



深圳市艾利光科技有限公司

Shenzhen Aili-Light Technology Co., Ltd.

AILI-LIGHT TECHNOLOGY

艾利光科技

以专业图像，点亮汽车的视界

WE PROVIDE PROFESSIONAL IMAGE
FOR AUTOMOTIVES

地址：深圳市宝安区新安街道海裕社区82区华丰科技商贸大厦605

电话：0755-27218150

邮箱：info@ailiteam.com

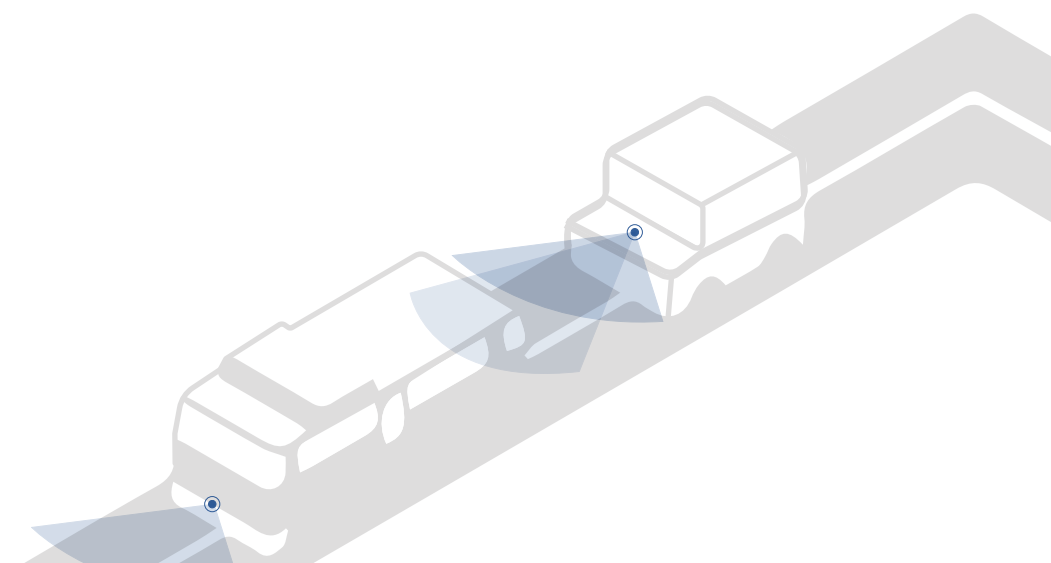
网址：www.aili-light.com



| 微信公众号 |



| 淘宝旗舰店 |



企业简介

专注服务自动驾驶领域

COMPANY
PROFILE



WE PROVIDE PROFESSIONAL IMAGE
FOR AUTOMOTIVE

深圳市艾利光科技有限公司，成立于2020年，是一家为汽车自动驾驶、工业自动化等领域提供专业图像视觉产品和解决方案的科技企业。

依托于创始团队多年开发经验积累及自研核心技术能力，艾利光科技开发三大产品系列：车载视觉传感器、图像数据采集系统及仿真硬件闭环测试系统，提供完整的高阶自动驾驶测试数据闭环解决方案及服务，一站式解决自动驾驶数据获取、数据采集、数据处理、数据注入、数据测试等难题，满足自动驾驶领域研发测试全流程需求。

秉承以科技创新为核心、以产品质量为根本的发展思路，艾利光科技持续加大研发投入和技术创新探索，目前团队技术研发人员占比超 70%，已获得的专利认证达十余项，与多家国际知名车企及汽车Tier1厂商建立深入合作，产品及服务备受业内好评。

未来，艾利光科技也将持续深耕汽车自动驾驶、工业自动化等领域，以专业图像视觉产品为基石，为客户提供更多优质的产品及服务。

手册目录

DIRECTORY

CAPTURE 数据采集

自动驾驶数据采集解决方案	03	自动驾驶数据采集工作站	09
数据采集系统	05	硬件参数一览表	10
采集硬件 ALG DATA STATION	07	产品配件_采集/分流/同步	11
采集软件 ALG LOG SYSTEM	08	应用技术_授时/同步/采集	19

HIL 数据回注测试

自动驾驶数据注入解决方案	21	自动驾驶数据注入工作站	27
数据注入系统	23	硬件参数一览表	28
注入硬件 ALG HIL DESK	25	产品配件_注入/转接	29
注入软件 ALG HIL SYSTEM	26	应用技术_低延迟/注入/故障模拟	31

VISION 摄像头模组

高阶自动驾驶车载摄像头方案	37	产品配件_双目/OMS/转接/标定	43
自动驾驶摄像头模组_附选型表	39	应用技术_设计/生产/调试/路测	47

客户案例

数据采集回灌闭环	57	HIL 数据回注测试	57
4路环视分流采集	58	自动驾驶算法验证平台	58

高阶自动驾驶数据闭环

HIGH-LEVEL AUTONOMOUS DRIVING

实现高阶自动驾驶的关键是构建基于数据驱动的闭环系统，通过将数据、场景、模型和用例有机结合，确保数据高效流动与利用。

艾利光致力于打造数据驱动的闭环系统，融合数据采集、场景建模、模型训练与优化、用例应用以及反馈与迭代等环节，以持续的数据驱动循环满足自动驾驶技术精进需求，为高阶自动驾驶系统落地应用奠定坚实基础。

数据 DATA

自动驾驶测试的第一步数据采集，通过安装各种传感器和设备在车辆上，如摄像头、激光雷达、GPS等，以获取车辆周围环境的数据。这些数据包括图像、点云、车辆状态等，为后续测试提供真实场景的基础。

离线数据处理

用户可以在本地计算机上对大量数据进行分析、筛选和清理，以提高数据质量和准确性。

数据采集工作站

专业自动驾驶数据采集设备，能够一站式采集、处理和分析自动驾驶测试车辆周围的各种感知数据，包括视觉、总线、激光雷达等多种信息。

场景 SCENARIO

通过对数据的处理和分析，可以识别出不同的交通场景和情境，如城市街道、高速公路、交叉路口等，进而评估自动驾驶系统在不同场景下的性能表现。

模型 MODEL

通过应用如“车辆动力学模型”“道路交通模型”“人类行为模型”“路径规划模型”等多类模型，以构建自动驾驶仿真场景。

用例 CASE

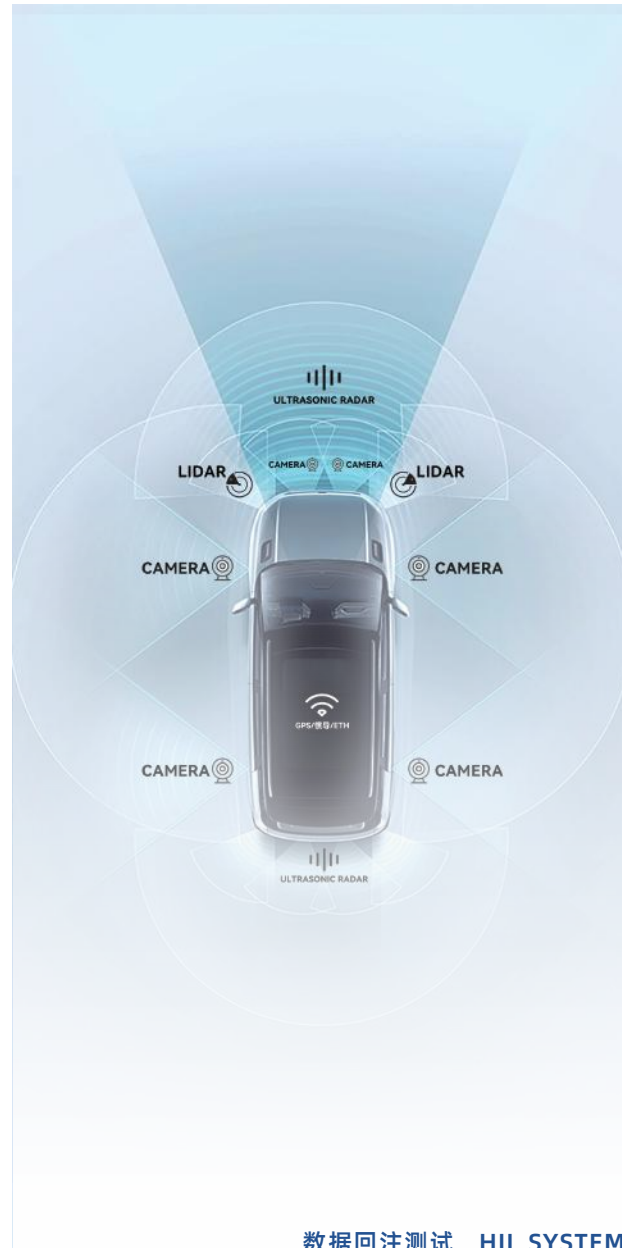
基于采集到的数据和训练好的模型，生成用于测试自动驾驶系统的用例。这些用例包括各种驾驶场景的描述、环境描述、状态描述等信息，用于评估系统的安全测试。

数据仿真软件

通过模拟各种驾驶场景和交通情境，生成虚拟的驾驶数据。涵盖不同的路况、天气条件和车辆行为，为自动驾驶系统提供丰富多样的测试数据。

数据注入工作站

专业自动驾驶数据注入设备，支持多种类型数据注入和预览，同时提供丰富的文件管理和数据处理功能，为自动驾驶研究和开发提供强大的支持。



高阶自动驾驶数据采集 LOG SYSTEM

开发更为复杂、高级的自动驾驶系统，需要通过道路测试采集大量传感器数据和地面实况数据，以验证传感器功能并训练自动驾驶算法。如何准确高效的采集、储存和转移车辆上各类高带宽传感器产生的数据，需要采集系统具备多类型传感器采集能力及强大的运算能力，保证设备性能稳定，同时可进行灵活的配置和扩展，并且提供软件层面的灵活配置及数据处理，以提升数据采集的效率和质量。

数据回注测试 HIL SYSTEM

在自动驾驶领域，验证域控制器的算法是确保自动驾驶技术能够安全、可靠地投放到市场的关键一环。硬件在环注入测试是自动驾驶系统开发过程中重要测试方法之一，通过仿真模拟或数据回灌的方式，测试自动驾驶系统在各种复杂场景下的表现，尽可能扩大实验室测试覆盖范围，减少外场道路测试项目，提高研发效率。



自动驾驶数据采集解决方案

DATA ACQUISITION SOLUTIONS

针对自动驾驶系统开发和测试阶段，大量传感器数据采集及验证需求，艾利光科技依托全栈自研技术能力，推出专业化自动驾驶数据采集方案，包含采集所需硬件、软件及定制化采集规划。一站式满足高阶自动驾驶系统开发过程中数据采集及测试需求，极大地提高企业研发效率。

自研 ALG DATA STATION 数据采集工作站，拥有多类型传感器数据采集能力及强大的运算能力，提供稳定的性能和可靠性、可进行灵活的配置和扩展，为自动驾驶系统的数据采集提供了强大的支持和保障。

自研 ALG LOG SYSTEM 数据采集应用软件，服务于自动驾驶采集人员，提供便捷友好的界面、实时数据展示、灵活的配置和设置、数据标注和处理...以满足采集人员的需求，提高数据采集的效率和质量。



采集设备 ALG DATA STATION



采集软件 ALG LOG SYSTEM

01

一站式解决数据采集

ONE-STOP DATA COLLECTION SOLUTION



操作便捷

提供软硬件一体化系统方案及统一的工具链，操作便捷，满足高质量数据采集需求。



产品性能优

支持多通道接入，兼容丰富，硬件稳定耐用，软件操作友好。



高度集成化

采用一体化设计，简化了设备的部署和使用，降低故障风险。



灵活定制化

可选系统配置丰富，实现不同需求的定制化。

采集架构

数据采集系统

ALG DATA STATION / ALG LOG SYSTEM

自动驾驶数据采集作为实现自动驾驶技术的重要一步，其关键性不言而喻。对此我们提供一整套完善的数据采集硬件和软件解决方案，包含领先的传感器设备、高效的数据采集硬件以及强大的数据处理工具，确保您能够实时获取、准确分析各类关键数据，为自动驾驶技术的发展

发展和应用提供坚实的基础。通过解决方案，开发团队可以更加专注于算法优化、系统集成和实际场景测试，从而快速推动自动驾驶技术的发展，并最终实现更安全、高效的自动驾驶体验。

传感器采集

车载摄像头



双目摄像头



OMS/DMS



激光雷达



毫米波雷达



总线采集

CAN/CANFD



ETH



Flexray



数据采集工作站

ALG DATA STATION

一款高可靠性、车载一体化的系统设备，拥有多类型传感器数据采集能力及强大的运算能力，性能稳定，支持灵活配置和扩展。
主机整体采用车规级硬件架构设计，防护等级高，无惧高低温挑战，并提供了可靠的电源管理能力，确保在长时间、高负载下的数据采集稳定运行。



采集预览

多路视频实时预览



报文数据实时预览



点云数据实时预览



雷达数据实时预览



数据采集软件

ALG LOG SYSTEM

一款专为自动驾驶系统图像数据采集而设计的管理软件。支持快速创建工程项目，生成高精采集地图信息，多维数据分类管理等功能。
帮助开发人员、研究人员和车辆制造商有效地采集和管理驾驶场景中的视觉数据，以支持自动驾驶算法的训练和测试。



工程管理

项目工程创建



项目工程编辑



设备配件

图像数据采集卡



时间/触发同步盒



数据分流器



CAN采集卡



便携式硬盘阵列



车载以太网交换机

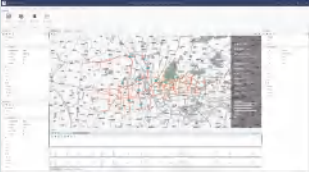


数据处理

离线回放



采集地图



场景归类



资源管理



数据采集工作站

ALG DATA STATION



高算力 ALG DATA STATION DS300

高度集成化设计融合大存储空间，一体化结构集成多通道采集需求，使其成为自动驾驶系统数据采集和处理的理想选择，为高阶自动驾驶用户提供了更为卓越的使用体验和技术支持。

- 高度集成化设计，无需外设扩展：设计极大简化了设备的部署和使用，内置强大的采集能力满足高阶自动驾驶采集需求，有效提升了采集工作效率；
- 可扩展插拔硬盘设计，更大存储空间：设备配备了大容量的存储空间，用户可以根据需要自行扩展存储容量，满足对大规模数据存储和管理的需求。
- 采用x86架构，便于用户部署第三方应用，满足不同用户和应用场景的需求，提高了系统的整体可靠性和易用性。



高性能 ALG DATA STATION DS200

主机+外设结构，外设通道可扩展。采用x86架构，同时配备高性能CPU和显卡，保证了高可靠性和易部署性。提供更强大的采集能力及数据处理能力，为自动驾驶系统提供更强大支持。

- 高性能硬件配置：配备高性能的CPU和显卡，为数据实时处理提供重要支持；
- 灵活的外设扩展：采用主机+外设结构，外设通道数可根据需求灵活扩展；
- 采用x86架构，便于用户部署第三方应用，满足不同用户和应用场景的需求，提高了系统的整体可靠性和易用性。



轻量级 ALG DATA STATION DS100

一款轻量化集成的自动驾驶数据采集设备，内置采集模块，以及高精度的授时模块，无外设扩展。适用于各类车型和空间限制场景，为用户提供便捷的使用体验。

- 一体化设计，无外接设备：简化采集流程，提升系统的整体稳定性；
- 轻量便携，体积紧凑：方便携带和安装，适用不同空间场景；
- 设备采用低功耗设计，支持12V直流供电，降低了使用成本，同时对车辆电源系统要求低，更易于集成和应用；

数据采集软件

ALG LOG SYSTEM



采集工程

创建采集工程文件，用户可根据需求配置资源创建不同的工程，文件可单独设置每个通道的分辨率、帧率等通道信息。执行采集工程任务可实现多路实时显示数据信息内容，如摄像头、总线、雷达、点云等...

- 创建工程 | 配置文件 | 动态配置 | 设备配置框架
- 支持多路视频实时预览 | 点云数据实时预览
- 雷达数据实时预览 | 融合数据显示
- 触发模式配置 | 触发报告和统计

数据存储

支持自动触发、手动触发等触发模式针对事件执行切片储存。相机、总线、雷达等多类数据储存，支持多种编码方式压缩落盘，可保存为ROS数据包格式。

- 原始数据落盘 | RAW/YUV | 经ISP转换落盘
- 数据压缩视频落盘 | 压缩H.264/H.265 | 视频mp4/avi
- CAN/CANFD、LIN、Flexray、ETH等总线数据保存落盘
- 指定事件回放 | 通道可自定义

数据回放

提供多种数据回放形式，如连续数据回放、指定事件回放、逐帧回放，可实现帧前后跳转，指定帧号、显示帧号。同步回放不同的数据，包括CAN数据、视频数据、雷达数据、以太网总线数据、GPS数据。

- 存储数据导入回放 | 连续数据/指定事件/逐帧回放
- 同步回放不同数据 | CAN/视频/雷达/以太网/总线/GPS数据...
- 回放trace文件 | 数据流直接记录到文件或RAM

数据处理

场景归类依据五维道路场景分类方法：道路、道路标识、道路临时事件、天气、自车状态。根据场景标签进行数据切片提取，记录采集路径、采集路径地图生成。

- 地图功能 | 在线地图 | 路径记录
- 场景归类 | 自动场景标识 | 手动场景表示
- 真值系统 | 目标障碍物识别 | 激光雷达和图像重投影
- 远程控制 | 上传用户私有云端 | 云端数据管理平台

自动驾驶数据采集工作站

DATA ACQUISITION WORKSTATION



产品概述

ALG DATA STATION 是一款专为汽车行业设计的数据采集工作站，旨在采集各类数据信息，包括感知传感器和车辆总线等数据，为智能决策制定和车辆行为规划提供有力支持，从而实现更为安全、高效的自动驾驶体验。该产品具备全面的数据采集能力和高效的数据处理能力，能够实现多路同步采集、高带宽数据采集以及旁路采集等功能。同时，ALG DATA STATION 还解决了数据压缩和落盘等问题，确保数据的高效存储和管理。一站式为用户解决数据采集中的各种问题。

设备优势

- 可采多类型车辆数据如：总线型数据：刹车、速度、方向、GPS等，传感器数据：摄像头、激光雷达、毫米波雷达等；
- 高达10GB/s的高速数据采集，采用零拷贝、多线程并行等方式，有效降低内存和CPU负载；
- 原始数据频支持多种编码方式，支持多种落盘方式：原始数据（YUV / RAW），图片（BMP）、视频（MP4 / AVI）；
- 支持磁盘阵列卡+SAS固态硬盘理论最高8GByte/s，无损存储原始数据，最高达120TB，并配备可插拔硬盘盒；
- 相机和lidar时间戳同步误差小于1ms；Lidar通过gPTP授时精度小于20μs；多路相机Trigger模式曝光同步误差小于10μs。

参考配置表

主机配置表	参数
电源	650W
CPU	i9
内存	64G
硬盘	SSD M.2
运算卡	RTX3090
万兆网卡	双口万兆网卡PCI-E

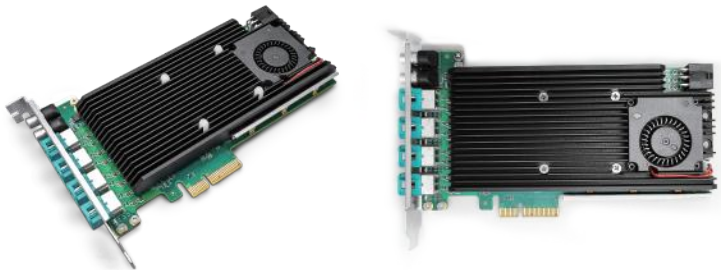
设备可靠性

主机可靠性	参数
工作电压范围	AC220V
工作温度	-40℃-85℃
防水防尘等级	IP54（整套系统安装在车内）
抗静电能力	空气16KV；接触8KV
EMC	ISO7637
散热	水冷/风冷

类型	ALG DATA STATION DS100	ALG DATA STATION DS200	ALG DATA STATION DS300
GMSL相机	最高支持 2X8M或4X2M相机	最高支持 4X8M或8X2M相机	最高支持 8X8M或16X2M相机
旁路采集	2路（选配）	4路	8路
以太网	1路千兆以太网	2路千兆以太网	2路千兆以太网 2路万兆以太网
车载以太网100/1000Base-T1	1路	2路	4路
车载以太网旁路采集 100/1000Base-T1	1路（选配）	2路（选配）	4路（选配）
CAN / CANFD	4路	6路	12路
LIN	2路	6路	12路
FlexRay	选配		
串口	2路 RS232/485串口		
USB	2路 USB3.1接口		
GPIO扩展功能	选配		
A2B	选配		
DSI3	选配		
车辆总线数据采集	√		
雷达数据采集	√		
视频数据采集	√		
惯导数据采集	√		
音频数据采集	×		
其他传感器数据采集（温度、频率、速度）	×	√	√
软件和接口	采集软件ALG Log System 支持通用数据接口:V4L2、ROS等	支持用户测试脚本导入 支持用户自定义模型	
同步功能	时间同步：支持GPS / PTP/gPTP授时，授时精度 1ms 触发同步：外同步触发，精度 1ms 位置坐标：支持GPS位置坐标		
系统配置	4核Arm Cortex-A76 / 4核 Arm Cortex-A55 GPU：Arm Amlil G610 内存：16G DDR4	Intel i9-12900 GPU：NVIDIA RTX 3090 内存：64G DDR4	Intel Xeon 4310X 2 GPU：NVIDIA RTX 3090 X2 内存：64G DDR4
操作系统	Ubuntu (Arm)	支持Ubuntu 18.04/ 20.04 支持Windows 10/11	Windows 11
存储能力	2T SSD M.2数据盘，最大可扩展至8T	10T SSD SATA数据盘 (选配:数据上传工作站)	120T SSD SATA数据盘 (标配:数据上传工作站)
视频编码	支持h264 / h265编码视频 支持4X2M 或 2X8M相机 (benchmark RK3588)	支持h264 / h265编码视频 支持8X2M 或 4X8M相机 (benchmark 英伟达 3090)	支持h264 / h265编码视频 支持16X2M 或 8X8M相机 (benchmark 英伟达 4090*2)
ISP处理	支持RAW格式经过ISP模块后转化为YUV格式 支持 4X2M 或 1X8M 相机	支持RAW格式经过ISP模块后转化为YUV格式 支持 1X8M 或 4X2M相机	支持RAW格式经过ISP模块后转化为YUV格式 支持 2X8M 或 8X2M
计算能力	内置算力6T	内置10-60T通用算力	内置100T-200T通用算力，可拓展算力卡
数据通信	蓝牙；WIFI；4G/5G		
	千兆以太网网口	千兆以太网网口	千兆/万兆以太网网口
供电方式	DC，12V5A	AC，220V10A	
工作温度	-25℃~ 70℃		
硬件	一体机	一体机+外设配件	一体机+外设配件
配件	显示屏、鼠标、键盘、触发器	显示屏、鼠标、键盘、触发器、外置硬盘盒	显示屏、鼠标、键盘、触发器、可插拔硬盘盒
可靠性	IP54		

飞龙@PCIE图像数据采集卡

PCIE IMAGE CAPTURE CARD



产品概述

专为自动驾驶系统设计的关键硬件设备。它能够通过PCIE接口与主控计算机连接，再以Fakra接口连入多路传感器模组，从而快速稳定地采集来自车辆周围环境的高清图像数据。这些图像数据通常来自于车载摄像头、激光雷达等传感器，用于实时感知和分析车辆周围的道路情况、障碍物等信息。该数据采集卡具有高带宽、低延迟同步的特点，满足了自动驾驶系统对图像数据实时性和准确性的要求。

设备优势

- 应用于自动驾驶图像采集和功能测试；
- 采集摄像头原始图像数据最多可接8路摄像头；
- 兼容 MAXIM GMSL1/2 串行器，快速适配，插入即用；
- 高精度同步功能，支持PPS授时，同步精度达微秒级；
- 支持多种图像数据格：YUV422/RAW8/10/12/16；
- SDK提供实时显示和数据落盘功能，支持二次开发；

设备参数

类型	参数
协议标准	PCIE 3.0
接口	GMSL1/2
解串器型号	MAX9296A
输入分辨率	1M~8M
帧率	30FPS
支持摄像头数量	≤8
物理带宽	3.9GB/s
APLS	SDK接口
DMA	64bit
功耗	< 25W
工作温度	-20℃~65℃
储存温度	-30℃- 85℃

四通道采集盒

IMAGE CAPTURE BOX



产品概述

艾利光四通道采集盒USB采集盒，是一款专为车载摄像头采集定制化的小型采集设备，设备以4通道GMSL1/2相机输入，并支持USB3.0/ 以太网输出，较有极强的兼容性。设备自带4路H264 code视频压缩，最高支持8M（3480*2160）分辨率，30fps帧率。适用于完成轻量化采集任务。

设备优势

- 支持USB3.0输出，一键启动，快速点亮出图；
- 支持4通道数据采集，支持最高8M（3480*2160）分辨率；
- 支持外同步输入触发信号，同步精度小于10μs；
- 可更换解串板；快速适配MAXIM / TI / Thine等多种型号解串方案；

设备参数

类型	参数
输出接口	USB 3.0
输入	GMSL1/2
解串器型号	GMSL/FPD-LINK/THINE等多种类别
输入分辨率	1M~8M
帧率	最高30FPS
通道数	4
功耗	< 25W
工作温度	-20℃~65℃
储存温度	-30℃- 85℃

GMSL分流器

GMSL BYPASS



产品概述

艾利光GMSL数据分流器，其主要功能是在不破坏原始数据情况下，实现将摄像头数据分流出两段数据的功能。应用于自动驾驶领域中，一段分流至数据采集工作站进行数据存储管理，可用以数据回灌测试用途；一段传输至ECU用以车辆控制，观察车辆的响应和系统的性能。通过旁路采集的方式，分流器能够有效地管理和利用数据，提高自动驾驶系统的性能和可靠性。

设备优势

- 分流器能够在不影响原始数据流的情况下分流数据，多种数据格式，确保相机的原始数据完整传输至采集工控系统，维护数据的完整性和安全性；
- 多路相机旁路采集，以ECU控制器发送同步信号回摄像头实现数据同步，同步精度小于100纳秒；
- 数据分流域控制器端无感，分流器不对数据传输过程产生任何改变或延迟，以一种隐形、透明的方式操作；

应用领域

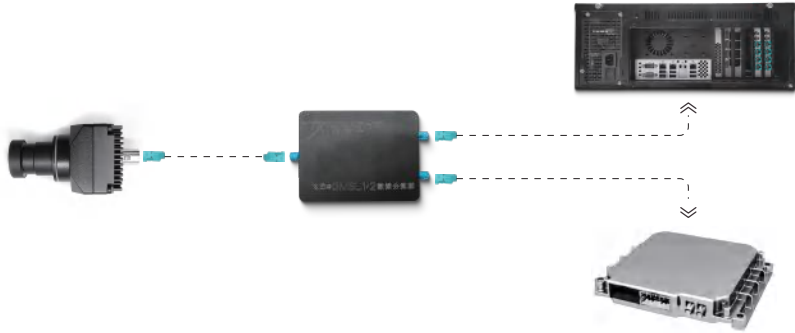
自动驾驶旁路采集 / 数据分流 / 高清传输视频

设备参数

类型	参数
产品型号	A/B/C/D/E
输入(1通道)	GMSL 1/2-RAW / YUV
输出(2~4通道)	GMSL 1/2-RAW / YUV
数据格式	YUV / RAW
数据带宽	6Gbps
最高分辨率	8M (3840*2160)
最高帧率	30FPS
支持解串器型号*	MAX9286/ MAX9296A
支持串行器型号*	MAX9271/ MAX96705/ MAX96717/ MAX96717F/ MAX9295A
ISP芯片	0XA4000
尺寸	L: 95mm W: 75mm

分流器旁路采集应用

自动驾驶旁路采集 / 数据分流 / 高清传输视频

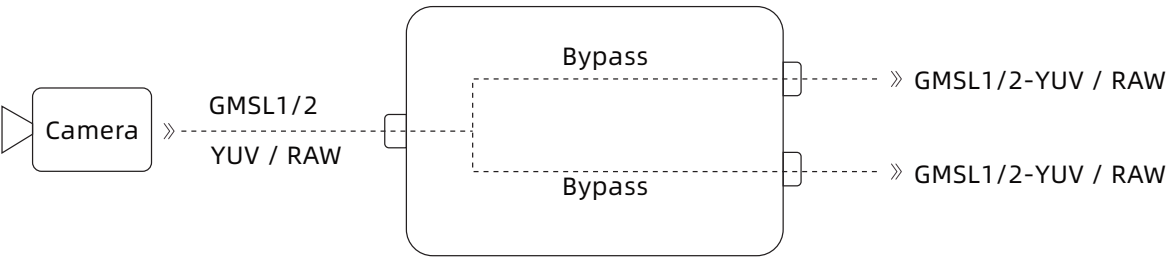


方案特点

- 图像数据一分二，分别输入到cECU和采集卡；
- 旁路采集不破坏原有的数据流，主机系统无感受；
- 可用于自动驾驶数据采集、摄像头模组产线、老化测试等；
- 支持cECU slave mode触发模式；
- 支持1M~8M分辨率；
- 支持YUV/RAW等多种数据格式；

应用领域

GMSL传输YUV/RAW格式，经ISP分流输出



GPS-时间触发同步盒

SYNHORIZATION BOX



产品概述

艾利光时间同步盒子是一款艾利光为采集卡提供时间/触发同步的专用设备盒子。具有稳定可靠、便捷轻量、适配强、易使用等特点。通过EPG线连接采集卡后，设备可执行内、外同步两种同步模式进行触发同步任务。内同步以盒子内部为标准，共有8通道类型输出10~120HZ的触发信号。盒子支持从外部输入同步信号模式。盒子支持GPS信号接入，可应用于自动驾驶同步授时。

设备优势

- 从GPS获取高精度绝对时间，PPS+CAN联合授时，授时精度达到20μs以内；
- EPG输出口，无缝对接PCIE采集卡授时+同步功能；
- PTP/gPTP主/从接口支持两种时钟源选择，既可对外授时，也可同步外部时钟；
- 支持外部触发输入，倍频+分频，输出8通道不同频率触发信号，沿同步精度小于200ns；

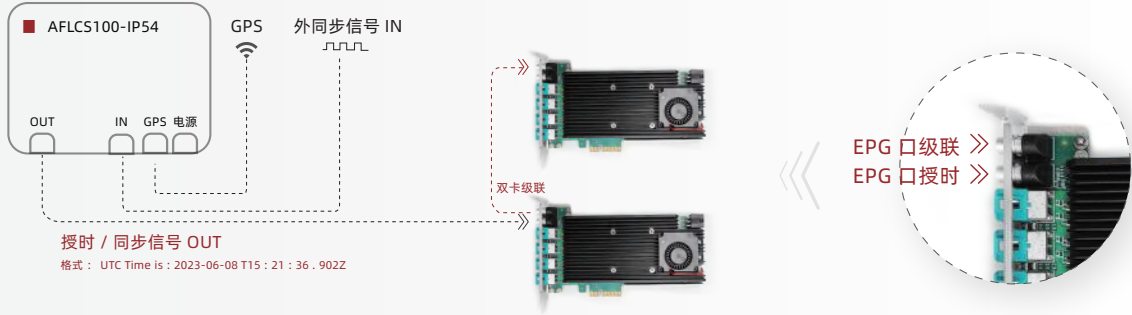
应用领域

自动驾驶授时时间同步/GPS授时同步/外部触发同步

设备参数

类型	GEN1	GEN2	GEN3
时间精度	20μs	20μs	20μs
倍频输入	/	10/20/30fps	10/20/30fps
内部倍频	/	120FPS	120FPS
分频输出	/	2ch-10/20/30/40fps	2ch-10/20/30/40fps
分频通道数	/	8通道	8通道
输出类型	/	/	PTP/gPTP主从接口

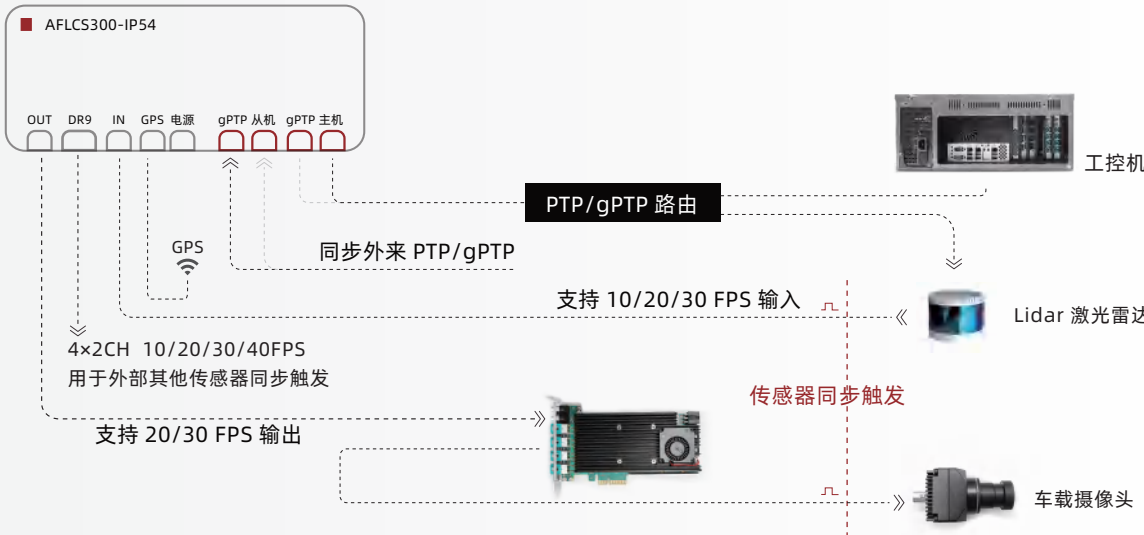
GEN1 GPS授时 | 旁路触发同步



GEN2 GPS授时 | 外触发同步+变频 | 多通道多频率输出



GEN3 GPS授时 | 外触发同步+变频 | 多通道多频率输出 | PTP/gPTP时间同步



FAKRA线束

FAKRA WIRING HARNESS



产品概述

FAKRA线束作为一类专门设计用于汽车电子系统的连接线束标准。采用了FAKRA连接器，具有防水、抗震动和易于连接等特点。

FAKRA线束作为连接传感器和控制单元的关键组件之一，对于自动驾驶系统的可靠性和性能至关重要。

安费诺线束 AMPHENOL

接口	类型	类型	线长(mm)
	AFPA1RY-GZ-GZ-02000mm	双公头	2000
	AFPA1RY-MZ-MZ-02000mm	双母头	2000
	AFPA1RY-MZ-GZ-02000mm	母头转公头	2000
	AFPA2LN-GZ-MZ-01000mm	二合一线束	1000

罗森伯格线束 ROSENBERGER

接口	类型	类型	线长(mm)
	AFPR1LN-GZ-GZ-02000mm	双公头	2000
	AFPR1LN-MZ-MZ-02000mm	双母头	2000
	AFPR1LN-MZ-GZ-02000mm	母头转公头	2000
	AFPR2LN-GZ-MZ-01000mm	二合一线束	1000
	AFPR4LY-GZ-MZ-02000mm	四合一线束	2000

TGG线束

TGG WIRING HARNESS



产品概述

TGG线束是用于连接自动驾驶数据采集卡（双卡级联）的一种专用线束。TGG线束可高速数据传输，并且具有良好的抗干扰性能，以确保数据的准确采集和传输。

性能，以确保数据的准确采集和传输。

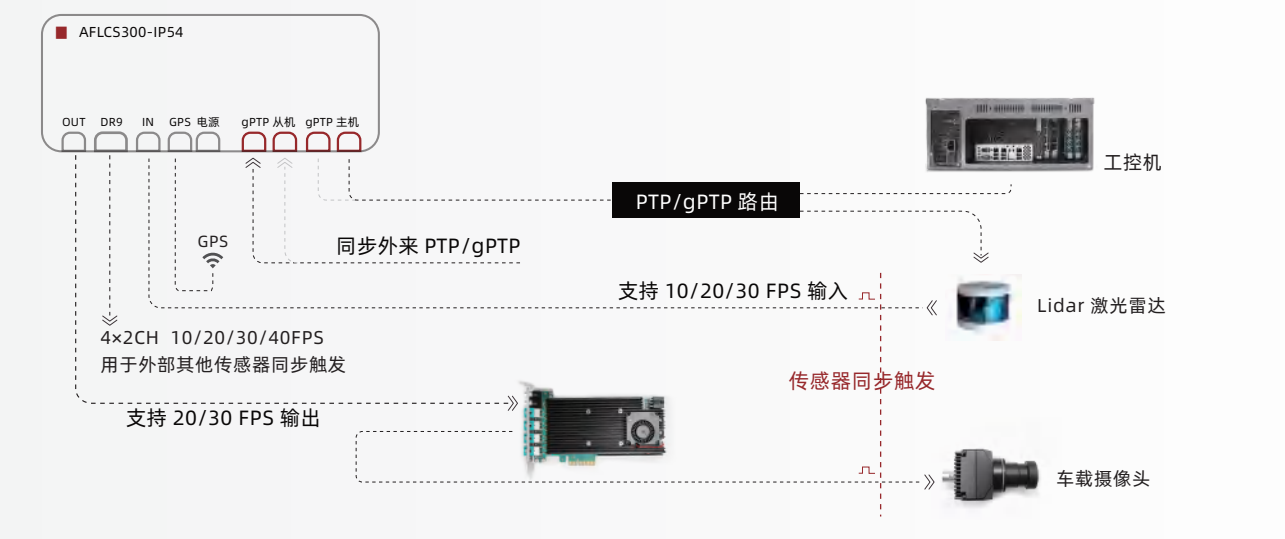
进口瑞士LEMO线束 LEMO

类型	参数
使用环境/Environment	室外/outdoor
冲击/Shockresistance	100g, 6ms
耐压/Withstand Voltage	500V AC, 60S
湿度/Humidity	up to 95%at 60°C
防水等级/Protection index	IP50(插合时)
温度等级/Working temperaturerange	-55°C, +250°C
寿命/Endurance	>5000cycles
震动/Resistanceto vibration	10-2000Hz, 15g
盐雾/Corrosion Resistance	Saltspray test 48h
屏蔽/Shielding	>75dBat 10Mhz, >40dBat 1Ghz

授时/同步SYNCHRONIZATION

数据储存管理DATA STORAGE

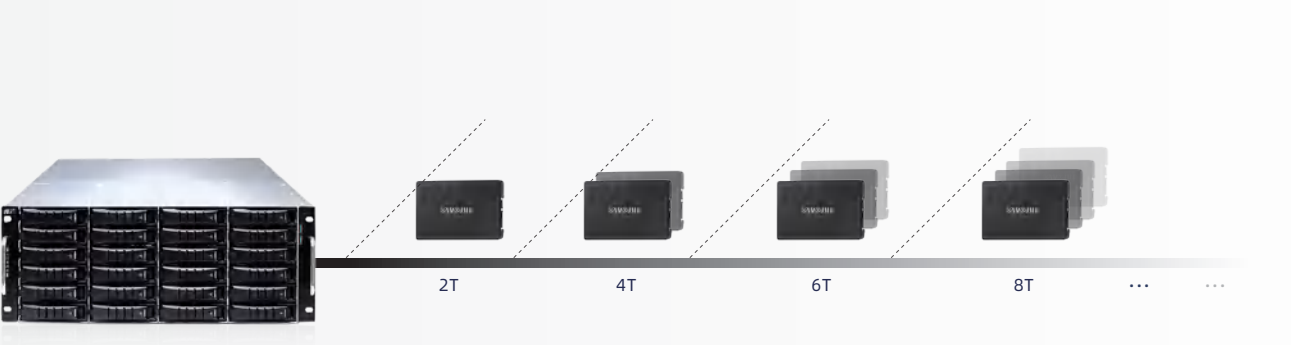
系统授时 TIME SERVICE



方案特点 FEATURES

- 采集系统支持GPS授时，通过gprmc和PPS信号，时精度小于20μs；
- 采集系统支持gPTP授时协议，同步外来gPTP授时，并且支持向激光雷达授时；

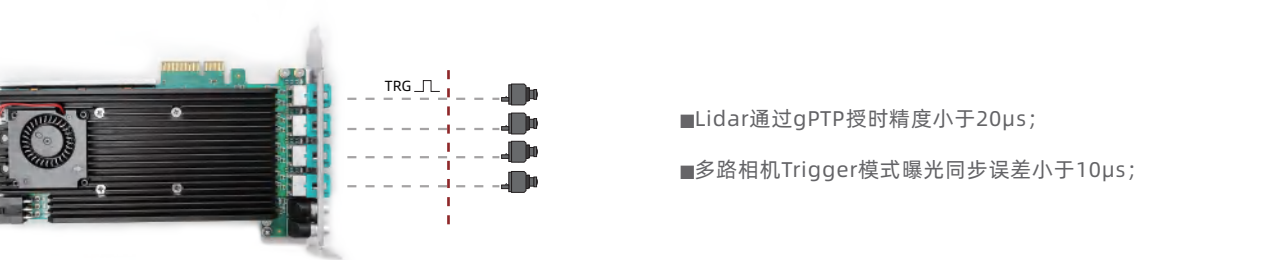
方案设计 DESIGN



方案特点 FEATURES

- 配备可插拔硬盘盒，以分布式阵列储存，单硬盘卡可存储2TB，最高存储可达120TB；
- 支持高达10GB/s带宽的高速数据采集，采用零拷贝、多线程并行等方式，降低内存和CPU负载，确保不丢帧；

时间同步 SYNCHRONIZATION



带宽计算表 COMPUTATION SHEET

应用	相机	H	V	数量	存图格式	数据量MB/s	12H所需硬盘容量	硬盘盒容量
前视	8M	3840	2160	1	YUV422	474.6	19.6TB	120TB
后视	8M	3840	2160	1	YUV422	474.6	19.6TB	
侧视	3M	1920	1536	8	YUV422	1350	55.6TB	
环视	1M	1280	960	4	YUV422	175.8	9.7TB	

自动驾驶硬件在环注入测试方案

HARDWARE-IN-THE-LOOP TSET

在自动驾驶领域，验证域控制器的算法是确保自动驾驶技术能够安全、可靠地投放到市场的关键一环。艾利光科技针对自动驾驶域控制器算法验证的难题，推出硬件在环注入测试方案，涵盖硬件、软件及定制服务，提供统一的工具链，一站式满足多场景测试需求，显著降低测试成本，助力提升研发效率。

ALG HIL DESK数据回注测试台架是一款扩展性强、适配性高，高可靠性一体的系统设备，可以在仿真环境中运行更多的测试用例和场景，尽可能扩大实验室测试覆盖范围，节省测试成本。

ALG HIL SYSTEM数据回注测试软件，可以管理数据注入和测试过程，具有数据回注、注入通道配置、批量处理数据等功能。这些功能共同为用户提供了方便、高效、可靠的测试环境和管理工具。



02

一站式解决注入测试

ONE-STOP TESTING SOLUTION

全栈式设计

采用集成台架的设计方案，一站式集成硬件在环测试的各种数据注入，提供统一操作管理后台。

开放性平台

适配性强，配置灵活可选，支持扩展与定制化开发；具备持续集成多种类传感器能力，满足未来的测试需求。

数据同步&一致

实现毫秒级高精度数据同步注入，确保数据实时性以及数据内容、帧率、时序的一致性。

多场景应用

满足自动驾驶系统硬件在环数据回灌、仿真注入测试需求；支持故障与功能安全验证，提升自动驾驶系统测试效率。

数据注入系统

ALG HIL DESK / ALG HIL SYSTEM

数据注入作为自动驾驶仿真测试的重要一环，保障着数据内容的准确性。通过使用硬件设备的注入，通过结合最新仿真模拟技术和高性能的硬件平台，该系统能够有效模拟各种复杂的驾驶场景和交通环境，提供真实且可靠的测试环境。这一系统为自动驾驶技术的开发和验证

提供了全新的方法和工具，在实际应用中能有效加速自动驾驶技术的研发进程，同时降低了测试和验证的成本和风险，为推动自动驾驶技术的升级与发展提供了强有力的支持。

核心结构

硬件在环注入工作站



服务器



仿真工作站



程控电源



总线注入

CAN/CANFD



ETH



Flexray



数据注入工作站 ALG HIL DESK

数据回注测试台架是一款扩展性强、适配性高，高可靠性一体的系统设备，应用于自动驾驶数据测试领域。主机结构包含多种数据类型注入卡，为被测ECU提供稳定一致的数据注入，并提供故障模拟、集群化测试等解决方案。



注入预览

多路视频实时预览



报文数据实时预览



点云数据实时预览



雷达数据实时预览



数据注入软件 ALG HIL SYSTEM

一款专业设计用于自动驾驶系统的图像数据注入工具。该软件旨在帮助开发人员、研究人员带来更为方便、高效、可靠的数据注入与数据处理应用领域。快速创建工程项目，故障模拟测试，测试用例生成，自动化测试应用，为用户提供更好更优质的注入体验。



工程管理

项目工程创建

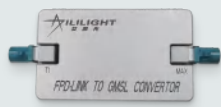


项目工程编辑



设备配件

LVDS转接盒



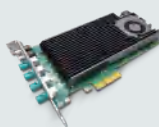
以太网交换机



电子负载

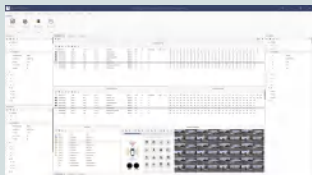


HIL注入卡



数据处理

故障注入



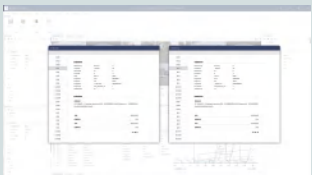
测试用例



自动化测试



资源管理



ALG HIL DESK

自动驾驶数据注入工作站



高算力 ALG HIL DESK HL300

具备工业级集成设计和大容量存储空间的自动驾驶数据注入设备，一体化结构集成12通道注入需求。系统拥有高效的数据注入和运算处理功能，为测试者提供了出色的使用体验和技术支持。

- 高度集成化，无需外设扩展：设计极大简化了设备的部署和使用，内置强大的采集能力满足高阶自动驾驶采集需求，有效提升了采集工作效率；
- 12通道接入，最高分辨率8M：支持最多4路GMSL相机接入支持，最高分辨率8M(3480*2160)，稳定帧率30fps传输，支持HDMI输入；
- 台架+双屏架构，可扩展储存空间：工业级整体设计，满足完整的注入需求。



高性能 ALG HIL DESK HL200

主机+外主机+外设结构，支持最多8路GMSL相机接入。配备高性能CPU和显卡的同时具备更强的适应性。支持更多传输模式注入，为数据注入工程提供了更强的注入及适配能力。

- 灵活的外设扩展：采用主机+外设结构，外设模块可根据需求灵活扩展；
- 8通道接入，最高分辨率8M：支持最多4路GMSL相机接入支持，最高分辨率8M(3480*2160)，稳定帧率30fps传输，支持HDMI输入；
- 台架+双屏架构，可扩展储存空间：工业级整体设计，满足完整的注入需求。



轻量级 ALG HIL DESK HL100

采用轻量化精简设计的注入设备，在保持较小体积的基础上，依旧提供了稳定可靠的4通道注入能力，从而实现快捷、准确的数据注入体验。为注入工程提供了更便捷的应用体验。

- 一体化精简设计，适应轻量级注入场景；快捷应用且整体稳定性强。
- 4通道接入，最高分辨率8M：支持最多4路GMSL相机接入支持，最高分辨率8M(3480*2160)，稳定帧率30fps传输，支持HDMI输入；

ALG HIL SYSTEM

自动驾驶数据注入软件



注入工程

创建注入工程文件，用户可根据需求配置资源创建不同的工程，文件可单独设置每个通道的分辨率、帧率等通道信息。执行注入工程任务可实现多路实时显示数据信息内容，如摄像头、总线、雷达、点云等...

- 创建工程 | 配置文件 | 动态配置 | 设备配置框架
- 注入数据预览 | 多路视频实时预览
- 报文数据实时预览 | 点云数据实时预览
- 雷达数据实时预览 | 融合数据显示

数据回注

提供多种类型数据的数据注入，支持批量数据回注、自动化测试，并对回注过程中域控数据进行实时监控。支持不同格式的视频/图像数据注入并实时预览注入数据。

- 批量数据回注 | 自动化测试
- 视频数据注入 | 不同格式的视频/图片数据注入
- 总线数据注入 | CAN报文解析 | 总线数据有效性校验
- 以太网数据注入 | 指定IP、端口号参数回注

用例生成

为用户提供了一个简便而有效的方式来生成各种驾驶场景的测试用例。通过该模块，用户可以轻松地输入所需的驾驶数据，并生成具有代表性和覆盖性的测试用例。

- 存储数据导入回放 | 连续数据/指定事件/逐帧回放
- 同步回放不同数据 | CAN/视频/雷达/以太网/总线/GPS数据...
- 回放trace文件 | 数据流直接记录到文件或RAM
- 存储为可读的文本文件或CSV文件

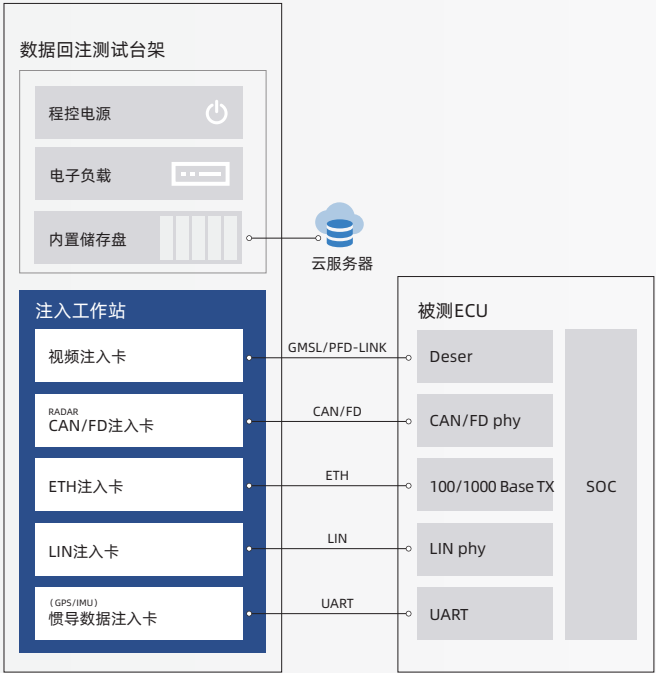
仿真注入

仿真注入功能模块具备生成和注入仿真数据的能力，使用户能够模拟各种驾驶场景并将仿真数据注入到系统中。帮助测试自动驾驶系统在虚拟环境中的表现。

- 图像故障注入 | 数据故障注入 | 硬件故障注入
- 对信号通道故障的不同组合同时进行激活
- 导出或读取所有选定通道的故障配置状态

硬件在环测试注入工作站

HIL TEST WORKSTATION



设备优势

- 采用实时系统，数据按照原时间戳回注，精度达到毫秒级别；
- 支持12路视频注入，适配美信GMSL1/2代、TI FPD-LINK系列的串行-解串协议；
- 支持多种视频注入格式格式YUV/RAW，支持不同格式的转换；
- 支持总线数据注入，包括CAN/CANFD/Flexray；
- CAN数据回注支持加载并解析DBC/ARXML配置文件；
- 总线注入数据设置白名单/黑名单过滤；
- 支持车载以太网注入，支持TCP / UDP 协议。

应用领域

数据注入工作站用于对智驾ECU进行数据回注，提供功能测试和验证的环境，确保自动驾驶系统的各项功能按预期工作。数据回注可

复现真实车辆运行时的传感器数据和车辆总线数据用于分析软件问题、评测测试指标以及定位感知、定位、功能激活等问题。

参考配置表

类型	参数
系统配置	CPu: Intel Xeon 4310、2. 1GHz、12核24线程 GPU: NVIDIA RTX3090 内存: 64G DDR4 系统盘: 2T SSD M.2
存储空间	数据盘: 10T SSD
操作系统	Linux RT （实时系统）
软件功能	适配注入系统软件ALG HIL System

设备可靠性

类型	参数
工作电压范围	AC220V
工作温度	-10°C ~ 50°C
防护性能	防潮，防腐蚀，低噪音，低辐射，散热良好
安全性能	采用阻燃材料，东电保护，过载保护，长时间运转耐久可靠
承重性能	保证长期承重情况下各部件不变性弯曲
设计寿命	系统正常工作时间需大于等于 50,000 H
防水防尘等级	IP54
抗静电能力	空气15kV: 接触8KV
EXC	ISO7637
散热	风冷

类型	ALG HIL DESK HL100	ALG HIL DESK HL200 -F/HL200 -S	ALG HIL DESK HL300 -F/HL300 -S
GMSL相机	支持最多4路GMSL相机接入	支持最多8路GMSL相机接入	支持最多12路GMSL相机接入
分辨率	支持最高分辨率8M（3840*2160 / 帧率30fps		
摄像头数据格式	支持多种摄像头原始数据（YUV422、RAW10、RAW12等），支持不同色彩空间转换		
适配芯片类型	适配MAXIM / TI 各种类型串行芯片		
HDMI转接卡	/	（选配）支持4路HDMI输入，每路支持最高分辨率8M（3840*2160 / 帧率30fp	
以太网Converter	（选配）支持2路车载以太网 100/1000BaseT	支持2路车载以太网 100/1000BaseT	
CAN/CANFD/LIN/Flexray模块	（选配）支持6路CAN/CANFD、6路LIN （选配）支持FlexRay	支持6路CAN/CANFD、6路LIN （选配）支持FlexRay	
串口UART模块	（选配）支持4路惯导IMU数据注入	支持4路惯导IMU数据注入	
回注数据类型	• 车辆总线数据：CAN / CANFD、LIN、FlexRay、以太网数据注入 • 雷达数据：支持激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达 • 视频数据：支持不同分辨率的摄像头数据注入 • 支持不同格式的摄像头数据和色彩空间：YUV422 / RAW8 / RAW10 / RAW12 / RAW14 / RAW16 / RGB888、RGGB/BGGR/GRBG/GBRG/RCCC • 惯导数据：支持GPS、IMU等惯导数据注入		
系统配置	• INTEL i9-9900k • GPU: Nvidia RTX 3060 • 内存：64GB	HL200-F: • Inte Xeon 4310 • GPU：NVIDIA GTX 3060 • 内存：64GDDR4 HL200-S • Inte Xeon 4310X 2 • GPU：NVIDIA GTX 3090X2 • 内存：64GDDR4 • 系统盘：2T SSD M.2	HL300-F: • Inte Xeon 4310X 2 • GPU：NVIDIA GTX 3060X2 • 内存：64GDDR4 • 系统盘：2T SSD M.2 HL300-S: • Inte Xeon Gold 6148 • GPU：RTX309024G • 内存：32GDDR4、服务器256G内存 • 系统盘：2T SSD M.2 • 阵列卡：1G缓存、支持Raid0 1 5 6 10
存储空间	数据盘：2T SSD	数据盘：4T SSD	数据盘：最高120T SSD
操作系统	Linux RT（实时系统）		
软件功能	• 适配注入系统软件ALG HIL System • 支持用户测试脚本导入 • 支持用户自定义传感器模型		
数据接口	• 支持摄像头原始数据（YUV/RAW）注入 • 支持ROS数据包注入 • 支持解码视频文件注入 • 支持仿真软件PreScan/VTD/Carmaker注入 • 支持CAN报文解析，DBC，FBL格式 • 支持ETH数据解析， arxm格式 • 支持SOME/IP等多种以太网协议解析	• 支持摄像头原始数据（YUV/RAW）注入 • 支持ROS数据包注入 • 支持解码视频文件注入 • 支持仿真软件PreScan/VTD/Carmaker注入 • 支持CAN报文解析，DBC，FBL格式 • 支持ETH数据解析， arxm格式 • 支持SOME/IP等多种以太网协议解析 • （选配）支持HDMI视频注入	
同步性和授时	• 按照采集数据的时间戳回灌，时间误差小于1ms • 不同传感器多通道数据同步回灌，同步精度1ms • (选配)支持PTP/gPTP授时，授时精度 1ms	• 按照采集数据的时间戳回灌，时间误差小于1ms • 不同传感器多通道数据同步回灌，同步精度1ms • 支持PTP/gPTP授时，授时精度 1ms • 支持CAN AUTOSAR授时协议	
适配性	支持视频解码，视频格式： • 解码H264/H265/MJPEG视频文件 支持不同种类的串行器 • 支持MAXIM MAX96701/MAX9295/MAX96717/MAX96793 • 支持TI DS90UH941/DS90UH949/DS90UB990		
	适配不同的ECU • 适配地平线J3、英伟达Orin等ECU		适配不同的ECU • 适配地平线J5、英伟达Orin等ECU
数据通信	千兆以太网网口		
供电方式	220V/ 5A	220V / 10A（支持远程程控）	220V/ 16A（支持远程程控）
工作温度	-10°C~50°C		
配件	显示屏 24英寸 鼠标、键盘	显示屏 2*24英寸 鼠标、键盘	
可靠性	IP54		

见龙@HIL视频注入卡

HIL TEST CARD



产品概述

见龙@HIL视频注入卡是由艾利光自主研发的测试板卡，设备可以模拟4路GMSL摄像头的输出，应用于硬件在环仿真测试。卡中单个通道均可独立进行配置，单个通道可灵活适配不同的摄像头分辨率、帧率、“串行-解串”芯片等一系列的参数。通过GMSL高速信号输出图像数据，以此模拟了实际摄像头的行为，最终实现系统的硬件在环测试。

设备优势

- 支持模拟故障注入；
- 单卡支持4路独立GMSL2传输，最高支持12路（多卡级联）；
- 每路最高支持8M（3840X2160） / 30fps带宽；
- 高精度同步功能，支持PPS授时，同步精度达微秒级；
- 支持YUV / RAW等多种数据格式；
- 支持 MAXIM 各类型号的“串行 - 解串”芯片适配；

设备参数

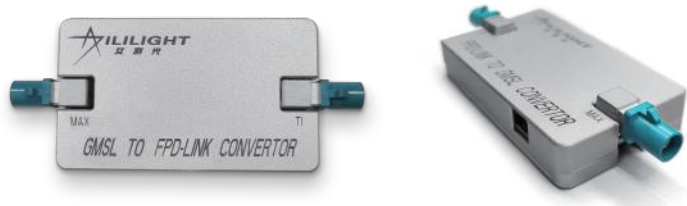
类型	参数
协议标准	PCIe 3.0
接口	GMSL1/2
串行器型号	MAX9295/MAX9671等
输出分辨率	最高8M
帧率	30FPS
支持输出通道	4通道
物理带宽	3.9GB/s
功耗	< 25W
工作温度	-20℃~65℃
储存温度	-30℃-85℃

设备兼容

兼容类型	参数
支持多种分辨率输出	8M（3840X2160）、5.4M（2880X1860
	3M（1920X1536、2M（1920X1080
	1M（1280X720
支持多种不同型号的解串芯片	MAX9286/ MAX9296/ MAX96712/ MAX96722
支持多种数据格式	YUV422 / RAW8 / RAW10
	RAW12 / RAW14 / RAW16 / RGB8
支持多种仿真软件输入	VTD / CarMaker/ PreScan
数据接口	PCIe、以太网

LVDS转接盒

LVDS ADAPTOR



产品概述

为注入系统提供更高可扩展性，通过LVDS转接盒能够适配不同型号的ECU，无需更改注入系统，从而节省了时间和成本；LVDS转接盒适配各型串行芯片的支持：MAXIM、TI、ROHM、THINE；适配常用的传感器硬件协议，例如GMSL、FPD-LINK等，提高了系统的灵活性和适用性，提供了集成更多的摄像头及激光雷达等传感器类型的可能性，满足未来测试的需求。

设备优势

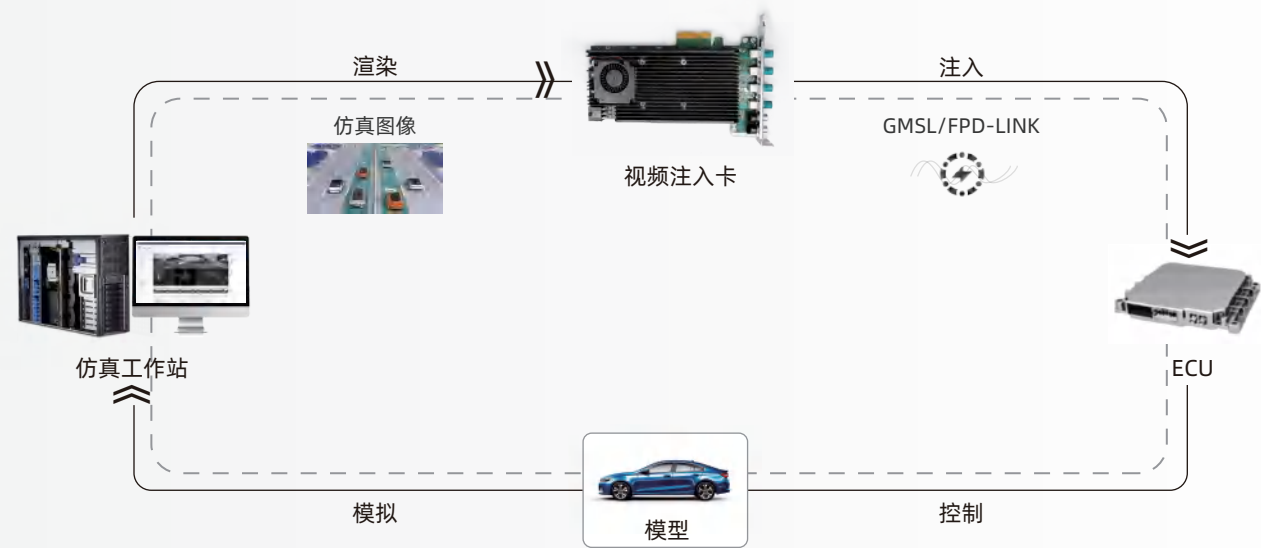
- 系统具有可扩展性、能不断集成更多的摄像头、激光雷达等传感器，满足未来测试的需求。
- 适配各型串行芯片的支持：MAXIM、TI、ROHM、THINE；
- 适配多种AD域控：NVIDIA ORIN\地平线、TI TDA4；
- 适配常用的传感器硬件协议，例如GMSL、FPD-LINK；
- 支持 YUV/RAW/H264/H265等多种视频数据源格式解析；支持预先采集的带时间戳的数据文件回灌；支持从用户私有云服务器、本地硬盘读取数据

设备参数

类型	参数
串行器	DS90UB953-Q1
解串器	MAX9296A
接收端输出接口协议	FPD-LINK III
数据传输	MIPI CSI-2 4LANES
工作温度	-20℃~65℃
储存温度	-30℃-85℃

低延迟数据闭环 LOW-LATENCY

方案设计 DESIGN

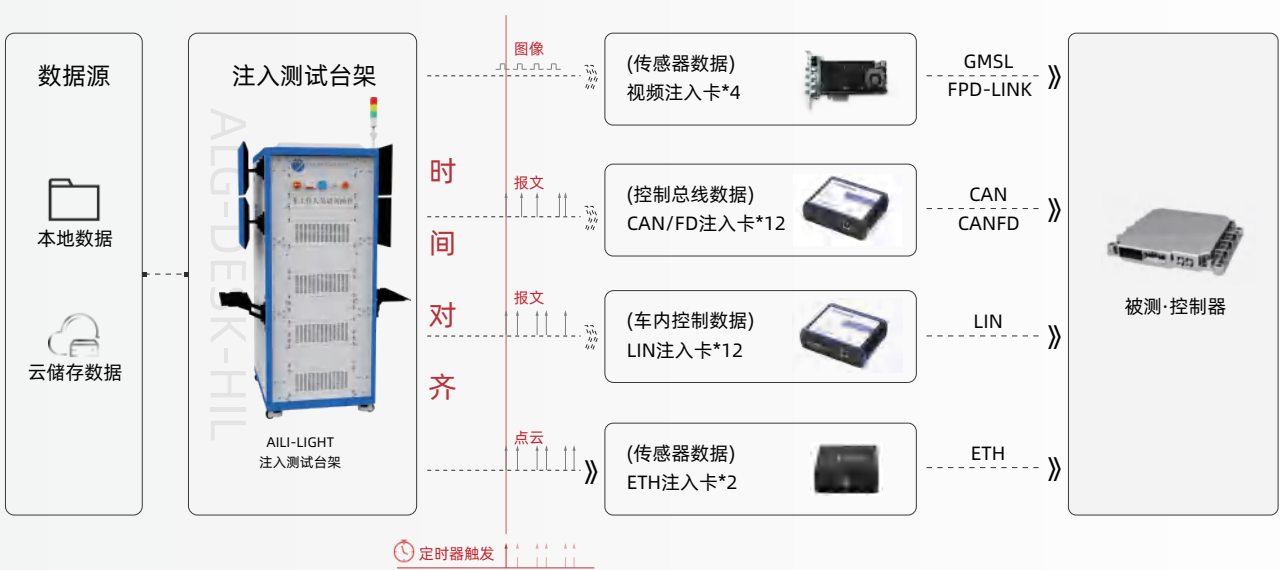


方案介绍

仿真工作站通过渲染模拟道路交通场景，并根据传感器的模型生成对应视角的摄像头图像。视频注入卡通过共享内存的方法获取仿真工作站的渲染图像，减少内存拷贝的时间。视频注入卡通过GMSL/FPD-LINK接口将图像数据按照原车摄像头的格式回注给到ECU，ECU获取摄像头数据后，通过算法模型计算，输出控制信号，反馈给仿真工作站。整个链路的闭环时延应控制在2帧以内。

数据同步 DATA SYNCHRONIZATION

方案设计 DESIGN



技术特点

- 采集数据时间对齐：所采集总线数据与摄像头数据时间统一， ΔT 时间误差小于1毫秒；
- 时间触发同步：视频数据注入由同步触发信号实现触发同步，多路相机触发同步精度小于100纳秒；
- 定时器触发对齐：CAN/LIN/ETH注入通过定时器触发实现与所采信息同步，时间对齐图像数据，同步精度小于100纳秒。

应答式报文回注

RESPONSE-BASED MESSAGE FEEDBACK

方案设计

DESIGN

物理层：



SOME/IP 协议

应用层：



技术特点

应答式报文回注通常遵循“请求-响应”的通信模型。当一个客户端发送请求时，服务器会生成一个应答报文作为回应，以确认接收或执行请求。

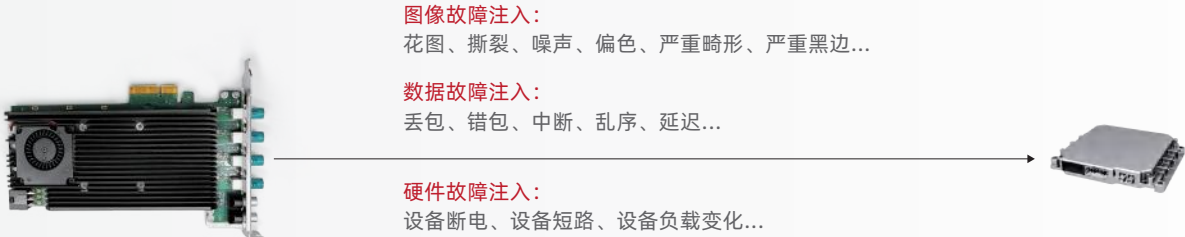
在自动驾驶系统中，这种通信方式可以确保车辆传感器和控制单元之间的数据同步，以保证车辆安全运行。

故障模拟

FAULT SIMULATION

方案设计

DESIGN



技术简介

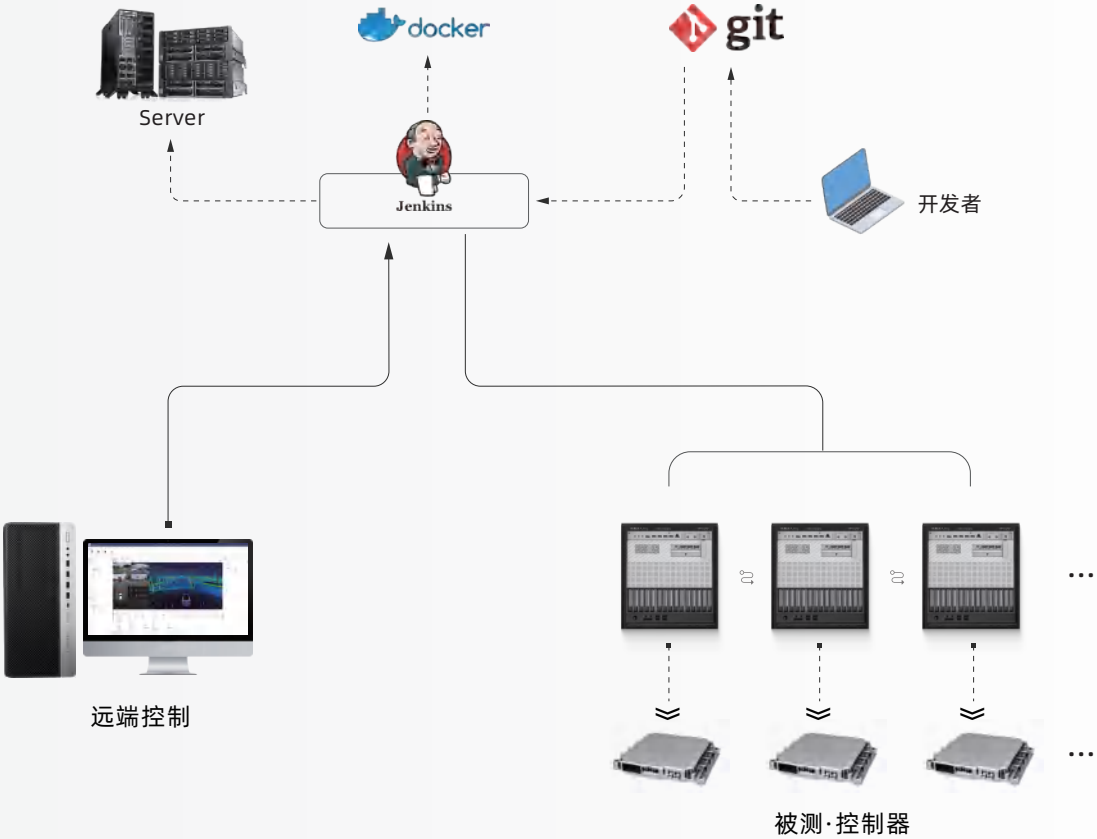
自动驾驶数据注入中的故障模拟技术是一种重要的测试方法，旨在评估自动驾驶系统在面对各种异常情况时的表现和应对能力。这种技术通过模拟各种可能出现的故障和异常情况，以此来测试自动驾驶系统的稳健性和安全性。

技术特点

故障模拟以功能类型关联进行分类。图像、数据类故障位于“功能安全”范畴，此类型故障涵盖摄像头等多种传感器及其采集数据所存在的故障。再者硬件故障属于“预期功能安全”，通常以设备断电、短路、连接中断等硬件形态的故障为特点。

集群化测试 CLUSTERIZED TESTING

方案设计 DESIGN



方案特点

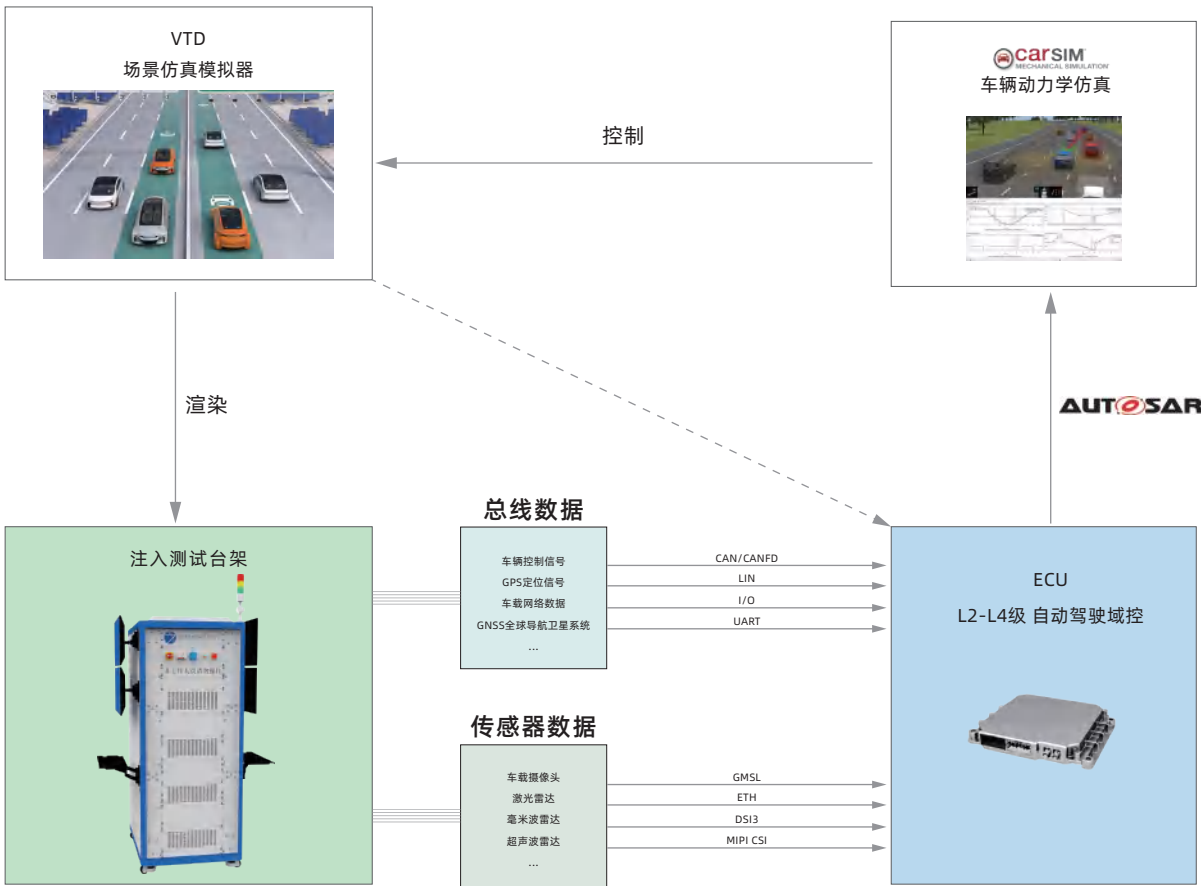
自动驾驶集群化测试对于确保自动驾驶系统的稳健性和可靠性至关重要。通过同时多个测试车辆或仿真环境上进行测试，集群化测试可以提供更广泛、更多样化的测试场景，覆盖各种交通情况和道路条件，从而有效评估系统在不同情况下的表现。此外，集群化测试还能够提高测试效率、加速问题发现和解决的速度，为自动驾驶技术的发展提供有力支持。

设备优势

- 随着测试用例的复杂化，需要测试的场景越来越多，单个HIL测试台架无法覆盖；
- HIL集群化测试，依据自动化脚本，自动调度多台HIL台架，分别测试不同的场景库；
- 通过测试用例，编辑生成对应的测试场景库；可自动化部署和自动生成测试报告；

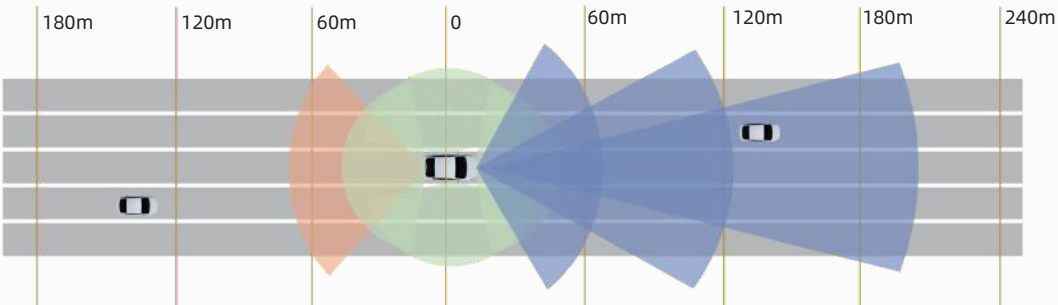
数字孪生整车在环测试 VEHICLE IN LOOP TEST

VIL整车在环测试 VEHICLE-IN-THE-LOOP



高阶自动驾驶车载摄像头方案

AUTONOMOUS DRIVING CAMERA SOLUTION



提供自动驾驶L2-L4系统的摄像头搭配方案，摄像头通过综合覆盖车辆各个方向实现不同距离的视觉探测，从而完成对复杂交通环境的全面感知和准确识别。

类别	典型高度	典型宽度	2M 30°	2M 60°	2M 100°	8M 120°
水平分辨率	/	/	1920	1920	1920	3840
物体最小可分辨像素数（参考）	/	/	24*24	24*24	24*24	24*24
 卡车	4m	2.5m	(597m,373m)	(277m,173m)	(134m,83m)	(185m,115m)
 小汽车	1.6m	1.6m	239m	111m	53m	74m
 骑自行车的人	1.2m	0.5m	(179m,75m)	(83m,35m)	(40m,17m)	(55m,23m)
 行人（成人）	1.6m	0.4m	(239m,60m)	(111m,28m)	(53m,13m)	(74m,18m)
 行人（小孩）	1m	0.3m	(149m,45m)	(69m,21m)	(34m,10m)	(46m,14m)
 交通雪花桶	0.7m	0.3m	(104m,45m)	(48m,21m)	(23m,10m)	(32m,14m)
探测能力评价	/	/	具备50m-200m远距离探测能力	具备20m-120m远距离探测能力	具备10m-50m远距离探测能力	具备10m-50m远距离探测能力

L2-L4自动驾驶摄像头模组

L2-L4 DRIVING IN-VEHICLE CAMERA SOLUTION

高像素AA制程

在自动驾驶中，需用到多种传感器的数据（Lidar、Camera、GPS/IMU），同步传输使ECU收到的各传感器的消息时间统一，避免造成例如障碍物识别不准等问题。

高清数据无损传输

采集数据通过旁路采集分流，在不破坏原有数据情况下将数据进行备份，是确保系统安全性、可靠性和稳定性的重要手段之一。

高动态范围呈现

自动驾驶系统需要处理大量的传感器数据，包括来自摄像头、激光雷达、毫米波雷达等传感器的数据。高带宽速率确保了这些数据能够在短时间内被快速处理和分析，为系统提供准确的环境感知。

车规级物料稳定可靠

设备支持多路摄像头同步视频压缩和落盘，支持多种落盘方式：原始数据（YUV / RAW），图片（BMP）、视频（MP4 / AVI）完美匹配数据采集工作文件管理需求。

自动驾驶摄像头模组

AUTOMOTIVE CAMERA



产品概述

自动驾驶车载摄像头是自动驾驶汽车中的重要组成部分之一。这些摄像头通常被安装在车辆的前、后、侧等位置，用于获取周围环境的视觉信息。

模组经艾利光团队从光学研发、制造生产到应用测试等系列流程打磨生产，采用SONY/OV芯片，具有高分辨率、高感光度、超广视角、超强夜视等特点。通过一系列的车规级性能测试实验，为客户提供行业领先的自动驾驶视觉传感模组。

设备优势

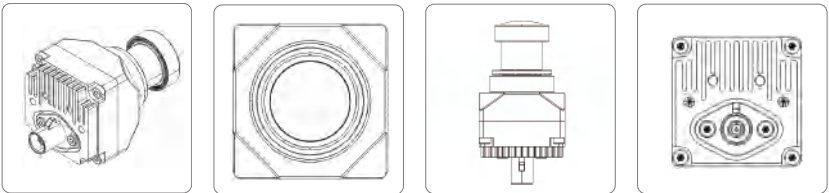
- SONY/OV车规级专用芯片；采用3μm大尺寸像素，高感光度，内置ISP，带LFM功能；
 - 采用GMSL2数字高清信号传输，可通过YUV/RAW原图传输，传输文件清晰无压缩；
 - 模组具有 ≥120dB HDR高动态范围清晰成像，整体结构符合IP67防水防尘等级；
 - 物料符合车规级别标准，满足ASIL-B/D功能安全设计
- 采用国产化芯片，更好适应国内技术标准。

应用领域

汽车行业：自动驾驶核心组成部分，为车辆提供必要视觉感知能力，帮助车辆实现安全、高效的自动驾驶功能。

其他相关：智能交通系统 / 安防监控 / 工业自动化 / 农业生产领域 / 城市规划 / 城市建设 / 消费电子...

模组设计



1M 摄像头模组CAMERA MODULE

1M SONY ISX019 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2106SAX-SATA	ISX019	On Chip	MAX96701	30fps	1280 (H) X 960 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	58°	43°	3.6mm	1.6	IP67
ALI2112SAX-SATA									120°	98°	1.3mm	2.2	IP67
ALI2119SAX-SATA									189°	147°	1.0mm	2.1	IP67
ALI2119SAH-SATA									190°	152°	1.0mm	2.1	IP67

1M 摄像头模组CAMERA MODULE

1M OV OX01F10 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2106OAX-SATA	OX01F10	On Chip	MAX96701	30fps	1280 (H) X 960 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	58°	43°	3.6mm	1.6	IP67
ALI2112OAX-SATA									120°	98°	1.3mm	2.2	IP67
ALI2119OAX-SATA									189°	147°	1.0mm	2.1	IP67
ALI2119OAH-SATA									198°	152°	1.0mm	2.1	IP67

1M 摄像头模组CAMERA MODULE

1M SmartSens SC120AT 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2106MAX-SATA	SC120AT	On Chip	MAX96701	30fps	1280 (H) X 960 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	58°	43°	3.6mm	1.6	IP67
ALI2112MAX-SATA									120°	98°	1.3mm	2.2	IP67
ALI2119MAX-SATA									189°	147°	1.0mm	2.1	IP67
ALI2119MAH-SATA									198°	152°	1.0mm	2.1	IP67

2M 摄像头模组 CAMERA MODULE

2M SmartSens SC220AT 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2206MFH-SABA	SC220AT	On Chip	THCV241	30fps	1920 (H) X 1280 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	63°	41°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2210MFH-SABA									100°	66°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2212MFH-SABA									119°	79°	3.0mm	2.0	IP67
ALI2119MFS-SABA									197°	158°	1.5mm	2.0	IP67

3M 摄像头模组 CAMERA MODULE

3M OV OX03F10 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2306OCH-SABA	OX03F10	OAX4000	MAX96717G	30fps	1920 (H) X 1536 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	63°	51°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2310OCH-SABA									100°	79°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2319OCS-SABA									197°	162°	1.5mm	2.0	IP67

2M 摄像头模组 CAMERA MODULE

2M OV OX03C10 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2203OBH-SABA	OX03C10	OAX4000	MAX96717F	30fps	1920 (H) X 1280 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	28°	18°	11.6mm	2.5	IP67
ALI2206OBH-SABA									63°	41°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2210OBH-SABA									100°	66°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2212OBH-SABA									118°	79°	3.0mm	2.0	IP67
ALI2219OBS-SABA									197°	158°	1.5mm	2.0	IP67

8M 摄像头模组 CAMERA MODULE

8M OV OX08B40 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2803OBH-SABA	OX08B40	OAX4000	MAX96717	30fps	3840 (H) X 2160 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	30	17	15.4mm	1.6	IP67
ALI2803OBE-SABA									30	17	15.3mm	1.6	IP67
ALI2806OBH-SABA									60	34	7.8mm	1.6	IP67
ALI2812OBH-SABA									123	70	3.7mm	1.6	IP67
ALI2812OBE-SABA									120	55	5.1mm	1.6	IP54

3M 摄像头模组 CAMERA MODULE

3M SONY ISX031 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2306SCH-SABA	ISX031	On Chip	MAX96717	30fps	1920 (H) X 1536 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	63°	51°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2310SCH-SABA									100°	79°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2319SCS-SABA									197°	162°	1.5mm	2.0	IP67

8M 摄像头模组 CAMERA MODULE

8M OV OX08D10 系列													
型号 Model	感光芯片 Sensor	图像处理芯片 ISP	串行器 Serializer	帧率 Frame Rate	分辨率 Resolution	数据格式 Data Format	快门方式 Shutter Type	工作温度 Operation Temperature	镜头				防护等级 Protection
									水平视场 HFOV	垂直视场 VFOV	有效焦距 EFL	光圈 F-NO	
ALI2803OBH-SABA	OX08D10	OAX4000	MAX96717	30fps	3840 (H) X 2160 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40℃ ~ 85℃	30	17	15.4mm	1.6	IP67
ALI2803OBE-SABA									30	17	15.3mm	1.6	IP67
ALI2806OBH-SABA									60	34	7.8mm	1.6	IP67
ALI2812OBH-SABA									123	70	3.7mm	1.6	IP67
ALI2812OBE-SABA									120	55	5.1mm	1.6	IP54

双目摄像头模组

AUTOMOTIVE CAMERA



产品概述

艾利光双目摄像头模组，应用于ADAS领域，设备具有两颗高分辨率像素镜头模块，通常安装在汽车的前部，用于感知车辆周围环境的立体图像。两颗摄像头分别模拟人类双眼，捕捉位于车辆的左右侧视觉信息，双目融合生成深度图，深度感知环境状况。双镜头经立体体内参标定设备标定，边缘重投影极小误差，畸变矫正效果优秀。Baseline18CM，为自动驾驶提供更精准、更安全的视觉效果。

设备优势

- 融合双路摄像头图像数据，深度感知周围视觉环境，形成立体视觉图像；
- 采用艾利光立体体内参标定设备，边缘重投影极小误差，具有优秀的畸变矫正效果；
- 800万像素高分辨率，Baseline16CM，双目同步触发曝光，可观测距离达到200m；
- 车规级产品用料，镜头采用AA对焦，整体结构具有高度可靠性。

应用领域

汽车行业：主要用于提供自动驾驶车辆环境感知和驾驶辅助功能。通过双目摄像头获取道路情况、车辆周围环境和交通标志

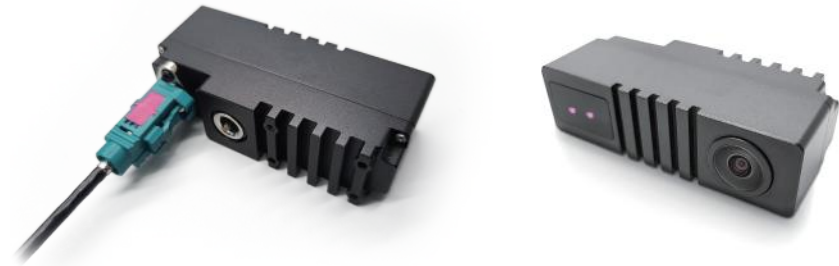
等信息，能够辅助实现车道保持辅助、车辆碰撞预警、盲区监测、驾驶功能。

设备参数

像素	帧率	水平视角	感光芯片	串行器	ISP	工作温度
8M (3480*2160)	30FPS	30°/120°	OX08B40	MAX96717	OAX4000	-40℃~85℃

舱内监控模块

OMS/DMS



产品概述

艾利光 DMS/OMS/舱内监控模块，是一款应用于监控驾驶员行为和状态的系统。通过使用舱内监控摄像头结合相关的传感器技术，监测驾驶员的眼睛、面部表情、头部姿势、眼睛活动、瞳孔大小等指标，以及其他驾驶行为，针对长时间驾驶或单调的驾驶环境，由此帮助减少事故风险并提高驾驶员的警觉性。

设备优势

- 5MP 像素 2592(H)x1800(V) 高清成像，Global Shutter 全局曝光；
- 镜头120 度大广角监控车舱内驾驶员，视场角可视覆盖车内成员进行实时监控；
- 采用GMSL2高带宽传输，原图传输，清晰无压缩；
- 配备欧司朗专用OMS红外LED补光，RGB+IR两路30FPS输出，可有效抑制眼球红曝功能，抗背景光影响

应用领域

DMS/OMS（驾驶员舱内监控模块）应用领域：
驾驶员识别/车内乘员位置识别/车内乘员状态监测/儿童座椅检测/注意力分散检测/疲劳驾驶监测等...

设备参数

类型	像素	感光芯片	ISP芯片	串行器芯片	HFOV	输出接口
OMS	5M (2592*1800)	OX05B	OAX4000	MAX9295A	120°	GMSL2(LVDS)
OMS	2M (1920*1280)	OX02C1S		MAX96717F	100°	GMSL2(LVDS)
DMS	2M (1920*1280)	OX02C1B		MAX96717F	90°	GMSL2(LVDS)
DMS	1.5M (1440*1080)	OX01H1B		MAX96717F	90°	GMSL2(LVDS)

GMSL-to-MIPI转接板

INTERFACE BOARD



产品概述

GMSL-to-MIPI转接板是一种应用于连接GMSL（Gigabit Multi-media Serial Link）摄像头到MIPI（Mobile Industry Processor Interface）接口的转接板。它通过将GMSL摄像头的视频数据转换成MIPI接口所需的格式，实现了GMSL摄像头与MIPI接口的互连，为汽车电子系统和其他应用提供了高质量的视频数据传输。

设备优势

- 支持最多4路8M（3480*2160）30FPS摄像头接入；
- 适配英伟达 Jetson Orin/Xavier/Nano系列开发套件；
- 支持同步触发信号，提供驱动和SDK，支持V4L2接口；
- 通过GMSL1/2输入，转mipi-csi输出；

应用领域

自动驾驶数据传输转接

设备参数

型号	通道	适配套件	MIPI	解串器
APJ-N842	4	Jetson Nano NX	4 lane	MAX9296
APJ-X8424	4	Jetson Xavier NX	4 lane	MAX9296
APJ-0884	8	Jetson Orin AGX	4 lane	MAX9296

摄像头内外参标定设备

CAMERA INTERNAL EXTERNAL CALIBRATION EQUIPMENT



产品概述

艾利光摄像头内外参标定设备，是用于对摄像头进行内部参数（内参）和外部参数（外参）标定的设备。通过标定摄像头的内部参数和外部参数，可以准确地确定摄像头的成像模型和相机姿态，从而实现图像的准确校正和三维重建。

通过五面Chart全画面pixel-to-pixel高精度的标定，为摄像头的后续应用提供了准确的基础。

设备优势

- 立体Chart标定-畸变更小，采用五面chart立体结构，更适配边缘标定，中心边缘重投影可达0.5像素以下；
- 全画幅采样，高精度标定，可标定覆盖至：1M（1280*960）~8M（3480*2160），HFOV：60°~200°；
- 采用旋转标定采样，旋转采样每10°进行一次标定，标定结果可重复比较，具有强一致性；
- 应用于车载/消费级，单/双目，内/外参标定；设备设计利于集成自动化产线，支持定制化快拆治具，极大程度提升标定效率；

应用领域

支持高精度标定多类型摄像头：

设备支持多种类型的摄像头标定，包括单目摄像头、双目摄像头、立体视觉摄像头等，满足不同应用场景和需求的标定任务

产品设计

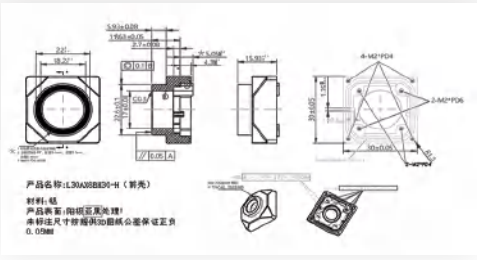
PRODUCT DESIGN

结构设计 MECHANICAL DESIGN

结构生产治具设计 爆炸图

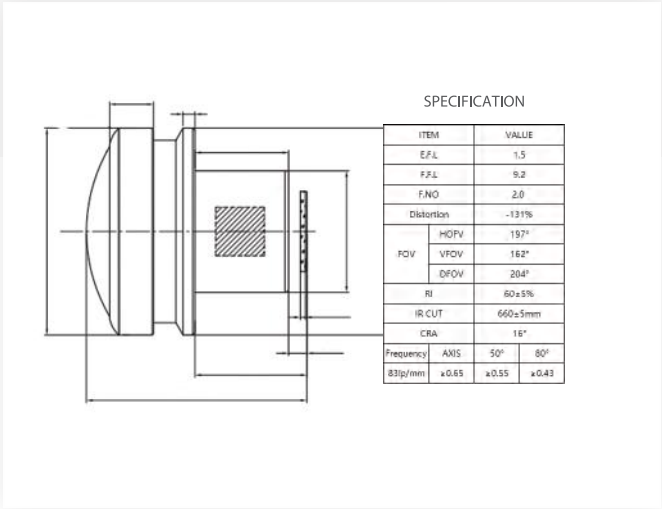


关键零部件设计

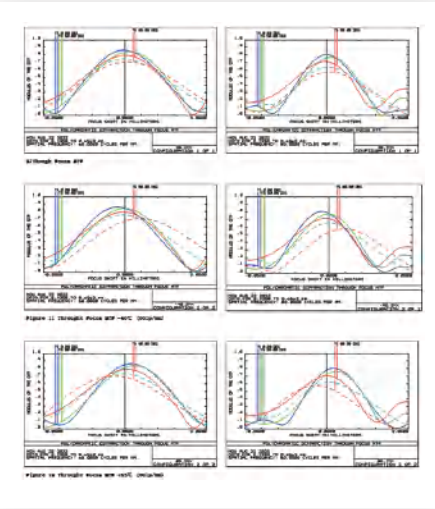


光学设计 OPTICAL DESIGN

光学主规格定义

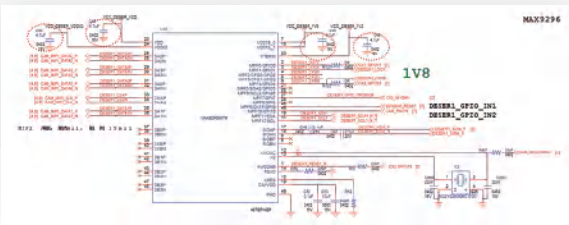


离焦曲线设计

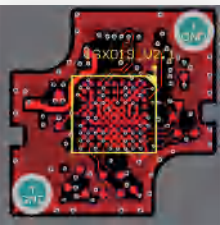


硬件设计 HARDWARE DESIGN

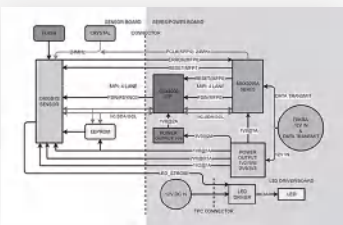
原理图设计



PCB 设计



结构框图



对焦标准

FFI/mm	对焦距离/m	可视距离/m
1	0.5	0.1-inf
2	1	0.25-inf
3	2.5	0.6-inf
4	4	1-inf
5	7	1.7-inf
6	9	2.5-inf
7	12	3.2-inf
8	15	4.2-inf
9	20	5.1-inf
>10	25	7-inf

	单镜头 视场			模组 视场		
MTF常见规格	Center	0.5F	0.7F	Center	0.5F	0.7F
1M	>0.7	>0.55	>0.45	>0.6	>0.45	>0.35
2M	>0.65	>0.55	>0.45	>0.55	>0.45	>0.35
3M	>0.65	>0.55	>0.45	>0.55	>0.45	>0.35
8M	>0.6	>0.5	>0.4	>0.5	>0.4	>0.3

设计输出 DESIGN OUTPUT



生产制造

MANUFACTURE

AA制造流程 AA PRODUCTION

PCBA 程序烧写

A



PCBA/Sensor/ 外壳清洁

B



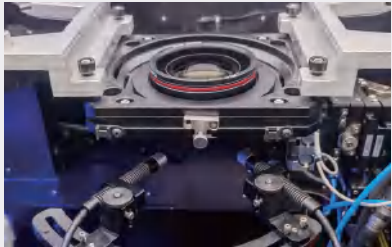
产品组装

C



自动化调焦

D



图像清晰度检测

E



气密性检测

F



A-H

特殊特性
重点管控

高低温测试

G



外观检验

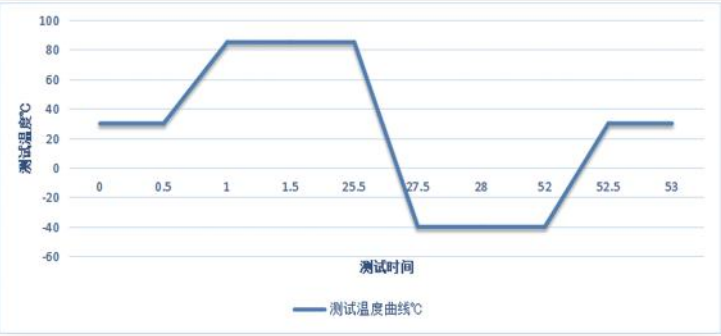
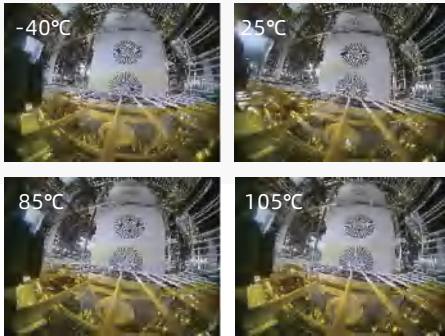
H



可靠性验证 RELIABILITY

极端温度运行检验

-40°C到 105°C温度下运行检验
适配高低温极端条件



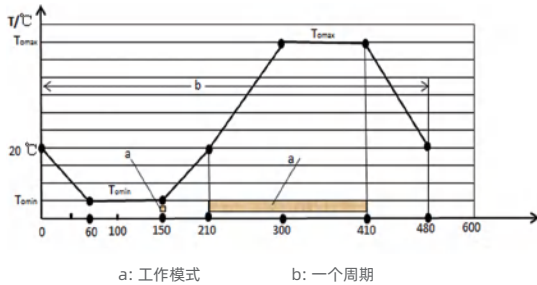
全方位气密性检测

标准化检测气密性数值
防护等级高达 IP67

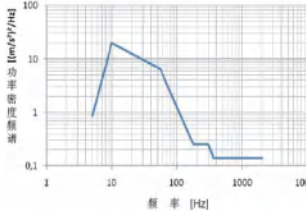


带温度随机振动试验

模拟实车角度振动台 8 小时试验
实测满足车载标准



振动参数	参考值
各向同性的试验持续时间	30.8min
加速度有效值	0.098
频率	5
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	20
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	6.5
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	0.25
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	0.25
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	0.14
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	0.14
功率谱密度 (m/s²) 1/Hz	0.14

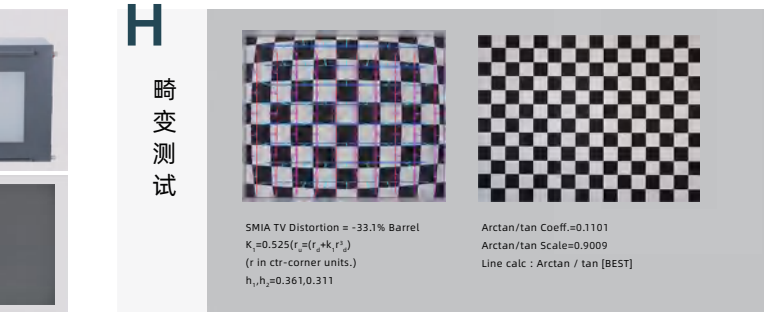
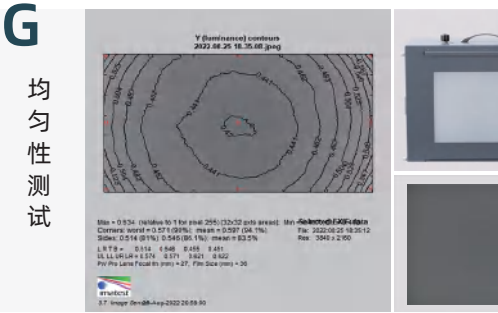
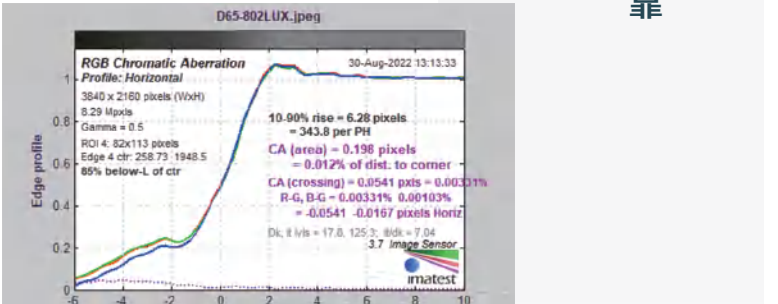
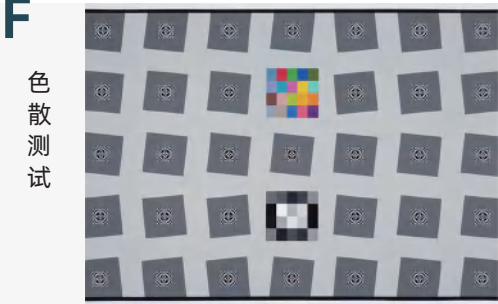
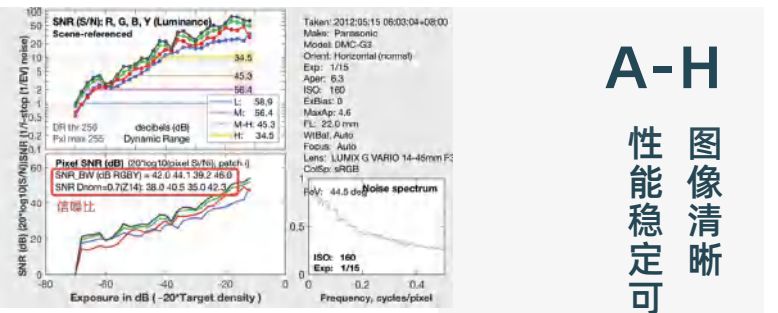
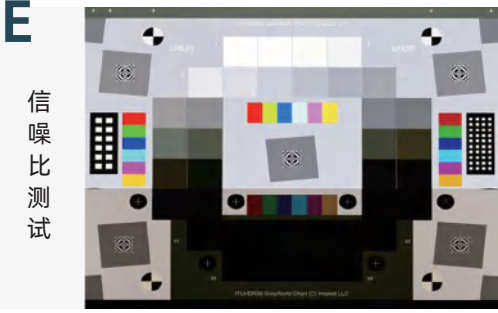
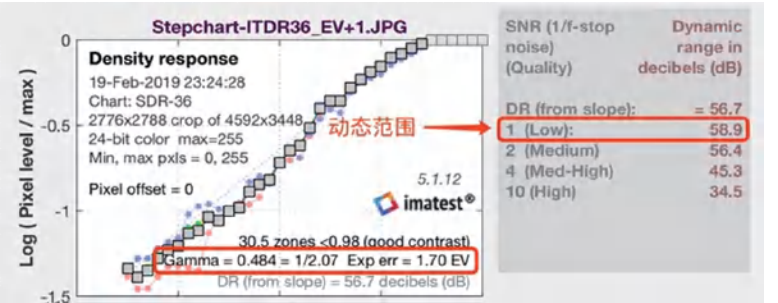
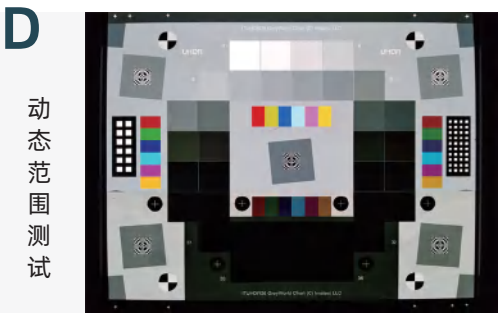
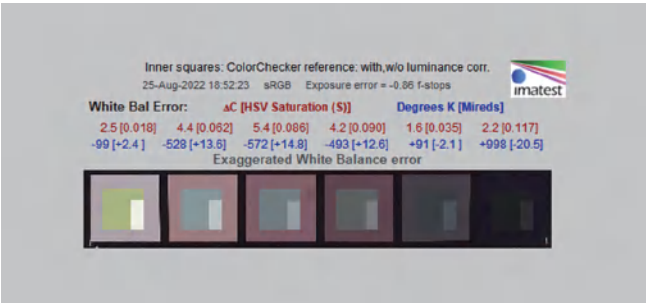
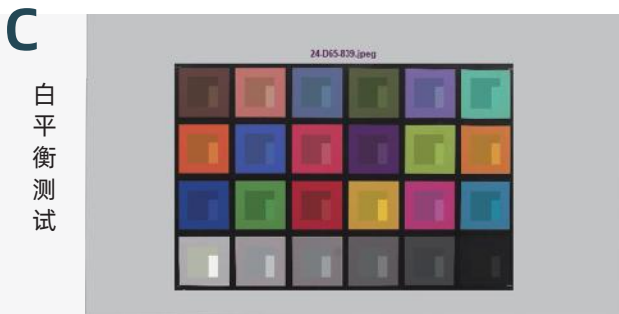
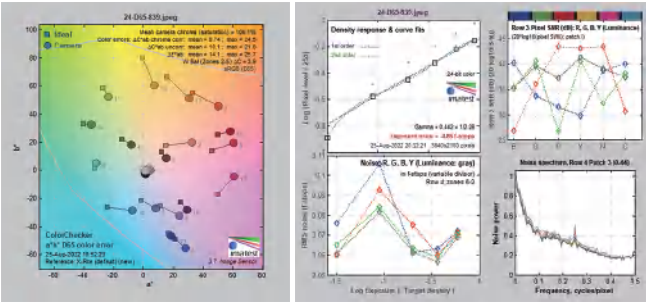
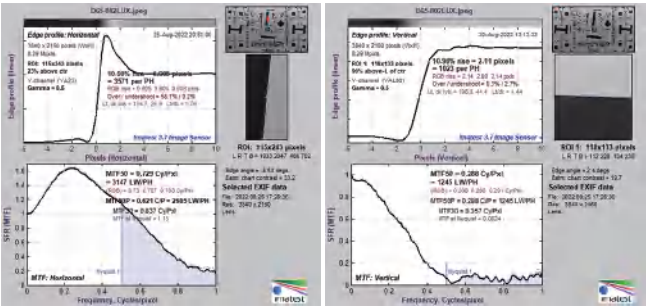
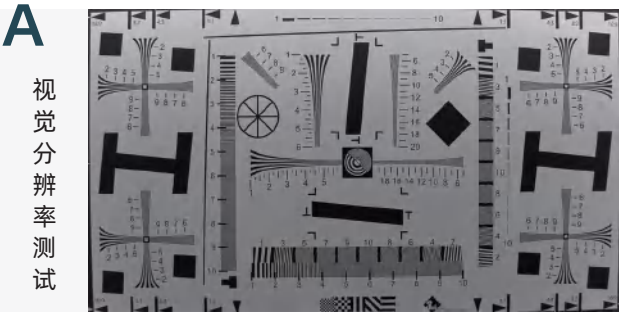


测试评价

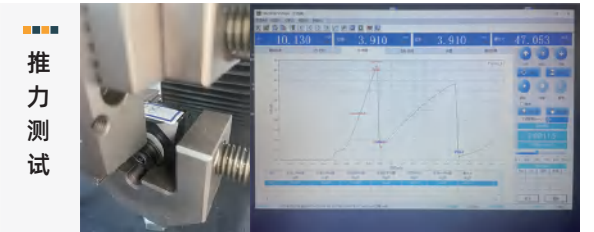
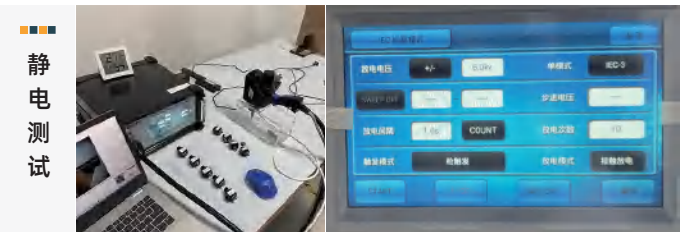
IMAGE EVALUATION



图像画质效果测试 IMAGE QUALITY TEST

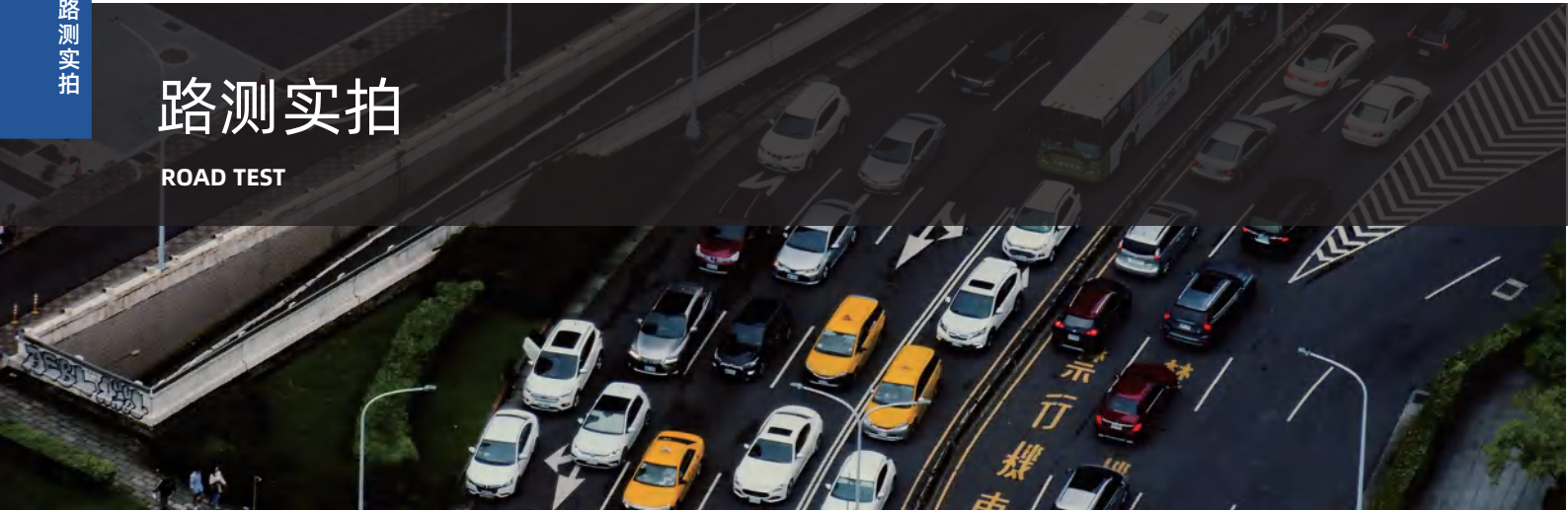


性能测试 PERFORMANCE TEST



路测实拍

ROAD TEST



常规场景路况测试 GENERAL SCENARIOS

车道线



高速车道线



车尾灯



交通灯



路灯



车大灯



路测实拍

特殊环境路况测试 SPECIAL SCENARIOS

地下停车场入口



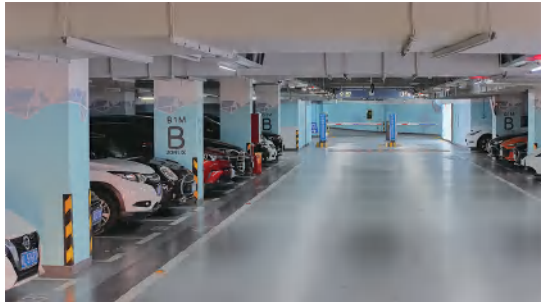
地下停车场出口



露天停车场



室内停车场



隧道入口



隧道出口



隧道内部



明暗交替



案例展示
CASE PRESENTATION



04

案例展示

CASE PRESENTATION

数据采集回灌闭环

4路环视分流采集

HIL 数据回注测试

自动驾驶算法验证平台

应用案例：数据采集回灌闭环

行业领先的基础软件、SOA中间件、自动驾驶和跨域融合车云一体技术产品与服务供应商。其为验证基于地平线J5开发的自动驾驶平台，需求开展数据闭环测试，寻求同时满足多路图像数据采集，并将所采数据回注ECU测试的设备，还原真实场景和环境，用于算法模型迭代及回归测试。

需求挑战

无感注入：不改变域控制器原有的状态及工作方式，用注入卡替代摄像头，注入图像数据。

解决方案

采用艾利光高阶自动驾驶测试闭环解决方案，通过旁路分流、数据回注模块，满足其多路图像数据闭环测试的所有要求。

方案优势

- 数据完整：确保在不影响原始数据流的情况下分流数据，并完整传输至采集工控系统。
- 无感注入：模拟摄像头数据输入，适配多种“串行-解串”方案及ECU与传感器的交互，确保视频数据完整流畅地输入至ECU。
- 同步保障：多路摄像头数据旁路采集，及被测ECU与注入卡间同步信号传输，同步精度均小于100纳秒。
- 多源兼容：注入设备支持仿真软件和本地视频文件，本地数据解码后及仿真软件数据均可通过不同方式传输至注入卡。



应用案例：HIL 数据回注测试

合资汽车品牌，致力于以最先进的人性化技术为消费者提供高品质的产品。其正在开展的项目需要使用仿真软件数据，对智驾系统进行性能测试及验证，寻求提供仿真注入测试能力的设备。

需求挑战

全链路低延迟：确保仿真注入测试在低时延的实时系统下进行。
模式切换：兼顾仿真注入、实车真实数据回灌两种测试模式的切换。

解决方案

采用艾利光自动驾驶硬件在环测试方案，通过注入工作站设备，实现仿真数据以GMSL 信号将视频流信号注入至被测ECU控制器，满足其对智驾系统全链路低延迟仿真注入测试需求，同时还能进行真实场景数据的回灌测试。

方案优势

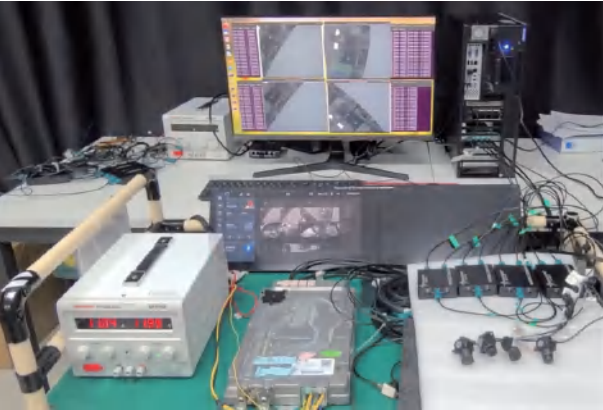
- 12V注入：支持最高达12路视频同时注入。
- 低延迟：HDMI注入系统延迟 < 100ms（包含HDMI传输时间）。
- 适配不同分辨率：注入系统模拟了不同视角和分辨率的相机数据，按照原相机的图像格式进行回注。



HIL 数据回注台架

应用案例：4路环视分流采集

世界著名的豪华汽车品牌，跑车享誉全球。其正在开展的项目涉及新一代电车平台的环视拼接功能验证，要求在不破坏原车功能及工作状态情况下，获取车辆图像数据，为算法开发及验证提供更灵活的测试工具。



需求挑战

无感分流：在不破坏原车功能及工作状态情况下接入分流设备，获取传感器原始数据。
微秒级同步：分流状态下，确保环视拼接的4路摄像头达到微秒级同步精度。
ISP：为原车RAW相机加入ISP，使其输出的画面可视。

解决方案

艾利光根据其需要打造定制化4路环视旁路采集方案，采用定制化数据分流器，实现4路环视摄像头数据的无感分流和同步采集，满足其对ECU控制器环视拼接功能测试及验证的所有需求。

方案优势

- 高同步精度：采集4路数据需具有高同步性，使得四路数据能实现完美拼接。
- 高定制化：为平台化系统提供通过的解决方案。
- 使用方便：提供ROS平台接入，可在docker部署。

应用案例：自动驾驶算法验证平台

新晋智能电动汽车品牌，致力于推动智能交通和智慧出行的创新企业。其自动驾驶系统算法开发需要采集大量传感器数据用于模型训练，寻求具备接入摄像头、雷达、总线数据同步接入的系统。

需求挑战

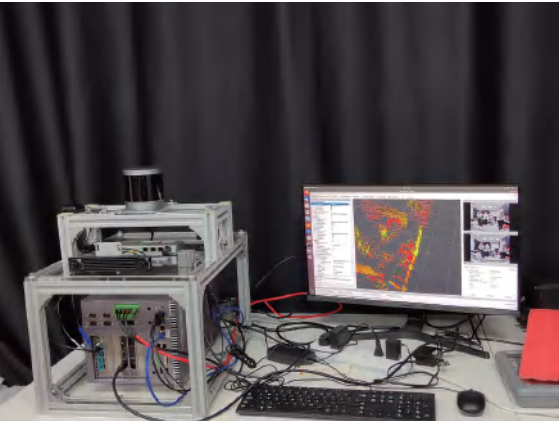
同步：确保多通道数据对齐，具有同步授时能力。
可靠：数据连续记录不丢帧，确保在各种复杂工况环境下稳定运行

方案优势

- 同步采集：支持Lidar、Camera、GPS/IMU等多种传感器的数据同步传输，并确保ECU接受信息的统一性。
- 兼容丰富：支持视频（H.264/H.265/mp4/av）、总线（CAN/CANFD/ARX-ML）、激光雷达（pcap）、ETH（SOME/IP）多种数据格式，适配性强，支持外设拓展。
- 稳定可靠：满足汽车道路测试条件要求，确保在高低温、高湿度、振动等恶劣环境下稳定运行。
- 便携易用：采用一体化设计，简化了设备的部署和使用。

解决方案

采用艾利光自动驾驶算法验证平台，传感器数据通过对应的采集设备接入算法工作站，在授时模块加持下实现算法工作站与传感器的时间戳同步，满足其对自动驾驶算法模型训练需求，同时还能满足未来拓展要求。



COOPERATIVE ENTERPRISE

100+ 合作企业



