

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

碰撞事故车辆调查与安全缺陷分析指南

Collision Vehicle Investigation and Safety Defect Analysis Guide

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言.....	II
引 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总则.....	2
5 碰撞事故信息采集.....	3
6 碰撞事故分析.....	5
7 车辆安全性与安全缺陷风险分析.....	7
附 录 A	9
附 录 B	12
参考文献.....	16

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国产品缺陷与安全管理标准化技术委员会（SAC/TC 463）提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

引 言

道路交通事故研究是汽车产品安全性研发及缺陷风险分析的基础。随着汽车智能化、网联化等前沿技术的快速发展与应用，汽车的驾驶操控主体逐渐由驾驶员向车辆转移，对事故车辆进行事故深入调查与安全缺陷分析显得尤为重要。

本标准以碰撞事故车辆为对象，以事故调查和分析为手段，分析车辆在事故中的安全性能表现，以发现车辆安全缺陷风险为目的，提出了事故车辆信息调查和事故车辆安全性及缺陷分析的方法指南，指导车辆产品质量监管机构、汽车召回技术机构、司法鉴定机构、汽车生产者、车辆事故深度调查机构以及其他关注车辆安全性与车辆安全缺陷的单位和机构开展统一、规范的碰撞事故车辆调查与安全缺陷分析工作。

碰撞事故车辆调查与安全缺陷分析指南

1 范围

本文件规定了碰撞事故信息采集、事故分析、车辆安全性与缺陷分析的方法。

本文件适用于GB/T 15089-2001规定的M类、N类、O类、G类的车辆碰撞事故调查、安全性与缺陷分析。其他类型车辆的调查、安全性与缺陷分析可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T 15089-2001 机动车辆及挂车分类

GB/T 31498-2021 电动汽车碰撞后安全要求

GB/T 34402-2017 汽车产品安全 风险评估与风险控制指南

GB/T 39424.1-2020 道路车辆 交通事故分析 第1部分：术语

GB 39732-2020 汽车事件数据记录系统

GA/T 1998-2022 汽车车载电子数据取证技术规范

GA/T 642-2020 道路交通事故车辆安全技术检验鉴定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

事故参与方 accident participant

在道路车辆事故中涉及到的单个道路使用者或单元。

注：单个车辆及其乘员和单个行人均算作一个事故参与方，道路环境基础设施或坠落的物体、动物等不算作事故参与方。

[来源：GB/T39424.1-2020,2.2]

3.2

道路车辆碰撞事故 road vehicle collision accident

道路交通环境下事故参与方由于相互碰撞而造成财产损失或人员伤亡的意外事件。

3.3

碰撞事故现场 collision accident scene

发生道路车辆碰撞事故的具体地点及其周围区域。在这个区域内，事故参与方、道路设施及其他相

关物体可能受到损害或发生位移。

3.4

车辆安全性分析 vehicle safety analysis

通过组织开展道路车辆碰撞事故调查，分析车辆在行驶过程中存在的安全性能问题的方法和过程。

3.5

缺陷分析 defect analysis

生产者、召回主管部门或召回技术机构对产品是否存在缺陷所开展的技术分析活动。

3.6

车辆技术故障 vehicle technical malfunction

车辆上的一个或多个部件的功能失效或性能下降，可能会导致车辆无法完成预期的功能要求或安全性能受损。这些故障可能源于设计缺陷、制造错误、组装问题或外部因素引起的磨损和腐蚀。

3.7

车辆功能偏差 vehicle functional deviation

车辆功能偏差是指车辆在正常操作条件下，功能按照设计正常运行，但在实际使用中未达到预期的效果或性能水平的差值。

3.8

置信度 degree of confidence

所采集道路车辆碰撞事故信息的有效性和可信度。

3.9

弱势交通参与者 vulnerable road users;VRU

在交通事故中处于相对弱势和易受到伤害的群体。

示例：行人、二/三轮车辆骑乘人员、使用其他助步工具的人员等。

4 总则

4.1 碰撞事故车辆调查与安全缺陷分析应当遵循“科学严谨、实事求是、综合分析”的原则。

4.2 碰撞事故车辆调查与安全缺陷分析工作宜由相关行业专家协助制定调查与技术分析方案。调查时，需设置安全范围工作区，确认被调查车辆处于安全状态，过程中做好人身安全防护。

4.3 碰撞事故信息采集时重点关注高置信度的客观数据与信息，事故分析时宜综合采用视频分析、电子数据分析、痕迹比对、试验验证、仿真分析等技术手段开展事故过程重建、事故致因及人伤致因关联分析。

4.4 车辆安全性宜从碰撞前、中、后阶段综合分析判定车辆是否发生技术故障、人机交互、功能偏差和其他问题，见图1。

4.5 事故车辆调查与安全性分析工作可为判定同型车辆是否存在缺陷风险提供调查线索。

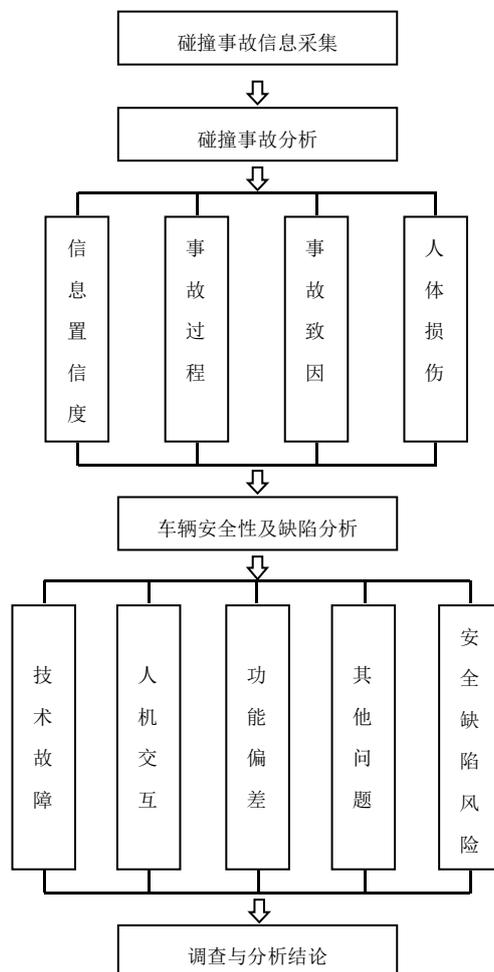


图 1 碰撞事故车辆调查与安全缺陷分析流程图

5 碰撞事故信息采集

5.1 事故基本信息

5.1.1 采集事故基本信息前，应制定采集方案，确定需要使用的工具和设备，采集的顺序等。

5.1.2 采用拍照和录像形式记录碰撞事故现场具体细节信息时宜遵循先整体、后局部的原则。

5.1.3 开展事故基本信息采集应配备拍照机、录像机，手持式现场扫描仪，电子数据存储介质等设备，用于测量并绘制道路交通事故现场图，记录相关采集数据等。

5.1.4 宜通过查询和现场拍照（或录像）相结合的方式记录碰撞事故发生时事故现场的天气信息和照明信息。

5.1.5 宜通过笔录、拍照、录像、扫描、无人机等形式记录现场道路相关信息，包括现场道路的几何

特征（含路段宽度、车道数量、车道宽度、弯道半径等其他道路线型信息）、标志标线、路面痕迹、地面物证、路面材质、干湿程度、横纵向坡度等。其中标志标线、路面痕迹、地面物证等涉及位置描述的信息，应测量并记录位置的尺寸信息。

5.1.6 涉及损坏的交通设施、路侧建筑物等，宜通过笔录、拍照、录像、扫描和测量工具等形式，对损坏的整体情况和细节情况进行记录（含损坏设施的材质、损坏的位置尺寸、作用力方向等）。

5.1.7 宜通过查阅、拍照或录像等形式记录事故关联的人员信息，包括车内的驾驶员信息、乘员信息和车外弱势交通参与者的人员信息，包括人员的性别、年龄、身高、体重、衣着特征等基本信息。涉及伤亡的人员伤亡，应记录人员的受伤位置和受伤程度。

5.1.8 宜通过查阅、拍照、录像、扫描和测量工具等形式记录事故关联的车外弱势交通参与者使用的交通工具信息，包括二/三轮车的车长、车宽、车高、型号等基本信息。涉及损坏的二/三轮车，应记录二/三轮车的损坏位置和损坏程度。

5.1.9 现场勘查笔录、问询笔录、伤情报告、事发时段事发路段的监控视频以及其他可能记录事发过程的视频、公共平台记录的事故相关的车联网数据等也是碰撞事故现场信息采集需考虑的重要组成部分，可从中提取事故相关的环境、道路、车辆、人员等信息。

5.2 事故车辆信息

5.2.1 车辆基本信息

5.2.1.1 开展事故车辆信息采集应配备拍照和录像设备，测量车辆尺寸信息的工具，宜配备电子数据存储介质，手持式现场扫描仪等。

5.2.1.2 采集事故车辆信息前，应首先确定车辆是否具有行驶能力、高压电源的断电情况，有害化学物质泄漏情况，电池包损坏情况等，查看车辆停止位置的采集作业条件，根据车辆的状态、停止位置制定安全可实施的采集方案，确定需要使用的工具和设备，采集的顺序等。

5.2.1.3 事故车辆信息采集时，车辆一般为静止状态，涉及车辆动态信息采集时宜参照 GB7258《机动车运行安全技术条件》，GA/T642-2020《道路交通事故车辆安全技术检验鉴定》等相关标准中的动态试验进行检测。

5.2.1.4 宜采用拍照和笔录的形式记录事故车辆的基本信息，包括车型、年款、车辆登记信息、铭牌信息、维护保养信息、修理记录、车载软件版本、车载功能设置信息等。

5.2.1.5 宜采用查询与问询相结合的方式记录车辆的功能配置信息，包括辅助驾驶功能（含主动安全系统）、被动安全系统、运行设计域，以及其他与车辆安全性相关的配置等。

5.2.1.6 涉及驾驶自动化功能的事故车辆，宜采用查询与问询相结合的方式重点记录车辆的驾驶自动化等级、驾驶自动化配置及版本号、车辆远程升级（OTA）记录等。

5.2.2 车辆损坏信息

5.2.2.1 宜采用拍照、录像或扫描等形式记录车辆的整体外观信息，拍摄的角度应不少于车辆的前部、后部、左侧、右侧、左前、右前、左后、右后共 8 个方向，宜水平拍摄为主，俯视拍摄为辅。

5.2.2.2 宜采用笔录、拍照、录像或扫描等形式和测量工具使用相结合记录车辆的外部损坏信息，包括外观覆盖件、车身结构件、风窗玻璃、底部护板、轮胎等部件，损坏信息的描述内容包括损坏区域尺寸及面积、形变量、受力方向、断口纹理等。

5.2.2.3 配置有外部防护装置的车辆，宜采用笔录、拍照、录像或扫描等形式和测量工具使用相结合记录车辆的外部防护装置的信息，涉及损坏的外部防护装置，宜尽量采取复原测量的方法记录事故发生前装置的使用情况。

5.2.2.4 宜采用笔录、拍照或录像等形式和测量工具，记录发动机舱、行李舱或货舱的损坏信息，宜重点关注舱内结构件的变形情况和安装部件的移位情况。

5.2.2.5 宜采用笔录、拍照或录像等形式和测量工具记录车辆方向盘、气囊、仪表板、座椅、安全带等乘员舱部件的损坏信息。记录乘员舱损坏信息时，宜重点关注车辆被动安全装置的响应状况和碰撞时与乘员有接触可能性的部件的损坏情况，并重点记录发生物质交换的痕迹，如血迹、毛发、擦痕等。

5.2.2.6 宜参照 GB/T31498-2021《电动汽车碰撞后安全要求》等相关标准记录新能源车辆碰撞后的电安全情况。

5.2.2.7 记录车辆内外部损坏信息时宜遵循先整体、后局部的原则。

5.2.2.8 涉及多次碰撞的事故车辆，宜按照碰撞接触的先后次序记录信息。

5.2.3 车辆运行信息

采集碰撞事故车辆的动态运行信息，详见附录 A。可参照 GA/T1998-2022《汽车车载电子数据取证技术规范》对汽车车载电子数据进行固定。

——汽车在碰撞前阶段重点关注：车辆状态数据、人员状态数据、辅助驾驶系统数据、紧急避撞系统数据、其他车辆电子控制系统、视频数据等。碰撞事故车辆具备驾驶自动化功能时，重点关注系统完成的动态驾驶任务及紧急避撞时的运行状态信息。

——汽车在碰撞中阶段重点关注：车辆加速度数据和约束系统状态数据。

——汽车在碰撞后阶段重点关注：紧急救援系统和逃生通道系统数据。紧急救援系统数据指求救通道（如 E-Call）是否通畅，逃生通道系统数据包括碰撞后车门是否自动解锁的信号等。

6 碰撞事故分析

6.1 碰撞事故信息置信度分析

6.1.1 碰撞事故信息类型可按照以下维度进行分类：

——按信息来源渠道，如公安、司法、交通运输、工信、应急、消防、市场监督管理、企业、个人等；

——按信息来源客体，如碰撞事故现场道路环境信息（道路环境基本信息、道路痕迹、路侧视频、摩擦系数、坡度等）、事故车辆信息（车辆损坏、车辆痕迹、车载视频、车载数据等）、事故人员信息等（陈述、目击、损伤等）；

——按信息时空维度，如碰撞事故现场信息、后现场信息、车辆历史运行与维保信息、人员历史病症等；

- 按信息获取方式，直接勘测/读取所得信息、推导计算所得信息；
- 按其他方式。

6.1.2 为确保碰撞事故信息的可靠性，可通过相关政府部门认可的平台，或者通过召回技术机构、被授权的专业机构获取企业平台的车辆运行数据，与事故车辆数据进行匹配校验后方可使用。

6.1.3 完成碰撞事故信息采集后，在进行分析之前，宜对碰撞事故信息进行置信度分析，将多源碰撞事故信息按照置信度等级分类，优先采信置信度较高的碰撞事故信息。

6.1.4 碰撞事故信息可按照其来源的可靠性、直接性以及是否可以被客观验证进行置信度分级：

- 高置信度，第一手直接、具体且可靠的信息，如反映碰撞经过的现场监控录像、现场痕迹、事故数据记录仪、法医报告等；
- 中置信度，不完整、非直接或需要进一步验证的信息，如证言、不完整的监控录像、有损伤的物理证据、后台车辆运行信息等；
- 低置信度，主观推测、模糊线索等验证难度较大的信息，如意识丧失或意识模糊条件下的证言、不具有民事承担能力的证言、社交媒体上的信息、未经验证的第三方报告等。

6.1.5 中低置信度事故信息可经过高置信度事故信息的比对、校验后，提取其中验证可靠的部分用于碰撞车辆事故分析。

6.1.6 可采取复现试验、功能重放、模拟仿真、计算推导、比对分析等方法对事故信息进行校验。

6.2 事故过程分析

6.2.1 对碰撞事故信息进行置信度分析和校验后，方可进行事故过程分析。

6.2.2 事故过程分析主要是通过明确事故参与方在碰撞前中后的运动学与动力学序列，勾勒出事故的时空过程，理解事故发生的全貌。

6.2.3 对具备驾驶自动化功能的道路车辆碰撞事故过程分析，宜综合使用事故过程视频、电子数据、痕迹、人员等信息，标记事故过程关键事件的时间节点，如：车辆启动、加速、转向、接管/托管，碰撞或紧急制动、应急响应等。对驾驶员或驾驶自动化系统的感知、决策、执行过程进行系统模拟，分析事故发生发展的全过程。

6.2.4 事故过程分析主要是通过分析事故参与方的交通行为与事故原因之间的关系，为事故致因分析和人伤关联分析提供关键信息。

6.3 事故致因分析

6.3.1 从人-车-环境及基础设施入手分析事故致因，评估对事故产生影响的因素。一个道路车辆碰撞事故可以有一个或多个事故致因，事故致因归类详见附录 B。

6.3.2 事故当事人在面对危险工况时，人因分析通过识别从感知到具体行动，不同时间顺序上出现的人为过错来判定致因。依次按信息获取、信息接收、信息处理、措施决策和执行，五个组别进行。对人类基本功能在五个组别进一步分解得到不同的影响因素，不同的影响因素可以再细分为不同的影响指标。

6.3.3 车辆技术的致因因素分为技术故障、人机交互、功能偏差、非法改装、其他问题。涉及具有驾驶自动化功能车辆时，需结合传感器数据准确性、系统决策的合理性，以及系统是否正确执行预设的驾

驶策略等综合研判。

6.3.4 环境和基础设施致因因素，包括基础设施（道路，路边，道路标志），天气，自然以及第三方交通要素等。

6.4 人体损伤分析

6.4.1 人体损伤是道路车辆碰撞事故后果严重程度的评估要素之一。

6.4.2 结合碰撞及碰撞后救援阶段的车辆安全措施的性能表现，基于人体损伤模式和损伤机理，综合分析车辆安全措施对人体防护的有效性。参考车辆安全措施设计初衷和开发性能指标，判断车辆安全措施在非设计工况下，是否导致了人体损伤严重性的增加。

7 车辆安全性与安全缺陷风险分析

7.1 车辆安全性分析原则

7.1.1 通过事故致因和人体损伤分析确定道路车辆碰撞事故与车辆技术相关时，基于车辆技术致因类别对车辆进行安全性分析，包括车辆技术故障分析、车辆人机交互分析、车辆功能偏差分析以及其他问题分析。

7.1.2 通过事故致因和人体损伤分析确定道路车辆碰撞事故与车辆非法改装相关时，不进行车辆安全性分析。

7.2 车辆技术故障分析

7.2.1 向车辆生产主体、维修点以及车辆所有者获取不限于以下信息与材料：

- 该技术故障定义。
- 故障零件的质量。
- 技术故障对于车主以及驾驶员的告知。
- 车主对于该技术故障或者是该部件的维修保养记录。
- 相关功能车辆远程升级（OTA）记录。
- 其他相关信息。

7.2.2 通过以上信息对车辆技术故障的原因做进一步分析，以判断该技术故障为车辆自身问题：

- 该技术故障是否由于车辆正常磨损和腐蚀造成。
- 该技术故障是否由于用户维修不及时以及维修不当造成。
- 技术故障是否对于驾驶员有明确告知，并给予驾驶员足够的时间去降低风险。
- 技术故障零件质量是否符合厂家设计标准。

7.3 车辆人机交互分析

7.3.1 向车辆生产主体、维修点以及车辆所有者获取不限于以下信息与材料：

- 该人机交互设计逻辑。
- 该人机交互测试结果。

7.3.2 通过以上信息对特定的人机交互因素也需开展功能复现、志愿者测试以及人机工程学分析做进一步分析，以判断该人机交互因素为车辆自身问题：

- 人机交互因素是否增加车辆不合理的安全风险。
- 人机交互因素对于绝大部分驾驶员是否合理。

7.4 车辆功能偏差分析

7.4.1 向车辆生产主体、维修点以及车辆所有者获取不限于以下信息与材料：

- 该功能的设计域，功能边界，触发条件以及人机交互原则。
- 描述该功能的用户手册以及其他指导。
- 车主对于该部件的维修状况。

7.4.2 通过以上信息对车辆功能偏差的原因做进一步分析，以判断该功能偏差为车辆自身问题：

- 该功能偏差是否由于车辆正常磨损和腐蚀造成的。
- 车辆的功能偏差是否符合该功能的设计域，功能边界，触发条件以及人机交互原则。
- 该功能偏差是否由于用户维修不及时以及维修不当造成的功能偏差零件质量符合厂家设计标准。

7.5 其他问题分析

7.5.1 向车辆生产主体、维修点以及车辆所有者获取碰撞事故车辆相关综合信息。

7.5.2 通过综合所得信息，判断车辆技术问题不存在以上三种技术问题时，进一步分析该技术问题是否为车辆其他自身问题。

7.6 车辆安全缺陷风险分析

当同批次同型号车辆中由同一类型车辆安全性问题导致多次碰撞事故发生时，结合前述碰撞事故车辆调查与车辆安全性分析结果，可参照 GB/T 34402-2017《汽车产品安全 风险评估与风险控制指南》进一步开展车辆产品安全缺陷风险评估与分析，在以下三个方面给出结论：

- 道路车辆碰撞事故的发生是否由于车辆自身安全缺陷风险而导致；
- 道路车辆碰撞事故的发生是否由于车辆自身设计不合理干扰驾驶员操作而导致；
- 是否存在由于车辆自身原因而导致车内乘员或车外弱势交通参与者伤情加重的情况。

附录 A

(资料性)

碰撞信息数据采集表

表 A.1 碰撞信息数据采集表

表 A.1 碰撞信息数据采集表

数据类型	具体信号	数值说明
车辆状态	整车实际档位	车辆的实际档位
	车辆速度	轮边线速度或其他方式获取的车速
	横摆角速度	车辆相对 Z 轴的角度变化, 提供方应说明正负值的方向定义
	转向角度	方向盘的转动角度, 提供方应说明正负值的方向定义
	纵向加速度	车辆上某点的矢量加速度在 X 轴方向上的分量, 提供方应说明正负值的方向定义
	横向加速度	车辆上某点的矢量加速度在 Y 轴方向上的分量, 提供方应说明正负值的方向定义
	制动踏板位置	制动踏板的实际位置, 从未踩到完全踩下的区间
	发动机节气门位置, 全开位置的百分比	发动机节流阀开启的百分比
	加速踏板位置, 全开位置的百分比	加速踏板实际位置与驾驶员全部踩下位置的百分比
	驻车系统状态	用来探测驻车制动是否激活的状态
	轮胎压力监测系统报警状态	当车载轮胎压力检测系统检测到一个或多个轮胎胎压低时的报警状态
	制动系统报警状态	制动系统故障状态
	制动液位报警	制动系统液位的故障状态
	安全带锁扣状态	安全带锁扣锁紧, 未锁或故障状态
	制动灯状态	制动灯打开以及关闭状态
	转向灯状态	转向灯打开以及关闭状态
	制动主缸压力	制动主缸产生的压力大小, 适用于无法提供制动踏板位置与全开位置的百分比的车辆
	车门状态	车门的运行状态, 包含并于局限于车门开启, 关闭, 锁止状态
	车窗状态	车窗的运行状态, 包含并不局限于车窗打开, 关闭状态
车轮轮速	每个车轮的线速度	
驾驶自动化等级	驾驶自动化系统的等级, 提供方应说明驾驶自动化等级划分依据	

表 A.1 碰撞信息数据采集表（续）

数据类型	具体信号	数值说明
约束系统 状态信息	乘员保护系统报警状态	约束系统的故障状态
	安全带预紧装置展开时间	从事件起点 T0 到安全带预紧装置展开的时间
	正面气囊展开时间(第一阶段)	从事件起点 T0 到正面气囊展开的时间
	侧面气囊展开时间	从事件起点 T0 到侧面气囊展开的时间
	侧面气帘展开时间	从事件起点 T0 到侧面气帘展开的时间
	其它不可逆约束系统装置点爆时间	从事件起点 T0 到其他不可逆系统装置点爆的时间
人员状态	座椅占位信号	各位座位探测乘员落座的状态
	驾驶员脱手状态	驾驶员在驾驶过程中手脱离方向盘的状态
	驾驶员注意力分散状态	驾驶员在驾驶过程中注意力分散的状态
	驾驶员疲劳状态	驾驶员在驾驶过程中疲劳驾驶的状态
紧急避撞 系统	系统故障代码	紧急避撞系统包含但不局限于自动紧急制动以及自动紧急转向等用于车辆在紧急状态下自动避险的系统
	操作状态	紧急避撞系统的操作状态, 包含但不局限于系统开启, 受限, 退出以及故障状态
其它车辆 电子控制 系统	系统故障代码	其他车辆电子控制系统包含但不限于防抱死系统, 电子稳定性控制系统, 牵引力控制系统等对车辆稳定性控制的系统
	操作状态	其他车辆电子控制系统的操作状态, 包含但不局限于系统启动, 受限, 退出以及故障状态
新能源车 辆特殊字 段	驱动电机状态	驱动电机的运行状态
	驱动电机转速	驱动电机的运行转速
	驱动电机转矩	驱动电机的运行转矩
	电机系统故障代码	电机系统的故障状态
	电池 SOC	驱动电池的电量 SOC
	电池电压	驱动电池的运行电压
	高压电池系统故障代码(高压电池管理系统)	高压电池/高压电池管理系统的故障状态
驾驶自动 化系统	系统故障代码	驾驶自动化系统指由实现驾驶自动化的硬件和软件所共同组成的系统, 包含但不局限于车道偏离预警, 自动紧急制动, 巡航系统等
	操作状态	驾驶自动化系统的操作状态, 包含但不局限于系统启动, 受限, 退出以及故障状态
	系统受限原因	系统受限状态下的原因
	托管/接管	驾驶员向系统转移驾驶权限, 或系统向驾驶员发出的接管请求, 可能会和操作状态以及系统受限原因合并
	事故时驾驶模式状态	事故发生时的车辆所处的驾驶模式状态, 包含但不局限于自动驾驶模式, 辅助驾驶模式以及接管过程等

表 A.1 碰撞信息数据采集表（续）

数据类型	具体信号	数值说明
驾驶自动化系统	运行信息	驾驶自动化系统的运行信息，包含但不限于系统请求的档位、车速、纵向加速度、加速踏板开度比例、刹车踏板开度比例等
	行车环境信息	自动驾驶系统感知的行车环境信息，包含但不局限于目标物的相对位置、目标物的相对速度、外部图像以及外部视频等
	驾驶员操作及状态信息	驾驶员操作及状态信息包含但不局限于驾驶员接管能力、驾驶员是否系安全带、加速踏板开度、刹车踏板开度等
注：数据记录时间范围为可能诱发碰撞事故发生时刻至碰撞救援结束后。表中数据信息采集自 EDR 时，按照 GB 39732-2020 规定的频率进行采集。		

附录 B

(资料性)

事故致因分类

表 B.1 人的致因因素表

表 B.1 人的致因因素

归类	组别	影响因素		影响指标
人的因素	(1) 信息获取 如果参与者在事故发生时没有获得相关信息。一个可获取的信息，如果它被车辆内或外部的对象遮挡，以至于不能被察觉，或者由于驾驶员身体状况或疾病，无法获得必要的信息。	01	因疾病或身体状况导致无法获得信息	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 视觉问题/眼睛视力不足或存在影响信息获取的问题 (2) 听觉问题/耳朵的疾病造成的问题
		02	信息被车外物体遮挡适用于与事故车辆不相连的物体	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 建筑物 (2) 植物 (3) 路边停车车辆 (4) 等待或行驶的车辆
		03	信息被车内物体遮挡包括拖车和被固定到车辆外的物体	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 乘客 (2) 车内载物 (3) 车窗雾气/霜 (4) 其他设备 (手机GPS导航) (5) 车身支柱和其他部位
		04	信息掩盖 由于气候条件或缺乏参照对照	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 黑夜 (2) 大雨 (3) 雾 (4) 眩目(来源于阳光，其他车辆) (5) 相关信息的干扰(其他光源，相似色) (6) 噪音干扰
	(2) 信息接收 当驾驶员可获得相关信息，却没有及时或全部察觉。驾驶员可以通过适当的感知条件来接收信息，但未能做到这一点。	01	因车内干扰造成的分神	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 操作仪表或仪器 (2) 乘客 (3) 接听手机/听音乐 (4) 动物 (5) 拿取车内物品
		02	因交通环境干扰造成的分神	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 海报、陈列柜等 (2) 人员
		03	驾驶员自身干扰 (思想或情绪上的)	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 疼痛、愤怒 (2) 悲伤、担忧 (3) 仓促、压力 (4) 愉悦、兴奋 (5) 精神疾病
		04	反应迟缓 由于生理条件造成注意力降低导致信息获取量减少或不及时	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 身体压力、疲劳 (2) 酒精 (3) 毒品 (4) 疾病/药物 (5) 突然发昏 (心脏病/其他疾病突然发作) (6) 智力、身体条件不支持 (儿童、智力缺陷人员)
		05	信息量大导致错误识别	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 信息复杂(过度刺激) (2) 复杂的事物 (非信息量，而是处理复杂)

表 B.1 人的致因因素（续）

<p>(2) 信息接收 当驾驶员可获得相关信息，却没有及时或全部察觉。驾驶员可以通过适当的感知条件来接收信息，但未能做到这一点。</p>	06	<p>错误的关注点 当观察交通状况的注意力放在相关的对象，但忽视了直接相关的信息（如碰撞对方）</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 其他道路使用者（关注其他道路使用者，忽视了造成事故的直接道路使用者） (2) 交通标识（信号灯、交通标志） (3) 错误的观察策略（忽视车辆定位或没有留心观察）</p>
<p>(3) 信息处理 驾驶员已获取所有有关信息，但对信息误判或误解。</p>	01	<p>对事故地点错误的预料或错误判断其他道路使用者行为</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 交流失败（道路使用者之间） (2) 路况不熟 (3) 习惯/经验导致的盲目自信（长期经验导致错误结论，例：从来没有人从那里出来）</p>
	02	<p>对其他道路使用者的速度或距离的误判</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 误判其他道路使用者速度 (2) 误判其他道路使用者距离</p>
	03	<p>对自身车辆的误判（行驶状态或在紧急情况下车辆反应的误判）</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 低估自己的速度 (2) 车辆性能（动力、稳定性） (3) 对车辆刹车或加速动力的误判 (4) 对驾驶辅助系统（视觉/听觉信号）的误解 (5) 对主动安全功能的误解</p>
<p>(4) 措施决策 驾驶员准确获得和判断所需信息，却得出了控制局面错误的决策。另一种可能是有意违反众所周知的交通法规。</p>	01	<p>决策错误 驾驶员有足够的时间选择避免措施，但选择错误</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 错误的机动行为（例如：选择躲避而不是刹车） (2) 误估事故危险的进展（如：对其他道路使用者的运动预计不正确）</p>
	02	<p>故意违反交通规则 不适用在酒精的影响下开车造成的事故</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 忽视对路权 (2) 超速驾驶 (3) 错误超车 (4) 错误的转弯动作 (5) 跟车过近 (6) 驾驶动机不纯（自杀，谋杀，逃离警察追捕） (7) 使用错误道路（例如在人行道上骑车）</p>
<p>(5) 执行 执行决策过程中出现的错误或困难。包括迟缓的，错误的，被忽视的人体本能反应。只有当错误的操作导致事故发生的情况才适用。</p>	01	<p>混淆或操作错误（如混淆刹车和油门踏板）</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 踏板（混淆，滑下） (2) 换挡 (3) 操作控制</p>
	02	<p>驾驶员反应错误</p>	<p>(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种原因 (1) 制动过弱 (2) 制动太晚 (3) 制动过强/过度 (4) 转向不足/太晚/无转向 (5) 转向过度 (6) 忽视反应-无任何反应</p>

B.2 车辆技术的致因因素表

B.2 车辆技术的致因因素

归类	类别	影响因素
车辆技术致因因素	(1) 技术故障	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种因素 (1) 刹车 (2) 转向系统 (3) 轮辋/轮胎(胎面花纹深度/损坏/穿孔) (4) 悬架/底盘 (5) 车身 (6) 引擎 (7) 传动系统 (10) 车灯(外部) (11) 车辆电器 (12) 汽车电子-干预式车辆稳定系统/紧急避险功能 (13) 信息系统预警式车辆系统 (14) 操控系统 (15) 车内照明 (16) 货物固定及约束 (17) 驾驶自动化系统 (18) 仪表
	(2) 人机交互	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种因素 (1) 操作受限 (2) 照明强度不适宜 (3) 不够清楚直观 (4) 噪音(例如噪声过大) (5) 对显示器或控制台的视线障碍 (6) 显示不足/错误信息 (如导航系统, 车速表) (7) 操作复杂
	(3) 功能偏差 误启动/不启动/启动过早/过晚/过多/过少/错误	(1) 引擎/电池 (8) 其他 (9) 多种因素 (2) 传动系统/电驱系统 (3) 汽车电子-干预式车辆稳定系统/紧急避险功能 (4) 信息预警式车辆系统 (5) 驾驶自动化系统 (6) 驻车辅助系统
	(4) 非法改装	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种因素 (1) 刹车系统 (2) 转向系统 (3) 轮辋/轮胎(胎面花纹深度 /损坏 /穿孔) (4) 悬架 /底盘 (5) 车身 (6) 引擎 (7) 传动系统 (10) 车灯(外部) (11) 车辆电器 (12) 汽车电子-干预式车辆稳定系统/紧急避险功能 (13) 信息预警式车辆系统 (14) 操控系统 (15) 车内照明 (16) 货物固定及约束 (17) 驾驶自动化系统 (18) 仪表
	(5) 其他问题	(8) 其他

B.3 环境和基础设施的致因因素表

B.3 环境和基础设施的致因因素

归类	类别	影响因素
环境和基础设施致因因素	(1) 路况及道路维修 因路况不好或者道路保养不当造成的交通事故，包括即时规范的施工现场造成的不理想通行状态。	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种因素 (1) 路面状况（坑洼、因过度碾压造成的车辙等） (2) 路面污染 (3) 道路标志标线功能异常 (4) 路沿状况
	(2) 道路设计 因道路设计原因导致的事故。包括不规范的施工现场。	(0) 不确定 (8)其他 (9)多种因素 (1) 路口设计 (2) 车道（水平和倾斜） (4) 路面设计 (5) 道路指示警告等信息不足（缺失的交通标志） (6) 视觉导向（产生其他交通情况错觉）
	(3) 自然因素	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种因素 (1) 风暴/天气的物理影响（横风，闪电） (2) 雨后路面 (3) 结冰路面 (4) 积雪路面
	(4) 其他外部影响	(0) 不确定 (8) 其他 (9) 多种因素 (1)（野生）动物 (2) 第三方的干预，例如暴力 (3) 坠落、空降物体 (4) 道路上的物体

参考文献

- [1] GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级
-