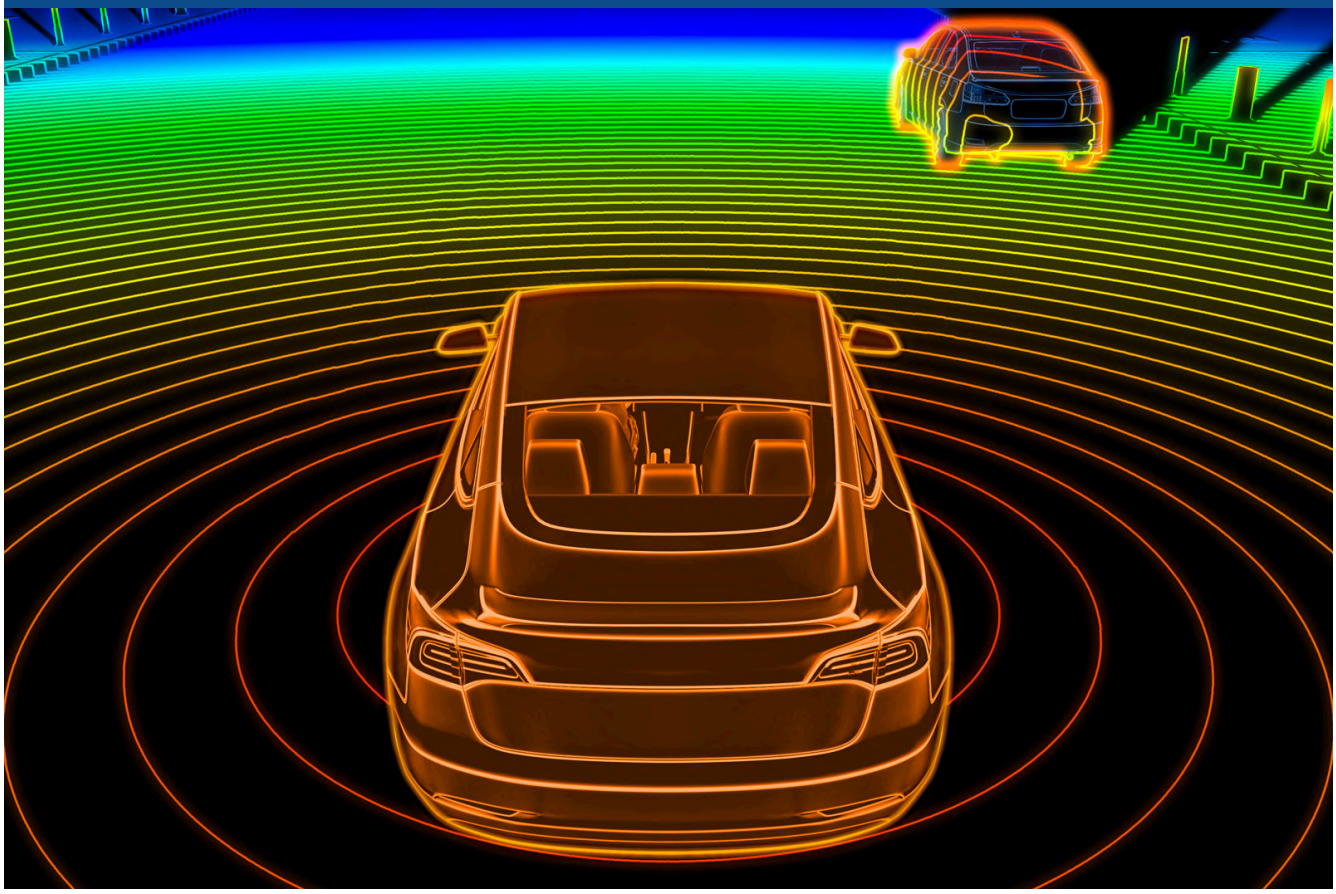
DVN

Sensing & Applications

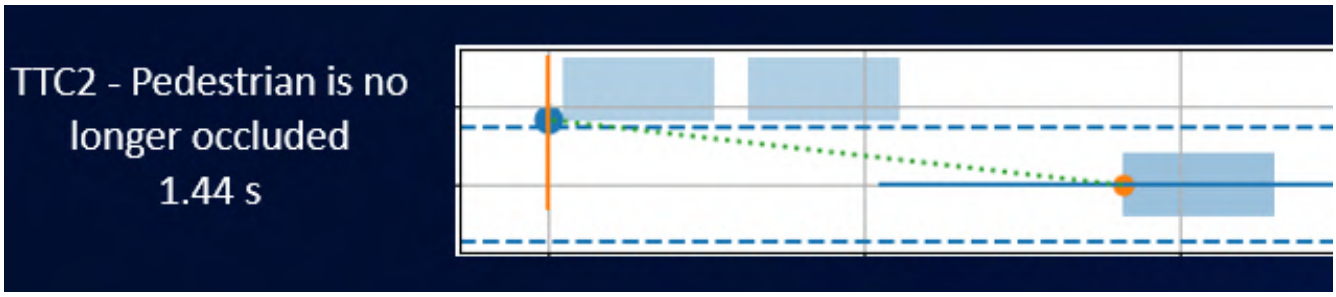
月度快讯 #4.1

2026年4月1日



感知技术与应用

AEB技术持续升级，挑战与机遇并存



中国的自动紧急制动（AEB）性能即将迎来大幅提升，国标GB 39901-2025将于 2028 年 1 月 1 日正式实施。该标准不仅覆盖M1 类乘用车，还将适用总重不超过 3.5 吨的N1 类轻型商用车。标准要求 AEB 系统需识别并避让行人、自行车及电动两轮车，通过预警与制动操作，保护弱势道路使用者。

在美国，FMVSS 第 127 号标准（强制搭载 AEB 及行人 AEB 系统）提出了严苛要求：更高车速工况适配、夜间行人 AEB 测试等。这一要求合情合理 —— 多数行人碰撞事故均发生在夜间。详见本刊关于 3 月 26 日底特律 2026 DVN AEB 研讨会的报道。

行业已明确需要提升摄像头性能（详见本刊对欧摩威专访），同时也有警示性迹象表明：仅靠摄像头无法完成全部感知任务（详见本刊对特斯拉近期相关问题的报道）。

本期还将带来华为最新激光雷达、FLIR 红外 + GTB 集成摄像头方案，以及安富利、恩智浦成像雷达方案的详细解读。

此外，我们正式公布 5 月 28–29 日中国上海即将举办的活动议程：DVN 与 Enmore 将联合主办EAC 智能驾驶大会暨博览会。

很高兴与您相伴，敬请阅读第 49 期快讯！

祝好，



Alain Servel
DVN-ADAS Sensing adviser

感知技术与应用

DVN 专访欧摩威 Thomas Petzold



Thomas Petzold 为欧摩威（Aumovio）摄像头与超声波事业部负责人，全面负责公司摄像头与超声波业务的全球全价值链管理，涵盖前期创新、业务拓展、产品战略、研发、产业化及量产生命周期管理。

Petzold 拥有在大陆集团近二十年的管理经验，期间曾担任ADAS领域多个高级管理职务。担任摄像头与超声波事业部负责人期间，他主导全球产品组合管理，工作涵盖技术研究、商业方案开发、产品管理、系统与软件开发、产业化及量产长期技术支持。在此之前，作为雷达战略与基础项目负责人，他负责雷达业务的产品组合战略、平台落地及基础项目管理。在更早的任职经历中，Thomas 负责虚拟系统业务，搭建了面向高级驾驶辅助与自动驾驶的前沿仿真及虚拟验证环境，实现全球客户项目的功能自动化验证，大幅缩短开发周期。他还曾负责全球测试与验证工作，并在亚洲组建及管理区域测试团队，具备丰富的国际化与跨文化管理经验。

他拥有国际领导力与工商管理MBA学位、德国应用技术大学电气工程方向经济工程硕士学位（Diplom-Wirtschaftsingenieur (FH)），以及电子工程荣誉工学学士学位。

DVN：您好，Thomas。能否介绍一下欧摩威的摄像头产品组合?

Thomas Petzold：我们的产品覆盖多品类摄像头，核心聚焦卫星式摄像头——这类模组仅负责图像采集并传输至中央域控制器，应用场景涵盖全景影像、泊车辅助、驾驶辅助，乃至面向高阶自动驾驶的环车360°环视感知。除此之外，我们还推出搭载集成处理电路的卫星式摄像头，可完成后视、后向紧急制动辅助的检测任务。通过与国内一家系统级芯片（SoC）厂商合资，我们也针对前视场景开发智能摄像头。短波红外摄像头则补足了产品组合，可提升夜间、恶劣天气等复杂场景下的可视性。最后，我们的产品线还包含座舱感知与驾驶员监测摄像头。

DVN：欧摩威的摄像头采用了哪些图像传感器、嵌入式图像处理链路，以及软硬件优化方案?

Thomas Petzold：我们的卫星式摄像头可适配各类图像传感器，目前主要选用全球四大图像传感器厂商的产品。技术上我们聚焦CMOS方案，动态范围最高可达140dB；卫星式摄像头像素尺寸为2.1–3.2μm，智能摄像头为4.2μm，像素规格覆盖100万至800万像素，分辨率约1200万像素的传感器正与客户开展验证。我们的卫星式摄像头大多输出原始图像，搭载处理电路的高阶款可完成图像质量调校，甚至输出后向紧急制动所需的检测结果；智能摄像头则具备完整的检测与数据融合能力，可满足驾驶辅助系统的功能需求。

我们还为摄像头产品配套完善的服务体系，包括仿真、集成、方案设计、测试及快速原型开发，并为客户提供图像质量调校、硬件适配软件开发等支持。

DVN：针对低光照、恶劣天气等复杂场景，你们采用了哪些算法与系统架构方案?

Thomas Petzold：我们的摄像头可满足主流计算机视觉算法栈的适配要求，实现无缝协同。最高140dB的高动态范围（HDR）可保障低光场景下的感知对比度，针对FMVSS 127等标准场景，还可通过红外补光进一步提升可视性。整套系统会搭配雷达使用，感知算法栈借助融合能力，保障车辆在恶劣天气、复杂光照场景下的功能可靠性。此外，我们通过硬件适配软件方案提升对比度、降低噪声，优化检测精度与功能表现。

DVN：你们搭载了哪些嵌入式AI算法栈？原生支持哪些应用场景?

Thomas Petzold：我们的摄像头可适配主流AI算法栈与感知方案，具备定制化分辨率、高成像质量及高动态范围特性，原生支持环境感知等多类搭载于AI算法栈的应用。AI算法栈在极端工况下的表现，取决于摄像头与感知算法栈能力的深度匹配。换言之，我们的摄像头与感知算法栈可形成高效协同，满足汽车及非汽车领域的功能要求。

DVN：你们的摄像头支持OTA升级吗？哪些硬件部件可进行升级?

Thomas Petzold：我们的卫星式摄像头采用高可扩展性、模块化硬件设计，可根据客户需求完成镜头模组、图像传感器等硬件升级。若配套中央域控制器支持参数写入，即可通过OTA更新摄像头参数。

DVN：贵司目前的市场布局情况如何?

Thomas Petzold：我们当前聚焦全球乘用与商用车领域的所有整车制造商，同时也在审慎探索机器人、人形机器人、无人机等非汽车市场的摄像头产品落地可能。

DVN：哪些细分市场，尤其是前沿技术领域，对贵司解决方案的增长需求最为突出?

Thomas Petzold：未来几年，乘用车市场对卫星式摄像头的需求将持续提升，这类摄像头为中央域控制器提供图像数据，支撑360°环视、环境感知等驾驶相关功能。

DVN：贵司产品与竞品相比有何优势？性价比定位的核心策略是什么?

Thomas Petzold：我们的卫星式摄像头及配套技术、服务，可精准匹配整车厂对成本与性能的最优平衡要求，同时完美适配头部AI算法栈，在性能、成本与功耗之间实现极佳均衡。模块化、可扩展的设计，让我们能够快速响应市场需求，满足客户对性价比的约束条件。

DVN：您如何看待未来三到五年嵌入式视觉系统的重大技术突破?

Thomas Petzold：复杂场景下的系统可用性，是提升可视化显示、辅助驾驶及自动驾驶功能用户接受度的关键。新一代图像传感器与软件的技术发展方向，正是提升系统可用性，我们的核心策略是与这类前沿技术供应商深度协同合作。

DVN：面向更高等级自动驾驶与区域架构集成，贵司优先布局哪些研发方向?

Thomas Petzold：我们在研发摄像头时始终明确，高阶自动驾驶系统的性能，从光线进入摄像头镜头的那一刻就已决定。从系统层面来看，我们将摄像头及配套服务视为高阶自动驾驶的核心支撑。这意味着我们需要均衡投入摄像头硬件本体、配套软件及服务等所有研发领域，确保我们现有及未来的摄像头能适配完整的系统体系。

DVN：感谢Thomas 为我们详细介绍欧摩威的摄像头产品、技术与市场布局。

感知技术与应用

2026 DVN自动紧急制动与自动驾驶安全评估研讨会报告







DVN 于 2026 年 3 月 25 日，在密歇根州绍斯菲尔德的马瑞利总部举办了 2026 年AEB研讨会，会场毗邻底特律。约 60 名参会者分别来自通用、福特、Stellantis、本田、日产等整车制造商，明尼苏达州运输部（MNDOT）等政府机构，现代摩比斯（Hyundai Mobis）等一级供应商，以及各类科技供应商。

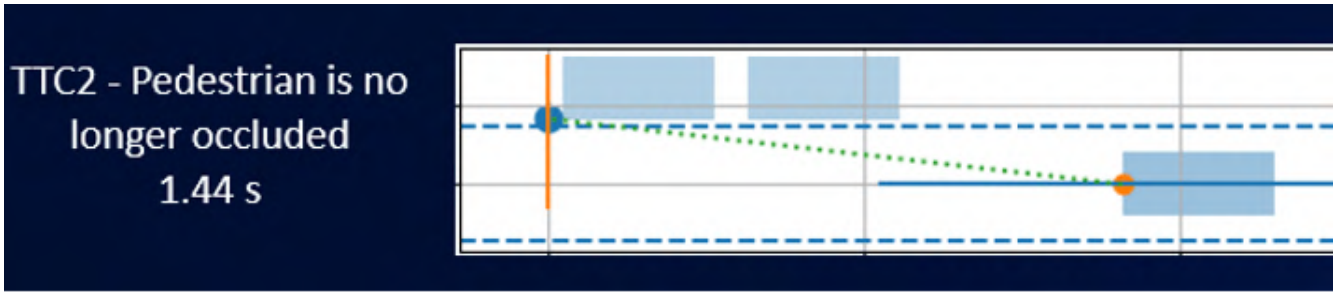
仁宝（Compal）的演示车辆在现场进行动态展示，其搭载的热成像摄像头与目标分类功能表现亮眼。

我们将在获得授权后，向会员及参会者开放可对外分发的演示文稿；现将会议核心内容总结如下：

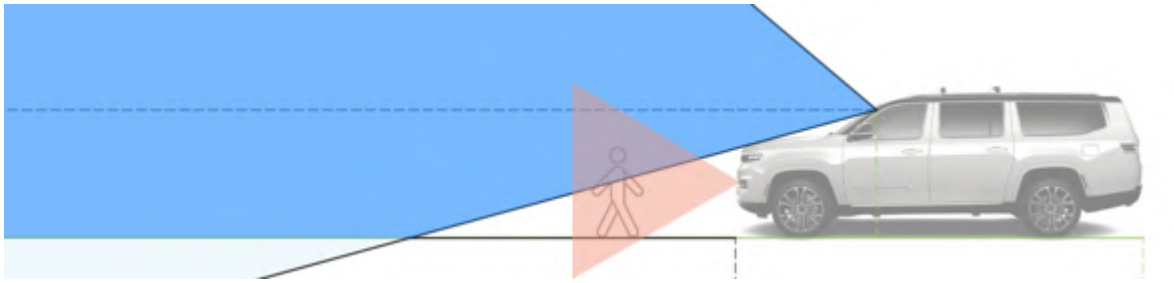
在 2029 年前满足FMVSS 127法规对AEB的要求，依旧是行业面临的重大挑战。

行业对部分应用场景（如仅依靠前照灯照明的高速行驶工况）仍存顾虑，且暂无可行方案能按时满足 2029 年的法规落地要求。业内预计，美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）将对最高测试车速或法规实施时间表作出调整。

Stellantis 展示的测试结果显示：在50km/h 车速、行人被遮挡的测试场景下，因碰撞时间（TTC）极短，系统需以1g 减速度实施紧急制动；若计入传感器、数据融合、决策环节的时延约束（210–340ms）及制动建压时间（250ms），该测试车速对系统性能构成了显著挑战。



第二个问题是行人无法被完整识别的工况：低速行驶时，受摄像头安装位置限制，系统仅能检测到行人上半身；而在无路灯、仅开启近光的行人自动紧急制动（PAEB）测试中，部分场景下摄像头仅能捕捉到行人腿部。基于现有技术与成本目标，此类场景需采用**双传感器方案**，通常搭配摄像头与雷达协同工作。目前雷达感知软件已实现大幅优化（例如 Perceiv.ai），有望为此提供经济可行的解决方案。



第三个问题是误制动风险：红外（IR）摄像头在各类光照与天气条件下均能实现更优异的行人检测效果，可对此提供极大助力，但受限于高昂成本，目前仅能应用于高端车型（仁宝、菲力尔、Lynred均在演讲中作出相关阐述）。

挑战	解决方案	应用成效
夜间行人自动紧急制动检测能力受限	热成像与其他传感器融合	夜间平均精度（AP）提升36%，漏检率显著降低
因灵敏度过高引发的幽灵刹车	高鲁棒性多模态感知 + 仿真环境下的安全探索	误检率降低，用户体验优化

行业同样迎来了新的机遇：马瑞利（Marelli） 与 艾迈斯欧司朗（AMS Osram） 展示了一款未来低成本解决方案 —— 在前照灯中集成低成本近红外（NIR）补光单元，可完整识别行人全身，且不会在水平线上方产生任何可见光（此举可避免违反近光眩光限值；该近红外方案或能在不进一步加剧美国本已偏高的近光眩光水平的前提下，为机器视觉提供充足的识别条件）。但该方案需要在前照灯内增设补光器件，并对现有摄像头进行改造，距离量产落地仍需一定时间。

新型 AEB 功能在全球范围内的部署落地均面临重大挑战。

美国的核心挑战来自 FMVSS 127 法规，而这类严苛要求并非个例。中国的 AEB 部署正在提速，GB 39901 标准将要求自适应远光（ADB）不仅装配在乘用车上，还需覆盖轻型商用车；针对静止车辆与行人的典型测试场景，其要求严苛程度与 2026 版 NCAP 保持一致。未来几年，全球范围内的 AEB 法规要求将持续增多，且标准会愈发严格。

Ansys 表示，仿真技术在支撑功能验证与型式认证的过程中愈发重要。中国 AEB 法规将允许仿真测试覆盖至多 67%的应用场景，前提是需验证仿真工具的精度。Ansys 称其仿真工具可实现97%的精度，适用于雷达、摄像头、红外传感器及激光雷达等多类感知器件。

实现 L2+ 与 L4 级安全目标

Autoware 指出，核心在于解决长尾场景问题，尤其是未知的极端工况。事故数据表明，部分情况下感知性能已足够，但 AI 控制软件却无法胜任任务。行业存在不同技术路线，部分方案基于目标分类实现，在未知场景中易出现识别混淆，进而引发事故风险。专注于 L4、L5 级自动驾驶开源软件开发的 Autoware 认为，其基于重要目标检测的 Sense Seg 方案可降低识别混淆风险，且无需针对目标分类开展任何模型训练。



法雷奥（Valeo）表示，为支撑 L2 + 及 L4 级别自动驾驶落地，多项全新安全功能即将推出，例如基于驾驶员视线的自适应预警功能，该功能将通过其 Panovision 投影显示系统实现。5G-V2X 技术还可用于非视距感知；基于行人手机的 C-V2X 信号，能在车辆视线触及行人之前提前向车辆发出提示，法雷奥正与威瑞森（Verizon）合作推进该技术。此外，法雷奥宣布获得通用汽车的中央计算平台项目定点，将为得克萨斯州的工厂投资 2.5 亿美元。

比利时微电子研究中心（IMEC）是一家依托公共资金、联合产业伙伴运营的非营利机构，专注研发面向汽车与机器人行业的小芯片（chiplets），以支撑模块化、可扩展的 L2 + 及 L4 级架构，相关产品量产时间不晚于 2030 年。

感知技术升级与全生命周期重新标定的重要性

Perceiv 的雷达 AI 软件在可通行空间检测能力上持续优化，该供应商表示已有大量客户对此感兴趣。

佛瑞亚海拉（Forvia-Hella）正在打造覆盖 8×8 至 24×24 通道的成像雷达产品组合，可支撑 L2 + 及 L4 级自动驾驶应用。

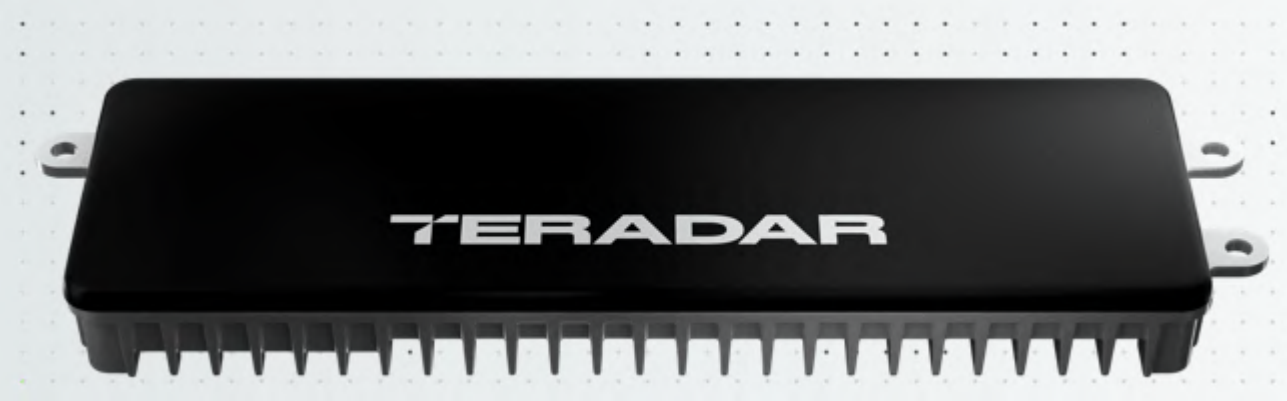
艾盛强调了传感器全生命周期标定的重要性，以及制定行业标准的必要性，以确保经销商采用标准化流程开展重新标定工作。目前针对该领域的相关法案正在推进中。

自动驾驶汽车的未来布局

明尼苏达州运输部：明尼苏达州是全美约 16 个未出台自动驾驶专项法规的州之一。部分州允许特定场景的自动驾驶测试及 / 或落地部署。目前美国联邦层面尚未出台统一指导规范，监管权限下放至各州。

明尼苏达州运输部介绍了其在本州推进自动驾驶法规制定的工作：过去三年已与 May Mobility 开展测试合作，Waymo 近期也启动了测试。核心议题涵盖隐私与安全、安全验证、责任与保险、应急服务协同以及劳动力发展。本届立法会议期间已提交多项自动驾驶相关法案，但共和党与民主党的提案思路仍存在较大分歧。2026 年 4 月 14 日，明尼苏达州议会大厦将举办自动驾驶主题日活动。

Teradar 展示了其300GHz 成像雷达。该技术可实现与激光雷达相当的检测及成像性能，且能在全天气条件下工作，成本更低。目前首台原型机已推出，预计量产时间为 2029 年。



演讲嘉宾 —— 照片集锦





C. Childress (Marelli)



R. Seoane (Compal)



J. Eggert (FLIR)



A. Bates (Forvia Hella)



D. Schulte (Valeo)



Z. Bolton (Teradar)



M.Booth (DVN)



J.Foresi (IMEC)



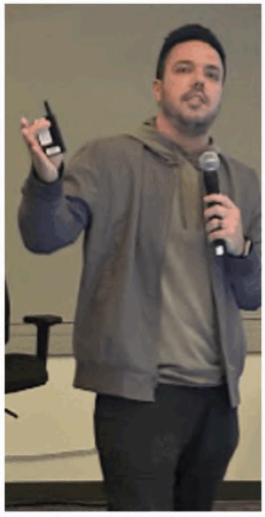
C. Eischelberger (AMS Osram)



Q. Noir (Lynred)



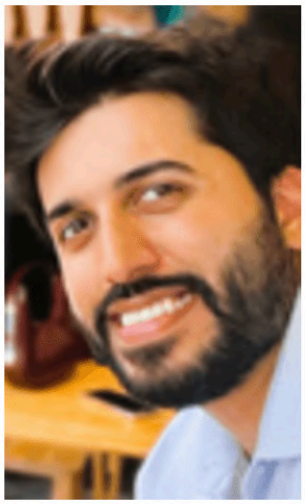
L. Bennes (Synopsys)



B. Moretti (Ascential)



D.Johnson
(OnSemi)



M.Z. Khawajia
(Autoware)



A. Palffy (Perceiv)







感知技术与应用

行业简讯



路侧雷达助力减少自动驾驶车辆盲区



莱斯大学（Rice University）研究人员研发出了EyeDAR——一款体积小巧、仅橙子大小的雷达传感器。EyeDAR如同“第二双眼睛”，在摄像头与激光雷达容易失效的场景下仍能稳定可靠工作。该传感器可安装在路灯上，借助雷达在雾霭环境中追踪交通态势，并将相关信息直接下发给路面行驶的车辆。这款低功耗毫米波雷达传感器，通过向自动驾驶汽车推送周边道路关键数据，帮助其获得更清晰、更精准的交通视野。

NHTSA升级特斯拉FSD能见度相关调查



美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）已加大对特斯拉完全自动驾驶（FSD）系统的调查力度，将该案由“初步评估”升级为“工程分析”，调查编号为EA26002。调查的核心关切点是：FSD系统无法识别低能见度路况，也无法提前足够时间提醒驾驶员做出应对。2021年年中，Elon Musk取消了特斯拉车辆搭载的雷达，转而采用纯视觉系统。为显示对该问题的重视，特斯拉新增了一项检测摄像头性能下降的功能，但NHTSA调查发现，该系统仍时常无法识别会降低能见度的道路状况。

禾赛科技加入英伟达 Halos AI 安全实验室



禾赛科技正式加入英伟达Halos AI 系统检测实验室，该实验室是获得美国国家标准学会（ANSI）认证、全球首家面向 AI 驱动物理系统的检测实验室。禾赛将依托该统一框架，对激光雷达平台开展安全性、网络安全及 AI 合规性评估。Halos 实验室将安全能力融入汽车与机器人架构的硬件、软件及设计全流程，为基于 AI 的自动驾驶系统提供防护。禾赛科技首席执行官 David Li 表示，随着自动驾驶技术规模化推广，安全性与可靠性是其实现广泛普及的核心前提。更多详细内容将在本期通讯后续刊发。

滴滴与睿创微纳联手为自动驾驶出租车打造热成像摄像头



睿创微纳（Raytron）的 Horus 640D 热成像摄像头，是滴滴自动驾驶与广汽埃安（GAC Aion）合作研发的全新 R2 自动驾驶出租车感知套件的核心部件。该热成像摄像头与 33 颗传感器协同工作，可实现 360° 全域感知，在低光照及恶劣天气下均能可靠完成目标检测。常规摄像头与激光雷达易受强光眩光、雾气或扬尘干扰，而热成像摄像头通过探测红外辐射，可在漆黑环境或伪装遮挡条件下，从数百米外识别出行人、动物等生命体特征。

Tier IV 推出 L4 级自动驾驶软件



Tier IV 基于开源 Autoware 平台，推出了面向 L4 级自动驾驶的**数据驱动型 AI** 软件。该公司正与高校合作伙伴在东京、匹兹堡及慕尼黑开展该技术测试。此类**硬件无关**的软件栈可适配不同芯片与传感器。Tier IV 的 L4+ 计划旨在通过实际运营数据持续优化 AI 模型，并逐步拓展应用场景，实现自动驾驶的渐进式落地推广。

速腾聚创斩获百度萝卜快跑自动驾驶出租车激光雷达独家前装定点订单



速腾聚创（RoboSense）获得为百度萝卜快跑（Apollo Go）自动驾驶出租车提供前装数字激光雷达的供应合同。两款传感器 —— 主打高分辨率的EM4主激光雷达与用于盲区补盲的E1激光雷达，可实现 360° 全覆盖感知，满足 L4 级自动驾驶需求，且在整车厂层面实现了更深层次的集成。此次独家合作，印证了速腾聚创激光雷达的车规级可靠性，能够支撑自动驾驶出租车的大规模商业化运营。

NHTSA举办自动驾驶汽车安全论坛



美国国家公路交通安全管理局（NHTSA）在华盛顿哥伦比亚特区举办了首届全国自动驾驶汽车安全论坛，联邦监管机构与特斯拉、Waymo、Zoox、Aurora 等自动驾驶及高级驾驶辅助企业高管共同参会。本次峰会以创新为核心，讨论重点围绕联邦政府如何修订现行汽车监管规则，以支撑交通技术的迭代升级。美国交通部长 Sean Duffy 强调，修订联邦机动车安全标准（FMVSS） 至关重要，因为现行法规要求所有合法上路车辆必须配备方向盘、后视镜、踏板等人工操控装置。这对专门设计的自动驾驶出租车而言，构成了重大的监管障碍与成本压力。

华为上汽 H5 车型 对标特斯拉、零跑



售价 15.98 万元（2.204 万美元）的上汽 H5 在国内正式上市，这是华为与上汽在鸿蒙智行联盟下的首个合作项目。该车融合上汽技术与华为智能系统，旨在让中型 SUV 用户更易搭载高阶智能驾驶功能，与零跑 C11 形成直接竞争。其 Max 版本配备华为ADS 4.0 高级智能驾驶系统，搭载 192 线激光雷达、雷达及摄像头，可实现高效城区领航驾驶，并能针对障碍物、行人实现自适应通行。

华为乾崑发布 896 线激光雷达



在鸿蒙智行联盟（HIMA）技术升级活动中，华为乾崑推出了一款896 线成像级激光雷达。该产品是目前全球已量产的规格最高的感知单元，将率先搭载于Maextro S800与问界 M9（AITO M9）车型。该全新系统首创双光路架构，分辨率较上一代产品最高提升 4 倍。华为表示，该激光雷达可在 120 米距离外，持续清晰识别 14 厘米大小的小型物体，包括倒伏的交通锥、瘪胎及其他低反射率目标。

文远知行 GXR 自动驾驶出租车搭载速腾聚创数字激光雷达套件



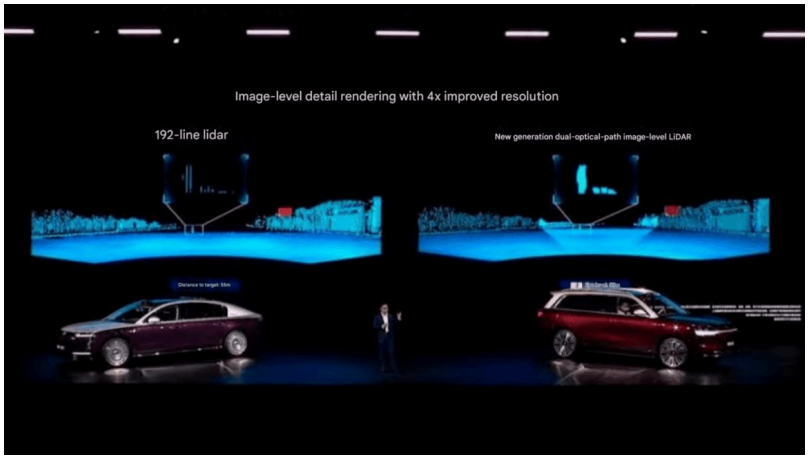
文远知行 GXR 自动驾驶出租车搭载自研GEN8 自动驾驶平台，其Sensor Suite 8.0 感知套件配备两颗速腾聚创激光雷达。2025 年发布的EM4为数字激光雷达，拥有最高2160 颗可配置激光束，探测距离达 600 米，可使车辆在高速行驶时的系统响应时间提升 70%。E1则是车规级固态激光雷达，视场角达 120°×90°，专注盲区检测，专为消除近场感知盲区设计。

感知技术与应用

雷达技术资讯



华为发布创世界纪录的896线激光雷达



在鸿蒙智行技术创新发布会上，华为正式推出双光路成像级激光雷达系统，据称这是目前全球量产规格最高的激光雷达，线数达 896 线。在此之前，量产激光雷达的最高线数为 520 线，而华为 896 线激光雷达的推出，标志着行业迎来显著技术飞跃。华为智能汽车解决方案 BU CEO 靳玉志表示，搭载这款全新双光路成像级激光雷达后，“即便在 55 米开外，一只摇着尾巴的小狗也能被清晰分辨”。

激光雷达中的 “线数”，指的是垂直排列的激光发射通道数量，每一条线对应一束独立的激光束。线数越多，垂直扫描密度越高，生成的 3D 点云就越清晰，能够更精准地识别行人、车辆、障碍物等各类细节。常规激光雷达的线数通常为 16 线、32 线或 128 线。据财联社报道，业内人士预计，未来将有更多涵盖不同价位段的华为合作伙伴品牌，采用这款 896 线激光雷达系统。该技术并非仅局限于鸿蒙智行联盟（HIMA）品牌，非鸿蒙智行联盟的阿维塔（Avatr）与岚图（Voyah）均已宣布，其最新车型阿维塔 12 与岚图 FE，也将搭载这款先进的激光雷达系统。

这一创新标志着自动驾驶传感器技术取得重大突破，有望为各类品牌、不同价位的车辆，提升高级驾驶辅助系统的安全性与可靠性。问界 M9（Aito M9）与尊界 S800（Maextro S800）是首批搭载这款全新双光路成像级激光雷达的车型，目前已开启预订；其中问界 M9 起售价为 47.98 万元（约合 6.942 万美元），尊界 S800 起售价为 72.8 万元（约合 10.53 万美元）。



双光路激光雷达采用单传感器头集成双光学通道的设计：广角近中距通道采用短焦距光学元件，角分辨率较低，可提供广阔的横向覆盖范围，用于环境感知；长焦远距通道则采用长焦距、窄视场角设计，角分辨率更高，专门用于探测远处或小型目标。华为这套系统将两个通道的输出融合为画中画点云，实现了广阔环境背景与局部细节放大数据的有机结合。

发射子系统采用共享发射阵列（波长为 905 纳米或 1550 纳米），以通用扫描模式对场景进行扫描，但由于光学元件不同，两个通道具有独特的角度映射。系统配备两个接收通道：广角通道采用短焦距设计，拥有大视场角和粗采样率，覆盖近中距范围；长焦通道采用长焦距设计，前向视场角较窄且采样率精细，垂直分辨率较上一代产品提升 4 倍。激光雷达的窗口与外壳采用高透光钢化玻璃，硬度提升 25%、耐用性翻倍，可确保在恶劣环境下的光学性能稳定。

该系统采用飞行时间（TOF）采集技术，两个通道同时收集同一发射脉冲的回波信号，但在角度映射和信噪比方面存在差异。每个通道的原始点云都会进行单独标定，包括接收器之间的固定外参标定，以及像素方向、时序和强度的内参标定。广角通道生成密集但低分辨率的背景点云，长焦通道则为正前方区域提供高分辨率数据，形成画中画效果。通过几何对齐与语义增强的融合技术，该系统大幅提升了感知能力，可稳定探测 120 米外 14 厘米高的小型障碍物，并将不规则或低反射率目标的探测范围提升最高达 190%。双光路传感器将粗粒度背景网格与精细前向网格对齐，实现了一体化多分辨率感知。

如今，感知模型已将路面杂物、低矮物体和不规则形状列为优先识别目标，克服了以往摄像头与激光雷达的局限性。两个具备不同光学特性和信噪比曲线的光路形成冗余设计，即便其中一个通道出现故障，也能确保系统获得可用数据。

DVN 评价：*在大视场角、高线数场景下，单光路设计会降低像素能量和信噪比，尤其针对远处或低反射率目标。要同时实现长探测距离、大视场角和高分辨率，需要更多功率或更长驻留时间，但安全性和帧率会限制这些选项；在平衡广角、长焦和低像差时，设计高性价比的透镜组也面临挑战。相反，双光路设计解决了这些难题：一个通道负责覆盖更广阔区域，具备强鲁棒性；另一个通道则提升探测距离和细节精度。两者协同工作，可在需要的区域实现 896 线成像级分辨率，无需在整个视场角范围内额外增加功率或成本。*

摩尔芯光与 Indie 达成合作 将 SoC 集成至 FMCW 激光雷达



专注于硅光子调频连续波（FMCW）激光雷达的摩尔芯光（LightIC Technologies），与汽车解决方案创新企业 Indie 共同宣布达成战略合作，并已完成参考设计开发 —— 将 Indie 的 iND83301 片上系统（SoC）集成到摩尔芯光的硅光子 FMCW 激光雷达架构中。

本次将 Indie iND83301 SoC 集成至摩尔芯光 FMCW 激光雷达架构，成功替代了传统基于 FPGA 的处理方案，在尺寸、重量、功耗与成本（SWaP-C）方面实现大幅优化，是激光雷达迈向商业化落地的关键里程碑。相较于当前市场上基于 FPGA 的平台，该整合方案功耗降低 80%，成本效益显著提升；得益于 iND83301 的小巧封装，整套解决方案整体体积缩减 40%，可适配汽车、机器人（含人形机器人）等多领域应用场景。

摩尔芯光首席执行官孙杰表示：“FMCW 激光雷达在远距离探测、逐点测速、抗太阳光干扰等方面的优势早已获得行业认可，但系统级的复杂度一直制约着它的普及与商业化。通过将 Indie 的 iND83301 芯片与我们高集成度的硅光子平台深度融合，我们重新定义了 FMCW 激光雷达的 SWaP-C 指标，同时验证了一套可规模化部署的架构，能够满足全球整车厂商的量产落地需求。”

依托摩尔芯光硅光子 FMCW 架构与 Indie iND83301 SoC，摩尔芯光已推出 Lark™ 远距离 FMCW 激光雷达产品，其感知距离突破 500 米，专为高阶汽车与智能交通应用打造，可满足远距离探测、高精度测速及复杂光照环境下稳定工作的需求。

基于同一套优化平台，摩尔芯光还推出了FR60™—— 目前已知体积最小的 FMCW 激光雷达，外形尺寸仅约一颗网球大小。同样凭借 SWaP-C 的全面优化，FR60 面向机器人、工业自动化及新兴具身智能（Physical AI）领域，以紧凑、低功耗的设计实现高分辨率 4D 感知。

本次合作将推动可规模化、高效率、可量产的 FMCW 激光雷达方案落地，凭借清晰的产品路线图，加速 FMCW 激光雷达在汽车、机器人及具身智能领域的长期普及与应用。

感知技术与应用

摄像头技术资讯



Teledyne FLIR 推出全新热成像可见光融合摄像模组



Teledyne FLIR OEM 事业部发布 Lepton® XDS 紧凑型摄像模组，该模组集成热成像与可见光双光路成像，并搭载 MSX® 专利技术。产品不受国际武器贸易条例（ITAR）管控，可快速集成、降低开发风险，助力嵌入式、移动及工业领域 OEM 产品更快推向市场。

Lepton XDS 将 160×120 分辨率辐射测量级 Lepton 3.5 微型热成像传感器（长波红外 LWIR）与 500 万像素可见光传感器合二为一，并通过 MSX 技术在热成像画面上实时叠加可见光图像轮廓，实现热成像画质增强。这项专利技术可提升图像清晰度与场景感知能力，输出的可落地热成像数据效果，可媲美成本更高、分辨率更高的相机系统。该器件适用于火灾探测与预警、电动汽车电池监测、机器人导航、无人平台、智能基础设施以及健康与安全等应用场景。

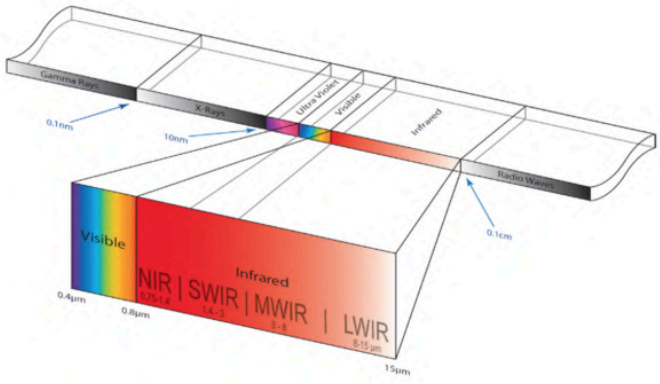
Teledyne FLIR OEM 产品管理副总裁 Mike Walters 表示：“MSX 技术长期以来都是 Teledyne FLIR 的标志性优势，而通过 Lepton XDS，我们将这一能力集成到一款小巧、可直接用于量产的 OEM 模组中。我们将可见光相机、成熟的微型热成像传感器、片上 Prism ISP 处理技术，以及点温仪、感兴趣区域等辐射测量叠加功能直接整合在一起，以此加速创新，帮助 OEM 厂商提供更清晰的热成像画面，让用户更快做出判断。”

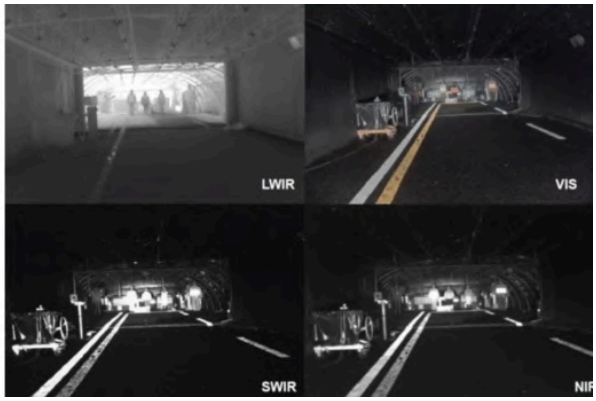
其集成的 FLIR Prism ISP 软件可实现实时图像增强，出厂即自带一整套高级图像处理功能，包括热成像 - 可见光融合、精细化图像处理，以及业内首创的辐射测量 JPEG（RJPEG）输出。内置工具支持用户通过感兴趣区域（ROI）、点温检测、等温线和可调节调色板对数据进行测量与可视化；同时该软件可与 Teledyne FLIR OEM 生态系统无缝对接，用于分析、后处理和报告生成等工作。

Lepton XDS 是一款小巧高效、支持 USB 输出的模组，非常适合电池供电和常年在线的系统。产品不受 ITAR 管控，依据 ECCN 6A003.b.4.b 可在全球范围内商用。Teledyne FLIR OEM 已累计生产超过 600 万个 Lepton 系列模组，可保证规模化生产并降低供应链风险。

DVN 点评：*此类热成像 - 可见光融合技术，在战略上是满足 NCAP 2030 或 FMVSS 127 弱势道路使用者（VRU）夜间场景的必备支撑技术，是恶劣天气下感知系统的鲁棒性增强层，是激光雷达的高性价比冗余替代方案，也是 AI 感知的分类精度增强手段，更是 OEM 打造高端差异化的核心卖点。*

SWIR、MWIR 与 LWIR 相机：对比分析及应用场景





红外成像现已成为现代机器视觉、工业监测、国防系统及安防监控的核心组成部分。尽管大多数人会笼统地称之为 “热成像相机”，但实际上红外成像涵盖多个波长波段，不同波段的成像特性、优势与局限各不相同。目前应用最广泛的三类红外波段分别是短波红外（SWIR）、中波红外（MWIR）、长波红外（LWIR）。了解这些技术的差异，能够帮你为检测、测温、环境监测或安防等各类项目做出合适的选择。

红外光位于可见光光谱之外，覆盖多个大气透射窗口。这些窗口决定了各波段红外光对雾、尘、玻璃、硅片及水汽的穿透能力。

- SWIR：0.9–1.7 µm（部分可达2.5 µm）
- MWIR：3–5 µm
- LWIR：8–14 µm

不同波段的成像特性差异显著。SWIR与可见光类似，依靠反射成像；MWIR和LWIR则探测物体自身发出的热辐射，其中MWIR对快速温度变化更为敏感，而LWIR在常规热探测中表现更优。

SWIR成像更接近可见光成像，而非热成像。它通过捕捉反射光成像，在强光与弱光环境下均可保持清晰的对比度。由于SWIR穿透大气霾层的能力远优于可见光，在复杂光照下需保证成像清晰度的应用中极具价值；它还可穿透雾与烟，适用于可见光无法成像的极端天气环境。大多数SWIR相机采用铟镓砷（InGaAs）传感器，无需制冷，因此结构相对紧凑、集成更简便、耐用性更强。同时，SWIR可搭配标准玻璃光学元件，镜头选择范围更广，成本也远低于MWIR与LWIR系统。

MWIR相机可探测中温物体自然发出的热辐射，是对测温精度与动态热特性有要求场景的首选方案。与SWIR或LWIR不同，MWIR传感器通常需要斯特林制冷机等低温制冷装置，可大幅降低噪声、提升灵敏度。制冷系统赋予了MWIR相机出色的热探测精度，但也使其结构更复杂、成本更高。MWIR系统普遍用于科研、气体检测及国防领域，适用于需要精准追踪高速温度变化的场景。

LWIR覆盖波长最长的热红外波段，也是大众口中通常所指的“热成像相机”。这类相机可探测人体、建筑、电子设备及环境发出的低能量热辐射信号。LWIR系统采用微测辐射热计传感器（常见为氧化钒VOx或非晶硅），无需制冷即可工作，是成本最低、应用最广泛的红外成像方案。其核心优势是，即便在雾、烟或完全黑暗的环境中，也能稳定捕捉热辐射信号；但LWIR无法穿透玻璃，需使用锗镜片等专用光学元件。

各红外波段均有自身优势，通过直观对比，其差异会更加清晰。

特性	短波红外（SWIR）	中波红外（MWIR）	长波红外（LWIR）
波长范围	0.9–1.7 μm（部分型号覆盖至 2.5 μm）	3–5 μm	8–14 μm
探测器类型	铟镓砷（InGaAs）	锑化铟（InSb）/ 碲镉汞（MCT）	氧化钒（VOx）/ 非晶硅（a-Si）
制冷需求	非制冷	制冷型	非制冷
核心用途	反射式成像	高精度热成像	通用热探测
玻璃适配性	适配	部分适配	不适配
环境穿透性	中等	良好	优异

这也说明，红外波段并无绝对最优之分，只有针对特定任务的最佳匹配。中波红外在需要精准测温的应用中无疑是首选，其制冷型探测器可实现极低噪声与极快响应速度。

长波红外能提供良好的热成像对比度，但并非为科研级测量设计。短波红外通常不用于测温，因其成像原理并非基于热辐射。

短波红外的突出优势在于，可在弱光、烟霾或强光环境下捕捉精细细节。依托反射成像特性的行业（如半导体检测）因此更青睐 SWIR。其透霾能力优于可见光相机，但不适用于浓烟、浓雾场景。

中波红外成像清晰度极佳，但性能稳定性高度依赖制冷系统。MWIR 相机在低能见度环境下表现良好，但效果略逊于 LWIR。

受波长较长影响，长波红外图像画质相对柔和，但其在热辐射信号探测方面的热对比度无可匹敌。在雾、轻烟、粉尘及低能见度户外环境中，LWIR 的表现最为出色。

短波红外相机广泛应用于材料特性在短波红外下发生变化，或可见光相机无法工作的场景，核心应用包括：

- 半导体晶圆检测
- 食品分选与湿度检测
- 激光轮廓分析与校准
- 硅片及玻璃元件检测
- 农作物健康监测
- 汽车领域
- 主动红外照明安防监控

中波红外在对温度敏感、涉及快速热变化的场景中表现卓越，典型应用包括：

- 燃烧分析与高速热事件监测
- 气体泄漏检测
- 熔炉与窑炉监测
- 导弹追踪与国防系统
- 热成像科研
- 高温环境下的预测性维护

凭借高性价比与通用性，长波红外是应用最广泛的红外成像技术，广泛用于各类商用及安全关键场景：

- 汽车夜视
- 周界安防监控
- 搜救行动
- 火灾探测与消防辅助
- 工业运维
- 建筑保温及暖通空调（HVAC）检测

三类红外相机的成本差异显著：MWIR 因需配备制冷系统，价格最为昂贵；SWIR 受铟镓砷（InGaAs）传感器成本影响，处于中等水平；LWIR 性价比最高，尤其适合大规模部署。

除成本外，集成考量同样关键：

- 光学元件：SWIR 可采用标准玻璃镜头，MWIR 与 LWIR 则需使用锗或硫系玻璃等特殊材料。
- 平台兼容性：现代红外相机需支持 Linux、ARM 架构系统、AI 分析及视频管理系统（VMS）。
- 供电与连接：非制冷型 SWIR 与 LWIR 相机普遍支持以太网供电（PoE），可简化安装。

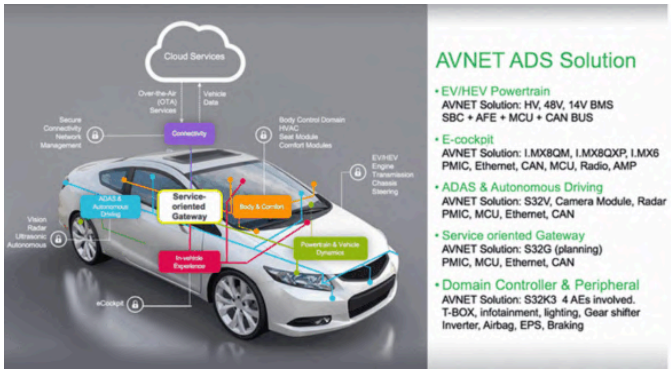
DVN 点评：*短波红外适用于反射成像与精密检测，但在汽车应用中，可能需要将红外光源集成至照明系统。长波红外通常被视为通用性最强、应用最广的热红外波段。归根结底，三者的选型核心在于让波段特性与实际应用场景精准匹配。*

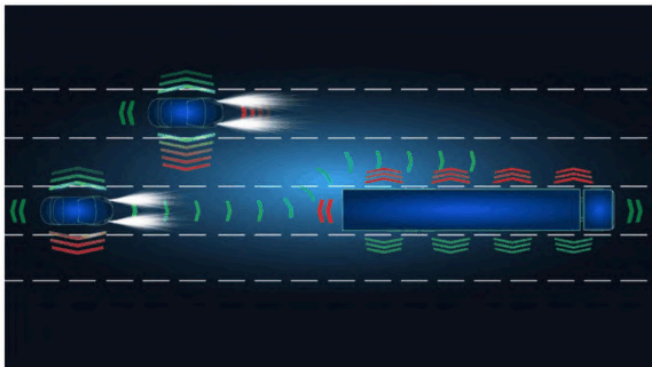
感知技术与应用

雷达技术资讯



安富利解读毫米波 4D 雷达：赋能车辆实现超凡感知





试想一辆汽车在雨中行驶：摄像头镜头被雨水模糊，激光雷达的精度也不可避免地下降。但即便在这种工况下，毫米波雷达系统仍能清晰勾勒出前方道路上关键目标的轮廓。这正是智能汽车时代高级驾驶辅助系统的未来图景。

随着传感器技术、人工智能算法与高能效微处理器的不断进步，ADAS 已成为现代汽车的标配功能。然而，绝大多数 ADAS 系统主要依赖前向感知，视场角仅局限在 90° 至 120° 之间。即便通过多摄像头实现 360° 环视，其空间定位精度与目标检测准确性仍存在不足。

在 ADAS 的各类传感器技术中，雷达是少数可在几乎所有环境条件下稳定工作的方案 —— 无论昼夜、雨雪、雾霾或降雪。由于受环境因素影响远小于其他传感器，雷达已成为 ADAS 应用的核心部件。此外，凭借成本优势，雷达技术还能帮助车企降低整体系统成本。

但要成为 ADAS 的主流传感器技术，雷达仍需实现更精准的目标识别与更高的空间分辨率。更大的孔径虽能提升雷达检测精度，却需要占用更多物理空间，在前向雷达的布置中，这往往会影响车辆的外观设计。

分布式孔径雷达（DAR）正迅速成为一项突破性解决方案。该技术通过采用两颗及以上物理分离的前向中距雷达传感器，突破了传统雷达的物理限制。借助多传感器的紧密协同与传感器融合技术，分布式孔径雷达可形成大型虚拟孔径，实现 0.5° 乃至更小的方位角分辨率，大幅提升空间解析能力。

这种优异的分辨率可更好地检测近距离相邻目标，实现更精准的车辆定位与目标识别。研究表明，新增第三颗传感器可进一步提升系统性能。与传统雷达系统相比，分布式孔径雷达无需笨重的硬件即可实现更优性能，有效解决了车企面临的集成难题。

要完全实现领航辅助驾驶（NOA），需依托三大核心感知技术：摄像头、毫米波雷达与激光雷达。三者各有优劣，形成互补。

尽管激光雷达拥有无可争议的高分辨率，但 4D 成像毫米波雷达的快速发展，正使其在众多应用场景中成为激光雷达的可行替代方案。

4D 成像毫米波雷达可实现距离、速度、方位角、俯仰角四维检测，达成真正的三维空间感知。目前已有众多车企采用，或计划采用性价比更高的 4D 成像毫米波雷达替代激光雷达。

盖世汽车研究院数据显示，到 2030 年，乘用车标配 L2 及以上级别自动驾驶功能的市场渗透率有望突破 90%。这一预测凸显了 4D 成像毫米波雷达在汽车行业的巨大未来潜力。

安富利表示，其S32R41+2×TFE82 双芯片级联方案，代表了 4D 成像毫米波雷达技术的前沿水平。

由于 4D 成像毫米波雷达需精准检测行人、非机动车等小型目标，因此要求具备高精度远距离检测与可靠的小型物体区分能力。经过优化的射频性能，通过提升射频链路预算、输出功率、噪声系数与相位噪声，显著增强了检测能力与分辨率。TEF82 射频互补金属氧化物半导体（RFCMOS）车载雷达收发器是一款高性能、单芯片、低功耗方案，工作频段为 76–81GHz，覆盖车载雷达全频谱。

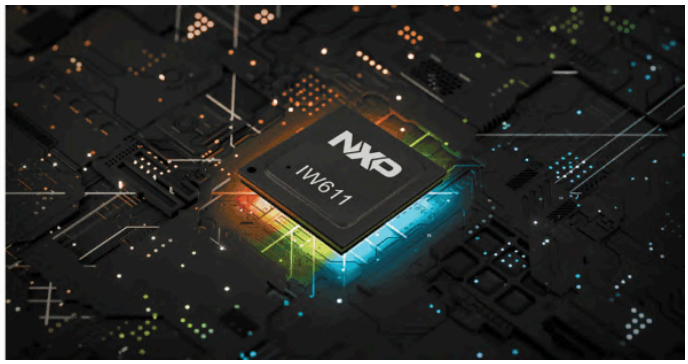
S32R41 处理器提供强劲算力，支持雷达实时处理海量数据，生成精准的 3D 位置 + 速度环境感知图像。通过采用多输入多输出（MIMO）技术，雷达系统可获得更多虚拟通道，大幅提升目标检测与跟踪的精度及距离。

安富利的 4D 雷达解决方案还配备创新的开发工具套件与生态系统，同时提供天线参考设计、匹配的雷达校准算法及易用的开发环境。这让射频工程师可便捷评估 TEF82 的射频性能，算法工程师能高效开发并验证自研算法，从而缩短开发周期。

DVN 点评：*安富利长期为电子价值链上下游的客户与供应商提供支持，服务范围覆盖元器件至方案设计。在 ADAS 与自动驾驶领域，安富利同样积极布局高分辨率感知架构，其中包括 4D 成像毫米波雷达。其方案整合了优化的射频前端设计、多输入多输出天线配置与高性能雷达处理技术，可实现精准的距离、速度、方位角及俯仰角检测。安富利通过提供参考架构、校准算法与开发工具链，加速雷达算法的开发与落地。凭借专注于可扩展、高性价比、车规级的方案落地，安富利助力下一代感知系统实现可靠的规模化量产。*

恩智浦第三代 RFCMOS 雷达收发器赋能佛瑞亚海拉





佛瑞亚海拉将采用TEF8388芯片开发其下一代雷达传感器，计划于 2028 年年中为一家大型车企实现量产。Fo佛瑞亚海拉与恩智浦高管均强调，高分辨率雷达对于高阶 ADAS 及自动驾驶至关重要，而恩智浦的技术可实现可靠、可规模化的方案部署。目前针对早期客户的开发支持工作已启动，产品预计 2026 年底面向市场全面推出。

恩智浦半导体正式发布其最新款车规级雷达收发器，该高集成度方案专为支持 L2 + 至 L4 级高级驾驶辅助系统与自动驾驶的成像雷达系统打造。这款采用RFCMOS技术的 TEF8388 收发器，在单芯片内集成了 8 发 8 收（8T8R）通道。恩智浦表示，该芯片旨在满足行业日益增长的高分辨率雷达需求，可在复杂驾驶场景中高效工作，同时适配规模化量产要求。

作为恩智浦不断扩充的雷达产品组合成员，TEF8388 可与该公司 S32R4 系列雷达处理器搭配使用，为全球市场提供可扩展的成像雷达解决方案。据悉，该产品具备更优的射频性能、更佳的通道隔离度与更出色的信号质量，同时功耗水平与更小、集成度更低的雷达架构相当。

TEF8388 单芯片集成 8T8R 能力，针对性解决了高通道数雷达在功耗、成本与系统复杂度方面的难题。恩智浦的设计优化降低了物料成本，减少了额外的散热及电源管理需求，系统可支持从 8T8R 至 32T32R 的灵活雷达配置，以适配不同车型与法规要求。

DVN 点评：*恩智浦是面向 ADAS 及自动驾驶系统的车规级半导体头部供应商。该公司在高分辨率雷达感知领域占据核心地位，将先进的 RFCMOS 收发器与可扩展雷达处理平台深度结合。恩智浦最新推出的 TEF8388 雷达收发器单芯片集成 8 发 8 收（8T8R）通道，面向 L2 + 至 L4 级自动驾驶的成像雷达应用。该芯片可与恩智浦 S32R4 雷达处理器搭配使用，方案最高支持 32T32R 配置。该架构在实现更优射频性能、通道隔离度与信号质量的同时，保持了符合车规要求的功耗水平。*

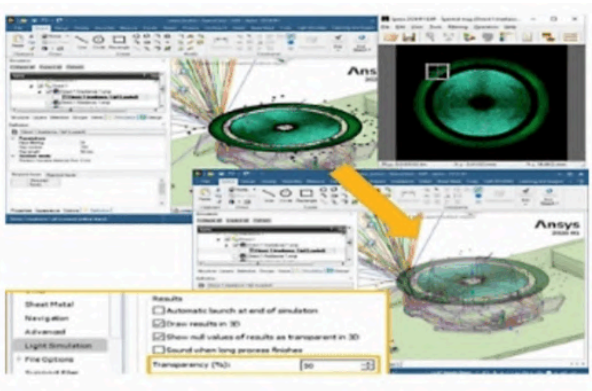
感知技术与应用

传感器集成与验证资讯



Speos：借助高级仿真实现光学系统设计与验证





Ansys Speos 是一款先进的光学设计与仿真平台，可在物理样机试制前，对光学性能进行精准预测与分析。该软件支持工程师仿真光线在各类光学组件中的传播过程，并评估复杂系统的照明特性。

依托业界领先的光线追踪与光传输引擎，Ansys Speos 可构建光线与透镜、反射器、导光管、扩散片等光学元件的交互模型。通过全维度仿真，用户可评估照度、亮度、光强分布、杂散光特性等核心参数，简化光学优化流程，缩短研发周期、降低研发成本。

该平台提供集成化设计环境，配备完善的 CAD 接口，兼容西门子 NX、PTC Creo 等主流设计平台。该集成能力可支撑光学设计全流程中复杂三维几何模型与机械装配体的处理，适配参数化建模工作流，实现光学与机械元件的联合评估。

Speos 具备光学设计优化、传感器建模、照明分析等核心功能，可支撑汽车照明、显示技术、成像传感器等系统的研发。该软件还能仿真摄像头与激光雷达传感器在真实环境中的工作状态，完成自动驾驶、机器视觉等场景下的光学传感器性能评估。

Speos 的核心差异化优势，是其基于人眼视觉的可视化引擎，可还原人眼实际感知的光照条件。该功能支持设计人员评估车辆内饰、消费电子显示屏、建筑照明等场景下的可视性、眩光、视觉舒适度等指标。虚拟现实等高级可视化方案，还可提供沉浸式设计评审体验。

此外，Speos 可与 Ansys 完整的多物理场仿真套件无缝集成，实现光学、热学、力学、电磁学的联合分析。例如，该平台可评估热变化引发的机械形变对光学性能的影响，支撑系统级整体建模。

Ansys Speos 已广泛应用于汽车照明、消费电子、航空航天、光学传感等行业，助力工程师通过虚拟手段高效完成光学系统的设计、优化与验证，提升产品性能，减少对高成本物理样机的依赖。

禾赛科技加入英伟达实验室开展激光雷达安全验证





禾赛科技正式加入**英伟达 Halos AI 系统检测实验室**，该实验室是首个获得美国国家标准学会国家认可委员会（ANAB）认证、面向 AI 驱动物理系统的检测实验室。作为成员单位，禾赛将在该统一框架下，对其激光雷达平台开展功能安全、网络安全及 AI 合规性的评估与验证。

英伟达 Halos 是面向具身智能的全栈式安全系统，整合了汽车、机器人架构及其底层 AI 模型中的各类安全要素，通过硬件、软件组件、工具、模型与设计原则的结合，为基于 AI 的端到端自动驾驶及机器人系统提供安全保障。

禾赛科技联合创始人兼首席执行官 David Li 表示：“自动驾驶系统只有达到最高的安全与可靠性标准，才能实现大规模普及。随着自动驾驶汽车与智能设备迈向规模化部署，安全已成为整个系统的核心要求。禾赛与英伟达的合作始于数年前，我们的激光雷达已集成至英伟达自动驾驶计算平台。在道路最关键的安全场景中，激光雷达通常是承担危险探测任务的核心传感器。加入英伟达 Halos 生态，将助力我们进一步夯实安全架构，推动可信赖的自动驾驶技术走进日常应用。”

禾赛科技已在全球累计交付超 200 万台激光雷达，为越来越多的商用平台提供高级驾驶辅助系统、自动驾驶及机器人应用的技术支撑。公司在研发激光雷达系统时，始终立足传感器应用于安全关键场景的核心前提 —— 其可靠性与精度直接关乎人身安全，因此安全理念从一开始就融入了公司的工程研发体系。

禾赛科技推出了全球首款通过德国 SGS TÜV 认证、获得**ISO 26262 ASIL B 功能安全产品认证**的激光雷达。目前，禾赛拥有全球数量最多的 ISO 26262 认证激光雷达产品组合。同时，禾赛还与博世、电装、索尼、日产、采埃孚等行业领军企业一道，通过 ISO TC22 SC32 AHG1 工作组参与全球激光雷达安全标准的制定。

禾赛工程研发的核心是“安全三要素”理念，在所有激光雷达系统设计中整合功能安全、预期功能安全（SOTIF）与网络安全，确保产品在复杂真实环境中安全落地应用。

禾赛与英伟达的合作可追溯至 2019 年，彼时禾赛激光雷达技术首次集成至英伟达自动驾驶计算平台，为高级驾驶辅助与自动驾驶系统提供高精度真值数据。

此外，禾赛近期被英伟达选定为**英伟达 Drive AGX Hyperion 10**平台的激光雷达合作伙伴。该平台是面向 L4 级自动驾驶的计算与传感器参考架构，可助力车企与开发者打造 AI 定义的智能车队。

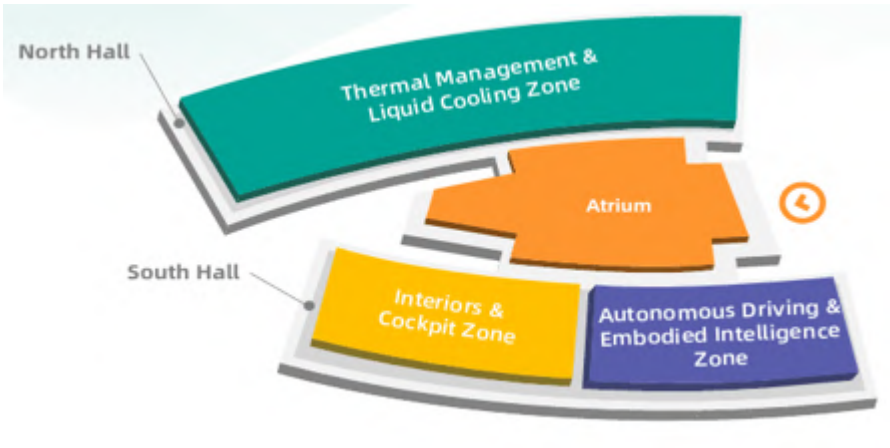
感知技术与应用

EAC 2026 智能驾驶大会暨博览会（上海，5月28-29日）



EAC 会场

- 上海汽车会展中心（**5月28-29日**）



EEAC 参会概况

- 参会观众：18 000 人，其中国外观众 1000 人
- 演讲嘉宾：400+ 位
- 参展企业：350+ 家

第四届智能驾驶创新大会

- 智能驾驶/高级辅助驾驶系统与域控制器
- 激光雷达、激光器、探测器、光束控制及光学组件
- 毫米波雷达、芯片、天线与材料
- 驾驶员监测、车内监测、乘员监测系统
- 仿真与测试解决方案

- 功能安全、网络安全、人工智能技术
- 自动化生产

2026机器人智能感知创新大会

- 具身智能机器人
- 技术交流会

参会须知

- 联系方式：lady.ann.ai@drivingvisionnews.com / eamiot@drivingvisionnews.com
- 报名通道：DVN官网
- 整车厂商免费参会
- DVN白金会员、黄金会员专享优惠