



深圳市艾利光科技有限公司

Shenzhen Aili-Light Technology Co., Ltd.

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.ailli-light.com



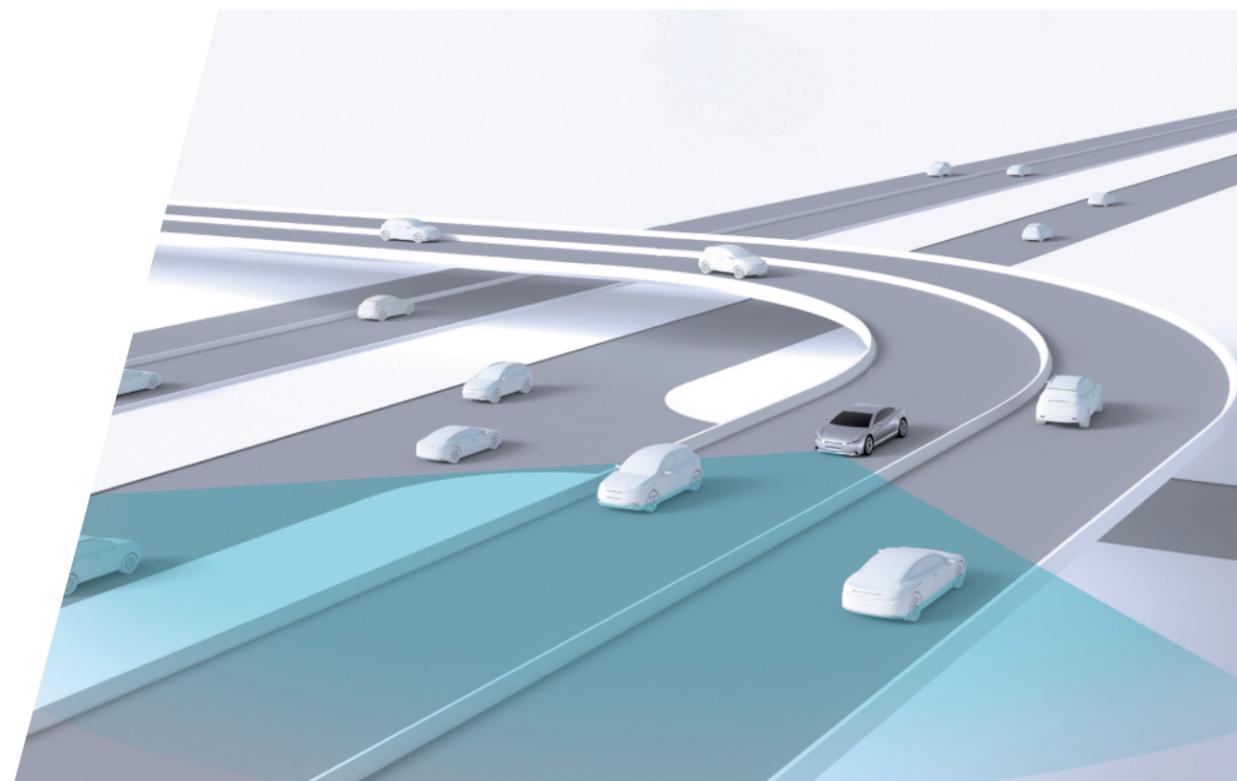
| 微信公众号 |



| 淘宝旗舰店 |

AILI-LIGHT TECHNOLOGY

# 车载摄像头模组 产品手册



以专业图像，点亮汽车的视界

WE PROVIDE PROFESSIONAL IMAGE  
FOR AUTOMOTIVES

# 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

### VISION 摄像头模组

高阶自动驾驶车载摄像头方案 .....	01	高阶自动驾驶车载摄像头方案 .....	03
双目摄像头模组 .....	07	舱内监控模块 .....	08
飞龙@PCIE图像数据采集卡 .....	09	LVDS工具箱 .....	10
GPS-时间触发同步盒 .....	11	GMSL-to-MIPI 接板 .....	13
摄像头内外参标定设备 .....	14		

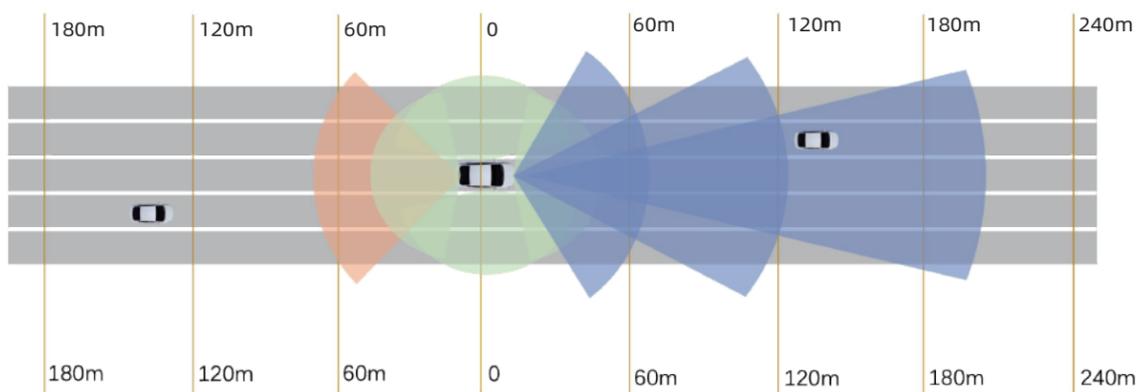
### 应用技术

产品设计 .....	15	生产制造 .....	17
测试评价 .....	19	路测实拍 .....	21

# L2-L4自动驾驶摄像头模组

## L2-L4 DRIVING IN-VEHICLE 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

### 🎯 高清大像素

采用3μm大尺寸像素，感光度高；内置ISP，支持LFM功能，确保图像高清呈现。

### 📄 高品质AA制程

全线采用AA制造工艺，符合高精度光学检测要求。

### 📶 高动态范围

支持≥120dB HDR 高动态范围清晰成像，满足白天、夜间各种场景需求。

### 🚗 车规级性能

采用SONY/OV车规级专用芯片及前装标准物料，功能安全满足ASIL-B/D设计要求。

### 🔄 高带宽传输

采用GMSL2数字高清信号传输，稳定不丢帧；支持YUV/RAW原图传输，清晰无压缩。

### 🛡️ 高防护设计

具备IP67级防水防尘，耐高低温，密封性强，防爆抗震，防电磁干扰。



## 自动驾驶摄像头模组

AUTOMOTIVE CAMERA



## 产品概述

车载摄像头是自动驾驶汽车中的重要组成部分，分布于车辆的前后侧以捕捉周围视觉数据。

基于团队多年光学研发经验及车规级产品生产制造能力，艾利光科技针对自动驾驶视觉传感需求，提供全方位自动驾驶L2-L4系统的摄像头产品及搭配方案，具有高分辨率、高感光度、超广视角、超强夜视等特点，覆盖车辆各个方向实现不同距离的视觉探测，助力汽车高阶自动驾驶落地。

## 设备优势

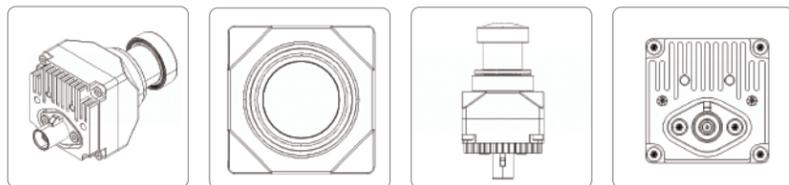
- 采用3 $\mu$ m大尺寸像素，感光度高；内置ISP，支持LFM功能，确保图像高清呈现；
- 采用GMSL2数字高清信号传输，可通过YUV/RAW原图传输，传输文件清晰无压缩；
- 模组具有  $\geq 120$ dB HDR高动态范围清晰成像，整体结构符合IP67防水防尘等级；
- 采用SONY/OV车规级专用芯片；物料符合车规级别标准，满足ASIL-B/D功能安全设计。

## 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	
ALI2106-SAX-SATA	ISX019	On Chip	MAX96701	30fps	1280 (H) X 960 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	58°	43°	3.6mm	1.6	IP67
ALI2112-SAX-SATA									120°	98°	1.3mm	2.2	IP67
ALI2119-SAX-SATA									189°	147°	1.0mm	2.1	IP67
ALI2119-SAH-SATA									196°	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	
ALI2106-OAX-SATA	OX01F10	On Chip	MAX96701	30fps	1280 (H) X 960 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	58°	43°	3.6mm	1.6	IP67
ALI2112-OAX-SATA									120°	98°	1.3mm	2.2	IP67
ALI2119-OAX-SATA									189°	147°	1.0mm	2.1	IP67
ALI2119-OAH-SATA									196°	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	
ALI2106-MAX-SATA	SC120AT	On Chip	MAX96701	30fps	1280 (H) X 960 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	58°	43°	3.6mm	1.6	IP67
ALI2112-MAX-SATA									120°	98°	1.3mm	2.2	IP67
ALI2119-MAX-SATA									189°	147°	1.0mm	2.1	IP67
ALI2119-MAH-SATA									196°	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	
ALI2206-MFH-SABA	SC220AT	On Chip	THCV241	30fps	1920 (H) X 1280 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	63°	41°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2210-MFH-SABA									100°	66°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2212-MFH-SABA									119°	79°	3.0mm	2.0	IP67
ALI2119-MF5-SABA									197°	158°	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	
ALI2203-OBH-SABA	OX03C10	OAX4000	MAX96717F	30fps	1920 (H) X 1280 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	28°	18°	11.6mm	2.5	IP67
ALI2206-OBH-SABA									63°	41°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2210-OBH-SABA									100°	66°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2212-OBH-SABA									118°	79°	3.0mm	2.0	IP67
ALI2219-OB5-SABA									197°	158°	1.5mm	2.0	IP67

## 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	
ALI2306-SCH-SABA	ISX031	On Chip	MAX96717	30fps	1920 (H) X 1536 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	63°	51°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2310-SCH-SABA									100°	79°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2319-SCS-SABA									197°	162°	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	
ALI2306-OCH-SABA	OX03F10	OAX4000	MAX96717G	30fps	1920 (H) X 1536 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	63°	51°	5.3mm	2.0	IP67
ALI2310-OCH-SABA									100°	79°	3.5mm	1.8	IP67
ALI2319-OCS-SABA									197°	162°	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	
ALI2803-OBH-SABA	OX08B40	OAX4000	MAX96717	30fps	3840 (H) X 2160 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	30°	17°	15.4mm	1.6	IP67
ALI2803-OBE-SABA									30°	17°	15.3mm	1.6	IP67
ALI2806-OBH-SABA									60°	34°	7.8mm	1.6	IP67
ALI2812-OBH-SABA									123°	70°	3.7mm	1.6	IP67
ALI2812-OBE-SABA									120°	55°	5.1mm	1.6	IP54

## 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	
ALI2803-OBH-SABA	OX08D10	OAX4000	MAX96717	30fps	3840 (H) X 2160 (V)	YUV422	Rolling Shutter	-40°C~85°C	30°	17°	15.4mm	1.6	IP67
ALI2803-OBE-SABA									30°	17°	15.3mm	1.6	IP67
ALI2806-OBH-SABA									60°	34°	7.8mm	1.6	IP67
ALI2812-OBH-SABA									123°	70°	3.7mm	1.6	IP67
ALI2812-OBE-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专为自动驾驶设计，配置两颗高清镜头，基线距离16CM，安装于车前，可模拟人眼捕捉左右视野，融合生成深度图，精准感知环境。双镜头经立面体内参标定设备标定，边缘重投影误差极小，畸变矫正卓越，为自动驾驶提供精准安全视觉保障。

### 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；
- 采用艾利光立面体内参标定设备，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

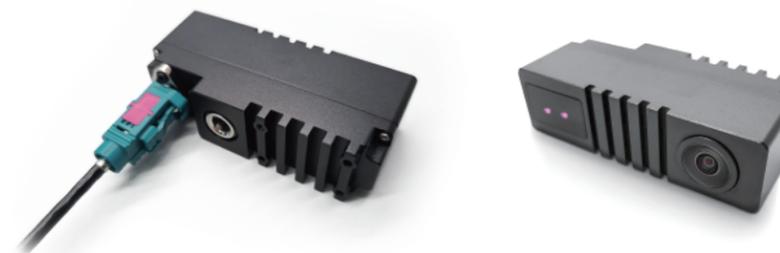
汽车行业：主要用于提供自动驾驶车辆环境感知和驾驶辅助功能。通过双目摄像头获取道路情况、车辆周围环境和交通标志等信息，能够辅助实现车道保持辅助、车辆碰撞预警、盲区监测、驾驶功能。

### 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 (3840*2160)	30fps	30°/120°	OX08B40	MAX96717	OAX4000	-40°C~85°C

## 舱内监控模块

DMS/DMS



### 产品概述

艾利光DMS/OMS舱内监控模块，融合车舱内摄像头与传感器技术，适用于监控驾驶员行为与状态。针对长时或单调驾驶环境，通过捕捉监测驾驶员眼动、表情、头部姿态等驾驶行为，及时预警提醒，提升驾驶员警觉性，降低事故风险。

### 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：

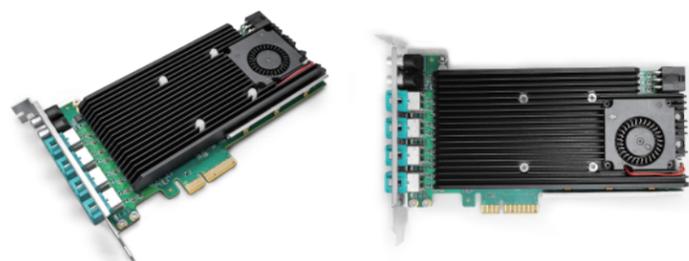
驾驶员识别/车内乘员位置识别/车内乘员状态监测/儿童座椅检测/注意力分散检测/疲劳驾驶监测等。

### 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)	OX02C15		MAX96717F	100°	GMSL2(LVDS)
DMS	2M (1920*1280)	OX02C1B		MAX96717F	90°	GMSL2(LVDS)
DMS	1.5M (1440*1080)	OX01H1B		MAX96717F	90°	GMSL2(LVDS)

## 飞龙@PCIE图像数据采集卡

PCIE IMAGE CAPTURE CARD



### 产品概述

飞龙@PCIE图像数据采集卡是艾利光科技专为自动驾驶设计的核心硬件，具备高带宽、低延迟同步优势，通过PCIE接口可与主控计算机相连，并以Fakra接口集成多路传感器，例如：车载摄像头、激光雷达等，高效稳定收集车辆周边高清图像，实时感知路况与障碍物，满足自动驾驶系统对图像数据的实时精准需求。

### 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°C~65°C
储存温度	-30°C-85°C

## LVDS工具盒

LVDS TOOL BOX



### 产品概述

艾利光科技LVDS采集工具箱，支持接入多种LVDS协议摄像头，如GMSL、FPD-LINK、V-by-One等，并提供LVDS协议解析。用户可快速激活摄像头，捕获图像，并通过HDMI、USB、Ethernet等接口传输数据。LVDS采集工具箱支持多通道同步图像输出，最高可支持8MP像素摄像头，适用于车载模组的开发、生产及调试。

### 设备优势

- 最多可同时接入4通道摄像头模组；一键点亮，快速出图；
- 适配各型串行芯片，包括：MAXIM、TI、THINE；
- 适配常用的传输协议，例如GMSL、FPD-LINK、V-by-One；
- 支持 YUV/RAW等多种图像数据格式解析；
- 支持USB从设备模式，通过UVC协议接入主机；
- 支持接入屏幕，通过HDMI方式预览图像；
- 支持通过网络对外做流媒体数据推送。

### 设备参数

类型	参数
通道数	4
支持协议	GMSL/GMSL2
解串器型号	MAX9296
最高分辨率	3840 (H) x 2160 (V)
最高帧率	30fps
数据格式	YUV422/RAW8/RAW10/RAW12
显示协议	HDMI
数据协议	UVC
网络协议	RTSP
供电	12V/3A
工作温度	-20°C ~ +65°C
存储温度	-40°C ~ +85°C

# GPS-时间触发同步盒

SYNCHRONIZATION BOX



## 产品概述

艾利光科技GPS-时间触发同步盒，是为采集卡提供时间/触发同步的专用设备，具有稳定可靠、轻便易用、适配广泛等特点。经EPG线连接采集卡后，支持内外同步双模式，内同步提供8通道10~120HZ信号，外同步可接受外部信号。集成GPS接入，适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；

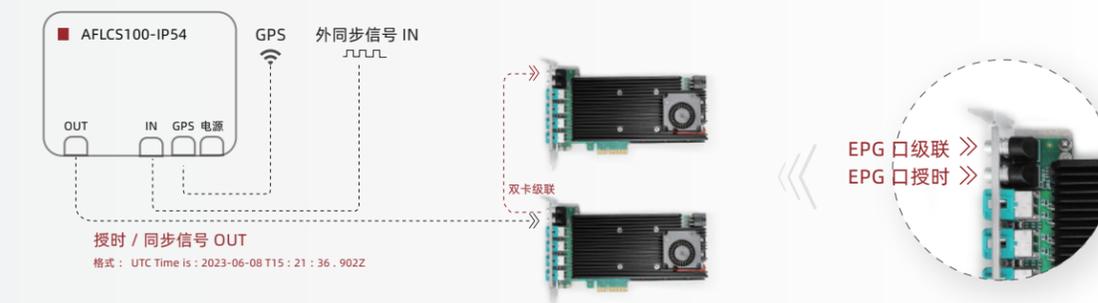
## 应用领域

自动驾驶授时时间同步/GPS授时同步/外部触发同步

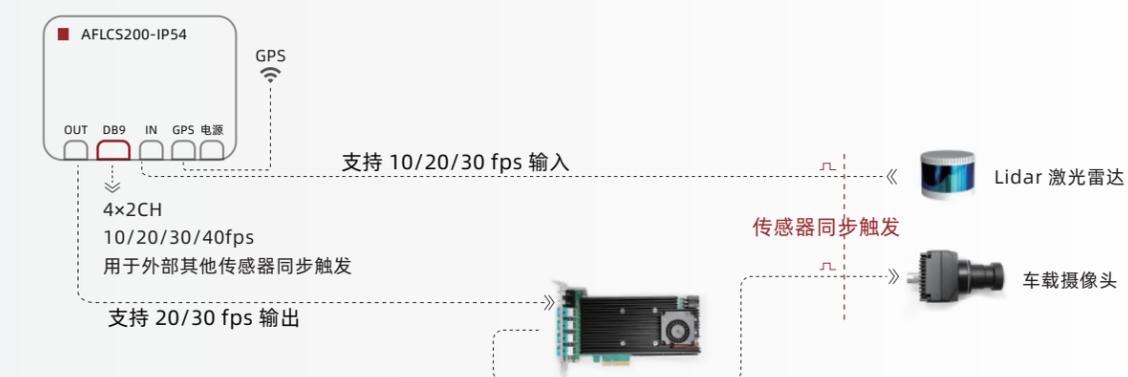
## 设备参数

类型	GEN1	GEN2	GEN3
时间精度	20μ s	20μ s	20μ s
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

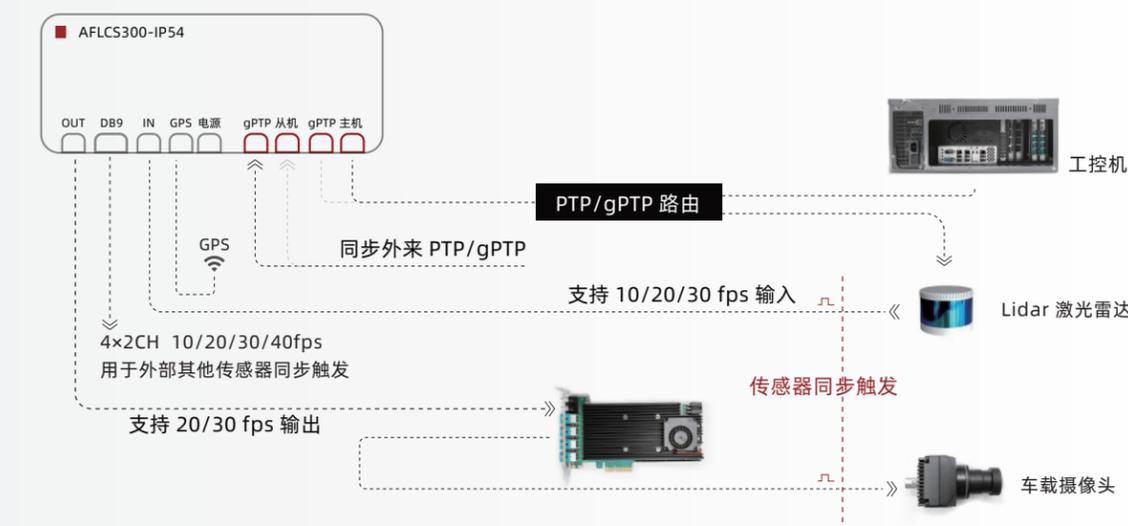
## GEN1 GPS授时 | 旁路触发同步



## GEN2 GPS授时 | 外触发同步+变频 | 多通道多频率输出

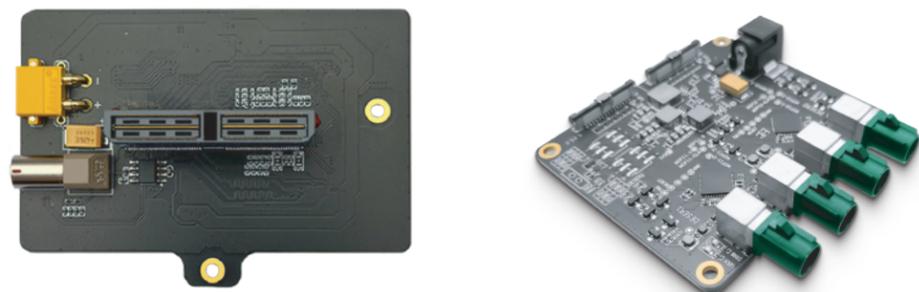


## GEN3 GPS授时 | 外触发同步+变频 | 多通道多频率输出 | PTP/gPTP时间同步



## GMSL-to-MIPI转接板

INTERFACE BOARD



### 产品概述

艾利光GMSL-to-MIPI转接板，通过将GMSL (Gigabit Multi-media Serial Link) 摄像头的视频数据转换成MIPI (Mobile Industry Processor Interface) 接口所需的格式，实现GMSL摄像头与MIPI接口的互连，支持最高8路8M@30FPS摄像头接入，并支持多路摄像头同步曝光，保障高质量的视频传输。

### 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

### 设备优势

- 支持最多4路8M (3840\*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。

## 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，通过精准标定摄像头内外参数，可以确定成像模型与相机姿态，支持五面Chart全画面pixel-to-pixel高精度标定，确保图像校正与三维重建精度，为打造高精度摄像头奠定基础。

### 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。

### 设备优势

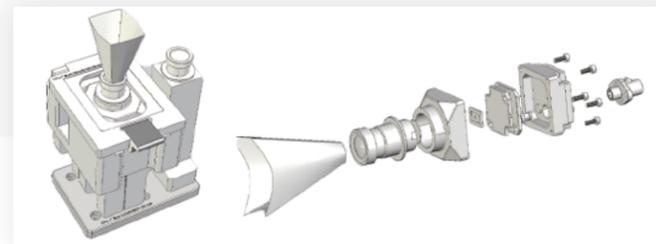
- 立体Chart标定-畸变更小，采用五面chart立体结构，更适配边缘标定，中心边缘重投影可达0.5像素以下；
- 全画幅采样，高精度标定，可标定覆盖至：1M (1280\*960) ~8M (3840\*2160)，HFOV: 60°~200°；
- 采用旋转标定采样，旋转采样每10°进行一次标定，标定结果可重复比较，具有强一致性；
- 应用于车载/消费级，单/双目，内/外参标定；设备设计利于集成自动化产线，支持定制化快拆治具，极大程度提升标定效率。

# 产品设计

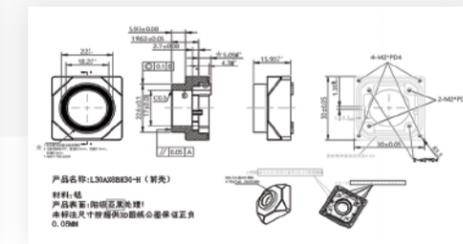
PRODUCT DESIGN

## 结构设计 MECHANICAL DESIGN

结构生产治具设计 爆炸图



关键零部件设计

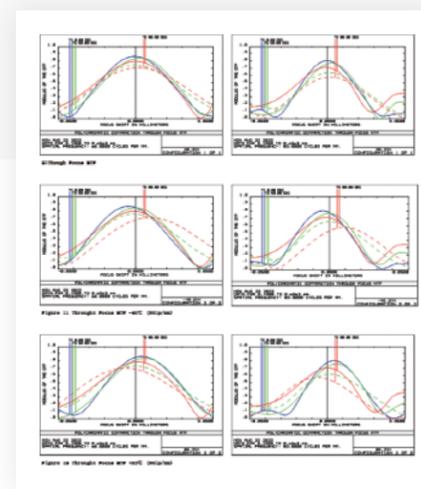


## 光学设计 OPTICAL DESIGN

光学主规格定义

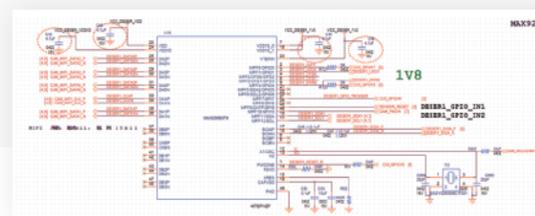
ITEM	VALUE
E.F.L	1.5
F.F.L	9.2
F.NO	2.0
Distortion	-131%
HOFOV	197°
FOV	VFOV 162°
	DFOV 204°
RI	60±5%
IR CUT	660±5nm
CRA	18°
Frequency	AXIS 50° 80°
83lp/mm	x0.65 x0.55 x0.43

离焦曲线设计

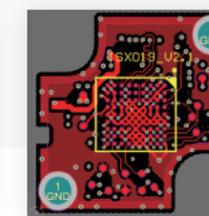


## 硬件设计 HARDWARE DESIGN

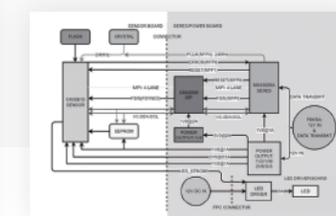
原理图设计



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

MTF常见规格	单镜头视场			模组视场		
	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

**A** PCBA 程序烧写

**B** PCBA/Sensor/ 外壳清洁

**C** 产品组装

**D** 自动化调焦

**E** 图像清晰度检测

**F** 气密性检测

**G** 高低温测试

**H** 外观检验

**A-H**  
特殊特性  
重点管控

## 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

-40°C

25°C

85°C

105°C

测试温度曲线°C

**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

时间: 0.0 主界面 组号: 1  
PART NAME: VSPD  
SL: 12.7 Pa TP: 21.5 kPa  
压力损失

17.4 Pa

SNG OK LNG

**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

a: 工作模式      b: 一个周期

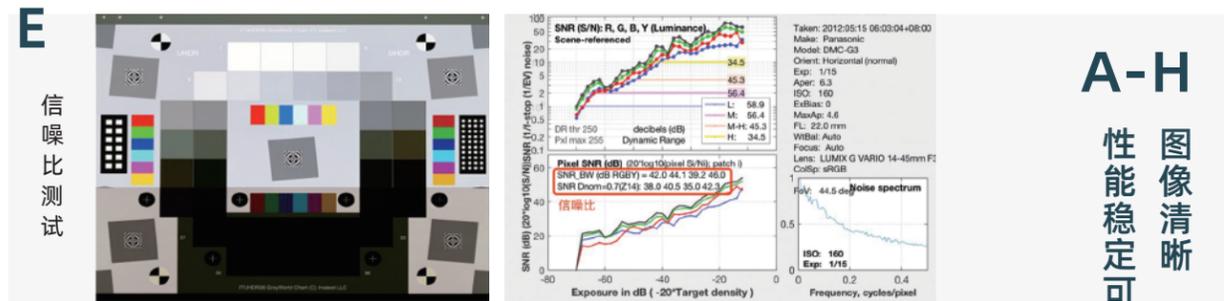
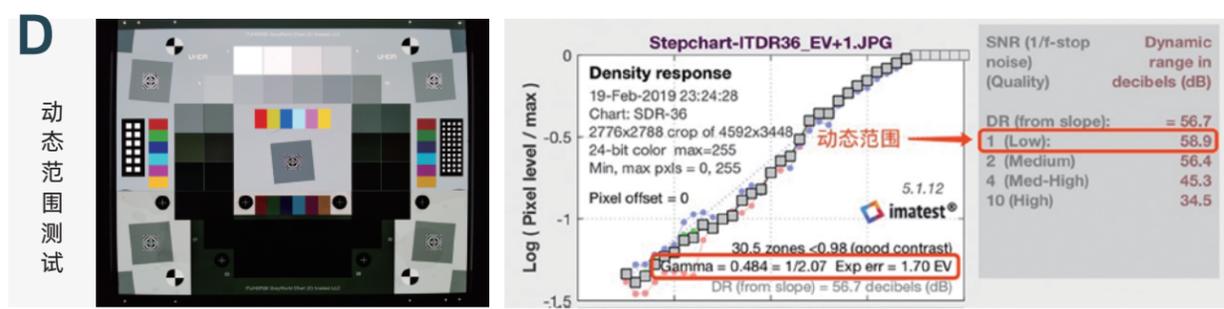
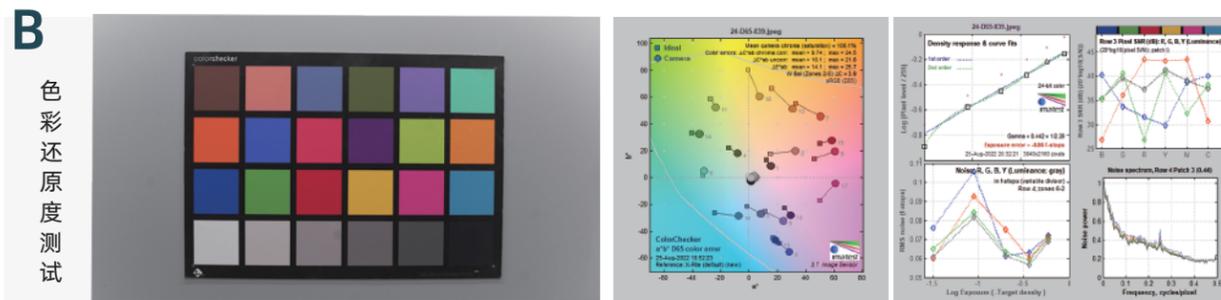
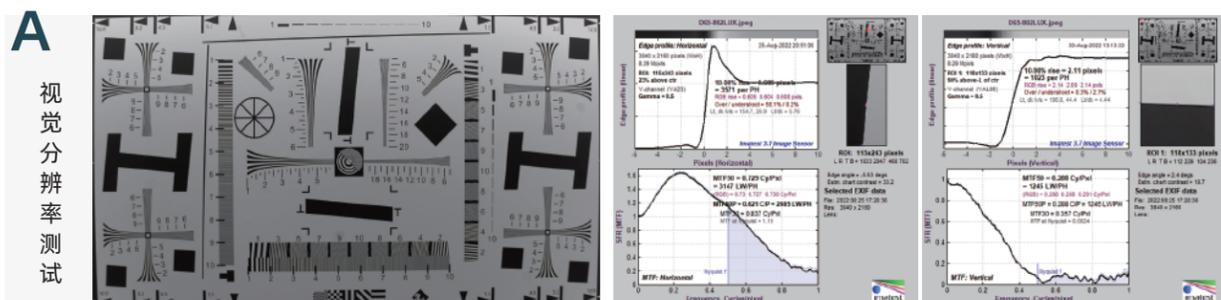
频率 Hz	功率谱密度 (m/s²)²/Hz
5	0.094
10	20
55	6.5
180	0.25
300	0.25
360	0.14
1000	0.14
2000	0.14

# 测试评价

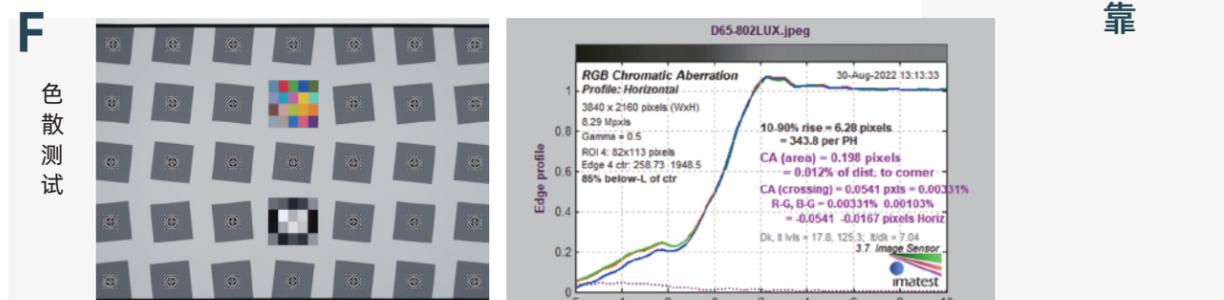
IMAGE EVALUATION



## 图像画质效果测试 IMAGE QUALITY TEST



**A-H 性能稳定可靠 图像清晰**

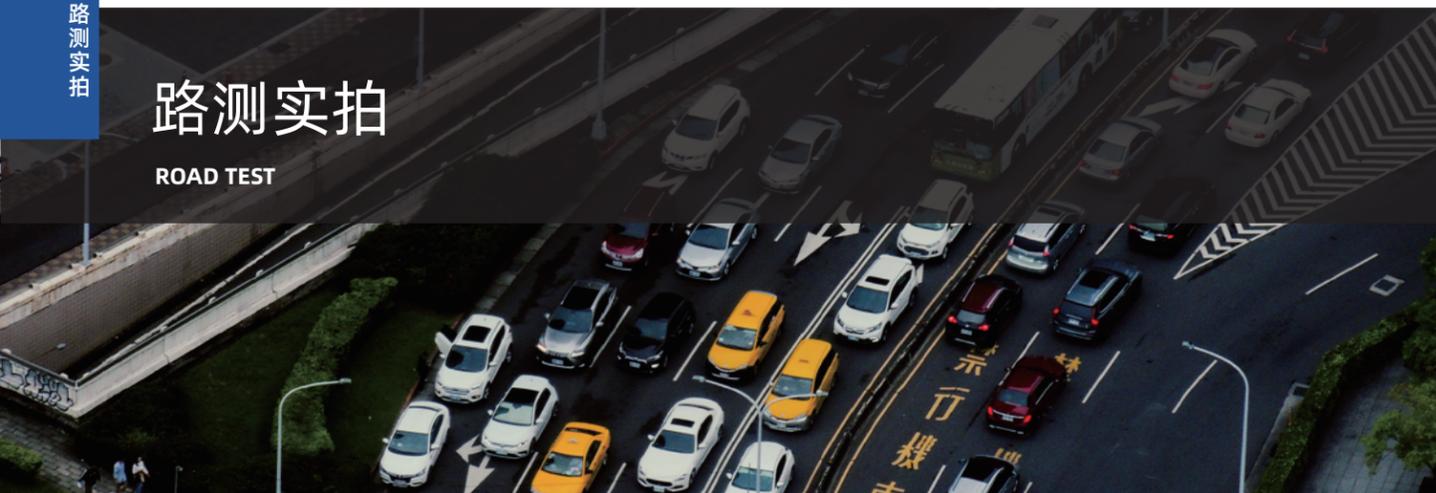


## 性能测试 PERFORMANCE TEST



# 路测实拍

ROAD TEST



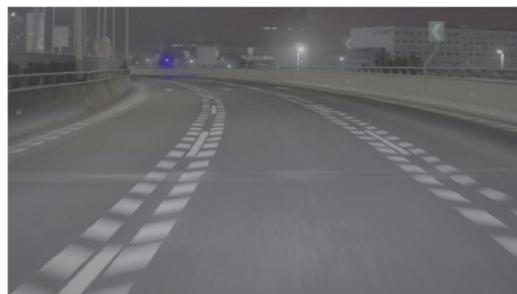
## 常规场景路况测试

GENERAL SCENARIOS

车道线



高速车道线



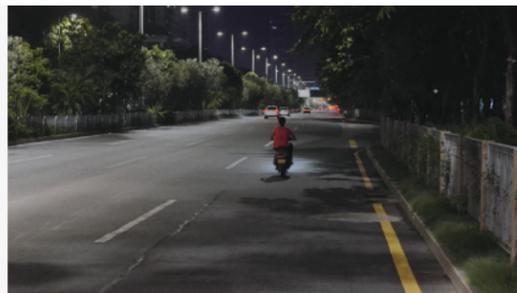
车尾灯



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



COOPERATIVE ENTERPR

100+ 合作企业



东风日产



上汽集团 SAIC MOTOR

