

中德智能网联汽车 型式认证体系对比研究报告



Published by:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices
Bonn and Eschborn, Germany

Global Project Quality Infrastructure

Tayuan Diplomatic Office Building
No.14, Liangmahe Nanlu, chaoyang District
100600 Beijing, PR China
E info@gpqi.org | www.gpqi.org

Design:

Oliver Hick-Schulz / Katja Rowold

Photo credits:

Title: zinetron/Shutterstock

On behalf of

German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK)
Berlin, Germany 2023
Beijing, China 2023

The German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK)
has commissioned the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
(GIZ) GmbH to implement the Global Project Quality Infrastructure (GPQI).

Implemented by

This publication is a result of the Sub-Working Group (SWG) Automotive Safety of
the Sino-German Accreditation and Conformity Assessment Working Group in
cooperation with the National Certification and Accreditation Administration of
the People's Republic of China (CNCA).



Partners involved

Sino-German Accreditation and Conformity Assessment Working Group (WGACA)

The WGACA was established as a result of the close cooperation between the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK) and the National Certification and Accreditation Administration of the People's Republic of China (CNCA) since 2013, governed by the BMWK/CNCA Cooperation Agreement.

Since June 2019, the cooperation has been further strengthened by a Memorandum of Understanding between BMWK and the State Administration for Market Regulation of the People's Republic of China (SAMR). The WGACA operates independently and complements the existing Sino-German Working Group on Product Safety, which previously dealt with accreditation and conformity assessment issues.

The main objective of the WGACA is to promote the bilateral harmonisation of accreditation and conformity assessment procedures. It aims to improve market access opportunities for products and testing bodies from both Germany and China.

Sub-Working Group Automotive Safety Project Line 1: Technical Innovation and Technical Harmonization

In 2014, the Sub-Working Group (SWG) Automotive Safety was set up as an exchange platform for the automotive industry and relevant authorities to engage in regulatory dialogue. The objective of all activities under the SWG is to address urgent challenges regarding the safety and the trade of automotive products and components. Further, it is the SWG's objective to contribute to the enhancement of product safety and the reduction of technical barriers to trade.

The Project Line 1 (PL1) under the framework of the WGACA aims to promote harmonization of homologation and certification requirements, in particular for innovative automotive technologies. It serves as an exchange mechanism between the German automotive industry, conformity assessment bodies, and CNCA. At the technical level, PL1 includes industrial representatives from German OEMs, suppliers and certification bodies that are operating in China. The technical lead is VDA China, which gathers industry concerns to address them in one voice. On the Chinese side, major certification bodies that are designated by CNCA to offer compulsory certification services for automotive products are participating in PL1 activities.



German Association
of the Automotive Industry

VDA

The German Association of the Automotive Industry (VDA) was founded in 1901 and headquartered in Berlin with more than 650 member companies. They develop innovative mobility services and produce automobiles, trailers, bodies, buses, automotive parts and accessories in Germany and worldwide. The task of the VDA is to ensure the right framework conditions so that companies, from start-ups to global corporations, can realize their visions and successfully bring their offers to market. VDA is also the organizer of the top auto show IAA (IAA Mobility & IAA Commercial Vehicles) in Germany with over 120-year history.



中国汽车工业协会

China Association of Automobile Manufacturers

CAAM

The China Association of Automobile Manufacturers (CAAM) was established in 1990 in Beijing. CAAM is a permanent member of the World Organization of Automobile Manufacturers (OICA) and has established close contacts with international automotive industry organizations and automotive related organizations in many countries and regions. CAAM is consisted of 8 Departments, 42 Branches (including preparation), and 20 Working Platforms. CAAM has over 3300 membership units, widely distributed in various sectors such as automotive manufacturing, parts, etc.



Global Project Quality Infrastructure

To promote the development of well-functioning and internationally coherent quality infrastructures, the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK) has established the Global Project Quality Infrastructure (GPQI). GPQI supports the political and technical dialogues and implements bilaterally agreed activities in collaboration with all relevant stakeholders. The project aims to reduce technical barriers to trade and enhance product safety through bilateral political and technical dialogues on QI with some of Germany's key trading partners.

目录

| | |
|---|-----------|
| 第一章 概述 | 7 |
| 1.1 摘要 | 7 |
| 1.2 介绍 | 7 |
| 第二章 中德两国在ICV型式认证管理体系上的异同 | 9 |
| 2.1 准入管理办法的对比 | 9 |
| 第三章 中德两国在ICV型式认证测试标准上的异同 | 14 |
| 3.1 驾驶辅助系统 | 14 |
| 3.1.1 乘用车自动紧急制动系统AEBS | 14 |
| 3.1.2 商用车自动紧急制动系统AEBS | 18 |
| 3.1.3 车道保持系统LKA | 19 |
| 3.1.4 紧急车道保持系统ELKS | 22 |
| 3.1.5 自动车道保持系统ALKS | 24 |
| 3.1.6 智能速度辅助系统ISA | 26 |
| 3.1.7 驾驶员注意力及分心警告系统DDAW | 29 |
| 3.1.8 盲区监测试验系统BSD | 32 |
| 3.1.9 横纵向控制 ICV | 34 |
| 3.1.10 自动驾驶功能场地试验方法及要求 | 37 |
| 3.2 数据记录系统 | 40 |
| 3.2.1 汽车事件数据记录系统event Data Recorder | 40 |
| 3.3 信息安全与软件升级要求 | 53 |
| 3.3.1 整车信息安全技术要求 | 54 |
| 3.3.2 网络安全工程 | 70 |
| 3.3.3 汽车零部件网络安全标准 | 70 |
| 3.3.4 汽车软件升级标准 | 70 |
| 3.4 功能安全及预期功能安全测试 | 73 |
| 3.4.1 车辆功能安全标准 | 73 |
| 3.4.2 车辆电子电气系统ASIL等级确定方法 | 78 |
| 3.4.3 车辆转向系功能安全要求 | 79 |
| 3.4.4 乘用车转向系统功能安全要求及试验方法 | 83 |
| 3.4.5 乘用车制动系统安全方面的特殊要求 | 85 |
| 3.4.6 商用车和挂车制动系统安全方面的特殊要求 | 86 |
| 3.4.7 商用车自动紧急制动系统 (AEBS) 功能安全要求 | 88 |
| 3.4.8 乘用车自动紧急制动系统功能安全要求 | 92 |
| 3.4.9 乘用车车道保持 (LKA) 系统功能安全要求 | 96 |
| 3.4.10 UN R157关于自动车道保持系统型式批准的统一规定 | 96 |
| 3.4.11 本章小结 | 99 |

目录

| | |
|------------------------|------------|
| 第四章 发展建议 | 100 |
| 4.1 管理体系与法规方面的建议..... | 100 |
| 4.1.1 总体建议..... | 100 |
| 4.1.2 道路测试相关 | 100 |
| 4.1.3 数据安全相关 | 100 |
| 4.1.4 信息安全相关 | 100 |
| 4.1.5 功能安全相关 | 101 |
| 4.2 测试验证与标准方面的建议 | 101 |
| 4.2.1 总体建议..... | 101 |
| 4.2.2 道路测试相关 | 101 |
| 4.2.3 数据相关..... | 101 |
| 4.2.4 信息安全相关 | 102 |
| 4.2.5 功能安全相关 | 102 |
| 参考文献..... | 103 |

第一章 概述

1.1 摘要

本报告收集并介绍了中德两国及欧盟范围内针对智能网联汽车产品的型式认证相关的管理规定,技术法规及其草稿,并梳理分析其中技术要求,测试方法的相同及不同点,意在增进中德两国汽车产业对智能网联汽车相关技术法规的相互了解及交流,促进双方在针对智能网联汽车产品型式认证上的交流与合作。

1.2 介绍

智能网联汽车(Intelligent and Connected Vehicle, ICV)是指搭载先进的车载传感器、控制器、执行器等装置,并融合现代通信与网络技术,实现车与X(车、路、人、云等)智能信息交换、共享,具备复杂环境感知、智能决策、协同控制等功能。汽车通过与人工智能、大数据、云计算等技术融合,从一个以“硬件为主”的工业化产品,焕新成为移动智能新终端。通过这样的智能化迭代,可显著改善交通安全、实现节能减排、减缓交通拥堵、提高交通效率,并带动汽车、电子、通信等行业融合发展。

近两年来,中国智能网联汽车产业继续保持了高速发展的态势。2021年,中国智能网联乘用车销量已突破303.2万辆,同比增长107%,市场渗透率已达15%左右。2021年,中国L2级别智能网联乘用车(以电动新能源车为主)新车市场渗透率接近20%,高等级智能网联汽车在全国多地实现常态化载人载物的测试和示范应用。据国家发改委统计数据,2025年中国智能汽车渗透率将达82%,2030年将达到95%,智能汽车保有量将达3800万辆。在乘用车总体销量不增反降的大背景下,智能网联乘用车逆势大幅增长,表明智能网联汽车凭借其良好的用户体验已在市场上占据了一席之地。

随着智能网联汽车产业进入快速发展阶段,中国已经将智能网联汽车纳入国家顶层规划,形成完善的支撑体系。相继出台的智能网联汽车关键性法律规范,为智能网联汽车产业化的道路进一步扫清了障碍。2021年3

月,《道路交通安全法(修订建议稿)》中第155条就具有自动驾驶功能的汽车进行道路测试和上道路通行、数据记录、驾驶人监管要求、事故责任认定以及自动驾驶功能检测等做出规定。此次修订建议稿是法律层面上首次从上位法角度明确了智能网联汽车测试和上道路通行的合法性,对后续各法规及部门规章的制定起到了指南的作用。

2021年4月,工业和信息化部发布的《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南(试行)》(征求意见稿)从“多支柱法”的角度来对产品的安全性提出要求。涉及的技术领域包括功能安全、预期功能安全、模拟仿真、道路测试、网络安全、软件升级以及数据存储等测试要求。2021年7月,由工业和信息化部、公安部、交通运输部联合发布的《智能网联汽车道路测试与示范应用管理规范(试行)》从道路测试与示范应用主体、驾驶人及车辆、道路测试申请、示范应用申请、道路测试与示范应用管理等7个方面对智能网联汽车上路测试与示范运行进行了具体规范,为智能网联汽车的产业化奠定了坚实的政策法规基础。此外2021年8月,由工业和信息化部发布的《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》从加强数据和网络安全管理、规范软件在线升级、加强产品管理、保障措施等多个维度对企业提出了明确要求,进一步明确了对市场主体与企业产品的要求与准则。

为了支撑国家政策并全面推动车联网产业技术研发和标准制定,推动整个产业的健康可持续发展,2018年工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合组织制定《国家车联网产业标准体系建设指南》。其中明确了标准体系的建设目标要根据智能网联汽车技术现状、产业应用需要及未来发展趋势,分阶段建立适应中国国情并与国际接轨的智能网联汽车标准体系。从2020年至2025年,从初步建立能够支撑驾驶辅助及低级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系到系统形成能够支撑高级别自动驾驶的智能网联汽车标准体系。制定100项以上智能

网联汽车标准,涵盖智能化自动控制、网联化协同决策技术以及典型场景下自动驾驶功能与性能相关的技术要求和评价方法,促进智能网联汽车“智能化+网联化”融合发展,以及技术和产品的全面推广普及。2022年3月,工业和信息化部发布了2022年汽车标准化工作要点,其中强调了要持续完善标准顶层设计,加快新兴领域特别是智能网联汽车领域的标准研制。通过建立完善的智能网联汽车标准体系,引导和推动中国智能网联汽车技术发展和产品应用,培育中国智能网联汽车技术自主创新环境,提升整体技术水平和国际竞争力,构建安全、高效、健康、智慧运行的未来汽车社会。

2022年11月2日,工信部发布《关于开展智能网联汽车准入和上路通行试点工作的通知(征求意见稿)》,就智能网联汽车准入和上路通行试点工作征求社会意见。主要试点内容包括:在全国智能网联汽车道路测试与示范应用工作基础上,工业和信息化部、公安部遴选符合条件的道路机动车辆生产企业和具备量产条件的搭载自动驾驶功能的智能网联汽车产品,开展准入试点;对通过准入试点的智能网联汽车产品,在试点城市的限定公共道路区域内开展上路通行试点;明确智能网联汽车搭载的自动驾驶功能是指国家标准《汽车驾驶自动化分级》(GB/T 40429-2021)定义的3级驾驶自动化(有条件自动驾驶)和4级驾驶自动化(高度自动驾驶)功能。

欧盟国家目前在智能网联领域的规划与投入也是相对积极的,据统计欧盟从2019年起每年在智能网联及自动驾驶技术上的研发投入超过57亿欧元,占整个欧盟全年研发投入的28%以上,已经成为欧盟研发投入最多的领域了。面对智能网联汽车发展的全球机遇,欧盟各国纷纷加快战略部署,通过发布政策顶层规划、制定/修订相关法规、鼓励技术研发、支持道路测试示范及运营项目等,推动产业落地。

作为联合国《维也纳道路交通公约》的缔约国,德国自动驾驶也受到公约的约束。2016年3月,联合国对公约第8条进行了修正,在全面符合联合国车辆管理条例或被驾驶员可以选择关闭该技术的情况下,将驾驶车辆的职责交给自动驾驶技术可以被允许应用到交通运输当中。此外,2017年5月,德国颁布全球首个自动驾驶相关法律《道路交通法第八修订案》,允许自动驾驶系统在特定条件下代替人类驾驶汽车。

欧盟层面也在积极推动标准法规的研究制定,2019年12月《欧盟公告》发布了业内所熟知的欧盟通用安全法规2019/2144,该法规在原有基础上,对部分项目提升了技术要求,为部分项目引入了替代性法规(UNECE)以提升全球技术法规协调,并规划新增近二十项智能网联汽车认证项目(包含软件升级,车辆抗网络攻击,辅助驾驶系统,有条件自动驾驶系统等)。新的欧盟通用安全法规2019/2144的发布,为欧盟汽车产业的发展提供清晰的方向,也为其相关标准法规技术委员会的工作提出了整体的要求和时间。

智能网联是汽车产业未来竞争的核心,对促进各国的汽车产业转型升级具有重大战略意义。为了进一步加强中国与德国在汽车领域的合作,促进中德两国智能网联汽车的发展,2018年7月,时任中国国务院总理李克强与时任德国总理默克尔在德国共同商讨汽车领域的深化合作。在两国总理的见证下,中德两国签署了《关于自动网联驾驶领域合作的联合意向声明》,建立高级别对话机制,加强政府部门、行业组织、企业等在自动网联驾驶/智能网联汽车领域的多层次交流与合作。基于这些大背景,本报告将着重介绍中国、德国及欧盟与智能网联汽车产品准入相关的已有法规,并对比分析已发布和正在制定中的相对应的技术标准,助力《关于自动网联驾驶领域合作的联合意向声明》的贯彻与推进。

第二章 中德两国在ICV型式认证管理体系上的异同

2.1 强制性管理规定的对比

中国关于机动车产品及生产企业的强制性管理规定主要有针对国产车的《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》、《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》和针对进口车及国产车的《强制性产品认证实施规则汽车》，两者均依据《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国标准化法》等上位法制定，旨在规范道路机动车辆生产企业及产品准入，进而维护公民生命、财产安全和公共安全，保护环境，促进汽车产业发展。

欧盟现行的相关法规主要是对所有成员国具有强制实施约束力的《欧盟法规2018/858:关于机动车辆及其挂车以及其系统、部件和单独技术单元的批准和市场监管》，该法规在落实欧盟基石的《欧洲联盟条约》¹ 第26条第2款“建立一个没有内部边界的内部市场，在该区域内货物、人员、服务和资本得以自由流动。内部市场规则应清晰、透明、一致和有效，从而为企业和消费者的利益提供明确的法律确定性”的同时，又为机动车及相关产品的市场准入和市场监管建立了全面的法律框架，以保障所有道路交通参与者的生命和财产安全以及环境保护。

中德双方在对机动车产品管理上的目的高度一致，均以保障消费者及道路交通参与者的安全和环境保护

为目的；在管理思路上也相似地从产品上市前的型式认证，工厂审查，到产品上市后的产品一致性核查、市场监管等多方面提出了全生命周期的系列要求。这样高度一致，为双方对汽车产业发展所遇到的新生事物，特别是关于智能网联汽车上的探讨、合作奠定了扎实的基础。

《欧盟法规2018/858:关于机动车辆及其挂车以及其系统、部件和单独技术单元的批准和市场监管》作为欧盟机动车产品的框架法规，从内容来看，既有规定相关流程、各类模板的法规，也有关于具体认证项目技术要求的法规；从结构角度来看，既有单一认证项目的法规，例如关于回收利用率的指令2005/64/EC，也有针对某一个或几个领域小框架法规，例如《欧盟法规2019/2144:关于机动车辆及其挂车以及用于此类车辆的系统、部件和单独技术单元的型式批准要求：涉及其一般安全性以及对车辆乘员和易受伤害的道路使用者的保护》。该法规涵盖了绝大多数欧盟车辆型式认证中与智能网联功能相关的要求。如本报告【介绍】章节所述，该法规的相关制定讨论工作早在2014年就已开始，历经各成员国政府主管机构、汽车行业代表及其他利益相关方广泛而2017年立法提案正式提出，最终于2019年12月正式发布，其中包含以下智能网联汽车相关功能认证要求：

表 1 认证项目及标准

| 认证项目 | 执行标准 |
|---------------------|-------------------------|
| 自动紧急制动系统 阶段2:行人及自行车 | (UN R 152) |
| 行人和自行车碰撞警告 | (UN R 159) |
| 盲区检测系统 | (UN R 151) |
| 倒车探测预警系统 | (UN R 158) |
| 车道偏离预警系统 | (UN R 130) |
| 紧急车道保持系统 | (Del. Reg.(EU)2021/646) |

¹ Treaty on European Union, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>

| 认证项目 | 执行标准 |
|-----------------------|----------------------------------|
| 自动紧急制动系统 (重型车) | (UN R 131) |
| 自动紧急制动系统 阶段1:障碍物及移动车辆 | (UN R 152) |
| 车辆抗网络攻击能力 | (UN R 155) |
| 智能限速系统 | (Del.Reg.(EU)2021/1958) |
| 紧急停车信号 | (UN R 48) |
| 驾驶员疲劳及注意力警告系统 | (Del. Regulation (EU) 2021/1341) |
| 高级别驾驶员分神警告系统 | (Del. Regulation (EU) 2023/XXXX) |
| 驾驶员驾驶能力检测系统 | (UN R 157) |
| 事故数据记录仪 | (UN R 160) |
| 驾驶员操作替代系统 | (UN R 157) |
| 车辆及周边信息实时提供系统 | (UN R 157) |
| 列队跟驰 | - |
| 与其他道路交通参与者分享信息系统 | - |

该法规发布之初,虽然明确提出了近二十项与智能网联功能相关的认证项目,包括强制安装性要求和仅对L3及以上级别车型适用的强制安装要求,但绝大多数认证项目并没有对应的型式认证批准技术要求及测试方法(仅针对重型车辆已实施多年的车道偏离预警及紧急制动系统有相应执行技术标准)。这样的子框架法规虽然不完备,却尽早地向整个行业,特别是没有参与该法规起草过程的非欧盟企业(特别是中国有计划出口欧盟区域的企业)展示了极大的政策透明度,有利于企业尽

早了解欧盟主管机构未来3~5年内对智能网联汽车功能新增认证要求,集中企业资源有针对性地紧跟相关技术法规或标准的起草过程,及时研发或改进产品以符合未来认证要求。自2019年12月ICV领域的子框架法规《欧盟法规通用安全要求2019/2144》发布之后,2020年至2021年欧盟又相继发布了以下正式法规和《欧盟法规2019/2144:二级法规清单》²对补充之前空缺的执行标准(详见表格1中括弧中执行法规)

表 2 执行法规

| 发布时间 | 法规名称 |
|------------|---|
| 2021.04.06 | COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2021/535 laying down rules for the application of Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council as regards uniform procedures and technical specifications for the type-approval of vehicles, and of systems, components and separate technical units intended for such vehicles, as regards their general construction characteristics and safety. 一般结构实施法规,该法规主要整合多个过往分散的法规,并对部分技术要求进行了更新,主要涉及:铭牌、牌照板安装空间、雨刮、护轮板、除霜除雾、牵引装置、防飞溅系统、换挡指示、操作性、换挡等认证项目。 |

² General Safety Regulation – Secondary Legislation, <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/48576>

| 发布时间 | 法规名称 |
|------------|--|
| 2021.04.20 | COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2021/646 laying down rules for the application of Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council as regards uniform procedures and technical specifications for the type-approval of motor vehicles with regard to their emergency lane-keeping systems (ELKS). 紧急车道保持系统 (ELKS) 实施法规, 主要规定了针对ELKS的型式批准的统一程序和技术规范。 |
| 2021.07.30 | COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/1243 supplementing Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council by laying down detailed rules concerning the alcohol interlock installation facilitation in motor vehicles and amending Annex II to that Regulation. 酒精联锁装置安装促进 (接口) 授权法规, 主要要求了强制安装酒精联锁装置的接口, 并规定酒精联锁装置应符合相关EN标准。 |
| 2021.08.16 | COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/1341 supplementing Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council by laying down detailed rules concerning the specific test procedures and technical requirements for the type-approval of motor vehicles with regard to their driver drowsiness and attention warning systems and amending Annex II to that Regulation. 驾驶员睡意和注意力警告授权法规, 该法规主要规定针对DDAW型式批准的测试流程及技术规范。需要说明的是该法规主要是适用于基于车辆运动参数、驾驶员 (转向) 输入、车轮外缘与车道线距离等参数进行判断的驾驶员注意力检测系统, 对于基于摄像头方案的驾驶员注意力检测系统的认证统一流程及技术要求将在另一部计划2023年发布的授权法规中规定。 |
| 2021.11.17 | COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/1958 supplementing Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council by laying down detailed rules concerning the specific test procedures and technical requirements for the type-approval of motor vehicles with regard to their intelligent speed assistance systems and for the type-approval of those systems as separate technical units and amending Annex II to that Regulation. 智能限速辅助系统 (ISA) 授权法规, 该法规主要规定了针对ISA系统型式认证的测试流程及技术要求。 |

随着上述法规的出台, 特别是二级法规清单的出台, 整体欧盟整车型式认证对智能网联车辆功能认证管理上给出明确趋势 (认证项目) 后, 又逐渐补充完善了各新增认证项目的执行技术标准。对于括弧中的联合国欧洲经济委员会法规, 若欧盟发布, 则其作用类似中国认监委关于调整汽车产品强制性认证依据标准的公告 (例如, 公告 [2019] 6号)³或工业和信息化部装备工业发展中心的管理通知 (例如, 装备中心 [2020] 103号⁴) 的授权法规。目前该法规正在WTO/TBT进行通报 (G/TBT/N/EU/878)。该授权法规的发布意味着, 欧盟对于类似中国《GB/T40429-2021汽车驾驶自动化分级》中0至3级的

功能的型式认证要求已全面建立, 包括认证项目、适用车辆类型、实施时间、执行标准等, 特别含包含了网络安全以及软件升级相关认证管理要求及技术要求。对于装配L4及以上全自动化驾驶功能⁵的车辆, 欧盟相关机构也从2021年开始召集各国主管机构、行业机构、企业技术专家探讨、起草相关法规草案, 从以下两个方面进行下一步型式认证改革:

- 修改欧盟整车型式认证总体框架《欧盟法规2018/858》, 为该类产品确定认证项目, 适用车辆类型, 实施时间。该部分已于WTO/TBT进行通报⁶。

³ https://www.cnca.gov.cn/zwxw/gg/2019/art/2023/art_9974da006f-9847669fe0cc39c5f1b9b6.html

⁴ http://www.miit-eidc.org.cn/art/2020/4/7/art_360_5423.html

⁵ 'fully automated vehicle' means a motor vehicle that has been designed and constructed to move autonomously without any driver supervision;

⁶ <https://www.epingalert.org/en#/browse-notifications/details/91766>

- 制定新的法规，修改欧盟一般安全法规《欧盟法规2019/2144》，为该产品规定型式认证流程及技术要求。该法规草案已进行WTO/TBT通报(G/TBT/N/EU/884)。

中国机动车产品强制性管理规定主要有认监委主管的《强制性产品认证实施规则汽车》⁷和工信部主管的《道路机动车辆生产企业及产品准入管理办法》⁸和《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》⁹。以上规则及管理辦法既包含认证流程，也有对企业及相关道路机动车产品的能力和技术要求。在智能网联汽车领域，目前中国尚未发布包含明确认证项目、适用车辆类型，实施时间，执行标准的管理办法。但工信部已于2021年针对智能网联汽车行业蓬勃发展中表现出的问题给与了指导与管理意见：

- 《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南(试行)(征求意见稿)》
- 《加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》
- 《汽车数据安全若干规定(试行)》
- 《关于加强车联网网络安全和数据安全工作的通知》

以上文件虽没有明确提出的认证项目及技术要求标准，但已分别一定程度上体现了主管机构对企业的能力要求，对相关功能的重视程度，对道路测试、功能安全、数据安全、网络安全等内容的整体要求。结合上诉部门规章和工信部参与并发布的以下标准体系建设指南，

有助于企业梳理出重点标准，尽早开始相关产品的开发和整改。

- 《国家车联网产业标准体系建设指南(智能网联汽车)》
- 《国家车联网产业标准体系建设指南(电子产品与服务标准体系)》
- 《国家车联网产业标准体系建设指南(车辆智能管理)》
- 《国家车联网产业标准体系建设指南(智能交通相关)》
- 《车联网网络安全和数据安全标准体系建设指南》

随着中国市场相关智能网联汽车产品越来越丰富，装配率不断提高，目前工信部相关主管机构正在带领相关认证检测机构，行业头部企业共同调研产业发展现状、国际标准法规进展，制定适用于中国市场的智能网联汽车准入管理办法。为使得该管理办法对企业更具实操性，对广大消费者及道路交通参与者安全更具保障性，工信部相关主管机构计划在部分城市召集部分企业进行车辆的实际道路测试，以确保新的管理办法出台，既不会过渡束缚智能网联汽车产业新的发展，又能有效地规范行业发展过程中出现的一些问题，助力行业健康、高速、高质量的发展。

⁷ https://www.cnca.gov.cn/zwxx/gg/2020/art/2022/art_23593a70a-58b43a4ba08bf85428fa010.html

⁸ http://www.gov.cn/gongbao/content/2019/content_5380357.htm

⁹ http://www.gov.cn/xinwen/2020-08/19/content_5535780.htm

表 3 中德汽车产品准入和认证管理制度的差异

| 角色 | 中方机构 | 德方机构 |
|--------------|---|---|
| 产品准入相关强制标准制定 | 全国汽车标准化技术委员会（中国汽车技术研究中心标准所） | Technical Committee – Motor Vehicles/GROW – Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs/ EU Commission |
| 产品准入与型式认证审核 | 企业及产品准入：工业和信息化部装备工业发展研究中心 强制性产品认证：国家认监委统一管理，指定的强制性产品认证机构实施 | 各成员国型式认证主管机构 ¹⁰ （德国：KBA联邦车辆管理局） |
| 检测机构 | 中汽研汽车检验中心（天津）有限公司 中国汽车工程研究院股份有限公司 上海机动车检测认证技术研究中心有限公司 招商局检测车辆技术研究院有限公司 襄阳达安汽车检测中心有限公司 长春汽车检测中心有限责任公司 | 德国相关检测机构详见备注 ¹¹ ，包括但不限于以下机构： DEKRA Automobil Test Center der DEKRA Automobil GmbH SGS-TÜV Saar GmbH TÜV SÜD Auto Service GmbH Technischer Dienst der TÜV Rheinland Kraftfahrt GmbH TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG IFM – Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität |

从上述对欧盟及中国对智能网联汽车型式认证管理的改革及探索的介绍中，可发现双方在对传统道路机动车产品认证的管理思路上高度一致；对汽车行业发展的新机遇（智能网联汽车技术）积极助力，根据各自国情制定或修改相关法规、部门规章为该行业发展遇到的不合理束缚松绑，对发展中的遇到的问题做出指导性的建议，致力于改进原有准入管理制度，建立与智能网联汽车技术相适应的型式认证管理制度与技术标准体系。但受双方车辆型式认证准入管理办法文件的法律地位不同，企业在智能网联汽车技术发展途径及水平不同所限，欧盟相关法规修改计划及法案草稿呈现出“早规划、早公开、征求意见多、修订勤”的特点，小步快跑朝着完善的新管理制度发展；中方则更多在保证安全的大前提下，给予行业百家齐放的机遇，通过各类试点项目不断积累完善管理经验，内部不断磨练针对智能网联汽车产品的全面管理办法。

中德双方作为全球汽车行业领域的大国、强国，双方在各自所遵循的道路机动车产品准入管理办法上有着原则性的高度一致，在汽车行业的电动化发展浪潮中有着成功的合作经验，中德双方企业之间有着广泛和持续的合作。在本次智能网联汽车技术发展的新浪潮中，双方如能在管理办法和相关执行标准领域进行广泛而详实的交流与合作，必将能够为双方汽车产业的发展做出更富成效的指导，为双方的消费者及广大道路交通参与者的安全做出更详尽完善的保障，促进各自企业的全球化发展，巩固双方在全球范围内汽车大国、强国的地位。

¹⁰ Motor vehicles – Approval authorities in the Member States <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/48035>

¹¹ https://www.kba.de/EN/Themen_en/Typgenehmigung_en/Benennung_Technischer_Dienste_en/Benannte_techn_dienste_en/benannte_techn_dienste_node_en.html

第三章 中德两国在ICV型式认证测试标准上的异同

3.1 驾驶辅助系统

3.1.1 乘用车自动紧急制动系统AEBS

3.1.1.1 法规/标准简介

GB/T39901-2021《乘用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》为推荐性国家标准,适用于安装有AEBS的M1类车辆;

UN Regulation No. 152 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking System 被欧盟整车认证采纳,强制安装,适用于安装有AEBS的M1和N1类车辆。

3.1.1.2 主要异同点分析

国标GB/T 39901-2021主要对C2C作出了详细规定,而R152涉及了C2C、C2B、C2P,两者在C2C场景的异同点,如表4所示:

表4 乘用车自动紧急制动系统标准差异

| 功能 | 国标 GB/T 39901-2021 | 欧盟法规 UN Regulation No. 152 | 差异说明 |
|------|---|---|--|
| 范围 | 1 本标准规定了乘用车自动紧急制动系统(AEBS)的术语和定义、技术要求和试验方法。本标准适用于安装有自动紧急制动系统(AEBS)的M1类车辆。 | 1 This UN Regulation shall apply to the approval for vehicles of Category M1 and N1 with regard to an on-board system to (a) avoid or mitigate the severity of a rear-end in-lane collision with a passenger car; (b) avoid or mitigate the severity of an impact with a pedestrian; (c) avoid or mitigate the severity of an impact with a bicycle. | R152的AEB目标范围规定更加广泛。 |
| 性能要求 | 碰撞预警时间 4.3 被试车辆最迟应在紧急制动阶段开始前1 s以声学、触觉及光学至少两种模式预警。 | 5.2.1.1 当预计与M1类前车在同一车道上发生碰撞,且相对速度高于目标车辆能够避免碰撞的速度时,应在紧急制动开始前最迟0.8 s提供声学、触觉及光学至少两种模式预警。 但是,如果在紧急制动前0.8 s无法预计碰撞,则应在检测后立即发出碰撞警告。 | 国标: 1 s UN法规:0.8 s; 且R152允许无法提前预警的紧急情况。 |
| | 系统失效后的警告信号 4.4 规定的常亮光学警告信号最迟应在车辆以大于15 km/h的车速行驶10 s时启动,且只要失效存在,车辆在静止状态下关闭点火开关又重新打开后,失效警告信号应立即重新点亮。 | 5.1.4.1.2 如果系统在10 km/h以上的车速累积驾驶时间超过后15 s后未校准,则应向驾驶员指示此状态的信息。该信息应一直存在,直到系统成功校准。 | 时间和车速不同,但通过的距离相同。 |

| 功能 | 国标 | | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|-----------------|---|--|--|
| | GB/T 39901-2021 | | UN Regulation No. 152 | |
| 性能要求 | 紧急制动减速度 | 3.7 在AEBS控制下, 被试车辆以至少4 m/s ² 减速度开始减速的阶段。 | 5.2.1.2 当系统检测到即将发生碰撞的可能性时, 对车辆制动系统的制动需求至少为5.0 m/s ² 。 | 国标: 4 m/s ² UN法规:5 m/s ² |
| | 工作范围 | 4.3.1 除非手动停用, 系统在车辆所有载荷状态下应在15 km/h的车速至AEBS系统最高工作车速之间正常运行。 | 5.2.1.3 除非手动停用, 否则系统应至少在10~60 km/h的车速范围内以及在所有车辆荷载条件下处于激活状态。 | 国标的正常工作速度要求更为灵活 |
| 试验要求 | / | <p>五个测试场景:</p> 5.3 静态车对车试验 5.4 动态车对车试验 5.5 前车制动试验 5.6 失效警告试验 5.7 驾驶员干预试验 | <p>四个测试场景:</p> 6.4 静态车对车试验 6.5 动态车对车试验 6.6 儿童横穿试验 6.7 自行车横穿试验 | 测试场景不同 |
| | | <p>两个误作用场景:</p> 5.8 相邻车道车辆误响应 5.9 车道内铁板误响应 | <p>四个误作用场景 (Annex II Appendix 2):</p> 1. 十字路口转弯 2. 跟车过程中转弯 3. 弯道外侧放置目标物 4. 根据提示牌变道 | |

在对测试场景的试验要求中, UN R152 相比国标 GB/T 39901-2021 有较大不同, 下文主要对差异点进行简要分析, 相同部分不再赘述。

值得指出的是, UN R152中规定两种试验质量, 分别为:最大质量和运行质量。其中最大质量指车辆制造商规定的技术允许的最大质量(该质量可能高于国家管理局规定的“允许最大质量”);运行质量指带有车体的空载车辆的质量, 包括冷却液、机油、至少90%的燃油、100%的其他液体、驾驶员(75kg), 但使用过的水、工具、备胎除外。

对于UN R152各测试场景, 最大质量和运行质量两种负载情况均要测试, 且分别有相对应的通过标准。但按照运行质量定义, 若试验车安装了试验设备且副驾驶坐

有设备操作人员, 则总质量会超过运行质量, 此时测试通过标准应按照最大质量负载下的。因此, 建议可优先对最大质量负载下各测试场景进行验证。

R152对C2P、C2B和鲁棒性等方面也作出了要求, 如下:

- a) 儿童横穿试验(UN R152, 见5.2.2节和6.6节)

在UN R152的行人横穿试验中, 要求:目标物为儿童, 速度不超过 5 km/h, 且无遮挡物, 但其对横穿方向未作明确规定;试验车速度范围为20~60 km/h。

参考Euro NCAP 2020中CPNC场景, 建议可优先对无遮挡状态下儿童近端横穿场景进行验证, 示意图如下:

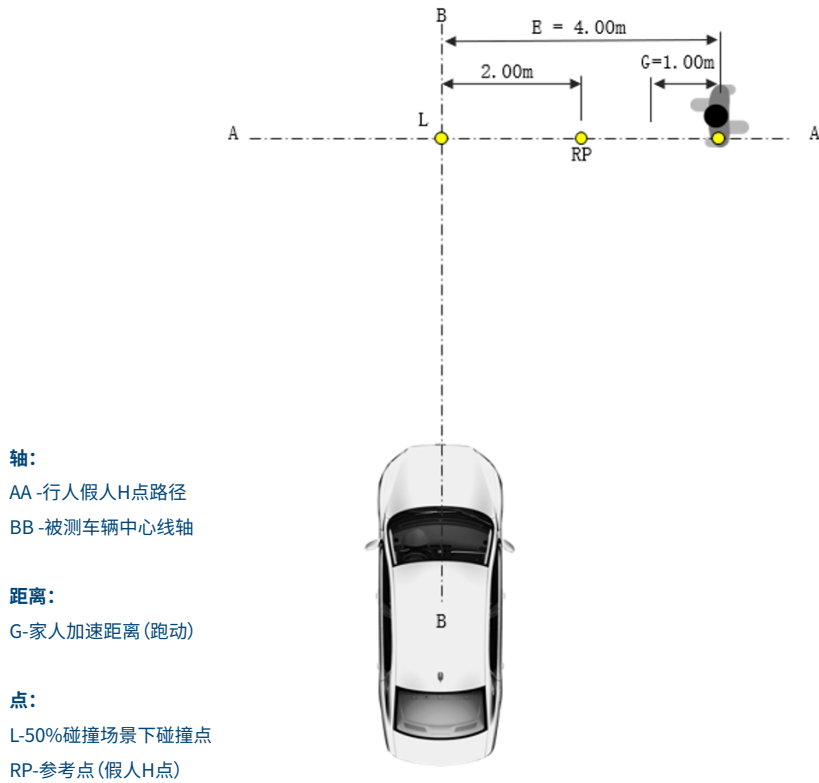


图1 儿童横穿场景

b) 自行车横穿试验 (UN R152, 见5.2.3节和6.7节)

参考Euro NCAP 2020中CBNA场景, 建议可优先对无遮挡状态下自行车近端横穿场景进行验证, 示意图如下:

在UN R152的自行车横穿试验中, 要求: 目标物为两轮自行车, 速度10~15 km/h, 且无遮挡物, 和儿童横穿测试场景相似, 其对横穿方向未作明确规定; 试验车速度范围为20~60 km/h。

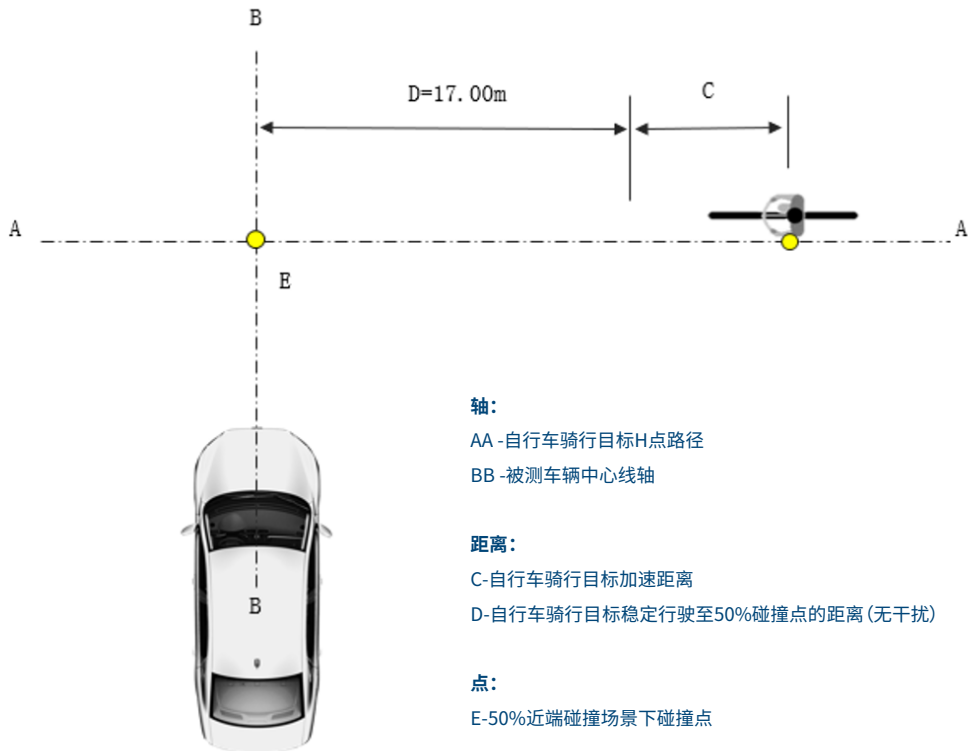


图2 自行车横穿场景

c) 四种误作用场景 (UN R152, 见Annex 3-Appendix 2)

d) 鲁棒性要求 (UN R152, 见6.10节)

在UN R152中,除了常规试验场景外,还加入了对功能安全方面的测试要求,即四种误作用场景。但对试验要求进行了适当放宽,车辆制造商可以采取仿真结果、真实测试数据、跟踪测试数据等任何一种或多种形式作为证明进行提交。

在UN R152中,对各场景通过率(即鲁棒性)作出了规定,其中车对车和车对行人要求失败次数不超过总测试次数的10%,车对自行车要求失败次数不超过总次数的20%。

3.1.1.3 型式认证

两者型式认证时间如下:

表 5 乘用车自动紧急制动系统标准型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|-----------------------|----------|-----------------|-----------|
| GB/T 39901-2021 | 未纳入,等待讨论 | / | / |
| UN Regulation No. 152 | 纳入 | 车对车 车对行人及自行车 | B C, D |

Table 6 型式认证时间说明

| 类型 | 未获认证车型 | 已认证车型 |
|-------------------|----------------------|------------|
| A | 2020.07.06 (即GSR生效起) | |
| B: Car2Car | 2022.07.06 | 2024.07.07 |
| C: Car2Pedestrian | 2024.07.07 | 2026.07.07 |
| D: Car2Bicycle | 2026.01.07 | 2029.01.07 |

注:后续章节认证时间规定均与此表相同。

3.1.1.4 本节小结

国标GB/T 39901-2021与欧盟法规UN R 152整体框架上保持一致,但GB/T 39901-2021在部分指标要求上更为严格。两者在试验部分具有一定的差异,UN R152的要求更为宽泛,增加了4种误作用场景,且加入鲁棒性测试需求。

在型式认证及准入上,GB/T 39901-2021 从2021年10月1日开始实施,但认证时间还处于研讨阶段;而UN R152的“车对车”部分,对于未获认证车型于2022年7月6日开始生效,对于已获认证车型将于2024年7月7日开始生效,UN R152的“车对行人及自行车”部分在此基础上延期两年生效。

3.1.2 商用车自动紧急制动系统AEBS

3.1.2.1 法规/标准简介

GB/T38186—2019《商用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》为推荐性国家标准,规定了商用

车自动紧急制动系统(AEBS)的术语和定义、技术要求、试验方法;适用于安装有AEBS的M2、M3和N类车辆;

UN Regulation No. 131 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS)被欧盟整车认证采纳,强制安装,适用于安装有AEBS的M2, M3, N2, N3类车辆。

3.1.2.2 主要异同点分析

在对商用车的AEBS测试规定中,国标GB/T 38186—2019和欧盟法规UNR131在性能要求和功能安全要求方面基本一致,只有试验内容方面有些许差异。国标GB/T 38186-2019中加入了“驾驶员干预试验”,测试预警和紧急制动阶段,驾驶员介入对系统产生的干扰;欧盟法规UNR131中,加入了“失活试验”,测试手动停用AEBS系统能否满足要求。如下7所示:

表 7 商用车自动紧急制动系统标准差异

| 功能 | 国标 | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|---|--|--------|
| | GB/T 38186-2019 | UN Regulation No. 131 | |
| 试验要求 | 五个测试场景: 5.4 静态车对车试验 5.5 动态车对车试验 5.6 失效警告试验 5.7 驾驶员干预试验 5.8 误作用试验 | 五个测试场景: 6.4 静态车对车试验 6.5 动态车对车试验 6.6 失效警告试验 6.7 系统失活试验 6.8 误作用试验 | 测试场景差异 |

3.1.2.3 型式认证

两者型式认证时间如下:

表 8 商用车自动紧急制动系统型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|-----------------------|----|---|----------|
| GB/T 38186-2019 | 纳入 | 车长大于11m的公路客车和旅游客车应装备AEBS; M ₂ , M ₃ 和N类车辆如安装有自动紧急制动系统(AEBS)则必须满足标准要求 | 2022.7.8 |
| UN Regulation No. 131 | 纳入 | M ₂ , M ₃ , N ₂ , N ₃ | A |

3.1.2.4 本节小结

在对商用车AEBS测试的性能要求和功能安全要求方面, 国标GB/T 38186-2019与欧盟法规UN R131基本一致, 只有试验内容方面有些许差异。国标GB/T 38186-2019中, 加入了“驾驶员干预试验”, 测试预警和紧急制动阶段, 驾驶员介入对系统产生的干扰; 欧盟法规UNR131中, 加入了“失活试验”, 测试手动停用AEBS系统能否满足要求。

在型式认证及准入上, GB/T 38186-2019从2020年5月1日开始实施, 2022年7月8日起纳入认证, 2023年7月1日起强制实施; 而UN R131从2020年7月6日开始生效。

3.1.3 车道保持系统LKA

3.1.3.1 法规/标准简介

GB/T 39323-2020《乘用车车道保持辅助(LKA)系统

性能要求及试验方法》为推荐性国家标准, 规定了乘用车车道保持辅助(LKA)要求、试验条件和试验方法; 适用于安装有LKA的M1类车辆;

UN Regulation No. 79-Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment被欧盟整车认证采纳, 规定了CSF、ACS-F、ESF要求、试验条件和试验方法, 适用于安装有转向设备的M、N、O类车辆。

3.1.3.2 主要异同点分析

国标GB/T 39323-2020仅对车辆的LKA功能做出了规定, 而欧盟法规R79涉及了低速泊车、车道居中、自动车道保持、紧急车道保持、车道偏离等均有涉及, R79所包含的智能驾驶辅助转向系统包括: ACSF-自动控制转向功能(A类含RCP, B类含B1、B2、C类、D类、E类), CSF-转向修正功能, ESF-紧急转向功能。其与车辆系统对照表如下:

表9 R79涉及的功能

| 系统 | | APA | RCP | LDP | ELK | LKA | ALC |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A型ACSF | Automatically commanded steering function 10 kph以下辅助驾驶员, 在低速行驶或泊车时使用 | ✓ | ✓ | - | - | - | - |
| B1型ACSF | L2.0, 车道居中保持, Hands On | - | - | - | - | ○ | - |
| B2型ACSF | L2.5, 车道居中保持, Hands Off | - | - | - | - | ✓ | - |
| C型ACSF | L2.0, 驾驶员判定换道方向并激活 | - | - | - | - | - | ○ |
| D型ACSF | L2.5, 车辆判断换道方向, 驾驶员确认 | - | - | - | - | - | ✓ |
| E型ACSF | L3.0, 车辆连续自主变道 | - | - | - | - | - | ✓ |
| CSF | Corrective Steering Function 转向纠偏 | - | - | ○ | - | - | - |
| ESF | Emergency Steering Function 紧急转向 | - | - | - | ○ | - | - |

注: 表格中✓代表ECE_R79文件中有技术要求的系统; ○代表ECE_R79文件中有技术要求及测试方法的系统。

为了更好的进行区分, 表格10中主要将国标GB/T 39323-2020与R79 B1型ACSF做对比, 而R79的其它内容将在后文作进一步介绍。

表 10 车道保持系统标准差异

| 功能 | 国标 | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|---|--|------------------------------------|
| | GB/T 39323-2020 | UN Regulation No. 79 | |
| 一般要求 | 4.1.2 系统应至少具备车道偏离抑制或车道居中控制功能 | 涉及了CSF、ACSF、ESF三种功能 | 对于相似部分, 国标进行等同采用。 |
| 性能要求 | <p>4.2.1 车道偏离抑制功能应确保车道偏离不超过车道边线外侧0.4m; 车道居中控制功能应确保车道偏离不超过车道边线外侧;</p> <p>4.2.2 车道偏离抑制功能引起的车辆纵向减速度应不大于$3m/s^2$, 引起的车速减少量应不大于$5m/s$;</p> <p>4.2.3 系统激活时引起的车辆横向加速度应不大于$3m/s^2$, 车辆横向加速度变化率应不大于$5m/s^3$;</p> <p>4.2.4 系统至少应在70~120kph的车速范围内正常运行。</p> | <p>5.6.2 Special Provisions for ACSF of Category B1 (与车道保持相关)</p> <p>5.6.2.1.1 车辆在最大横向加速度($3m/s^2$)的情况下可在车道内行驶, 不越过车道线;</p> <p>5.6.2.1.2 车辆应能够开启/关闭B1型ACSF功能;</p> <p>5.6.2.1.3 系统产生的横向加速度变化率半秒以上的移动平均值不得超过$5m/s^3$;</p> <p>5.6.2.2.5 当系统处于激活状态并处于10km/h或V_{smin}(以较高的值为准)和v_{smax}之间时, 它应提供一种检测驾驶员握着转向控制器的手段。</p> <p>如果在不超过15秒的时间内, 驾驶员没有握住方向盘, 则应提供光学警告信号。该信号可与本段下文规定的信号相同。</p> <p>光学警告信号应指示驾驶员把手放在转向控制装置上。</p> | 相似部分, 等同采用。R79需要检测驾驶员的双手是否放置在方向盘上。 |
| 试验要求 | <p>三类实验:</p> <p>6.2 直道车道偏离抑制试验</p> <p>6.3 弯道车道偏离抑制试验</p> <p>6.4 车道居中控制试验</p> | <p>B1型ACSF试验:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 车道保持测试 • 最大横向加速度测试 • 超控测试 • 脱手测试 | 对于相似部分, 国标进行等同采用。 |

3.1.3.3 R79涉及的有技术要求及测试方法的其它系统

在测试内容上, R79除了B1型ACSF, 还对CSF、ESF、C型ACSF作出了规定, 如下表所示:

表 11 R79其它测试内容

| 测试系统 | CSF | ESF | C型ACSF |
|------|------|----------------------------------|-------------|
| 测试内容 | 报警测试 | a_i/a_ii类场景测试 | 换道功能测试 |
| | 超控测试 | a_iii类场景测试 | 最小激活速度测试 |
| | — | b类场景测试 | 超控测试 |
| | — | 无车道线上性能测试(a_i/a_ii/a_iii/b类场景测试) | 换道抑制测试 |
| | — | b类场景ESF误作用测试 | 传感器性能测试 |
| | — | — | 传感器失效测试 |
| | — | — | 发动机启停激活条件测试 |

表 12 a类和b类场景

| 序号 | ESF | 具体描述 | 备注 |
|----|----------|---------------------------|-------------------|
| 1 | a_i类场景 | 对向临车驶入主车轨迹, 且有碰撞风险 | 2.3.4.3_(a)_(i) |
| 2 | a_ii类场景 | 同向临车向主车轨迹偏离, 且有碰撞风险 | 2.3.4.3_(a)_(ii) |
| 3 | a_iii类场景 | 主车向相邻车道换道, 且有与相邻车道车辆碰撞的风险 | 2.3.4.3_(a)_(iii) |
| 4 | b类场景 | 主车轨迹有障碍物, 或有障碍物即将出现在主车轨迹上 | 2.3.4.3_(b) |

值得指出的是, 在对ESF (紧急转向) 功能的测试上, R79要求主车必须在有车道线和无车道线两种情况下完成该功能下所有场景测试。

3.1.3.4 型式认证

两者型式认证时间如下：

表 13 型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|----------------------|-----|------|----|
| GB/T 39323-2020 | 未纳入 | / | / |
| UN Regulation No. 79 | 纳入 | / | B |

3.1.3.5 本节小结

总的来看，国标GB/T39323-2020仅对车辆的LKA功能做出了规定，而欧盟法规R79涉及了低速泊车、车道居中、自动车道保持、紧急车道保持、车道偏离等，两者在LKA功能要求上基本保持一致，而在其它功能要求上，UN R79可为相关方面的国家标准提供很好的借鉴。

在型式认证及准入上，GB/T 39323-2020于2021年6月1日开始实施，但认证时间尚处于研讨阶段；而UN R79，对于未获认证车型于2022年7月6日开始生效，对于已获认证车型将于2024年7月7日开始生效。

3.1.4 紧急车道保持系统ELKS

3.1.4.1 法规/标准简介

REGULATION (EU) 2021/646 uniform procedures and technical specifications for the type-approval of motor vehicles with regard to their emergency lane-keeping systems (ELKS)为欧盟强制性法规，规定了LDWS、CDCF功能要求、试验条件和试验方法，适用于安装有ELKS相关功能的M1、N1类车辆。

3.1.4.2 主要异同点分析

目前已实施的国标中并未单独对ELK功能进行规定。

在上节提到的国标GB/T 39323-2020中涉及了车道偏离，其与ELKS当中的CDCF功能相似，两者的异同点如下所示：

表 14 紧急车道保持系统差异

| 功能 | 国标 | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|-----------------|---|--|
| | GB/T 39323-2020 | Regulation (EU) 2021/646 | |
| 性能要求 | 1. LDWS车道偏离警告系统 | 3.5.1 LDWS应至少在65 km/h和130 km/h之间的车速范围内(或最大车速,如果低于130 km/h)和所有车辆荷载条件下激活,除非根据第3.2点停用。 | |
| | 2. CDCF纠正方向控制功能 | 4.2.1 车道偏离抑制功能应确保车道偏离不超过车道线外侧0.4m 4.2.2 车道偏离抑制功能引起的车辆纵向减速度硬不大于3m/s-2,引起的车速减少量应不大于5m/s-2 4.2.4 系统应在70-120 km/h的车速范围内正常运行 | 3.6 CDCF应至少在70 km/h和130 km/h之间激活(如果低于130 km/h,则为最大车速)在所有车辆荷载条件下,除非根据第3.2点停用。但是,如果车辆速度从70 km/h以上降至70 km/h以下,系统应至少处于激活状态,直到车辆速度降至65 km/h以下。 3.6.4 每次CDCF干预均需对驾驶员进行警告。 |
| 试验要求 | / | 三类实验: 6.2 直道车道偏离抑制试验 6.3 弯道车道偏离抑制试验 6.4 车道居中控制试验 | 两个试验项目: 1. LDW试验 • 视觉警告信号验证 • 车道偏离预警测试 • 手动停用测试 2. CDCF试验 • 警告指示测试 • 转向超越测试 • 车道保持测试 |

欧盟法规2021/646对车道偏离预警(LDWS)、纠正方向控制功能(CDCF)的适用范围和测试内容进行了详细规定。在CDCF试验中,警告指示测试需要CDCF短时间内产生多次干预,以验证提供的警告信息如何变化;转向超越试验要求在CDCF激活过程中,驾驶员介入,以验证功能还是可以正常执行。

同属欧盟法规,2021/646和R79也有所不同,R79中ACSF B1的LKA功能涉及纠偏或居中;而2021/646的CDCF功能仅包括纠偏,且测试中CDCF车道线仅考察实践。

国标尚未有相匹配的标准发布,欧盟法规2021/646和R79具有一定的借鉴意义。

3.1.4.3 型式认证

两者型式认证时间如下：

表 15 型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|--------------------------|----|------|----|
| Regulation (EU) 2021/646 | 纳入 | M1 | B |
| | | N1 | B |

3.1.4.4 本节小结

(EU)2021/646为欧盟强制性法规，规定了LDWS、C-DCF功能要求、试验条件和试验方法，适用于安装有ELKS相关功能的M1、N1类车辆，该法规尚没有完全对应的国标。

在型式认证及准入上，(EU)2021/646对于未获认证的M1、N1类车型已于2022年7月6日开始生效，对于已获认证的M1、N1类车型将于2024年7月7日开始生效。

3.1.5 自动车道保持系统ALKS

3.1.5.1 法规/标准简介

REGULATION (EU) 2021/646 uniform procedures and technical specifications for the type-approval of motor vehicles with regard to their emergency lane-keeping systems (ELKS)为欧盟强制性法规，规定

了LDWS、CDCF功能要求、试验条件和试验方法，适用于安装有ELKS相关功能的M1、N1类车辆。

3.1.4.2 主要异同点分析

《智能网联汽车组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法 第1部分：单车道行驶控制》(征求意见稿)为推荐性国家标准，适用于具备单车道行驶控制功能(组合驾驶辅助)系统的M类，N类车辆；

UN Regulation No. 157- Proposal for a new UN Regulation on uniform provisions concerning the approval of vehicles with regards to Automated Lane Keeping System为欧盟强制性标准，适用于安装有自动车道保持系统的M1类车辆。

3.1.5.2 主要异同点分析

两者的异同点，如下所示：

表 16 自动车道保持系统标准差异

| 功能 | | 国标 | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|------------|---|---|--|
| | | 单车道行驶控制 | UN R157 | |
| 一般要求 | 速度范围 | / | 5.2.3.1 允许系统运行的最高速度为 60 km/h。 | / |
| | 最小跟车距离 | / | 5.2.3.3 激活的系统应检测出与前车之间的距离(其定义见第 7.1.1.1 款), 并且应调整车辆速度, 以避免碰撞。 当 ALKS 车辆处于非静止状态时, 系统应调整速度, 以便将与同一车道内前车之间的距离调整为等于或者大于最小跟车距离。 | / |
| 性能要求 | 目标和事件检测与响应 | / | 7.1.1 制造商应声明从车辆最前端开始测得的前向检测范围。上述声明值应至少为 46m。 7.1.2 制造商应声明横向检测范围。已声明的范围应足以覆盖车辆左侧车道和右侧车道的全宽。 | R157对横纵向侦测范围作了要求。 |
| | 横向控制 | 对不同车速下允许的最大横向加速度大小作出要求, 并允许有一定的超调。 | / | / |
| | 纵向控制 | 对不同车速下的加速度、减速度、减速度变化率大小作出要求。 | / | / |
| 存储系统 | / | / | 8 带 ALKS(系统)的每辆车均应配备一个满足如下要求的DSSAD。在对安全方法展开检查(作为附件4 所述评估的一部分)期间, 制造商应向技术服务部门证明其遵从第 8 款所列规定。 | R157要求带有ALKS的车辆必须配备数据存储系统。 |
| 试验要求 | / | 四个试验: 6.5直道单车道控制试验 6.6 脱手报警试验 6.7 最大横向加速度试验 6.8 覆盖力试验 | 六个试验: • 车道保持 • 避免碰撞挡住车道的其他道路使用者或者目标 • 跟随前车 • 切入本车道内的其他车辆变换车道 • 在前车变换车道之后障碍物静止 • 视野测试 | 国标场景设置较为清晰简单, R157 场景的布置较为复杂, 且测试项目较多。 |

在自动车道保持系统上, 国标和欧盟法规存在一定差异, 具体如下:

在一般要求上, R157要求系统工作的最高车速为60 kph, 相对较小, 而国标则未作说明, 基本上全车速范围均具备该功能; 在检测到前车后, UN R157对每个车速下的跟车距离均作出了详细规定, 这点该国标在第一部分-单车道行驶控制中暂未提及, 但在第二部分-多车道行驶控制中略有涉及。

在性能要求上, R157对横、纵向目标物的侦测范围进行了要求; 国标对横、纵向各车速下的加速度作出详细要求; 同时, R157要求配备ALKS的车辆必须配备DS-SAD, 用于过程中数据记录。

在试验要求上, 国标场景设置较为清晰简单, R157场景的布置较为复杂, 且测试项目较多。

3.1.5.3 型式认证

两者型式认证时间如下:

表 17 型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|--|----|------|--------------------|
| 智能网联汽车 组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法 第1部分: 单车道行驶控制 | / | / | / |
| Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems | 纳入 | / | 2022. 07.01生效 (L3) |

3.1.5.4 本节小结

在自动车道保持系统上, 国标和欧盟法规存在一定差异, 具体如下: 在一般要求上, R157要求系统工作的最高车速为60 kph, 国标则未作说明; 在检测到前车后, UN R157对每个车速下的跟车距离均作出了详细规定。在性能要求上, R157对横、纵向目标物的侦测范围进行了要求; 国标对横、纵向各车速下的加速度作出详细要求; 同时, R157要求配备ALKS的车辆必须配备DSSAD, 用于过程中数据记录。在试验要求上, 国标场景设置较为清晰简单, R157场景的布置较为复杂, 且测试项目较多。

在型式认证及准入上, 《智能网联汽车 组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法 第1部分: 单车道行驶控制》标准处于审查阶段, 认证实施时间待定; UN R157已在欧洲执行, 并于2022年6月进行了修订。

3.1.6 智能速度辅助系统ISA

3.1.6.1 法规/标准简介

《汽车智能限速系统性能要求及试验方法》(审查稿) 为推荐性国家标准, 规定了汽车智能限速系统的一般要求、性能要求和试验方法; 适用于配备了智能限速系统的M、N类车辆;

COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2021/1958 supplementing Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council by laying down detailed rules concerning the specific test procedures and technical requirements for the type-approval of motor vehicles with regard to their intelligent speed assistance systems and for the type-approval of those systems as separate technical units and amending Annex II to that Regulation为欧盟强制性法规, 适用于安装有智能限速系统的M、N类车辆, 和安装了作为STU批准后ISA系统的车辆。

3.1.6.2 主要异同点分析

两者的异同点,如下所示:

表 18 智能速度辅助系统差异

| 功能 | | 《汽车智能限速系统性能要求及试验方法》(审查稿) | REGULATION (EU) 2021/1958 | 差异说明 |
|--------|---------------------|---|--|--|
| 术语及定义 | | 3 术语和定义 | ANNEX1-1 Definitions | 等同采用 |
| 一般要求 | | 4 一般要求 | ANNEX1-1 General technical requirements | 等同采用 |
| 特定技术要求 | 1 允许的 速度误差 | 无要求 | 3.2.4 如果速度表速度指示在超过感知速度限制1.0 km/h的范围内,则认为速度表速度等于感知速度限制。 | 欧盟法规有明确定义允许的速度误差。 |
| 性能要求 | 1 限速显示 功能 (SLIF) | 5.1.1 按照6.4.1进行试验,系统应满足如下要求: a) 限速提示信息不应晚于车头平面超越限制速度标志2 s 显示当前道路限制速度; b) 规定了系统的最小显示距离阈值(表1)。 | 3.4.1.2 根据第3.2.1和3.2.2点,在没有导致系统失活的条件下,SLIF显示屏至少在速度表速度大于5 km/h或以下速度时,向驾驶员显示感知速度限制。 | 国标对每个车速下的限速显示距离做了详细规定。 |
| | 2 超速 警告功能 (SLWF) | 5.2.2 各类型提示方式应分别满足以下要求: a) 1.5 s内发出光学提示信号,该信号易于驾驶员识别和感知,且明显区别于智能限速显示信息,可通过光学信号闪烁或添加其他附加信息提示超过限制速度的幅度; b) 当使用声学信号时,该提示信号易于驾驶员识别和感知,可为连续或间歇的形式,可通过改变声学信号提示超过限制速度的幅度,系统可在提示时间超过 2 s 后中断声学提示信号; | 3.5.2.1 视觉警告和级联声学或视觉警告和级联触觉警告: 3.5.2.1.1 视觉警告应明显且易于驾驶员识别,并通过SLIF显示器闪烁或SLIF显示器附近的附加光信号闪烁提供。应在速度表速度超过感知速度限制后的1.5 s内提供,并持续到级联声学或级联触觉警告超时后至少5.0秒,或速度表速度小于或等于感知速度限制(当这个情况更早发生)。 3.5.2.1.2 级联声音警报应能被驾驶员注意到,独特且易于识别,并通过连续或间歇声音信号或声音信息提供。如果使用语音信息,车辆制造商应确保驾驶员可轻松配置语音信息,以使用任何欧盟官方语言。声音警告可能会发生变化,以指示超过感知速度限制的幅度或时间。 3.5.2.1.3 当驾驶员保持施加力以及超过感知速度限制的行驶速度时,驾驶员应注意级联触觉警告,并通过油门控制直接或间接提供。这应通过以下任一方式实现:(a) 增加油门控制装置的恢复力;或(b) 振动加速器控制装置。 | 在对超速预警的要求上,欧盟法规对警告持续时间做了清晰规定,且对级联报警的细节进行了明确的要求,国标未涉及这部分;欧盟法规支持仅触觉警告,国标是不支持的。 |

| 性能要求 | 2 超速警告功能 (SLWF) | c) 当使用触觉信号时, 该信号易于驾驶员识别和感知, 且由油门控制装置直接或间接发出, 如通过增加油门控制装置的恢复力或振动油门控制装置等方式, 可通过改变触觉信号振动的频率或其他驾驶员易感知的特性提示超过限制速度的幅度。 | 3.5.2.1.4 当满足以下任何条件时, 应为恒定车速提供级联声音警告和级联触觉警告: a) 速度表速度 $\geq 130\%$ 的感知速度限制, 持续3.0秒或更长时间; b) 速度表速度 $\geq 120\%$ 感知速度限制, 持续4.0秒及更长时间; c) 速度表速度 $\geq 110\%$ 感知速度限制, 持续5.0秒及更长时间; d) 速度表速度 $> 100\%$ 感知速度限制, 持续6.0秒或更长时间。 系统的设计方式可使其在a) 和d) 的相应速度和时间值之间采用线性插值时间。 上述对警告持续时间做了详细规定。 3.5.2.1.5~3.5.2.1.8对级联报警的细节进行了规定, 国标未涉及这部分。 支持仅触觉警告, 国标是不支持的。 | |
|------|-----------------|--|--|---|
| 试验要求 | 1 限速显示功能 (SLIF) | 两个试验: 6.4.1 显示距离阈值试验 6.4.2 连续限速标志识别试验 | 三个试验: 4.1 通过观察显式限速标志的测试来确定感知限速 4.2 通过观察隐含的道路标志和信号的测试来确定感知限速 4.3 路试鲁棒性测试 | 总体看, 欧盟法规的试验内容增多, 且在限速信息显示试验中, 欧盟法规加入了鲁棒性测试需求; 在速度控制功能试验中, 相比国标额外加入了加速测试、失活测试、超越测试。 |
| | 2 速度控制功能 (SCF) | 一个试验: 6.6 响应测试 | 四个试验: 4.5.3.1 加速测试 4.5.3.2 响应测试 4.5.3.3 失活测试 4.5.3.4 超越测试 | |

总体来讲, 在对智能车速辅助方面, 相比国标, 欧盟的要求更为细致, 试验划分也较为详细。

性能要求上,在限速信息显示方面,国标包含两点要求:a.限速提示信息不应晚于车头平面超越限制速度标志 2s; b.系统的最小显示距离阈值应满足标准中表 1 的要求;国标对每个车速下限速信息需要显示的距离做出了清晰规定,而欧盟法规仅对点a部分有相似规定,对限速信息显示距离的阈值未做详细阐述;在对超速预警的要求上,欧盟法规对警告持续时间做了清晰规定,且

对级联报警的细节进行了明确的要求,国标未涉及这部分;欧盟法规支持仅触觉警告,国标是不支持的。

试验要求上,值得指出的是欧盟法规加入了鲁棒性测试需求,并在速度控制功能试验中,相比国标额外加入了加速测试、失活测试、超越测试。

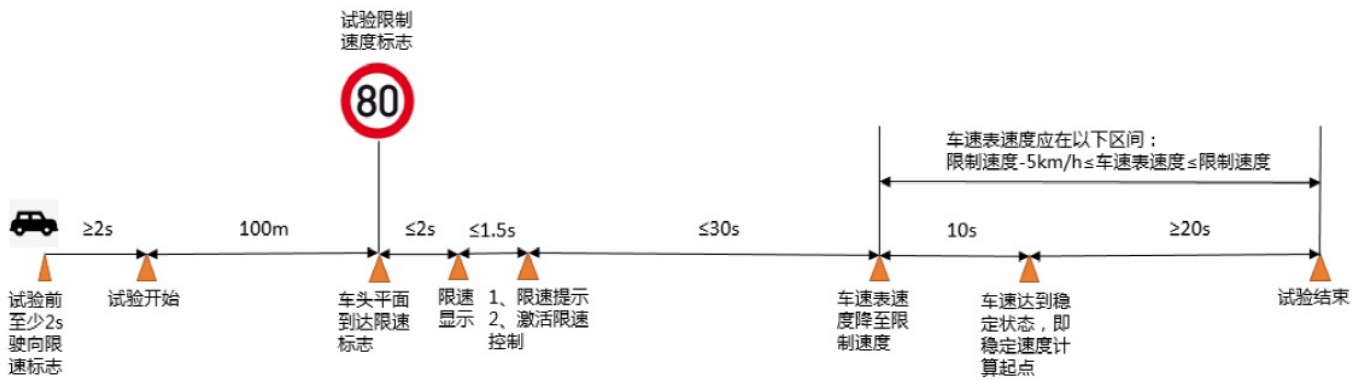


图 3 智能限速控制试验过程

3.1.6.3 型式认证

两者型式认证时间如下:

表 19 型式认证

| 标准 | 标准进度 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|---------------------------|------|----|------|----|
| 汽车智能限速系统性能要求及试验方法 | 批准 | / | / | / |
| REGULATION (EU) 2021/4455 | 发布 | 纳入 | 全部 | B |

3.1.7 驾驶员注意力及分心警告系统DDAW

3.1.7.1 法规/标准简介

GB/T41797-2022《驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法》为推荐性国家标准,规定了驾驶员注意力监测系统的术语和定义、要求及试验方法,适用于安装有驾驶员注意力监测系统(以下简称“系统”)的M类和N类车辆;

REGULATION (EU) 2021/1341 type-approval of motor vehicles with regard to their driver drowsiness and attention warning system 要求最大设计速度超过 70 km/h的M和N类车辆均需安装该系统。

3.1.7.2 主要异同点分析

两者的异同点,如下所示:

表 20 驾驶员注意力及分心警告系统差异

| 功能 | 国标 | | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|-----------------|---|--|---|
| | GB/T 41797-2022 | | REGULATION (EU) 2021/1341 | |
| 一般要求 | | <p>4.1 功能要求</p> <p>4.2 自检</p> <p>4.3 状态转换及提醒信息要求</p> <p>4.4 故障指示</p> <p>4.5 电磁兼容</p> | <p>2.1 功能要求</p> <p>2.2 避免误作用</p> <p>2.3 隐私及个人信息保护</p> | <p>虽然维度上存在差异,但欧标较国标缺少的态转换及提醒信息要求、故障指示、电磁兼容在其他章节有要求,但增加了关于隐私及个人数据保护的要求-该系统采集记录的数据应闭环使用,且不得采集用于面部识别个人生物信息。</p> <p>在误作用率的上,欧标只有定性要求,未能像国标给出定量要求。</p> |
| 技术要求 | 1 激活方式 | <p>4.1.2 系统正常上电自检正常后,应自动进入待机状态,至少能通过下列方式之一激活:</p> <p>——上电激活:系统上电自检正常后,系统自动进入激活状态;</p> <p>——最低速度激活:车辆速度达到系统设计的最低激活车速时系统自动激活。</p> | <p>3.1.4 DDAW系统应在70 km/h以上自动激活。</p> <p>3.1.5 一旦激活,DDAW系统应在65~130 km/h的速度范围内或车辆最大允许速度(以较低者为准)正常运行。</p> <p>DDAW系统不得在超过130 km/h的速度下自动停用(尽管系统的行为可以适应降级情况)。</p> | <p>激活方式上,国标可以选择上电激活最大差异:</p> <p>国标要求系统可被驾驶员手动开启/关闭;欧标不允许驾驶员手动关闭整个系统。</p> |
| | 2 提示方式 | <p>4.1.3.1 系统至少应采用视觉、听觉、触觉中的2种方式来提示驾驶员,提示信息应区别于其他系统的提示信息。</p> | <p>3.4.1.1 DDAW系统用于提醒驾驶员的视觉和听觉警告或任何其他警告,应在触发行为发生后尽快呈现,并可级联和强化,直到驾驶员确认。</p> | <p>国标要求必须两种或两种以上提示方式级联;欧盟法规未对提示方式数量作要求。</p> |
| | 3 故障指示 | <p>4.4 若系统发生故障,系统应具备故障指示功能并应至少以光学方式持续向驾驶员发出指示信息,该提示信息应区别于系统其他提示信息并目视可见。</p> | <p>3.5 当在DDAW系统中检测到故障而导致DDAW系统不符合本附件要求时,应提供持续的视觉故障警告信号(如反映系统相关诊断故障代码(DTC)的警告、提示信息、弹出消息等)。临时视觉故障预警信号可以作为连续光学故障预警信号的补充信息。</p> | <p>等同采用</p> |

| 功能 | 国标 | | 欧盟法规 | 差异说明 |
|------|-----------------|---|--|--|
| | GB/T 41797-2022 | | REGULATION (EU) 2021/1341 | |
| 试验要求 | 1 功能试验 | 5.2 当系统处于激活状态且功能正常时,完成闭眼、打哈欠、头部姿态异常、接打手持电话、抽烟等5种行为动作。每人每个行为动作执行3次,期间系统处于激活状态且单次行为动作间隔5s以上,记录每组动作是否发出提示信息。 | 3.5 当在DDAW系统中检测到故障而导致DDAW系统不符合本附件要求时,应提供持续的视觉故障警告信号(如反映系统相关诊断故障代码(DTC)的警告、提示信息、弹出消息等)。临时视觉故障预警信号可以作为连续光学故障预警信号的补充信息。 | 虽然维度上存在差异,但欧标较国标缺少的状态转换及提醒信息要求、故障指示、电磁兼容在其他章节有要求,但增加了关于隐私及个人数据保护的要求-该系统采集记录的数据应闭环使用,且不得采集用于面部识别个人生物信息。 在误作用率的上,欧标只有定性要求,未能像国标给出定量要求。 |
| | 2 性能试验 | 5.3 在不同光照条件、穿戴条件下重复5种行为动作,记录报警时间和提示信息是否满足要求。 | 5 利用KSS嗜睡等级表来进行相关试验。 | 在试验内容上,两者差距较大,国标具体定义了5种行为动作,测试DDAW系统是否可以满足需求;而欧盟法规引入了KSS嗜睡等级表,在测试开始前,首先需要对选定的驾驶员进行KSS相关培训,测试期间每5 min测量驾驶员的KSS评分,并根据相应统计公式计算来测试DDAW系统是否满足要求。值得指出的是,欧盟法规允许用其他指标来替代KSS,例如:脑电图(EEG)或PERCLOS(眼睑闭合百分比),同时也可以使用睡眠专家对视频分析作为补充测量。 |

目前,在对驾驶员注意力及分心警告系统的要求上,国内外有一定的差异,由于该功能在车辆上的装配量较少,因此国标和欧盟法规的要求较为宽泛,不如成熟的AEB测试法规那般详细,且欧盟对最高设计车速不超过70 km/h的车辆,不强制要求安装DDAW。

在激活方式上,国标允许上电激活和最低车速激活两种,而欧盟法规2021/1341则只有最低车速激活选项;DDAW定义了两种场景(疲劳和分心)并分别提出了不同的要求。国标定义了基于摄像头技术的注意力监测,并采取了假人检测方式;在对驾驶员的提醒上,国标要求至少应采用视觉、听觉、触觉中的2种方式来提示驾

驶员,而欧盟法规2021/1341则允许单一方式提醒;在试验内容上,两者差距更大,国标具体定义了闭眼、打哈欠、头部姿态异常、接打手持电话、抽烟等5种行为动作,测试DDAW系统是否可以满足需求,而欧盟法规引入了KSS嗜睡等级表,在测试开始前,首先需要对选定的驾驶员进行KSS相关培训,测试期间每5min测量驾驶员的KSS评分,并根据相应统计公式计算来测试DDAW系统是否满足要求。值得指出的是,欧盟法规允许用其他指标来替代KSS,例如:脑电图(EEG)或PERCLOS(眼睑闭合百分比),同时也可以使用睡眠专家对视频分析作为补充测量。

3.1.7.3 型式认证

两者型式认证时间如下：

表 21 型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|---------------------------|----|------|----|
| GB/T 41797-2022 | / | / | / |
| Regulation (EU) 2021/1341 | 纳入 | MN | B |

3.1.7.4 本节小结

在对驾驶员注意力及分心警告系统的要求上,由于目前已生产车辆上均未强制要求安装该系统,因此国标和欧盟法规的要求均较为宽泛,处于探索阶段,且欧盟对最高设计车速不超过70km/h的车辆,不强制要求安装DDAW。

在型式认证及准入,GB/T 41797-2022《驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法》于2023年5月1日开始实施,型式认证时间待定;而(EU) 2021/1341,对于未获认证车型于2022年7月6日开始生效,对于已获认证车型将于2024年7月7日开始生效。

3.1.8 盲区监测试验系统BSD

3.1.8.1 法规/标准简介

GB/T 39265-2020《道路车辆盲区监测(BSD)系统性能要求及试验方法》为国家推荐性标准,适用于安装有BSD的M和N类车辆,不适用于汽车列车、铰链式客车和专用作业车;

UN Regulation No. 151 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Blind Spot Information System for the Detection of Bicycles为欧盟强制性标准,适用于安装有BSD的N2类(技术允许的最大质量>8t)和N3类车辆,N2类(技术允许的最大质量≤8t)、M2类和M3类可根据制造商的要求予以批准。

3.1.8.2 主要异同点分析

两者的异同点,如下表所示:

表 22 盲区监测系统性能要求差异

| 功能 | | 国标 GB/T 39265-2020 | 欧盟法规 UN Regulation No. 151 | 差异说明 |
|------|------|--|--|---|
| 范围 | / | <p>1 本标准规定了汽车盲区监测(BSD)系统的一般要求、性能要求和试验方法。</p> <p>本标准适用于安装有盲区监测系统的M和N类车辆。</p> <p>本标准不适用于汽车列车、铰接式客车和专用作业车。</p> | <p>1.1 This Regulation applies to the blind spot information system of vehicles of categories N2 (> 8 t of technically permissible maximum mass) and N3. Vehicles of categories N2 (\leq 8 t of technically permissible maximum mass), M2 and M3 may be approved at the request of the manufacturer.</p> <p>1.2 The requirements of this Regulation are so worded as to apply to vehicles which are developed for right-hand traffic. In vehicles that are developed for left-hand traffic, these requirements shall be applied by inverting the criteria, when appropriate.</p> | 要求范围有所差异 |
| 性能要求 | 一般要求 | <p>4.1.1 在试验车辆直线行驶状态时, M\N类车辆应具备左右两侧的盲区监测功能。</p> <p>4.1.2 在试验车辆右转弯行驶时, M2\M3\N2\N3类应具备右侧盲区监测功能。</p> | 无明确要求 | 国标针对场景对盲区监测功能作出规定。 |
| 试验要求 | 激活要求 | <p>4.3 至少可以通过以下三种激活方式:</p> <p>a) 启动激活</p> <p>b) 最低车速激活</p> <p>c) 转向信号激活</p> | <p>5.3.1.3 对于高于15勒克斯的环境光照条件, BSIS应至少在从静止到30 km/h的所有前进车辆速度下运行。</p> | 国标的激活方式更为灵活。 |
| | | <p>直线五个试验和右转试验:</p> <p>6.3.2.1 目标车辆(摩托车)识别测试</p> <p>6.3.2.2 直线道路并道试验</p> <p>6.3.2.3 直线道路目标车辆超越试验车辆试验</p> <p>6.3.2.4 目标车辆变道超越试验车辆试验</p> <p>6.3.2.5 直线道路双目标车辆超越试验车辆</p> <p>6.3.3 M2/M3/N2/N3类车辆右转盲区测试</p> | <p>五个试验:</p> <p>6.4 光学故障警告信号验证试验</p> <p>6.5 盲点信息动态测试</p> <p>6.6 盲点信息静态测试</p> <p>6.7 故障检测测试</p> <p>6.9 自动失活测试</p> | 国标针对直行和右转分别进行试验, 目标物涉及了摩托车和轿车, 覆盖较为全面; 欧盟法规的测试场景覆盖相对简单, 但其对静态和动态的车辆BSD性能均进行了测试, 值得指出的是, 欧盟法规BSD目标物以自行车为主。 |

国标和欧盟法规对BSD的要求中存在一定差异,具体如下:

在一般要求上,国标针对M\N车辆要求直行状态下必须两侧均具备盲区监测功能,而右转状态下,只强调右侧需具备盲区监测功能,R151则主要针对卡车右转的盲区监测功能;在激活方式上,国标要求至少可以通过以下三种激活方式:启动激活、最低车速激活和转向信号激活,而欧盟法规则要求车速大于30 kph, BSD就应正常激活运行。

在试验要求上,国标针对直行和右转分别进行试验,且在直行状态下,对车辆的并道、超车等常见工况均进行了测试,目标物涉及了摩托车和轿车,覆盖较为全面;欧盟法规的测试场景覆盖相对简单,但其对静态和动态的车辆BSD性能均进行了测试,值得指出的是,欧盟法规BSD目标物以自行车为主。

3.1.8.3 型式认证

两者型式认证时间如下:

表 23 型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|-----------------------|----|---|----|
| GB/T 39265-2020 | / | / | / |
| UN Regulation No. 151 | 纳入 | M _{2'} M _{3'} N _{2'} N _{3'} | B |

3.1.8.4 本节小结

在对盲点监测的测试要求上,国标比欧盟标准更为详细,且目标物包含自行车、摩托车和轿车,而UN R151的目标物暂时只涉及自行车;在对激活方式上,国标的激活方式更加多样灵活;在试验要求上,国标在直行状态下,分别对车辆的并道、超车等常见工况均进行测试,覆盖较为全面,而UN R151的测试场景覆盖相对简单,但其对静态和动态的车辆BSD性能均进行了测试。

在型式认证及准入上,GB/T 39265-2020于2021年6月1日开始实施,但认证时间尚未确定;而UN R151,对于未获认证的M2、M3、N2、N3类车型于2022年7月6日开始生效,对于已获认证的M2、M3、N2、N3类车型将于2024年7月7日开始生效。

3.1.9 横纵向控制 ICV

3.1.9.1 法规/标准简介

《智能网联汽车组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法》(征求意见稿)为推荐性国家标准,适用于组合驾驶辅助系统的M类,N类车辆。

3.1.9.2 主要异同点分析

下文主要对国标的两个部分进行对比,并指出其与R79的ACSF (B1、C)功能上的差异,但不再对上文已提到的R79信息进行赘述,如下表所示:

表 24 国标第一部分与第二部分及其和R79的差异

| 功能 | 国标 | | 欧盟 | 差异说明 | |
|------|------------------|---|--|---|--|
| | 第1部分： 单车道行驶控制 | 第2部分： 多车道行驶控制 | UN R79 | | |
| 一般要求 | 通用要求 | <p>4.2 系统开启与关闭 系统应提供驾驶员开启和关闭的装置,任何时候驾驶员应可通过单一操作关闭系统。关闭后,系统只能由驾驶员操作后再次开启。</p> <p>注:关闭指系统不进行单车道行驶控制。</p> <p>4.3 系统激活</p> <p>a)系统应具备明确的激活条件。当系统激活时,提供光学信号提示驾驶员;</p> <p>b)在激活状态下,系统应对试验车辆进行控制;在非激活状态下,系统不对试验车辆进行控制;</p> <p>c)系统发生故障时不能激活。</p> | <p>4.1.1 本标准所规定的系统只能在没有行人或自行车、有物理隔离,且至少为单向双车道的道路上开启。系统需要通过两种独立的方式,确认车辆所处的道路满足该要求;</p> <p>4.1.2 系统应能实时监测本车道及相邻目标车道的车辆等交通参与者,仅在其他交通参与者保持不小于安全距离的情况下执行换道;</p> | <p>5.6.4.2 C型ACSF仅允许在无行人和自行车通行,与对向车道有物理隔离的单向多车道内开启。</p> <p>从允许C型ACSF的运行道路进入不允许运行的道路,系统应自动停用。</p> | <p>多车道行驶辅助功能的激活更为严格。</p> <p>与R79相似部分,等同采用。</p> |
| | | / | <p>5.6.4.1 具备C型ACSF的车辆同样需具备B1型ACSF;C型ACSF开启(待机)时,B1型ACSF需控制车辆保持在车道内行驶。</p> | <p>多车道功能需要在单车道功能激活的基础上使用。</p> <p>与R79相似部分,等同采用。</p> | |
| | | <p>4.1.5 本系统在单车道行驶功能启动的基础之上使用,并应在激活且未执行换道动作期间接替单车道行驶功能,辅助车辆在本车道内行驶;</p> <p>4.1.6 本系统在执行换道过程时,每次激活只能变更一条车道,不允许连续变道;</p> | <p>5.6.2.2.5 应提供一种检测驾驶员握着转向控制器的手段。</p> | <p>等同采用</p> | |
| | | <p>系统从关闭到开启只能由驾驶员完成;</p> <p>应具备脱手报警功能,且随时间增长,报警等级增加;</p> | | | |

表 24 国标第一部分与第二部分及其和R79的差异

| 功能 | 国标 | | 欧盟 | 差异说明 | |
|------|--|--|---|---|--|
| | 第1部分： 单车道行驶控制 | 第2部分： 多车道行驶控制 | UN R79 | | |
| 性能要求 | 横向 | 对不同车速下允许的最大横向加速度作出要求,并允许有一定的超调。 | 除转弯路况外,在换道准备和换道执行过程中,由系统产生平均横向加速度应小于等于1 m/s ² ;在换道准备和换道执行过程中,车辆产生的最大横向加速度不超过3 m/s ² ,且应符合表1要求。当变道被撤回时,可短暂超过该系列限值。 | 5.6.2.1.1 系统可超过规定值aysmax以上0.3 m/s ² ,但不超过第5.6.2.1.3 段表格中规定的最大值。 5.6.4.4 除弯道产生的横向加速度外,变道过程中的最大横向加速度不超过1m/s ² ;换道过程中车辆的横向加速度不超过R79的5.6.2.1.3中表格规定的最大值(3m/s ²)。 | 多车道行驶对横向加速度要求更高。 与R79相似部分,等同采用。 |
| | 纵向 | 对不同车速下的加速度、减速度、减速度变化率作出要求。 | 对最小激活速度,纵向减速度及其变化率,安全时距等作出了要求;尤其是安全时距。 | / | 等同采用 |
| | 换道时间要求 | / | M类车型系统应在驾驶员启动的系统3-5 s内完成换道准备,并在5 s内完成换道执行;N类车型系统应在驾驶员启动的系统3-5 s内完成换道准备,并在10 s内完成换道执行。 | 5.6.4.6 驾驶员开启换道后1 s内开始向换道侧车道线横向移动,换道横移需在驾驶员开启换道后3-5s内进行,对于M1、N1类车辆,换道需在5s内完成;对于M2、M3、N2、N3类车辆,换道需在10 s内完成。 | 等同采用 |
| 试验要求 | 四个试验: 6.5 直道单车道控制试验 6.6 脱手报警试验 6.7 最大横向加速度试验 6.8 覆盖力试验 | 十个试验: 6.2.1 自检功能和故障提醒试验 6.2.2 未激活单车道功能的换道试验 6.2.3 车辆换道试验 6.2.4 激活单车道功能的弯道换道试验 6.2.5 驾驶员干预试验 6.2.6 试验车辆向目标车辆所在车道执行换道动作的试验 6.2.7 系统状态的转换试验 6.2.8 脱手后的的预警时间及系统反应试验 6.2.9 后向安全距离测试 6.2.10 前向安全距离测试 | B1型ACSF试验: • 车道保持测试 • 最大横向加速度测试 • 超控测试 • 脱手测试 C型ACSF试验: • 换道功能测试 • 最小激活速度测试 • 超控测试 • 换道抑制测试 • 传感器性能测试 • 传感器失效测试 • 发动机启停激活条件测试 | 在单车道功能验证的基础上,多车道功能验证更注重变道和跟车部分。 而R79在该部分还注重了传感器和发动机测试。 | |

《智能网联汽车 组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法》(征求意见稿)分为两个部分,第一部分介绍单车道行驶控制,第二部分介绍多车道行驶控制。

在一般要求上,可以看出两部分对自检、故障检测、报警信号、功能安全等方面要求基本相似,但多车道行驶控制在激活和执行条件上限制更大;在性能要求上,横向性能中多车道行驶控制对横向加速度波动限值要求较高,纵向性能中多车道行驶控制对最小激活速度,纵向减速度及其变化率,安全时距等作出了要求,尤其是安全时距;多车道行驶控制对换道时间方面作出了详细要求。在试验要求上,由于场景不同,两者测试有所差异,但均需对脱手报警和驾驶员干预两种情况进行试验。

相比于R79的ACSF(B1、C),国标基本上在R79已有基础上进行等同采用。

3.1.9.3 型式认证

两项标准仍处于征求意见稿,无型式认证要求,有较大可能性纳入智能网联汽车产品(辅助驾驶)准入测试要求。

3.1.9.4 本节小结

《智能网联汽车组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法》分为两个部分,第一部分介绍单车道行驶控制,第二部分介绍多车道行驶控制,对车辆的跟车、巡航和换道等横、纵向控制功能作出了详细的要求。该标准暂没有完全对应的欧盟法规。

在型式认证及准入上,《智能网联汽车 组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法》还处于征求意见稿,无型式认证要求。

3.1.10 自动驾驶功能场地试验方法及要求

3.1.10.1 法规/标准简介

目前对于自动驾驶功能场地标准,德国和欧盟目前没有相应正式标准,国内GB/T 41798-2022《智能网联汽车 自动驾驶功能场地试验方法及要求》已于2022年10月14日发布,于2023年5月1日实施,但尚未纳入型式认证。

3.1.10.2 关键点分析

该标准中的关键点,如下所示:

表 25 关键点分析

| GB/T 41798-2022 | | 说明 |
|-----------------|--|---|
| 条款号 | 内容 | |
| 1 | 范围 本标准适用于进行场地试验的具备自动驾驶功能的M、N类车辆以及汽车列车、铰接式客车,其他车辆可参考执行。 | 明确标准适用于3级及以上自动驾驶车辆 |
| 6 | 试验项目 | 包含以下32个测试项目 序号 试验项目 1 限速标志 2 车道线 3 停车让行标志标线 4 路口机动车信号灯 5 方向指示信号灯 6 快速路车道信号灯 7 隧道 8 环形路口 9 匝道 10 收费站 11 无信号灯路口直行车辆冲突通行 12 无信号灯路口右转车辆冲突通行 13 无信号灯路口左转车辆冲突通行 14 常规障碍物 15 静止车辆占用部分车道 16 行人通过人行横道线 17 行人沿道路行走 18 自行车沿道路骑行 19 摩托车沿道路骑行 20 行人横穿道路行走 21 自行车横穿道路骑行 22 前方车辆切入 23 前方车辆切出 24 对向车辆借道行驶 25 目标车辆停-走 26 跟车前方存在车辆静止 27 前方车辆急制动 28 定点停车 29 公交车港湾式进站 30 普通公交站台式进站 31 动态驾驶任务干预 32 风险减缓策略 |
| 附录 A | 夜间及特殊天气试验方法 | / |
| 附录 B | 试验项目分类及选取 | 1. 根据自动驾驶系统设计运行条件将行驶区域分为高速路及快速路行驶区域、城市道路行驶区域、城郊道路行驶区域。 2. 要求试验车辆应根据设计运行条件确定一个或多个行驶区域并完成该行驶区域下的试验项目。 并对32项实验项目与高速路及快速路行驶区域、城市道路行驶区域、城郊道路行驶区域的对应实验项目进行说明。 |

3.1.10.3 本节小结

GB/T 41798-2022《智能网联汽车自动驾驶功能场地试验方法及要求》为推荐性国家标准,由国内汽标委下属智能网联分标委自动驾驶工作组负责制定。其对封闭场地测试提出了要求,将为国家监管提供标准抓手。

中国工业和信息化部于2021年4月发布了《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南(试行)》,其附件3《智能网联汽车产品准入测试要求》中明确产品准入测试要求是指申请准入的智能网联汽车产品应至少满足模拟仿真测试要求、封闭场地测试要求、实际道路测试要求、车辆网络安全测试要求、软件升级测试要求和数据存储测试要求。2021年7月工信部发布《工业和信息化部关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》,其第(七)条明确企业应加强自动驾驶功能产品安全管理:企业生产具有自动驾驶功能的汽车产品的,应当确保汽车产品至少满足以下要求:“4.应满足功能安全、预期功能安全、网络安全等过程保障要求,以及模拟仿真、封闭场地、实际道路、网络安全、软件升级、数据记录等测试要求,避免车辆在设计运行条件内发生可预见且可预防的安全事故”。目前该准入管理指南还处在征求意见阶段,具体如何实施,各方责任主体也还未明确。

按照国内目前趋势,准入管理指南将进一步落地推进,并配合相关国家标准支撑,规范国内整车企业和汽车产品的准入测试。

3.2 数据记录系统

3.2.1 汽车事件数据记录系统Event Data Recorder

3.2.1.1 法规/标准简介

中国已发布的汽车事件数据记录系统(Event Data Recorder, 以下简称EDR)标准, GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》和欧盟法规与WP29 UN/ECE法规存在项目对应关系。欧盟委员会法规草案2021RXXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿, 法规要求车辆上EDR既满足UNR160的技术要求, 还要满足法规article3中所列数据安全性、article4所列数据检索、article5所要求道路适用性测试规定的相关要求, 并增补GSR法规2019R2144, 在E部分填补E5项空白。引用UN ECE R160进而也就等于实施了联合国的EDR UN法规R160标准要求。

国标GB 39732-2020和欧盟法规草案制定时参考了美国EDR标准CFR-49-563, 因此在整体结构上有诸多相似之处。

法规要求: 根据GB 7258-2017《机动车运行安全技术条件》国家标准第2号修改单, 要求自2022年1月1日起, 新生产的M1类乘用车需要配备EDR。如配备符合GB/T 38892-2020的DVR, 也视作满足要求。

欧盟地区要求略晚于国内, 要求2022年7月6日起为M1类和N1类新车型配备EDR系统, 2024年7月7日起为M1,M2,M3,N1,N2,N3类所有车型配备事件数据记录器EDR。

3.2.1.2 主要异同点分析

现针对涉及的标准法规异同进行对比分析, 如表26所示:

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|---|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 1 | 本标准规定了M1类车辆的汽车事件数据记录系统的术语和定义、技术要求、试验方法和要求、外观和标识、车辆型式的扩展和说明书。本标准适用于安装了汽车事件数据记录系统的M1类车辆。其他车辆可参考执行。 | 3 LEGAL ELEMENTS OF THE DELEGATED ACT & Article 1 Scope | The Act establishes technical requirements and testing procedures for vehicle type-approval with regard to EDR, as well as type-approval for EDR as a separate technical unit (STU). This regulation shall apply to vehicle categories M1 and N1, as defined in Article 4 of Regulation (EU) 2018/858 of the European Parliament and of the Council. | 欧盟针对范围与生效时间：安装了汽车事件数据记录系统的 M1类和N1类车辆国标针对范围与生效时间：安装了汽车事件数据记录系统的 M1类车辆。 欧盟法规针对独立型式认证 STU也进行了要求，要求与整车一致。 |
| 3.4 | 横向加速度 lateral acceleration 车辆上某点的加速度矢量在Y轴方向上的分量。 注：当驾驶员坐在车内面向车辆行驶方向，从驾驶员角度看从左向右为横向加速度的正方向，见图1。 | UN R160: 2.1.6 | 'Lateral acceleration' means the component of the vector acceleration of a point in the vehicle in the y-direction. Lateral acceleration is positive from left to right from the perspective of the driver when seated in the vehicle facing the direction of forward vehicle travel. | 标准涉及的坐标系，欧盟法规和国标要求一致，中坐标系采用向下右手法则，即向下为正、向右为正、向前为正。分析此处保证后续触发条件、锁定条件、数据元素与格式的维度一致性。 |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|--|--|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.1.1 | <p>4.1.1 触发阈值</p> <p>4.1.1.1 车辆达到以下触发阈值条件时,该事件应被记录:</p> <p>——当车辆仅记录“纵向delta-V”时,触发阈值为在X轴方向上150ms 时间区间内不小于8km/h的车辆速度变化;</p> <p>——当车辆同时记录“横向delta-V”时,触发阈值为在X轴方向或者Y轴方向上150ms 时间区间内不小于8km/h的车辆速度变化;</p> <p>4.1.1.2 对于以上两种情况,如果事件持续时间小于150ms,车辆速度变化不小于8 km/h 时,即达到触发阈值。</p> <p>4.1.1.3 当制造商设置成其他触发阈值时,也应满足4.1.1.1和4.1.1.2 的要求。</p> | UN R160: 5.3.1 | <p>Conditions for triggering recording of data</p> <p>An event shall be recorded by the EDR if one of the following threshold values is met or exceeded:</p> <p>5.3.1.1 Change in longitudinal vehicle velocity more than 8 km/h within a 150 ms or less interval.</p> <p>5.3.1.2 Change in lateral vehicle velocity more than 8 km/h within a 150 ms or less interval.</p> <p>5.3.1.3 Activation of non-reversible occupant restraint system.</p> <p>5.3.1.4 Activation of vulnerable road user secondary safety system If a vehicle is not fitted with any Vulnerable Road User (VRU) secondary safety system, this document requires neither recording of data nor fitting of such systems. However, if the vehicle is fitted with such a system, then it is mandatory to record the event data following activation of this system.</p> | <p>触发阈值:欧盟法规横向、纵向:150ms 8km/h,先到者为准,国标中包括了8km/h,也规定了供应商所制定的其他阈值,提高了自由度。</p> <p>欧盟法规中规定了弱势道路参与者二级安全系统(VRU)要求,国标中未包含该系统,因此并未涉及。</p> |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|--|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.1.2 | <p>4.1.2 锁定条件</p> <p>4.1.2.1 EDR 系统应至少选择以下任意一项作为锁定条件,且事件数据不应被后续事件覆盖:</p> <p>——不可逆约束装置展开;</p> <p>——150ms 时间区间内在X 轴方向上的车辆速度变化不小于 25 km/h。</p> <p>4.1.2.2 发生后碰时,制造商可采用自行设定的控制算法作为锁定条件。发生侧碰时,应将侧面不可逆</p> <p>约束装置展开作为锁定条件,如果车辆未配备侧面不可逆约束装置,应由车辆制造商确定是否锁定。</p> <p>4.1.2.3 当制造商设置其他的锁定条件时,也应满足4.1.2.1和4.1.2.2 的要求。</p> | UN R160: 5.3.2 | <p>Conditions for triggering locking of data</p> <p>In the circumstances provided below, the memory for the event shall be locked to prevent any future overwriting of the data by subsequent event.</p> <p>5.3.2.1 In all the cases where a non-reversible occupant restraint system is deployed.</p> <p>5.3.2.2 In the case of a frontal impact, if the vehicle is not fitted with a non-reversible restraint system for front impact, when the vehicle's velocity change in x-axis direction exceeds 25 km/h within 150ms or less interval.</p> <p>5.3.2.3 Activation of Vulnerable road user secondary safety system</p> | <p>锁定条件:欧盟法规和国标中均规定EDR系统不可逆约束装置展开,正面碰撞时150ms时间区间内在X轴方向上的车辆速度变化不小于 25 km/h。</p> <p>但欧盟法规中规定了弱勢道路参与者二级安全系统(VRU)要求,国标中未包含该系统,因此并未涉及。</p> <p>国标中发生后碰时,制造商可采用自行设定的控制算法作为锁定条件。发生侧碰时,应将侧面不可逆约束装置展开作为锁定条件,如果车辆未配备侧面不可逆约束装置,应由车辆制造商确定是否锁定。</p> |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | 对比说明 | |
|---------------------------|---|---|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.1.3 | <p>4.1.3 碰撞事件起点</p> <p>碰撞事件起点(时间零点T0)应满足以下任意一项要求,如图2所示:</p> <p>a) 对于使用“唤醒”乘员保护控制算法的系统,T0为乘员保护控制算法被激活的时刻。</p> <p>b) 对于使用“连续运行”乘员保护控制算法的系统,T0为前碰/后碰事件在20ms时间区间内,纵向累计delta-V最早不小于0.8 km/h的时刻;或侧碰事件在5ms时间区间内,横向累计delta-V最早不小于0.8 km/h的时刻。如表1所示。</p> <p>c) 一个不可逆约束装置展开的起始时刻。</p> <p>d) 如果EDR功能不由气囊控制器实现,则应以b)条款作为碰撞事件起点。</p> <p>e) 气囊的二级(或更高级)点爆不应作为碰撞事件起点,也不应触发另一个EDR记录。</p> <p>f) 如果采用c)作为碰撞事件起点,则不可逆约束装置展开前的碰撞事件数据也应被采集并记录。</p> <p>“唤醒”乘员保护控制算法,指乘员保护控制算法在满足一定条件被激活之后开始运行;“连续运行”。</p> <p>乘员保护控制算法,指乘员保护控制算法上电即开始运行。</p> | UN R160: 5.3.3 | <p>Conditions for establishment of time zero</p> <p>Time zero is established at the time when any of the following first occurs:</p> <p>5.3.3.1 For systems with "wake-up" air bag control systems, the time at which the occupant restraint control algorithm is activated; or</p> <p>5.3.3.2 For continuously running algorithms,</p> <p>5.3.3.2.1 The first point in the interval where a longitudinal, cumulative delta-V of over 0.8 km/h is reached within a 20 ms time period; or</p> <p>5.3.3.2.2 For vehicles that record "delta-V, lateral," the first point in the interval where a lateral, cumulative delta-V of over 0.8 km/h is reached within a 5 ms time period; or</p> <p>5.3.3.3 Deployment of a non-reversible deployable restraint or activation of VRU secondary safety protection system.</p> | <p>事件的起点和终点:</p> <p>起点条件: 欧盟法规和国标相同的起点条件有:对于带有“唤醒”安全气囊控制系统的系统,激活乘员约束控制算法的时间;或者对于使用“连续运行”乘员保护控制算法的系统,T0为前碰/后碰事件在20ms时间区间内,纵向累计delta-V最早不小于0.8 km/h的时刻;或侧碰事件在5ms时间区间内,横向累计delta-V最早不小于0.8 km/h的时刻;或者部署不可逆的可展开约束。满足以上任意条件触发事件开始。</p> <p>欧盟法规中规定了激活VRU二级安全保护系统时也作为事件起点,由于国标中未包含该系统,因此并未涉及。</p> <p>国标中定义了如果EDR功能不由气囊控制器实现,则应以上述第二条款作为碰撞事件起点。气囊的二级(或更高级)点爆不应作为碰撞事件起点,也不应触发另一个EDR记录。</p> <p>欧盟法规并未对终点时间进行明确规定,国标进行了明确规定。</p> |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|--|---|--|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.2 | <p>4.2 数据记录要求</p> <p>4.2.1 EDR记录的数据元素按照以下要求分成两级：</p> <p>——A级数据元素：配备EDR系统的车辆应记录的数据。A级数据元素的名称、最小记录区间、最小记录频率及数据说明见表2；</p> <p>——B级数据元素：配备EDR系统的车辆且配备了相关装置或具有相关功能时应记录的相关数据。</p> <p>B级数据元素的名称、最小记录区间、最小记录频率及数据说明见表3。</p> | UN R160: 5.1 | <p>5.1 Data elements</p> <p>5.1.1 Each vehicle fitted with an EDR shall record the data elements specified as mandatory and those required under specified minimum conditions during the interval/time and at the sample rate specified in Annex 4, Table 1.</p> | <p>数据元素国标中含有60个元素,分为两类,一是所有M1类车辆须强制记录的A级数据元素;一类是具有相关装置或功能时应记录的B级元素(没有相关装置或功能时可不记录)。</p> <p>欧盟法规中含有41个元素,其中强制项元素34项。</p> <p>国标增加了事件时间、事件前同步计时时间、VIN削波标志以及EDR有关编号,减少了气囊展开状态、座位位置、乘员大小、乘员位置以及多次事件次数等元素。</p> |
| 4.3.3 | <p>4.3.3 存储事件次数要求</p> <p>EDR系统应至少能记录连续三次碰撞事件数据,按5.3.3进行试验后,应满足试验要求。</p> | UN R160: 5.3 | The EDR non-volatile memory buffer shall accommodate the data related to at least two different events. | 记录功能次数: 国标为至少3次, 欧盟法规为至少2次。 |
| 4.3.5 | <p>4.3.5 断电存储要求</p> <p>在碰撞发生过程中,如车内供电回路由于碰撞时间导致无法正常供电,EDR系统自身应具有供电能力,此供电能力应满足在单一方向发生碰撞的情况下,当所有相关点火回路(如具备)在断电后(150±10)ms内全部展开时,EDR系统应至少能满足记录T0之前的全部数据和T0到断电之后(150±10)ms的数据的需要,并满足5.3.5的试验要求。</p> | UN R160: 5.3.5 | <p>Power failure</p> <p>Data recorded in non-volatile memory is retained after loss of power.</p> | 断电存储能力: 欧盟法规规定了,并未精确具体事件,国标中规定了碰撞导致断电,应至少能满足记录T0之前的全部数据和T0到断电之后(150±10)ms的数据的需要。 |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|---|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.4 | <p>4.4 数据提取要求</p> <p>4.4.1 总体要求</p> <p>4.4.2 数据提取端口要求</p> <p>4.4.3 数据提取协议要求</p> <p>4.4.4 数据提取符号要求</p> <p>4.4.5 数据转译要求</p> <p>4.4.6 存储期限要求</p> <p>4.4.7 其他数据提取要求</p> | UN R160 | <p>1. Crash-related data recorded by the event data recorders shall be made available for retrieval through the serial data port on the standardised data link connector referred to in point 2.9 of Annex X to Regulation (EU) 2018/858. Where the serial data port is no longer functional after a collision, the data shall be retrievable by a direct connection to the event data recorder.</p> <p>2. The vehicle manufacturer shall provide the type-approval authority and, at their request, any interested manufacturer or repairer of components, diagnostic tools or test equipment with information about how the event data can be accessed, retrieved and interpreted.</p> <p>3. Vehicles and their event data recorders shall be designed in a way that enables a data retrieval tool to produce event reports that contain the following data elements:</p> <p>(a) each of the mandatory data elements, as required under the 01 Series of Amendments to UN Regulation No 160;</p> <p>(b) the precise vehicle type, variant and version (including the fitted active safety and accident avoidance systems) of the vehicle hosting the event data recorder.</p> <p>The data referred to in point (b) above, shall also be available at the completion of the crash test referred to in paragraph 5.4.3 of the 01 Series of Amendments to UN Regulation No 160.</p> <p>4. The data recorded by the event data recorder shall not be available for retrieval over interfaces accessible without the need to unlock the vehicle or to use tools, or over vehicle interfaces for wireless connections.</p> <p>5. The event data recorder's data made available pursuant to paragraph 1:</p> <p>(a) shall be available in a machine-readable format;</p> <p>(b) shall not include or be made available together with any information that permits those data to be related to a natural person.</p> | <p>数据提取检索工具</p> <p>UN R160中规定遵从当地要求。</p> <p>国标除了统一的数据读取接口, 还提出了数据提取协议要求, 规定了数据通讯协议、数据提取符号和数据转译格式要求等内容。</p> <p>欧盟法规规定了数据读取接口, 提出了接口要求和格式要求, 但并未规定具体要求。</p> |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|------------------|---|--|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 无 | 数据安全相关:无 | 欧盟法规 Article 3 | <p>1. The crash-related data that the event data recorder records and stores shall be protected against manipulation by complying with the relevant technical requirements and transitional provisions of UN Regulation No 1556, the original series or any later series of amendments thereof.</p> <p>2. Software updates performed on the event data recorder shall be protected to reasonably prevent them from being compromised and reasonably prevent invalid updates.</p> | 欧盟对关数据检索、隐私和数据安全的额外要求。欧盟法规第三章中对数据安全要求,数据应通过遵守UN R155,事件数据记录器上执行的软件更新应受到保护,防止EDR受到损害并防止无效更新,以免发生危害数据安全事件。 |
| | | UN R160: 1.3 | The following data elements are excluded from the scope: VIN, associated vehicle details, location/positioning data, information of the driver, and date and time of an event. | 相比于欧盟法规,国标会记录VIN码和事件发生时间,推测GDPR约束。 |
| 5 | 国标中规定了明确的试验方法和要求 | R160: 3.2.1 | 3.2.1 A description of the vehicle type with regard to the items specified in paragraph 5 below, in particular related to the location of the EDR in the vehicle, the triggering parameters, storing capacity and the resistance to high deceleration and mechanical stress of a severe impact; | 防护性能:国标提出了EDR安装在不同位置时,记录EDR数据的EDR控制器防护性能应能满足GB/T 30038规定的功能状态要求。 欧盟法规未作出要求。 |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|--|--|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 8 | <p>8.1 配备了事件数据记录系统(EDR)的车辆,其产品说明书至少应包含:</p> <p>a) “本车配备了事件数据记录系统(EDR)”等内容的声明;</p> <p>b) EDR 所记录数据项的含义及可能的用途的说明;</p> <p>c) EDR 数据提取工具的提供方和获取途径的说明;</p> <p>d) 从EDR 控制器提取数据方法的说明;</p> <p>e) A 级数据元素中车辆速度的数据源的说明;</p> <p>f) 非锁定事件存储覆盖机制和可覆盖的事件类型等内容的说明;</p> <p>g) 智能控制功能实现方式及相关数据元素等内容的声明。</p> <p>8.2 对于8.1 中d)~g), 如果可以通过其他可公开方式获取的(如维修手册或官方网站)也视为满足要求。</p> | <p>欧盟法规 Article 3</p> <p>UN R160: 1.3</p> | <p>1. The crash-related data that the event data recorder records and stores shall be protected against manipulation by complying with the relevant technical requirements and transitional provisions of UN Regulation No 1556, the original series or any later series of amendments thereof.</p> <p>2. Software updates performed on the event data recorder shall be protected to reasonably prevent them from being compromised and reasonably prevent invalid updates.</p> <p>The following data elements are excluded from the scope: VIN, associated vehicle details, location/positioning data, information of the driver, and date and time of an event.</p> | <p>说明书: 国标增添了说明书内容。</p> <p>相比于欧盟法规, 国标会记录VIN码和事件发生时间, 推测GDPR约束。</p> |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|--|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 5 | <p>5. 试验方法和要求</p> <p>5.1 碰撞试验</p> <p>5.2 驾驶操作数据试验</p> <p>5.3 台架试验</p> | 5.4 | <p>Crash test performance and survivability</p> <p>5.4.1 Each vehicle subject to the requirements of national or regional frontal crash test regulations shall conform with the specifications in paragraph 5.4.3.</p> <p>5.4.2 Each vehicle subject to the requirements of national or regional side impact crash test regulations shall conform with the specifications of paragraph 5.4.3.</p> <p>5.4.3 The data elements required by paragraph 5.1 shall be recorded in the format specified by paragraph 5.2, exist at the completion of the crash test, and the complete data recorded element shall read 'yes' after the test. Elements that are not operating normally in crash tests (e.g., those relating to engine operation, braking, etc.) are not required to meet the accuracy or resolution requirements in these crash tests.</p> <p>The data shall be retrievable even after an impact of a severity level set by UN Regulations Nos.94, 95 or 137.</p> | <p>试验方法: 欧盟法规采用碰撞试验, 国标采用碰撞试验、驾驶操作数据试验、台架试验。</p> |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|--|----|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 7 | <p>7. 车辆型式的扩展</p> <p>7.1 总则</p> <p>按本标准通过型式检验的车型,其结果可扩展到符合7.2 条判定条件的其它车型。车型获得扩展后,此扩展车型不可再扩展到其它车型。</p> <p>7.2 判定条件</p> | 无 | 无 | 型式扩展:国标中对型式扩展做出了规定,在满足产品认证管理的要求下,为最大限度降低制造商产品认证检验成本,提高效率,对不同车辆型式的扩展要求进行规定。其中整车生产企业、EDR控制器生产企业和EDR控制器型号相同是型式扩展的必要条件。 |
| / | EDR 控制器表面应标识出车辆制造商信息和控制器制造商信息(可标识简称或logo)、规格型号、记录EDR 数据的ECU 唯一性编号等内容,可采用标牌、标签、打刻或模压等方式,标识清楚易见,坚固耐久且不易替换。 | 无 | 无 | 外观 |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|----|---|--|----------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| / | / | Art. 5 | <p>Provisions for roadworthiness testing For the purpose of periodic roadworthiness tests on vehicles, it shall be possible to verify the following features of the event data recorder system:</p> <p>(1) its correct operational status, by visible observation of the failure warning signal status following activation of the vehicle master control switch and any bulb check. Where the failure warning signal is displayed in a common space (the area on which two or more information functions/symbols may be displayed, but not simultaneously), it must be checked first that the common space is functional prior to the failure warning signal status check;</p> <p>(2) its correct functionality and software integrity, by means of an electronic vehicle interface, such as the one laid down in Section I, point (14), of Annex III to Directive 2014/45/EU of the European Parliament and of the Council, where the technical characteristics of the vehicle allow for it and the necessary data is made available. Manufacturers shall ensure that technical information for using the electronic vehicle interface is made available in accordance with Article 6 of Commission Implementing Regulation (EU) 2019/621.</p> | 欧盟增加了适应性测试的规定。 |

表 26 EDR标准法规对比

| GB 39732-2020《汽车事件数据记录系统》 | | 欧盟委员会法规草案2021RXXX《就EDR装置对车辆和EDR本身型式批准的特定试验规程和技术要求》征求意见稿&UN R160 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|---|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 9 | <p>自2022年1月1日起,新申请型式批准的车型应满足除B级数据元素和4.4条之外的要求;自2024年1月1日起,新申请型式批准的车型应满足本标准规定的全部要求。</p> <p>对于2022年1月1日前已获得型式批准的车型,自2022年1月1日起仅需记录以下数据元素:</p> <p>纵向delta-V、最大记录纵向delta-V、达到最大记录纵向delta-V时间、行车制动开启或关闭(或制动踏板位置)、车辆速度和车辆识别代号,若记录纵向加速度可不记录纵向delta-V、最大记录纵向delta-V、达到最大记录纵向delta-V时间,且应通过碰撞试验(5.1)、驾驶操作数据试验(5.2)、台架试验(5.3)中任一方法验证有效性,其他不做要求。</p> | <p>欧盟法规:</p> | <p>Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council mandates motor vehicles of categories M1 and N1 to be equipped with event data recorders (EDR) from 6 July 2022 for new vehicle types and from 7 July 2024 for all new vehicles.</p> | <p>生效时间:国标要求2022年1月1日起,可不记录B级元素,但2024年1月1日需要满足所有要求。</p> <p>欧盟地区要求略晚于国内,要求2022年7月6日起为M1类和N1类新车型配备EDR系统,2024年7月7日起为M1,M2,M3,N1,N2,N3类所有车型配备事件数据记录器EDR,上述EDR系统需要满足要求。</p> |
| | | <p>UN R160: 1.4</p> | <p>If there is no system or sensor designed to provide the data element to be recorded and stored under section 3, in the format (range, resolution, and sample rate) indicated in Annex 4. "DATA ELEMENTS" or it is not operational at the time of recording, this document requires neither recording of such data nor fitting or making such systems or sensors operational. However, if the vehicle is fitted with an original equipment manufacturer sensor or system designed to provide the data element in the format specified in Annex 4. "DATA ELEMENTS", then it is mandatory to report the data element in the specified format when the sensor or system is operational. In the case the reason for not being operational at the time of recording is a failure of this system or sensor, this failure state shall be recorded by the EDR as defined in the data elements Annex 4. Data elements.</p> | <p>欧盟提出了豁免条款,当没有记录要求数据的设备时或设备无法正常工作,可不按照本标准要求。</p> |

3.2.1.3 型式认证

表 27 型式认证

| 标准 | 认证 | 实施内容 | 时间 |
|-------------------------------|----|---|------------------------------------|
| GB 39732-2020 《汽车事件数据记录系统》 | 纳入 | 乘用车应配备符合GB 39732规定的事件数据记录系统(EDR);若配备了符合GB/T 38892规定的车载视频行驶记录系统,应视为满足要求;车长小于6m的其他客车应装备符合GB/T 19056、GB 7258规定的行驶记录仪或符合标准规定的事件数据记录系统(EDR)。 | 2022年7月8日 (国家认监委 2022年第9号公告) |
| Regulation (EU) 2021xxxx | 纳入 | M1 M2 M3 N1 N2 N3 STU | B D D B D D B |

3.2.1.4 本节小结

国标与欧盟法规整体框架上保持一致,但在技术细节如应用范围、触发阈值、锁定条件、记录次数、数据元素、数据提取、防护要求、试验方法等方面存在不同,标准实施时间两者均以分阶段形式进行实施,国标实施时间略早于欧盟法规要求时间。

3.3 信息安全与软件升级要求

在汽车信息安全领域,中德(欧)双方的法规、标准和相关的管理办法都在制定和推进实施的过程当中,其中欧盟目前推进速度较快于中国。

在欧洲方面,联合国欧洲经济委员会(UNECE)联合国世界车辆法规协调论坛(WP.29)已于2021年1月22日正式发布实施UNECE R155法规(信息安全和信息安全管理系统),该法规适用于UNECE 1958年协议包括欧盟、日本等在内的54个缔约国。这是首部有关车辆信息安全治理的国际法规。法规首先对汽车制造商提出了信息安全管理要求,同时对汽车产品提出了通过型式认证的汽车信息安全技术要求,并要求汽车制造商必须在获得了汽车信息安全管理符合证书后才能向监管部门提出

新车型的型式认证申请。法规还规定了相关责任方、实施过程和法规实施的时间计划等。与此相关的标准和文件包括UNECE R155解释文件,对R155法规的部分条款做了详细解释和举例说明;ISO/SAE 21434《道路车辆 网络安全工程》,对汽车制造商的信息安全体系建设提供参考;ISO PAS 5112《道路车辆 网络安全工程审计指南》和VDA红皮书《汽车信息安全管理体系审核》对如何审核汽车制造商的信息安全管理体系提供了参考。

在中国方面,工信部于2021年4月发布了《智能网联汽车生产企业及产品准入管理指南(试行)》,与UNECE R155法规相似,准入管理指南对智能网联汽车生产企业提出了信息安全体系要求,对智能网联汽车产品提出了信息安全技术要求,但目前该准入管理指南还处在征求意见阶段,具体如何实施,各方责任主体也还未明确。国内标准方面,汽标委、通信标委、信安标委都在陆续制定和发布相关国家标准,其中以汽标委下属智能网联分标委信息安全工作组为主。该工作组正在制定《汽车整车信息安全技术要求》,为强制性国家标准,从整车层面提出了信息安全要求,将为国家监管提供标准抓手;此外还有《汽车网关信息安全技术要求及试验方法》、《车载信息交互系统信息安全技术要求及试验方法》等推荐性

国家标准,提出了汽车零部件级的信息安全要求。按照国内目前趋势,准入管理指南将进一步落地推进,并配合相关国家标准支撑,规范国内整车企业和汽车产品的信息安全。

在中德两国汽车信息安全相关标准对照上,国内汽标委正在编制过程中的强制性国家标准《汽车整车信息安全技术要求》对标德国(欧盟)现行法规UNECE R155“汽车信息安全和信息安全管理系统”;同时,国内汽标委另一项正在编制过程中重要标准《道路车辆网络安全工程》对标国际标准化组织正式标准ISO/SAE 21434“道路车辆网络安全工程”。除此之外,国内汽标委还有其他几项汽车零部件级或涉及信息安全功能和服务的推荐性国家标准已经发布或正在编制过程中,对于网络安全管理体系审计的相关标准也在进行立项准备中。

3.3.1 整车信息安全技术要求

3.3.1.1 法规/标准简介

《汽车整车信息安全技术要求》(标准起草阶段)为强制性国家标准,最初在2019年11月按照推荐性国家

标准启动工作组,后由于国际上UNECE R155强制法规的出台和实施,使国内有关部门意识到汽车信息安全的重要性和强制性,并且考虑到国内标准和国际法规的对标性,有助于国内整车企业在国内汽车信息安全标准和欧盟R155法规的合规一致性,2021年3月,《汽车整车信息安全技术要求》标准由推荐性国家标准转为强制性国家标准进行立项,并且其标准内容也由最初的单纯技术要求,向R155对标转化。R155法规是以要求条款和附录的形式对整车的信息安全型式认证做出规定,而国家强制标准《汽车整车信息安全技术要求》则对应分为体系要求、技术要求和测试方法三部分。

考虑到国内认证体系和欧盟形式认证的差异性,在《汽车整车信息安全技术要求》标准中,舍弃了R155中对于型式认证申请和审批相关的规定内容,按照国内的行业现状,保留了对国内车企信息安全管理体系的要求和对车型的管理要求,并根据中国特殊情况进行转化。

3.3.1.2 主要异同点分析

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》(起草阶段) | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------------|--|-------------------------|---|----------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 5.1.1 | <p>车辆制造商应建立车辆全生命周期的网络安全管理体系。</p> <p>车辆全生命周期包括车辆的开发阶段、生产阶段及后生产阶段。</p> | 7.2.2.1 | <p>The vehicle manufacturer shall demonstrate to an Approval Authority or Technical Service that their cybersecurity management system shall apply to the following phases:</p> <p>a) development phase; b) production phase; c) post-production phase.</p> | R155由型式认可机构或技术服务机构参与 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》(起草阶段) | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------------|---|-------------------------|---|-------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 5.1.2 | <p>网络安全管理体系中应建立必要过程, 以确保充分考虑安全风险必要流程包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 组织内部管理网络安全的流程; 2) 识别车型风险的流程; 3) 已识别风险的评估、分类和处理流程; 4) 核实已识别的风险得到适当处置的流程; 5) 测试车型网络安全的流程; 6) 确保车型风险评估保持最新状态的流程; 7) 监测和响应针对车型的网络攻击、网络威胁和漏洞流程; 8) 用于评估所实施的网络安全措施在发现新的网络威胁和漏洞的情况下是否仍然有效的流程; 9) 针对未遂或成功的网络攻击进行分析, 提供相关数据支持的流程。 | 7.2.2.2 | <p>The vehicle manufacturer shall demonstrate that the processes used within their cybersecurity management system ensure security is adequately considered, including risks and mitigations listed in Annex 5. This shall include:</p> <p>a) The processes used within the manufacturer's organisation to manage cybersecurity.</p> <p>b) The processes used for the identification of risks to vehicle types. Within these processes, the threats in Annex 5, Part A, and other relevant threats shall be considered.</p> <p>c) The processes used for the assessment, categorisation and treatment of the risks identified.</p> <p>d) The processes in place to verify that the risks identified are appropriately managed.</p> <p>e) The processes used for testing the cybersecurity of a vehicle type;</p> <p>f) The processes used for ensuring that the risk assessment is kept current;</p> <p>g) The processes used to monitor for, detect and respond to cyber-attacks, cyber threats and vulnerabilities on vehicle types and the processes used to assess whether the cyber security measures implemented are still effective in the light of new cyber threats and vulnerabilities that have been identified.</p> <p>h) The processes used to provide relevant data to support analysis of attempted or successful cyber-attacks.</p> | R155中的威胁清单在附录5中列出 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》(起草阶段) | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------------|---|-------------------------|--|----------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 5.1.3 | 应确保已识别的网络威胁和漏洞在合理的时限内得到响应。 | 7.2.2.3 | The vehicle manufacturer shall demonstrate that the processes used within their cybersecurity management system will ensure that, based on categorisation referred to in paragraph 7.2.2.2 (c) and 7.2.2.2 (g), cyber threats and vulnerabilities which require a response from the vehicle manufacturer shall be mitigated within a reasonable timeframe. | R155在合理时间范围的风险缓解要求在国标下一条5.1.4中提到 |
| 5.1.4 | 应确保需要响应的网络威胁和漏洞在合理的时间范围内得到缓解。应确保持续监测和响应网络攻击、网络威胁和车型漏洞车辆登记后即纳入监控范围； 应具备从车辆数据和车辆日志中分析和检测网络威胁、漏洞和网络攻击的能力； | 7.2.2.4 | The vehicle manufacturer shall demonstrate that the processes used within their cybersecurity management system will ensure that, based on categorisation referred to in paragraph 7.2.2.2 (c) and 7.2.2.2 (g), cyber threats and vulnerabilities which require a response from the vehicle manufacturer shall be mitigated within a reasonable timeframe. | R155中还包括遵守个人隐私权利的要求 |
| 5.1.5 | 应明确网络安全管理体系与合同供应商、服务提供商、制造商子组织之间安全流程相关的依赖关系并进行管理。 | 7.2.2.5 | The vehicle manufacturer shall be required to demonstrate how their Cyber Security Management System will manage dependencies that may exist with contracted suppliers, service providers or manufacturer's sub-organizations in regards of the requirements of paragraph 7.2.2.2. | 等同采用 |

3.3.1.3 企业车型管理要求对比

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|---|-------------------------|---|---------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 6.1.1 | 车型产品开发过程应遵循网络安全管理体系要求。 | 7.3.1 | The manufacturer shall have a valid Certificate of Compliance for the cyber-security management system relevant to the vehicle type being approved. | 等同采用 |
| 6.1.2 | 应识别和管理车型与供应商相关的风险。 | 7.3.2 | The vehicle manufacturer shall identify and manage, for the vehicle type being approved, supplier-related risks. | 等同采用 |
| 6.1.3 | 应确认车型的关键要素,对车型进行详细的风险评估,适当处理及管理已识别的风险。 风险评估应考虑车型的各个要素及其相互作用,并进一步考虑与任何外部系统的相互作用。 | 7.3.3 | The vehicle manufacturer shall identify the critical elements of the vehicle type and perform an exhaustive risk assessment for the vehicle type and shall treat/manage the identified risks appropriately. The risk assessment shall consider the individual elements of the vehicle type and their interactions. The risk assessment shall further consider interactions with any external systems. While assessing the risks, the vehicle manufacturer shall consider the risks related to all the threats referred to in Annex 5, Part A, as well as any other relevant risk. | R155提到在附录5中的风险 |
| 6.1.4 | 应采取基于技术要求章节相应的处置措施保护车型不受风险评估中已识别的风险影响。若技术要求章节相应的处置措施与所识别的风险不相关或不充分,则车辆制造商应确保实施其它适当的处置措施,并说明其使用措施的合理性。 | 7.3.4 | The vehicle manufacturer shall protect the vehicle type against risks identified in the vehicle manufacturer's risk assessment. Proportionate mitigations shall be implemented to protect the vehicle type. The mitigations implemented shall include all mitigations referred to in Annex 5, Part B and C which are relevant for the risks identified. However, if a mitigation referred to in Annex 5, Part B or C, is not relevant or not sufficient for the risk identified, the vehicle manufacturer shall ensure that another appropriate mitigation is implemented. | R155提到在附录5中的风险和缓解措施 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|---|-------------------------|---|-------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 6.1.5 | 应采取适当和相应的措施,以保护车型用于存储和执行售后软件、服务、应用程序或数据的专用网络环境。 | 7.3.5 | The vehicle manufacturer shall put in place appropriate and proportionate measures to secure dedicated environments on the vehicle type (if provided) for the storage and execution of aftermarket software, services, applications or data. | 等同采用 |
| 6.1.6 | 应通过适当和充分的测试来验证所实施的安全措施的有效性。 | 7.3.6 | The vehicle manufacturer shall perform, prior to type approval, appropriate and sufficient testing to verify the effectiveness of the security measures implemented. | 等同采用 |
| 6.1.7 | 应针对车型实施相应措施以监控和抵御针对该车型车辆的网络攻击,提供支持车辆制造商在检测与车型相关的威胁、漏洞和网络攻击方面的监测能力,提供数据取证能力以便分析企图(未遂)或成功的网络攻击。 | 7.3.7 | The vehicle manufacturer shall implement measures for the vehicle type to: a) detect and prevent cyberattacks against vehicles of the vehicle type; b) support the monitoring capability of the vehicle manufacturer with regards to detecting threats, vulnerabilities and cyberattacks relevant to the vehicle type; c) provide data forensic capability to enable analysis of attempted or successful cyberattacks. | 等同采用 |
| 6.1.8 | 如果所使用的密码模块不符合国际通用或国家标准要求,则应说明其使用的合理性。 | 7.3.7.8 | Cryptographic modules used for the purpose of this Regulation shall be in line with consensus standards. If the cryptographic modules used are not in line with consensus standards, then the vehicle manufacturer shall justify their use. | R155中增加了密码标准符合性要求 |

在《汽车整车信息安全技术要求》的技术要求和测试方法上,借鉴了R155法规的附录5中七大类风险项和对应的缓解措施,通过对风险进行分析和转化,归纳典型的攻击场景,最终结合国内车企现状,提出标准的整车信息安全技术要求,并对应技术要求编写测试方法。

3.3.1.4 整车信息安全技术要求：

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|---|-------------------------|---|-----------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 7 | 外部连接安全要求 | 4.3.5 | Threats to vehicles regarding their external | 等同采用 |
| 7.1 | 远控系统安全要求 | 16 | Manipulation of the connectivity of vehicle functions enables a cyberattack, this can include telematics; systems that permit remote operations; and systems using short range wireless communications. | R155中还有短距离无线通讯系统 |
| 7.1.1 | 远程操控功能的系统 | 16.1 | Manipulation of functions designed to remotely operate systems, such as remote key, immobiliser and charging pile. | 国标中详细提出对远程控制功能的安全技术要求和审计的要求 |
| 7.1.1.1 | 应对远程控制功能的指令信息进行真实性和完整性校验； | | | |
| 7.1.1.2 | 远程控制功能包含远程钥匙等。应具备远程控制功能的指令信息真实性和完整性校验失败的处理功能； | 16.2 | Manipulation of vehicle telematics (e.g. manipulate temperature measurement of sensitive goods, remotely unlock cargo doors) | |
| 7.1.1.3 | 应对远程控制指令设置访问控制, 禁止使用控制外的远程控制指令操控系统； | | | |
| 7.1.1.4 | 应具备安全审计功能, 审计记录包括远程控制指令的日期、时间、发送主体、操作是否成功等； | | | |
| 7.1.1.5 | 应对审计记录应进行保护, 避免未预期的删除、修改或覆盖等； | | | |
| 7.1.1.6 | 应对审计进程进行保护, 防止未授权的中断； | | | |
| 7.1.1.7 | 应对远程操控功能的系统的程序和数据进行完整性验证。 | | | |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--|-------------------------|--|------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 7.1.2 | 短距离无线和传感器 | 16.3 | Interference with short range wireless systems or sensors. | 国标中详细提出对电磁干扰安全的技术要求 |
| 7.1.2.1 | 应对传感器采取电磁干扰屏蔽措施； | | | |
| 7.1.2.2 | 应对短距离无线系统电磁抗干扰攻击产生的故障进行检测 | | | |
| 7.2 | 第三方应用 (环境) 安全要求 | 17.1 | Corrupted applications, or those with poor software security, used as a method to attack vehicle systems. | 国标中详细提出第三方应用安全的技术要求 |
| 7.2.1 | 应对第三方应用的真实性和完整性进行检验； | | | |
| 7.2.2 | 应对第三方应用的访问资源进行访问控制, 非法使用控制外的资源的应用禁止安装和运行。 | | | |
| 7.3 | 外部接口安全要求 | 18 | Devices connected to external interfaces e.g. USB ports, OBD port, used as a means to attack vehicle systems. | R155中增加外部接口举例 |
| 7.3.1 | 应对USB端口接入设备中的文件进行访问控制, 只允许媒体文件读写或指定签名的应用软件安装或执行； | 18.1 | External interfaces such as USB or other ports used as a point of attack, for example through code injection. | 国标中详细提出外部接口访问安全控制的技术要求 |
| 7.3.2 | 应对Jtag接口、其他调试接口访问进行访问控制保护, 禁止非授权用户访问； | 18.2 | Media infected with a virus connected to a vehicle | 国标具体要求到USB端口接入设备 |
| 7.3.3 | 应具备抵御USB端口接入设备中的病毒程序和携带病毒的媒体文件/应用软件的能力； | | | |
| 7.3.4 | 通过OBD接口发送写操作请求时, 应采用身份鉴别、访问控制等安全策略； | | | |
| | | 18.3 | Diagnostic access (e.g. dongles in OBD port) used to facilitate an attack, e.g. manipulate vehicle parameters (directly or indirectly) | 国标对OBD接口访问安全提出具体技术要求 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--|-------------------------|---|--------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 8 | 通信信道安全要求 | 4.3.2 | Threats to vehicles regarding their communication channels | 等同采用 |
| 8.1 | 车辆接收消息或数据的欺骗 | 4 | Spoofing of messages or data received by the vehicle. | 等同采用 |
| 8.1.1 | 车辆应验证所接收消息的真实性和完整性,以防止被仿冒的消息欺骗。 | 4.1 | Spoofing of messages (e.g. 802.11p V2X during platooning, GNSS messages, etc.) by impersonation. | 国标对车辆接收外部消息的安全提出详细技术要求 |
| 8.1.1.1 | 车辆与车辆、路边单元、服务平台等的通信,应实施身份认证。 | | | |
| 8.1.1.2 | 应采用完整性保护和校验机制,防止车辆接收的消息被篡改或伪造。 | | | |
| 8.1.2 | 应对存储的密钥实施安全控制,以防止女巫(仿冒其他车辆)攻击。 | 4.2 | Sybil attack (in order to spoof other vehicles as if there are many vehicles on the road) | 国标将R155女巫攻击安全要求转化为对车辆密钥安全的技术要求 |
| 8.1.2.1 | 车辆的身份密钥应进行安全存储。 | | | |
| 8.1.2.2 | 密钥的使用应设置访问控制机制。 | | | |
| 8.2 | 防止利用通信通道执行未授权的车辆代码/数据操作。 | 5 | Communication channels used to conduct unauthorized manipulation, deletion or other amendments to vehicle held code/ data. | 等同采用 |
| 8.2.1 | 应采用完整性保护和校验机制,以防止通过通信通道注入篡改的代码到车辆的数据/代码中。 | 5.1 | Communications channels permit code injection, for example tampered software binary might be injected into the communication stream | 国标增加对网络隔离的技术要求 |
| 8.2.2 | 应对车辆内部网络进行安全区域划分,对区域边界进行防护,对于不需要通信的物理设备之间实现逻辑上的隔离。 | | | |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|---|-------------------------|---|------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 8.2.3 | 应采用访问控制及相关技术,防止来自外部通道的消息对车辆数据/代码的非法操纵、覆盖、清除,或非法数据代码的写入。 | 5.2 | Communications channels permit manipulation of vehicle held data/code. | 国标将R155中对数据代码的安全要求进行合并 |
| | | 5.3 | Communications channels permit overwrite of vehicle held data/code. | |
| | | 5.4 | Communications channels permit erasure of vehicle held data/code. | |
| | | 5.5 | Communications channels permit introduction of data/code to the vehicle (write data code). | |
| 8.3 | 通信消息的真实性有效性要求 | 6 | Communication channels permit untrusted/unreliable messages to be accepted or are vulnerable to session hijacking/replay attacks. | 国标将R155要求概括为真实性有效性 |
| 8.3.1 | 车辆应验证所接收消息的真实性,以防止接收不可靠或不可信来源的信息。 | 6.1 | Accepting information from an unreliable or untrusted source. | 国标提出验证消息真实性 |
| 8.3.2 | 车辆应验证所接收消息的真实性,以防止遭受中间人攻击/会话劫持。 | 6.2 | Man in the middle attack/session hijacking. | 国标提出验证消息真实性 |
| 8.3.3 | 车辆应验证所接收消息的有效期或唯一性,以防止遭受重放攻击。 | 6.3 | Replay attack, for example an attack against a communication gateway, allows the attacker to downgrade software of an ECU or firmware of the gateway. | 国标提出验证消息的有效期和唯一性 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|---|-------------------------|--|---------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 8.4 | 防止信息被泄露 | 7 | Information can be readily disclosed, for example through eavesdropping on communications or allowing unauthorised access to sensitive files or folders. | R155中增加了信息泄露的举例 |
| 8.4.1 | 向车辆传输或从车辆传送的机密数据应受到保护, 通过建立相应的机密性保护措施, 防止因车辆的通信信息被拦截、干扰辐射或通信监听而导致的敏感信息泄露。 | 7.1 | Interception of information / interfering radiations / monitoring communications. | 国标详细提出了车辆通信过程中的信息传输安全技术要求 |
| 8.4.2 | 应通过访问控制及相关技术, 防止对个人或系统的关键数据或文件的未经授权的访问。 | 7.2 | Gaining unauthorised access to files or data. | 国标提出了访问控制的安全技术要求 |
| 8.5 | 防止通过通信通道破坏车辆功能的拒绝服务攻击。 | 8 | Denial of service attacks via communication channels to disrupt vehicle functions. | 等同采用 |
| 8.5.1 | 应采取措施检测拒绝服务攻击并从该类攻击中恢复, 防止通过通信(包括车外通信和车内通信)通道注入大量垃圾数据到车辆信息系统中导致其不能正常提供服务。 | 8.1 | Sending a large number of garbage data to the vehicle information system, so that it is unable to provide services in the normal manner. | 国标提出了对拒绝服务攻击的检测和恢复的要求 |
| 8.5.2 | 应采取措施检测黑洞攻击并从该类攻击中恢复。 | 8.2 | Black hole attack, disruption of communication between vehicles by blocking the transfer of messages to other vehicles. | 国标提出了黑洞攻击的恢复要求 |
| 8.6 | 防止非特权用户获得对车辆系统的特权访问。 | 9 | An unprivileged user is able to gain privileged access to vehicle systems. | 等同采用 |
| 8.6.1 | 应采取措施检测和防止非特权用户获得对系统的特权访问。 | 9.1 | An unprivileged user is able to gain privileged access, for example root access. | 等同采用 |
| 8.7 | 防止嵌入通信媒介中的病毒感染车辆系统。 | 10 | Viruses embedded in communication media are able to infect vehicle systems. | 等同采用 |
| 8.7.1 | 应采取针对嵌入到通信媒介中的病毒/恶意软件的措施, 以防止其感染车辆系统。 | 10.1 | Virus embedded in communication media infects vehicle systems. | 等同采用 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--|-------------------------|---|------------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 8.8 | 防范车辆接收或传输的消息中的恶意内容。 | 11 | Messages received by the vehicle (for example X2V or diagnostic messages), or transmitted within it, contain malicious content. | 国标中删除对X2V和针对消息的举例 |
| 8.8.1 | 应考虑采取检测恶意内部消息或行为的措施。 | 11.1 | Malicious internal (e.g. CAN) messages. | 等同采用 |
| 8.8.2 | 车辆应对接收的消息进行真实性和完整性校验,以识别恶意的V2X消息、恶意的诊断消息、恶意的专有消息等,并采取防护措施,防止车辆受到恶意消息的攻击。 | 11.2 | Malicious V2X messages, e.g. infrastructure to vehicle or vehicle-vehicle messages (e.g. CAM, DENM). | 国标对R155条款进行合并 |
| | | 11.3 | Black hole attack, disruption of communication between vehicles by blocking the transfer of messages to other vehicles. | |
| | | 11.4 | Malicious proprietary messages (e.g. those normally sent from OEM or component/system/function supplier). | |
| 9 | 软件升级安全要求 | | 4.3.3. Threats to vehicles regarding their update procedures. | 等同采用 |
| 9.1 | OTA升级安全要求 | | | |
| 9.1.1 | 车辆端和OTA软件升级服务器应进行身份认证,验证彼此身份的真实性。 | 12 | Misuse or compromise of update procedures | |
| 9.1.2 | 车辆端应对升级包进行真实性和完整性校验。 | | | 国标对软件OTA升级安全提出了详细的技术要求,相比R155进行了细化 |
| 9.1.3 | 车辆端软件升级程序应将OTA软件升级过程中发生的失败事件进行日志记录。 | 12.1 | Compromise of over-the-air software update procedures. This includes fabricating the system update program or firmware. | |
| 9.1.4 | 车辆端软件升级Master升级程序应具备安全启动的功能,可信根、Bootloader程序及系统固件不应被篡改,或被篡改后无法正常启动。 | | | |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|---|-------------------------|---|------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 9.2 | 本地升级安全要求 | 12.2 | Compromise of local/physical software update procedures. This includes fabricating the system update program or firmware. | 国标对本地软件升级提出刷写身份认证要求 |
| 9.2.1 | 车辆端应对刷写接入端进行身份认证,验证其身份的真实性。 | | | |
| 9.2.2 | 车辆端应对升级包进行完整性校验。 | | | |
| 9.3 | 车载软件升级系统在获取升级包后应对其进行真实性和完整性校验。 | 12.3 | The software is manipulated before the update process (and is therefore corrupted), although the update process is intact. | 国标升级包提出验证完整性真实性校验要求 |
| 10 | 外部服务器、无意识、潜在漏洞安全要求 | 1 | Back-end servers used as a means to attack a vehicle or extract data. | 国标将后端服务器和无意识行为潜在漏洞安全合并 |
| 10.1 | 外部服务器 | 2 | Services from back-end server being disrupted, affecting the operation of a vehicle. | 等同采用 |
| 10.1.1 | 车辆在与后台服务器失去通信或后台服务无法提供的情况下,应能够保障与车辆驾驶相关基本功能正常,或采取相应措施以保障行车安全; | 2.1 | Attack on back-end server stops it functioning, for example, it prevents it from interacting with vehicles and providing services they rely on. | 国标提出了保障车辆驾驶基本功能正常的安全要求 |
| 10.1.2 | 车辆所依赖的后台数据丢失时,应能够保障与车辆驾驶相关基本功能正常,或采取相应措施以保障行车安全; | 3.2 | Loss of information in the cloud. Sensitive data may be lost due to attacks or accidents when data is stored by third-party cloud service providers. | 国标提出了保障车辆驾驶基本功能正常的安全要求 |
| 10.1.3 | 车辆与后台服务器通信之前,应实施安全身份认证; | 3.5 | Information breach by unintended sharing of data (e.g. admin errors). | 国标提出了身份认证的要求 |
| 10.2 | 无意识行为引发对车辆的威胁 | 15 | Legitimate actors are able to take actions that would unwittingly facilitate a cyberattack. | 国标概括为无意识行为引发对车辆的威胁 |
| | | 15.1 | Innocent victim (e.g. owner, operator or maintenance engineer) being tricked into taking an action to unintentionally load malware or enable an attack. | |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--|-------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 10.2.1 | 车辆应采用默认安全设置 | 15.2 | | 国标将R155法规要求进行细化,对人员和用户提出要求 |
| 10.2.2 | 应告知用户必要的信息安全注意事项。 | 2.1 | Defined security procedures are not followed. | |
| 10.2.3 | 维护人员应遵守信息安全流程。 | | | |
| 10.3 | 潜在漏洞及一般防护要求。 | 4.3.7 | Potential vulnerabilities that could be exploited if not sufficiently protected or hardened. | The GB involves general protection requirements. |
| 10.3.1 | 密码技术可能被破解或应用不充分。 | 26 | Cryptographic technologies can be compromised or are insufficiently applied. | 等同采用 |
| 10.3.1.1 | 应根据不同加密算法和场景,选择合适长度和有效期的加密密钥。 | 26.1 | Combination of short encryption keys and long period of validity enables attacker to break encryption. | 等同采用 |
| 10.3.1.2 | 应使用开放的、已发布的密码算法,并选择适当的参数和选项。 | 26.2 | Insufficient use of cryptographic algorithms to protect sensitive systems. | 等同采用 |
| 10.3.1.3 | 应使用有效的密码算法。并做定期检查以采取相应措施。 | 26.3 | Using already or soon to be deprecated cryptographic algorithms. | 等同采用 |
| 10.3.2 | 部件或配件可能被破解,从而使车辆被攻击。 | 27 | Parts or supplies could be compromised to permit vehicles to be attacked | 等同采用 |
| 10.3.2.1 | 应采取必要的措施识别、收集零部件安全漏洞,并对发现的安全漏洞及时进行评估或可能的影响后进行处理。 | 27.1 | Hardware or software, engineered to enable an attack or fails to meet design criteria to stop an attack | 国标增加对软硬件的漏洞处理要求 |
| 10.3.2.2 | 零部件应具备安全防护措施,保障软硬件及系统的安全性。 | | Software or hardware development permits vulnerabilities | |
| 10.3.3 | 软件或硬件开发中允许存在漏洞 | 28 | Software bugs. The presence of software bugs can be a basis for potential exploitable vulnerabilities. This is particularly true if software has not been tested to verify that known bad code/bugs is not present and reduce the risk of unknown bad code/bugs being present | 等同采用 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--|-------------------------|--|------------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 10.3.3.1 | 应采取必要的措施减少软件缺陷。 | 28.1 | Software bugs. The presence of software bugs can be a basis for potential exploitable vulnerabilities. This is particularly true if software has not been tested to verify that known bad code/bugs is not present and reduce the risk of unknown bad code/bugs being present. | 等同采用 |
| 10.3.3.2 | 根据风险评估结果, 车辆应在量产后对调试接口采取安全措施, 对于高风险零件应关闭、禁用调试接口或设置安全的访问控制机制。 | 28.2 | Using remainders from development (e.g. debug ports, JTAG ports, microprocessors, development certificates, developer passwords, ...) can permit access to ECUs or permit attackers to gain higher privileges. | 国标将R155要求分解为两个条款, 分别对调试接口和系统权限提出要求 |
| 10.3.3.3 | 针对高风险零件应采取措施禁止最高权限用户直接登录。 | | | |
| 10.3.4 | 网络设计引入漏洞 | 29 | Network design introduces vulnerabilities. | 等同采用 |
| 10.3.4.1 | 应关闭不必要的网络端口 | 29.1 | Superfluous internet ports left open, providing access to network systems. | 等同采用 |
| 10.3.4.2 | 车辆通信应采取隔离措施, 隔离车辆内部通信网络和车辆外部通信网络。 | 29.2 | Circumvent network separation to gain control. Specific example is the use of unprotected gateways, or access points (such as truck-trailer gateways), to circumvent protections and gain access to other network segments to perform malicious acts, such as sending arbitrary CAN bus messages | 国标提出车内网络隔离和最小化授权要求 |
| 10.3.4.3 | 车内网络应根据功能需要进行隔离, 并对跨域请求进行访问控制, 访问控制列表应遵循默认拒绝原则及最小化授权原则。 | | | |
| 10.3.5 | 无意识数据传输 | 31 | Unintended transfer of data can occur | 等同采用 |
| 10.3.5.1 | 车辆转售、租借或报废时, 应具备个人信息清除功能及防恢复机制。 | 31.1 | Information breach. Personal data may be leaked when the car changes user (e.g. is sold or is used as hire vehicle with new hirers) | 等同采用 |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------|---|--------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 10.3.6 | 系统的物理篡改可发起攻击 | 32 | Physical manipulation of systems can enable an attack. | 等同采用 |
| 10.3.6.1 | 应具备对与外部存在通讯的零部件的身份识别机制。 | 32.1 | <p>Manipulation of electronic hardware, e.g. unauthorized electronic hardware added to a vehicle to enable "man-in-the-middle" attack Replacement of authorized electronic hardware (e.g., sensors) with unauthorized electronic hardware</p> <p>Manipulation of the information collected by a sensor (for example, using a magnet to tamper with the Hall effect sensor connected to the gearbox)</p> | 国标将R155要求转化为对外部零件的身份识别要求 |
| 11 | 数据代码安全 | 4.3.6 | Threats to vehicle data/code | 等同采用 |
| 11.1 | 数据代码防提取安全要求 | 19 | Extraction of vehicle data/code | 等同采用 |
| 11.1.1 | 车辆系统中应采取反提取版权或专有软件(产品盗版/被盗软件)加固防御机制。 | 19.1 | Extraction of copyright or proprietary software from vehicle systems (product piracy) | 等同采用 |
| 11.1.2 | 应防止敏感个人信息被非授权访问和获取, 并应加密存储敏感个人信息。 | 19.2 | Unauthorized access to the owner's privacy information such as personal identity, payment account information, address book information, location information, vehicle's electronic ID, etc. | 等同采用 |
| 11.1.3 | 车辆应安全存储加密密钥, 防止其被非授权访问和获取。 | 19.3 | Extraction of cryptographic keys | 等同采用 |
| 11.2 | 数据代码防篡改要求 | 20 | Manipulation of vehicle data/code | 等同采用 |
| 11.2.1 | 车辆应保证存储在车内的车辆唯一标识数据、用于身份识别的数据不被篡改。 | 20.1 | Illegal/unauthorized changes to vehicle's electronic ID | 国标将R155两条要求进行合并 |
| | | 20.2 | Identity fraud. For example, if a user wants to display another identity when communicating with toll systems, manufacturer backend | |

表 28 企业车辆信息安全管理体系要求对比表

| 《汽车整车信息安全技术要求》 | | UNECE Regulation No.155 | | 对比说明 |
|----------------|--------------------------------|-------------------------|--|--------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 11.2.2 | 车辆应保证存储在车内的重要数据不被篡改。 | 20.3 | Action to circumvent monitoring systems (e.g. hacking/ tampering/ blocking of messages such as ODR Tracker data, or number of runs). | 国标将R155三种数据归纳成车内重要数据 |
| | | 20.4 | Data manipulation to falsify vehicle's driving data (e.g. mileage, driving speed, driving directions, etc.). | |
| | | 20.5 | Unauthorised changes to system diagnostic data. | |
| 11.5 | 车辆应具备监测并记录拒绝服务攻击的能力。 | 24 | Disruption of systems or operations. | 国标提出了对拒绝服务攻击的检测并记录的要求 |
| | | 24.1 | Denial of service, for example this may be triggered on the internal network by flooding a CAN bus, or by provoking faults on an ECU via a high rate of messaging. | |
| 11.6 | 车辆应安全存储车辆配置相关参数,防止其被未经授权删除和修改。 | 25 | Manipulation of vehicle parameters. | 国标将R155要求归纳为对车辆配置相关参数的防恶意篡改和删除 |
| | | 25.1 | Unauthorised access to falsify the configuration parameters of vehicle's key functions, such as brake data, airbag deployed threshold, etc. | |
| | | 25.2 | Unauthorised access to falsify the charging parameters, such as charging voltage, charging power, battery temperature, etc. | |

3.3.1.5 型式认证

不涉及。

3.3.2 网络安全工程

3.3.2.1 法规/标准简介

ISO/SAE21434“《道路车辆 网络安全工程》”是2021年8月正式发布的国际标准,其对整车厂和汽车零部件供应商从构建汽车信息安全体系层面提出了要求和指导,并且作为UNECE R155法规的体系建设支撑。国内汽标委也参与到了国际标准化组织ISO对整个标准的编制过程,并及时提出了对国际标准的国家标准转化项目。目前汽标委已经立项推荐性国家标准《道路车辆 网络安全工程》,标准定位为对ISO/SAE21434的等同采用,根据国内行业情况,精准翻译转化,并可能作为国家强制标准《汽车整车信息安全技术要求》的体系要求建设支撑标准。

3.3.2.2 主要异同点分析

等同采用。

3.3.2.3 型式认证

不涉及。

3.3.3 汽车零部件网络安全标准

3.3.3.1 法规/标准简介

对于汽车零部件的网络安全,德国和欧盟目前没有发布正式标准,而国内汽标委已经正式发布了三个推荐性国家标准,分别是GB/T40855-2021《电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求及试验方法》、GB/T40856-2021《车载信息交互系统信息安全技术要求及试验方法》和GB/T40857-2021《汽车网关信息安全技术要求及试验方法》。

GB/T40855-2021《电动汽车远程服务与管理系统信息安全技术要求及试验方法》为推荐性国家标准,规定了中国市场内的纯电动汽车、插电式混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车的车载终端、车辆企业平台和公共平台之间数据通信的信息安全要求和对应的试验方法。

GB/T40856-2021《车载信息交互系统信息安全技术要求及试验方法》为推荐性国家标准,对汽车的车载终端(T-Box)和车载娱乐系统(IVI)的硬件、通信协议与接

口、操作系统、应用软件、数据的信息安全保护提出了技术要求和对应的实验方法。适用于指导整车厂、零部件供应商、软件供应商等企业,开展车载信息交互系统信息安全技术的设计开发、验证与生产等工作。

GB/T40857-2021《汽车网关信息安全技术要求及试验方法》为推荐性国家标准,规定了汽车网关产品硬件、通信、固件、数据的信息安全技术要求及试验方法。适用于汽车网关产品信息安全的设计与实现,也可用于汽车网关产品的测试、评估和管理。

3.3.4 汽车软件升级标准

3.3.4.1 法规/标准简介

在汽车软件升级方面,目前国际上主流推进的是UNECE于2021年1月22日正式发布实施的UNECE R156法规(软件升级和软件升级管理系统),该法规适用于UNECE1958年协议中包括欧盟、日本等在内的54个缔约国。与R155法规相类似的,R156法规也要求汽车制造商需要先取得软件升级管理体系认证,才能在此基础上申请车型的软件升级型式认证。法规中包括了对汽车制造商的软件升级管理体系要求、型式认证过程要求和软件升级的功能和技术要求。国内迅速意识到汽车软件升级和信息安全具有同样的重要性,考虑到国内标准和国际法规的对标性,为了有助于国内整车企业在国内汽车软件升级标准和欧盟R156法规的合规一致性,国家汽标委将《汽车软件升级通用技术要求》标准以强制性国家标准进行立项,其定位为将R156法规根据国内汽车行业市场进行转化,包含车辆要求和试验方法以及软件升级管理体系(SUMS)的部分。

3.3.4.2 主要异同点分析

表 29 汽车软件升级通用技术要求对比表

| 《汽车软件升级通用技术要求》(征求意见稿) | | UNECE Regulation No.156 | | 对比说明 |
|-----------------------|---|-------------------------|---|-----------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 5.1.2 | 车辆应具备更新软件识别码或软件版本(集)的能力。 | 7.2.1.2.1 | Each RXSWIN shall be uniquely identifiable. When type approval relevant software is modified by the vehicle manufacturer, the RXSWIN shall be updated if it leads to a type approval extension or to a new type approval. | 国标将R156的RX-SWIN要求转化为软件识别码或版本集更新要求 |
| 5.1.3 | 每个软件识别码应通过使用电子通信接口,至少通过标准接口(OBD端口)以标准化的方式易于读取。 | 7.2.1.2.2 | Each RXSWIN shall be easily readable in a standardised way via the use of an electronic communication interface, at least by the standard interface (OBD port). | 国标对未采用软件识别码的车辆提出了兼容条款 |
| 5.1.4 | 如果车辆上未采用软件识别码,与型式批准相关的软件版本(集)应至少通过标准接口(OBD端口)以标准化的方式易于读取。 | | | |
| 5.2.2 | 在升级执行之前,应具备升级确认功能。 | 7.2.1.1 | The authenticity and integrity of software updates shall be protected to reasonably prevent their compromise and reasonably prevent invalid updates. | 国标将R156要求简化为用户确认功能 |
| 1.2.7 | 在升级执行过程中,不应禁止车内用户解除车门锁止状态。 | - | - | 国标在R156要求之外增加在升级过程中对车门锁止状态的要求 |

表 29 汽车软件升级通用技术要求对比表

| 《汽车软件升级通用技术要求》(征求意见稿) | | UNECE Regulation No.156 | | 对比说明 |
|-----------------------|--|-------------------------|--|-------------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 1.2.8 | <p>在执行升级后,车辆应:</p> <p>(a) 告知车辆用户被升级的结果(成功或失败);</p> <p>(b) 告知车辆用户实施的更新,用户手册(如果适用)的任何相关更新;</p> <p>(c) 若升级失败,应告知车辆用户处理建议。</p> | 7.2.2.4 | <p>After the execution of an update the vehicle manufacturer shall demonstrate how the following will be implemented:</p> <p>a) the vehicle user is able to be informed of the success (or failure) of the update;</p> <p>b) the vehicle user is able to be informed about the changes implemented and any related updates to the user manual (if applicable).</p> | <p>国标在R156要求之外增加若升级失败需要告知用户处理建议</p> |
| 1.2.9 | <p>应确保车辆能够在升级失败或中断的情况下将系统恢复到以前的版本,或将车辆置于安全状态。</p> | 7.2.2.1.1 | <p>The vehicle manufacturer shall ensure that the vehicle is able to restore systems to their previous version in case of a failed or interrupted update or that the vehicle can be placed into a safe state after a failed or interrupted update.</p> | <p>等同采用</p> |

3.3.4.3 型式认证

不涉及。

3.4 功能安全及预期功能安全测试

3.4.1 车辆功能安全标准

3.4.1.1 法规/标准简介

ISO 26262是以IEC 61508为基础,为满足道路车辆上电气/电子系统的特定需求而编写。

GB/T 34590修改采用ISO 26262,适用于道路车辆上由电子、电气和软件组件组成的安全相关系统在安全生命周期内的所有活动。

安全是道路车辆开发的关键问题之一。随着汽车功能开发,集成复杂度的增长,对功能安全的需求与日俱增。

随着技术日益复杂、软件和机电一体化应用不断增加,来自系统性失效和随机硬件失效的风险逐渐增加,这些都在功能安全的考虑范畴之内。GB/T 34590通过提供适当的要求和流程来降低风险。

为了实现功能安全,ISO26262和GB/T 34590-XXXX(所有部分):

- a) 提供了一个汽车安全生命周期(开发、生产、运行、服务、报废)的参考,并支持在这些生命周期阶段内对执行的活动进行剪裁;
- b) 提供了一种汽车特定的基于风险的分析方法,以确定汽车安全完整性等级(ASIL);
- c) 使用ASIL等级来定义ISO26262和GB/T 34590中适用的要求,以避免不合理的残余风险;
- d) 提出了对于功能安全管理、设计、实现、验证、确认和认可措施的要求;及
- e) 提出了客户与供应商之间关系的要求。

ISO26262和GB/T 34590针对的是电气/电子系统的功能安全,通过安全措施(包括安全机制)来实现。它也提供了一个框架,在该框架内可考虑基于其它技术(例如,机械、液压、气压)的安全相关系统。

功能安全的实现受开发过程(例如,包括需求规范、设计、实现、集成、验证、确认和配置)、生产过程、服务过程和管理过程的影响。

安全问题与常规的以功能为导向和以质量为导向的活动及工作成果相互关联。ISO26262和GB/T 34590涉及与安全相关的开发活动和工作成果。

范围:本标准适用于安装在除轻便摩托车外的量产道路车辆上的包含一个或多个电气/电子系统的与安全相关的系统。

本标准不适用于特殊用途车辆上特定的电气/电子系统,例如,为残疾驾驶者设计的车辆。

已经完成生产发布的系统及其组件或在本标准发布日期前正在开发的系统及其组件不适用于本标准。对于在本标准发布前完成生产发布的系统及其组件进行变更时,本标准基于这些变更对安全生命周期的活动进行裁剪。未按照本标准开发的系统与按照本标准开发的系统进行集成时,需要按照本标准进行安全生命周期的裁剪。

本标准针对由安全相关的电气/电子系统的功能异常表现而引起的可能的危害,包括这些系统相互作用而引起的可能的危害。本标准不针对与触电、火灾、烟雾、热、辐射、毒性、易燃性、反应性、腐蚀性、能量释放等相关的危害和类似的危害,除非危害是直接由安全相关的电气/电子系统的功能异常表现表现而引起的。

本标准提出了安全相关的电气/电子系统进行功能安全开发的框架,该框架旨在将功能安全活动整合到企业特定的开发框架中。本标准规定了为实现产品功能安全的技术开发要求,也规定了组织应具备相应功能安全能力的开发流程要求。

3.4.1.2 主要异同点分析

表 30 道路车辆功能安全对比表(术语部分)

| GB/T34590.1-XXXX《道路车辆 功能安全 第1部分:术语》(征求意见稿) | | ISO 26262:1-2018 Road Vehicles – Functional Safety – Part 1: Vocabulary | | 对比说明 |
|--|--|---|--|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 3.14 | <p>客车bus</p> <p>在设计和技术特性上用于载运乘客及其随身行李的商用车辆,包括驾驶员座位在内座位数超过9座。客车有单层的或双层的,也可牵引一挂车(3.171)。</p> | 3.14 | <p>Bus: Motor vehicle which, because of its design and appointments, is intended for carrying persons and luggage, and which has more than nine seating places, including the driving seat</p> <p>Note 1 to entry: a bus may have one or two decks and may also tow a trailer.</p> | 修改ISO定义,与GB/T GB/T 3730.1-2001《汽车和挂车类型的术语和定义》中的定义保持一致。 |
| 3.107 | <p>乘用车 passenger car</p> <p>设计和制造上主要用于载运乘客及其随身行李和/或临时物品的汽车,包括驾驶人座位在内最多不超过9个座位。它也可以牵引一辆中置轴挂车。</p> | 3.107 | <p>Passenger car: Vehicle designed and constructed primarily for the carriage of persons and their luggage, their goods, or both, having not more than a seating capacity of eight, in addition to the driver, and without space for standing passengers.</p> | 修改ISO定义,与GB/T GB/T 3730.1-2001《汽车和挂车类型的术语和定义》中的定义保持一致。 |
| 3.151 | <p>半挂车 semi-trailer</p> <p>车轴置于车辆重心(当车辆均匀受载时)后面,并且装有可将水平或垂直力传递到牵引车(3.170)的联结装置的挂车(3.171)。</p> | 3.151 | <p>Semi-trailer: Trailer that is designed to be towed by means of a kingpin coupled to a tractor that imposes a substantial vertical load on the towing vehicle.</p> | 修改ISO定义,与GB/T GB/T 3730.1-2001《汽车和挂车类型的术语和定义》中的定义保持一致。 |
| 3.171 | <p>挂车 trailer</p> <p>就其设计和技术特性需由汽车牵引,才能正常使用的一种无动力的道路车辆,用于:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 载运人员和/或货物; — 特殊用途。 | 3.171 | <p>Trailer: Road vehicle which is designed to be towed, such that no substantial part of the total weight is supported by the towing vehicle. Note 1 to entry: a trailer can be designed to transport goods, equipment or persons.</p> | 修改ISO定义,与GB/T GB/T 3730.1-2001《汽车和挂车类型的术语和定义》中的定义保持一致。 |

表 30 道路车辆功能安全比对表 (术语部分)

| GB/T34590.1-XXXX《道路车辆 功能安全 第1部分:术语》(征求意见稿) | | ISO 26262:1-2018 Road Vehicles – Functional Safety – Part 1: Vocabulary | | 对比说明 |
|--|---|---|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 3.93 | <p>摩托车motorcycle</p> <p>由动力装置驱动的具有两个或三个车轮的道路车辆,其最高设计车速大于50 km/h,或满足以下条件之一:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 若使用内燃机,其排量大于50 ml; — 若使用电力驱动,其电机的最大连续额定功率总和大于4 kW。 — 但不包括如下类别: — 最大设计车速、整车整备质量、外廓尺寸等指标符合相关国家标准和规定的,专供残疾人驾驶的机动轮椅车; | 3.93 | <p>Motorcycle: Two-wheeled motor-driven vehicle, or three-wheeled motor-driven vehicle, whose unladen weight does not exceed 800 kg, excluding mopeds as defined in ISO 3833.</p> | 修改ISO定义,与GB/T 5359.1-2019《摩托车和轻便摩托车术语》中的定义保持一致。 |

表 31 道路车辆功能安全比对表 (功能安全管理)

| GB/T34590.1-XXXX《道路车辆 功能安全 第1部分:术语》(征求意见稿) | | ISO 26262-2:2018 Road vehicles-Functional safety-Part2: Management of functional safety | | 对比说明 |
|--|--|---|--|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 5.4.2.3 | <p>组织应建立并维护功能安全、预期功能安全、信息安全及与实现功能安全相关的其他领域之间的有效沟通渠道。</p> <p>示例1:建立功能安全与预期功能安全之间的沟通渠道,以便于两者交互相关信息(例如,在产品开发过程中,功能安全活动和预期功能安全活动是并行开展的,需要针对可能的相互影响进行评估。)</p> | | <p>The organisation shall institute and maintain effective communication channels between functional safety, cybersecurity and other disciplines that are related to the achievement of functional safety.</p> | <p>GBT34590中第5.4.2.3条款增加预期功能安全和安全相关其它领域沟通渠道的说明</p> <p>并增加示例1</p> |

表 31 道路车辆功能安全对比表 (功能安全管理)

GB/T34590.3-XXXX《道路车辆 功能安全 第3部分:概念阶段》

对比说明

| 条款号 | 内容 | |
|-------------|-----------------------|---|
| 附录B 表B.2 | 表 B.2 运行场景持续时间的暴露概率等级 | GBT34590中附录B表B.2, 在E4等级下新增“城市道路”道路类型示例, 以适应中国的道路场景。 |

| 远行场景承暴露概率(见表2) | E1 | E2 | E3 | E4 |
|-------------------------|---|--|-----------------|--|
| 描述 | 极低概率 | 低概率 | 中等概率 | 高概率 |
| 持续时间(平均运行时间的百分比) | 无定义 | <1% 的平均运行时间 | 1% -10% 的平均运行时间 | > 10% 的平均运行时间 |
| 道路类型示例 | - | 乡间道路交叉口 高速公路出口匝道 | 单行道(城市道路) | <ul style="list-style-type: none"> • 高速公路 • 乡间道路 • 城市道路 |
| 路面类型示例 | - | <ul style="list-style-type: none"> • 冰雪路面 • 有很多光滑树叶的路面 | 湿滑路面 | - |
| 车辆静止状态类型示例 | <ul style="list-style-type: none"> • 车辆在跳线持续启动期间 • 在维修厂 | 连接挂车 装备车顶行李架 车辆在加油 | 车辆在斜坡上(停在斜坡上) | - |
| 驾驶操控类型示例 | 下坡时关闭发动机(山路) | 倒车 超车 停车(有挂车连接) | 交通拥挤(频繁起停) | 加速 减速 停在红绿灯前(城市道路) 变道(高速公路) |

| 条款号 | 内容 |
|-----------------------|---|
| Annex B Table B.2A | GBT34590中附录B表B.2, 在E4等级下新增“城市道路”道路类型示例, 以适应中国的道路场景。 |

| Class of Probability of Exposure in Operational Situations (See Table 2) | E1 | E2 | E3 | E4 |
|--|--|---|-------------------------------------|---|
| | Description | Very low probability | Low probability | Medium probability |
| Duration (% of average operation time) | Not specified | <1% of average operating time | 1% to 10% of average operating time | > 10% of average operation time |
| Examples for road layout | – | Country road intersection; Highway exit | One-way street (city street) | • Highway; • Country road; • Urban road. |
| Examples for road surface | – | • Snow and ice on road; • Slippery leaves on road. | Wet road | – |
| Examples for vehicle stationary state | • Vehicle during jump start; • In repair garage. | Trailer attached; Roof rack attached; Vehicle being refuelled. | Vehicle on a hill (hill hold) | – |
| Examples for manoeuvre | Driving downhill with engine off (mountain pass) | Driving in reverse; Overtaking; Parking (with trailer attached) Heavy traffic (stop and go) | – Heavy traffic (stop and go) | Accelerating; Decelerating; Stopping at traffic light (city street); Lane change (highway). |

表 32 道路车辆功能安全对比表 (支持过程)

| GB/T34590.8-XXXX《道路车辆 功能安全 第8部分：支持过程》(征求意见稿) | | SO 26262-8:2018 Road vehicles-Functional safety-Part8: Supporting processes | | 对比说明 |
|--|--|---|---|--------------------------------|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 11.2 | 基于工具用户的要求, 工具可以是已有的, 也可以是按照要求开发的。 示例2: 软件开发工具、需求管理工具、系统设计工具、测试工具、静态分析工具等。 | 11.2 | General The tool may preexist or be developed upon request, based on the tool user requirements. | GBT34590第11.2部分新增了基于工具用户的要求的示例 |

3.4.1.3 型式认证

目前, 无论中国还是欧洲, 对ISO26262或GB/T34590《道路车辆功能安全》没有强制性要求, 但是对某一系统单独的标准中有相关要求, 如GB17675-2021《汽车转向系 基本要求》正文附录B, ECE R79 UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF VEHICLES WITH REGARD TO STEERING EQUIPMENT的正文和annex 6。

此外, 中国工业和信息化部于2021年8月发布的《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》明确指出“企业应落实主体责任, 加强汽车...功能安全和预期功能安全管理, 保证产品质量和生产一致性, 推动智能网联汽车产业高质量发展”, “(七) 加强自动驾驶功能产品安全管理。企业生产具有自动驾驶功能的汽车产品应满足功能安全、预期功能安全等过程保障要求, 避免车辆在设计运行条件内发生可预见且可预防的安全事故。”

3.4.1.4 本节小结

从技术内容上, GB/T34590-XXXX修改采用ISO 26262-2018, 除部分术语、示例做了更适合中国国情的调整外, 在整体要求上基本一致。

在型式认证及准入上, 欧洲和中国均没有对ISO 26262或GB/T34590《道路车辆功能安全》进行强制。但是中国于2021年8月发布的《关于加强智能网联汽车生产企业及产品准入管理的意见》明确指出企业要加强功

能安全和预期功能安全管理, 要有相应的过程保障要求。该《意见》的执行时间尚未确定。

3.4.2 车辆电子电气系统ASIL等级确定方法

3.4.2.1 法规/标准简介

1、《道路车辆电子电气系统ASIL等级确定方法指南》GB/Z-XXXX《道路车辆 电子电气系统ASIL等级确定方法指南》(计划号: 20201791-Z-339) 是中国标准化指导性技术文件。

范围: 本标准提出了确定道路车辆电子电气系统ASIL (汽车安全完整性等级) 的方法。确定电子电器系统ASIL是GB/T 34590.3-XXXX中所要求的。

GB/Z-XXXX《道路车辆电子电气系统ASIL等级确定方法指南》(计划号: 20201791-Z-339) 适用于安装在除轻便摩托车外的量产道路车辆上的包含一个或多个电气/电子系统的与安全。

2、SAE J2980:2018 Considerations for ISO 26262 ASIL Hazard Classification

范围: 本SAE推荐的实践提出了一种确定汽车运动控制电气和电子系统ASIL的方法和示例结果。ASIL测定活动符合ISO 26262-3:2011的要求, 并且希望此处的过程和结果与ISO 26262:2011一致。本文件的技术重点是车辆运动控制系统, 因为与非运动控制系统可能产生的危险相比, 它们可能产生的危险通常具有更高的ASIL评

级。因此，功能安全委员会决定给予运动控制系统更高的优先级，并在SAE J2980推荐的实践中只关注它们。ISO 26262:2011的应用范围比SAEJ2980更广，包括其他功能和事故(而不仅仅是SAEJ2980中的运动控制或

碰撞)。SAE J2980:2018 Considerations for ISO 26262 ASIL Hazard Classification仅限于载重3.5吨及以下的乘用车。此外，该推荐实践的范围集中在运动控制系统上。

3.4.2.2 主要异同点分析

表 33 电气系统ASIL等级确定方法对比表

| GB/Z-XXXX《道路车辆 电子电气系统ASIL等级确定方法指南》 | | SAE J2980:2018 | | 对比说明 |
|------------------------------------|---------|----------------|--------------------------|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 1 | 范围 | 1 | Scope | GBZ的适用范围和GB/T34590-XXXX保持一致;SAE J2980适用于3.5吨及以上的乘用车。 |
| 2 | 规范性引用文件 | 2 | References | GBZ列出的引用文件虽只有GB/T34590-XXXX (所有部分),但参考文件和SAE J2980基本相同。 |
| 3 | 术语和定义 | 3 | Definitions and acronyms | GBZ 未单独列出术语和定义,采用GB/T 34590.1-XXXX 术语和定义;SAE J2980所列术语和定义和ISO 26262:2011一致。 |

3.4.2.3 型式认证

不涉及。

备的信息，以证明系统在正常运行和故障状态下均能实现功能概念和功能安全概念，并满足本标准规定的、所有适用的性能要求。

3.4.2.4 本节小结

本标准是标准化指导性技术文件，是为仍处于技术发展过程中(如变化快的技术领域)的标准化工作提供指南或信息，供科研、设计、生产、使用和管理等有关人员参考使用而制定的标准文件。不具有强制性或行政约束力。

本标准正文适用于GB/T 15089规定的M类、N类、O类车辆。

UN Regulation No. R79-Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment Annex 6 Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems

3.4.3 车辆转向系功能安全要求

3.4.3.1 法规/标准简介

GB 17675-2021《汽车转向系 基本要求》附录B(规范性附录)功能安全要求

范围：

本标准附录6规定了有关复杂电子车辆控制系统安全方面的文件、故障策略和验证的特殊要求。未规定系统的性能标准，但涵盖了应用于设计过程的方法以及为型式认证目的必须向技术服务机构披露的信息。需披露的信息应表明，在正常和故障条件下，系统遵守本法规定其他地方规定的所有适当性能要求。

范围：本标准附录规定了转向电子控制系统在功能安全方面的文档、安全策略及验证确认的要求。

本附录不针对转向电子控制系统的标称性能，也不作为转向电子控制系统功能安全开发的具体指导，而是规定设计过程中应遵循的方法和系统验证确认时应具

本标准适用于M, N和O类车。

3.4.3.2 主要异同点分析

表 34 车辆转向系功能安全要求对比表

| GB 17675-2021《汽车转向系 基本要求》 | | UN Regulation No. R79- Annex 6 | | 对比说明 |
|---------------------------|---|--------------------------------|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 3.2 | 功能安全术语 | / | 无对应内容 | GB 17675-2021有专门的功能安全术语介绍,包括功能安全概念、安全策略、安全目标、安全度量、安全措施、可控性等。UN Regulation No. R79未提及。 |
| 4.1.9 | 转向电子控制系统的功能安全要求,应按照GB/T34590(所有部分)制定,并满足附录B的要求。 | / | 无对应内容 | GB 17675-2021正文对功能安全有明确要求,UN Regulation No. R79未提及。 |
| B2.2.2 | 应定义转向电子控制系统的范围,明确子系统和要素,并识别与其存在交互关系的外部系统或要素。 | 2.7 | "Range of control" refers to an output variable and defines the range over which the system is likely to exercise control. | GB 17675-2021说明了要明确子系统和要素,UN Regulation No. R79未提及。 |
| B2.4 | 危害分析和风险评估 应对转向电子控制系统的功能性故障进行分析,并归类。应根据车辆目标使用场景及目标用户,分析潜在危害,并定义相应的汽车安全完整性等级,参见GB/T34590.3。应针对潜在危害,定义安全目标,并进行归类。 | | 无对应内容 | GB 17675-2021中规定了危害分析与风险评估,并且作为其功能安全要求中作为需要提交的文档。UN Regulation No. R79未有相关规定。 |

表 34 车辆转向系功能安全要求对比表

GB 17675-2021《汽车转向系 基本要求》

UN Regulation No. R79
– Annex 6

对比说明

| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | 对比说明 |
|--------|--|-------|--|---|
| B2.5.1 | 应确保为实现安全目标而选择的安全策略不会在故障条件、非故障条件下影响车辆的安全运行。并定义了转向控制系统相关危害的安全要求。 | 3.4.1 | The manufacturer shall provide a statement which affirms that the strategy chosen to achieve 'the system' objectives will not, under non-fault conditions, prejudice the safe operation of systems that are subject to the prescriptions of this Regulation. | GB 17675-2021给出了转向电子控制系统相关的安全要求, 安全目标、ASIL等级、整车危害等, UN Regulation No. R79未提及。 |

表 B.1 转向电子控制系统相关危害的安全要求

| 序号 | 整车危害 | ASIL等级 | 安全目标 |
|----|--------------|--------|--|
| 1 | 非预期的侧向运动 | D | 车辆非预期的侧向运动应满足非预期侧向运动的安全质量* |
| 2 | 非预期地失去侧向运动控制 | D | 应确保驾驶员对车辆侧向运动的控制能力, 相应转向操纵力应满足非预期失去转向控制的安全度量 |
| 3 | 失去主力情况下的转向沉重 | QM 或 A | 转向操纵力应满足转向沉重的安全度量 |

*安全度量应基于目标市场来确定

表 34 车辆转向系功能安全要求对比表

| GB 17675-2021《汽车转向系 基本要求》 | | UN Regulation No. R79 – Annex 6 | | 对比说明 |
|---------------------------|--|---------------------------------|--|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| B2.6 | <p>安全分析</p> <p>应通过安全分析从总体上说明对影响车辆运动控制和安全目标的危害和故障进行了有效识别和处理, 以此来支持上述文档。安全分析应包括但不限于整车层面的安全分析、系统层面的安全分析、对确认计划和确认结果进行检查。</p> <p>此外规定系统在性能受环境条件影响时应描述对应的措施。</p> | / | <p>This may be based on a Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), a Fault Tree Analysis (FTA) or any similar process appropriate to system safety considerations. The chosen analytical approach(es) shall be established and maintained by the Manufacturer and shall be made open for inspection by the technical service at the time of the type approval.</p> | <p>GB 17675-2021中定义了安全分析的内容(整车层面、系统层面和确认计划), 并且要提交整车层面的安全分析总结报告, 系统层面的安全分析总结报告。规定了所处环境条件的措施说明。</p> <p>UN Regulation No. R79未明确提出整车层面、系统层面的安全分析。</p> |
| B3.3 | <p>功能安全概念的验证和确认应针对B2.5.1中的故障条件、非故障条件下的可控性、人机交互(HMI)进行验证和确认。</p> | / | 无对应内容 | <p>GB 17675-2021中明确了功能安全概念的验证和确认方法, UN Regulation No. R79未提出。</p> |

3.4.3.3 型式认证

GB17675-2021《汽车转向系基本要求》的正文和“附录B功能安全要求(规范性附录)”均对功能安全提出了要求,本标准已于2022年1月1日起已强制实施并纳入型式认证。UN Regulation No. R79 UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF VEHICLES WITH REGARD TO STEERING EQUIPMEN 没有专门的功能安全章节,但annex 6 Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems的部分要求属于功能安全内容。UN Regulation No. R79 正文部分在欧盟已强制实施,附录的执行尚未统一。

3.4.3.4 本节小结

从技术内容上,GB17675-2021参考了UN Regulation No. R79,但关于功能安全的内容,GB17675-2021的要求更详细更明确。GB17675-2021《汽车转向系基本要求》正文,明确规定了“转向电子控制系统的功能安全要求,应按照GB/T34590(所有部分)制定,并满足附录B的要求”,UN Regulation No. R79没有对应描述。

GB17675-2021的附录B“功能安全要求(规范性附录)”对转向电子控制系统的危害分析与风险评估、功能安全概念、安全分析、验证和确认做了详细的说明。在其功能安全要求测试规程中,规定了需要提交的文档,包含系统描述(系统的范围、边界、接口运行条件和约束、系统布置、组件清单、系统的连接、信号流与优先级)、危害分析与风险评估、安全措施、软件架构、安全分析、整车和系统层面的确认计划和确认报告,并已强制实施。UN Regulation No. R79 UNIFORM PROVISIONS CONCERNING THE APPROVAL OF VEHICLES WITH REGARD TO STEERING EQUIPMEN 没有专门的功能安全章节, annex 6 Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems的部分要求属于功能安全内容,附录的执行尚未统一。

3.4.4 乘用车转向系统功能安全要求及试验方法

3.4.4.1 法规/标准简介

1、国家标准计划《乘用车转向系统功能安全要求及试验方法》(20171042-T-339)

范围:本标准规定了乘用车转向系统的功能安全要求和试验方法。

本标准适用于控制车辆侧向运动的电子电气系统。例如电动助力转向系统(EPS)、后轮转向系统(ARS),以及通过与转向系统配合以实现车辆转向功能的系统,例如先进驾驶辅助系统(车辆保持系统(LKA)、自动泊车系统(APA))。通过施加不对称车辆制动力以实现车辆侧向运动控制的系统,例如车辆稳定性控制系统(ESC),在相关设计中可参考标准。

3.4.4.2 标准内容

表 35 用车转向系统功能安全要求

20171042-T-339《乘用车转向系统功能安全要求及试验方法》

对比说明

| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 |
|-----|---|-----|----|
| 1 | 正文部分涵盖了功能和相关项定义、危害分析和风险评估、安全要求、安全验证、安全确认和评估 | / | / |
| 2 | 附录A (资料性)危害识别和安全要求的导出方法 | / | / |
| 3 | 附录B (资料性)转向相关危害的风险评估和安全目标的定义 | / | / |
| 4 | 附录C (资料性)EPS功能安全概念示例 | / | / |
| 5 | 附录D (规范性)转向系统安全要求 | / | / |
| 6 | 附录E (资料性)安全分析及相关失效分析在软件架构层面的应用 | / | / |
| 7 | 附录F (资料性)转向系统功能安全验证测试方法及示例 | / | / |
| 8 | 附录G (规范性)转向系统功能安全确认测试方法 | / | / |
| 9 | 附录H (资料性)转向系统功能安全评估报告示例 | / | / |
| 10 | 附录I (资料性)故障容错时间间隔 (FTTI)的确定方法示例 | / | / |

20171042-T-339正文部分涵盖了功能和相关项定义、危害分析和风险评估、安全要求、安全验证、安全确认和评估

20171042-T-339附录A包含了危害与可操作性分析、单一要素失效分析、基于系统理论的过程分析

20171042-T-339附录B 包含了转向相关危害的风险评估和安全目标的定义

20171042-T-339附录C 包含了功能安全概念开发的方法,给出了由安全目标导出安全机制/要求的示例

20171042-T-339附录D 包含了典型的安全机制或安全要求示例

20171042-T-339附录E 包含了安全分析及相关失效分析在软件架构层面的可能应用

20171042-T-339附录F 包含了相关系统功能安全在系统层面的测试方法及示例

20171042-T-339附录G 包含了开展安全确认测试在整车层面确认转向系统安全目标的示例

20171042-T-339附录H 提供了转向系统功能安全评估报告示例,内容包括系统功能描述、安全目标和安全概念、安全目标的确认测试结果以及评估意见

20171042-T-339附录I 提供了故障容错时间间隔相关分析方法的参考,不对特定分析方法持倾向性意见

3.4.4.3 型式认证

20171042-T-339《乘用车转向系统功能安全要求及试验方法》尚在编写中,不涉及型式认证,预计未来可能会作为GB17675-2021《汽车转向系 基本要求》功能安全落地的支撑。无对应的UN Regulation标准。

3.4.4.4 本节小结

20171042-T-339《乘用车转向系统功能安全要求及试验方法》规定了乘用车转向系统的功能安全要求和试验方法,且在附录中涵盖了功能和相关项定义、危害分析和风险评估、安全要求、安全验证、安全确认和评估、功能安全概念开发、安全机制或安全要求示例、安全分析及相关失效分析、系统功能安全在系统层面的测试方法等。标准编写任务下达时间为2017年,目前处于起草阶段,预期未来可能会作为GB17675-2021《汽车转向系基本要求》功能安全落地的支撑。根据标准使用范围的描述,对于先进驾驶辅助系统(车辆保持系统(LKA)、自动泊车系统(APA)),亦适用。本标准无对应的UN Regulation标准。

3.4.5 乘用车制动系统安全方面的特殊要求

3.4.5.1 法规/标准简介

1、GB 21670-2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》附录D(规范性附录)对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求。

范围:

本标准适用于GB/T15089规定的M1类车辆。

本附录规定了涉及的复合电子车辆控制系统在安全方面的文件、故障策略及确认的特殊要求。电子系统控制的、与安全相关的功能也可以通过本标准的对应条款以采用本附录。本附录未规定系统的性能标准,而是规定设计过程中应遵循的方法和型式批准时须向检测机构公开的信息。该信息应证明系统在正常和故障状态下均能满足本标准规定的、所有适用的性能要求。

2、UN Regulation No. R13-H Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking Annex 8 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems

范围:

本标准适用于M1类车。

本附录规定了有关复杂电子车辆控制系统安全方面的文件、故障策略和验证的特殊要求。本附录未规定系统的性能标准,但涵盖了应用于设计过程的方法以及为型式认证目的必须向技术服务机构披露的信息。该信息应表明,在正常和故障条件下,系统遵守本法规其他地方规定的所有适当性能要求。

3.4.5.2 主要异同点分析

表 36 乘用车制动系统技术要求对比表

| GB 21670-2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》 | | UN Regulation No. R13-H Annex 8 | | 对比说明 |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| D.2 | 定义了文件的要求和系统功能说明书、系统布置和示意图、制造商的安全概念 | 3 | The manufacturer shall provide a documentation package which gives access to the basic design of 'the system' and the means by which it is linked to other vehicle systems or by which it directly controls output variables. | GB 21670-2008 附录D的内容与UN Regulation No. R13-H Annex8基本一致 |
| D.3 | 应按照D.2所规定的要求进行系统功能确认和安全概念的确认 | 4 | The functional operation of 'the system', as laid out in the documents required in paragraph 3, shall be tested. | GB 21670-2008 附录D的内容与UN Regulation No. R13-H Annex8基本一致 |

3.4.5.3 型式认证

GB 21670-2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》附录D“对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求”于2021年5月起强制执行。UN Regulation No. R13-H Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking 没有专门的功能安全章节,但 annex8 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems 部分内容涉及功能安全,附录的执行尚未统一。

3.4.5.4 本节小结

从技术内容上,GB21670-2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》附录D“对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求”参考了UN Regulation No. R13-H Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking Annex 8 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems的内容,GB 21670-2008《乘用车制动系统技术要求及试验方法》附录D“对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求”于2021年5月起强制执行。

3.4.6 商用车辆和挂车制动系统安全方面的特殊要求

3.4.6.1 法规/标准简介

1、GB 12676-2014《商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法》附录H(规范性附录)对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求。

范围:

本标准适用于GB/T15089规定的M2, M3及N类机动车辆和O类挂车。

本附录规定了涉及的复合电子车辆控制系统在安全方面的文件、故障策略及确认的特殊要求。电子系统控制的、与安全相关的功能也可以通过本标准的对应条款以采用本附录。本附录未规定系统的性能标准,而是规定设计过程中应遵循的方法和试验时须向检测机构公开的信息。

2、UN Regulation No. R13 Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking Annex 18 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems.

范围：

本标准适用于M2, M3及N类机动车辆和O类挂车。

本附录规定了有关复杂电子车辆控制系统安全方面的文件、故障策略和验证的特殊要求。本附录未规定系统的性能标准,但涵盖了应用于设计过程的方法以及为型式认证目的必须向技术服务机构披露的信息。该信息应表明,在正常和故障条件下,系统遵守本法规其他地方规定的所有适当性能要求。

3.4.6.2 主要异同点分析

表 37 商用车辆和挂车制动系统技术要求对比表

| GB 12676-2014《商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法》 | | UN Regulation No. R13 Annex 18 | | 对比说明 |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| H.2 | 定义了文件的要求和系统功能说明书、系统布置和示意图、制造商的安全概念 | 3 | The manufacturer shall provide a documentation package which gives access to the basic design of 'the system' and the means by which it is linked to other vehicle systems or by which it directly controls output variables. | GB 12676-2014附录H的内容与UN Regulation No. R13 Annex18基本一致 |
| H.3 | 应按照H.2所规定的要求进行系统功能确认和安全概念的确认 | 4 | The functional operation of 'the system', as laid out in the documents required in paragraph 3, shall be tested. | GB 12676-2014附录H的内容与UN Regulation No. R13 Annex18基本一致 |

3.4.6.3 型式认证

GB 12676-2014《商用车辆和挂车制动系统技术要求及试验方法》附录H 在中国未执行,UN Regulation No. R13 Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking 正文附录18 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems 的执行情况不统一。

3.4.6.4 本节小结

从技术内容上,GB 12676-2014附录H 参考了UN Regulation No. R13 Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking的annex 18涉及到的内容,两者基本保持一致。

3.4.7 商用车辆自动紧急制动系统(AEBS)功能安全要求

3.4.7.1 法规/标准简介

1、GB/T 38186-2019《商用车辆自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》附录A(规范性附录)功能安全要求。

范围：

本标准适用于安装有自动紧急制动系统(AEBS)的M2, M3和N类车辆。

附录A规定了商用车辆自动紧急制动系统(AEBS)在功能安全方面的文档、故障策略及确认试验的特殊要求。规定了设计过程中应遵循的方法和系统验证确认时应具备的信息,以证明系统在正常运行和故障状态下均能确保实现功能安全概念,并满足本标准规定的、所有使用的性能要求。

UN Regulation No. R131 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS) Annex 4 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems.

范围：

本标准适用于高速公路条件下使用的M2, M3, N2和N3类安装有AEBS功能的车辆。

本附录规定了有关复杂电子车辆控制系统安全方面的文件、故障策略和验证的特殊要求。本附录未规定系统的性能标准,但涵盖了应用于设计过程的方法以及为型式认证目的必须向技术服务机构披露的信息。该信息应表明,在正常和故障条件下,系统遵守本法规其他地方规定的所有适当性能要求。

3.4.7.2 主要异同点分析

表 38 商用车辆自动紧急制动系统 (AEBS) 性能要求对比表

| GB/T 38186-2019 附录A | | UN Regulation No. R131 Annex 4 | | 对比说明 |
|---------------------|--|--------------------------------|---|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.1.3 | 4.技术要求 4.1 一般要求 4.1.3 AEBS的功能安全应满足附录A的要求 | 5.1.3 | Conformity with the safety aspects of complex electronic control systems shall be shown by meeting the requirements of Annex 4. | B/T 38186-2019正文技术要求说明了“AEBS的功能安全应满足附录A的要求”。 UN Regulation No. R131 没有专门的功能安全描述,但Annex 4 包含功能安全的内容,且在正文说明了“与复杂电子控制系统的安全方面的一致性应符合满足附件4的要求”。 |
| A2.1 | 要求 应具备相应的文档来说明AEBS的功能概念、功能安全概念,并满足以下要求: a) 说明AEBS的功能概念、内外部接口、潜在的失效、风险及安全措施。 b) 证明AEBS设计考虑了潜在失效来源,包含随机硬件失效和系统性失效,并应用了相关领域的工程实践。参见GB/T34590.5-2017。 c) 为支持确认试验,说明如何对AEBS正常运行和失效模式下的工作状态进行检查。 | Annex4 3 | Documentation The manufacturer shall provide a documentation package which gives access to the basic design of ‘the system’ and the means by which it is linked to other vehicle systems or by which it directly controls output variables. The function(s) of ‘the system’ and the safety concept, as laid down by the manufacturer, shall be explained. | GB/T 38186-2019给出了文档的具体要求包含功能概念、内外部接口、潜在的失效、风险及安全措施,提供潜在失效来源等。UN Regulation No. R131 Annex4提及了文档需要包含系统功能和安全概念,其余未提及。 |
| / | / | Annex 3 3.1.1 | Documentation shall be made available in 2 parts | UN Regulation No. R152 Annex3明确提出文档的保存要求,包括保存地点和保存时间。GB/T 39901—2021未提及。 |

表 38 商用车辆自动紧急制动系统 (AEBS) 性能要求对比表

| GB/T 38186-2019 附录A | | UN Regulation No. R131 Annex 4 | | 对比说明 |
|---------------------|---|--------------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| A2.2 | <p>相关项定义</p> <p>A2.2.1 应描述相关项的功能概念、提供功能描述清单。</p> <p>A2.2.2 应定义相关项的范围,明确属于相关项中的系统和要素。</p> <p>A2.2.3 应定义相关项的运行条件和约束限制。</p> <p>A2.2.4 应提供示意图说明相关项的架构及其内外部接口。</p> <p>A2.2.5 应利用识别标志,清晰识别相关项的每个组件。</p> | Annex3 3.2 3.3 | <p>3.2 Description of the functions of "The System"</p> <p>3.3 System layout and schematics</p> | <p>GB/T 39901—2021的范围是“相关项”,UN Regulation No. R152 Annex3 的范围是“系统”。其余要求基本一致,包括描述功能、运行条件、约束限制、范围、架构、接口等。</p> |
| A2.3 | <p>危害分析和风险评估</p> <p>应对相关项的功能性故障进行分析,并分类,应根据车辆目标使用场景及目标用户,给出潜在危害清单,并定义相应的汽车安全完整性等级,针对潜在危害,定义安全目标并进行归类。</p> | / | / | <p>GB/T 39901—2021中规定了危害分析与风险评估,并且作为其功能安全要求中作为需要提交的文档。UN Regulation No. R152未有相关规定。</p> |
| A2.4 | <p>功能安全概念</p> <p>应说明为确保AEBS发生失效时满足相关安全目标而在设计时采取的安全措施(含外部措施)。</p> | Annex 4 3.4 | Safety concept of the manufacturer | <p>GB/T 39901-2021明确了本节为功能安全概念的要求, UN Regulation No. R152 Annex3 3.4 标题更宽泛,但内容主要为功能安全的要求,包括“制造商应提供本系统的设计规定说明,在故障条件下也可以安全运行”。</p> |

表 38 商用车自动紧急制动系统 (AEBS) 性能要求对比表

| GB/T 38186-2019 附录A | | UN Regulation No. R131 Annex 4 | | 对比说明 |
|---------------------|--|--------------------------------|---|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| A2.5 | 安全分析 可采用FMEA、FTA或适合安全分析方法,说明对影响系统安全目标的故障或故障组进行了有效识别和处理。 | Annex3 3.4.4 | The documentation shall be supported, by an analysis which shows, in overall terms, how the system will behave on the occurrence of any one of those specified faults which will have a bearing on vehicle control performance or safety. This may be based on a Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), a Fault Tree Analysis (FTA) or any similar process appropriate to system safety considerations. | 都提出了要进行安全分析,包括FMEA、FTA或其它适合安全分析的方法。 |
| A3 | 确认和试验 应按照A.2中相关文档的描述,对AEBS功能概念和功能安全概念进行确认。 | Annex3 4 | Verification and test 4.1.1 Verification of the function of "The System" 4.1.2 Verification of the safety concept of paragraph 3.4. | 要求基本一致,都提出了要对非故障和故障条件下进行测试,验证安全概念和执行是充分的。 |

3.4.7.3 型式认证

根据国家认监委2022年第9号公告的要求,车长大于11m的公路客车和旅游车应符合应装备符合GB/T 38186-2019《商用车自动紧急制动系统 (AEBS) 性能要求及试验方法》标准规定的自动紧急制动系统,附录A(规范性附录)功能安全要求未能豁免。

UN Regulation No. R131 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS) 于2020年在欧洲执行,附录A的执行情况不统一。

3.4.7.4 本节小结

GB/T 38186-2019《商用车自动紧急制动系统 (AEBS) 性能要求及试验方法》及附录A(规范性附录)功能安全要求的适用范围是安装有自动紧急制动系统 (AEBS) 的M2、M3和N类车辆。附录A规定了商用车自动紧急制动系统 (AEBS) 在功能安全方面的文档、故障策略及确认试验的特殊要求。目前已根据国家认监委2022年第9号公告的要求,部分车型纳入型式认证。UN Regulation No. R131 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS) Annex 4 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic

vehicle control systems 的适用范围是高速公路条件下使用的M2, M3, N2和N3类安装有AEBS功能的车辆。没有专门的功能安全条目,但Annex4的内容主要是功能安全要求,包含与复杂电子控制系统安全有关的文档、故障策略及确认试验的特殊要求。该标准于2020年在欧洲执行,附录4的执行情况不统一。

3.4.8 乘用车自动紧急制动系统功能安全要求

3.4.8.1 法规/标准简介

1、GB/T 39901—2021《乘用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》及附录A(规范性附录)功能安全要求。

范围:

本标准适用于安装有自动紧急制动系统(AEBS)的M1类车辆。

本附录规定了乘用车自动紧急制动系统(AEBS)在功能安全方面的文档、故障策略及确认试验的特殊要求。本附录不针对AEBS的标称性能,也不作为AEBS功能安全开发的具体指导,而是规定涉及过程中应遵循的方法和系统验证确认时应具备的信息,以证明系统在正常运行和故障状态下均能确保实现功能安全概念,并满足本标准规定的、所有适用的性能。

UN Regulation No. R152 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking System (AEBS) for M1 and N1 vehicles annex 3 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems.

范围:

本标准的适用范围是城市驾驶条件下安装有AEBS系统的M1和N1类车辆。

本附录规定了有关复杂电子车辆控制系统安全方面的文件、故障策略和验证的特殊要求。本附录未规定系统的性能标准,但涵盖了应用于设计过程的方法以及为型式认证目的必须向技术服务机构披露的信息。该信息应表明,在正常和故障条件下,系统遵守本法规其他地方规定的所有适当性能要求。

3.4.8.2 主要异同点分析

表 39 乘用车自动紧急制动系统功能安全要求对比表

| GB/T 39901—2021附录A | | UN Regulation No. R152 Annex 3 | | 对比说明 |
|--------------------|--|--------------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| 4.1.3 | AEBS的功能安全性应按照附录A要求执行。 | 5.1.3 | Conformity with the safety aspects of electronic control systems shall be shown by meeting the requirements of Annex 3. | GB/T 39901—2021正文技术要求说明了“AEBS的功能安全应按照附录A的要求执行”。 UN Regulation No. R152 没有专门的功能安全描述,但Annex 3 包含功能安全的内容,且在正文说明了“与复杂电子控制系统的安全方面的一致性应符合满足附件3的要求”。 |
| A2.1 | <p>要求</p> <p>应具备相应的文档来说明AEBS的功能概念、功能安全概念,并满足以下要求:</p> <p>d) 说明AEBS的功能概念、内外部接口、潜在的失效、风险及安全措施。</p> <p>e) 证明AEBS设计考虑了潜在失效来源,包含随机硬件失效和系统性失效,并应用了相关领域的工程实践。参见GB/T34590.5-2017。</p> <p>为支持确认试验,说明如何对AEBS正常运行和失效模式下的工作状态进行检查。</p> | Annex3 3.1 | <p>Documentation Requirements</p> <p>The manufacturer shall provide a documentation package which gives access to the basic design of "The System" and the means by which it is linked to other vehicle systems or by which it directly controls output variables.</p> <p>The function(s) of "The System" and the safety concept, as laid down by the manufacturer, shall be explained.</p> <p>The Technical Service shall assess the documentation package to show that "The System":(a) Is designed to operate, under non-fault and fault conditions, in such a way that it does not induce safety critical risks;(b) Respects, under non-fault and fault conditions, all the appropriate performance requirements specified elsewhere in this Regulation; and,(c) Was developed according to the development process/method declared by the manufacturer</p> | <p>GB/T 39901—2021给出了文档的具体要求包含功能概念、内外部接口、潜在的失效、风险及安全措施,提供潜在失效来源等。UN Regulation No. R152 Annex3提及了文档需要包含系统功能和安全概念,其余未提及。</p> <p>UN Regulation No. R152 Annex3明确提出技术服务商应对文件包进行评估,证明系统:(a)设计为在非故障和故障条件下运行,不会产生安全关键风险;(b)在非故障和故障条件下遵守本法规其他规定的所有适当性能要求;(c)是根据制造商声明的开发过程/方法开发的。GB/T 39901—2021未提及。</p> |

表 39 乘用车自动紧急制动系统功能安全要求对比表

| GB/T 39901—2021附录A | | UN Regulation No. R152 Annex 3 | | 对比说明 |
|--------------------|---|--------------------------------|---|---|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| / | / | 3.1.1 | Documentation shall be made available in two parts. The Technical Service shall ensure that this documentation package remains available for a period determined in agreement with the Approval Authority. This period shall be at least 10 years counted from the time when production of the vehicle is definitely discontinued | UN Regulation No. R152 Annex3明确提出文档的保存要求, 包括保存地点和保存时间。GB/T 39901—2021未提及。 |
| A2.2 | <p>相关项定义</p> <p>A2.2.1 应描述相关项的功能概念、提供功能描述清单。</p> <p>A2.2.2 应定义相关项的范围, 明确属于相关项中的系统和要素。</p> <p>A2.2.3 应定义相关项的运行条件和约束限制。</p> <p>A2.2.4 应提供示意图说明相关项的架构及其内外部接口。</p> <p>A2.2.5 应利用识别标志, 清晰识别相关项的每个组件。</p> | Annex3 3.2 3.3 | <p>3.2 Description of the functions of 'the system'</p> <p>3.3 System layout and schematics</p> | GB/T 39901—2021的范围是“相关项”, UN Regulation No. R152 Annex3的范围是“系统”。其余要求基本一致, 包括描述功能、运行条件、约束限制、范围、架构、接口等。 |
| A2.3 | <p>危害分析和风险评估</p> <p>应对相关项的功能性故障进行分析, 并分类, 应根据车辆目标使用场景及目标用户, 给出潜在危害清单, 并定义相应的汽车安全完整性等级, 针对潜在危害, 定义安全目标并进行归类。</p> | / | / | GB/T 39901—2021中规定了危害分析与风险评估, 并且作为其功能安全要求中作为需要提交的文档。UN Regulation No. R152未有相关规定。 |

表 39 乘用车自动紧急制动系统功能安全要求对比表

| GB/T 39901—2021附录A | | UN Regulation No. R152 Annex 3 | | 对比说明 |
|--------------------|---|--------------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | |
| A2.4 | 功能安全概念 应说明为确保AEBS发生失效时满足相关安全目标而在设计时采取的安全措施(含外部措施)。 | Annex3 3.4 | Safety concept of the manufacture | GB/T 39901-2021明确了本节为功能安全概念的要求, UN Regulation No. R152 Annex3 3.4 标题更宽泛, 但内容主要为功能安全的要求, 包括“制造商应提供本系统的设计规定说明, 在故障条件下也可以安全运行”。 |
| A2.5 | 安全分析 可采用FMEA、FTA或适合安全分析方法, 说明对影响系统安全目标的故障或故障组进行了有效识别和处理。 | / | Inspection of the validation plans and results. This validation shall use, for example, Hardware in the Loop (HIL) testing, vehicle on-road operational testing, or any means appropriate for validation. | 都提出了要进行安全分析, 包括FMEA、FTA或其它适合安全分析的方法。 UN Regulation No. R152中在验证计划和结果的检查中提到了验证的方法 (HIL、车辆道路运行测试等), GB/T 39901—2021未提及。 |
| A3 | 确认和试验 应按照A.2中相关文档的描述, 对AEBS功能概念和功能安全概念进行确认。 | Annex3 4 | Verification and test 4.1.1 Verification of the function of "The System" 4.1.2 Verification of the safety concept of paragraph 3.4. | 要求基本一致, 都提出了要对非故障和故障条件下进行测试, 验证安全概念和执行是充分的。 |

3.4.8.3 型式认证

GB/T 39901—2021《乘用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》及附录A(规范性附录)功能安全要求均尚不涉及型式认证。UN Regulation No. R152 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking System (AEBS) for M1 and N1 vehicles annex 3 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems 执行时间为2022年7月。

3.4.8.4 本节小结

GB/T 39901—2021《乘用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》及附录A(规范性附录)功能安全要求的适用范围是安装有自动紧急制动系统(AEBS)的M1车辆。附录A规定了乘用车自动紧急制动系统(AEBS)在功能安全方面的文档、故障策略及确认试验的特殊要求。目前不涉及型式认证。UN Regulation No. R152 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS) Annex 3 Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems 的适用范围是城市驾驶条件下安装有AEBS系统的M1和N1类车辆。没有专

门的功能安全条目,但Annex3的内容主要是功能安全要求,包含与复杂电子控制系统安全有关的文档、故障策略及确认试验的特殊要求。该标准于2022年7月在欧洲执行。

3.4.9 乘用车车道保持(LKA)系统功能安全要求

3.4.9.1 法规/标准简介

GB/T 39323-2020《乘用车车道保持辅助(LKA)系统性能要求和试验方法》及附录B(规范性附录)功能安全要求。

本标准适用于安装有车道保持辅助(LKA)系统的M1类汽车,其它车辆可参照执行。本标准没有完全对应的欧标。

本附录规定了车道保持辅助(LKA)系统在功能安全方面的文件、故障策略及确认试验的特殊要求。

3.4.9.2 型式认证

GB/T 39323-2020《乘用车车道保持辅助(LKA)系统性能要求和试验方法》及附录B(规范性附录)功能安全要求尚不涉及型式认证。

3.4.9.3 本节小结

GB/T 39323-2020《乘用车车道保持辅助(LKA)系统性能要求和试验方法》及附录B(规范性附录)功能安全要求适用于安装有车道保持辅助(LKA)系统的M1类汽车,其它车辆可参照执行。该标准无对应欧标。本标准规定了系统的功能安全要求应按照GB/T 34590(所有部分)制定,并满足附录B的要求,即车道保持辅助(LKA)系统在功能安全方面的文件、故障策略及确认试验的特殊要求。尚不涉及型式认证。

3.4.10 UN R157关于自动车道保持系统型式批准的统一规定

3.4.10.1 法规/标准简介

UN Regulation No. R157 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems annex 4 Special

requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems and Audit.

范围:

本标准的适用范围为装有ALKS的M1类车辆。

本附件旨在确保自动控制系统的功能和运行安全得到全面考虑,以提供符合ALKS规定的功能,制造商已在设计和开发过程中完成,并将贯穿整个车型生命周期(设计、开发、生产、现场操作、退役)。它涵盖了制造商必须向型式批准机构或代表其行事的技术服务机构(以下简称型式批准机构)披露的文件,用于型式批准的目的。本文件应证明自动车道保持系统符合本联合国法规规定的性能要求,其设计和开发的操作方式不会对司机、乘客和其他道路使用者造成不合理的安全风险[1]。授予批准的型式批准机构应通过有针对性的抽查和测试来验证文件所提供的论证是否足够有力,以及文件中所描述的设计和工艺是否由制造商实际实施。根据提供的文件、进行的证据和过程审核/产品评估,经评估的自动车道保持系统的剩余风险水平是可接受的,根据本法规要求的自动车道保持系统使用周期内的整体车辆安全仍由要求型式批准的制造商负责。

3.4.10.2 主要异同点分析

表 40 UN R157关于自动车道保持系统型式批准的统一规定

| 无对应国际 | | UN Regulation No. R157 Annex 4 | | 对比说明 |
|-------|----|--------------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | 安全概念 |
| / | / | 5 | System safety and fail-safe response Fulfilment of the provisions of this paragraph shall be demonstrated by the manufacturer to the technical service during the inspection of the safety approach as part of the assessment to Annex 4 (in particular for conditions not tested under Annex 5) and in accordance with the relevant tests in Annex 5. | 作为附件4评估的一部分,制造商应在检查安全方法时(特别是附件5下的未测试条件)和根据附件5中的相关测试,向技术服务部门证明本段规定的实现情况。 |
| / | / | Annex 4 3.1.1 | The type approval authority shall ensure that this documentation package remains available for a period of at least 10 years from the time when production of the vehicle type is definitively discontinued. | 明确提出文档的保存要求,包括保存地点和保存时间。 |
| / | / | Annex 4 3.2 3.3 | 3.2 Description of the functions of 'the system' 3.3 System layout and schematics | 描述功能、运行条件、约束限制、范围、架构、接口等。 |
| / | / | Annex 4 3.4 | Safety concept of the manufacturer | 制造商应向型式批准机构提供系统设计说明,以确保功能和操作安全。 |
| / | / | Annex 4 3.4.4 | The Type Approval Authority shall perform an assessment of the application of the analytical approach. | 型式批准机构应对该分析方法的应用情况进行评估。包括检查制造商基于危害/风险分析的整车级的安全分析,安全方法可基于FMEA、FTA、STPA等;检查验证/验证计划和结果,包括适当的验收标准。型式批准机构应进行或要求进行第4段中规定的试验,以验证安全概念。 |

表 40 UN R157关于自动车道保持系统型式批准的统一规定

| 无对应国际 | | UN Regulation No. R157 Annex 4 | | 对比说明 |
|-------|----|--------------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | 安全概念 |
| / | / | Annex 4 3.5 | Safety management system (Process Audit) | 安全管理体系 (过程审核) 对于系统中使用的软件和硬件, 制造商应就安全管理系统向型式批准机构证明, 使用的流程、方法和工具有效可用并且为最新版本, 遵循整个产品生命周期的安全和持续合规 (设计开发、生产、操作, 交通法规、报废) 的管理。 |
| / | / | Annex 4 4.1.2 | Verification of the safety concept of paragraph 3.4. The reaction of "The System" shall be checked under the influence of a faults in any individual unit by applying corresponding output signals to electrical units or mechanical elements in order to simulate the effects of internal failure within the unit The Type approval authority shall conduct this check for at least one individual unit, but shall not check the reaction of "The System" to multiple simultaneous failures of individual units. The Type Approval Authority shall verify that these tests include aspects that may have an impact on vehicle controllability and user information (HMI aspects e.g. transition scenarios). | 通过对电气单元或机械元件施加相应的输出信号, 以模拟单元内部故障的影响。型式批准机构应至少对一个单独单元进行此检查。但不得检查“系统”对单独装置多次同时故障的反应 型式批准机构应验证这些测试是否包括可能对车辆可控性和用户信息产生影响的方面(HMI方面, 例如交接场景)。 |
| / | / | Annex 4 4.1.2.2 | The verification results shall correspond with the documented summary of the hazard analysis, to a level of overall effect such that the safety concept and execution are confirmed as being adequate and in compliance with the requirements of this regulation. | 验证结果应与危害分析的文件相一致, 以确认安全概念和执行是足够的。 |

表 40 UN R157关于自动车道保持系统型式批准的统一规定

| 无对应国际 | | UN Regulation No. R157 Annex 4 | | 对比说明 |
|-------|----|--------------------------------|---|--|
| 条款号 | 内容 | 条款号 | 内容 | 安全概念 |
| / | / | Annex 4 4.2 | Simulation tool and mathematical models for verification of the safety concept may be used in accordance with Schedule 8 of Revision 3 of the 1958 Agreement, in particular for scenarios that are difficult on a test track or in real driving conditions. | 可使用仿真或数学模型工具进行验证, 特别对于实际驾驶比较困难的情况。 |
| / | / | Annex 4 7 | Competence of the auditors/ assessors The assessments under this Annex shall only be conducted by auditors/assessors with the technical and administrative knowledge necessary for such purposes. They shall in particular be competent as auditor/assessor for ISO 26262-2018 (Functional Safety - Road Vehicles), and ISO/PAS 21448 (Safety of the Intended Functionality of road vehicles); | 审计员/评估员的能力本附件下的评估只能由具有必要的技术和行政知识来进行。他们尤其应能够胜任ISO26262-2018 (功能安全-道路车辆) 和ISO/PAS21448 (道路车辆预期功能的安全) 的审核员/评估员。 |

3.4.10.3 型式认证

UN Regulation No. R157 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems annex 4 Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems and Audit于2022年7月在欧洲执行。

3.4.10.4 本节小结

UN Regulation No. R157 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems annex 4 Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems and Audit 无专门的功能安全章节, 附录4中包含功能安全和预期功能安全的要求,

涉及安全概念、安全分析、功能安全管理体系审核、测试和验证, 以及审核评估员的能力要求。该标准于2022年7月在欧洲执行。该标准尚无完全对应的国标。

3.4.11 本章小结

本章对国内外功能安全和预期功能安全测试相关的标准进行了梳理, 涉及到功能安全、ASIL等级确定方法、汽车转向系功能安全要求、转向系统功能安全要求和试验方法、制动系统技术要求及试验方法、车辆自动紧急制动系统性能要求和试验方法、自动紧急制动系统功能安全要求、车道保持系统性能要求和试验方法、自动车道保持系统等。对国内外相关标准进行了简要介绍, 在功能安全方面对比了相关标准的主要异同点并对各个标准在型式认证方面进行了总结。

第四章 发展建议

4.1 管理体系与法规方面的建议

4.1.1 总体建议

中德双方应加强沟通与交流,分享双方在汽车行业智能网联汽车发展方向上遇到的立法挑战和应对经验,特别是关于具备自动驾驶功能(“人工操作模式-自动驾驶操作模式”的双模以及“无人操纵模式”)车辆的准入管理、测试评价、安全监管以及保险模式等方面的内容,探讨并明确关于企业和产品准入的规划。

建议双方根据中德目前智能网联汽车企业与产品功能的成熟度,结合标准发布情况,遴选出技术成熟度高,功能搭载率高且能够显著提升安全性的功能开展准入试点相关的工作。同时结合试点,促进标准的制修订,使标准更具可操作性与先进性。利用试点也能更好促进企业的技术进步,提升各自动驾驶功能的可靠性与稳定性,促进智能网联汽车的发展。

工作层面,在促进法律要求协调的基础上,扩大中德双方在相关配套行政法规及技术标准制订上的交流与合作,定期开展专项技术的交流与研讨,促进产业共识的达成,为中德智能网联汽车产业的协同发展奠定良好的合作基础。

在法规起草过程中,建议更加谨慎地引用国家推荐性标准作为行业强制管理要求,对标准内容是否全部适用需要更为严格的技术审查。同时,涉及推荐性标准引用的法规,建议应公开征求意见,并需给予企业充分反馈意见的渠道,且在实施时间上给予企业更多的缓冲,以确保绝大部分企业都有技术研发、调整与测试验证的时间。

以下是在法规层面针对具体技术领域提出的意见或建议。

4.1.2 道路测试相关

实际道路测试是智能网联汽车研发和认证的重要组成部分,UN R157附录5中5.4提出实际道路测试要求(德国在其道交法2017年第八次道交法修订案中给予了具备自动驾驶功能车辆路权的同时,也赋予了其进行道路测试的权力,为该国自动驾驶技术的发展减缚助力)。目前中国相关测试道路开放条件不足,建议逐步放开现有法规中对部分智能驾驶场景道路测试限制的可能性和方法。

4.1.3 数据安全相关

针对汽车数据记录系统,中国要求为自2022年1月1日起在M1类新车实施,略早于欧盟法规要求的2022年7月6日,同时中国法规针对的是M1类车辆,其他车辆可参考执行,欧洲法规针对其他车型也进行了时间要求规定,因此,建议中德两国在汽车数据记录系统的实施上加强沟通,确保进出口车辆满足对应要求。

另一方面,目前中国汽车数据安全相关的法律法规框架已经初步建立,对于车企来说,如何落地这些要求是个挑战。在中国智能网联汽车准入管理意见中也提出了加强数据安全要求,针对企业收集数据行为正在制定对应标准和实施落地的计划。欧洲方面有GDPR来规定数据安全相关的要求,但汽车行业没有特别的法规出台。建议中欧都应该对数据安全法律法规加以重视,加快智能网联汽车数据应用与安全方面管理细则的落地和法规的细化,推进数据安全领域法律法规要求的协同。

4.1.4 信息安全相关

目前,世界各国政府都非常重视汽车信息安全的战略部署,各项工作已步入实质性阶段。中国方面信息安全强制标准已接近发布,国内主管部门对于汽车信息安全的监管也已经有明确时间计划。因此,建议加快建立车辆信息安全的认证准入机制,全面将整车生产企业、

汽车产品、车联网服务提供商、汽车零部件及厂商的信息安全纳入国家监管范围。

同时,建议在现有法律法规基础上,依据中德认证制度及国情的不同,分析法规监督及落地上的差异。推动中国和世界其他各国家和地区的汽车信息安全领域标准法规互认互信,在建立完备的国内汽车信息安全认证机制的基础上,充分加强与国际上如UN R155等标准法规的协同与对标,建立与其他国家和地区之间的汽车产品信息安全的互认互信机制,促进国内进出口汽车贸易的增长。

同时,不论中国还是德国,智能网联汽车涉及多个产业及其主管部门,相关政策法规需要从国家战略层面做好顶层设计,因此建议研究制定智能网联汽车信息安全发展战略规划,对汽车信息安全进行统一、有效的行业协调和规范指引,通过战略规划来协调相关企业的行为;由汽车行业主管部门牵头,联合行业协会等组织出台汽车信息安全发展的行业指导意见,指导企业持续提升信息安全水平;推出汽车信息安全技术研究、标准制定、政策引导及组织实施的具体路线图和时间表。

4.1.5 功能安全相关

随着智能网联技术的发展,车辆上电子部件越来越多,功能安全的重要性日益凸显。目前只有制动转向强标中有功能安全的要求作为准入要求,未来如何成体系的、系统性的去管理功能安全目前其实还不清楚,尤其是自动驾驶相关的功能安全。

后续建议中欧双边可在功能安全领域展开深入研究或开展合作项目。通过重新评估现有的交通法律法规,为自动驾驶技术的测试和部署扫除法律障碍,为改进自动驾驶汽车新安全技术提供测试和应用的制度保障。同时,建议进一步细化各层级监管部门的职责,促进车辆安全要求的协调。

4.2 测试验证与标准方面的建议

4.2.1 总体建议

在面对如何验证自动驾驶功能安全性,可靠性的全球性技术难点上,中德双方应深化标准化交流上的颗粒度,加大线上技术专家交流会频率,分享彼此在实际应用中遇到的困惑与挑战,共同提升双边技术标准的协调性、适用性和可操作性,降低企业合规成本,并推动自动驾驶技术的中欧交流与合作,助力双方汽车行业在自动驾驶领域的协同发展,更好地保障消费者及道路交通参与者的人身及财产安全。

在中国的智能网联汽车标准化工作中,建议加强各个标准化技术委员会的标准协调。目前涉及智能网联汽车的国标起草委员会有全国汽车标准化技术委员会、全国信息安全标准化技术委员会以及全国通信标准化技术委员会。其标准化工作在网络安全、信息安全与数据安全领域有部分交叉。因此,建议在以上技术领域开展标准化工作的过程中,需要加强标准内容与立项规划的协同,避免产生技术要求不一致或内容重叠的情况。

以下是在标准层面针对具体技术领域提出的意见或建议。

4.2.2 道路测试相关

驾驶辅助系统相关标准如(EU) 2021/1958中对智能速度辅助系统提出鲁棒性道路测试里程要求,相关测试目前只能在欧洲进行,增加了中国企业相关型式认证成本,建议能够以部分中国的道路测试里程作为鲁棒性要求的部分支撑。

实际道路测试是智能网联汽车测试的重要组成部分,UN R157附录5中5.4提出实际道路测试要求,目前中国相关道路开放条件不足,建议逐步放开现有法规中对部分智能驾驶场景道路测试限制的可能性和方法。

4.2.3 数据相关

欧盟EDR法规考虑了数据安全要求,国标后续修订时需要考虑数据安全要求,并完善对应内容。

结合3.2节的异同点分析,建议中德两国汽车企业进行对应技术指标项目的比较,由于国标未将VRU保护系统装置的状态作为在触发阈值、锁定条件、事件起点等方面的判定依据,在出口车型上应进行功能验证。同时欧洲应该完善EDR功能要求和防护性能以及对应的试验方法。

数据元素方面建议后续可以进行整合,综合考虑双方EDR标准记录范围,保证数据全面性。

最后,针对后续类似的数据记录标准如DSSAD标准,由于目前中欧双方的DSSAD标准处于制定过程中,在数据格式、读取协议、数据安全保障措施和功能实现形式等方面有充分的时间和机会进行协同,便于后续更好的支撑准入管理。

4.2.4 信息安全相关

建立适合中国汽车产业发展情况的信息安全标准体系至关重要,相关技术措施将随着国家和行业汽车信息安全标准的研制工作逐步落地实施,汽车信息安全标准体系将为汽车信息安全发展提供全面的标准指导和技术支撑,建议建立汽车信息安全标准体系,梳理现有标准框架,明确具体标准项目名称及范畴,制定标准项目研究规划及工作实施计划,为国家制定汽车行业相关政策提供标准支撑。梳理中国现有汽车信息安全标准制定情况,根据具体标准应用的范围和对象,划分为强制性标准、推荐性标准及团体标准,区分不同层级,充分发挥不同性质标准在安全保障、行业管理、产业引领及技术创新中的作用。

建议加快启动面向汽车行业的基础通用性质信息安全标准制定工作,如涉及汽车信息安全不同等级的防护标准等。针对行业应用广泛、产业急需的汽车信息安全标准,完善组建标准制定起草工作组,并设置标准制定绿色通道。建议中国充分参与国际汽车信息安全标准法规制定和协调工作,吸取国际相关标准制定与实施经验,鼓励国内标准向国际标准转化,向国际标准制定工作贡献中国智慧。

4.2.5 功能安全相关

在道路车辆功能安全标准方面,中德双方有较大差异。近两年,中国围绕功能安全的落地,开展了一系列的标准制修订工作,主要集中在通用方法、ADAS系统和关键底盘执行系统上面。包括制定了中国特有的《道路车辆功能安全审核及评估方法》、《乘用车转向系统功能安全要求及试验方法》等;对于ADAS系统和关键底盘执行机构,都在附录中规定了功能安全要求。

UN标准中尚没有专门针对功能安全提出标准,对于附录中涉及到的安全内容,也多为电子控制系统安全方面的特殊要求,没有突出功能安全的概念。且双方在标准的执行尺度,审核文档的颗粒度上有较大差异,对于双方车企解读标准进入对方市场造成一定门槛。因此,建议双方加大在此方面的标准技术交流。共同探讨如何从标准和法规的层面,帮助企业提升自动驾驶汽车的功能安全,同时不增加过多的额外准入壁垒。

参考文献

- [1] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会. 机动车运行安全技术条件: GB 7258—2017 (第2号修改单) [S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- [2] REGULATION (EU) 2019/2144 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 November 2019[S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2021.
- [3] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会. 汽车事件数据记录系统: GB 39732—2021[S]. 北京: 中国标准出版社, 2021.
- [4] COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) XXXXX, uniform procedures and technical requirements for the type-approval of motor vehicles with regard to their event data recorder and for the type-approval of those systems as separate technical units[S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2021.
- [5] UNECE. UN Regulation on uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Event Data Recorder: Addendum 159-UN Regulation No. 160[S]. Geneva: UNECE, 2021.
- [6] ECE Regulation No.155. Cybersecurity and Cybersecurity Management System [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations, 2021.
- [7] ISO/SAE 21434. Road Vehicles - Cybersecurity Engineering [S]. ISO, 2021.
- [8] ECE Regulation No.156. Software Updates and Software Update Management System [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations, 2021.
- [9] GB/T 39901-2021,乘用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法[S]. 全国汽车标准化技术委员会,2021.
- [10] ECE R152, Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking System (AEBS) for M1 and N1 vehicles [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2020.
- [11] GB/T 38186-2019,商用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法[S]. 全国汽车标准化技术委员会,2019.
- [12] ECE R131, Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS) [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2014.
- [13] GB/T 39323-2020,乘用车车道保持辅助(LKA)系统性能要求及试验方法[S]. 全国汽车标准化技术委员会,2020.
- [14] ECE R79, Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2018.
- [15] GB/T xxxxx-xxxx,智能网联汽车-组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法 第1部分:单车道行驶控制[S]. 全国汽车标准化技术委员会.
- [16] ECE R157, Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2021.
- [17] (EU) 2021/646, uniform procedures and technical specifications for the type-approval of motor vehicles with regard to their emergency lane-keeping systems (ELKS) [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2021.
- [18] GB/T xxxxx-xxxx,汽车智能限速系统性能要求及试验方法 [S]. 全国汽车标准化技术委员会.
- [19] (EU) 2019/2144, type-approval of motor vehicles with regard to their intelligent speed assistance systems [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2021.
- [20] GB/T xxxxx-xxxx,驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法[S]. 全国汽车标准化技术委员会.
- [21] (EU) 2021/1341, type-approval of motor vehicles with regard to their driver drowsiness and attention warning systems [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2021.
- [22] GB/T 39265-2020,道路车辆-盲区监测(BSD)系统性能要求及试验方法[S]. 全国汽车标准化技术委员会,2020.
- [23] ECE R151, Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Blind Spot Information System for the Detection of Bicycles [S]. Economic Commission for Europe of the United Nations,2020.
- [24] GB/T xxxxx-xxxx,智能网联汽车-组合驾驶辅助系统性能要求及试验方法 第2部分:多车道行驶控制[S]. 全国汽车标准化技术委员会.
- [25] GB/T xxxxx-xxxx, 智能网联汽车-自动驾驶功能场地试验方法及要求[S]. 全国汽车标准化技术委员会.

- [26] ISO26262 Road vehicles — Functional Safety. ISO,2018.
- [27] GB/T 34590《道路车辆 功能安全》. GB/T 2018.
- [28] GB/Z-XXXX《道路车辆 电子电气系统ASIL等级确定方法指南》. GB/Z,2020.
- [29] SAE J2980 Considerations for ISO 26262 ASIL Hazard Classification. SAE,2018.
- [30] GB 17675《汽车转向系 基本要求》附录B (规范性附录) 功能安全要求.GB,2021.
- [31] UN Regulation No. R79-Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to steering equipment—Annex 6:Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems. UN Regulation, 2018.
- [32] 20171042-T-339《乘用车转向系统功能安全要求及试验方法》.
- [33] GB 21670《乘用车制动系统技术要求及试验方法》附录D(规范性附录)对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求. GB, 2008.
- [34] UN Regulation No. R13-H Uniform provisions concerning the approval of passenger cars with regard to braking—Annex 8:Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems. UN Regulation, 2010.
- [35] GB 12676《商用车和挂车制动系统技术要求及试验方法》附录H(规范性附录)对复合电子车辆控制系统安全方面的特殊要求. GB, 2014.
- [36] UN Regulation No. R13 Uniform provisions concerning the approval of vehicles of categories M, N and O with regard to braking—Annex 18:Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems. UN Regulation, UN Regulation, 2008.
- [37] GB/T 38186《商用车自动紧急制动系统(AEBS)性能要求及试验方法》及附录A(规范性附录)功能安全要求. GB/T, 2019.
- [38] UN Regulation No. R131 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking Systems (AEBS)-Annex 4: Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems. UN Regulation, 2018.
- [39] GB/T 39901《乘用车自动紧急制动系统》及附录A(规范性附录)功能安全要求.GB/T, 2021.
- [40] UN Regulation No. R152 Uniform provisions concerning the approval of motor vehicles with regard to the Advanced Emergency Braking System (AEBS) for M1 and N1 vehicles—Annex 3:Special requirements to be applied to the safety aspects of complex electronic vehicle control systems. UN Regulation, 2020.
- [41] GB/T 39323《乘用车车道保持(LKA)系统性能要求和试验方法》及附录B(规范性附录)功能安全要求. GB/T, 2020.
- [42] UN Regulation No. R157 Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Automated Lane Keeping Systems—Annex 4: Special requirements to be applied to the safety aspects of electronic control systems and Audit. UN Regulation, 2021.