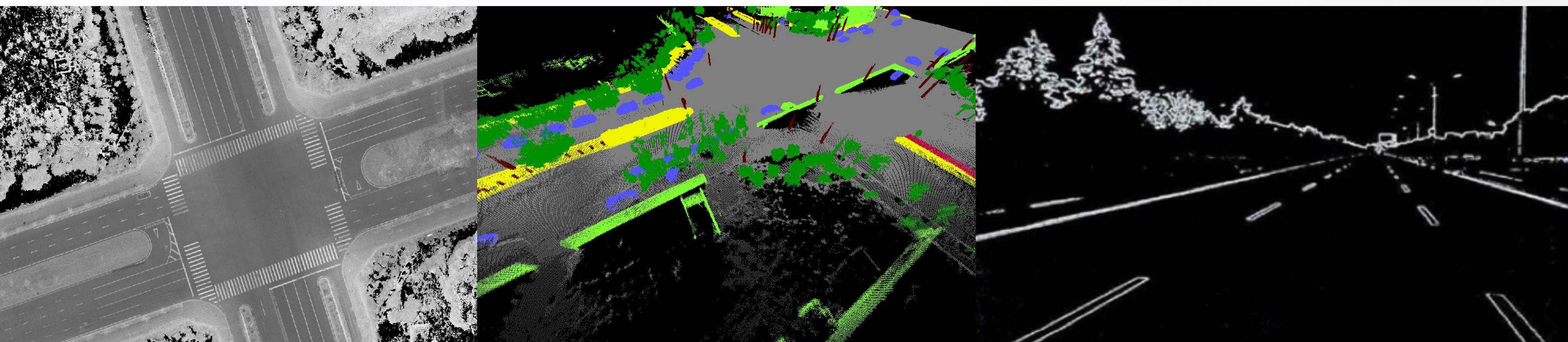


精细化程度最高

生产效率最高

覆盖面最广

精细化程度最高
元素精度达厘米级



自动驾驶元素丰富 Apollo高精地图包含自动 驾驶所需的全部典型元素

道路元素

道路边界 车道左边界
车道右边界 车道中心线
车道限速 车道类型
车道拓扑 车道线类型
车道方向信息 车道长度
车道转向类型

路口元素

路口边界 路口内虚拟车道

交通信号元素

红绿灯 其它道路标牌

逻辑关系元素

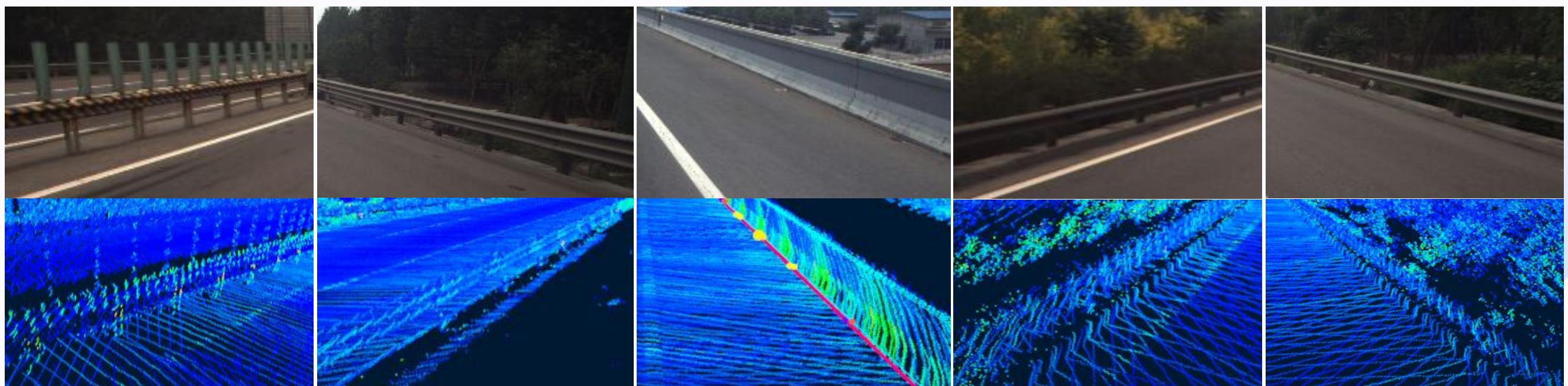
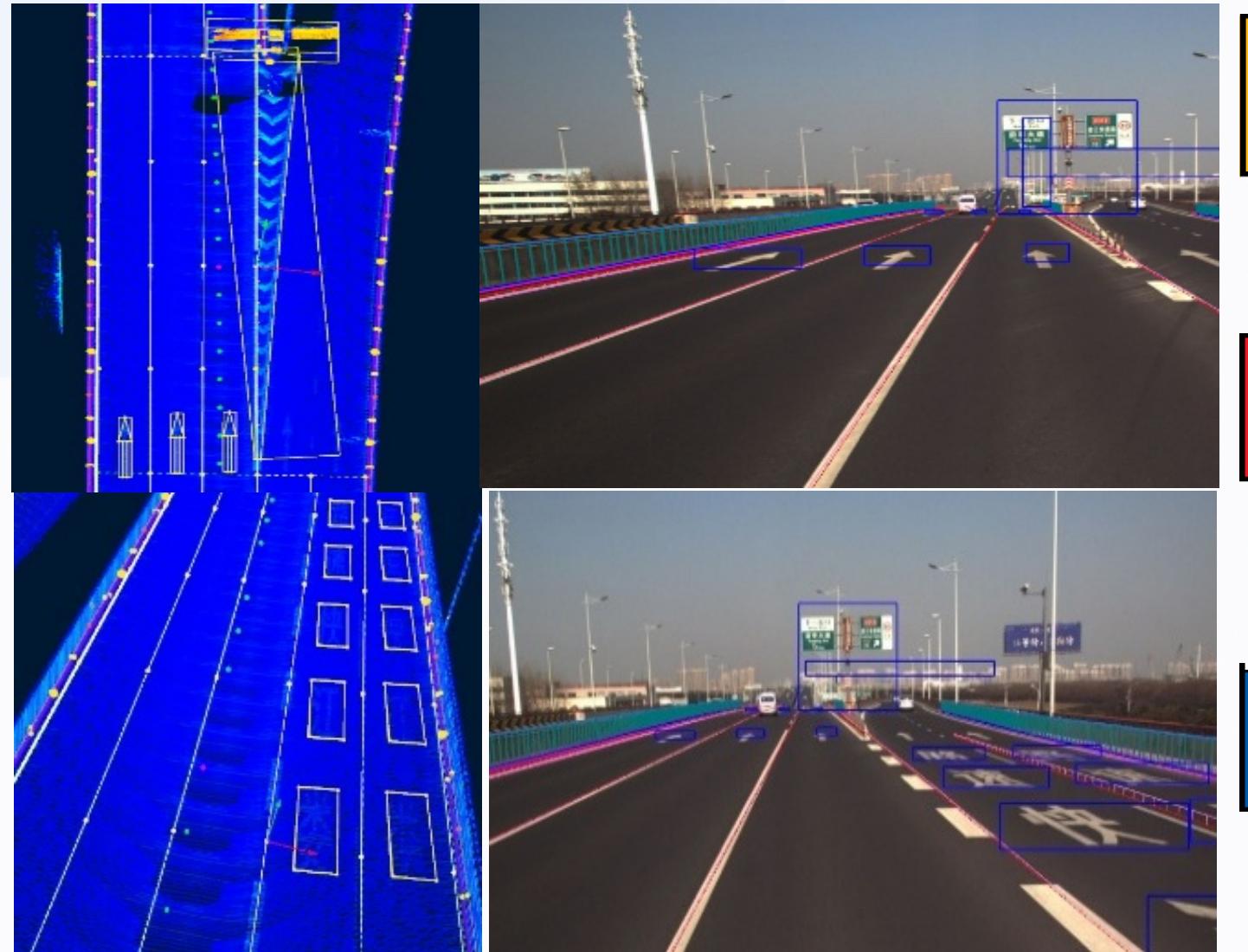
地图元素逻辑关系表述

其它道路对象元素

人行横道 禁止停车区
停止线 路面箭头
路面文字 护栏
路灯 龙门架
建筑物 减速带

Apollo高精度地图拥有高效的高精地图生产体系

Hello apollo
自动 驾驶 公开 课



生产流程的自动化程度达90%以上
为业内领先水平

要素	识别率	准确率
车道线	95.72%	96.59%
护栏	97.48%	99.03%
路沿	98.87%	99.01%
交通标志	96.04%	93.35%

地图覆盖面广

2020年Apollo高精地图将
覆盖全国所有高等级道路
覆盖全国所有重点城市道路

Apollo高精地图服务 正式开放对外合作

OpenDrive ■■■

Map Engine

通过ID检索地图元素

通过空间区域检索地图元素

数据加载模块

高精地图XML数据

通用性

易用性

Apollo高精地图服务
正式开放对外合作

Apollo开放**全国范围内高速与特定城市道路的高精地图服务合作**



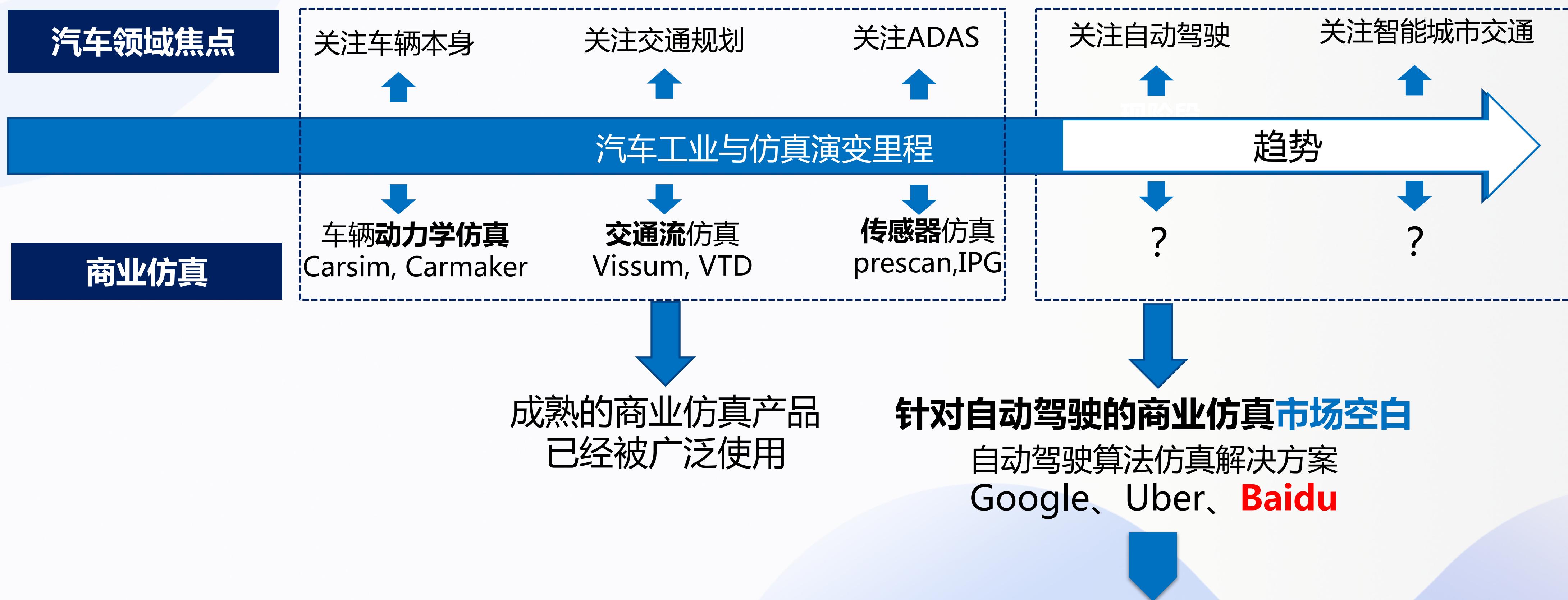
Hello apollo

自动 驾 驶 公 开 课

自动驾驶的加速器 仿真平台

为自动驾驶量身打造的仿真平台

Hello apollo
自动 驾 驶 公 开 课

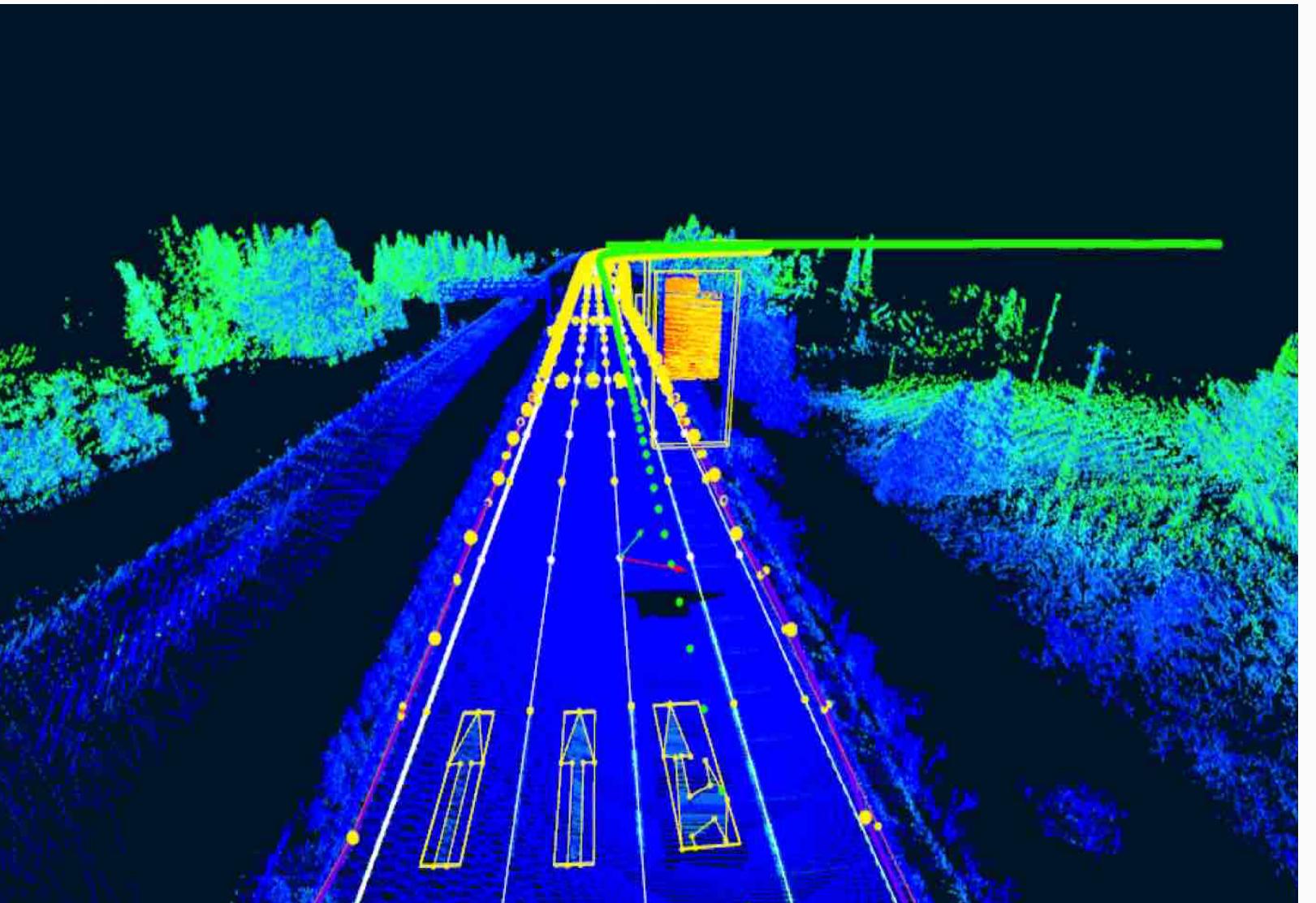


- 成本——量产需积累**100亿公里**自动驾驶里程经验，节约**100辆车7*24小时**跑上百年的成本
- 效率——在先发公司已有巨大优势的情况下，仿真**日行百万公里**帮助弯道超车
- 安全——海量中国国情的交通场景覆盖丰富的corner case，确保上路安全

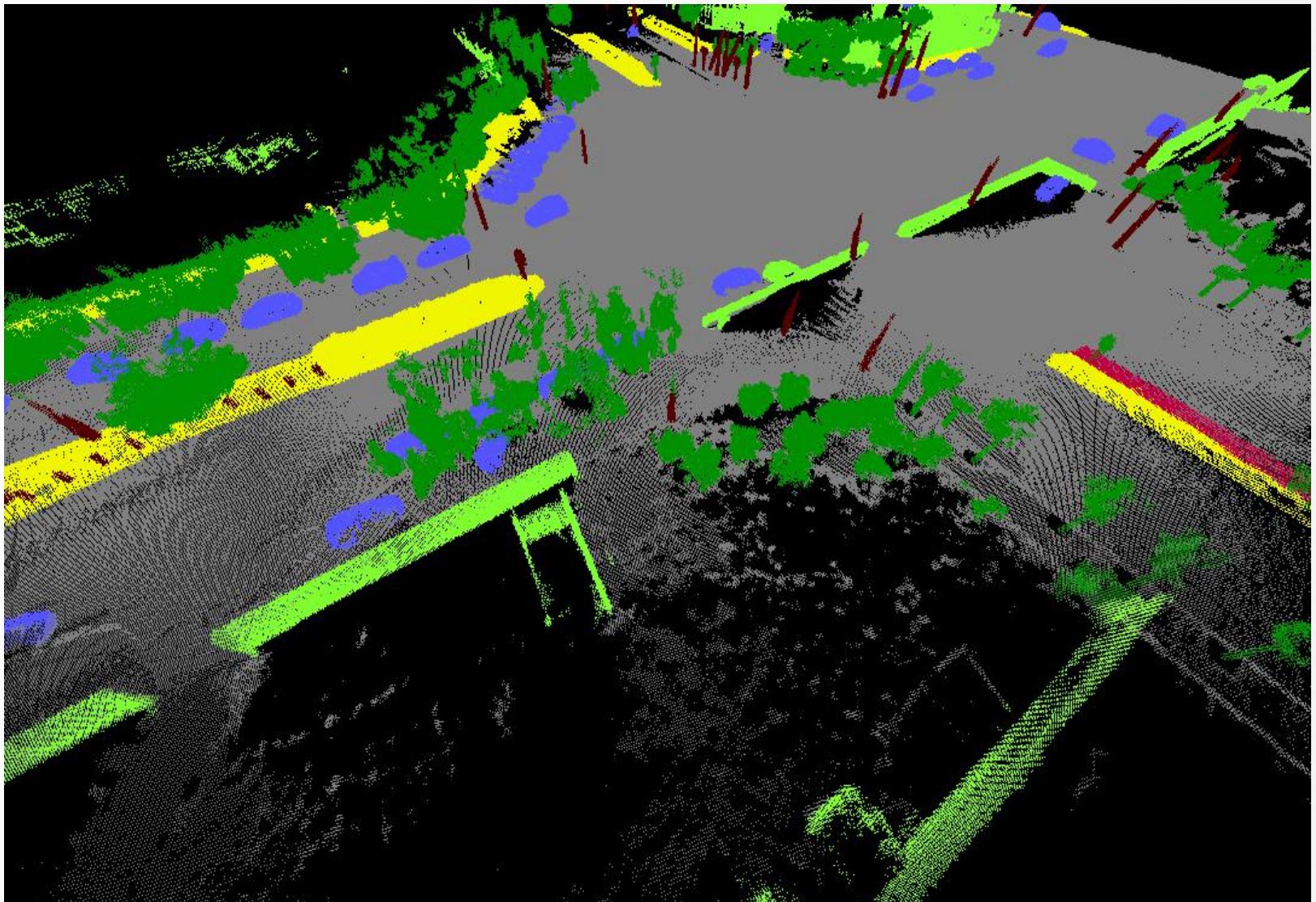
Apollo仿真平台 四大核心优势

内置高精地图 拥有海量场景 云端计算能力 专业度量体系

内置高精地图
真正的自动驾驶仿真
必须具备高精地图



高速公路



城市道路

拥有海量真实
中国交通场景

拥有中国最大的
采集车队和自动驾驶车队

真实的交通场景



场景集

- | | | | |
|-----|-------------------------|---|---|
| 155 | 无红绿灯 丁字路口 C口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 156 | 无红绿灯 丁字路口 C口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 157 | 无红绿灯 丁字路口 C口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 158 | 无红绿灯 丁字路口 C口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 159 | 无红绿灯 丁字路口 C口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 160 | 无红绿灯 丁字路口 C口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 164 | 无红绿灯 丁字路口 B口 左转 无障碍车 | ★ | ■ |
| 165 | 无红绿灯 丁字路口 B口 左转 障碍物 ... | ★ | ■ |
| 166 | 无红绿灯 丁字路口 B口 左转 有障碍... | ★ | ■ |
| 167 | 无红绿灯 丁字路口 B口 左转 有障碍... | ★ | ■ |

云端计算能力
依托云端超大计算集群
实现日行百万公里



为自动驾驶量身
打造专业度量体系

交规类

模块类

体感类

200+评估维度，精准全方位评测自动驾驶能力

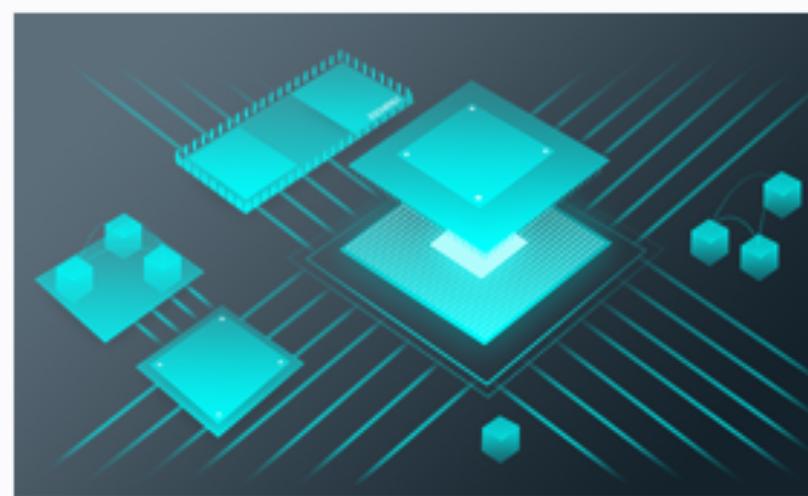
Hello apollo

自动 驾 驶 公 开 课

Apollo仿真平台 正式开放



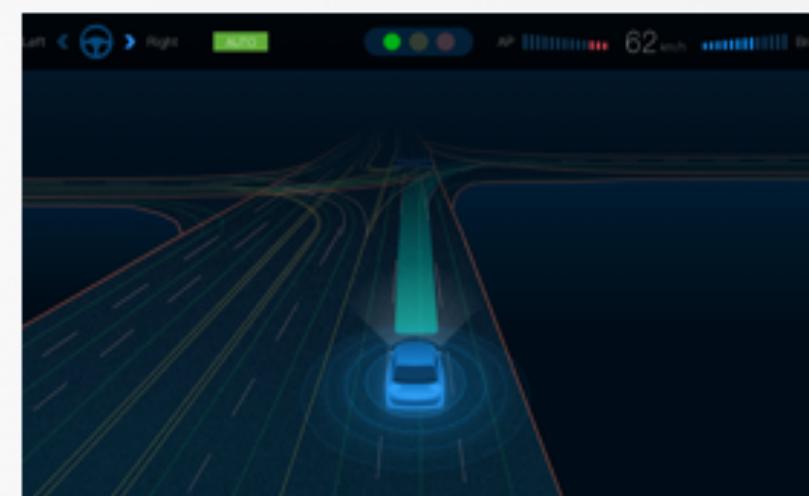
仿真场景



算法上传与场景运行



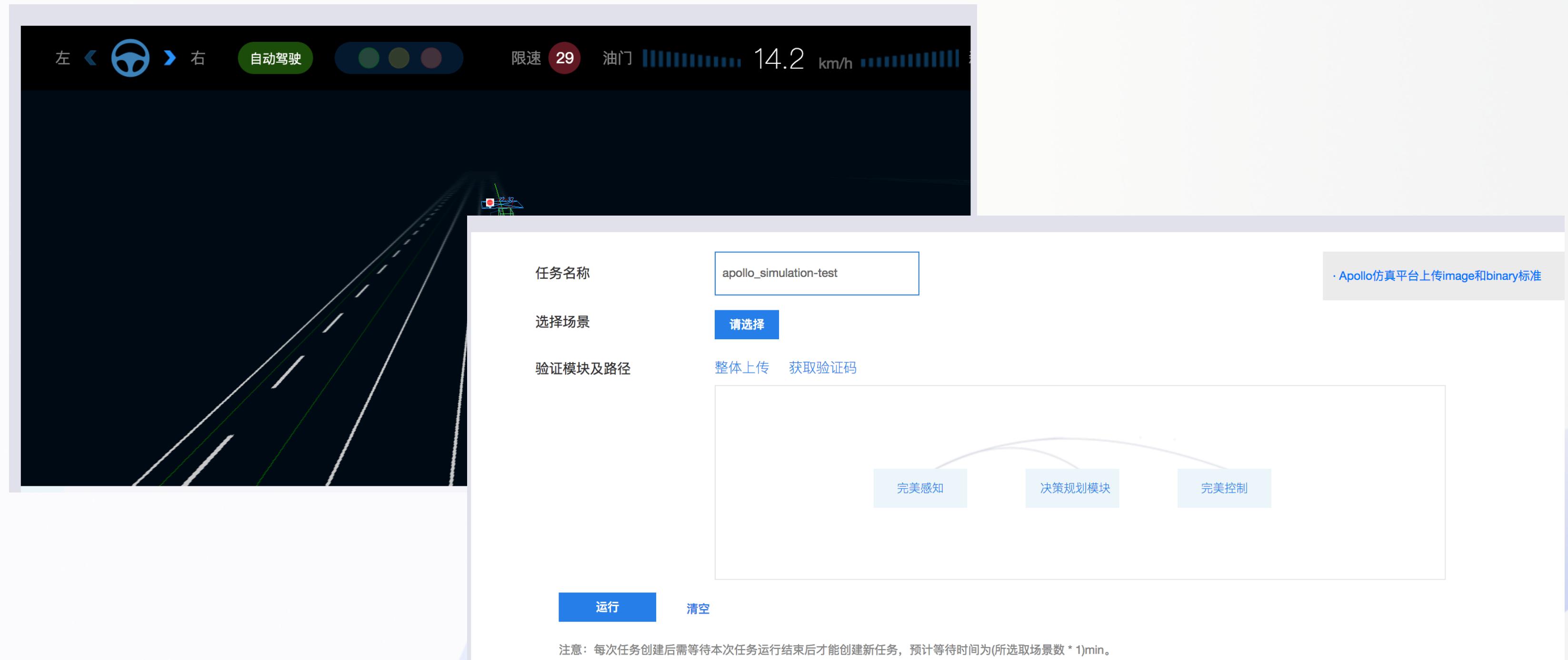
智能判别系统



算法3D可视化

高效易用的 专业仿真平台

高效：支持整体算法和单一模块的验证
易用：Apollo框架即插即用，其他算法低成本适配



1.0 自动驾驶仿真能力开放

内置高精地图
自动驾驶场景
自动驾驶多维度度量
算法模块可插拔验证
大规模集群仿真

Apollo仿真平台宣布即将开放

2017.7

2017.9

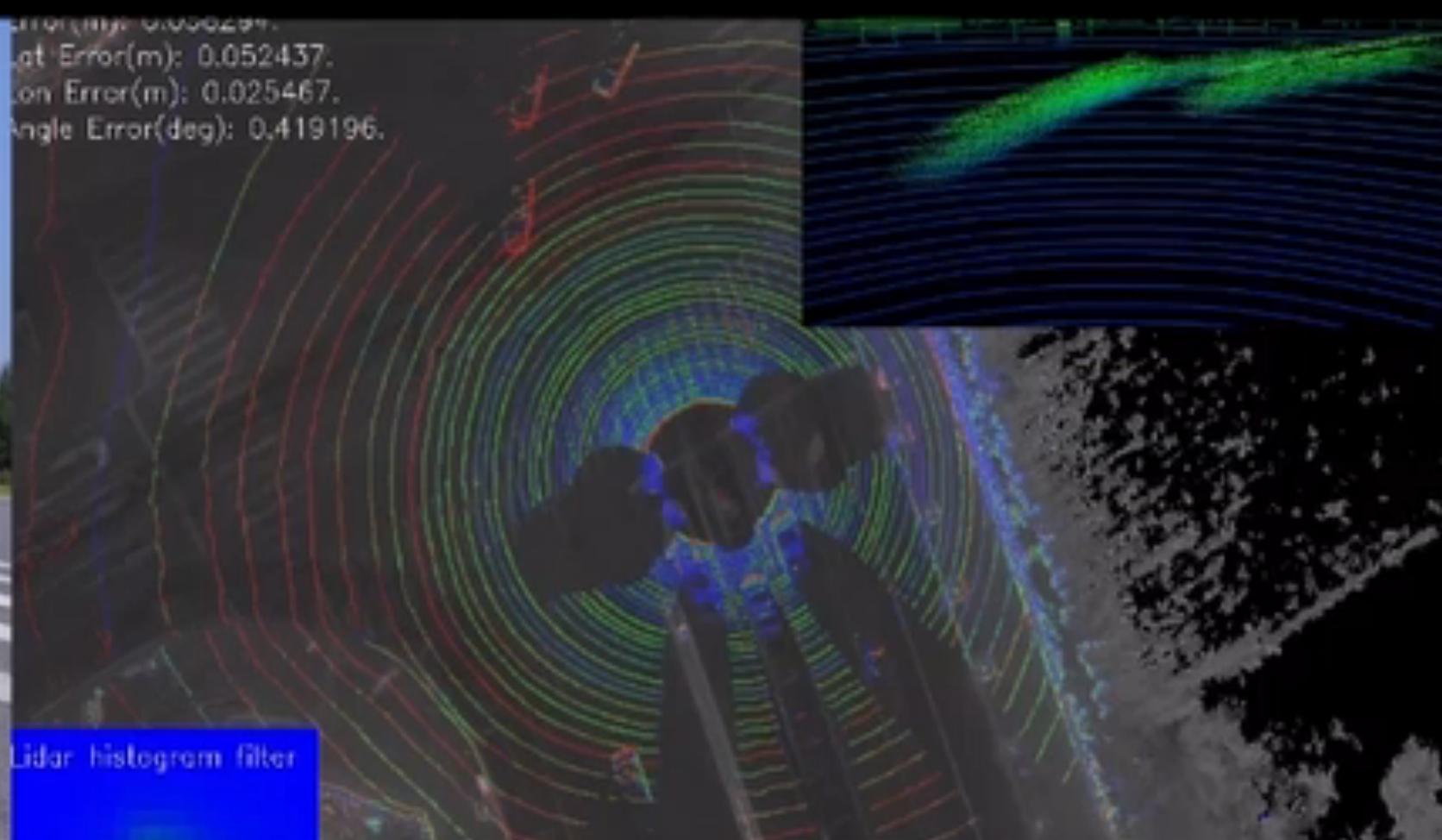
2017.12

2018

2.0 真实场景开放

驾驶场景：更加多样和复杂
度量维度：自动驾驶度量维度扩大1倍
高精地图：多省市区域覆盖
计算能力：集群并发量提升1倍

实现日行百万公里



Hello apollo

自动 驾驶 公开课

Q&A

Hello apollo

自动 驾驶 公开课

