商用汽车新闻传媒

2022商用车安全报告

SAFETY REPORT

商用车行业观察者、记录者、引领者

目录 | CONTENTS

第一部分 专家观点 Expert opinion

- 徐向阳：破解商用车安全难题需要多方合力 P02~P03

第二部分 媒体观点 Media view

- 技术进步助力安全升级 盘点卡车上的主动安全装置 P05~P07
- 智能化进阶与商用车安全保障 主动安全装置为商用车安全赋能 P08~P10
- 探寻商用车安全与高效的“更优解” P11~P12

第三部分 用户观点 User view

- 法士特AMT变速器——卡车人用得起的AMT P14~P15
- 揭开小小轮毂里藏着的安全“密码” P16~P17

第四部分 企业观点 Enterprise view

- 曼恩领航商用车行业智能安全发展 P19~P21
- 用心守护 以智能科技助力卡车安全进阶 P22~P24
- 设计以安全为先 智蓝精灵为用户而来 P25~P26
- 探索智能重卡安全之道 上汽红岩让物流运输高效可靠 P27~P28
- 智能安全为重卡保驾护航 P29~P31
- 全力构筑可靠屏障 江淮轻卡这样诠释安全之道 P32~P33
- 练内功 做中国最安全的营运客车 P34~P35
- 元橡科技：双目立体视觉——为商用车安全护航 P36~P37
- 用双目立体视觉方案为商用车安全精准护航 P38~P40
- 汽车盲区终结者——电子后视镜 P41~P44
- V2X助力商用车智能化 P45~P46
- 技术驱动降本增效 智能驾驶助力商用车存量突围 P47~P48
- 以高性能高性价比ADAS赋能商用车安全出行 P49~P51
- 具有网络架构和配电架构顶层设计的5G数字驾驶舱是实现车辆安全运行的基础 P52~P54
- 伊顿康明斯（中国）变速箱有限公司安全白皮书 P55~P57

第一部分

01 专家观点

徐向阳：破解商用车安全难题需要多方合力

■ 商用汽车新闻 陈 津

商用车安全，一直是社会关注度极高的话题。随着我国物流行业突飞猛进的发展，规范商用车市场发展、破解商用车安全难题，成为了行业健康发展的迫切需要，以及社会大众的普遍呼声。

近日，商用汽车新闻记者就商用车安全相关话题采访了中国齿轮专业协会副秘书长、中国汽车自动变速器创新联盟副秘书长、北京航空航天大学教授徐向阳，听取了他对破解商用车安全难题的看法。

商用车安全状况不断改善

商用车承担着社会人员、货物流动、流通的重任，是维系民生保障、经济平稳运行的重要支撑。因此，保障商用车安全至关重要。

徐向阳表示，近年来，我国商用车安全现状有了很大程度的改善。这主要得益于三个方面：

一是国内交通基础设施近年来得到跨越式提升，为商用车安全运行提供了较好的道路基础保障；

二是在国家相关政策和地方要求的合力之下，运输市场及车辆运营日渐规范，尤其是治超治限政策的严格执行，减少了造成安全事故的隐患；

三是商用车安全技术的发展、推广与应用，改善了驾驶员的工作环境，减少了疲劳驾驶及其可能引起的安全事故的发生。

他还表示，如今的中国商用车行业已经步入高质量发展阶段，各种新赛道、新业态、新技术、新模式的出现，正在持续为产业升级赋能，同时，商用车行业也正经历着一场场不可思议的变革。

加快研发并推广应用新安全技术

在肯定我国商用车安全现状改善的同时，徐向阳也指出了目前国内商用车行业依然存在的突出问题。例如，与安全相关的强制标准不够完善，驾驶员的安全意识有待提高，商用车安全技术还需继续攻克并加快推广应用等。

他表示，商用车安全问题，既是产品技术问题，也是安全意识问题。目前，我国针对商用车的标准体系已初步建立，商用车强制性标准体系共有 47 项，覆盖了车辆的主动安全、一般安全、车辆结构、碰撞与防护等诸多方面。“但和欧美等发达国家相比，还是存在一定的差距。”

他还认为，我国需要加快研究并推广应用新的安全技术，尤其在商用车主、被动安全系统方面，像 AMT、缓速器、辅助驾驶系统等与安全性相关的技术和产品都要进一步普及，从而提高车辆安全性，保障道路交通安全。

当然，无论是主动还是被动安全系统，都是从车辆角度去解决行车安全问题，但是行车安全的主体是人。因此，徐向阳表示，只有让驾乘人员树立安全意识，养成良好的驾驶习惯，才是确保安全行车最有效的方法。

破解商用车安全难题需要各方聚力协作

商用车安全一直以来都是个难解之题，在百年变局和世纪疫情的交织影响下，商用车行业更要

理性思考问题之源，务实探究解决之道。

徐向阳表示，解决商用车安全难题，需要结合政策环境、产业基础和行业环境因地制宜，还需要强化标准提升与科技创新、产业提升协同，促进关键核心技术攻关与成果转化应用，推动商用车行业安全、高质量发展。

他指出，从标准层面，我国应该借鉴发达国家的成熟经验，不断提高、完善标准体系，进而提高商用车安全性。从技术层面，商用车企业需要提高技术创新水平，降低已经相对成熟的商用车主、被动安全技术成本，让这些与安全性相关的技术和产品能够有更高的市场覆盖率。

这其中，提高 AMT、缓速器产品的覆盖率是重中之重。“因为 AMT 和缓速器，都是和商用车安全密切相关的部件，其推广应用可以有效提高商用车安全性，降低商用车运营成本、提高商用车用户盈利能力。”徐向阳表示。

他还指出，经过近二十年的发展，我国在 AMT、缓速器领域成果颇丰。不仅在重型商用车 AMT 市场上形成“4+2”的格局（“4”是指法士特、重汽、解放、东风四家自主企业，“2”是指采埃孚、伊顿康明斯两家外资 AMT 制造商），还在核心技术层面实现了突破创新，产品也大批量搭载整车销售，并在市场上取得了较好的口碑与成效。

不过，无论是 AMT 还是缓速器，目前在国内商用车市场的占有率都比较低。数据显示，2021 年，国内销售的 AMT 重型商用车大约是 10 万辆，在 139 万辆重卡销量中占有率不足 10%，与欧美市场相比仍有巨大差距和上升空间。

因此，徐向阳呼吁，商用车行业应该聚力协作，共同培育市场，从而推动相关部门制定技术行业标准，加速推进商用车 AMT、缓速器研发与产业化。“上下游产业链也要不断优化产品成本与工艺，挖掘用户需求，给客户带来更好的产品使用感受。”

除了加快 AMT、缓速器产品推广应用之外，徐向阳表示，商用车行业还要通过技术创新，开发像 L4 级及以上更高级别的自动驾驶技术等，提高商用车的安全性。行业从业人员在提高安全驾驶技能的同时，也要注重安全意识的养成，以确保行车安全。“另外，媒体更应该积极呼吁行业聚焦商用车安全问题，并且通过组织行业内的活动，促进交流合作，为商用车安全难题的破解提供新思路。”

可以说，破解商用车安全难题是一个汇集各方智慧的过程。随着国内市场环境及产业链格局逐步完善，商用车安全将越来越受到全社会的重视。届时，加诸于商用车上的各类政策法规、主被动安全技术，也将为其构筑起安全的“护城河”，共同助力商用车安全问题的妥善解决。

第二部分

02 媒体观点

技术进步助力安全升级 盘点卡车上的主动安全装置

■ 商用汽车新闻 陈 津

道路千万条，安全第一条。道路运输工作，最重要的就是确保行车安全。这需要卡友们具备良好的驾驶习惯，并在行车过程中时刻保持清醒的安全意识。

当然，安全行车也离不开各项安全装置的参与。其中，被动安全装置能够在事故发生时，将损失降到最低；主动安全装置则能够通过技术手段预判“不安全因素”，确保驾驶员在紧急状态下，依然能够有效控制车辆，避免发生事故。这是技术进步、科技创新对于驾驶安全的升级保障，本文就来了解一下那些被应用到卡车上的主动安全装置。

主动安全装置中的“三大门派”

随着科技的进步以及人们对安全运输的重视，应用于卡车的主动安全装置越来越多。根据主动安全装置的作用类型，卡车上的主动安全装置主要分为三类：保证车辆制动稳定性、保证车身稳定性、保证安全车距和速度控制。

其中，保证车辆制动稳定性的主要有 ABS 防抱死系统、EBD 电子制动力分配系统、EBS 电子控制制动系统等；保证车身稳定性的主要有 ESC 电子稳定控制系统、RSC/RSS 防侧翻稳定系统、ASR 驱动轮防滑系统、TCS 牵引力控制系统、HAC 上坡辅助系统、TPMS 胎压检测系统等；保证安全车距和速度控制的有 AEBS 紧急刹车辅助系统、ACC 自适应巡航系统、商用车双预警系统 (FCW 前碰撞预警系统和 LDWS 偏离预警系统)、CMS 碰撞缓解系统、BSD 盲区警示系统等。

正是这些主动安全技术的持续进阶，叠加 5G、智能化技术的快速发展，才使得智能驾驶卡车得以加快走进现实。与此同时，围绕卡车自

动驾驶多种感知难题，一大批掌握自主知识产权，坚持软硬件一体化发展的国家高新技术企业也在不断升级自身的解决方案。

主流卡车主动安全装置（技术）解析

ABS 防抱死系统，这是卡车上最基础的主动安全装置，其发展可追溯到 20 世纪初期。ABS 装置一般由车轮速度传感器、发动机速度传感器、电磁阀、计算机和液压控制单元 (液压调节器) 组成，作用是当卡车需要紧急刹车时，确保车轮不被锁死，从而防止车辆出现侧滑或跑偏。

ABS 装置具有自行诊断能力，能够显著缩短卡车的制动距离，增加车辆制动稳定性，还能防止轮胎过度磨损，是汽车上采用安全带以来在安全性方面所取得的最为重要的技术成就。

在国内，ABS 已经是各类卡车的标配。根据相关法规要求，2014 年 9 月 1 日起，新出厂中重型货车强制安装 ABS 装置；2016 年 7 月 1 日起，新出厂轻卡强制安装 ABS 装置；2019 年 1 月 1 日起，3.5 吨以下微卡也强制加装 ABS 装置。

ESC 电子稳定控制系统，卡车上重要的主动安全装置，是 ABS 汽车防抱死制动系统和 TCS 牵引力控制系统功能的进一步扩展，旨在用电子控制取代传统的机械传动来控制制动系统，增加汽车制动安全性。

ESC 系统由传感器、电子控制单元（ECU）和执行器三大部分组成，主要对车辆纵向和横向稳定性进行控制，可以有效对抗过度转向和转向不足等情况，提升卡车变换车道或是过弯时的操控性和安全性。

另外，根据交通运输部发布的《营运货车安全技术条件》，从 2021 年 5 月 1 日起，所有牵引车辆都必须安装电子稳定控制系统。也就是说，目前 ESC 系统是国内所有牵引车的必要配置。

AEBS 紧急刹车辅助系统，ABS 防抱死系统和 AEB 自动紧急制动系统的合成体，是一个自主自动的道路车辆安全系统。AEBS 系统依靠传感器来检测车辆和目标车辆之间的相对速度和距离，能在危险情况下发出警报，并能在驾驶员没有进行主动刹车的情况下，主动将刹车信号传递给 ABS 系统自动刹车。

2013 年，联合国欧洲经济委员会宣布将 AEBS 系统加入新设计车辆的标准，并强制实施欧盟认证。而在国内，根据法规要求（JT/T 1285-2020），自 2021 年 5 月 1 日起，三类车型要求安装 AEBS 系统。

分别是：总质量大于或等于 12000kg，且最高车速大于 90km/h 的载货汽车；最高车速大于或等于 90km/h 的牵引车辆；总质量大于或等于 12000kg 的危险货物运输货车（半挂牵引车、液体危险货物运输罐式货车及爆炸品运输车除外）。

产品方面，解放 J7、重汽汕德卡、陕汽德龙 X6000 等国产高端重卡车型，基本上都会标配 AEBS 系统。

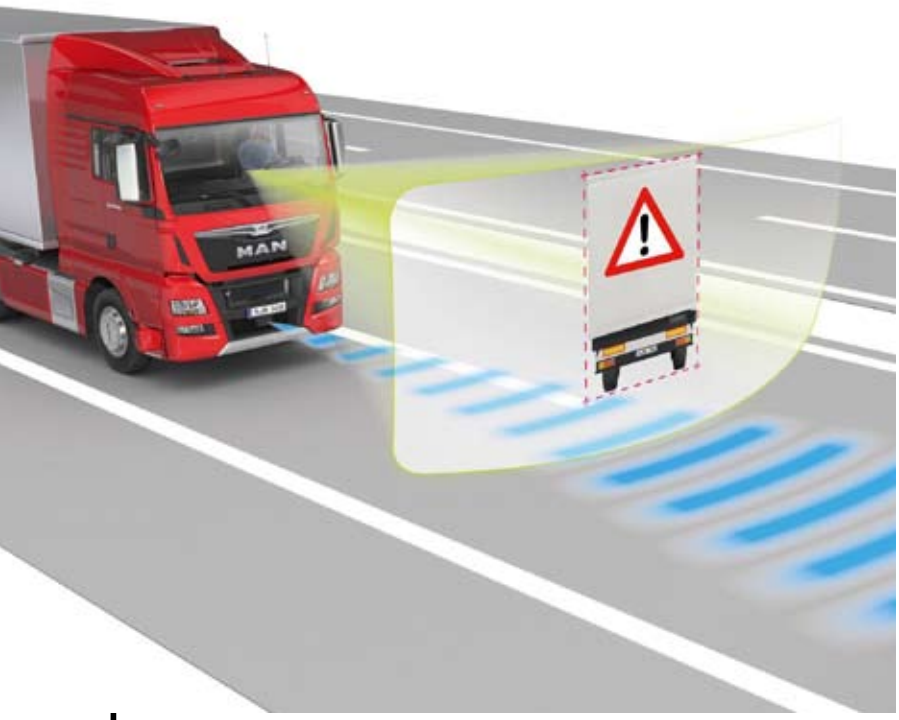
商用车双预警系统，由车道偏离预警 (LDW) 和前向碰撞预警 (FCW) 组成的前视预警系统，主要通过运用汽车级别图像传感器和雷达传感器感知行驶状态信息，可对无意识车道偏离行为和潜在碰撞风险进行报警提示。

商用车双预警系统在客车及乘用车市场普及率较高，卡车领域，根据法规要求 (JT/T1178.2-2019)，2020 年 5 月 1 日起，新生产的牵引车应具备车辆前碰撞预警和车道偏离报警功能。

同时，商用车双预警系统也是 ADAS 汽车防撞预警系统（驾驶辅助系统）不可或缺的组成部分。因此，随着智能辅助驾驶系统的普及，商用车双预警系统在卡车领域的普及率也会越来越高。

ACC 自适应巡航系统，在定速巡航装置基础上发展而来的主动安全装置，主要通过雷达技术测量判断前车距离与车速，帮助驾驶员协调方向盘和刹车，并结合 LKA 车道保持、FCW 前向碰撞预警、AEB 自动紧急制动、变道辅助等系统获得半自动驾驶体验。

简单来说，拥有 ACC 系统的卡车，司机只要设定好车速，管好方向盘，剩下操作完全可以交给车辆自主管理控制，能够有效提升车辆舒适度，缓解司机疲劳。另外，随着国产卡车逐步走向高端化、自动化、智能化，不



少国产高端重卡车型都配备了ACC系统，可谓是长途卡车司机的福音。

BSD盲区警示系统，是一套专门针对渣土车、搅拌车、货运车等重型卡车设计的主动安全装置，主要通过车载BSD摄像头、车内显示器、扬声装置对靠近车辆的行人、非机动车进行图像数据采集、智能识别、预警提示。不仅能够让卡车司机快速发现靠近的行人，同时也能通过车外预警提醒行人远离车辆，提升货车行驶的安全性。

TPMS胎压监测系统，一种无线智能感应、监视系统，是通过记录轮胎转速或安装在轮胎中的电子传感器，对轮胎的各种状况进行实时自动监测，进而为驾驶员提供有效安全保障的装置。

胎压监测根据原理不同可分为直接监测和间接监测。直接监测可以实时、全程监测轮胎气压和温度的状况，精确定位故障轮胎；间接监测则是通过别的方式计算出轮胎气压，例如，利用车辆的ABS轮速传感器检测各轮速度，通过比对各轮速度差异，发现胎压异常。

目前，根据法规要求(JT/T1285-2020)，自2020年5月1日起，危险品牵引车及总质量大于或等于12吨的危险品运输车要安装胎压监测。另外，主流重卡品牌的高端车型，也都会配备这一功能。

DMS驾驶员监测系统，一项利用面向驾驶员的红外摄像头实时监测驾驶员头部、眼部、面部等细节，然后将获取到的信息数据进行模式识别，进而做出疲劳或分神状态判断，并进行报警提示或采取相应措施的主动安全装置。在国内，DMS系统还能配合北斗系统对卡车司机的疲劳状态、驾驶行为进行全天候监测，可以有效规范司机的不良驾驶行为，改善道路运输环境。

值得注意的是，欧盟和中国均已出台法律法规，国内更是率先对“两客一危”等商用车车型安装DMS系统作出强制要求。同时，DMS系统也是半自动或全自动驾驶车辆的标配，其重要性也会随着自动驾驶技术的提升而不断提高。

自动驾驶技术，事实上，随着自动驾驶产业逐渐发展壮大，以及产业链上各个细分领域不断完善，自动驾驶卡车近年来进展迅速。一汽解放、东风公司、中国重汽、福田汽车、陕汽集团、上汽红岩等主流卡车制造企业，都已拥有各自的L4级自动驾驶卡车产品，并在矿山、港口、物流园区等封闭场景实现批量运营。

为了实现车辆安全、稳定运行，自动驾驶卡车集成了大量先进的主动安全装置及技术。当然，目前的自动驾驶技术还无法完全替代卡车司机，但在卡车自动驾驶产业链蓬勃发展的当下，主动安全技术也实现了快速升级。可以这么说，自动驾驶是主动安全技术的自然延伸。

总结：

如果说被动安全装置保证了车辆安全性的下限，主动安全装置则提高了车辆安全性的上限。随着技术的不断提升，以及这些主动安全技术在更多车型、更大范围内应用，道路运输安全系数将不断得到提高。

智能化进阶与商用车安全保障 主动安全装置为商用车安全赋能

■ 商用汽车新闻

7 月 19 日，由商用汽车新闻主办的“商用车安全大讲堂线上沙龙”第一期正式上线。首期沙龙以“智能化进阶与商用车安全保障”为主题，来自行业主管部门、企业、媒体的 7 位嘉宾相聚线上，围绕主动安全装置如何为商用车安全赋能进行了探讨。

智能化技术和产品的发展无疑为提升商用车运营安全提供了更多解决方案。与此同时，这些解决方案在真实使用场景落地仍然面临方方面面的挑战。对此，来自企业界的 5 位嘉宾均就各自领域的实践进行了介绍。

上汽红岩

作为中国重卡 Top10 的品牌，上汽红岩对商用车智能化发展趋势有着深刻洞悉。上汽红岩智能化副总工程师李辉表示，安全问题是中国重卡行业的一大痛点。而且，商用车安全问题随应用场景不同，智能化技术选择具备差异化。

他还表示，商用车智能化技术的应用有助于

运输企业降低运维成本、提升运输效率，也可解决司机老龄化和司机难招等问题。大数据及网联数据应用也有助于提升用户对车企的黏性，持续培养用户的正确用车习惯，并基于实际场景不断优化用户体验，提升车辆安全。

然而，商用车整体智能化业务起步晚，智能化生态体系较弱，在核心芯片技术支持、智能云、深度软件开发方面容易被“卡脖子”。同时，商用车面向的是更加复杂的用户需求和应用场景，智能化领域相比乘用车开发难度更大，对主机厂的综合能力要求也更高。

因此，李辉认为，部分智能化技术在商用车上规模化应用还为时尚早，国家也在鼓励发展的同时保持着多个维度的强力监管，避免野蛮生长。

极目智能

成立于2011年的极目智能，是一家专注于智能驾驶技术研发与应用的企业，也是国内领先的智能驾驶方案提供商，致力于通过自主研发的人工智能技术推动智能驾驶的落地。

对于商用车智能驾驶技术的发展，极目智能产品总监段吉表示，在国家政策及法规的强制要求下，很多主动安全装置如今都已顺利“上车”。未来，商用车领域将会有更多先进的环境感知系统、域控制器等技术搭载应用。传统的分布式架构也将转变为域控制器架构，促使智能驾驶域往智能化、平台化方向发展。

此外，极目智能成熟量产的1R1V安全性解决方案、视频控制器方案、高性能驾驶安全辅助系统以及符合欧盟技术标准的L2+级视觉控制器方案，也在智能驾驶领域具备突出优势。

森鹏科技

作为国内商用车信息系统解决方案提供商，森鹏科技顺应行业变革趋势，致力于在产品层面创新发展。森鹏科技自主研发的5G数字驾驶舱，便是其在商用车智能化方面的初步实践。

森鹏电子客车事业部总经理袁丁表示，一个具有网络架构、配电架构统一顶层设计的数字驾驶舱，是保障车辆安全运行的基础，也是未来商用车实现智能化、信息化发展的基础。“尤其是加持5G、大数据、人机交互之后，智能座舱不断地从机械式向本地化、网联化、智能化发展。”

他还表示，安全性是商用车用户对企业和产品的重要考量标准，也是森鹏科技最为注重的核心问题之一。5G数字驾驶舱能够整合仪表台上纷杂凌乱的显示面板，将所有数据功能集中稳定处理，并统一传送云总线平台。不仅能使商用车设计轿车化，还能够引导驾驶员聚焦安全驾驶，为车辆的安全运营管理赋能。

保隆科技

保隆科技ADAS产品线总经理孙路在线上沙龙中提到，法规为双目视觉发展带来机会。他表示，在前向视觉领域，AEB系统实现有单目和双目两种技术路线。目前普遍采用1V1R，也就是单目+毫米波雷达的方案。

针对商用车的使用情况，通过双目相机取代毫米波雷达，实现L2级以上的产品功能，更有利于降低驾驶危险，确保人身安全，为车厂与车队带来效益，促进国内商用车行业的健康发展。

据悉，保隆科技从2017年就开始ADAS产品的开发，主要研发前向视觉产品和毫米波雷达产品。在视觉产品方面，保隆科技选择双目产品作为主要研究方向，并开始FPGA实现双目引擎的开发，同时开发机器学习及深度学习的目标检测算法。通过提前布局ADAS，保隆科技在商用车强制标准颁布后，得以迅速切入相关赛道。

元橡科技

作为业界领先的智能立体视觉芯片及解决方案提供商，创立于2017年的元橡科技同样深耕立体视觉领域。元橡科技CEO鲁耀杰表示，双目立体视觉是机器视觉的一种重要形式，也是一个百亿人民币规模的大市场。

他还认为，这个算法实现复杂、技术壁垒极高，量产难度颇大的车载立体视觉产品，必须经过长期研究和迭代才能形成，需要中国企业从芯片到应用层面打破国际市场垄断，将知识产权掌握在自己手中。

通过在智能立体视觉技术领域积累的深厚经验，元橡科技核心团队叠加自主知识产权及产品研发能力将算法硬件化，研发了双目立体视觉芯片、双目摄像

头模组、双目标准化产品等，并搭载元橡科技软件系统，形成了完善的车载及机器人领域视觉系统解决方案，还可根据不同场景进行定制化开发。

伴随着 5G、大数据等技术逐步走向成熟，以及相关企业多年来的深入研发，能够助力商用车安全难题破解的解决方案越来越丰富。

主管部门

对于商用车主动安全产业的发展前景，公安部道路交通安全研究中心机动车辆安全研究室主任周文辉极为看好。他认为，从行政角度来讲，安全系统与部件只有通过法规或标准的引领，才能发展起来。

商用车作为一种生产资料，一旦发生事故危害极大，国家需要通过行政手段促进安全标准升级。所以，无论是国内还是国外，商用车在安全标准方面一直引领整个汽车行业发展。

他还表示，商用车智能化系统和装备在国内拥有广阔的市场，商用车的运营场景和商业模式天然能与智能化产品相匹配。“商用车使用主体的职业化水平较高，能够和这些高安全性、高配置的智能化产品进行良好的匹配。”

与此同时，他也指出，目前国内的智能化技术、产品的发展仍然是“百花齐放”的状态，没有形成相对统一的技术路线，而这，不利于推动相关支持政策的制定和落地。因此，他建议企业在开发商用车智能化产品时要对标国际，形成主流技术路线，进而推动国家强制性标准的制定。

周文辉还指出，应用在商用车上的智能化技术和产品，需要进一步加强产品可靠性、适用性，“因为在商用车的使用场景中，一旦出现误判和误操作，很有可能造成事故及其他风险。”

与此同时，企业也要加强主体安全能力建设，确保其生产的主动安全系统与设备能够拥有完善的测试、保障、管理与安全分析环境，并对用户投诉和产品事故形成闭环反馈机制。

行业媒体

破解商用车安全难题，一直是商用车行业媒体关注的焦点。

商用汽车新闻出版人余春瑜表示，在我国，提到商用车，社会公众的印象大多停留在“不安全、危险的庞然大物”这样的层面。由于国内道路情况复杂，司机安全防范意识较弱等原因，我国商用车道路运输安全情况堪忧，这也直接导致了商用车运维成本上升。

“不过，在智能驾驶技术蓬勃发展的当下，商用车安全越来越受到社会和行业的重视，政策的强制要求和法规的支持也让很多主动安全装置得到推广应用。” 余春瑜认为，主动安全系统厂商加码商用车行业，加快商用车安全装置技术创新升级，不仅为破解商用车的安全难题提供了多元的技术手段，还推动了更高级别的商用车智能驾驶技术量产落地。

她还表示，主动安全技术在中国商用车市场普及之路任重而道远，高阶自动驾驶在商用车领域实现也将是个漫长的过程。但随着 AI、5G 技术逐步成熟，人们对行车安全越来越重视，持续升级的主动安全系统将不断提升商用车智能化水平及安全性，助力行业高质量发展。

效率至上与安全第一的平衡之道 探寻商用车安全与高效的“更优解”

■ 商用汽车新闻

10 月 28 日，由商用汽车新闻举办的“商用车安全大讲堂线上沙龙”迎来了第二期。

本期线上沙龙以“效率至上与安全第一的平衡之道”为主题，邀请 6 位来自商用车行业整车、零部件、科技公司、媒体的嘉宾相聚“云端”，共同探寻商用车安全与高效的“更优解”。

曼恩

作为全球领先的商用车制造商，曼恩正积极推进 MAN EfficientCruise 高效巡航系统、LGS 车道偏离预警系统、LCCPA 变道防碰撞辅助系统、EBA 紧急制动辅助系统、电子后视镜系统 OptiView 等数字化技术在商用车行业中的应用，从技术层面为减少事故风险而努力，助力智慧出行、绿色出行的实现。

曼恩商用车中国产品市场及高效驾驶培训经理庄梓表示，安全是所有技术发展和创新的源动力之一，更是商用车运输行业高效运转的重要一环，关乎着驾驶员的生命安全。“因此，曼恩研发出了不同类型的安全辅助系统以推动道路安全发展。”

他还表示，未来，曼恩将时刻关注运输行业趋势，根据政策导向、客户需求等多方面考量，并基于自身在辅助驾驶系统和自动驾驶方面深厚的经验，为客户提供定制化的解决方案，为中国运输行业高效且安全发展提供助力。

上海豫兴电子

上海豫兴电子研发总监王昌富在本期线上沙龙中提到，车辆的智能化水平已经成为车企在进行新车推广时的重要卖点。“由于汽车智能化程度不断提高，无论从法规进程还是用户呼声层面，传统后视镜被电子后视镜取代的苗头已经出现。”

他还认为，随着电子后视镜等智能化功能在国内外量产车型中陆续“上车”，商用车市场也迎来了革命性改变和新浪潮，这有利于行业在安全与效率之间寻找到最佳平衡点。

值得一提的是，成立于 2008 年的上海豫兴电

子专注于电子后视镜 CMS 产品的研发与设计，专利覆盖 CMS 系统、摄像机、显示器，以及图像显示算法与主动 AI 图像算法等领域。目前，其产品在公交、专用车等市场得到了大量应用，市场占有率达到 30% 以上。

康迈中国

作为全球最大的商用车轮端供应商，康迈专注商用车免维护轮端研发与制造，也注重在提升运营效率的同时，提升车辆的安全性。康迈中国市场部高级产品工程师李其杰表示，物流及商用车行业的高效、高质量发展，使得安全可靠的轮端成为越来越多用户的诉求。

“康迈长寿命、高质量、安全可靠的轮端产品可以确保用户不会带着‘未知的隐患’上路，保持安全高效的运营。”他还表示，随着数字化、智能化时代的到来，2019 年底，康迈在北美成立了数字化业务部门。“康迈 SmartHub 便是其数字化产品之一。”

据悉，康迈 SmartHub 是一个基于车联网的主挂一体轮毂健康监测系统，可以利用安装在轮端上的传感器收集轮端的温度和振动的数据，帮助车队提前做出正确的维护决定，从而延长运行时间，防止意外停机。

未来，康迈将会把先进的数字化产品和服务推向市场，提高车辆安全性。李其杰也表示，行车安全的主体还是驾驶员，“除了从车辆的角度去解决行车安全问题外，驾驶员树立安全意识，养成良好的驾驶习惯，才是最安全的。”

元橡科技

如果说被动安全装置保证了车辆安全性的下限，那立体视觉作为一种主动安全装置，则提高了车辆安全性的上限。目前，国内科技公司对立体视觉技术的开发已经较为成熟，深耕双目立体视觉领域多年的元橡科技，便是其中的优秀代表。

凭借在立体视觉领域积累的深厚经验，元橡科技现已成功研发了双目立体视觉芯片、双目摄像头模组、双目标准化产品等，并搭载元橡科技软件系统，形成了完善的车载领域视觉系统解决方案。

同时，元橡科技 CTO 任杰表示，在乘用车先行的技术带动下，高分辨率视觉传感器、大角度视场角（FOV）以及周身环绕感知能力也将成为商用车智能驾驶系统的重中之重。“低成本、高性能的综合立体视觉解决方案是实现商用车安全与效率平衡的可行性方案。”

径卫视觉

基于政策的支持和技术的腾飞，商用车主动安全领域也引起了技术型服务商的注意。

作为重视深耕人工智能及主动安全领域多年的数据驱动型智能驾驶科技公司，径卫视觉以“实现道路交通零伤亡”为使命，致力于为全球用户提供以 AI 传感器与大数据云平台为核心的交通出行安全管理解决方案。

据悉，自 2009 年以来，径卫视觉持续投身商用车智能驾驶安全领域，凭借在智能驾驶主动安全终端系统以及大数据云平台技术的领先优势，深度嵌入两客一危用户的安全管理工作，高度适配国内路况、气候环境与驾驶员工作习惯，让驾驶出行更智能、更安全。

径卫视觉联合创始人、VP 胡小军表示，管理好关键驾驶场景，规范并提升驾驶员驾驶行为，是减少交通事故、提升道路安全水平的核心。“在商用车领域，特别是两客一危行业，径卫视觉已经具备领先的安全管理解决方案以及成熟的应用案例。”

行业媒体

对于商用车安全与高效的平衡之道，商用汽车新闻出版人余春瑜表示，商用车的安全与效率存在既对立又统一的矛盾关系。

她认为，在商用车粗放发展阶段，人们更追求效率，安全往往被忽视；在商用车集约化发展阶段，人们又开始追求效率与安全并重。“因此，科学平衡效率与安全是商用车行业发展的长久课题，这其中，技术进步与产品创新又为二者和谐统一提供了有力支撑。”

此外，在探寻商用车安全与高效“更优解”的过程中，还需法规规范以及更多社会力量的参与。未来，商用车对于效率与安全的探索也将更加深入，最终帮助终端用户降本增效，促进行业智能、安全和高效发展。

第三部分

03 用户观点

法士特AMT变速器——卡车人用得起的AMT

■ 商用汽车新闻 张雅静

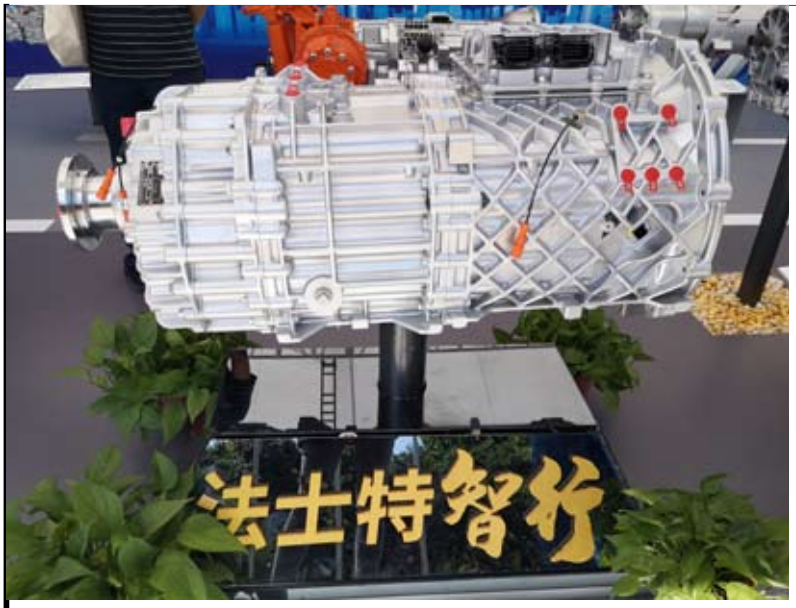
常言道，铁打的营盘流水的兵。这句话用在卡车司机孙师傅身上同样合适。别看他年纪轻轻，但从事货运行业却已经有 17 年的时间。这期间，孙师傅驾驶过牵引车运普货，也开过自卸车拉砂石料，更换过不同的卡车品牌、不一样的车辆配置，但谈到动力链，特别是变速器，法士特始终是他惟一的选择。因此，说孙师傅是法士特的“铁粉”毫不为过。

身为铁杆粉丝，自然对产品“上新”格外关注。一年前，法士特·智行集成式 AMT 变速器上市不久，孙师傅便迫不及待入手了。“法士特是国内生产变速器的老牌子，产品质量一直非常可靠，这款 AMT 变速器虽说是新产品，但肯定也错不了。”孙师傅告诉商用汽车新闻记者，正是凭借着对法士特始终如一的信赖，他放心购入了法士特·智行集成式 AMT 变速器。

系统控制换挡流畅 省力更省心

众所周知，相较于传统手动挡变速器，AMT 变速器带给驾驶员们最大的变化莫过于，减少换挡操作带来的舒适性，日常驾驶疲劳感大幅降低。而这种变化，在孙师傅这里，体现得尤为明显。

据记者了解，孙师傅目前主要拉机械设备，运输范围十分不固定。前一天，可能还在新疆送货，转天可能又要奔赴广东，频繁的长距离运输，对身心健康形成了双重考验。



“比起上班族普遍吐槽的996，卡车司机的工作更加辛苦，尤其是赶上那些运输距离远、时效性要求高的活儿，起早贪黑开车是常有的事。”孙师傅表示，就他个人的情况来说，平时运输的都是价值较高的机械设备，对驾驶安全性、稳定性要求很高，因此他更需要打起十二分的精神，尤其是山路路况复杂的情况下，特别考验驾驶技术。

不过，自从购买使用上了AMT变速器，孙师傅认为驾驶轻松多了，很多情况下机器都能自动控制，不用耗费精力进行各种加减挡的操作，既省力也省心。

另外，孙师傅还评价法士特·智行集成式AMT变速器换挡逻辑清晰，对于发动机转速的控制非常合理，换挡平顺，驾驶过程中几乎感受不到顿挫感，使得驾乘舒适感有了很大提升。

经济实用 一年回本性价比高

作为国产老品牌，法士特在多年发展中积累了深厚的用户基础，良好的产品性能也铸就了出色的市场口碑。在卡车司机的圈子里，像孙师傅这样认准法士特的用户不在少数，很多人都称赞法士特变速器是国货之光，产品不仅质量可靠，而且经济实用，性价比特别高。

就以AMT变速器为例，法士特·智行集成式AMT变速器性能不输进口品牌，价格却相比前者在购入成本就节省1万元左右，为平时就喜欢精打细算的卡车司机，节省了一笔不小的开销。

此外，在燃油经济性方面，法士特·智行集成式AMT变速器的表现也同样可圈可点。

“自动挡重卡给大家的感觉就是没有手动挡的省油，但事实并非如此。”孙师傅说，平时他的运输路线遍布全国各地，山路跑得也比较多，车子在拉重货、正常车速情况下，平均百公里油耗较手动挡能省1～2升油。

这样算下来，如果卡车司机一年跑20万公里，无形中就可为自己节省4000升油，折合人民币2万多元，一年就能收回购买AMT变速器的成本。

省力、省钱更省心，经过亲身体验，孙师傅对法士特变速器信赖感与日俱增，货运业务比往常干得更加红火。“法士特·智行集成式AMT变速器安装使用一年来，经过了几次迭代升级，系统操控更加成熟稳定了，驾驶卡车确实轻松了许多。另外，这款变速器性价比高，特别适合我们这样的普通个体司机。”孙师傅表示，事实证明，这款AMT变速器确实是好产品，他愿意推荐给更多司机朋友。

揭开小小轮毂里藏着的安全“密码”

■ 商用汽车新闻 张雅静

商用车安全，防大于治。商用车看似是笨拙的庞然大物，实则由一个个精密零部件组合而成。在高速路上，货车起火、轮子跑掉的，屡见不鲜，而这些事故的发生，可能只是因为日常少做了一次保养，因疏忽少拧了一颗螺丝。

近年来，商用车行业对安全问题愈发重视，主机厂从技术角度投入了更多研发力量，而用户也从原先只关注“三大件”的性能，到如今对安全配置有了细枝末节上的考量。

周厚刚，就是这样一个对安全格外执着的卡车司机。对于这一点，从他为全车配置康迈免维护轮毂就可以略知一二。也许是修理工的出身，让周厚刚看到了更多交通安全事故带来的沉痛教训。他始终深信，小隐患引发大事故，即便是小到轮毂这样的零部件，安全问题同样不容忽视。

老式脂润滑轮毂：检查不便 隐患多

轮毂，作为车辆主要的承载和转向执行部件，其性能好坏直接影响车辆的安全和运营效率。但是，相较于发动机、变速器、后桥这样的大件，轮毂及其可能引发的安全问题，更容易被大多数卡车司机忽视。

周厚刚告诉商用汽车新闻记者，从业二十几年来，在他的印象中，由于轮毂出现问题而发生的交通事故着实不少。特别是传统轮毂采用的脂润滑，不仅不耐高温，易氧化变质，使用寿命较短，而且还会包裹轴承上的碎末，增加磨损风险，造成轮毂轴承的损坏，进而导致车轮着火、掉落等安全事故。

“老式轮毂是看不见里面的情况的，一旦有异常，经验老一点的司机会听到轴承发响，但没经验的司机可能就感觉不到，直到轮子跑掉了，他才去维修……”周厚刚补充道。

除此之外，传统脂润滑轮毂的轮端轴承游隙，需要人工手动调整。如果安装人员装配不当，轴承间摩擦力矩增大、润滑效果不佳，轴承就容易出现抱死、烧蚀，同样会带来安全隐患。

因此，为了尽可能避免安全事故发生，传统脂润滑轮毂一般 3~4 个月就需要维护保养，不仅需要花上大笔费用，而且还占用大量时间，影响运营效率。“据我个人的经验，保养一次得耽误 2~3 个小时，还要花上大几百块。对于卡车司机而言，真是既花钱又费心。”

康迈免维护轮毂：可视化 更安全

正是基于对以上种种问题的考虑，周厚刚在 2016 年购买新车时，特意选配了康迈免维护轮毂，希望解决后顾之忧。虽然当时免维护轮毂在国内并不普及，大多数司机对这个技术也较为陌生，但这些在周厚刚看来，都不是问题。

“有好的技术，我一定要试一试”，抱着这样的态度，周厚刚是周围同行中第一个选装康迈免维护轮毂的。如今，多年来的实际使用体验，已然让他对康迈更加信赖。

首先，不同于传统脂润滑轮毂，康迈免维护轮毂采用油润滑技术。润滑油流动性好，可有效减小轴承磨损，延长轴承寿命。同时，润滑油的散热效果也比润滑脂优秀，可将车辆运行或制动减速时产生的热量有效散出，保证车辆的制动安全。

其次，康迈特有的预调整技术，可将轴承游隙控制在最佳范围，减少了人工安装调整的误差，从而让其整体运行处在最佳状态，能有效提升轴承的使用寿命，减少安全事故隐患。

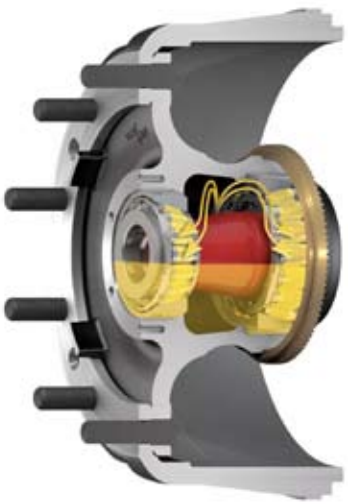
根据康迈官方提供的数据，康迈免维护轮毂的保养周期能达到 50 万公里。但，“免维护”不等于“免检查”。不同于普通轮毂需要定期拆开保养，康迈免维护轮毂不需要进行拆装，便可以通过轮毂端盖透明视窗，观察润滑油的颜色、油位，来判断轮毂是否处于正常工作状态。

“卡车在粉尘较大的工地长时间作业，或者通过了较深的水坑，需要在收工后，通过透明视窗及时查看轮毂的情况。”周厚刚告诉记者，如果发现异常，处理起来也很简单，只需要通过注油孔将旧油放出，再加注新油即可，司机自己就可以操作，非常简单方便。

过去几年，周厚刚主要往返贵州 - 四川两地的工地运输建材，车辆运营里程也已经接近了 50 万公里。在这期间，康迈免维护轮毂的表现稳定可靠，让周厚刚觉得物有所值，使用起来尤其放心。

在采访的过程中，周厚刚一直把“安全”二字挂在嘴边。他表示，一开始选择康迈免维护轮毂最主要的就是考虑到这个产品技术成熟，可以有效规避传统脂润滑轮毂的缺陷，提升行车安全性。

同时，他也强调，驾驶卡车是个相对危险的工作，驾驶员自身需要具备较强的安全意识，比如，开车前后及时检查，对潜在的安全隐患保持应有的警惕等。与此同时，选择使用一款可靠的产品，也可以进一步提高安全系数，起到事半功倍的作用。



第四部分

04 企业观点

曼恩领航商用车行业智能安全发展

■ 曼 恩

万物互联时代，运输行业亦面临即时、快速、高效同步运输信息的行业需求。

随着我国经济飞速发展，居民收入水平不断提升，社会生活对物流的需求量不断攀升。从精密仪器到危险化学物品，从关乎居民日常生活的蔬果生鲜、日化产品，到紧急情况下的疫苗和物资运送。科技的进步，电子商务的普及与热潮，甚至人民对更好生活品质的追求，无疑都给物流行业带来了更多的挑战。

一方面，运输需求在飞速增长，人们期待着更低廉更优越的运输服务；而与此同时，一些运输中的固有问题仍深深困扰着行业从业者。例如，复杂难测的路况，并不友好的运输环境，负担过重而疲劳工作的驾驶员等等，这些因素都严重影响了运输过程中的安全性。安全问题作为商用车行业的重中之重，关乎驾驶员的生命健康，是不容小觑的社会问题，因此需要更多关注，群策群力共同保障物流运输的行驶安全。

基于建设交通强国的方针，近年来国家有关部门陆续出台一系列政策，支持运输行业的发展，意图规范运输，提升公路等驾驶环境的建设质量和布局合理性。我国公路运输行业因而拥有了一个良好的政策环境、更为坚实的发展基础。《关于促进道路交通自动驾驶技术发展和应用的指导意见》《2021 年汽车标准化工作要点》等政策的发布，彰显了政府希望从源头上预防和减少道路交通事故发生概率的决心。在政策法规的支持外，随着新兴技术在运输中承担起愈加重要的角色，企业的作用也日益凸显。

曼恩商用车自进入中国市场以来，一直关注着中国运输行业的发展，希望能够促进商用车行业发展。如何破解商用车的行驶安全难题，是当前处于高质量发展阶段的商用车智能驾驶行业亟待解决的难题，也是曼恩商用车的关注重点之一。作为行业领先的商用车制造商和运输解决方案供应商，曼恩一直致力于通过技术的创新降低行驶风险，解决驾驶难点，帮助保护驾驶员的生命，为运输安全添砖加瓦。

曼恩辅助驾驶系统（ADAS）：以智能系统守护行车安全

《2022 年中国商用车道路运输安全研究报告》显示，系统提供商已成中国商用车产业的生态核心，主动安全系统是商用车行业高质量发展的基石。目前，我国商用车道路运输安全，仍受复杂的道路情况和司机偏弱的安全防范意识影响，导致运维成本不可避免地持续增涨。而主动安全系统能够有效降低这些因素的影响，帮助司机提前预测并识别状况，从而避免危险情况的发生。

相较于解决单一的问题，一直将客户需求置于首位的曼恩，希望能够开发出一个整体的主动安全系统解决方案，根据不同客户的诉求，衍生出各种辅助系统。辅助驾驶系统 ADAS 就是这一理念下的产物。ADAS 囊括了 MAN Cruise Assist 驾驶辅助系统、LGS 车道保持系统、OptiView 曼恩电子后视镜系统、EBA 紧急制动辅助系统等具有代表性的辅助功能，是针对驾驶过程中可能出现的问题精心研发，能够相辅相成，从多方面保障行车安全，为驾驶员保驾护航。

搭载于曼恩全新 TG 系列的 MAN CruiseAssist 驾驶辅助系统，适用于高速公路以及接近高速公路标准的双行道。通过集成主动车道偏离预警系

统和带有自动启停功能的 ACC 自适应定速巡航系统，MAN CruiseAssist 驾驶辅助系统可以帮助驾驶员在整个速度范围内对车辆进行横向和纵向引导。该系统通过主动转向干预将车辆保持在车道内，并且能够自动调整车速以保持与前车的预设距离。因此，它在繁忙的路况下格外有效，可协助驾驶员与前车保持足够的距离，又不至于跟车太远。MAN CruiseAssist 驾驶辅助系统的存在仿若一名虚拟“副驾”，时刻保持注意力集中并适时对转向进行略微修正，大大减轻驾驶员的行车负担，不同的驾驶情况下都能提供更大的安全性和便利性。

而在发达的道路和单调的路段，就轮到 LGS 车道偏离预警系统发力了。当车速超过每小时 60 公里的速度时，LGS 车道偏离预警系统就会自动起效。通过安装在挡风玻璃后边的摄像头，系统能够评估车道边界，监控车辆相对于车道的位置，在意外超出时发出声音信号，警告驾驶员，从而降低剐蹭等事故情况。

仅对车道的监测还远远不够，为消除驾驶盲点，有效监控车辆周围情况，曼恩还推出了全新电子后视镜系统 OptiView。曼恩 OptiView 系统能够取代传统的玻璃反光镜，使用安装在窗户上方的摄像头，通过全方位影像显示屏为驾驶员提供更广阔的视野，从而显著降低了卡车司机看不到其他道路使用者的风险。该系统的研发是基于驾驶员使用反光镜的实际驾驶测试，追踪他们的眼球运动，据此延伸出了最初的概念。

OptiView 电子后视镜系统不仅可以消除行车过程中的盲点，根据不同的驾驶环境，自动提供多种视图模式（包括针对城市道路的超大广角视图、针对高速公路的变焦视图），还可以保障驾驶员在休息区过夜时的人身安全。一旦车外有动静，驾驶员只需开启 OptiView 系统就能将车周围的情况看得一清二楚，很好地避免未知的危险情况。借助 OptiView 系统，驾驶员可以选择不同的观察选项，以持续消除盲点，增加视觉上的便利性，最重要的是大大增强其他道路使用者的安全。

EBA 紧急制动辅助是另一个能够在在交通堵塞时极大降低事故风险的系统。EBA 系统使用基于雷达的交通监测（ACC 雷达传感器）来检测车辆附近出现的障碍物以及它们与前方的距离。如果有追尾碰撞的风险，会从视觉、听觉和触觉三个方面进行警告，从而避免或缓解伤害。新一代的曼恩自动紧急制动辅助系统可实现同时使用雷达传感器的信号和多功能摄像头的图像来捕捉车辆前方的区域，这使其在面对复杂交通情况时更加可靠。

同时，EBA 紧急制动辅助系统，并不会频繁干扰驾驶员的正常驾驶活动。只有在驾驶员没有反应，而事故又不可避免的情况下，EBA 紧急制动辅助系统才会实施制动干预。

数字化是整个汽车和运输行业目前所处转型的重要驱动力，也是曼恩的焦点战略。基于对数字技术的智能使用，曼恩持之以恒地致力于创新辅助系统的研发，并对商用车安全性能的提升作出了前沿贡献。而这些卓越的辅助系统也在向我们指明卡车

运输的发展方向——自动驾驶。

曼恩自动驾驶技术：以卓越创新重塑安全运输

现如今，自动驾驶技术是商用车行业关注的重点方向。不少行业领先的公司都已加入到这场技术博弈的赛场之上。而曼恩对自动驾驶的探索从很早便已开始，且已取得了优越成果。去年7月，经历过测试准备期、实验测试阶段的“Hamburg TruckPilot”项目在Altenwerder集装箱码头进行了实际试驾测试。曼恩联合了HHLA公司与Weets公司共同合作评估自动驾驶卡车的实操应用情况。在经过完整的实际驾驶测试、数据收集与分析研究后，该测试证明了自动卡车是能够被投放到集成终端流程中，高效、安全地应用于集成运输物流工作场景中。

自动驾驶时代并不遥远的到来，借此得以宣告。

“Hamburg TruckPilot”项目，是曼恩与HHLA公司于2018年底达成的前瞻性战略合作，意在针对客户的具体应用场景开发创新性的自动化解决方案。该项目同时也是德国汉堡与大众汽车集团达成的运输战略合作内容之一，旨在共同塑造未来的城市交通，将汉堡打造成一个未来可持续发展的综合性交通典范城市。试驾测试的成功，令“Hamburg TruckPilot”项目成为了枢纽到枢纽之间的自动化道路运输发展历程中的一个重要技术里程碑，表明自动驾驶的发展已经足够成熟。

除此之外，曼恩的“Autonomous Innovation in Terminal Operations”（后文称“ANITA”）项目也正在合作伙伴德国铁路的路轨转运码头，开发集装箱自动化交付和运输。该项目力图利用自动驾驶卡车来稳定集装箱从公路到铁路的转移过程，使其更有效、更易规划，同时也更灵活。若该项目开发成功，将使更多的货物在未来能够以环保的联合运输方式进行运输，极大提高效率。

当前，曼恩仍在提升自动驾驶卡车的电子感官，使其能够像真正的司机一样感知周围环境，做出反应和计划。曼恩负责研究和开发的执行董事会成员Frederik Zohm博士表示：“ANITA基本的自动化技术已经准备就绪。我们现在正在与实践进行比较来进行微调，以便进一步开发该系统，为未来的用户提供更具可靠性和附加值的运行。”此外，ATLAS项目已经在使用自动驾驶车辆进行点到点的运输，第一辆自动驾驶卡车将于2024年中在德国高速公路上独立行驶。

预计在未来，自动驾驶功能将可以大大缓解驾驶员疲劳驾驶的状况，减轻其工作负担，同时全方位提升道路安全。随着相关法律的颁布和落地，我们将能够在运输实践中看到：当卡车在高速公路上以全自动驾驶模式行驶时，司机在车上可以处理货运单据或者休息；当车辆自动装卸货物时，驾驶员离开车辆，享受他们的法定休息时间。自动驾驶的实现将极大提高运输行业的工作效率，显著降低油耗，同时更好地保障运输安全。

总体性、竞争性和灵活性结构以及创新技术的发展是曼恩接下来的发展方向。曼恩将延续以往的高标准，持续深耕商用车智能安全领域，努力完成技术升级迭代，以满足日益增长的运输需求。曼恩将基于自身在辅助驾驶系统和自动驾驶方面深厚的经验，时刻关注运输行业趋势，为客户提供定制化的解决方案，为中国运输行业高效且安全发展提供助力。

用心守护
以智能科技助力卡车安全进阶

■ 东风柳汽

2021 年，交通运输部公布数据显示：2020 年全行业货车司机 1728 万名，完成全社会 74% 的货运量、31% 的周转量，是社会发展、保障和改善民生的重要支撑。然而，货车司机这一职业，不仅工作强度大、环境艰苦，也面临着严峻的交通安全风险。为此，政府监管部门出台了诸多安全标准和举措，进一步完善交通运输安全管理体系，提高人员素质技能，提升营运车辆本身的安全技术水平。

作为中国商用车中高端市场领先品牌，一直以来，东风柳汽乘龙以“贴近用户的专业物流运输引领者”为愿景，致力于为客户提供最佳运营解决方案，并始终高度重视卡车用户的安全防护，在车辆主被动安全方面进行了一系列创新。

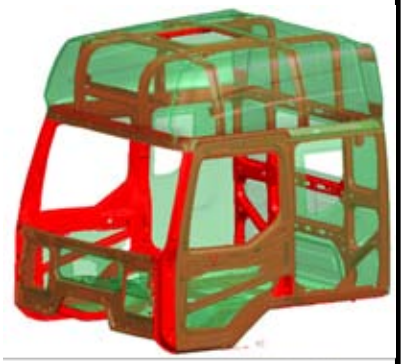
三道防线 把燃油卡车安全做到极致

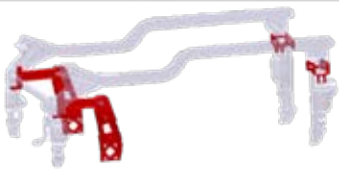
现如今，5G、大数据、AI 智能等新技术不断突破，乘龙将其运用到燃油卡车的产品创新中，打造“龙骨驾驶室、龙睛智能系统、龙行制动系统”三道防线，使得产品安全性获得质的提升，也让“中国龙”成为安全卡车的代名词。

（一）“龙骨”框架结构驾驶室：以人为本 极致防护

在车祸中，驾驶室形变是驾驶员面对的最大威胁，所以加强驾驶室的整体刚度是最为有效的途径。为此，乘龙国内首创龙骨框架结构驾驶室和整体式车门，以 1.5~2mm 高强度钢筋为框架，外围覆盖 0.8mm 高强度钢板，在瞬间撞击中能够最大程度保持驾驶室整体不变形，从而预留足够生命空间，降低事故伤亡率。

同时，驾驶室采用溃缩式前悬摆臂及可后摆式后悬结构。溃缩式设计可以最大程度吸收动能，缓冲撞击力度，同时驾驶室整体后移，让保险杠等坚固部件先于驾驶室进行碰撞，以最大位移保障驾驶室完好生存空间，从而保护驾驶人员。





龙骨框架结构驾驶室，符合欧盟 ECE R29 03 版碰撞标准和中国 GB 26512-2021《商用车驾驶室乘员保护》的要求。在此前很多极为惨烈的事故中，都给予了驾驶员极大的保护，相当于给生命再多上一份保险。

（二）“龙睛”智能监测系统：科技助力 掌控安全

货车因身躯庞大、重心较高导致制动困难，再加上有着视野盲区，给道路交通安全埋下重重隐患。据统计，货车盲区肇事因素占货车亡人事故诱因的 65%。要想减少大货车事故率，保障人们出行安全，必须让大货车的盲区不复存在。此外，疲劳驾驶更是引发事故的重要主观因素，中国货运运行完全是全天候的，疲劳驾驶已是中国货车驾驶员的常态。据统计，每年大约 20% 的致命交通事故由疲劳驾驶引起。“龙睛”智能监测系统正是为此而生，搭载多项主动安全保障功能，大大提升驾驶安全。

车辆通过 6 路摄像头，实现 360°全景影像无缝拼接，车辆周边情况一览无余，大大减少视野盲区。

后视镜 135°超大广角 BSD 盲区监测，上百种人车物识别，主动提醒，消除盲区。搭配 FWC 前碰撞预警，百万场景数据库，百米预警距离，毫秒级报警精度，大大降低追尾几率。LDWS 轨道偏离预警可实现厘米级车道线识别，时速 120 高动态捕捉，成为高速驾驶的好帮手。DMS 疲劳监测可以监控驾驶员状态，包括分神、打电话、打哈欠、抽烟、左顾右盼、疲劳驾驶 6 大场景监控，识别率超过 95%，大大降低开车分心的风险。

此外，车辆还有全胎内置 TPMS 胎压监测和“四防”燃油防盗系统，智能随行，守护车辆安全。

（三）“龙行”制动系统：危急时刻 从容不迫

中国地域辽阔，不同地区路况差别较大，气候复杂多样，多有雨雪、冰冻等恶劣天气情况，导致卡车运输安全形势复杂，优秀的卡车制动系统正是运输安全的有力保障。“龙行”制动系统围绕刹车气压、气路、ESC、EBS、EPB、液力缓速器、制动片、轮胎等诸多制动相关部件进行全方位升级，关键时刻刹得住，行车更有底气。

对于大型车、重载车辆而言，气压制动是标配，但气刹的压缩空气不是无限量供应的，踩一脚刹车气压就会降低一点，如果气压低于额定压力，刹车就会失灵。乘龙将全车刹车系统升级至 12 公斤气压，行车时可用储备气量增加 30%，单次打气增加 2 脚全制动，提升整车行驶安全性，下长坡更有信心。同时，气路采用福士接头，提升管路清洁度，减少制动阀故障率，提高整车气路可靠性。

采用克诺尔 ESC 电子稳定控制系统，性能优异，可减少车辆行使不稳定和 70% 的翻车事故，避免车辆出现转向不足、转向过度、主挂车折叠等现象，提升行车安全。EBS 电控制动系统，采用电控制动、机械备份“双保险”，同时提升响应速度，缩短制动距离，提高制动减速度。搭配 EPB 电子驻车，不仅能够在临时停车时无需踩脚刹或拉手刹，同时可以在熄火忘拉手刹时实现系统自动驻车，甚至可以通过紧急停车按钮实现应急制动功能。

液力缓速器作为最有效、最可靠的行车辅助制动装置，以其优越的制动性能被称为“下坡神器”。目前，乘龙主流牵引车、载货车产品中，均已配置液力缓速器。

爆胎应急安全装置安装于车轮轮辋凹槽部位，有效填补轮辋内径差，同时外圈采用瓦楞结构增大与轮胎间的摩擦力，防止轮胎爆胎失压后滑入槽底脱离轮辋，避免轮辋直接触地打滑，保障爆胎后车辆的转向操纵稳定性并安全停靠。

磨损报警器的探头装在制动器衬片内，通过制动鼓将磨损报警器探头及其内部导线磨断，电路回路形成断路后报警，及时提醒驾驶员更换制动摩擦片，以防止摩擦片过渡磨损导致铆钉露出刮伤制动鼓，造成更大损坏，更重要的是适时保证制动可靠、安全。

三位一体 打造新能源卡车黄金品质

在“双碳”战略的驱动下，新能源商用车已经呈现出加速发展的局面。矿山、港口、钢厂、煤炭基地、城市物流、工程环卫等使用场景，已经开始大量应用新能源商用车，地域也从发达城市向一般城市发展。

作为新能源商用车领域的引领者，东风柳汽积极响应国家政策，打造了包含纯电、换电、混动、燃料电池等在内的一系列新能源产品，乘龙 L2 新能源轻卡及 H5 换电重卡已经成为各自领域的明星产品，得到了诸多用户的广泛认可。

对于新能源商用车来说，安全核心在于防爆耐用，设计之初就要考虑电控、电池、电机等核心部件以及整车的安全设计，同时要做好硬件上的物理保护和软件上的策略保障。为此，乘龙打造“龙盾”新能源安全系统，确保新能源商用车的黄金品质。

（一）一体化电控系统：打造新能源商用车智慧大脑

整车控制器（VCU）作为新能源汽车的中央控制单元，是新能源汽车的核心部件。VCU 参照“V”模型零件开发流程，核心思想是通过 A-SPICE 流程（汽车产业的软件流程改进和能力测定标准）来支持和管理整个开发流程，从需求到源代码的每个过程都有相应的测试，提升产品开发能力，扩大产品测试覆盖性，提升整车安全可靠性。

同时，主驱集成控制器高度集成 MCU、DCAC、DCDC、PDU 功能，并通过软硬件一体化设计，实现极高的安全可靠性。例如，采用国际知名高性能英飞凌 IGBT，输出可靠、稳定。配置有继电器粘连检测、绝缘检测等功能，实现高压安全，避免高压电对人身的伤害。模块内部集成，大幅度减少线束和接插件，进一步降低渗水风险，提升整车安全性，提高整车可靠性。整体式铸铝及槽型盖板设计，配置透气阀，同时整机采用泰科、安费诺等国际知名品牌快插接头，提高防水防尘性能达 IP67 以上，降低漏电风险。优化高压拓扑，采用全铜排设计、优化谐波抑制算法，EMC 性能达带载 CLASS3 级，降低电磁波对人身伤害。集成 60 种系统保护策略，保证出现故障时主动处理，保证驱动电机安全运转，保证行车安全。

（二）全链路电池管理系统：赋予新能源商用车澎湃心脏

动力电池安全技术从“电气安全、机械安全、功能安全、化学安全”四大方面着手，依托完善的高可靠高精 BMS+ 远程大数据 + 安全测试体系，进行全过程、全方位覆盖，一体化设计和验证，确保安全无忧。

电池管理系统（BMS）围绕热管理、充电兼容、智能监控、安全设计及防护方面进行了全链路提升。例如，热管理采用实时电池温度采样估算，控制系统加热及自然冷却，提高安全性能及电池寿命。支持行业主流充电桩，兼容多种通讯协议及优化，充电可靠性高。高低压线路分离，并配备绝缘、高压监控告警、高压互锁提示等，具备更高防护等级。提供电池多功能信息诊断，故障预处理，紧急下电保护及手动切断保护，安全性能高。内设远程监控系统及数据记录模块，24 小时实时监控电池信息，数据回放。

高压线束是新能源商用车的能量传输载体，其性能与质量对于新能源汽车的整体表现将产生直接的影响。乘龙新能源商用车，高压线束采用交联聚乙烯线缆，外加橙色波纹管护套，正负端用红黑色热缩管标识，既鲜艳美观又易安全辨识。线缆匹配线径均经过可靠性试验，安全放心。高压插件使用泰科、安费诺、中航光电等主流插件以及金属格兰头，性能稳定，连接牢固，安全可靠，防护等级达到 IP67。采用行业主流品牌直流快充式充电插座，充电时间短。外加金属防护罩，更加安全。电池包插件位于支架内侧，得到更好防护。

动力电池安全测试从“电气安全、机械安全、功能安全、化学安全”四大方面着手，进行“振动、机械冲击、浸水、火烧、盐雾、高海拔”等 26 项电芯、电池包安全测试，以及“过压、过温、过流”等 6 项系统安全机制提升，高效保护电池安全，提供最佳用户体验。

（三）高适应驱动电机总成：赋予新能源商用车强健四肢

驱动电机是新能源商用车的核心部件，直接影响车辆的性能和安全可靠运行。尤其是商用车运行工况相对乘用车更加恶劣，对于驱动电机的可靠性要求也更高。

乘龙新能源商用车，驱动电机总成所有结合面均采用高性能密封结构，防护等级达 IP67 以上，有效防止绝缘故障。采用高性能漆包线和绝缘材料，具有更高耐热性和绝缘性，与机壳绝缘阻值在 200MΩ 以上，远高国标要求，有效提高用电安全。通过严格环境试验（例如 100% 涉水试验测试），确保在全工况下驱动电机运行安全。

除了针对电控、电池、电机的零部件测试外，整车测试同样不可或缺。为此，乘龙建立了一支高素质的测试团队，具备制定测试方案、搭建测试台架、分析测试数据的核心测试能力。同时，建立了规范化测试流程，根据不同车型配置制定测试方案，针对样车开展动态、静态测试。此外，齐全的测试设备以及良好的测试条件，能够根据样车的不同状态采集实时数据。通过整车测试，意味着整车电平衡、电源分配及电路保护满足设计要求；整车绝缘、电位均衡、主被动放电等达到法规安全要求。

此前，国务院安委会办公室印发《“十四五”全国道路交通安全规划》，对载货汽车及新能源汽车安全做出进一步要求，也为商用车企在研发制造方面提出了更高要求。东风柳汽作为运输安全的倡导者与先行者，未来将以先进的安全理念与产品为基础，链合全球优质供应商科技，全方位保障运输安全，助力中国物流行业快速、安全发展。

设计以安全为先 智蓝精灵为用户而来

■ 智蓝汽车

自 2019 年起，新能源中小 VAN 车型渗透率连年增长，小 VAN 已达到 37%，中 VAN 达到 27%。2022 年 9 月，新能源中小 VAN 销量达到 21036 辆，同比增长 77.42%，占据新能源物流车主销车型，席卷快递快运、日用百货、商超快递等末端货运领域。新能源中小 VAN 已经成为末端物流运输领域不可或缺的一股力量。守护驾驶员及其他交通参与者的生命安全，是商用车企业的造车原则。针对末端货运场景及用户需求，智蓝汽车打造全新平台新能源中小 VAN——智蓝精灵，在全面突破续航、装载能力的同时，更是以安全为首位先行示范，在碰撞安全、配置安全、细节安全角度给予行业更优答案，为用户安全保驾护航。

百余次碰撞测试 校验安全“硬核”实力

VAN 类产品因其载质量大、车头平、缓冲区少，常出现侧翻及驾驶室变形，致使车门卡死，挤压乘员生存空间。同时，碰撞后车身严重受损易引发电池变形、爆炸，对驾乘人员造成二次伤害。对此，智蓝汽车基于福田汽车二十余年整车研发经验，并结合实际运输工况，进行百余次碰撞试验，寻找整车及驾驶室框架结构最优解，提升车辆碰撞安全性。

在整车框架上，智蓝精灵采用全铝合金 360° 笼式车身，车身刚度强、结构稳定，碰撞安全。前铝合金、后钢制防撞梁与贯穿式矩形大梁强化整车刚度和承载能力，降低追尾伤害，桁架式车架 + 贯穿式矩形大梁，强化整车刚度和承载能力；另一方面，智蓝精灵一改常规 VAN 类产品平车头设计，以 775mm 长车头提供更大吸能空间，减少正面碰撞对司机的安全威胁。

经过上百次碰撞测试的优化调整，智蓝精灵车身及驾驶室框架，以远高于行业检验标准的安全性，保障电池及人车货安全。整车先后完成 6 轮 59 辆试制样车 30 万公里实际测试，车辆饱经高温、高寒各 45 天测试、调校，历经各种路面、性能的国家权威认证，校验产品可靠性的同时，为后续安全升级积累数据，推动 VAN 类产品研发在安全领域不断前行。

多项主被动装置 夯实安全基础

对于驾驶员来说，日常行车要保持高度警惕，观察复杂路况及天气进行合理驾驶：雨天、雪天打滑侧翻、急刹急停引起的车辆失控……无疑增加了驾驶负担。因此，如何通过丰富安全配置降低其他事故发生，也成为智蓝精灵研发之初便要解决的重要课题。

在电池安全上，智蓝精灵配置三电系统安全防护、高压断电保护等技术。车辆高温、浸水、

高压环境下，无漏电、无爆炸、无起火；当遇到碰撞、过电流、绝缘不良、短路及高压电气回路不连续等特殊事件时，在无外界干预的情况下，自动断电，多重防护保护车辆及人员安全。

针对极端天气及路况，智蓝精灵搭载 ABS+EBD 系统，通过控制刹车油压的收放，防止车辆在刹车时发生锁死、打滑、侧翻等现象，提升车辆的操控性能。另一方面，智蓝精灵许多车主运营于建材市场、搬家货运、海鲜市场等复杂工况，车胎容易被扎、磨损、漏气。智蓝精灵标配胎压监测系统，可以有效避免车压失衡造成的驾驶方向偏离，拥有更强的环境适应性。

正是基于对用户需求的洞察，智蓝精灵在安全质量领域实现行业突破。2022 年 3 月，智蓝精灵荣获中汽研“企业标准领跑者”认可，成为商用车企业首批领跑纯电动轻型货车标准的车型，产品品质、安全性得到行业一致认可，为新能源中小 VAN 市场注入绿色运配新鲜血液，引领了新能源轻型货车安全、高效、高质量发展。

“软性”细节设计 彰显人性化

为了让司机在驾驶的过程中减轻疲惫，提高司机专注度，减少事故发生。智蓝精灵作为全新平台产品，在内饰、安全提示等软性设计上体现了“从用户中来，到用户中去”的造车理念。

在建材市场、搬家货运、粮油酒水运输中，每年因为司机失误或车辆问题导致车门未关、货物掉落砸伤行人、后车避让引起连环车祸的案例经常出现。对此，智蓝精灵以侧门未锁提醒应对，在车门异常时发出红色警报提醒司机车辆状态，尤其是在行驶过程中，及时反馈货物情况，降低损失。

智蓝精灵拥有 1455×1424×1340mm 同类车型最大驾驶室，可以给予司机更宽敞的活动空间。车辆在行驶途中，难免遇到视觉盲区，智蓝精灵前风窗 1423×893mm、侧窗 460×739mm 细节设计让前风挡及侧窗可视面积更大，达到减少视觉盲区的目的，保障司机及路人安全。

不仅如此，智蓝精灵还针对早市、海鲜市场等拥挤环境运营情况，通过电动调节外后视镜，使司机无需下车就能知晓车门及道路情况，最大限度提升驾驶过程中的安全保障。

在服务方面，智蓝精灵以救援 10 分钟响应、一般故障 4 小时、重大故障 24 小时、疑难故障 72 小时排除为标准，提供一站式共同服务和专业驻点的服务网络，为用户带来全方位、立体化的安全、高品质用车体验。

自今年 6 月上市以来，智蓝精灵销量连续稳居新能源中小 VAN 市场前列，并处于稳定上升期，精灵车主更是遍布华东、华中、华南、西南等区域，集中于省会城市、直辖市等高经济区末端物流场景，广受用户好评信赖。

无论行业如何变革，安全都是永恒不变的话题。智蓝精灵作为 VAN 类市场全新势力，未来将继续与行业共同迎接电动化浪潮下的新机遇与挑战，为用户带来更高价值。

探索智能重卡安全之道 上汽红岩让物流运输高效可靠

■ 上汽红岩

随着 5G、云计算、大数据和 AI 智能等新技术逐步成熟，以“人、车、路”智联为核心的全面智慧化，正在塑造全新的交通生命体。而安全性能作为交通运输的重中之重，其发展重心也将逐渐从物理安全过渡到智能安全。

作为民族重卡企业，上汽红岩传承“军工基因”，一直秉承“安全第一”的设计理念。如今，在上汽集团“新四化”战略指引下，重卡“安全”全新升级，被赋予更丰富内涵，给予用户更全方位的安全守护。

智能系统 全方位主动守护

EBS 电子制动系统：上汽红岩在电子制动力分配、ABS 功能基础上，为产品增加了牵引力控制功能 (ATC/ASR)、拖拽扭矩控制（DTC）、制动辅助帮助功能、防翻滚功能、蹄片磨损控制和显示、缓速器控制、挂车和牵引车的挂接力控制（耦合力控制）(CFC)、挂车制动功能、坡道起步辅助控制功能、进站停车控制功能（门控制功能）、差速锁禁用功能、制动器防叠加功能。

AEBS 高级紧急制动系统：红岩智能重卡的 AEBS 自动紧急制动系统可以保证车辆在打滑路面上的制动过程中，保持车辆的可操作性，自动调节制动器制动力大小，防止车轮抱死，保持前轮转向能力，消除制动过程中的跑偏、侧滑等非稳定状态，并获得良好的制动效果，从而助力卡友安全行车，避免发生事故。

EPB 电子驻车制动系统：红岩智能重卡可自动应用驻车制动；高级的起停功能结合；自动驻车和释放，不需要人工操作; 减少了驾驶室的管路，节省材料和安装时间；手控单元通过 CAN 与 EPB 连接。

ESP 车身电子稳定系统：高附路面防止由于车速过高而导致的翻车 (RSC 控制)；低附路面防止车辆出现转向失控 , 控制车辆按照驾驶员需求驾驶行驶 , 提高车辆在转弯时的稳定性 (YC 方向控制)。

360°环视系统：红岩智能重卡通过安装在车身前后左右的 4 个高清夜视摄像头，可实时采集车周影像，为驾驶员提供前视图、后视图、左视图、右视图、双边前视图、双边后视图 6 种视图模式的辅助，驾驶员在座位上就能实现车周状况全掌控，还可辅助驾驶员更好地进行泊车入位。同时，红岩智能重卡还创新性地引入了 540°环视及底盘透视功能，在重卡最常出没的盘山路及

各种危险地段，大屏监控全车方位，有效提高车辆的驾驶安全性。

DMS 疲劳驾驶预警系统：红岩智能重卡所搭载的疲劳驾驶预警系统（DMS），通过人脸识别技术全天候监测驾驶员的疲劳状态、驾驶行为等。在发现驾驶员出现疲劳、打哈欠、

眯眼睛及其他错误驾驶状态后，预警系统将会对此类行为进行及时的分析，并以语音、警示灯发出提示。做到及时预警，消除疲劳驾驶隐患，守护广大卡友的行车安全。配合行业领先的 L2+ 级智能驾驶辅助系统，实现车辆的智能车道居中控制、智能走停跟车控制、智能预测型节油控制。

钢筋铁骨 时刻被红岩保护

整车钢铁之躯：采用四点悬浮驾驶室，采用高强度钢板，最厚处达 1.5mm，比其他同类产品厚度提高 20%。

驾驶室本身采用整体冲压成型的前围盒装结构设计，结构牢固，不易变形，即使是正面严重冲撞，也能够保持驾驶室前围的完整几何结构。内部选用的仪表台材料在车辆发生碰撞时不易碰碎，可有效减少碎化物质尖角对驾乘人员的二次伤害。在车身安全方面，采用高强度轻量化车架，高强钢单层车架大梁，不但重量轻，而且抗扭曲和抗冲击能力强，屈服强度提高近 50%，车架总成优化设计，重量减轻 300 公斤。同时，车架还以同步欧洲的领先重卡技术进行了严格的台架试验和 30000 公里试验场综合道路测试，其弯曲试验表明：超负荷变载荷弯曲累计 10 万次试验，不开裂、不变形。良好的品质不仅让车辆更安全，并且使用寿命还更长。

“驾驶室碰撞后移”专利技术：一旦汽车发生碰撞，保护车内成员人身安全为首要目标。为了尽可能减少车内人员的损伤，红岩重卡拥有的驾驶室后移专利技术，通过欧盟最严格 ECE R29 03 碰撞试验，特别开发的碰撞安全吸能技术，利用可溃缩悬置，碰撞后驾驶室后移可达 500 毫米，为驾驶员留足了“生命空间”，避免发生二次伤害。

围绕“新四化” 布局“新时代”

未来，公司将继续在产品定义、整车集成、底盘工程、电子电器、产品支持、虚拟仿真、试验验证、项目管理等领域，自主研发并掌控核心技术；在电驱系统集成、智驾测试及标定、功能及网络安全等领域，联合外部研发资源提升开发能力；在发动机、变速器、域控制器和材料等领域，重点关注技术路线和发展趋势，提升应用匹配能力；在新能源三电技术、智驾算法技术、驾驶室造型等领域充分协同 CVTC 资源。

随着企业规模的扩大，科技引领、自主创新成为了品牌发展的关键，在上汽集团商用车新能源化、智能化、网联化、定制化的“新四化”战略指引下，红岩重卡不断升级迭代，以新能源为引领，以数字创新技术为驱动，成为了绿色智能商用车生态的“创领者”。未来，上汽红岩将不断增强自主创新能力和全能源产品体系，开发出更多技术先进、实用、安全的“红岩重卡”。

智能安全为重卡保驾护航

■ 格尔发

根据中国汽车工业协会数据，2021 年中国商用车销量 479.3 万辆（其中重卡销量 139.5 万辆），占世界商用车总销量的 20% 以上。经历几十年的高速增长，中国商用车市场已经进入高质量发展时期，行业发展目标也已经由“做强做大”逐渐转变为“做精做优”。

目前，国内货车司机从业群体有 2000 多万，中国物流与采购联合会《2021 年货车司机从业状况调查报告》显示，调查样本中，80% 的货车司机从业时间在 6 年及以上，且 88.4% 的货车司机拥有 B 型以上驾照，货运司机驾驶技能从业经验尤为重要；另有 82.4% 的货车司机日均工作时长在 8 小时及以上，且 77.7% 单人单车驾驶，存在疲劳驾驶风险。种种因素导致货车司机普遍工作时间较长、劳动强度大，商用车行车安全存在重大隐患。与此同时，这也导致货车司机行业对年轻从业者吸引力显著减弱。

受此影响，智能与安全成为产业发展趋势。

从结构安全到智能安全转变

2020 年之前，商用车行业从萌芽期到壮大期，产品设计中讲求高度的结构设计安全。如江淮跨越高端重卡在开发时，驾驶室本体采用蒙皮 + 骨架的框架式结构先进工艺，大量应用高强钢（占比高达 32%），满足强度要求的前提下，实现轻量化设计。驾驶室顶压、后围挤压、正碰均满足国标和最新 ECE-R29（商用车驾驶室乘员保护）法规欧标要求。车身结构安全达到国际领先水平（图 1）。

底盘应用全盘式制动，较鼓式制动力矩提升 50%；采用保胎应急装置，提升紧急情况下操控性；搭载液力缓速器，缓解行车制动 90%，增强了制动器的使用寿命……

智能化、网联化成为汽车产业高质量发展不可逆转的潮流和趋势。由于体型庞大，卡车存在视野盲区、司机长途驾驶疲劳等问题，易引发交通事故，终端用户对道路安全诉求提升。近年来，监管部门陆续出台实施诸如《营运货车安全技术条件》等政策法规，商用车智能安全系统渗透率也持续增长，迎来井喷式发展。

在技术进步、市场需求与政策法规等多重因素驱动下，基于已有的技术积累和技术储备打造出江淮重卡新一代智能技术平台，覆盖已有车型的技术和配置升级，并满足未来更高等级智能驾驶发展需求，成为重卡产品的重要核心竞争力之一。

经过 3 年应用开发实践，江淮重卡已形成基于预警系统的被动安全 ADAS 平台化产品（LDW+FCW+DFM）；基于前雷达、融合算法的主动安全 ADAS 平台化产品（AEB+ACC）（图 2）；座舱 ADAS 和网联技术的平台化开发应用，实现多路影像系统、网联车机、语音车控、车联网终端等智能安全产品量产应用。

江淮重卡智能安全技术平台

江淮重卡智能安全技术平台实现了承载智能化、网联化技术零部件的快速复用、迭代、以及不同车型平台间的移植（图 3）；通过系统规划、迭代开发，率先在行业内实现了多项技术的规模化量

产，保持了产品竞争力。

1、前视摄像头及前毫米波雷达预警技术应用：该技术以单目 EyeQ3 图像处理器，实现了车道偏离、前碰撞、行人碰撞、车距监控、间接式疲劳监测等 5 大预警技术的集成，应用车规级毫米波技术雷达，与前视摄像头形成冗余补充。该技术在国内为率先应用，当前已在江淮重卡三大驾驶室平台超 200 款车型上进行批量搭载，性能稳定可靠。

2、前雷达 AEB/ACC 技术应用：应用前雷达技术实现自动紧急制动以及自适应巡航功能，达成了 L1 级水平，提高了安全性和舒适性，有效降低事故率。该技术在江淮 K7、V7 两大驾驶室平台共计近 30 款车型上量产应用，实现行业 ABE/ACC 配置的首次大批量集中交付。

3、基于融合算法的 ADAS 技术应用：联合行业多家优秀供应商完成全平台车型共计 4 套融合 ADAS 系统在同一套智能网联架构下的快速应用开发，支持了全平台车型的合规销售。以前视摄像头、前向 77GHz 毫米波雷达进行融合感知，提升了 AEB/ACC 等功能的可靠性。

4、智能制动调度控制技术应用：基于 EBS 制动系统实现动态学习整车载荷、实时拟合制动需求并分配制动力，实现行车制动、发动机制动、AMT 变速器脱离传动、液力缓速器辅助制动等策略联动，首次在国内实现康明斯缸内制动的联动，提升了制动执行效率。

5、多路影像及预警系统：聚焦不同客户群体差异需求，提供了基础款 AHD 高清四方位影像系统 + 货运导航，高配款 LVDS 高清全景影像（AVM）+ 盲区监控（BSD）功能 + 疲劳预警（DMS），支持 48 小时数据循环录制存储。基础款已在江淮重卡三大平台量产，高配款可在 K7、V7 平台选装（图 4）。

依法合规造好车

依法合格是造车底线，是公司根基。江淮重卡智能安全产品依据 V 流程开发，完成全平台场地测试，按平台分别完成 3 万公里公开道路测试，基于江淮跨越 K7 累计完成 200 万公里整车可靠性验证，保证整车行驶的安全可靠。目前，江淮重卡全平台均已达成 GB 7258《机动车安全运行条件》和 JT/T 1178《营运货车安全技术条件》等合规测试。智能安全产品在江淮重型车全面推广、应用，匹配相关技术的各类车型累计销售达 3 万余辆。

协同合作保品质

品质是口碑，是产品生命线。商用车智能化、网联化技术使系统供应商在产业生态中的地位日益突出。重卡对于驾驶安全的高要求，加上行业监管的不断加码以及产品技术的日益成熟，使得智能安全系统成为重卡高质量发展的基石。

2020 年，江淮重卡发布国际品质联盟（图 5），在智能安全关键领域与国内外优秀供应商合作，紧跟行业趋势，引入成熟技术，集成开发应用。

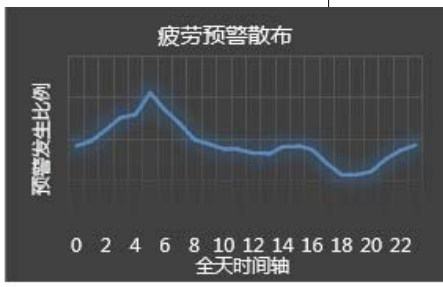
（图 5）

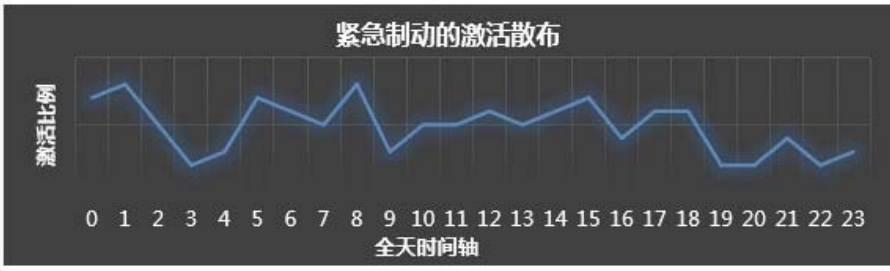
智能安全驾驶创造商业价值

1、应用大数据改善驾驶行为，实现安全驾驶、节能降耗

ADAS 预警事件数据监控及分析：基于车联网平台自主设计并开发了包括 AEB 点刹预警、紧急制动在内的 9 项预警事件触发监控功能，可准确提供累计触发的预警次数及单次事件触发的时间及位置，为车队管理方按月输出目视量化的驾驶行为统计报表，以协助管理方开展安全驾驶评价。

驾驶行为的大数据统计及分析：基于数百项的车辆驾驶行为数据采集，设计了驾驶行为评分系统，输出量化的驾驶行为统计报表，形成车辆驾驶行为画像，供客户参考并优化行为。同时，实现了全车故障信息回传、影响行车安全的故障筛查和客户预警等功能，现已在江淮全系车型应用（图 6）。





2、为用户创新盈利模式

根据某险企 2020~2022 年商用车承保和理赔数据显示，对比主动安全系统安装前后，商用车满期赔付率由 86% 降至 44%，智能安全系统有效降低了事故率、减少了保险理赔，未来将推动保险企业以此降低商用车保费。与此同时，事故减少又提高了驾驶员及车辆出勤率，为用户提供安全保证和经济效益。综上，智能安全正在改变重卡行业的商业模式。

江淮重卡智能安全技术平台及其系列产品按照平台规划、迭代开发，裁剪应用，在江淮重卡高、中、低平台已经实现差异组合、自由搭载。相信，随着重卡智能安全技术持续发展完善，未来必然会得到用户接受，提升配置搭载率，形成行业发展良性循环，为安全驾驶保驾护航。

全力构筑可靠屏障 江淮轻卡这样诠释安全之道

■ 商用汽车新闻 周 晨

卡车安全是一个世界性难题。在我国，根据交通运输部 2021 年的数据，虽然货车保有量占全部机动车保有量的比重不足 10%，但导致的事故占四分之一，其中，导致一次死亡 3 人以上事故约占三分之一，导致一次死亡 10 人以上事故占 40%。

努力降低卡车事故率、保障司机生命安全早已成为行业长期关注的重点课题。而这背后，涉及到物流公司、卡车司机、制造企业、管理部门等多方面的共同努力。

具体到卡车制造层面，近年来，卡车安全性能也随着车企对产品的更新迭代不断进化升级。不论是侧重于“事前预警”的主动安全系统，还是偏重于“事后减损”的被动安全系统，都已取得长足进展。

江淮轻卡就是其中代表。

被动安全：严守最后“生命线”

被动安全性能展现了车辆的基本安全配置，是衡量产品安全性的重点。作为卡车的最后一道安全防线，在不可避免的交通事故中，最基础的安全配置往往会成为守护用户生命的关键。

作为我国轻卡领域的代表企业，安全一直是江淮轻卡的至高追求。在其众多产品中，最新一代帅铃产品凝聚了江淮轻卡最新的技术成果。

在被动安全方面，首先，最新一代帅铃产品的车身采用了大量镀锌板及高强板。镀锌板重量占比 42.62%，高强板重量占比 13.51%。镀锌与高强材质的使用，可有效提升帅铃车体的强度及耐腐蚀性能；车门采用高强钢板式 T 型结构防撞梁，发生碰撞时可提高车门强度，防止车门材料侵入驾驶员生存空间，侧方安全得到保障；同时，双层前围的设计使前围外板总成与驾驶室本体焊接总成之间形成了碰撞吸能区，具有碰撞保护的功能，进一步提高了驾驶室的安全性。

同时，新版帅铃的油箱采用铝合金材质，与铁油箱和塑胶油箱相较，抗变形能力更强，发生碰撞时更不易开裂，能够减少燃油损失，同时也能规避漏油带来更大的安全隐患。车辆轮辋也采用铝合金材质，散热快，保障行车安全。

此外，帅铃的盘式制动与无内胎轮胎同样具备良好的散热功能。盘式制动采用开放式结构，通风好且耐高温。无内胎轮胎内侧采用优质橡胶，形成气密层，内充气体直接与轮辋接触，生热后可快速散热；同时与制动鼓间隙更大，散热性更好，因温度过高而爆胎的风险更小；若轮胎被刺破，无内胎轮胎因气密层作用可继续行驶一段距离，漏气缓慢，因而爆胎风险更低，整车行驶也更加安全。

在看不见的地方紧守安全生命线，全方位升级后的帅铃，正以新结构、新材料、新工艺，为用户行车安全保驾护航。

主动安全：提前规避行车风险

被动安全设备只能在事故发生后对用户起到保护效果，是安全的“最后一道防线”，却不能避免和预防事故的发生。因而，能够在安全事故发生之前提前介入以达到避免事故发生效果的主动安全配置，成为了提高商用车安全的重要施力点。

在最为关键的制动方面，最新一代江淮帅铃制动系统升级为 5.0 版，匹配了克诺尔 ABS 系统、铝合金储气筒、干燥器、快插管路接头和线性比例控制阀，制动响应快，既有气刹的安全性，又兼顾了油刹的平顺性。其中，ABS 系统采用四通道四

（图 6）

传感器，能够充分发挥制动器的效能，刹车响应更快，防止因紧急制动而发生车辆侧滑和惯性甩尾，确保车辆良好的转向性及循迹性，让驾驶更加安全。

车辆还搭载了电子驻车及自动驻车功能。在等红绿灯时，用户踩住制动踏板 2s 以上，系统便会自动启动临时驻车；起步时直接挂挡、踩油门，系统自动释放驻车；在坡道上，能够根据车辆载荷，自动释放驻车，辅助坡道起步；在车辆熄火的情况下，系统也会自动启动驻车，保障用户安全。

同时，新版帅铃的制动间隙调节装置还升级为二代自调臂。二代自调臂刹车间隙更稳定、一致性较好，左右刹车力差小且反应快，不易刹车跑偏；调臂调节速率适中，精度高，防刹车抱死，山区使用更安全。

在轮胎方面，新版帅铃搭载了胎压监测系统。用户在驾驶车辆时能及时发现车轮故障，是否胎压不足、轮胎破损漏气、温度过高等，通过胎压报警系统一目了然。传感器采用高容量电池和先进的管理策略，可以做到 8 年或 15 万公里的工作寿命，长时间为用户护航。

此外，新版帅铃还安装了自动雨刮。通过红外线对挡风玻璃外侧的降雨量进行探测，进行智能识别，准确判断雨量大小，自动开启并调节汽车雨刮器的快慢，保证视野清晰，提高雨天行车安全。

高阶智能驾驶：助力卡车安全

近年来，汽车行业最受关注的热点莫过于智能驾驶，而特殊的使用工况让商用车智能驾驶率先得以应用。除助力效率提升以外，智能驾驶也为破解商用车安全难题提供了解决方案。

在智能驾驶方面，江淮轻卡也早有布局。江淮轻卡自动驾驶产品帅铃 i5 采用了五路激光雷达 + 七路视觉相机 + 五路毫米波雷达 + 两台域控制器 + 高精定位 +OBU 车载 V2X 通信设备的设计方案，赋予了车辆精准的“鹰眼”，能够精准判定车辆位置，及时规避路面风险。

五路激光雷达，布置位置见上图①②③④⑤，主要功能为车辆四周目标检测，其主要原理为向目标发射探测信号（激光束），然后将接收从目标反射回来的信号（目标回波）与发射信号进行比较，作适当处理后就可获得目标的有关信息（距离、方位、高度等），其分辨率极高，精度可达 ±3cm，检测距离 40cm~200m。

七路视觉相机，布置位置见上图Ⅰ Ⅱ Ⅲ Ⅳ Ⅴ，其主要功能为车辆四周图像采集，其中一个前视 52°摄像机，检测距离 150m，一个前视 112°摄像机，检测距离 50m，4 个左右侧视及 1 个后视 112°摄像机，检测距离 50m。

五路毫米波雷达，布置位置见上图(1)(2)(3)(4)(5)，主要功能为车辆四周路面车辆检测，其主要原理也是把无线电波（雷达波）发出去，然后接收回波，根据收发之间的时间差测得目标的位置数据，其分辨率较高，精度可达 0.5m，检测距离 0.5~210m。

帅铃 i5 现具有定速巡航、红绿灯路口通行、主动跟车、主动避障、自动启停功能，该车目前已经在“合肥滨湖 5G 智能驾驶示范区”内为市民进行自动驾驶相关技术展示，展示了江淮汽车作为国企积极担当作为、布局前瞻技术研发取得的初步成效。

道路千万条，安全第一条。公路货运行业需要时刻绷紧安全弦，作为轻卡行业领军企业，江淮轻卡时刻谨记企业责任，在安全领域前行的脚步从未停歇。企业严把生产关，司机严守驾驶关，在全行业的共同努力下，货运行业一定能实现健康、安全、有序发展。

练内功
做中国最安全的营运客车

■ 安凯客车 季 敏、陈新雨

近年来，随着中国路网的不断开拓，特别是高速公路的发展，客车出行仍是一种方便快捷的出行选择。但目前我国道路交通安全形势比较严峻，客运车辆特大交通事故时有发生。由于其一次伤亡人数较多、财产损失巨大、社会影响广，已经引起了党中央、国务院、公安部的高度关注。分析事故原因可以发现，营运客车多为中长距离行驶，车速高、载客多，且地域跨度大，而我国地形复杂多变，这就要求营运客车产品本身具备较高安全等级和适应性。

如何提升客车安全，也是车企、社会关注的焦点问题。安凯客车致力于中国最安全客车，公司的设计理念即为“安心车、凯旋路”。为此，安凯客车专门成立了营运客车安全性能专项提升小组，以 12 米客运车型为研究、攻关载体，通过参与中国客车安全评价规程（C-SCAP）测评检验，旨在全面提升公司所有客运车型的安全等级。

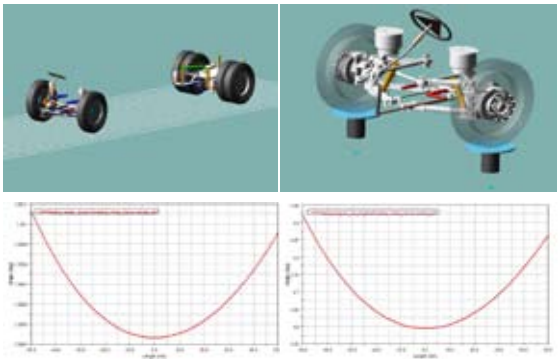
中国客车安全评价规程（C-SCAP）是我国首创的世界第一个安全客车评价标准，由中国公路学会客车分会、重庆车辆检测研究院有限公司、中国交通报社、清华大学（汽车工程系）联手成立的中国客车安全评价管理中心推出。自 2017 年正式实施至今，凭借“比我国现有强制性标准更严苛”的要求，对车辆进行安全性能测试，通过量化分值直观展示客车产品的安全性能，逐渐成为了大众公认的权威、公正的中国客车安全性能评价体系。

安凯客车在确定参加 2019 年的安全评价项目认证后，以制动安全、稳定安全、结构安全、保护安全等四个维度为立足点，在整车结构稳定性设计、车身骨架强度优化、主被动安全系统设计、整车操稳性能优化、仿真设计优化、试验等几方面做系统策划、全面提升整车安全性能。

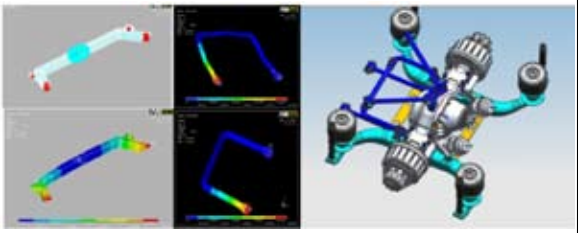
主动安全

1、操纵稳定性（整车多体动力学仿真及调校）

通过 ADAMS 多体动力学软件搭建整车动力学模型，通过模型运动分析结果输出，优化独立前悬各定位参数及稳定杆、气囊、减振器参数，使得整车操纵稳定性达到最优。



后悬挂承载车身主要重量，且提供了大部分的横向刚度，对整车横向稳定性起主要作用。后悬采用大跨距 C 型梁式后空气悬挂结构，有效增大了整车横向稳定性。在原有横向稳定杆的基础上，在 C 型梁前后两端各增设 1 个横向臂，在加大后悬挂横向刚度的同时也提升了悬挂 C 型梁的抗变形能力。



2、智能安全辅助系统

做到制动系统大管径，控制系统小管径，以及储气筒 + 阀类元件 + 执行气路走向及长度的优化，有效缩短整车制动响应时间至 0.35s 以内 (法规限值 0.6s); 精准的 EBS 参数标定，使得制动力分配效果达到最佳状态。

3、可调滑移率技术

客车行业首创可调滑移率技术，使得整车在高、低附路面下，均能表现出优异的制动安全性能。在 EBS 中的滑移率参数，采用 20%、50% 双滑移率设定，并增加滑移率自复位切换开关。高附路面时，维持默认 20% 的滑移率设定，以获得最佳制动效果；低附路面时（附着系数＜ 0.3)，通过开关提高滑移率，使得附着系数利用率大幅提升，可由 75% 提升至 90% 以上 , 极大提升了整车在湿滑、冰雪路面的制动安全性。

被动安全

1、车身结构强度优化

采用安凯独有发明专利的全承载“鸟笼”式车身结构技术，并通过 CAE 仿真侧摔分析及不断优化验证，使整车骨架强度和轻量化做到完美的平衡。

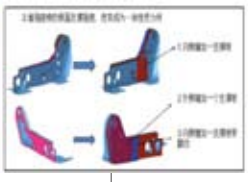
通过超高强度钢的应用，在车身重量轻于竞品的同时，车身强度优于竞品。 在安全评价规程上部结构强度项目评价（侧翻试验）中，安凯测评车是惟一一个得分率超过 90% 的车型，创造了该项试验以来的最高分。

2、被动碰撞保护结构技术

安凯发明专利技术的前碰撞保护机构（如下图所示）在车辆发生前部碰撞时，吸能区结构变形吸收碰撞能量，保护区结构保证前门区域不变形或变形小，将碰撞力衰减、分散、传递至整个车身区域，从而保护乘员生存空间。同时，驾驶员保护机构保证方向盘与驾驶员座椅之间不发生大的变形，保证驾驶员的安全，从而保证乘客的安全。

3、乘员保护技术

乘员保护重在反映客车发生正面碰撞时对乘员的保护情况。安凯客车超前于 GB13057 新标准要求，将台架试验撞击时速提高到 50km/h 来分析研究。从座椅骨架高强钢的应用及结构优化、安装螺栓的等级提升、座椅固定件的结构优化、安全带强度及固定件优化等方面开展，通过三维仿真模拟分析验证，经过多轮优化，乘员保护水平处于行业领先水平。



4、发动机舱全方位防火技术

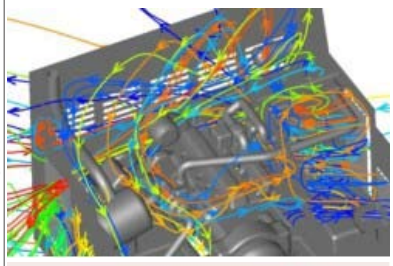
分析发动机舱防火要点，关键是通过阻燃、阻隔火势向车内蔓延，优化结构设计，为乘客赢得宝贵的 3~7 分钟的撤离时间。

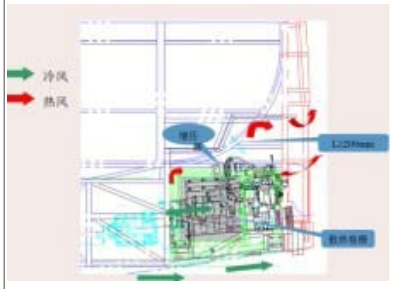
防火、阻燃途径有三个：

(1) 加装大容量管道式灭火器，喷头对准易燃部件并覆盖整个发动机舱；

(2) 开发成型金属管套，阻隔明火从管线过管处的空隙向上燃烧至乘客区；

(3) 车厢地板下方增设阻燃垫，整车内饰采用阻燃等级最高的 JT/T1095 内饰材料，延缓车内火势。





安凯参赛的 12 米营运客车以客车行业历史最高分荣获 C-SCAP 超五星级安全评价，此次评价的结果客观展现了安凯客车卓越的品质和安全性能，说明了安凯客车的安全性能水平已远超国家标准要求，处于行业领先水平。

元橡科技：双目立体视觉——为商用车安全护航

■ 商用汽车新闻 张雅静

提到商用车，大众总有着危险、不安全的印象。这一方面源于车辆本身的“大体格”，超长、超宽、超重的特点使其存在更多不安全的因素；另一方面则是由于我国道路情况复杂、司机安全防范意识较弱等原因，商用车安全事故的发生率一直处在一个较高的水平，让人们对商用车产生了“畏惧”心理。

提升商用车安全，是行业永恒的话题，也是一道难题，但产业链上下从未停止过努力。从加强对驾驶员培训监督，到开发被动安全装置，再到当下智能驾驶技术蓬勃发展，主动安全系统不断加码，为破解商用车安全难题提供了多元的技术手段。

而接下来，我们要探讨的立体视觉技术，便是主动安全技术中的重要分支。

不依赖样本学习 实现更丰富的障碍物检测

对于“立体视觉”这几个字，很多人会比较陌生，但提到摄像头，大多数人就都相对熟悉了。作为智能电子设备上的重要传感器之一，摄像头在车载、机器人、无人机、消费电子、轨道交通等多个领域均有广泛应用。

具体在车载领域，现阶段，单目摄像头的应用十分普遍，具备辅助驾驶或自动驾驶功能的汽车上，基本都会配有单目摄像头。而当我们将摄像头的数量从一个增加到两个或多个时，就构成了立体视觉系统。

在工作原理上，立体视觉是利用多个摄像头的成像视差，通过芯片精准计算，获得物体实际的空间位置，从而将世界从 2D 平面转换为全 3D 环境。在功能上，立体视觉不仅提供了更丰富、更全面的目标场景感知，还允许感测系统在未经训练的情况下检测一般障碍物，使搭载该系统的车辆运行更安全、更高效。

目前，国内科技公司对立体视觉技术的开发已经较为成熟。元橡科技多年深耕双目立体视觉领域，便是其中的优秀代表。

“元橡科技在成立之初，就一直专注于双目立体视觉技术的开发应用。双目立体视觉，相较于单目，不依赖于所谓的样本学习，这样的好处就是其对于检测对象的丰富程度会更高一些，我们经常把它定义成 N+1 类的障碍物检测。”元橡科技 CEO 鲁耀杰介绍。

具体来说，N 类其实是我们经常碰到的高频障碍物，比如车辆、行人；而所谓的“1”则指的是低频障碍物或者叫一般障碍物，比如前车掉落的石头、在乡村道路行驶的平板车、牛车等。

另外，鲁耀杰告诉记者，双目立体视觉还具备一个很重要的特色功能，即空间可通过性检测功能，包括限高、限宽检测。特别是商用车由于车身较高、较宽，当其进入涵洞、隧道等场景时，更需要对通过性进行检测预警，预防安全事故发生。

破解芯片“卡脖子”难题 批量投放市场反馈良好

如果说被动安全装置保证了车辆安全性的下限，那立体视觉作为一种主动安全装置，则提高了车辆安全性的上限。

“只有主动安全是相对来说保护弱者地位的，而被动安全其实很大程度上都是在保护车上的人。”鲁耀杰表示，商用车本身具备大而重的特点，其发生交通安全事故几率高，对于主动安全的需求就更加迫切。

记者了解到，凭借在立体视觉领域积累的深厚经验，元橡科技现已成功研发了双目立体视觉芯片、双目摄像头模组、双目标准化产品等，并搭载元橡科技软件系统，形成了完善的车载领域视觉系统解决方案。其中，双目车载 ADAS 产品可提供限高碰撞预警 HLW、前向碰撞预警 FCW、车道偏离预警 LDW、自动紧急制动 AEB、盲区监测 BSD 等多种功能，可以很大程度提高商用车主动安全性能。

鲁耀杰告诉记者，早在 2020 年，元橡科技的双目车载 ADAS 产品就实现了量产，并与合作伙伴一起批量形成供货，在牵引车、载货车等特定车型上实现了系统前装，累计交付运行的车辆已超过 10 万辆。

另外，作为行业引领者，元橡科技的产品具有小体积、低延时、远距离、高精度的特征。而这主要得益于元橡科技将算法硬件化做成了芯片，使得其立体匹配更强，处理更高效，能耗却更低。

据悉，目前，元橡科技自主研制的第二代立体视觉专用芯片已经实现了量产，并完成了车规级认证，这不仅打破国外厂商的长期垄断，解决了技术“卡脖子”问题，同时大幅降低了价格，具备明显的成本优势，为产品大规模应用奠定了基础。

更远更丰富更精准 向高阶自动驾驶技术迈进

正如前文所阐述的，现阶段的 ADAS 辅助驾驶系统，为商用车行车安全提供了强大的技术支撑；未来更高等级的自动驾驶，则将为商用车实现更高安全、更高效率插上翅膀。但从辅助驾驶到自动驾驶，驾驶主体由人变成了机器，这对于立体视觉传感器的精准度将提出更高要求。

作为感知系统的提供商，元橡科技自 2017 年成立之初，就瞄准了自动驾驶领域并进行了先期布局。“如今，元橡科技和许多自动驾驶公司达成了合作，包括深圳阿尔法巴（Alphabus）、京东、中车等都有用的我们的感知方案。”鲁耀杰介绍道。

未来，随着自动驾驶场景的不断成熟和细化，视觉感知传感器发展将以更高的分辨率、更丰富的感知信息密度、更远的探测距离和更精准微小的探测能力为主要方向。

对于元橡科技来说，从产品规划的角度，新产品在性能上将测得更远、测得更准；从业务规划的角度，元橡科技将不局限于仅提供传感器，而是将关注到多传感器的协同整合，输出完整的感知方案，为后续更高等级的自动驾驶服务。

小结：

破解商用车行驶安全难题任重而道远，高阶自动驾驶在商用车领域实现也将是个漫长的过程。但随着 AI、5G 技术逐步成熟，人们对行车安全越来越重视，持续升级的主动安全系统将不断提升商用车智能化水平及安全性，助力行业高质量发展。在这一过程中，以元橡科技为代表的系统供应商，势必将在提升商用车安全方面扮演越来越重要的角色。

值得注意的是，在国家政策强大推动作用下，商用车 ADAS 推广开始加速，并逐步进入强制安装时代。比如，车长超过 9 米的新生产营运客车需要强制安装自动紧急制动 AEB、车道偏移预警 LDW 和前向碰撞预警 FCW；同时对于总质量大于或等于 12000kg 的危险货物运输货车、最高车速大于或等于 90km/h 的牵引车辆，以及总质量大于或等于 12000kg 且最高车速大于 90km/h 的载货汽车均应安装自动紧急制动 AEB。

政策助推为元橡科技产品快速投入市场提供了更多机会。

用双目立体视觉方案为商用车安全精准护航

■ 保隆科技

一、前瞻研发双目 国标启动市场

上海保隆汽车科技股份有限公司（以下简称“保隆科技”）研发商用车 ADAS 获得技术突破并取得整车企业定点，源于企业提前布局，也得益于国家商用车相关强制标准的推动。

保隆科技从 2017 年就开始 ADAS 产品的开发，主要研发前向视觉产品和毫米波雷达产品。在视觉产品方面，2018 年，经过对两种技术路线的评估，保隆科技选择双目产品作为主要研究方向，并开始 FPGA 实现双目引擎的开发，同时开发机器学习及深度学习的目标检测算法。应该说，保隆科技提前布局 ADAS，在商用车强制标准颁布后，得以迅速切入相关赛道。

早在 2011 年，国家标准 26773 出台，对 LDW 系统性能要求与检测方法进行了定义；随后 2014 年，交通部参考 26773 出台了 883 标准，对车道偏离的功能、性能和试验方法进行定义；2019 年，国家标准 38186 出台，对 AEBS 的性能要求和试验方法进行了定义。同年，交通部参考 38186 出台了 1242 标准，对 AEBS 的技术要求、性能要求和测试规范进行了定义。 根据标准的双 W（LDWS 与 FCW）要求，对质量超过 18T 的载货车，法规强制实施日期为 2020 年 9 月 1 日；AEB 要求，对质量超过 12T 的载货车，法规强制实施日期为 2021 年 5 月 1 日。

上述法规的发布，主要针对重卡交通事故频发、危害大的情况，在客观上启动了商用车 ADAS 法规件的市场，在提升商用车安全等级的同时，对 ADAS 企业研发起到了促进作用。也就在 2019 年，保隆科技针对法规要求，获得商用车客户的定点，开始将前期的预研项目转移到应用产品开发上。

二、实现精确识别 突破行业难题

保隆视觉产品开发工作主要分为前后两个阶段，第一阶段实现 LDWS，采用立体视觉的技术实现路面状况的识别，以图像技术实现车道线的跟踪与检测。LDW 的功能实现并不困难，但是性能的大幅提升、识别能力的增强却是行业内普遍难题。在道路实验中，往往会碰到大量的场景，系统会产生误判及漏判。另外，与乘用车不同，商用车由于车辆安装位置高，行驶过程晃动幅度大，图像的抖动剧烈，也会造成误识别比率增大。另外，为提高驾驶员的体验感，我们定义了车道线压线 10cm 范围的精确度，采用双目立体检测技术，同时结合准确的标定算法，使高精确的识别成为可能。

为避免车辆长期使用过程中产品物理安装参数发生变化，为避免随着长时间的使用测量精度退化，系统引入了自学习算法，通过车辆行驶场景的图像特征点计算物理参数的变化，修复老化或应力释放引起的偏差。另外，我们通过长时间、长里程的统计，针对不同场景做识别，降低误识别率，尤其对于雪地、雨水路面、车辙印等路面，这些路面会对于车道线的辨别造成验证干扰，我们通过不同场景的针对性处理，确保较高的识别率。在 2020 年 9 月，保隆科技顺利完成 LDWS 产品的开发，并批量供货。

三、双目融合雷达 准确判断突发

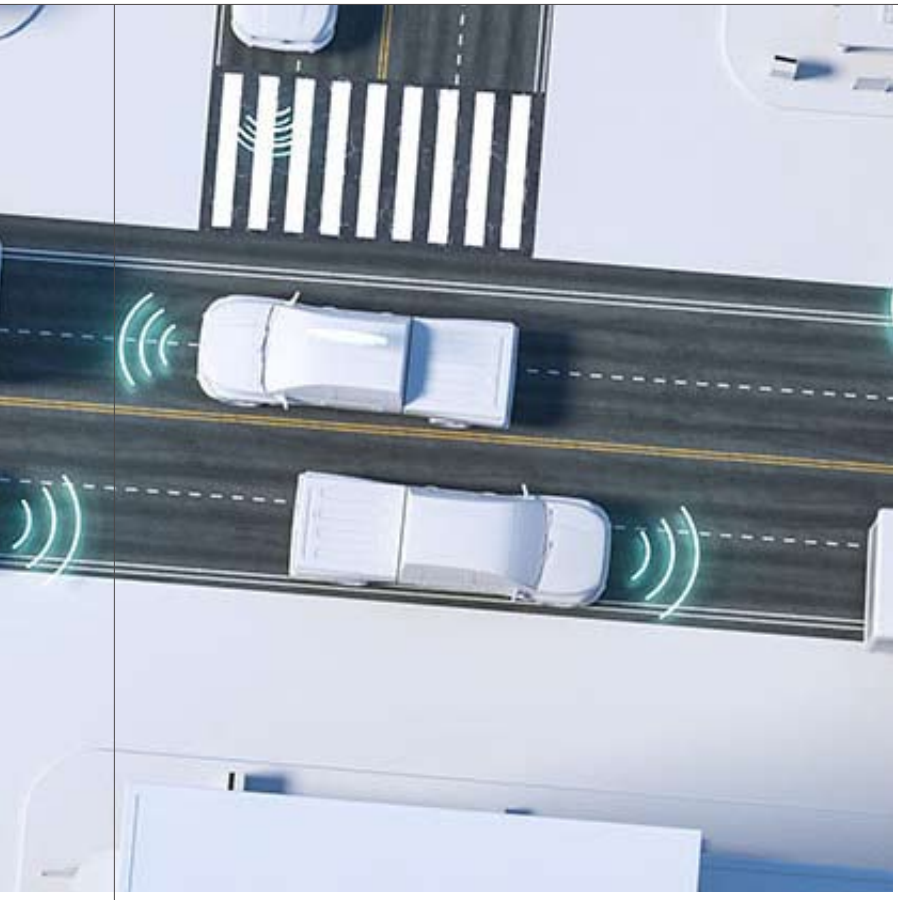
2020 年 9 月，开启第二阶段 AEB 产品的开发。对比其他功能，如 ACC 或 FCW，AEB 对系统性

能要求更高。

按照法规标准的要求，AEB应对紧急突发事件时，将对车辆制动系统进行控制。对于ACC或FCW，感知层算法对目标处于持续跟踪和测量状态，即时性要求不敏感，由于环境光照变化或车辆颠簸等因素引起偶尔的图像或雷达丢帧，并不会让系统产生较大波动，因为随后再次捕获目标，系统可以继续保持目标的跟踪策略。但是对于AEB，需要更高的即时性，因为突发事件往往需要短时捕捉并预判目标运动趋势，当目标晃动或丢失时，算法容错性能差，都会无法准确判断碰撞的可能性，例如行人变速（忽走忽停）横穿马路或鬼探头，或者行人及时停止横穿马路，在这种场景下，需要AEB首先能准确判定目标的三坐标位置、位移及即时速度，然后准确判定目标是否将会进入行驶区域产生碰撞，最后在结合当前车速、车辆参数及目标距离等，合理制定多级减速度以控制车辆，确保将车辆、驾驶员和目标的危害降为最小，并避免二次危险的发生，如追尾、车辆失控、侧翻等。对于意外状况的紧急处理，是对系统可靠性、稳定性的巨大挑战。

在前向视觉，AEB系统实现有单目和双目两种技术路线。目前普遍采用1V1R，也就是单目+毫米波雷达的方案实现。通过图像和雷达数据融合的方式判断和跟踪目标。图像可以用来确定目标的横向坐标位置以及对目标进行分类识别，毫米波雷达用于测距，且有很高的精度，通过双方的数据对目标进行匹配，来确定目标状态。在不同道路场景中，雷达的反射信息较多，可能包含大量的无用目标，也可能会丢失一些数据；图像筛选后的目标，对照雷达的信息时，可能会发生无法匹配的情况，于是需要通过一些置信度等概率指标来仲裁结果。对于同一目标，如果两种传感器有某一相同纬度数据，在该维度的标尺下，对其他维度信息进行对齐，那么会进一步提高多传感器对同一目标探测的一致性。我们采用双目视觉的特点，在深度信息上能够跟毫米波雷达提供相同维度信息，对于数据对齐起到关键作用。

在即时性上，我们采用不同的算法流程，为提高响应速度，双目深度引擎首先获取到的目标点云信息，从而能够将其从背景中分离，对于图像中的背景信息，比如远处的山、天空，以及立体信息中能够判断到的远离我驾驶区域之外的画面，这些信息对于驾驶策略是无意义的，也原本无需消耗计算资源进行排查。我们采用分割技术，只将有用的少量目标送入系统进行分类识别，忽略大量的冗余数据，减少运算量，提高速度。另外，当目标出现并锁定时，并不急于区分类别，而是及时将数据传输控制算法进行分析处理，更早地提供策略，避免过大的速度变化。



四、突破双目技术门槛 确保产品的一致性

在 AEB 开发上，除了算法的健壮性（容错性）以外，产品长时间使用的一致性也需要保证。重卡的使用场景与乘用车不一样，工况更复杂。双目是通过几何方式测距，确保双目视觉产品长时间测量稳定，是保证性能的关键。这一点也是双目技术的关键门槛，我们多种算法结合，不需要高精度生产组装，不需要高稳定性的材料，让产品可以全天候工作。通过场景识别特征，判断出产品内部及外部结构数据的微小变化，矫正相关参数，确保测量准确。一系列矫正算法，伴随着功能程序同时运行，时时纠偏。

产品开发上导入功能安全，感知层安全定义为 QM，规控定义为 ASIL B。项目初期，我们就跟客户积极讨论，导入功能安全目标，研发人员共同研究讨论，确定软硬件框架，以符合功能安全要求。在项目运行过程中，我们也不断改善，并利用 AEB 项目申请功能安全审核，获得了 26262 的认证。

目前，多家商用车供应商已经配备了 AEB 系统，但据车厂的了解，目前已经量产的 AEB，很多用户会关闭 XBR，也就是取消了 AEB 的自动控制权限。其实也是对目前大多产品的信心不足，也是由于误报和漏报较多导致。我们希望能够通过双目产品独特的技术，大幅度提高准确性。

五、依托自主芯片 确保供应安全

当前，我们量产的双目产品，主要元器件还是依赖国外进口，尤其是对于深度引擎，采用 Xilinx 的 FPGA，价格也极其昂贵。Xilinx 对于 FPGA 的出口，尤其是对中国的出口，管控很严。未来，如果美国商务部加大对华制裁，FPGA 将是最敏感的器件。不过，我们现在已经量产了自主研发的双目引擎，并且已经布局第二代芯片。我们正在采用自主芯片，开发下一代双目产品，同时 SoC 也进行了国产化替代。第二代产品的成本已经大幅降低，而且，我们致力于发展除 ADAS 功能以外的诸如路面预瞄、魔毯悬架等功能。

依托自主芯片，我们已经制定产品开发的技术路线，未来通过双目相机取代毫米波雷达，实现 L2 级的产品功能。同时，进一步提供算法研发能力，逐渐实现横梁分离的产品，到最终实现模组分离，对于车厂的安装适应性更广。同时，为实现 L3 级以上的智能驾驶，引入更高算力的 SoC，开发新一代主干神经网络，在立体视觉的技术上，结合深度学习，拓宽应用范围。

针对商用车的使用情况，我们希望结合双目视觉产品的特点，降低驾驶危险，确保人身安全，为车厂与车队带来利益，促进国内商用车行业的健康发展。

汽车盲区终结者——电子后视镜

■ 上海豫兴

盲区的定义是视线不能到达的区域，驾驶过汽车的人大多会指向 A 柱盲区和车尾盲区。不同用途的汽车，结构设计、外形不同，驾驶员视野盲区不同，而车辆在静止和运动时产生的盲区范围也不同。

驾驶车辆过程中，有些盲区在车辆不同姿态和行驶场景下才存在，有些不可视的盲区在特定环境下是可以忽略的。

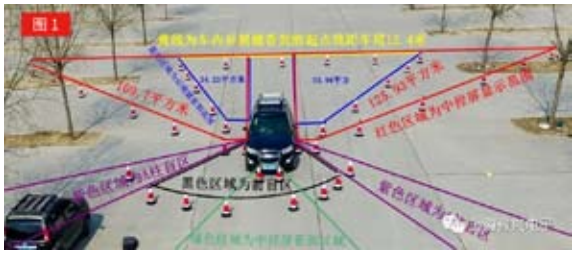
我们先分析引起盲区的原因。

根据车辆行驶速度可以划分低速静态盲区（0km）、低速行驶（＜ 30km）、高速动态盲区（＞ 30km），从车辆行驶姿态可分为起步、直行、转向、倒车四大场景，高速行驶可分为直行、变道两种场景。

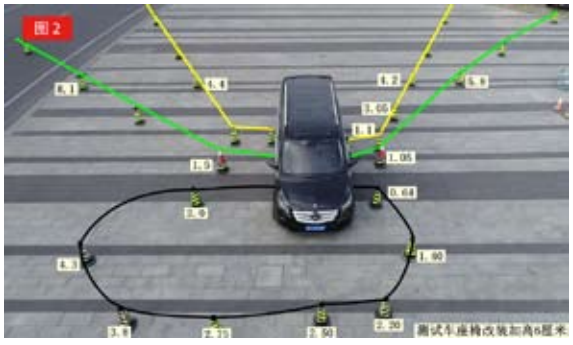
以下图片展示的是动态盲区：

我们了解了不同车辆、不同工况姿态下的视野盲区形成原因，再看一下航拍测绘的车辆静态盲区范围。

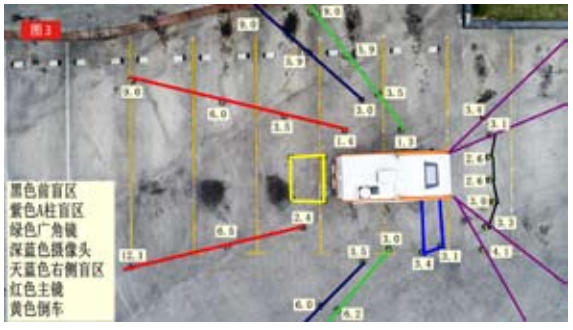
1、SUV 越野车静态盲区测绘图：盲区主要集中在车头前部、两侧、A 柱、车尾近距离范围。（如图 1 所示）



2、商务车静态盲区测试：这辆车看起来不是很大，但测试结果很恐怖，车头、右侧盲区范围很大。绿色线条区域是使用了辅助视野装置看到的视野范围。（如图 2 所示）

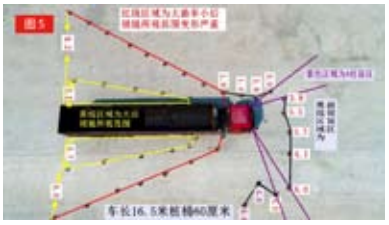


3、小型房车静态盲区测试：盲区视野范围主要集中在车头、A 柱、车身两侧，绿色线条区域是使用了辅助视野装置观察到的范围。（如图 3 所示）



4、轻卡静态盲区测绘图：盲区主要集中在车头、A 柱和车头两侧、车尾。（如图 4 所示）

5、重型卡车静态盲区测试：盲区主要集中在车头前部、两侧、A 柱、车尾。（如图 5 所示）



6、公交车静态盲区测试：主要盲区集中在车头两侧，因为是平头，车头前盲区相对长车头车型要小。（如图 6 所示）

在车辆静态时，针对这些盲区，驾驶员在座椅通过头部运动可以增大视野观察范围，但依然无法全部看到。从测试图中我们可以理解，驾校培训课中要求驾驶员上车前围着车辆观察一圈，再上车起步的关键所在了。

这些盲区如何消除，业界惯用两种办法解决：

1、增加主动安全设备雷达（超声波、毫米波等）

2、增加被动辅助安全设备电子图像补充（环视、倒车后视等）

这些设备如何有效利用？辅助驾驶员增强视野、提升预判能力的产品，功能不同，辅助效果也不同。

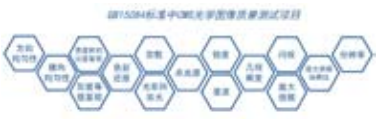
静态盲区的解决方案中，针对车辆起步可以采用环视、倒车后视、车头、车尾超声波雷达相互补充，从主动、被动提升驾驶员驾驶安全。

雷达在车辆不同场景下的预警策略是整个预警成败的关键，预警距离、车辆姿态（直行、转弯、倒车）车速，几大要素必须强关联才能做到有效预警，否则驾驶员无法从杂乱纷杂的预警中精准判断预警位置。

视野增强不是看到的视野越大越好，一定要消除车辆特定姿态下无效区域的显示，让驾驶员一眼看到对应车辆运动轨迹的视野，降低检索、思考决断的时间。

法规对环视、倒车后视、四方位等图像辅助系统的图像要求很简单，基本以解决有无、看到为主，对图像质量也没有严格的检测标准，导致目前市面此类辅助视野装置没有统一标准，造成驾驶员在使用中对物距、物体放大倍率等无法精准判断、识别，有时甚至产生误判。

法规对电子后视镜的测试要求项目多，测试内容严格，下图是对部分光学指标的测试项。



针对车辆玻璃反光镜观察视野不足问题，国外在 30 年前就已研究对应解决方案。1989 年，德国 AMG 公司改装一辆卡车，采用摄像机 + 显示器取代玻璃后视镜。（如图 7 所示）

1997 年，沃尔沃公司在巴西投放二十余辆采用摄像机 + 显示器取代玻璃后视镜的公交车。（如图 8 所示）

当年摄像机 CCD 成像、显示器技术还不成熟，图像质量与玻璃反光镜差异巨大，因此并没有形成批量普及。

2008 年，奔驰公司将电子后视镜的研发项目交给德国博世和梅克朗公司，两家公司历

时 8 年研发做出了符合取代玻璃后视镜的电子后视镜，2016 年将电子后视镜功能、性能通过 ECE-R46 法规形成标准。2019 年，奔驰 Actros 卡车上市取消了两侧玻璃后视镜。（如图 9 所示）

相比玻璃后视镜，主机厂采用这套产品价格要高出 7~10 倍，那么，如果电子后视镜想要取代玻璃后视镜，解决哪些问题能让终端消费者买单呢?

奔驰官方给出的测试报告中显示，电子摄像机取代玻璃反光镜，体积的缩减可以降低风阻，节省燃油 3%，一辆卡车年行驶 10 万公里，节省的燃油就是一笔非常可观的纯收益。在恶劣环境下，比如夜晚、风沙、雨天，电子后视镜的效果比玻璃后视镜好很多，能够有效提升驾驶安全。扩大视野范围（GB-15084 内有一条规定叫临时视野），扩大视野范围不是简单的增大摄像机镜头采集视场角，这样会出现显示放大倍率不满足法规的情况。也不是把图像放大缩小来解决视野角度，这样频繁的切换会使驾驶员失去物距引发安全事故。

以往，驾驶员要想扩大观察视野，只有调整玻璃反光镜角度将车身参照调到最窄，再进一步就是“摇头晃脑”改变眼点观察反光镜位置来实现。而电子后视镜是通过摄像机镜头冗余视场角，做临时场景随动方式实现扩大视野观察。

牵引卡车在转弯、倒车时因为车头的折叠效应会遮挡大部分视野导致部分盲区或全部盲区，而摄像机采集图像范围很大，日常显示其中一部分，在车辆转向角达到预设角度，画面会随转向角的变化而移动补偿被遮挡的视野。

目前，业界对商用车电子后视镜采用几个摄像机也有不同的技术方案，商用车有 2/4 类视野之分，是用两个摄像机分别采集、显示还是用一个广角摄像机采集分为两个画面显示?

电子后视镜的鼻祖——德国梅克朗采用一个摄像机、输出两个不同视野画面满足 2/4 类视野，奔驰 Actros 卡车量产画质满足法规要求，用户使用效果满意。（如图 10 所示）

德国梅克朗已量产产品与下一代产品方案对比（如图 11 所示）:

美国石通瑞吉公司采用两个不同焦距摄像机分别采集、显示 2/4 类视野，从眼睛直观判断，2 类视野画质相比梅克朗电子后视镜 2 类视野画质有优势。（如图 12 所示）

当前，商用车电子后视镜有两种显示方案的技术:

一种维持原有玻璃反光镜观察方式，2 类主视野在显示屏上方，4 类广角视野在显示屏下方。一种 2 类主视野在显示器左侧、4 类广角视野在显示器右侧（与轿车双曲率玻璃反光镜相似）。

这两种显示方式都符合欧盟 ECE-R46 和国标 GB -15084 的规定，但研发技术的难度不同，上 / 下画面显示技术是单摄像机图像投射到单画面，仅需要对图像进行裁切符合放大倍率即可，技术简单。左 / 右显示 2/4 类图像做到无缝拼接、画面流畅对图像处理软件开发难度很高，开发成本是双摄像机双画面的 N 倍。

在看上下画面显示器时，人眼聚焦特性受限于显示器面积会全部观察在视野内，眼睛再迅速聚焦到需要观察的画面中。画面内容重复较多，目标选择时会加长观察判断时间。左右显示方式，画面整体感更好、更简洁，可以降低驾驶员眼睛聚焦时间，降低判断思考时间。

以下 3 张图是上海豫兴电子科技有限公司开发的两款电子后视镜测试对比图片：

商用车电子后视镜的显示方案会向更简洁画面方案迈进，去年，德国曼恩上市的卡车是石通瑞吉公司供应产品，其显示方案就是 2/4 类视野左右显示。

两个摄像机做传统上下画面显示，画面之间没有连贯性不需要拼接为整体，技术实现难度低。左 / 右方案显示，两个不同焦距摄像机拼接时就会出现严重错位，画面的连贯性也打折扣。

电子后视镜摄像机不同于车载其他摄像机的使用环境、时长，电子后视镜摄像机要求和车辆寿命一致，使用期间不允许出现安全问题、图像质量衰减下降，以及抗 UV 照射、抗逆光、雨水、霜雪对图像的影响，其对性能要求远超普通车载摄像机，被誉为车载单反相机。

相机、主机、显示屏三大件必须是一家公司完成全链路系统调试，对每个环节都要了如指掌，才有机会研发出符合标准的产品，生产制造则是保证符合车载行业标准的最后一个环节。

法规虽未落地，但国内追风逐势的快速反应在任何产业都是一致的，电子后视镜产业也同样如此。大量企业的参与对电子后视镜行业发展是有利的，但需要从业者规范研发、用敬畏之心对待产品安全，主机厂同时也要提升产品认知，将产品安全和人机交互的场景落地放在供应商定点条件首位。

上图是国际已量产车型照片，还有更多车型等待上市。在国内，东风商用车、宇通客车、吉利商用车、DeeoWay 商用车电子后视镜项目都已发包，上海豫兴悉数接单，在 2023 至 2024 年就会有搭载电子后视镜产品量产车型上市。

V2X助力商用车智能化

■ 挚途科技

随着 V2X 技术的发展，车路协同技术正逐步成熟。挚途商用车利用车联网技术，探索车联网技术在商用车上的功能应用，不仅推动商用车智能化的快速发展，提供更加智能的交通运输；同时还为商用车赋能道路状况的超视距感知能力，提高了商用车道路运输的安全性。

V2X 车用无线通信技术

V2X（Vehicle to Everything）车用无线通信技术，是道路车辆与外界通信互联，包括 V2V（车与车通信）、V2I（车与路侧基础设施通信）、V2P（车与人通信）、V2N（车与网通信）等。

其中，V2V（车与车通信）指道路车辆通过车载终端之间的无线通信，实时获取周围车辆的状态信息（包括车速、位置、车辆状态等），避免智能网联车辆不合理的路径规划和运动控制，减少交通事故。

V2I（车与路侧基础设施通信）指道路车辆与路侧设施之间的无线通信，路侧设施包括摄像头、交通信号灯、交通标示等路侧单元；路侧单元可以实时发送道路状态信息，也可以获取周边范围内的车辆信息。

V2P（车与人通信）指道路车辆与交通弱势群体使用设备之间的无线通信，交通弱势群体包括行人、自行车、电动自行车等；通过对驾驶员和交通弱势群体进行预警，从而避免交通事故。

V2N（车与网通信）指道路车辆与云平台之间的无线通信，利用云平台对行驶数据进行处理和储存，实现远程监控、紧急救援等功能。

车路协同技术通过 V2X 车用无线通信技术，将道路交通中的交通弱势群体、道路车辆、路侧基础设施、云控平台有机地结合在一起，形成实时、高效、精确的智能交通运输系统，既提升道路运输的效率，又保证了交通参与者的安全。

V2X 的商用车应用

相比于单车智能系统，基于 V2X 无线通信车路协同系统优势明显。

单车智能往往受限于传感器性能的局限性、高昂的感知系统硬件成本、智能驾驶算法的鲁棒性以及智驾系统的安全性等问题；而 V2X 具有远超视距的感知能力、基于道路信息的全局判断力、交通参与者的意图共享等优势，其在商用车上的应用可以在一定程度上弥补单车智能的缺陷，让智能的车与智能的路协同工作，有效提高驾驶的安全性、提升交通运输的效率。

V2X 的安全应用

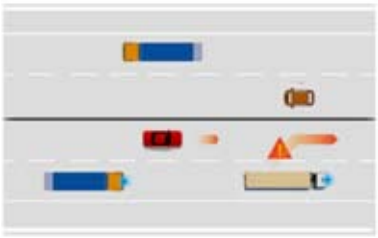
1、紧急制动预警（EBW）

紧急制动预警，用于商用车在高速或城市道路运输中前方车辆紧急制动的场景下。

商用车行驶在道路上并与前方车辆保持一定的安全距离，同车道内的前方车辆遇到紧急事件并采取紧急制动的情况下，会将紧急制动的消息通过 V2V 无线通信的方式发送出去。同车道的后车接收到这一消息后，会判断该消息是否与自车相关，若判断与自车相关、存在碰撞的风险，则会通过人机交互系统向驾驶员进行预警，避免车辆追尾或减轻

碰撞的危险程度，从而提升商用车在突发情况下的安全性。

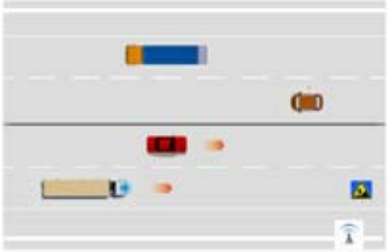
2、盲区预警 / 变道辅助（BSW/LCW）



盲区预警 / 变道辅助，应用于商用车在高速或城市道路变道时潜在侧面碰撞的预警。

在行驶过程中，商用车常常会遇到道路车辆处于自车视野盲区的情况。装备车载单元的道路车辆实时广播自车的状态信息，盲区预警系统通过自车的车载设备以 V2V 无线通信的方式接收这一信息，并判断相邻车道上同向行驶的车辆是否即将进入或已经位于自车盲区。若该车即将进入或已经位于自车盲区，则向驾驶员发出预警；如果此时正好驾驶员有变道意图（如打开转向灯等），变道辅助系统会判断驾驶员想要切换的车道是否与盲区车辆所在车道相同，若为同一车道，则变道辅助系统向驾驶员发出预警。

3、道路危险状况提示（HLW）

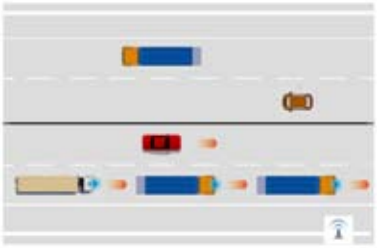


道路危险状况提示，应用于高速或城市道路路段发生潜在风险的预警。

道路运输过程中，可能存在交通事故、道路维修、路面水坑、道路积雪等潜在危险情景，存在安全风险。路侧单元需要收集道路状态信息，当附近道路出现危险状况，路侧单元需要通过 V2I 无线通信以广播的形式将危险状况的信息发送出去，包括危险发生的位置、类型以及相关的描述。道路车辆行驶至通信范围内时，会接收到该信息并向驾驶员发出道路危险状况提示，提醒驾驶员提高注意力，及时采取避险措施，防止发生碰撞事故。

V2X 的效率应用

1、智能编队（VIF）



智能编队是辅助驾驶的应用，应用于商用车的商业运输。

由于商用车自车重量过大，在道路运输过程中保持较大的安全距离，以应对刹车距离长、突发情况下刹车不及时等情景。智能编队系统通过 V2V/V2I 无线通信技术将同向行驶的车辆进行编队，保持相同的车速和相对较短的安全距离；编队内的车辆进行制动时，后车可以实时获取这一信息并采取措施，这样可以在保证安全行驶的前提下，极大地缩小车辆之间的安全距离；同时，在智能编队的状态下行驶，可以减少车辆的空气阻力，提高燃油经济性。

2、绿波车速引导（GLOSA）

绿波车速引导是辅助驾驶的应用，应用于商用车在交通信号灯控制路段。

绿波车速引导功能，是由路侧单元实时广播发送道路信息和交通信号灯信息。配备车载单元的商用车驶向该路口时，接收到道路信息和交通信号灯信息后，绿波车速引导系统将根据与路口的距离、信号灯状态提示驾驶员，并提供车速区间，使商用车可以不停车等待信号灯，更加经济、舒适地通过路口。

结语

道路车辆与外界的无线通信让车联万物成为了现实，让车成为了移动通信网络中的一部分，让商用车智能驾驶系统扩展了感知范围，同时让道路车辆之间实现驾驶意图共享。挚途正积极探索 V2X 在智能商用车上的应用，在不断提升智能商用车安全性的同时，提高商用车道路运输的效率，引领智能商用车走向更加经济、安全的未来。

技术驱动降本增效 智能驾驶助力商用车存量突围

■ 极目智能

进入 2022 年，重卡市场一直“跌跌不休”。

在销量走低背后，重卡交通事故、燃油（今年油价创 8 年新高）、人力等运力成本持续走高，进一步压缩了物流企业的利润空间，行业为降低运输成本选择疲劳驾驶、超载现象普遍，但往往造成交通事故、经济损失的加剧。

降本增效、存量竞争，商用车如何突围?

智能驾驶技术保障本质安全 助力降本增效

对于商用车，安全是 1，效率、能耗、成本是 0。在 1 前面的 0，毫无价值；只有确保安全，1 后面的 0 才能真正实现降本增效。从双预警到 AEB，是法规驱动的智能驾驶 1.0 时代，致力于解决第一层安全问题。

针对货运物流、两客一危、搅拌、渣土、环卫等商用车的驾驶安全痛点，极目智能推出 AEBS（智能防碰撞系统）车辆主动安全产品，提高道路交通安全，降低事故率，保障经济社会效益。

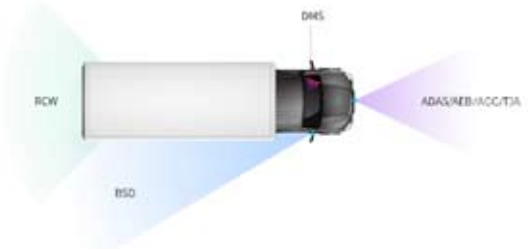


图 1 极目智能 AEBS 解决方案示意图

产品利用摄像头、毫米波雷达等传感器实现精准的环境感知和规划控制，并输出结果到车辆执行层，能实现 FCW（前方碰撞预警）、LDW（车道偏离预警）、AEB（自动紧急制动）、BSD（盲区监测）、DMS（驾驶员疲劳监测）、RCW（后方碰撞预警）、ACC（自适应巡航）、TJA（交通堵塞辅助）等功能。

相关数据表明，商用车事故约有 35% 与视觉盲区有关，盲区安全显得尤为突出。为了针对性解决这一问题，极目智能推出了商用车全球首批视觉 MOIS 及 BSIS 的盲区解决方案。

该方案采用域控制形态，支持八路视频输入，支持 MOIS（Moving Off Information System）及 BSIS（Blind Spot Information System） 功能，并可拓展 ReIS、AVM 环视感知、DMS 等功能。

图 2 极目智能 MOIS 及 BSIS 的盲区针对性解决方案

此外，极目智能打造了集终端 + 云平台 + 云服务于一体的面向企业和物流车队管理的数字化平台，与主动安全设备协同驱动，通过实时监控车辆状态及规范驾驶员行为等，对终端采集的海量道路数据进行分析及风险评估，实现主动避免驾驶风险，降低事故，减少损失，全面助力降本增效。

极目智能合作物流企业数据显示，安装极目智能前向 ADAS+DMS 设备，车辆事故损失率下降 20%；安装极目智能 AEB+DMS 设备，车辆事故损失率下降 35%；安装极目智能 AEB+DMS+BSD 设备，车辆事故损失率下降 45%。

进入智能驾驶 2.0 时代，商用车市场正在从法规要求的主动安全（前向预警、盲区预警、紧急

制动）向辅助驾驶功能迭代方向持续演进，L2 级及以上级别智能驾驶开始成为解决“能耗、成本、效率”问题的利器。

有研究表明，智能驾驶 ACC 可以实现节油降耗 3%~10%；TJA（交通拥堵辅助系统）可以实现智能跟车、自动启停，降低疲劳驾驶，提升人工效率。

从高端重卡车型上，我们可窥得智能驾驶技术驱动降本增效的赋能实力。例如，福田欧曼银河、一汽解放鹰途、重汽汕德卡等诸多高端车型都配备了 L2 级别及以上 ADAS 功能（如 LKA、ACC、PACC 预见性巡航等），一方面驱动降本增效，另一方面打造差异化竞争优势，摆脱价格战，助力产品品牌向上。

据高工智能研判，未来 1~2 年时间，国内商用车市场将进入 L2/L3 高端重卡的量产爬坡期。

技术驱动 极目智能加速为商用车行业创造价值增量

最近两年，商用车智能驾驶行业进入了 AEB、ACC 等功能前装量产的关键节点。但是，这类涉及到“控制与执行”层面的功能，国内虽然参与者众多，但真正能够落地量产的企业却寥寥。

得益于感知、融合、规控全栈自研技术，极目智能作为国内少数掌握全栈技术的智能驾驶供应商，已经建立了完善的商用车智能驾驶产品布局，包括针对法规市场的包含前向预警、盲区预警、紧急制动的安全性解决方案，包含 ACC、LKA、TJA 辅助驾驶的超高性价比的单视觉 L2 方案，以及面向特定场景的无人驾驶方案。

商用车智能驾驶落地离不开基于海量场景的数据验证和支撑，极目智能基于海量精准数据，打造了数据驱动的算法迭代闭环，实现了数据驱动算法升级，为方案商业化落地奠定数据基础。

对于前向预警、盲区预警、紧急制动来说，检测精度、小目标检测、静态目标检测是最大的挑战。而对于辅助驾驶来说，其稳定性和鲁棒性一直以来都是最大的技术难点。

极目智能采用自研 JMNet 深度学习网络，目标检测率更高，能够较好处理小目标检测，并区分动态及静态目标。

动态目标的位姿对于实现高阶智能驾驶中的轨迹预测、规划控制等环节至关重要。极目智能领先的基于 BEV+ 单目 3D 的环境感知技术组合，能达到兼顾融合的一致性和较远的检测距离，实现用较少的计算量实现更远的检测距离和更高的检测精度。

基于深度估计 + 光流前景估计算法，可保障在关键感知范围视觉目标定位和运动估计的精度和可靠性，通过相对速度计算来实现运动预测，进行目标风险评估。

要实现 AEB 尤其是基于单视觉的 AEB 功能，需要把漏检、误检控制到非常低的水平。极目智能通过大量类人类车物的标注和训练，增加类别之间的差异来降低误检，同时采用代价敏感矩阵来对模型进行精细调控，进一步降低漏检误检。

在训练阶段，针对典型失效场景进行广泛采集，阶段长期累积困难样本，确保全面覆盖 corner case，持续提升困难场景下的鲁棒性。

正是基于一系列的技术突破，极目智能正在加速为商用车行业创造价值增量。未来极目智能仍将始终秉承技术赋能的理念，坚持以人为本，技术为根，不断将更好的产品和技术带向全球，赋能智能驾驶，引领安全出行。

以高性能高性价比ADAS赋能商用车安全出行

■ 智驾科技

商用车作为一种生产工具，相较乘用车而言，面临着更长的驾驶里程、更繁杂的运输任务、更高的驾驶风险。调查表明，我国货车保有量占全部机动车保有量比重不足 10%，货车事故率却高达 25%，死亡率更是触目惊心，单次货车事故死亡 3 人的占全部事故的 30% 以上，死亡 10 人的占全部事故的 40% 以上。商用车安全性的提升迫在眉睫。

自动驾驶与人类驾驶相比更为安全，其原因在于，人受限于有限的驾驶水平、精力和自控力，容易出现疲劳驾驶、酒后驾驶等危险行为；而自动驾驶在技术成熟的情况下，几乎不会出现任何失误，并且会严格遵守交通规则，有效降低人为因素导致事故的概率。

ADAS（辅助驾驶系统）由感知、决策、规控三大系统构成，通过车载传感器对收集到的环境数据进行处理分析，让驾驶者在最快时间察觉可能发生的危险并采取相应的措施，实现驾乘安全性的大幅提升。

由于 ADAS 的应用对于商用车安全性提升有显著效果，我国相关部门已陆续出台了一系列商用车强制安装 ADAS 产品的法规。自 2018 年起，中大型客车、中重型载货车、牵引车陆续分阶段强制安装 LDW（车道偏离预警）、FCW（前向碰撞预警）、AEB（自动紧急制动）等 ADAS 功能。多项政策陆续推出，持续推动安全型 ADAS 成为商用车标配。

一、商用车安全型 ADAS 落地情况及痛点分析

目前，以 AEB 为代表的安全型 ADAS 实际上车情况远低于政策及市场预期。数据显示，2021 年 5~12 月，中国市场营运货车前装 AEB 的上险车量为 4.29 万辆，仅占法规要求车型总量的 14.16%。这也提醒我们，商用车 ADAS 的广泛落地仍存痛点。

过去几年，自动驾驶技术取得了越来越快的进步，深度学习神经网络技术发挥重要助力的同时，自动驾驶行业也深受“神经网络黑盒”的困扰。

技术维度而言，深度学习网络模型的参数非常大，一般达到千万量级，其复杂性引发了黑盒问题的产生，这在一定层面上是现阶段难以规避的问题。

产业维度上，传统的线性汽车产业模式已不适宜现阶段的“软件定义汽车”，譬如，自动驾驶核心技术链中的感知、规控单元彼此关联，若基于传统线性产业模式，这些功能模块由多家供应商独立分开完成，将会遇到诸多产业壁垒带来的黑盒问题。

除此之外，Corner Case 等技术痛点以及商用车厂认为 ADAS 产品的投入产出比不高等市场因素都影响了商用车安全型 ADAS 的规模化落地进程，仍待产业链同仁的共同努力。

智驾科技 MAXIEYE 作为智能驾驶核心技术全栈服务商，是率先实现商用车安全型 ADAS 规模化量产的企业，迄今为止已实现数十万台 ADAS 量产，商用头部车企品牌渗透率高达 80%。

二、全栈核心技术自研 做智能驾驶的引领者

智驾科技 MAXIEYE 是一家智能驾驶和智慧出行领域的核心技术服务商，成立于 2016 年，核心创始团队均来自国际一线 Tier1、车企及学术单位，有着丰富的智能驾驶研发和产业化经验。公司拥有超过 300 人团队规模，60% 以上为研发人员。业务覆盖乘用车市场和商用车市场的前装业务，以渐

进式路线实现 ADAS 驾驶辅助及 ADS 自动驾驶的逐级落地。

既往全球 ADAS 解决方案中，感知和规控通常各自为政。智驾科技 MAXIEYE 是少数实现从感知到规控智能驾驶底层技术链全栈自研的 ADAS 系统供应商。全栈自研带来的图像级原始真值、泛化性场景理解，将大幅降低感知与规控跨平台研发产生的误差叠加，更好地赋能客户实现定制化产品开发，为商用车司机带来更安全的 ADAS 产品。

与此同时，智驾科技 MAXIEYE 做到了媲美行业国际龙头企业的精准感知，基于自研 MAXI-Net 深度学习网络模型和领先的 AI 视觉算法，不断进行算法迭代，加入了时间流和视频流，实现了从实时感知到感知预测的巨大跨越，并由此搭建 4D 视觉系统，实现高精度测距测速，平均精度误差 5% 以内（行业平均水平为 10%）。并且，智驾科技 MAXIEYE 自研的双网冗余校验技术，可以有效降低目标漏检和误检。

实现商用车 ADAS 规模化落地，还需产品具备快速适配不同硬件平台的能力和全面设计降本的能力。智驾科技 MAXIEYE 基于嵌入式平台的模型迁移技术，使得 ADAS 产品的核心算法可以在不同硬件平台快速迁移部署，根据不同客户市场的需求匹配高中低算力平台，实现产品方案的灵活模块化应用。

智驾科技 MAXIEYE 基于过去量产业务积攒的丰富真实路况数据，实现了现阶段行业相对领先的深度学习算法和场景落地优势，并基于 OTA 在线传输技术，携手客户进一步扩大路况数据库资源，将以数据驱动加速产品更新迭代，并为用户带来 OTA 软件升级等售后支持。

三、高性能 ADAS 产品为商用车安全保驾护航

据行业调研，商用车的事故率高达每百万公里 1.9 起。在这些事故中，有 37% 的事故为驾驶员自身因素导致，35% 的事故为设备盲区引发。以下几种高性能安全型 ADAS 系统对于商用车行车安全性的提升起到关键作用。

1、提醒驾驶者潜在危险——高性能双预警

商用车双预警市场是国内 ADAS 主动安全法规落地的最早赛道之一，智驾科技 MAXIEYE 凭借国内领先的技术实力，于 2019 年起便在该赛道脱颖而出，成为第一批与国内主流商用车厂建立起广泛合作关系的智能驾驶企业，市场占有率靠前。其双预警产品率先完成了多次技术迭代和工程经验积累，以业内广受认可的高性能和高性价比服务商用车市场。

2、紧急制动——高性能 AEB

智驾科技 MAXIEYE 为商用车市场提供符合且高于法规标准的高性能 AEB 产品，基于自研 MAXI-Net 深度学习网络模型，实现 AEB 性能突破。在实际路测过程中取得了零误报、低接管的优秀成绩。其 AEB 性能远高于 GB／T33577-2017 智能运输系统车辆前向碰撞预警系统性能要求和测试规程、JT_T883、GB-7258、GB- 商用车辆自动紧急自动系统技术要求及试验方法等国家行业法规标准。

3、解决商用车盲区痛点——升级版 1R2V 智慧化产品

智驾科技 MAXIEYE 面向商用车盲区等场景痛点提供的针对性单目组合产品，由两个单目视觉（1 鱼眼视觉 +1 前向视觉）组成，支持拓展 1 个前向 77G 毫米波雷达，融合算法集成于视觉主控芯片内。可实现包括 LKA（车道保持控制）、LCC（车道居中控制）、TJA（交通拥堵辅助）等在内的 L2 级 ADAS 驾驶辅助系统功能，有效解决盲区痛点。

4、安全 + 节油降耗——eACC

ACC（自适应巡航系统）是一种帮助驾驶员协调方向盘和控制车速，缓解在复杂环境下驾驶疲劳问题的智能控制系统。针对商用车的两大核心需求：安全 + 节油降耗，智驾科技 MAXIEYE 推出了 eACC（节油巡航系统），支持车辆的实时定位、4D 感知预测以及有策略地分步节能，在确保安全的基础上有效达成 3% 到 10% 的节油降耗效果。

总体而言，商用车车况信息较为复杂，对 ADAS 系统的实时、安全和稳定性均有更高的要求。由此，智驾科技 MAXIEYE 针对商用车设计了特有的质量估计算法，对同一辆车的不同载荷实现控制策略的动态调整。同时，系统依托国内真实道路场景数据积

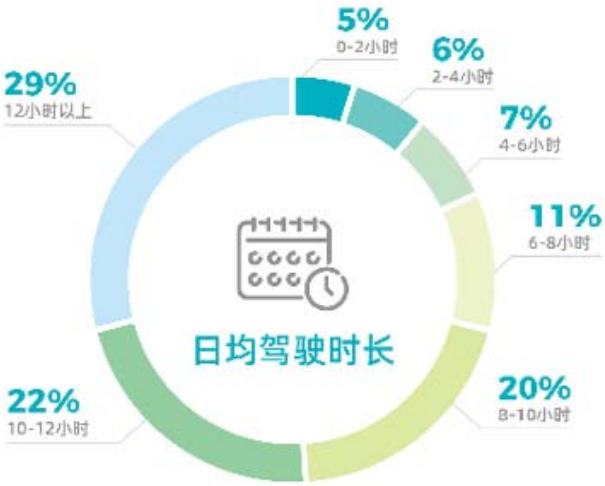
累和测试验证的闭环，实现了中国工况极限场景下的性能优化，例如，大弯道、坡道、地面井盖、高架指示牌等。在复杂且动态变化的环境中，智驾科技 MAXIEYE 以安全、舒适、节能的 ADAS 产品赋能商用车安全出行。

四、降本增效需求强烈 智慧型 ADAS 已开始发力

商用车本质上是为运输行业提供服务的一种生产资料，其关注焦点除了安全之外，还离不开对成本、效益的考量。

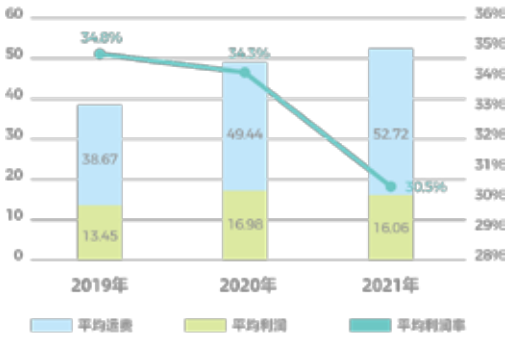
不久前，智驾科技 MAXIEYE 发起了一项卡友调研，覆盖 9 城 100 位卡友的三年近况，旨在了解一线卡友对所在行业的真实感受。

调研显示：有超过一半的卡友日均驾驶时长大于 10 小时，有 29% 的卡友日均驾驶时长甚至超过 12 小时。长年无休的辛苦之外，长时间的驾驶也带来安全问题。仅在我们本次走访的卡友中，就有 15% 发生过交通事故。最严重的一位表示，事故造成的直接经济损失大约 6 万元，且因此停工近 2 个月。为了防范这份高风险，每辆重卡平均每年需要缴纳 2 万 ~3 万元的保险费用。



（数据来源：智驾科技 MAXIEYE 调研报告）

再看一组展现卡友真实收入情况的数据：从 2019 年到 2021 年，每年的平均运费从 38.67 万元上升至 52.72 万元，平均利润却仅从 13.45 万元上升至 16.06 万元，整体收入上升的同时，平均利润率却明显下降。



（数据来源：智驾科技 MAXIEYE 调研报告）

2022 年情况甚至更为严峻，90% 以上的受访卡友认为：2022 年利润率仍会继续下降，平均降幅预计将高达 14%。今年利润下降的原因主要是疫情影响和全球油价上涨，卡友们明显感受到“车多货少竞争大”。

卡友的感受反映了商用车产业整体走势较弱的现状。面对货运成本逐年增高，利润空间不断收紧的困境，降本增效将是物流公司——整车厂——智能驾驶技术服务商等运输全产业链突破困境的重要举措。

智驾科技 MAXIEYE 已携手头部车厂和产业链同仁，率先对商用车的降本增效进行了预测和布局，其智慧型 ADAS 产品具备 eACC（节油巡航系统）、TJA（交通拥堵辅助）、NOM（领航辅助系统）等功能，有效赋能商用车实现节油降耗，帮助车厂脱离靠低价抢占市场的恶性循环，更好地解决商用车——运输行业需求本质问题。

具有网络架构和配电架构顶层设计的5G数字驾驶舱是实现车辆安全运行的基础

■ 森鹏科技

座舱作为驾乘空间人车路相互协同的核心载体，日益成为车辆科技化的体现，也成为各厂商之间竞争差异化设计的焦点。智能座舱在加持了 5G、大数据、人机交互之后不断地从机械式向本地化、网联化、智能化发展。

而智能技术应用的同时，“安全性”作为智能座舱用户需求的焦点也被频繁提及，其中提的最多的就是各项技术的集成应用以及大量交互带来的功能安全问题。因此，对于制造厂商而言，要在当今激烈的市场竞争中脱颖而出，除了依靠智能座舱本身出色的效能外，还要着眼于差异化来提升驾乘人员的舒适度与安全性。

森鹏（Senptec）是一家国内商用车信息系统解决方案提供商，一直践行“让车辆更安全、更智能、更省心”的设计理念。顺应行业变革趋势，森鹏的产品带来了众多创新功能，既包括用户看得见的“外在”创新，也包括隐藏在产品外壳下“内在”的创新。

森鹏自主研发的信息一体化解决方案 5G 数字驾驶舱取消大量的物理性开关和操作面板，运用 5G、北斗和以太网传输，具备多重显示技术，为车辆带来更舒适、更安全、更智能的驾乘体验。

保障车辆安全 呵护司机健康

如文章开头所讲，因为座舱向智能化发展后，电子信息系统更多地参与到智能座舱驾驶环境感知中，智能化给座舱功能安全带来了不小的挑战，从而也需要整车有更高的配电安全性以满足管理更多电子信息设备的需求。

森鹏 5G 数字驾驶舱线束减少 80%，特有的大中小全芯片数字配电模块，采用功率芯片替代易失效起火的保险丝，可实现对全车电流数字化

管理，每条线路发生短路、过流、高温时均可瞬时自动保护，杜绝烧线，大大降低车辆起火概率。

同时，智能座舱人机交互过程中，驾驶员在驾车时需要手眼并用，才能形成完整的驾控闭环，森鹏 5G 数字驾驶舱方向盘、仪表、操作开关采用一体化随动结构设计，人机校核参考标准 GB/T 13053 和 ISO 16121 设计，保证了各种身材的驾驶员均可获得舒适坐姿和臂展范围内触手可得的操控体验，身体不需离开座椅靠背，远离腰椎病，缓解驾驶疲劳，从而也规避了部分因智能座舱大量交互分心所引起的风险，大大降低安全事故的发生。

整合全车数据 集中信息显示

智能座舱功能安全方面，不仅对配电的要求更高，还有需求显示大量的电子信息采集设备的应用可能会带来功能上的缺失、失效，或者会因为驾驶者操作不熟练导致功能安全的问题。

森鹏 5G 数字驾驶舱遵循新能源客车整车网络架构设计的原则，采用多路 CAN 通讯技术解决 CAN 总线负载率过高、CAN 信号不稳定的问题。每路可根据需求灵活匹配不同通讯速率的设备，互不影响；同样，即使一路故障，其他几路也不受影响，可正常工作；相关设备采用进口车规级专用芯片设计，耐温等级 -40℃ ~125℃，高可靠性，高稳定性；CAN 模块采用防水插件，可在不完全封闭的舱体安装，保护等级非常高；系统通讯、网关及非核心驱动系统的出错不会导致车辆崩溃，每一个设备都被清晰定义了其职责，未被车厂认可的系统不会直接连接到和安全相关的 CAN 总线上（动力 CAN/底盘 CAN），对实时功能的响应和通讯时间保证最短，车辆拓扑简洁（接插件、线束越少越好），以保证最高可靠性，网络遵循 SAE J1939，单项功能相关联的 ECU 的数量、报文数量尽可能的简化，具备全方位的车辆运行状态监控功能。

总之，“5G 数字驾驶舱”使商用车设计轿车化，车辆状态集中显示、设备信息集中显示、360°环视及车内监视集中显示、报警信息集中显示，车上搭载的胎压监测、ADAS、DSM、空调、电子后视镜控制、后门图像、倒车图像、易燃挥发物监测等等所有信息都能集中到中控屏上。整合仪表台上纷杂凌乱的显示面板，对驾驶员关注的信息有效整合，引导驾驶员聚焦安全驾驶。

所有数据功能集中稳定处理，并统一传送云总线平台，是实现车辆安全的有效抓手，也能为车辆的安全运营管理赋能。

而所采用的智能中控以 CAN 总线通讯为基础进行功能集成，可集成 64 位虚拟按键，将驾驶过程中不常用的按键进行分类集成，界面简洁明了，也可定制设计，采用高精度电容式触摸屏，操作感知更灵敏方便。可有效避免因传统翘板开关排布过多导致驾驶员手忙脚乱带来的隐患，驾驶人员通过触摸屏与车辆进行信息交互，提升驾驶安全性；所用全液晶仪表可存储 4000 条故障信息，用于车辆故障 / 事故后期查询，两者均属森鹏全自主正向研发，深度掌握资源、性能、硬件、操作系统、代码、用户界面、

结构的能力，反应速度快、更新周期短。因此完全不用担心因电子信息采集设备集成信息失效和司机操作的问题。

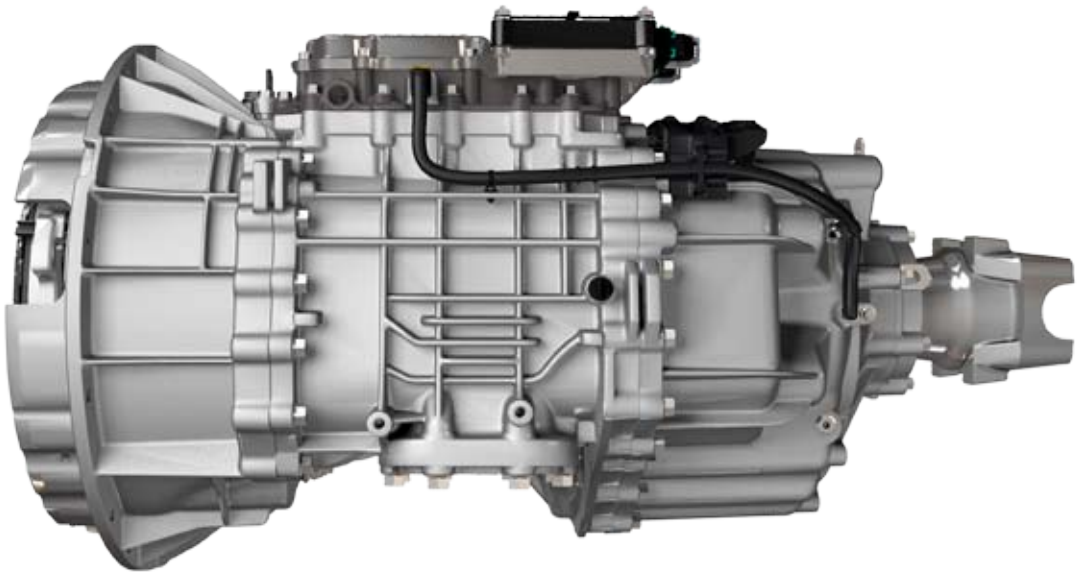
方便司机操作 满足国际标准

关于司机操作方面，森鹏5G数字驾驶舱仪表台功能区均是固化的，所有操作固定在相同位置，即使更换不同车型，也能避免驾驶员手忙脚乱、驾驶分心的状况。能让驾驶员的精力集中到驾驶上，更大程度保障安全驾驶。

另外，功能安全核准完全符合ISO16121、VDV234等多项国际行业标准，并聚焦国内商用车行业发展现状，深度理解和融合市场需求，具备在复杂环境下全生命周期的可靠性和成熟度，居国内领先水平。

智能座舱的诞生和普及，是商用车智能化发展的必然趋势。一机多屏驾驶正在重新定义人机交互，交互界面将无处不在；同时，车辆和手机的互联仍然是一大趋势，在手机下载App或无App云端操作来实现车辆和手机的互联，也对车载显示赋予了更多的含义，未来车辆“车载式”与“网联式”可能将逐步实现技术融合，这可能就是所谓的车联网向“万物互联”的转变；再者，个性化和情感化仍然是数字座舱发展的一个重要方面。智能座舱将为车辆带来易于使用的界面，这将有助于驾驶者充分利用他们的车辆，满足不同驾乘人员对个性化和情感化的设计要求，比如驾驶员可根据需求实现个性化定制；多项功能可根据驾驶员习惯来进行自我调整。当然，车辆安全的话题永远存在，但随着商用车行业的不断发展，车辆网络安全将变得越来越重要，数字座舱通过一体式网络架构的不同传输单元进行通信，使数字座舱能提供的信息和反馈越来越实时、高效。另外，还可参考森鹏全芯片数字配电模块的技术原理——全车电流实现数字化管理，主动式保障整车用电安全，也不失为一种好的选择。

合抱之木，生于毫末。一个具有网络架构、配电架构统一顶层设计的数字驾驶舱是保障当前商用车智能座舱域系统安全运行的基础，也是实现未来信息化发展路线的基础。森鹏5G数字驾驶舱目前有通用型云雀款及小型化百灵款两种配置，均可实现车辆状态统一部署和远程设置，还可通过平台对车辆空调、散热器、扶手加热、氛围灯等参数进行批量初始化设置。另外，结合基于NDS驾驶行为特征的风险驾驶人识别模型提供的人、车、路全面性分析数据，为车辆高效运营、行业5G+快速落地提供更安全、智能、省心的产品与服务。



伊顿康明斯（中国）变速箱有限公司安全白皮书

■ 伊顿康明斯

概述

如今，商用车气控AMT市场发展迅速，AMT自动变速箱在商用车整车安全系统中有着重要的作用。除了需要与整车制动系统深度集成，AMT自动变速箱也需要考虑自身系统的安全性。

赢动变速箱的系统设计非常注重安全性，在功能设计上会与整车制动系统深度集成，同时也考虑各种极端工况下的安全策略，比如变速箱故障、整车通讯丢失以及其他可能存在的失效情况，通过增加系统冗余性设计以及对应的安全策略，确保整车驾驶安全。这些安全策略包括怠速限扭和紧急停车功能（目前国内、外AMT中独有的），自动回空挡功能、发动机超速保护、自动起步与防碰撞系统的集成等。

一、赢动AMT变速箱与整车安全系统的集成

（一）与液力缓速器的集成

根据液力缓速器工作特性，自动变速箱在液力缓速器工作时会适当提高降挡点，提升发动机转速为缓速器提高冷却能力，以保证缓速器工作能力。当缓速器水温或油温过高时，变速箱还会进一步提升发动机转速，最大化提高发动机转速，让缓速器工作能力快速恢复，确保制动安全。

（二）与发动机缸内制动的集成

发动机缸内制动的工作特性是转速越高制动功率越大。自动变速箱在缸内制动工作时会提

高降挡点，提升发动机转速，从而提高发动机缸内制动功率。除此以外，在赢动变速箱的 Low 模式（低速挡）下，变速箱会最大化提高发动机转速，充分发挥发动机缸内制动的制动能力，保证在大坡上的车辆制动安全。

为了解决这种情况下车辆紧急停车的问题，伊顿康明斯引领开发了与发动机系统的深度安全集成。在美国汽车工程学会（SAE）讨论确定了一组报文和规范，由 SAE J1939 发布确定，其中定义了在紧急状态下的安全报文接口，包括四个信号（见表 1）。

报文	PGN	SPN	信号名称	控制器
ESR	34560	7829	Transmission Idle Governor Fueling Inhibit	TCU
TCFG2	65099	7827	Transmission Communications Failure Idle Torque Limit	TCU
EC2	64895	7830	Transmission Idle Governor Fueling Inhibit Support	ECU
EC1	65251	7828	Engine Default Idle Torque Limit	ECU

表 1 紧急停车功能相关报文和信号

（注：具体信号定义请参考 J1939 标准）

（三）与防碰撞系统或 AEBS 的集成

赢动变速箱具有跟乘用车一样的自动起步功能，司机松开脚刹后，车辆自动缓慢起步蠕行，让司机有更舒适的驾驶感受。但在防碰撞系统或者 AEBS 激活时，为避免与制动系统冲突，自动起步功能会暂停激活，直到司机踩油门起步或者回空挡后再进挡。另一方面，从安全性角度考虑，当防碰撞系统或者 AEBS 有故障时，自动起步功能也会被禁用。

二、赢动 AMT 变速箱的安全功能设计

（一）紧急停车功能

在整车行驶过程中，如果出现传动系无法断开的故障，比如离合器无法打开并且变速箱无法回空挡同时发生，司机需要停车就需要克服发动机的怠速扭矩，造成制动停车距离长甚至停车困难的情况，存在潜在的安全风险。

（1）SAE 标准

伊顿康明斯是第一家根据规范全面实施这些功能的公司。北美的所有 OEM（比如 PACCAR / Peter bilt / Kenworth，Navistar / International，DTNA / Freightliner 和 Volvo）已同意为赢动 AMT 执行此功能。伊顿康明斯在实施该功能方面处于领先地位，其他 AMT 制造商目前也在努力开发实施该功能，虽然目前尚未见其他 AMT 实现此功能，但在不远的将来，在北美，这一特征将被视为先进的关键的技术，并将成为：防止所有气控 AMT 意外出现车辆非正常移动的技术规范。实现该功能，将提升整车在紧急情况下的安全等级，体现安全为本的产品特性。

在国内，伊顿康明斯已率先与所有匹配的发动机实现此功能，并克服重重困难将此功能作为新车匹配量产验收指标之一。由此可见，伊顿康明斯推行安全功能的决心和力度，以及秉承安全第一的理念。

（2）如何实现

紧急停车功能考虑了两种情况下的紧急停车：一种是整车通讯正常情况下的传动系无法断开故障，比如变速箱供气源断开；另一种是传动系无法断开并且变速箱跟整车的通讯断开，比如 TCU 意外断电。

在通讯正常的情况下，系统通过怠速熄火功能实现安全停车。当司机踩刹车停车发动机转速降低到怠速以下，TCU 会通过 ESR 报文发出怠速熄火指令，ECU 将直接断油停喷，避免发动机怠速扭矩继续输出，从而让车辆没有风险地停车。如图 1 所示，发动机 AEPT（实际扭矩百分比）在收到怠速熄火指令后降为 0%。

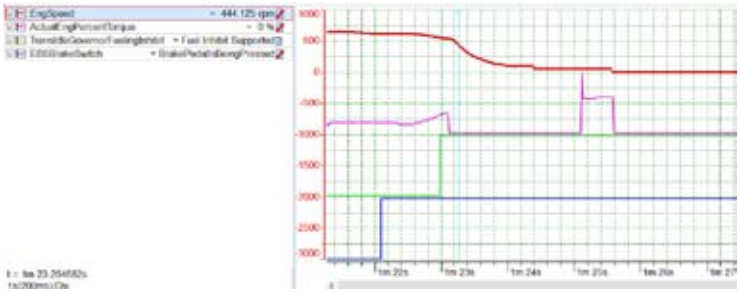


图 1 怠速熄火功能

当变速箱与整车通讯断开的时候，系统通过怠速限扭功能实现安全停车。由于发动机 ECU 无法收到 TCU 发出的报文指令，这个时候需要发动机限制怠速扭

矩到最低水平，该扭矩值在上电之初变速箱通过 TCFG2 报文广播出来，由于发动机的怠速扭矩能力大大减小，可以确保该紧急情况下的停车安全。如图 2 所示，发动机怠速下的 AEPT（实际扭矩百分比）限制在了 10%。

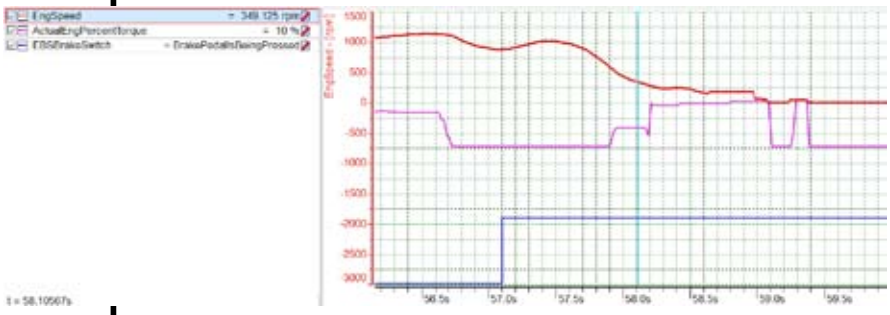


图 2 怠速限扭功能

（3）集成该功能的主要作用和好处

该功能的目的不仅仅是减少车辆的制动距离。好处之一是可以让司机轻松自信地停止车辆非正常移动。在较高挡位下执行时，停车距离并不是很重要，因为从发动机到整车制动器的扭矩倍增量要小得多。当通过较高挡位的变速箱倍增时，制动器通常可轻松克服发动机扭矩。驾驶员可以在高速挡时更轻松地停止发动机和制动。但此功能最主要的作用是当传动系以低速完全接合且变速箱在其低挡时（1 挡速比：14.43，倒挡速比：16.92），此时从发动机到整车制动器的扭矩倍增量（乘以 14.43 或 16.92）要大得多，以及整车在其他未知的移动环境下需要紧急停车时（比如低速倒车入库，后方有人指挥时，如果整车停不下来，就会比较危险）。在这些情况下，整车停车距离可能是无法预估的。但整车集成此功能后，低速紧急停车距离制动距离可以缩短 1.5m 左右，这样司机可以轻松应对发生的意外情况，避免安全事故产生。

（4）为什么紧急时不采用关整车钥匙电来进行发动机熄火

整车意外出现故障时以及在某些特殊情况下，驾驶员的行为反应以及反应时间是不同的，无法 100% 保证每位驾驶员及时、正确地做出关钥匙动作，潜在危险因素依然存在，相比来说，软件内部进行自动保护（此功能）会更可靠。

（5）是否安全

赢动 AMT 在激活此功能前会自行多次尝试断开传动系（如打开离合器、变速箱回空挡），只有当 TCU 完全确定传动系统无法正常断开时才会激活此功能。一旦发动机扭矩与车辆制动器发生冲突，由于变速箱被传动扭矩锁紧，此时变速箱会更难回空挡来断开传动系，TCU 必须执行此功能（发动机怠速熄火）。所以，TCU 与发动机 ECU 正常通讯时，不存在误报此功能的行为；而对于 TCU 离线或断电这种故障模式，则更不会产生误报行为，因为此时需要发动机 ECU 自行限制怠速扭矩，实现停车保护。

（二）自动回空挡功能（Auto Neutral）

在变速箱停车在挡（前进挡或者倒挡）状态下，司机拉起手刹后，变速箱会自动回空挡，避免传动系异常结合，确保车辆安全。

当自动回空挡激活后，仪表会提示变速箱自动回空挡（AN），需要司机将换挡手柄切回 N 挡，再次行车时重新选择 D 挡。

（三）发动机超速保护功能

在各种模式下（D/M/L/R），如果发动机转速非常高超过了高怠速，变速箱会强制升挡降低发动机转速，保护发动机，确保行车安全。

（四）冗余设计

为确保系统在某些部件出现故障的情况下仍能正常驾驶，赢动变速箱有多处冗余设计。包括输入轴传感器、备用 CAN 通讯、两路电源设计以及换挡手柄支持 PWM 硬线信号，他们在系统相关零部件产生故障的情况下，仍能使得变速箱以跛行模式运行，最大程度让司机安全方便驾驶回服务站进行维修。

总结：

如今，商用车 AMT 市场接受度越来越高，赢动自动变速箱在为卡友带来舒适驾驶感受的同时，也无时无刻不关注着整车的系统安全。赢动下一代控制器还会再次提高系统安全等级，带来更完善的安全策略。

商用汽車新聞