

• Apollo开放平台：从系统到工具的开发者体验创新实践

胡旷

目录

CONTENTS



01

Apollo开放平台与开发者体验

02

基于场景分类与反馈机制的改进

03

核心问题详解及应对措施



引言： Apollo 开放平台与开发者体验



Apollo开放平台 快速迭代 多维创新



75万+行
开源代码

200+个
合作伙伴

14万+位
开发者

165 个
国家

Hello Apollo	Apollo 1.0	Apollo 1.5	Apollo 2.0	Apollo 2.5	Apollo 3.0	Apollo 3.5	Apollo 5.0	Apollo 5.5	Apollo 6.0	Apollo 6.0 EDU	Apollo 7.0	Apollo 8.0
宣布 全球开放计划	封闭场地循迹 自动驾驶	固定车道 自动驾驶	简单城市路况 自动驾驶	限定区域视觉 高速自动驾驶	量产园区 自动驾驶	城市路况 自动驾驶	赋能量产 自动驾驶	点到点城市 自动驾驶	迈向无人化 自动驾驶	产教融合赋能 自动驾驶教育	代码全能力 全栈工具链	易用包管理 开发全流程
2017.4	2017.7	2017.10	2018.1	2018.4	2018.7	2019.1	2019.7	2019.12	2020.9	2021.4	2021.12	2022.12

基础能力

场景能力

工程易用

Apollo开放平台 7.0 架构



Apollo开放平台的开发者体验挑战



系统/工程复杂性

- **系统复杂**: 人工智能、大数据、电子控制、移动通信等技术与汽车、交通结合的产物
- **工程复杂**: 基于最复杂的城市道路Robotaxi场景, 包含75万多行代码的庞大工程

开发者需求差异性

- **基础开发者**: 从特定技术模块切入, 如感知、规划、控制; 模块工程耦合性强, 难以专注
- **扩展开发者**: 各类场景与Robotaxi存在差异, 做减法成本高。代码全开源并不等同于有效的扩展接口。

开源商业成功的三个支柱



Project-Community Fit

Persona: Developers
Measure: GitHub Stars



Product-Market Fit

Persona: Users
Measure: Downloads



Value-Market Fit

Persona: Buyers
Measure: Revenue

注：引用自投资机构a16z关于开源商业化的文章 [Open Source: From Community to Commercialization](#)

解决方案： 基于场景分类与反馈机制的改进



解决方案一—基于开发者使用场景分类



感知仿真开发调试

上机仿真开发调试为主，面向自动驾驶感知软件开发人员，期望通过Apollo代码和仿真工具了解自动驾驶感知开发流程，学习感知算法，扩展应用场景。

规控 (PnC) 仿真开发调试

上机仿真开发调试为主，面向自动驾驶规划与控制软件开发人员，期望通过Apollo代码和仿真工具了解自动驾驶规划与控制开发流程，学习规划控制算法，扩展应用场景。

车辆适配与集成

实车调试为主，面向自动驾驶车辆适配与集成开发者，期望通过Apollo开放硬件接口规范完成整车的软硬件适配、安装、标定、地图制作等工作。

实车路测与调试

实车调试为主，面向自动驾驶开发测试人员，期望通过Apollo调试与数据管理工具进行日常路测与实车问题调试。

解决方案—建立面线点的开发者反馈收集机制



NPS

覆盖广泛的全域开发者
从面上获取并量化开发者反馈
形成标准社区运营工具

SIG

覆盖特定领域的开发者
深入获取特定领域开发者反馈建议
产品研发模块负责人深度参与

KOL

覆盖行业专家、社区布道师
与意见领袖探讨社区未来发展方向
模块负责人与业务负责人深度参与

Apollo NPS	61.9%	Apollo 感知	-9.71%
Apollo PnC	-0.6%	Apollo调试工具	6.4%

2022年上半年NPS数据

代码注释不全、缺乏官方资料等问题(8位用户反馈)

- 。文档与代码版本不匹配
- 。新版本功能进行了删减,但都没有说明原因
- 。文档和注释不完善,缺少函数的注释和说明,官方资料不全
- 。看不懂,缺乏一些课程,所以打了低分
- 。代码、架构易读性差,门槛比较高
- 。入门门槛太高,资料非常少,希望有官方课程

缺乏感知调试工具(4位用户反馈)

- 。调试工具不是太多,调试过程中的可视化工具比较缺乏
- 。可视化模块,一般都会写一个GL的调试工具,但Apollo没有提供
- 。工具可以选择的程度比较少

遇到问题时,无法从官方社区获得有效的帮助(3位用户反馈)

- 。社区提供的信息比较基础,不太成体系

没有模型训练能力(1位用户反馈)

- 。希望能提供模型训练的说明文档



感知仿真开发调试场景
SIG调研反馈

社区开发者圆桌会

解决方案—影响开发者体验的4个核心问题



工程框架

如何高效复用工程能力

Apollo工程庞杂且与Robotaxi场景耦合较深，如何能快速基于Apollo的核心能力扩展应用到其他场景？需要更灵活方便的发布机制来支撑。

算法模型

如何快速验证新的算法模型

满足各种差异化应用场景落地对于算法模型的需求，或是满足科研领域对于新型算法的探索。

开发工具

如何提升开发调试效率

工欲善其事必先利其器，目前Apollo工具偏向整车应用场景，而非个人开发调试场景。开发个人开发者工具，缩小与个人开发者需求之间的差距同样非常重要。

知识学习

如何降低学习曲线

提供符合开发者学习习惯的内容与产品，缩短开发者学习过程是提升产品价值不可或缺的部分。

核心问题详解及应对措施



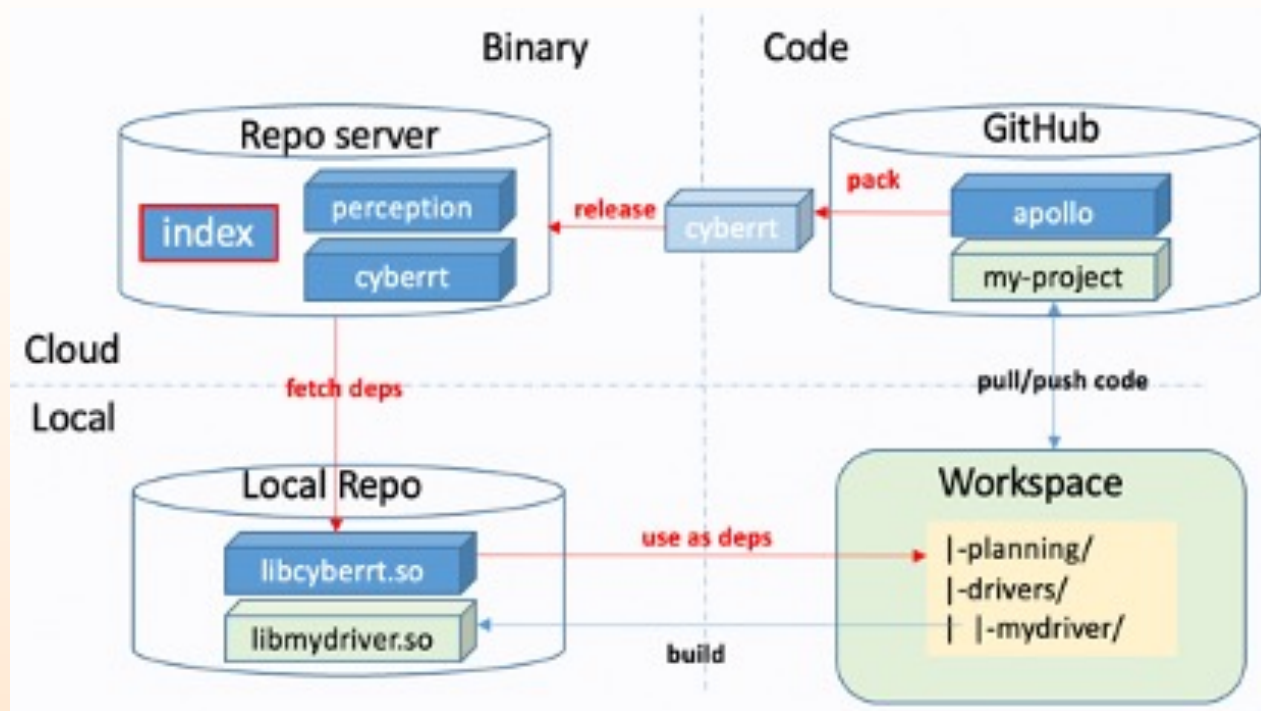
高效复用平台能力——引入包管理

包管理核心目标

- 支持直接使用包的方式使用组件
- 规范组件的依赖关系以及粒度

包管理框架

- Repo Server, 软件包的云端仓库
- Local Repo, 软件包的本地仓库
- Buidltool, 使用包作为扩展组件依赖时的配套构建工具



Apollo包管理框架

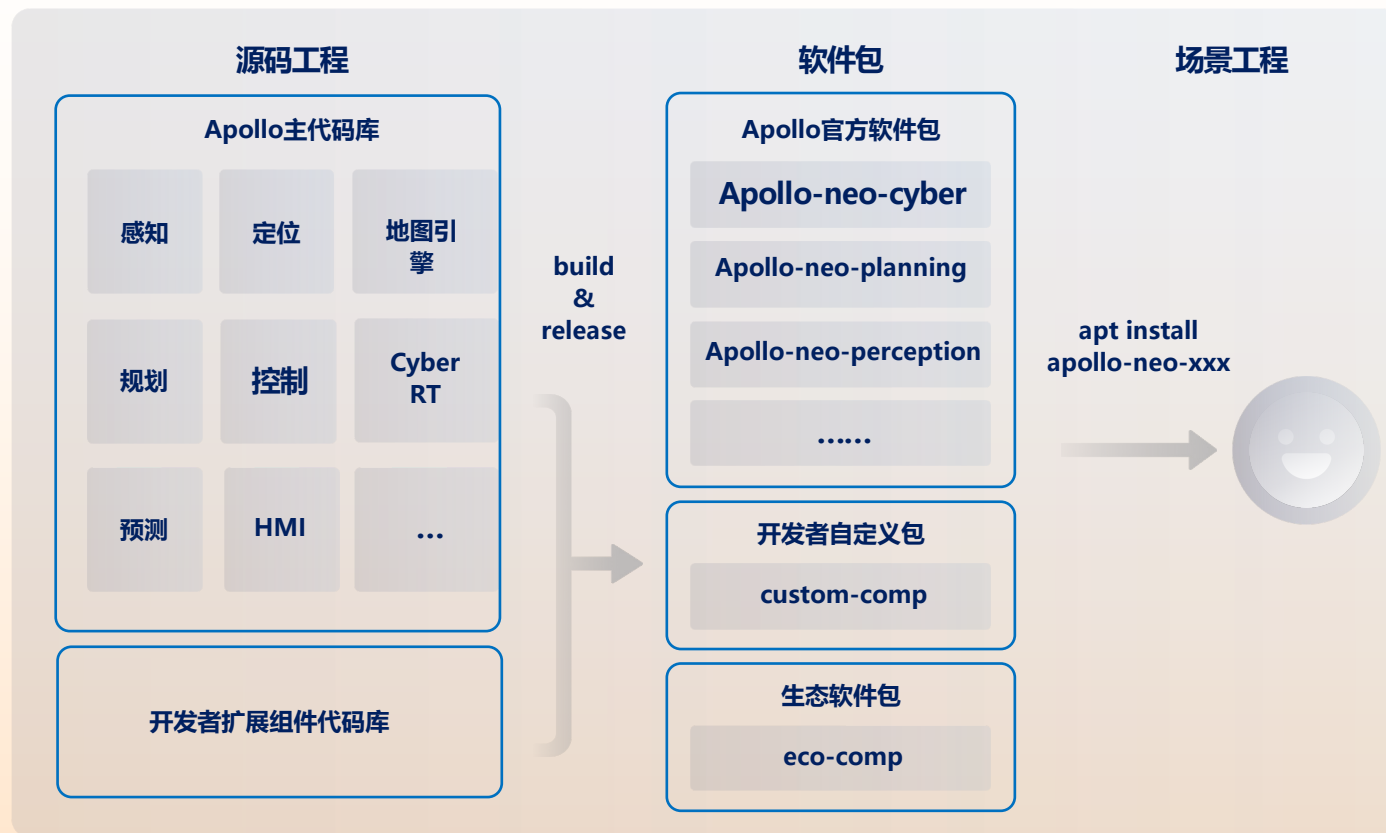
高效复用平台能力——引入包管理

安装更易上手

- 使用软件包的方式安装，节省大量编译时间，环境部署时间降至30分钟内，一键体验Apollo

扩展更加便捷

- 新的模块隔离规范与便捷的二次扩展方案，更快的实现自己的组件、验证idea，还可以共享给其他开发者



基于包管理的二次扩展方案

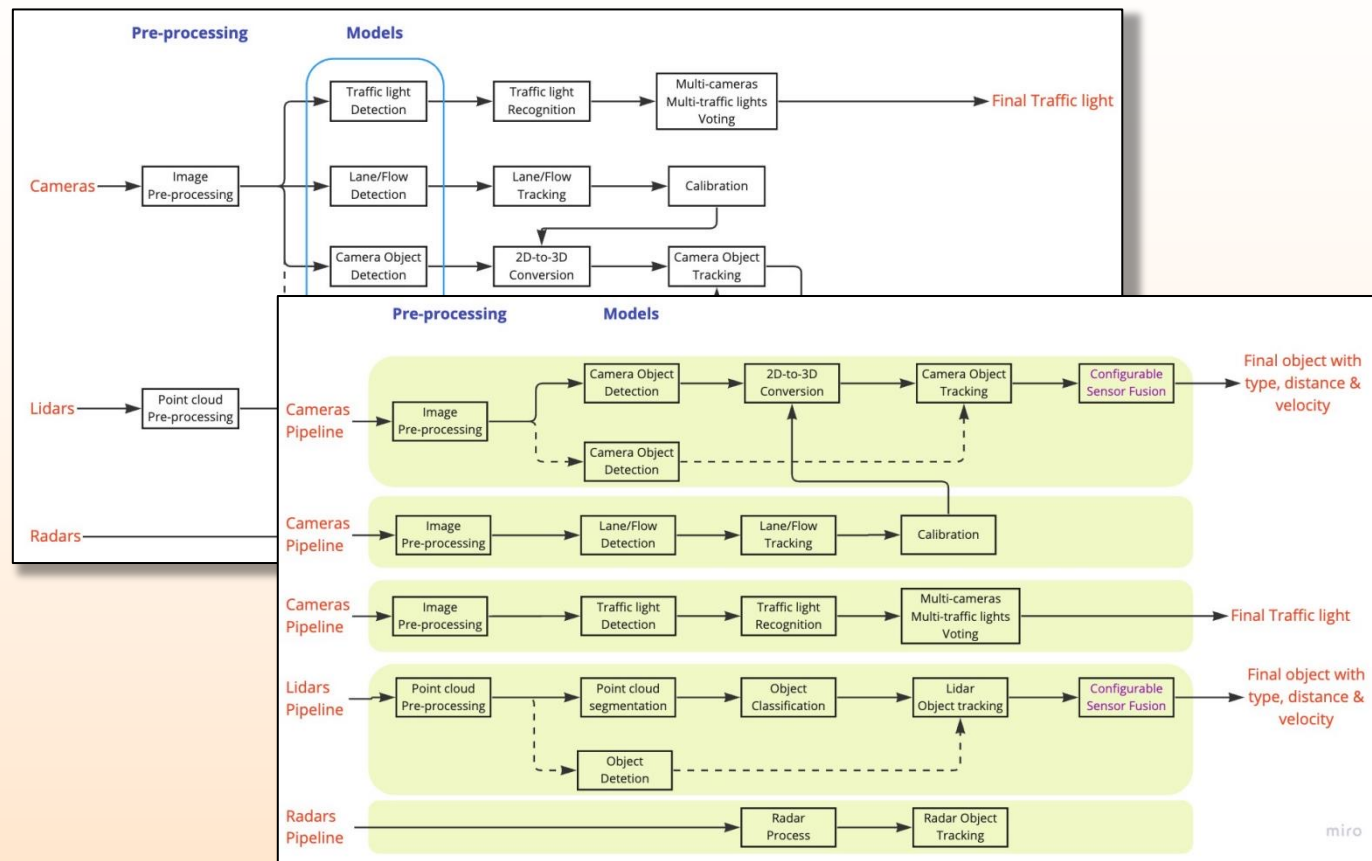
验证新的模型——从感知流程重构开始

算法与框架解耦

- 重新梳理任务流水线，通过配置便可复用提供好的模块，满足感知任务的开发需求。

新模型引入更高效

- 解耦感知模块的算法开发和任务流水线，从而加快感知模块的验证和迭代速度，显著提升开发效率。



Apollo感知流程重构前 v.s. 重构后

验证新的模型——从感知流程重构开始



开放训练部署验证全流程

- 完整开放训练、部署到验证的端到端流程，开发效率提升一倍。

更多丰富的模型选择

- 通过支持Paddle3D，用户开箱即用，不需要苦于自己复现模型。



Apollo感知全流程开放与提效

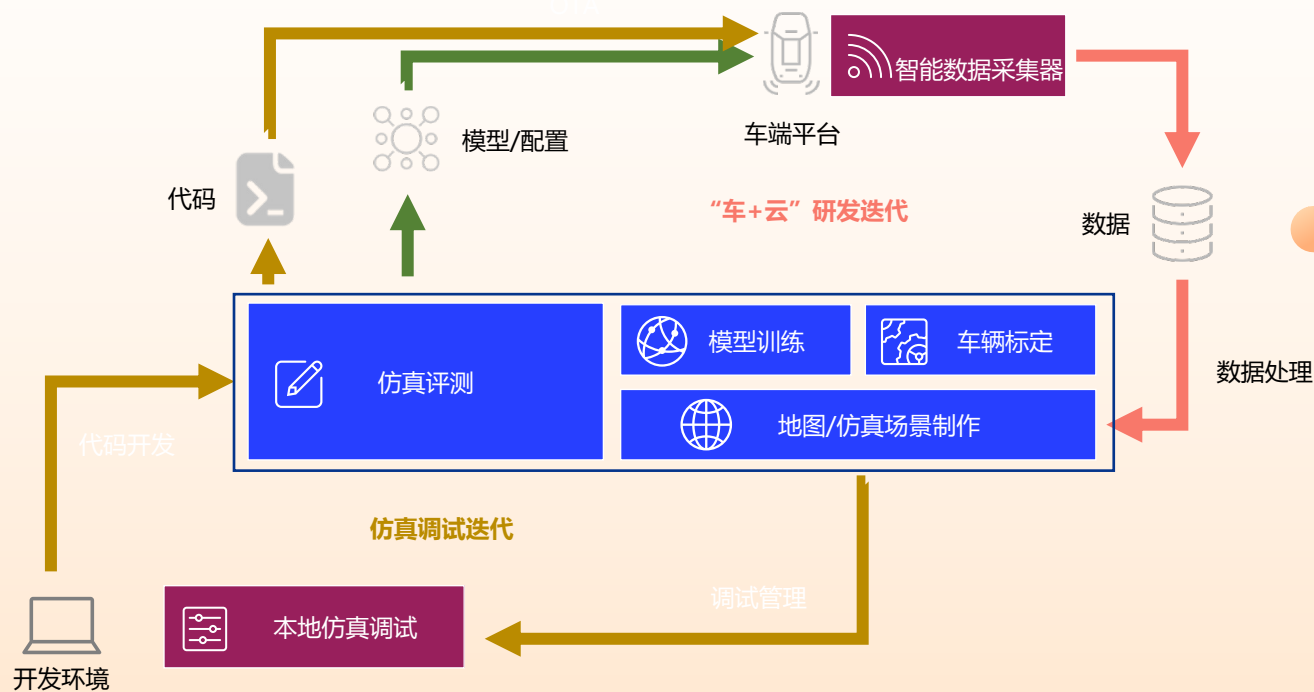
提升开发调试效率——完善工具链

“车 + 云” 研发迭代模式

- 提供了技术迭代基础设施保障，能高效支持自动驾驶技术路测，从而实现上车闭环验证。

本地开发调试支持不完善

- 上车验证之前的本地开发调试也是整个自动驾驶研发迭代生命周期中同样至关重要的一环，但这部分需求在之前的版本中并未被很好满足。



自动驾驶研发迭代全生命周期

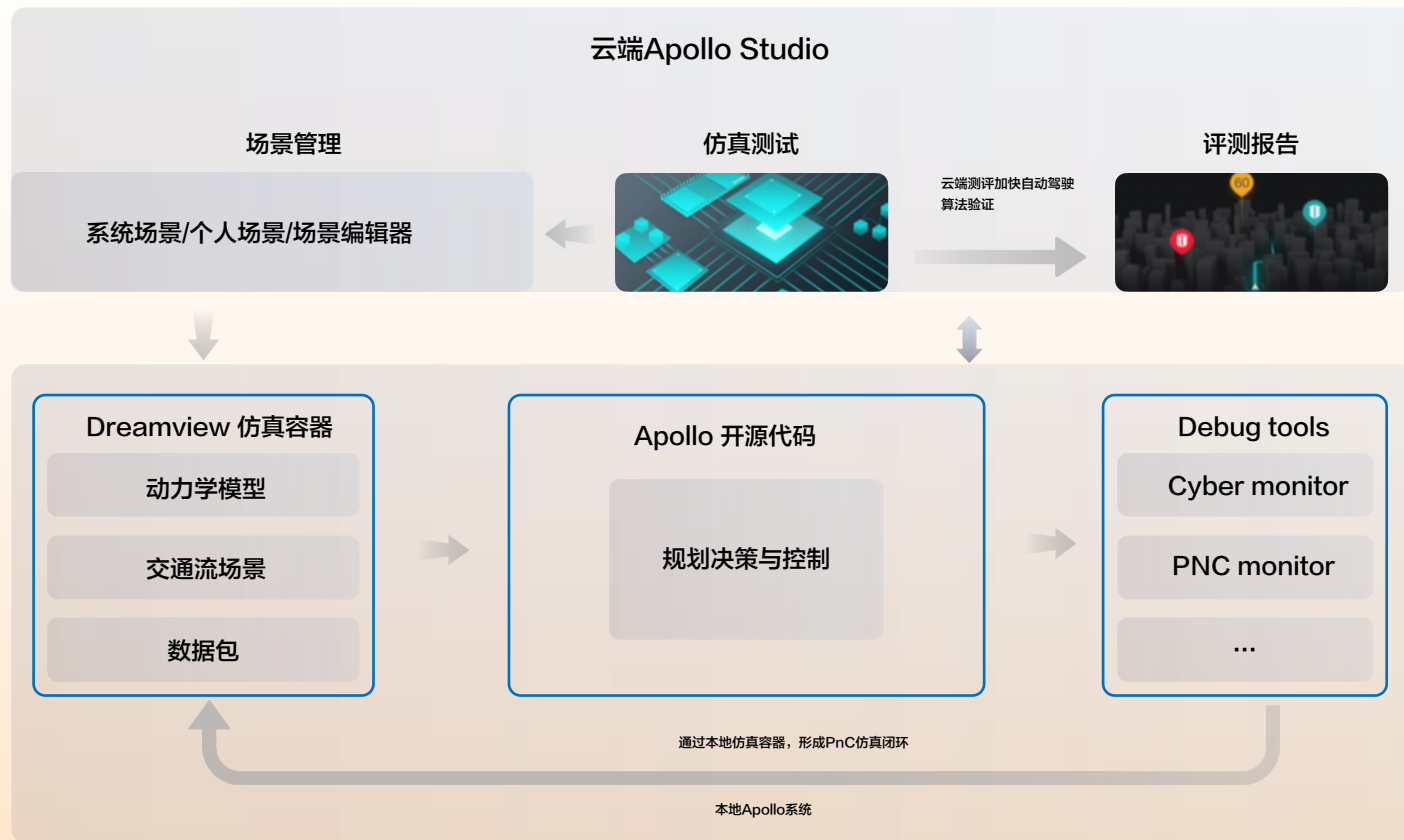
提升开发调试效率——完善工具链

支持本地仿真调试

- 提供基于Dreamview的仿真容器，支持本地PnC仿真调试功能

便捷仿真场景管理

- 提供基于云端Studio的仿真场景创建、编辑与分组管理，一键云端场景下载至本地Dreamview



基于Dreamview的本地仿真调试

降低学习曲线——Apollo Studio全新学习社区



集文档、课程、实训、赛事多位一体的自动驾驶学习实践社区，助力开发者成长



降低学习曲线——Apollo Studio全新学习社区



星火直播课



190个
城市地区

2500人
报名参加

200w+次
课程播放

Apollo星火自动驾驶大赛



190个
全国高校

515支
参赛队伍

70%以上
完赛率

开发者交流



400+
社区深度开发者

10+场
线上线下交流

Apollo开放平台8.0新特性与价值



框架 – 引入包管理

为解耦发布流程中模块间依赖打好基础，为不同需求开发者直接复用扩展Apollo能力提供了灵活空间。

算法 – 升级感知流程

降低了扩展新模型时在训练、部署以及验证环节的成本，让开发者将更多精力放在新模型的能力上。

工具 – 增强本地调试

基于Dreamview的本地仿真调试并与云端仿真联动，极大提升了开发者在规划控制开发调试时的效率。

内容 – 上线全新社区

Studio社区，为开发者提供了符合学习习惯的课程、实验与能力测试工具，助力开发者学习成长。

Apollo NPS	55.6%	Apollo 感知	49.3%
Apollo PnC	55.8%	Apollo 调试工具	42.8%
Apollo 社区	50.5%		

2023年上半年NPS数据

Apollo 社区开发者视频



One more thing:
Apollo 开放平台新版本Beta即将发布



基于包管理的PnC、感知扩展开发新范式



PnC开发新范式

- 统一的对外接口
- 全新插件扩展机制
- 分级参数配置机制
- 内聚易复用的task

感知开发新范式

- 功能组件拆分
- 插件扩展机制
- 配置简化统一
- 工具丰富优化

全新打造的Dreamview开发者工具入口



基于模式的多场景使用

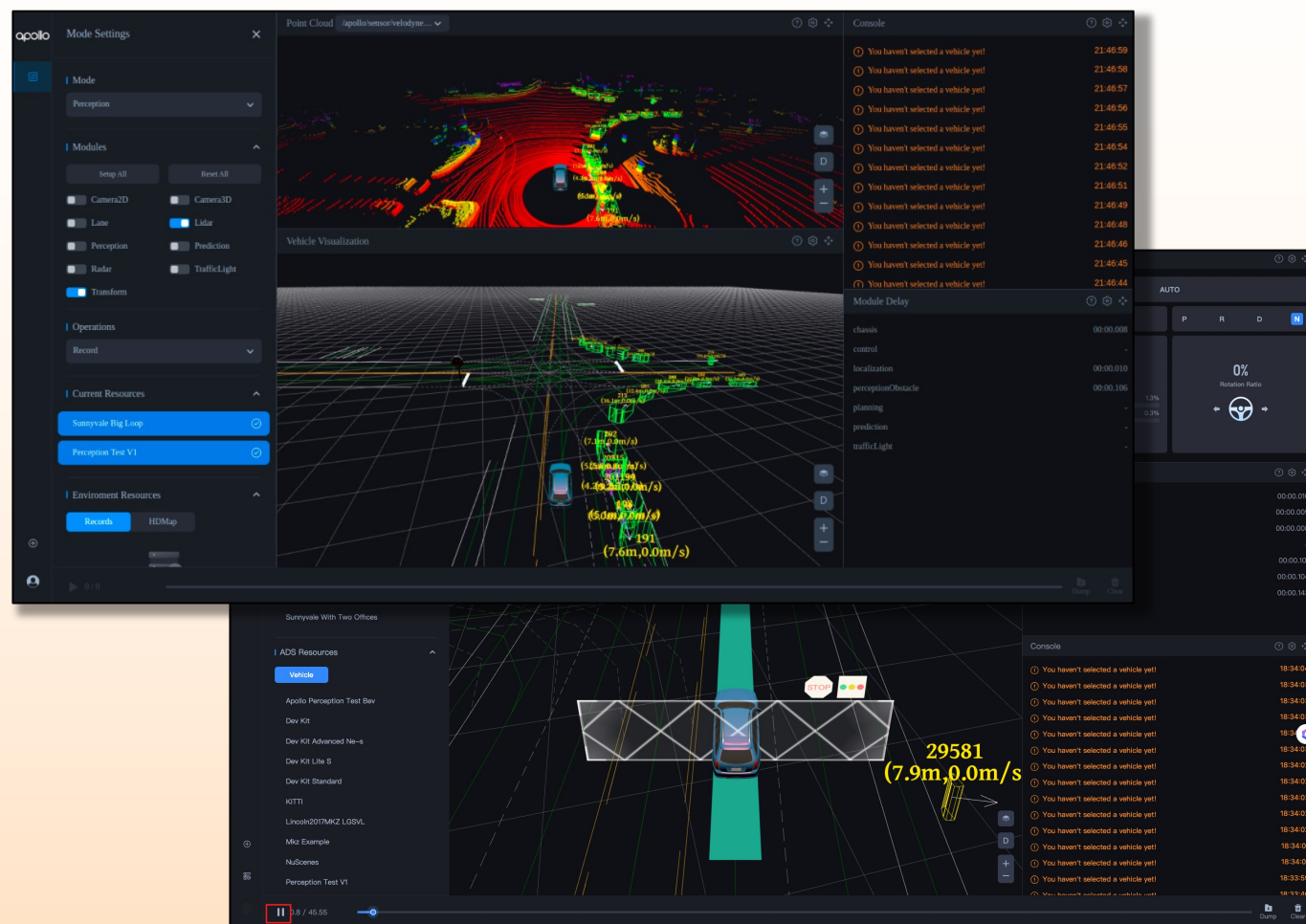
- 以感知、PnC等具体开发场景作为模式分类，精简各类模式下的操作步骤，优化使用流程，提升开发效率。

基于面板的布局可视化

- 支持自由配置可视化面板的布局、各面板内容以及大小，适配不同开发者的调试习惯。

引入资源中心的丰富数据

- 进一步加强与 Studio 云端资源互动，可一键下载各类资源用于算法测试，包括地图、场景、车辆配置、数据包等。



面向企业开发者的场景通用能力



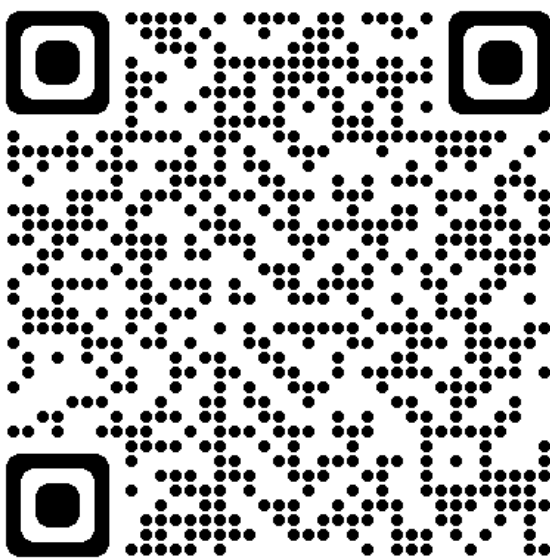
欢迎加入 Apollo开发者社区



apollo | 开发者社区

Apollo开放平台官网：<https://apollo.baidu.com/>

Apollo GitHub：www.github.com/apolloauto



加入社区，
更多自动驾驶课程、实验免费学



关注公众号，
第一时间了解社区动态

THANK YOU

QUESTIONS?

微信公众号：开源社KAIYUANSHE

视频号：开源社KAIYUANSHE

新浪微博：开源社

B站：开源社KAIYUANSHE

简书：开源社

头条：开源社

Facebook: KaiyuansheChina

Twitter: 开源社KAIYUANSHE



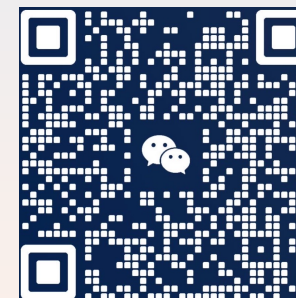
扫码关注
Apollo开发者社区公众号



欢迎扫码打卡
积分可兑换对应礼品哟!



扫码关注开源社公众号



扫码添加讲师联系方式