

智能网联汽车安全监管迎“结构性拐点”

中国工业报记者 马艳

“2026年是自动驾驶安全监管结构性的拐点。”这不是一个遥远的预判，而是一个正在发生的现实。5月21日，在上海嘉定举办的第十三届智能网联汽车技术年会（CICV2026）开幕式上，中国工程院院士李骏做出

全球三大法规体系殊途同归

从强制性的技术底线，到论证式的系统工程方法，中国智能网联汽车安全监管正在迎来真正的“结构性拐点”。

李骏在报告中逐一拆解了三大法规体系的演变轨迹。首先是联合国UN/WP.29。其已出台的ADS GTR法规框架中，第三大部分构建了合规性全面评估机制，核心正是Safety Case。“从监管告诉你怎么做，转变为你应当怎么做，你自己怎么证明你是安全的。”李骏指出，这种转变体现了监管思路的根本调整——不再提供事无巨细的操作清单，而是要求制造商自行构建逻辑严谨的安全论证档案。

其次是美国。李骏特别强调了一个具有历史意义的转变：“美国此前一贯采取豁免原则，唯独在自动驾驶领域，此次正式确立了正当合规范式，并将Safety Case明确写入联邦法典。”这意味着自动驾驶进入了主流监管框架，责任结构被重新厘清，监管逻辑从“事后追责”转向“事前论证”。

中国同样在加速跟进。李骏透露，即将于2027年7月1日实施的《智能网联汽车自动驾驶系统安全要求》强制性

上述判断。

李骏在其主旨报告《自动驾驶系统ADS安全技术发展趋势——ADS进入Safety Case时代》中系统阐述：全球三大自动驾驶安全法规体系——联合国UN/WP.29、美国联邦法规、中国国家标准，正呈现出前所未有的“结构性收敛”。“自动驾驶安全的监管核心正在从满足条款走向安全论证发展，就是Safety Case发展。”这意味着，延续多年的“合规清单”式管理模式，正在被一种全新的“论证式”监管范式所取代。对于正处于规模化落地关键期的中国智能网联汽车产业而言，这既是一场思维革命，更是一场能力大考。

标准，明确引入了ISMR（在役监测与上报）法定义务。“中国的监管也跟随国际的发展变成了一种方法论上的管理范式变化。”

事实上，中国智能网联汽车安全的标准化进程已进入密集落地期。5月27日发布的《2026年汽车标准化工作要点》进一步明确了年度安全标准攻坚路线图；信息安全与数据安全方面要完成《智能网联汽车数据安全要求》《数据交互与管理》等强制性国家标准征求意见稿，推进重要数据识别、入侵检测、信息安全审核指南等标准审查报批，建立覆盖全生命周期的信息安全管理体系；要加快预期功能安全审核及评估、AI功能安全和预期功能安全等基础标准研制，覆盖驾驶自动化系统、线控底盘、电池管理系统、驱动电机系统等关键电控系统；驾驶自动化系统安全方面推进组合驾驶辅助系统强制性国家标准发布实施，完成重型汽车自动紧急制动系统（AEB）、车道保持辅助系统审查报批，

推动自动驾驶系统强制性国家标准发布实施，完成自动泊车系统强制性国家标准征求意见稿；网络安全与通信安全方面要完成数字钥匙、直连通信预警等标准审查报批，加快列队跟驰技术要求、网联化分级等标准研制，推动整车OTA安全相关标准征求意见稿；人工智能安全方面启动汽车人工智能风险评估与治理、驾驶自动化相关人工智能模型评估与测试、端到端模型通用开发框架等国家标准指导性技术文件研制。

这些标准不是孤立的合规清单，而是与Safety Case所倡导的“全生命周期安全论证”形成制度呼应——从强制性的技术底线，到论证式的系统工程方法，中国智能网联汽车安全监管正在迎来真正的“结构性拐点”。

三大体系，殊途同归。李骏将其概括为“结构性收敛”——“这三个体系用同一种范式来推动自动驾驶安全技术。”这一判断，标志着行业安全理念的根本性跃迁。

Safety Case构建系统性整体论证框架

从核能到航空，再到自动驾驶，风险的本质正在发生深刻变化——“从零件的失效转变成决策的失误”。

那么，Safety Case究竟是什么？李骏给出了明确的界定：“Safety Case的本质是一种结构化的论证，而非合规性文件；它是针对自动驾驶系统（ADS）安全系统工程所提出的一种新的工程方法论。”他进一步提炼出该方法的核心特征：阐明在运行设计域（ODD）内系统是安全的；提出充分的论据以支持其主张；提供测试数据与相关证据作为支撑；明确安全所依赖的前提条件与潜在挑战；坦诚地说明系统中仍存在的残余风险。这五个要素共同构成了一条完整的“主张—论据—证据—假设—残余风险”逻辑链。由此可见，Safety Case并非一份

静态的合规清单，而是一个贯穿产品全生命周期的动态论证过程。

值得注意的是，Safety Case并非汽车行业首创。李骏追溯其渊源时指出：“这一概念最早起源1998年海上油井平台发生事故之后的相关工作启动；二十世纪九十年代引入核工业领域，进入二十一世纪后应用于航空工业，如今则轮到汽车工业了。”从核能到航空，再到自动驾驶，风险的本质正在发生深刻变化——“从零件的失效转变成决策的失误”。李骏特别强调，Safety Case并非要取代现有标准：“这种Safety Case与现有的ISO 26262（功能安全）、预期功能安全

ISO标准之间的关系并不是取代的关系，而是一种分工的关系。”功能安全解决硬件软件随机失效问题，预期功能安全解决性能局限问题，而Safety Case则在二者之上，构建一个系统性的整体论证框架。

工业和信息化部装备工业发展中心副主任刘法旺从准入管理角度印证了这一转变的复杂性。他坦言：“我们目前批准的还不是一个十分完备的产品，我们对它的安全风险的底数并不是完全清楚。”正因如此，准入试点才引入了持续的监测与评估机制，这与Safety Case所强调的“全生命周期安全论证”高度契合。

从碰撞安全到救援安全 为何还缺一个急救包

中国工业报记者 祁晓玲

2025年，中国汽车产业交出了一份令人瞩目的成绩单。公安部数据显示，全国一次死亡3人以上较大道路交通事故同比下降11%，未发生重大道路交通事故，首次实现自1990年有统计记录以来全年重特大道路交通事故的“零发生”。这是中国在降低交通事故伤亡方面的历史性里程碑。

但在另一组数据面前，这份成绩单也折射出另一个不容忽视的现实。虽然官方未公布年度交通事故总死亡人数，但参照历年统计，我国每年仍有数万人因道路交通事故失去生命。这些数字背后，是一个个本可避免的悲剧。

中国汽车安全技术的跃迁

过去十年，中国汽车安全技术经历了跨越式发展。

在材料与结构层面，高强度钢车身不再是豪华品牌专属。主流家用高强度钢使用比例已从十年前的不足30%攀升至60%以上，A柱、B柱等关键部位普遍采用抗拉强度达1500MPa的热成型钢。安全气囊也从“双气囊”时代走向6气囊标配、12气囊高端配置。

在智能化安全领域，自动紧急制动系统的普及尤为迅速。数据显示，2025年我国乘用车新车AEB系统搭载率已超过60%。2025年底，工信部正式发布了强制性国家标准《轻型汽车自动紧急制动系统技术要求及试验方法》（GB 39901-2025），将于2028年1月1日起正式实施，届时所有轻型汽车出厂时必须标配AEB系统。

同样飞速发展的还有智能驾驶辅助功能（L2级）的乘用车新车渗透率已达

64%，即超过60%的新车具备自适应巡航、车道保持等基础智驾能力。在新能源汽车领域，安全标准同样在加速升级。2025年3月发布的GB 38031-2025《电动汽车用动力电池安全要求》将于2026年7月1日正式实施，在全球范围内首次提出电池热扩散试验的全新阶段。

上述每一项进步都值得肯定。但审视中国汽车安全技术的演进路径，一个明显的偏差显露出来——几乎所有投入都集中在“事故发生前”和“碰撞瞬间”，对于“事故发生后”，安全配置的投入基本止步于碰撞急救系统。

碰撞急救系统能解决“谁来救”的问题，却解决不了“拿什么救”的问题。而从事故车辆发出信号到救护车抵达现场，这段时间的长度往往决定了伤员的生死。高速公路上应急车道被占、偏远山区救护车鞭长莫及、高海拔路段120车辆通行受阻——这些现实困境，不是任何一项主动安全或被动安全技术能够填补的。

为什么我们需要“救援安全”

交通事故致死的首要外因是什么？不是骨折，不是内脏破裂，而是出血。在一次汽车安全标准研讨会上，急救专家明确指出：急救包里最核心的物品是止血材料。大动脉一旦出血，若不能在短时间内有效控制，伤者将面临极高的生命危险。

这揭示了交通事故救援的关键窗口——黄金1小时。在事故发生后的第1个小时内，现场急救的质量，直接决定了伤员的生存概率。然而在中国的高速公路上，从事故报警到救护车抵达现场，往往需要更长时间。

更严峻的问题是，当事故发生在高

速公路、偏远山区或夜间时段，专业急救力量抵达现场的时间几乎无法保障。

在中国，曾发生过多起因应急车道被占用而导致救援延迟的悲剧。2009年7月北京东五环事故中，应急车道被车辆占据，消防车和救护车难以抵达现场，延误了最宝贵的救援时间。更令人痛心的是，在浙江甬台温高速事故中，一名受伤的货车司机因高速公路硬路肩被占用，消防和急救人员被迫一边清理一边向前推进，最终伤者因错过最佳救援期不幸遇难。而在安徽滁新高速，15辆车占用应急车道，救援车被堵了近20分钟。

应急车道被占只是救援困境的一个方面。在中国广阔的地理版图上，救援半径的问题同样突出。西部农村和偏远山区，救护车从接到指令到抵达现场，往往需要30分钟以上。对于大动脉出血的患者而言，这个时间窗口已经远远超出了生理承受的极限。

在这样的背景下，车载急救包的价值凸显——它不依赖外部救援系统，事故现场的任何人都可以成为施救者。正如行业专家所言：“真正出现问题的時候，使用者是谁？医生不会当时就救你，首先是自救，是旁边人去救你。”这正是从“被动安全”向“主动救援安全”延伸的核心逻辑。

一个车载急救包就能解决的问题

车载急救包不是什么昂贵的高新技术。在德国，急救包与三角警示牌一样，是每辆汽车的法定标配。德国立法强制要求机动车配备符合DIN 13164标准的急救包，年检时需核对其完整性和有效期。该标准并非一成不变，而是随着道路安全实践持续修订——2022年版本新

倒逼企业建立体系化安全能力

智能驾驶的下半场既是技术的竞赛，更是信任的竞赛。

法规范式的转变已经明确，企业该如何应对？从实践层面看，TÜV的AI评估矩阵（AI Assessment Matrix）提供了一套可落地的自检工具。该矩阵以全生命周期阶段、评估维度、评估层级为三维结构，将抽象的安全目标拆解为80-120项可测指标，实现安全漏洞的可视化与达标程度的可量化，为大规模量产提供了可信底座。

中国汽车工程学会理事长、国家智能网联汽车创新中心执行主任张进华指出，安全是产业行稳致远的根基，必须构建覆盖全生命周期、人-车-基础设施全域的综合安全体系，统筹功能安全、预期功能安全、网络安全安全与AI安全——这既是技术底线，也是产业准入的前提。

刘法旺进一步明确，智能网联汽车已进入多支柱安全测评阶段，数实融合测试与全生命周期监管并行。安全合规不再是“通过测试”，而是“持续可信”，这正倒逼企业建立体系化安全能力。

中工车评

安全不是创新“减速带” 而是商业“通行证”

祁晓玲

当全球智能网联汽车安全监管从“合规清单”走向“Safety Case论证式”范式，一个普遍的担忧随之浮现：更严格、更动态的安全要求，会不会拖慢技术创新的步伐？答案恰恰相反——结构性的安全监管，不是创新的“减速带”，而是规模化商业化的“通行证”。

过去几年，行业一度陷入“功能竞赛”的迷思：更长的续航、更大的算力、更激进的自动驾驶功能成为营销焦点，而安全往往被简化为“通过了某项测试”。这种“测试即合规”的粗放模式，虽然在示范应用中勉强过关，却在面对真实道路的无限长尾场景时暴露了根本性缺陷——你无法知道自己所不知道的风险。

这正是Safety Case范式要解决的核心问题。它不告诉你每一步该怎么做，而是要求你自己证明自己是安全的。这看似增加了企业的论证负担，实则倒逼企业建立体系化的安全工程能力：从需求分析、架构设计、软件开发，到测试验证、在役监测、持续改进，安全不再



全球首批 L3 级自动驾驶量产车之一的广汽 Aion LX，搭载安波福雷达、前视摄像头与多域控制器，支撑主动安全与高阶智驾功能。（来源：资料图片）

值得关注的是，《2026年汽车标准化工作要点》中特别强调了“在役监测与上报”义务与强制性标准的衔接，并明确提出加快预期功能安全审核及评估、AI功能安全等基础标准制定。这意味着，中国不仅要在技术标准上与国际接轨，更要在方法论上建立自主的安全论证框架。从“合规清单”到“Safety Case”，从“事后测试”到“持续论证”，标准体系的迭代正在为

这场能力大考提供制度底座。

正如刘法旺所言：“智能驾驶的下半场既是技术的竞赛，更是信任的竞赛。”从“合规”到“论证”的范式转变，正是这场信任竞赛的制度基石。对于正在从示范应用走向规模商业化的中国智能网联汽车产业而言，能否尽快建立起完整的Safety Case能力，将直接决定其在全球竞争中的站位与高度。

是最后内卷的一环，而是贯穿全生命周期的内生属性。

安全与创新，从来不是零和博弈。恰恰是那些建立了严谨Safety Case能力的企业，才敢于在复杂的城市道路、恶劣天气、无保护左转等场景中部署高阶自动驾驶——因为它们对自己的系统边界和残余风险心中有数。反之，缺乏系统安全论证的产品，要么永远困在“封闭园区”，要么在真实路上“盲人骑瞎马”，一次事故就可能摧毁整个产业的公众信任。

从另一个角度看，标准体系的明确化，其实是为企业划定了“安全跑道”。当企业不需要猜测监管的底线在哪里，不需要在几十种互不兼容的地方标准中周旋，他们反而可以将更多精力投入到真正的技术突破上。《2026年汽车标准化工作要点》中关于功能安全、预期功能安全、AI安全、数据安全的强制性国家标准正在加速落地，这为行业提供了清晰的技术底线和共同的测试语言。底线明确，创新才敢放手脚。

更值得期待的是，中国正在从“跟跑”转向“领跑”。无论是联合国UN/

WP.29、美国联邦法规，还是中国国家标准，三大体系在Safety Case上的结构性收敛，意味着中国企业只要建立符合中国标准的安全论证能力，就具备了参与全球竞争的基本资质。这不是贸易壁垒，而是中国产业走向世界舞台的制度红利。

当然，能力建设需要时间，也需要成本。对于初创企业和中小供应商，从“合规清单”转向“全生命周期论证”无疑是一场大考。但这也是行业洗牌、优胜劣汰的必经之路。那些把安全当作成本、把合规当作负担的企业，注定会被淘汰；而那些把安全当作核心竞争力、把论证过程当作技术沉淀的企业，将在下一阶段的商业化竞赛中赢得先机。

归根结底，智能网联汽车的下半场，不是算力的竞赛，不是传感器的竞赛，而是信任的竞赛。而信任，只能建立在系统性的、透明的、持续可论证的安全之上。安全，正是那个让技术创新从“炫技”走向“可靠”、从“试点”走向“量产”、从“中国速度”走向“中国质量”的关键变量。

拥抱Safety Case，就是拥抱未来。

增了两副医用口罩，减少三角绷带数量，整体设计围绕“精简有效、普通人可操作”的核心原则。该标准覆盖德国、奥地利、法国、波兰等十余个欧洲国家。

对比中国的AED（自动体外除颤器）推广历程，更能看出这种差距。自2020年《基本医疗卫生与健康促进法》实施以来，公共场所AED配置已在全国四十余个省市落地，四十多份政府文件推动执行。AED针对心脏骤停，而交通事故中最致命的大出血，却缺乏类似的强制配置要求。而交通事故致死的场景——机动车内，反而成了配置空白。

2025年11月，中国灾害防御协会批准发布了《机动车辆急救包》团体标准。专家们标准评审中形成了一致共识：“止血类材料是急救包的‘重中之重’，需明确材料类型、规格、剂量等细节，确保能快速实施止血等直接救命的措施。相比之下，骨折固定、清洁消毒等物品可酌情配置，避免因过度堆砌导致急救包体积过大、使用不便”。

也就是说，车载急救包的核心不是复杂的医疗器械，而是一套高效的止血材料。其市场售价并不高——普通家用车的急救套装通常在百元左右。部分专家甚至提出为外卖骑手、快递小哥配备规模更小的基础止血包。这一投入对于消费者而言，甚至不到一顿饭钱。

以北京为例，2025年电动自行车亡人事故数已占全部亡人事故总数的35%。急救包与头盔一样，是对生命的最后一道保障，而不应成为被成本数字遮蔽的“隐形标准配置”。

中国止血技术：从战场实验室到汽车后备箱

打造一套高效的车载止血系统，并不是另起炉灶。中国在生物医用止血材料领域已积累了深厚的技术实力。

在军用领域，止血材料经过严苛的实战化验证，能够在枪伤、爆炸伤、动脉切断伤等极端创伤条件下快速止血。

如今，这些技术正在从军用向民用延伸。应急场景对止血材料的要求是一致的：快速有效、极端环境下稳定性强、普通人可操作。

以位于石家庄的亿生堂为例，这家生物医用材料企业自2004年创立以来，已开发出亮紫凝血海绵、交联定植止血材料、急救包等系列产品，拥有近30项国家专利（含发明专利10余项），是国家专精特新“小巨人”企业和河北省多糖类生物医学材料技术创新中心依托单位。其核心止血产品通过了湿热（海南）和高海拔（玉树4000米）等极端气候测试，产品技术已在业内获得认可。

2025年，该企业亮相中亚数字安防博览会，展示了与军事医学科学院联合研发的系列创伤止血产品。这些材料在交通事故出血场景下同样适用——无论战场还是马路，大出血都是致死的首要因素。2026年4月，亿生堂出席了由中国灾害防御协会应急救援医学分会在杭州召开的融媒体峰会，与行业专家围绕车载急救包标准展开了深入研讨。在会议上，多位行业专家指出，车载急救包的核心不是复杂的医疗器械，而是一套高效的止血材料——而技术端的基础早已具备。

救援安全写入C-NCAP新规

2026年4月，C-NCAP迎来了历史上最重要的升级之一。在中国汽车技术研究中心举办的“领航二十载 新程鉴未来”汽车测评创新大会上，《C-NCAP 2027版规程及测评战略前瞻》正式发布。新版规程的亮点之一，是新增了“事故后救援能力评价”。这一评价纳入自动断电、车门解锁、定位报警响应时效等指标，标志着中国汽车安全测评体系首次从“被动安全”正式向“应急响应”延伸。

C-NCAP在过去的20年间累计完成了600余款热销车型的测评，覆盖120余家整车企业，完成近2000次实车碰撞。

自2006年启动至今，历经七次重大迭代，从“车辆安全评价工具”向“汽车安全测评体系定义者”演进。2027版新规被业内评价为“史上最严测试标准”。

中国安全测评体系的这一跨越意义重大。它意味着汽车安全的内涵正在从“单一的防撞和碰撞保护”，向“人、车、路、环境协同的系统性安全框架”全面升级。

然而，目前国内的事后救援能力评价，仍主要侧重于车辆自身事故自动呼救功能和断电解锁能力。真正决定伤员是否能够存活的关键——能否在事故现场获得有效止血等关键急救手段——仍然没有被纳入评价体系。如果C-NCAP将“车载标准化急救配置”纳入加分项甚至评价项，将产生巨大的行业引导效应，推动整车企业将这一功能从“选配”变为“标配”。

从碰撞安全到救援安全的最后一步

汽车安全技术的每一次进步，都是用生命的代价推动的。《C-NCAP 2027版规程》明确指向了事故后救援的重要性，中国军用止血技术已具备成熟的产业基础，团标已为车载急救包提供了产品规范——这三大条件都已具备，唯独缺少一个环节：政策推动。

真正的问题在于：主动安全防护、被动安全保护、救援安全救命——三者缺一不可。而急救包占据了救援安全链条中最前端、最基础的位置，不需要等待外部救援系统，事故现场的每一个人都可以成为施救者。

中国汽车在碰撞安全、智能安全、新能源电池安全等领域已实现了全球领先。但安全从来不是百米冲刺，而是一场全程马拉松——从“碰撞安全”到“救援安全”的那一公里，不该成为无法跨越的终点。而填补这一空白的答案，就装在一个市场售价不过百多元的急救包里。