



在高级自动驾驶技术还处于探索阶段的时候，驾驶员辅助系统已获得很大的进步，零部件供应商使其系统越来越标准化，并致力于改善传感器技术。开发人员实现了 L2+ 级，按照 SAE 标准，这种自动驾驶系统在车辆纵向和横向行驶时能够辅助驾驶员，未来的功能会更强大。

□ 季昌（编译自 IA 汽车工业）

L2 自动驾驶系统的升级



AI汽车网·首页

高级自动驾驶早已是汽车工业对终端用户的许诺，开发人员在研究如何使汽车作为另一个“生活空间”，消费者在乘车旅行时应能拥有属于他们的自由时间：看书、看电视或工作。汽车行业似乎很乐观，好像不久就要实现 L4 和 L5 级自动驾驶，然而自动驾驶系统的开发难以置信地耗费了许多资源，因此挑战较大，开发人员要花费大力气深入研究这个课题。L4 和 L5 自动驾驶尚不能商业化，它们还没有达到商业模式的程度，不仅开发成本高，而且汽车上还要附加许多零部件。

展望驾驶员辅助系统

BMW 和 Daimler 公司，与 Audi 公司一起组成了一个“高级自动驾驶量产轿车联盟”，期望能在

2024 年之前共同将自动驾驶汽车投放市场。

驾驶员辅助系统越来越成为人们关注的焦点，高级驾驶辅助系统（ADAS）是利用安装在车上的各式各样传感器（毫米波雷达、激光雷达、单 / 双目摄像头以及卫星导航），在汽车行驶过程中随时感应周围的环境，收集数据，进行静态和动态物体的辨识、侦测与追踪，并结合导航仪地图数据，进行系统的运算与分析，从而预先让驾驶员察觉到可能发生的危险，有效增加汽车驾驶的舒适性和安全性。

ADAS 通常包括导航与实时交通信息系统、电子警察系统、车联网、自适应巡航控制、车道偏移报警系统、车道保持系统、碰撞避免或预碰撞系统、夜视系统、自适应灯光控制、行人保护系统、

自动泊车系统、交通标志识别、盲点探测、驾驶员疲劳探测、下坡控制系统和电动汽车报警系统等。近年来 ADAS 市场增长迅速，原来这类系统局限于高端市场，而现在正在进入中端市场。Magna 公司近场高级驾驶辅助系统（Near Field ADAS）产品开发经理 Kevin Lu 推测：“规章、法规、保险及用户也许还没有为 L4 和 L5 自动驾驶作好准备”。除了尚未完全成熟的技术之外，这无疑是目前最重要的原因。因此在可以预见的时间内，在公共道路上不会使用 L4 和 L5 级自动驾驶系统，但是前期的开发工作很重要，特别是 ADAS 已从该领域的投资中获益。

在这个行业中，人们已实现了 L2+ 级，按照 SAE 标准，这种自动驾驶系统在车辆纵向和横向行驶时辅助驾驶员，未来的功能会更强大，功能范围也会更广。因为汽车制造商可能会作为 L2+ 级销售“高速公路领航员”（L3 级自动驾驶系统），这对于汽车制造商有好处，保持了驾驶员的责任。

另一个至今尚未解决的问题是把对机械的控制转交给人类。ZF 公司主管电子和高级驾驶辅助系统的副总裁 Christophe Marnat 说出了他的怀疑：“驾驶员在做事，写电子邮件或读书，能在适当的时间内对临界状况作出反应吗？”。在 L2 自动驾驶情况下，毕竟不允许驾驶员兼做其他事情。Christophe Marnat 先生认为 L3 自动驾驶所需的技术是成熟的。即使如此，在传感器方面还有许多事情要做。在雷达装置中，2022

年就要终止用于 24 GHz 频带的通道，不仅在美国，而且在欧洲都是如此，因此新型雷达利用 77 GHz 的频率。按照 Kevin Lu 的说法，采用这种技术能明显达到更好的分辨率。

Continental 公司 ADAS 业务部程序管理系统副总裁 Christian Schumacher 也强调新型雷达的品质：“77 GHz 传感器能比迄今为止使用的 24 GHz 频率范围所能达到的精度更精确地识别运动方向和速度。”因此 Continental 公司将这种雷达技术用于辅助轿车和商用车的右侧绕行。

ZF 公司主管电子和高级驾驶辅助系统的副总裁 Christophe Marnat 称，增加使用雷达传感器数量的主要原因是：“拐角雷达是满足 Euro-NCAP（欧洲新车评估测试）标准要求的关键”。

摄像技术将成为今后几年最大的技术措施。Christophe Marnat 先生在评估未来的汽车装备时说：“我们总是经常寻求具有更高分辨率和有效距离更长的四周环绕摄像机和主动摄像机”。Kevin Lu 先生则认为每辆汽车所使用的摄像机至少有 12 个。

零部件供应商 Mobileye 公司 DACH 品牌经理 Anatoliy Reinhardt 说：“这些传感器将采集车辆周围 360° 的环境信息”。当然，仍存在这样的问题，即在视野不好的情况下摄像机几乎产生不了有用的数据，因此 Mobileye 公司已开始用其目前的量产系统收集有关行驶轨迹和道路状况的数据，以此编制了一种卡片，这种卡片给

摄像机提供了附加的地形特点，这应该有助于在缺乏道路标线或逆光闪烁的情况下为保持车辙提供准确的信息。

因此，高分辨率的摄像机的数据也能利用相应的计算能力进行处理，因而 Magna 公司认为域控制器变得越来越重要，Kevin Lu 先生说：“它们将提供更强大和更多的计算能力”。

Mobileye 公司尝试在这方面尽可能节约使用计算能力。在信息量不变的情况下，应按照 Anatoliy Reinhardt 的想法减少数据量：“这能使数据交换少于平均 10 KB/km”。Continental 公司 Christian Schumacher 也提到过一种挑战，即“复杂的传感器数据非常密集计算的采集和融合”。

新型汽车电气架构

Elektrobit 公司执行副总裁 Martin Schleicher 看到了在新型汽车电气架构中具有可用于 L2+ 级自动驾驶系统的许多潜力，与这种新型汽车电气架构一起使用了高性能计算机（HPC），他说道：“这种 HPC 系统可提供强大的计算能力，它与新型的软件架构相结合就能显著改善工作能力，并能使驾驶员辅助系统获得新的功能。”

例如，新型大众汽车 ID 3 型轿车获得了一种新颖的 E/E 架构，Continental 公司与合作伙伴分享了这项新成果。但是问题在于，正是在纯电动车情况下可能的续驶里程是否能承担得起这种功能强大的计算系统，这从 L3 级自动驾驶系统起可能就是这种情况。

Elektrobit 公司主管解释道：“即使由所使用的加速器和相似技术获得了高效率，电话通话时的耗电也要超过 600 W。”他补充说道：“这对电动车的续航里程有明显的影 响”。ZF 公司 Mann Marnat 估计 L2 自动驾驶系统耗费的电功率为 30 ~ 40 W，“因此对电动车续航里程的影响可能较小”。Marnat 测算在 L4 自动驾驶情况下续航里程的损失约为 2%。

因此，Mobileye 公司 DACH 品牌经理 Anatoliy Reinhardt 预期：“意义重大的计算过程将转移到计算中心，以便减少能量需求。”但是这又以覆盖地区的稳定的 5G 网络为前提条件。

开发新的前沿技术

关于激光雷达在行业内部的讨论尚有争议。Tesla 公司打算放弃这种传感器，即使在计划的 L4 级自动驾驶功能中，而奥迪公司则已在很多车型上批量采用了激光雷达。

当然，必须降低成本，对此大家的意见是一致的，只是单单靠大量生产的规模效应是不行的，因此汽车制造商、零部件供应商和半导体工业都在致力于广泛开发新的前沿技术。

在固体电路技术中，激光束纯粹是用电控制的，但是这种固体电路技术尚未成熟到可投产。例如，半导体制造商 AMS 公司对垂直腔面发射激光器（VCSEL）领域进行了研究，在这种技术中光是从半导体表面发射出来的。

ZF 公司 Mann Marnat 列举了这种技术的优点后说道：“固

体激光雷达能够非常好地集成到汽车上，但是我们必须降低成本，并改善其有效射程和分辨率。”ZF 公司曾宣布与 Ibeo 和 AMS 公司合作开发，致力于突破这项技术。

另一项技术是微型反光镜，它能引导光线，即所谓的 MEMS（微机电系统）。但是，Marnat 对此持怀疑态度：“MEMS 激光雷达在纸面上提供了许多可能性，但这项技术尚未成熟，离成功尚有较长的时间。”

激光雷达制造商 Cepton 公司商业开发经理 Jürgen Ludwig 将激光雷达的开发与摄像机和雷达的开发进行比较。后两种系统在 20 世纪 90 年代首次进入批量生产，从几年前开始它们才成为汽车装备中的标准配置。在这种情况下，在激光雷达大量使用之前，它们已持续使用了 15 年。

对于现在使用的 L2+ 级驾驶辅助系统本来就不需要激光雷达，由驾驶员承担责任，并有必要的冗余，然而奥迪公司这样的高级制造商已经从许多量产车辆日常使用这项技术积累了非常有价值的数 据。

一般而言，在批量使用中积累数据的方法更为重要。Continental 公司 ADAS 业务部程序管理系统副总裁 Christian Schumacher 列举了优点：“通过批量使用 L2+ 级系统已能获得大量数据，以后在实现更高级别自动化时就能利用这些数据。”这些汇集和经评估的非常有用的数据又能用于模拟和开发之中。

ZF 公司主管电子和高级驾驶辅助系统的副总裁 Christophe

Marnat 证实：“这是长期有效的策略”，而且他提出在技术上已看到满足 L3 自动驾驶系统要求的未来系统作为 L2+ 级系统销售。按照 Christophe Marnat 的说法，这也是为了积累附加数据，而并不是要将许多 L3 自动驾驶系统供应市场。

确认的挑战

Continental 公司 Christian Schumacher 解释道：其他公司也能从这些数据获益，与开始上升的汽车人工智能一起，Continental 公司同时开发了可扩展的模块化开发和试验环境，其目的是要覆盖自动驾驶范围中越来越大的规模。他宣称：“所开发的模拟工具将可供整个汽车工业使用。”

在 Elektrobit 公司中，统一化同样远远位于日常工作事项之上。该公司执行副总裁 Martin Schleicher 说：“我们的目的是通过标准化和重复使用提高成熟程度和降低成本。”Magna 公司高级驾驶辅助系统产品开发经理 Kevin Lu 说：“我们致力于包括硬件、软件和生产工艺在内的可多次使用的构件开发平台”。

可以断言，这些开发工作全部结束后，也许仅留下很少的系统。BMW 公司专家认为，最终全球用于高度自动驾驶的只会剩下 3 种生态系统。 AI