



中华人民共和国国家标准

GB 39732—2020

汽车事件数据记录系统

Vehicle event data recorder system

2020-12-24 发布

2022-01-01 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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	4
5 试验方法和要求	15
6 外观和标识	17
7 车辆型式的扩展	17
8 说明书	18
9 标准实施	18
附录 A (规范性附录) 数据元素格式	19
附录 B (规范性附录) 数据元素排列	23
附录 C (规范性附录) delta-V 曲线符合性判定	37
附录 D (规范性附录) 台架试验冲击波形	38



前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。
本标准由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。



汽车事件数据记录系统

1 范围

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。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 11551—2014 汽车正面碰撞的乘员保护

GB 14166 机动车乘员用安全带、约束系统、儿童约束系统和 ISOFIX 儿童约束系统

GB 20071 汽车侧面碰撞的乘员保护

GB/T 20913 乘用车正面偏置碰撞的乘员保护

GB/T 30038 道路车辆 电气电子设备防护等级(IP 代码)

GB/T 34589—2017 道路车辆 诊断连接器

ISO 14229-1:2020 道路车辆 统一的诊断服务 第 1 部分:应用层(Road vehicles—Unified diagnostic services (UDS)—Part 1:Application layer)

ISO 14230-1 道路车辆 基于 K 线的诊断通信 第 1 部分:物理层(Road vehicles—Diagnostic communication over K-Line (DoK-Line)—Part 1:Physical layer)

ISO 14230-2 道路车辆 基于 K 线的诊断通信 第 2 部分:数据链路层(Road vehicles—Diagnostic communication over K-Line (DoK-Line)—Part 2:Data link layer)

ISO 14230-3:1999 道路车辆 诊断系统 关键词协议 2000 第 3 部分:应用层(Road vehicles—Diagnostic systems—Keyword Protocol 2000—Part 3:Application layer)

ISO 15765-2:2016 道路车辆 基于控制器局域网络诊断(CAN)的诊断通信 第 2 部分:网络层服务(Road vehicles—Diagnostic communication over Controller Area Network (DoCAN)—Part 2:Transport protocol and network layer services)

3 术语和定义

GB 14166 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碰撞事件 impact event

达到或超过触发阈值的碰撞或其他物理事件,或者其他任何导致不可逆约束装置展开的事件,以先发生者为准。

3.2

汽车事件数据记录系统 vehicle event data recorder system; EDR

由一个或多个车载电子模块构成,具有监测、采集并记录碰撞事件发生前、发生时和发生后车辆和

乘员保护系统的数据功能的装置或系统。

3.3

EDR 控制器 EDR controller

用于监测、采集并记录碰撞事件发生过程中时间序列数据的车载电子模块。

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。

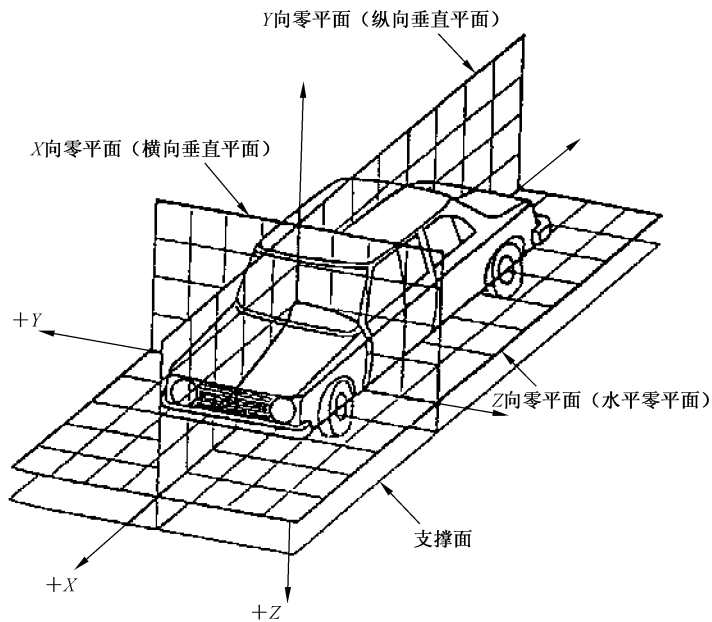


图 1 车辆坐标系

3.5

纵向加速度 longitudinal acceleration

车辆上某点的加速度矢量在 X 轴方向上的分量。

注：车辆向前行驶方向为纵向加速度的正方向，见图 1。

3.6

垂直加速度 normal acceleration

车辆上某点的加速度矢量在 Z 轴方向上的分量。

注：向下方向为垂直加速度的正方向，见图 1。

3.7

速度变化量 change in velocity

delta-V

碰撞前车辆速度与碰撞后车辆速度的矢量差。delta-V 的计算公式为：

$$\text{delta-V} = \sum_{i=0}^n G(i) dt$$

式中：

i —— 时间序列采样点序号；

G —— 加速度，用 g 表示 ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$)。

3.8

EDR 记录 EDR record

碰撞事件触发后,存储在一个或多个特定的记录 EDR 数据的 ECU 中的时间序列数据。

3.9

触发阈值 trigger threshold

达到 EDR 记录的条件。

3.10

锁定事件 locked event

满足锁定条件、不被后续事件覆盖的 EDR 记录的事件。

3.11

非锁定事件 unlocked event

不满足锁定条件,可被后续事件覆盖的 EDR 记录的事件。

3.12

时间零点 time zero

T_0

EDR 系统确定的碰撞事件开始的时间点。

3.13

保护系统 protection system

用来约束乘员的内部安装部件及装置。

[GB 11551—2014,定义 3.1]

3.14

乘员保护控制算法 occupant protection control algorithm

必要时激活乘员保护装置的碰撞感应逻辑,不是预碰撞感应逻辑。

3.15

不可逆约束装置 non-reversible restraint

无法通过自动恢复或手动调整恢复至可再次使用状态的约束装置。

3.16

转译 translating

EDR 数据提取工具对 EDR 记录存储的数据进行转化,将其整合为可读报告。

3.17

EDR 数据提取工具 EDR data retrieval tool

由硬件和软件组成,满足以下功能,用于读取 EDR 记录数据的电子工具:

- 与车辆上满足要求的连接器或与 EDR 控制器进行连接;
- 读取 EDR 记录数据;
- 可将未转译的二进制 EDR 记录进行鉴别,并将其形成文件存储到电脑中;
- 打开并验证已存储、未转译且包含 EDR 记录的文件夹,将其转译为可读报告。

3.18

EDR 记录的提取 EDR record retrieval

EDR 数据提取工具对 EDR 记录的读取、转译和输出报告的过程。

3.19

EDR 记录报告 EDR record report

由 EDR 数据提取工具转译输出的包含车辆 EDR 记录的可读报告。

3.20

控制上限 upper control limits; UCL

用来定义某一变量符合性测试的上限。

3.21

控制下限 lower control limits; LCL

用来定义某一变量符合性测试的下限。

4 技术要求



4.1 碰撞事件要求

4.1.1 触发阈值

4.1.1.1 车辆达到以下触发阈值条件时,该事件应被记录:

- 当车辆仅记录“纵向 delta-V”时,触发阈值为在 X 轴方向上 150 ms 时间区间内不小于 8 km/h 的车辆速度变化;
- 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 150 ms 时间区间内不小于 8 km/h 的车辆速度变化。

4.1.1.2 对于以上两种情况,如果事件持续时间小于 150 ms,车辆速度变化不小于 8 km/h 时,即达到触发阈值。

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。

4.1.2 锁定条件

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:

- 不可逆约束装置展开;
- 150 ms 时间区间内在 X 轴方向上的车辆速度变化不小于 25 km/h。

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。

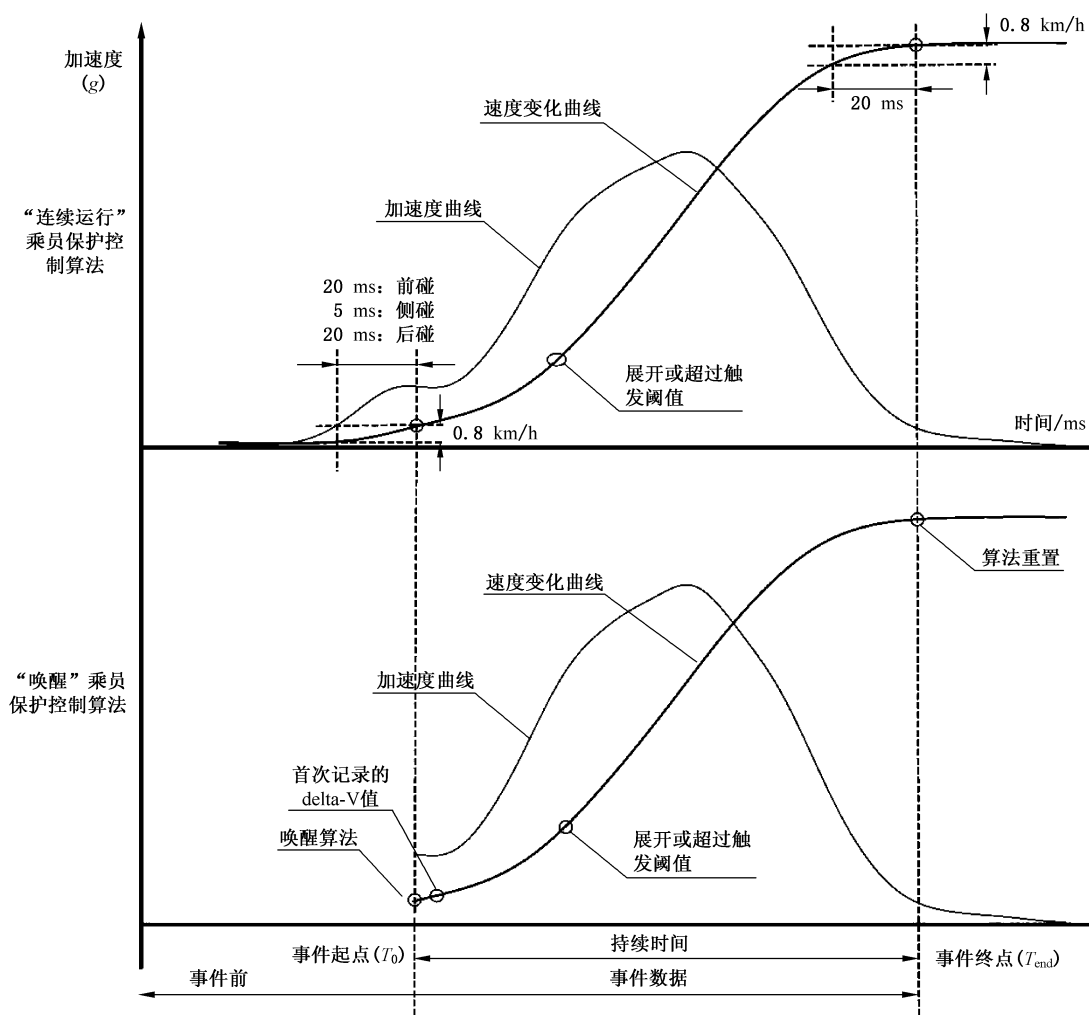
4.1.2.3 当制造商设置其他的锁定条件时,也应满足 4.1.2.1 和 4.1.2.2 的要求。

4.1.3 碰撞事件起点

碰撞事件起点(时间零点 T_0)应满足以下任意一项要求,如图 2 所示:

- a) 对于使用“唤醒”乘员保护控制算法的系统, T_0 为乘员保护控制算法被激活的时刻。
- b) 对于使用“连续运行”乘员保护控制算法的系统, T_0 为前碰/后碰事件在 20 ms 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 5 ms 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。
- c) 一个不可逆约束装置展开的起始时刻。
- d) 如果 EDR 功能不由气囊控制器实现,则应以 b) 作为碰撞事件起点。
- 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。
- 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。

注:“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”乘员保护控制算法,指乘员保护控制算法上电即开始运行。



注：该图不是按比例绘制，delta-V 和加速度数据根据碰撞方向可能为正值或负值。

图 2 碰撞事件常用参考数据点

表 1 每个碰撞事件起点的阈值(连续运行乘员保护控制算法)

项目	碰撞类型		
	前碰	侧碰	后碰
加速度的方向	纵向	横向	纵向
时间区间内	20 ms 区间内	5 ms 区间内	20 ms 区间内
累计的速度变化	≤ -0.8 km/h	$\geq +0.8$ km/h 或 ≤ -0.8 km/h	$\geq +0.8$ km/h

4.1.4 碰撞事件终点

碰撞事件终点(T_{end})应满足以下要求：

- 对于“唤醒”乘员保护控制算法， T_{end} 为乘员保护控制算法自身重置的时刻。如果直至记录周期的终点，该条件还未满足， T_{end} 可被定义为最后记录的数据点的时刻。
- 对于“连续运行”乘员保护控制算法， T_{end} 为在 20 ms 时间区间内，累计的纵向和横向(如果被

记录)delta-V 最早小于 0.8 km/h 的时刻。如果直至记录周期的终点,该条件还未满足, T_{end} 可被定义为最后记录的数据点的时刻。

c) 如果 EDR 功能不由气囊控制器实现,则应以 b)作为碰撞事件终点。

4.1.5 碰撞事件持续时间

碰撞事件持续时间为碰撞事件起点(T_0)和碰撞事件终点(T_{end})之间的时间区间。

注:碰撞事件的持续时间可能超过 EDR 的时间记录能力。

4.2 数据记录要求

4.2.1 EDR 记录的数据元素按照以下要求分成两级:

——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。

——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。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。

表 2 A 级数据元素

序号	名称	最小记录区间	最小记录频率	数据说明
1	纵向 delta-V ^a	相对时间零点(± 5 ms)0 ms 至 250 ms 或 0 ms 至碰撞事件终点+30 ms,较短者	100 Hz	车辆纵向速度的变化。纵向 delta-V 仅为总 delta-V 的纵向分量
2	最大记录纵向 delta-V ^a	—	—	EDR 记录的 X 轴方向车辆速度累计变化的最大值。该数据应与“达到最大记录纵向 delta-V 时间”结合使用
3	达到最大记录纵向 delta-V 时间 ^a	—	—	沿 X 轴方向,EDR 记录的从时间零点到出现速度累计变化最大值所用的时间。该数据应与“最大记录纵向 delta-V”结合使用
4	削波标志 ^b	—	—	表示 EDR 采集加速度(横向、纵向)首次达到传感器量程的时间点
5	车辆速度	相对时间零点(-1.1 s~ 0 s) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	轮边线速度或其他方式获取的车辆速度
6	行车制动,开启或关闭	相对时间零点(-1.1 s~ 0 s) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	用来检测驾驶员是否踩下制动踏板
7	驾驶员安全带状态	—	—	驾驶员安全带带扣开关的状态
8	加速踏板位置,全开位置的百分比 ^{c,d}	相对时间零点(-1.1 s~ 0 s) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	加速踏板实际位置与驾驶员全部踩下位置的百分比
9	每分钟转数(r/min) ^{d,e}	相对时间零点(-1.1 s~ 0 s) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	车辆发动机主曲轴的每分钟转数

表 2 (续)

序号	名称	最小记录区间	最小记录频率	数据说明
10	事件中上电周期	—	—	从记录 EDR 数据的 ECU 首次使用以来,到事件发生时记录 EDR 数据的 ECU 中动力循环的次数。动力循环的一个示例为,点火开关从“关闭/辅助”模式到“开启/运行”模式
11	读取时上电周期	—	—	从记录 EDR 数据的 ECU 首次使用以来,到读取时记录 EDR 数据的 ECU 中动力循环的次数。动力循环的一个示例为,点火开关从“关闭/辅助”模式切换到“开启/运行”模式
12	事件数据记录完整状态	—	—	事件数据是否被完整记录并存储到记录 EDR 数据的 ECU 中的状态标识
13	本次事件距离上次事件的时间间隔	—	—	如果 5 s 内发生两个事件,该时间为事件 X 开始到事件 X-1 开始经过的时间
14	车辆识别代号	—	—	车辆制造商指定的车辆识别代号(VIN)
15	记录 EDR 数据的 ECU 硬件编号	—	—	车辆中实现 EDR 记录功能的 ECU,可能有 1 个以上
16	记录 EDR 数据的 ECU 序列号	—	—	车辆中实现 EDR 记录功能的 ECU,可能有 1 个以上
17	记录 EDR 数据的 ECU 软件编号	—	—	车辆中实现 EDR 记录功能的 ECU,可能有 1 个以上
<p>^a 如果记录了表 3 中的纵向加速度参数,纵向 ΔV、最大记录纵向 ΔV、达到最大记录纵向 ΔV 时间、最大记录合量 ΔV 的平方以及达到最大记录合量 ΔV 的时间可不记录;如果记录了表 3 中的横向加速度,横向 ΔV、最大记录横向 ΔV、最大记录横向 ΔV 时间、最大记录合量 ΔV 的平方以及达到最大记录合量 ΔV 的时间可不记录。</p> <p>^b 如果记录了表 3 中纵向或横向加速度参数,削波标志参数可不记录。</p> <p>^c 如果记录了表 3 中发动机节气门位置参数,加速踏板位置参数可不记录。</p> <p>^d 采用 K 线或未配备气囊的车辆可不记录。</p> <p>^e 纯电动汽车和插电式混合动力电动汽车可不记录。</p>				

表 3 B 级数据元素

序号	名称	最小记录区间	最小记录频率	数据说明
1	纵向加速度 ^a	相对时间零点(±5 ms)0 ms至 250 ms 或 0 ms 至碰撞事件终点+30 ms,较短者	500 Hz	车辆上某点的矢量加速度在 X 轴方向上的分量
2	横向加速度 ^{a,b}	相对时间零点(±5 ms)0 ms至 250 ms 或 0 ms 至碰撞事件终点+30 ms,较短者	500 Hz	车辆上某点的矢量加速度在 Y 轴方向上的分量
3	横向 delta-V ^b	相对时间零点(±5 ms)0 ms~250 ms 或 0 ms 至碰撞事件终点+30 ms,较短者	100 Hz	车辆横向速度的变化。横向 delta-V 仅为总 delta-V 的在 Y 轴方向上的分量
4	最大记录横向 delta-V ^b	—	—	EDR 记录的 Y 轴方向车辆速度累计变化的最大值,该数据应与“达到最大记录横向 delta-V 时间”结合使用
5	最大记录合量 delta-V 的平方 ^b	—	—	EDR 记录的纵向 delta-V 与横向 delta-V 的平方和的最大值
6	达到最大记录横向 delta-V 时间 ^b	—	—	沿 Y 轴方向,EDR 记录的从时间零点到出现速度累计变化最大值所用的时间,该数据应与“最大记录横向 delta-V”结合使用
7	达到最大记录合量 delta-V 平方的时间 ^b	—	—	从时间零点到最大记录合量 delta-V 平方出现所用的时间,该数据应与“最大记录合量 delta-V 的平方”结合使用
8	横摆角速度	相对时间零点(-1.1 s~0 s) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	事件前和事件中车辆相对 Z 轴角度的变化,顺时针为正,适用于具有电子稳定性控制系统的车辆
9	转向角度	相对时间零点(-1.1 s~0 s) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	转向盘的角坐标,该坐标上零值(0°)表示转向盘处于中间位置(直线行驶时),正值表示转向盘逆时针方向转动(向左)适用于具备采集转向角度传感器的车辆
10	T_{end}	—	—	碰撞事件终点,如果直至记录周期的终点,该条件还未满足, T_{end} 可被定义为最后记录的数据点的时刻
11	年 ^c	—	—	事件发生的年份
12	月 ^c	—	—	事件发生的月份
13	日 ^c	—	—	事件发生的日期

表 3 (续)

序号	名称	最小记录区间	最小记录频率	数据说明
14	时 ^c	—	—	事件发生当天的时间(时)
15	分 ^c	—	—	事件发生当天的时间(分)
16	秒 ^c	—	—	事件发生当天的时间(秒)
17	挡位	相对时间零点(−1.1 s~0 s) −5.0 s 至 0 s	2 Hz	实际挡位,适用于该信号上总线的车辆
18	发动机节气门位置,全开位置的百分比 ^d	相对时间零点(−1.1 s~0 s) −5.0 s 至 0 s	2 Hz	发动机节流阀开启的百分比
19	制动踏板位置	相对时间零点(−1.1 s~0 s) −5.0 s 至 0 s	2 Hz	制动踏板实际位置,从未踩到完全踩下的区间。可在 EDR 读取报告中说明,当制动踏板位置小于 100%时车辆的制动系统可能实现 100%制动,适用于具有制动踏板位置传感器的车辆
20	驻车系统状态	相对时间零点(−1.1 s~0 s) −5.0 s 至 0 s	2 Hz	用来探测驻车制动是否激活的状态,适用于驻车系统状态上总线的车辆
21	转向信号开关状态	相对时间零点(−1.1 s~0 s) −5.0 s 至 0 s	2 Hz	用来表示车辆转向或变换车道意图的开关的状态,适用于转向信号上总线的车辆
22	驾驶员安全带预紧装置展开时间	—	—	从事件起点(T_0)到驾驶员安全带预紧装置部署指令所经过的时间
23	驾驶员正面气囊展开时间(第一阶段)	—	—	从事件起点(T_0)到第一阶段驾驶员正面气囊展开指令所经过的时间
24	驾驶员正面气囊展开时间(第二阶段)	—	—	从事件起点(T_0)到第二阶段驾驶员正面气囊展开指令所经过的时间
25	驾驶员侧面气囊展开时间	—	—	从事件起点(T_0)到驾驶员侧面气囊展开指令所经过的时间
26	驾驶员侧面气帘展开时间	—	—	从事件起点(T_0)到驾驶员侧面气帘展开指令所经过的时间
27	前排乘客安全带状态	—	—	前排乘客安全带带扣开关的状态,适用于具有安全带提醒装置的车辆
28	前排乘客安全带预紧装置展开时间	—	—	从事件起点(T_0)到前排乘客安全带预紧装置展开指令所经过的时间

表 3 (续)

序号	名称	最小记录区间	最小记录频率	数据说明
29	前排乘客正面气囊抑制状态	—	—	前排乘客正面气囊显示的抑制状态,适用于具有正面气囊抑制开关的车辆
30	前排乘客正面气囊展开时间(第一阶段)	—	—	从事件起点(T_0)到第一阶段前排乘客正面气囊展开指令所经过的时间
31	前排乘客正面气囊展开时间(第二阶段)	—	—	从事件起点(T_0)到第二阶段前排乘客正面气囊展开指令所经过的时间
32	前排乘客侧面气囊展开时间	—	—	从事件起点(T_0)到前排乘客侧面气囊展开指令所经过的时间
33	前排乘客侧面气帘展开时间	—	—	从事件起点(时间零点)到前排乘客侧面气帘展开指令所经过的时间
34	乘员保护系统报警状态	—	—	乘员保护系统故障状态,适用于乘员保护系统报警状态上总线的车辆
35	轮胎压力监测系统报警状态	—	—	当车载轮胎压力监测系统监测到一个或多个轮胎胎压低时的报警状态,适用于该报警状态上总线的车辆
36	制动系统报警状态	—	—	制动系统故障状态,适用于该报警状态上总线的车辆
37	定速巡航系统状态 [°]	相对时间零点($-1.1\text{ s}\sim 0\text{ s}$) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	定速巡航系统的操作状态
38	自适应巡航系统状态 [°]	相对时间零点($-1.1\text{ s}\sim 0\text{ s}$) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	自适应巡航系统的操作状态
39	防抱制动系统状态 [°]	相对时间零点($-1.1\text{ s}\sim 0\text{ s}$) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	防抱制动系统的操作状态,适用于防抱制动系统状态上总线的车辆
40	自动紧急制动系统状态 [°]	相对时间零点($-1.1\text{ s}\sim 0\text{ s}$) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	自动紧急制动系统的操作状态
41	电子稳定性控制系统状态 [°]	相对时间零点($-1.1\text{ s}\sim 0\text{ s}$) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	电子稳定性控制系统的操作状态
42	牵引力控制系统状态 [°]	相对时间零点($-1.1\text{ s}\sim 0\text{ s}$) -5.0 s 至 0 s	2 Hz	牵引力控制系统的操作状态

表 3 (续)

序号	名称	最小记录区间	最小记录频率	数据说明
43	事件前同步计时时间	—	—	T_0 前最后一个数据采样点到 T_0 的相对时间,适用于具有事件前同步计时功能的车辆。用于不同数据在时间上对齐
<p>^a 如果记录了表 2 中的纵向 delta-V、最大记录纵向 delta-V、达到最大记录纵向 delta-V 的时间,纵向加速度可不记录;如果记录了横向 delta-V、最大记录横向 delta-V、达到最大记录横向 delta-V 时间,横向加速度可以不记录。</p> <p>^b 配备侧面气囊或侧面气帘时应记录。</p> <p>^c 出厂前配备卫星定位装置的车辆应记录。</p> <p>^d 如果记录了表 2 中加速踏板位置参数,发动机节气门位置参数可不记录。</p> <p>^e 如果该功能集成在其他系统中,可通过其他的系统的状态进行表示,应满足 8.1 中 g) 的要求。</p>				

4.2.2 碰撞事件中,EDR 记录的数据元素应符合附录 A 的要求,且 EDR 记录数据应满足 5.1、5.2 和 5.3 的试验要求。

4.3 EDR 记录功能要求



4.3.1 存储介质要求

EDR 数据应记录在非易失性存储器中。

4.3.2 EDR 触发要求

当车辆达到 4.1.1 规定的触发阈值时,EDR 控制器应触发记录数据,按 5.3.2 进行试验后,应满足试验要求。

4.3.3 存储事件次数要求

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。

4.3.4 存储覆盖机制要求

4.3.4.1 如果 EDR 系统没有足够空间记录一个事件,当前事件数据应覆盖之前非锁定事件数据,但均应按照时间顺序依次覆盖;对于锁定事件数据,不应被后续事件的数据覆盖。按 5.3.4 进行试验后,应满足试验要求。

4.3.4.2 对于非锁定事件,允许制造商设置其他的存储覆盖机制。

4.3.5 断电存储要求

在碰撞发生过程中,如车内供电回路由于碰撞事件导致无法正常供电,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 T_0 之前的全部数据和 T_0 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。

4.4 数据提取要求

4.4.1 总体要求

事件发生后,EDR 记录的数据应能被提取,且应防止数据被篡改或删除。

4.4.2 数据提取端口要求

EDR 数据提取端口应符合 GB/T 34589—2017 中 4.2.1 的端口定义,端子布置如表 4 所示。

表 4 端子布置

端子序号	用途	端子序号	用途
1	自定义	9	自定义
2	自定义	10	自定义
3	自定义	11	自定义
4	电源“地”	12	自定义
5	信号“地”	13	自定义
6	CAN—H 线	14	CAN—L 线
7	K 线	15	L 线
8	自定义	16	电源“正”

直接通过 EDR 控制器读取数据,应符合 8.1 中 d)的要求。

4.4.3 数据提取协议要求

4.4.3.1 基于控制器局域网(CAN)读取数据

4.4.3.1.1 一般要求

基于 CAN 读取数据,可以使用 11 位 CAN 标识符或 29 位 CAN 标识符读取数据,使用 11 位 CAN 标识符读取数据,应符合 4.4.3.1.2 的要求,使用 29 位 CAN 标识符读取数据,应符合 4.4.3.1.3 的要求。

4.4.3.1.2 11 位 CAN 标识符读取数据

4.4.3.1.2.1 功能寻址

如采用功能寻址方式,EDR 数据提取工具应采用 ISO 14229-1:2020 的 11.2 中的 22₁₆“通过数据标识符读取数据”服务读取 EDR 数据,表 5 规定了 11 位 CAN 标识符定义。

表 5 功能寻址 11 位 CAN 标识符定义

CAN ID	描述
7DF ₁₆	EDR 数据提取工具发送功能寻址请求信息的 CAN 标识符
7XX ₁₆	记录 EDR 数据的 ECU 向 EDR 数据提取工具发送物理响应信息的 CAN 标识符
7XX ₁₆ -8 ₁₆	EDR 数据提取工具向记录 EDR 数据的 ECU 发送物理请求信息的 CAN 标识符

注: EDR 数据提取工具针对记录 EDR 数据的 ECU 回复的物理响应 ID,采用 ID 减 8 原则,发送物理请求信息。

示例：

EDR 数据提取工具发送功能寻址 EDR 请求数据的命令： $7DF_{16} 03 22 FA 13 00 00 00 00$

记录 EDR 数据的 ECU 向 EDR 数据提取工具发送 EDR 响应数据： $7\times\times 1\times\times 62 FA 13 \times\times \times\times \times\times$

EDR 数据提取工具发送物理寻址 FC EDR 请求数据的命令： $7\times\times-8 30 00 00 00 00 00 00$

记录 EDR 数据的 ECU 向 EDR 数据提取工具发送剩余连续帧(CF)EDR 响应数据： $7\times\times 21 \times\times \times\times \times\times \times\times \times\times \times\times \times\times$

注：剩余 CF 数量取决于记录 EDR 数据的 ECU 向 EDR 数据提取工具发送 EDR 响应数据的长度。

4.4.3.1.2.2 物理寻址

如采用物理寻址方式,EDR 数据提取工具应采用 ISO 14229-1:2020 的 11.2 中的 22_{16} “通过数据标识符读取数据”服务读取 EDR 数据,表 6 规定了 11 位 CAN 标识符定义。

表 6 物理寻址 11 位 CAN 标识符定义

CAN ID	描述
$7F_{16}$	EDR 数据提取工具向记录 EDR 数据的 ECU 发送物理请求信息的 CAN 标识符
$7F9_{16}$	记录 EDR 数据的 ECU 向 EDR 数据提取工具发送物理响应信息的 CAN 标识符

4.4.3.1.3 29 位 CAN 标识符读取数据

EDR 数据提取工具应采用 ISO 14229-1:2020 的 11.2 中的 22_{16} “通过数据标识符读取数据”服务读取 EDR 数据,29 位 CAN 标识符应符合 ISO 15765-2:2016 附录 A 中定义的常规固定寻址格式,表 7 规定了 29 位 CAN 标识符定义,表 8 规定了常规固定寻址 29 位 CAN 标识符定义,表 9 规定了物理寻址 29 位 CAN 标识符定义。

表 7 29 位 CAN 标识符定义

CAN ID	描述
$18_{16}DB_{16}FF_{16}F_{16}$	EDR 数据提取工具向记录 EDR 数据的 ECU(FF_{16})发送功能寻址请求信息的 CAN 标识符
$18_{16}DA_{16}F_{16}XX_{16}$	记录 EDR 数据的 ECU(XX_{16})向 EDR 数据提取工具发送物理响应信息的 CAN 标识符
$18_{16}DA_{16}XX_{16}F_{16}$	EDR 数据提取工具向记录 EDR 数据的 ECU(XX_{16})发送物理请求信息的 CAN 标识符
注 1: 记录 EDR 数据的 ECU(FF_{16})为功能寻址记录 EDR 数据的 ECU 诊断地址。 注 2: F_{16} 为 EDR 数据提取工具 SA。 注 3: 记录 EDR 数据的 ECU(XX_{16})为物理寻址记录 EDR 数据的 ECU 诊断地址。 注 4: 记录 EDR 数据的 ECU(XX_{16})定义参考表 8。	

表 8 常规固定寻址 29 位 CAN 标识符定义

CAN ID	28..24	23..16	15..8	7..0	CAN 数据场
功能寻址 CAN 标识符	18_{16}	DB_{16}	TA	SA	N_PCI, N_Data
物理寻址 CAN 标识符	18_{16}	DA_{16}	TA	SA	N_PCI, N_Data

4.4.6 存储期限要求

如果 EDR 存储单元未被更换,EDR 系统存储的事件数据应在车辆整个生命周期内都可以被读取出来。

4.4.7 其他数据提取要求

如果 EDR 数据分散存储在不同的车载电子模块中,记录的数据应保证时间同步性。

4.5 防护性能要求

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,如表 10 所示。

表 10 外壳防护要求

记录 EDR 数据的 ECU 的位置	外壳分类	描述
发动机舱	IP5k6	粉尘防护,强高速喷水
车辆内部	IP5k1	粉尘防护,垂直滴水
行李箱	IP5k1	粉尘防护,垂直滴水

5 试验方法和要求

5.1 碰撞试验

5.1.1 试验前应将试验室纵向或横向加速度传感器安装在车辆纵向中心平面内或附近。如果车辆加速度传感器所在的 EDR 控制器在车辆纵向中心平面内,应将试验室加速度传感器安装在 EDR 控制器表面或附近,该试验室加速度传感器距离该 EDR 控制器表面应小于 30 mm;否则,应将试验室加速度传感器安装在乘员舱内刚性固定件表面上,且在驾驶员座椅 R 点所在横向平面前方,距离应小于 30 mm。

5.1.2 配备正面气囊的车辆应按照 GB 11551—2014 或 GB/T 20913 进行试验,并记录车辆配备的不可逆约束装置的展开时间。

5.1.3 配备侧面气囊或侧面气帘的车辆应按照 GB 20071 进行试验,并记录车辆配备的不可逆约束装置的展开时间。

5.1.4 未配备正面气囊、侧面气囊和侧面气帘的车辆应按照 GB 11551—2014 或 GB/T 20913 进行试验。

5.1.5 试验后,EDR 数据应按照附录 A 的格式保存,并通过 EDR 数据提取工具读取数据,且读取数据应符合以下要求:

- 采集的 delta-V 或加速度数据应满足附录 C 中 delta-V 曲线的符合性要求,且 delta-V 数据不应产生削波现象,或加速度数据不应超过加速度传感器量程;
- EDR 系统应完整记录附录 A 中的相关数据。

5.2 驾驶操作数据试验

5.2.1 试验中,车辆发动机处于运转状态(纯电动汽车及混合动力电动汽车处于上电状态),EDR 所记录的车辆电子电器系统应设置并保持在开启状态,相关部件至少设置如下:

- 制动踏板和加速踏板应保持一定行程,避免处于空行程位置;
- 转向盘应固定在一定角度,避免处于空行程位置;
- 安全带带扣应处于锁止状态;
- 要求记录的灯具应处于开启状态。

5.2.2 试验中应采用但不限于以下四种方式触发碰撞阈值:

- 撞击车辆,使车辆达到触发阈值;
- 用板车固定车辆,撞击板车使车辆达到触发阈值;
- 物理触发车辆的 EDR 系统,使车辆达到触发阈值;
- 对车辆的 EDR 系统输入触发信号,使车辆达到触发阈值。

5.2.3 EDR 系统应被触发并记录数据,数据应符合 4.2 的记录要求。同时,相关数据的记录应与 5.2.1 中的车辆设置状态一致。

5.3 台架试验



5.3.1 试验准备

5.3.1.1 制造商提供与 EDR 控制器连接的测试箱,用来模拟真实车辆状态下 EDR 控制器的外围信号和负载,应满足以下条件:

- 测试箱应具备总线信号模拟功能,将真实的车辆信号模拟发送给 EDR 控制器;
- 测试箱应具备必要的与 EDR 控制器连接的外围传感器、负载及硬线连接部件等附件,保证 EDR 控制器能够正常工作;
- 对 EDR 控制器进行试验时的供电应由测试台架而非测试箱提供。

5.3.1.2 EDR 控制器及附件按照实车连接状态安装在测试台架的冲击台面上,将其与测试箱连接,通过测试台架对 EDR 控制器供电。

5.3.1.3 对测试箱提供的模拟信号及负载进行预设和确认。对于在车辆运行中工作的或在一定运算逻辑下触发工作的装置,应将其状态预设为开启。

5.3.2 EDR 系统触发试验

5.3.2.1 试验前 EDR 控制器应有足够存储空间记录一次完整事件。

5.3.2.2 通过测试台架对 EDR 控制器沿纵向方向,按照 D.1 冲击波形施加冲击,由试验室加速度传感器采集该纵向加速度。

5.3.2.3 EDR 控制器应触发工作,其记录数据应与 5.3.1.3 预设数据一致。

5.3.3 存储事件次数试验

5.3.3.1 试验前,EDR 控制器应有足够存储空间记录三次完整事件。

5.3.3.2 通过测试台架对 EDR 控制器沿纵向方向,按照附录 D 中任一冲击波形施加冲击,由试验用加速度传感器采集该加速度。

5.3.3.3 按照 5.3.3.2 的要求进行至少三次冲击试验,每次试验间隔应大于 5 s。

5.3.3.4 EDR 控制器应触发工作,且应能够记录最近连续三次事件的数据,其数据应与 5.3.1.3 预设数据一致,且 EDR 控制器应至少新增三次事件的数据记录。

5.3.4 存储覆盖机制试验

5.3.4.1 非锁定事件覆盖试验

5.3.4.1.1 试验前 EDR 控制器应没有足够存储空间记录一次完整事件,已存储的事件中只有一次为非

锁定事件,且该非锁定事件应为最近三次中的一次。

5.3.4.1.2 通过测试台架对 EDR 控制器沿纵向方向,按照 D.1 冲击波形施加冲击,由试验室加速度传感器采集该加速度。

5.3.4.1.3 EDR 控制器应触发工作,EDR 记录数据覆盖已有非锁定事件数据,其记录数据应与 5.3.1.3 预设数据一致。

5.3.4.2 锁定事件覆盖试验

5.3.4.2.1 试验前 EDR 控制器应没有足够存储空间记录一次完整事件且已存储的事件全部为锁定事件。

5.3.4.2.2 通过测试台架对 EDR 控制器沿纵向方向,按照 D.2 中锁定条件冲击波形施加冲击,由试验室加速度传感器采集该加速度。

5.3.4.2.3 试验后检查 EDR 记录,试验前 EDR 控制器的数据未被 5.3.4.2.2 的试验覆盖。

5.3.5 断电存储试验

5.3.5.1 试验前 EDR 控制器应有足够存储空间记录一次完整事件。

5.3.5.2 通过测试台架对 EDR 控制器沿纵向方向,按照 D.3 中断电存储冲击波形施加冲击,由试验用加速度传感器采集该加速度,在施加冲击波形的同一时刻切断对 EDR 控制器供电。

5.3.5.3 EDR 控制器应触发工作,其记录数据应与 5.3.1.3 预设数据一致。

6 外观和标识

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。

7 车辆型式的扩展

7.1 总则

按本标准通过型式检验的车型,其结果可扩展到符合 7.2 判定条件的其他车型。车型获得扩展后,此扩展车型不可再扩展到其他车型。

7.2 判定条件

7.2.1 整车生产企业相同。

7.2.2 EDR 控制器生产企业相同。

7.2.3 EDR 控制器型号相同。

7.2.4 对整车碰撞试验,还包括以下条件:

- a) 驾驶员座椅“R”点的横向平面前方的车辆部分长度基本不变;
- b) EDR 控制器在整车上布置相同;
- c) EDR 加速度获取来源的传感器量程、精度相同或更高,布置相同;
- d) 与碰撞方向相关的汽车安全气囊和预张紧式安全带等不可逆约束装置的布置及配置相同或其数量减少;
- e) EDR 软件编号相同,但在不影响气囊控制策略和 EDR 存储策略时允许 EDR 软件编号变更。

注:气囊控制策略影响因素包括连续/唤醒算法、气囊数量以及相关传感器的位置和数量。

7.2.5 对驾驶员操作数据试验,还包括以下条件:

涉及驾驶员操作的信息如制动、加速、转向信号的数据来源和传输策略(指总线或硬线、传感器等数据来源)相同。

7.2.6 对台架试验,允许软件编号不同,还包括以下条件:

- a) 除驾驶员操作的信息以外记录数据数量相同或减少,采集方式(指总线或硬线、传感器等数据来源)应相同;
- b) 与碰撞方向相关的气囊和预张紧式安全带等不可逆约束装置的布置及配置相同或其数量减少;
- c) 存储策略相同(锁定、覆盖、集中或分布),存储次数、存储的控制器及型号以及存储介质相同;
- d) EDR 加速度获取来源的传感器量程、精度相同或更高;
- e) EDR 存储单元的储能电容大小相同或增加(仅适用于断电存储试验)。

8 说明书



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:

- a) “本车配备了事件数据记录系统(EDR)”等内容的声明;
- b) EDR 所记录数据项的含义及可能的用途的说明;
- c) EDR 数据提取工具的提供方和获取途径的说明;
- d) 从 EDR 控制器提取数据方法的说明;
- e) A 级数据元素中车辆速度的数据源的说明;
- 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;
- g) 智能控制功能实现方式及相关数据元素等内容的声明。

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。

9 标准实施

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 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。

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:纵向 ΔV 、最大记录纵向 ΔV 、达到最大记录纵向 ΔV 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 ΔV 、最大记录纵向 ΔV 、达到最大记录纵向 ΔV 时间,且应通过碰撞试验(见 5.1)、驾驶员操作数据试验(见 5.2)、台架试验(见 5.3)中任一方法验证有效性,其他不做要求。

附 录 A
(规范性附录)
数据元素格式

表 A.1 给出了 EDR 应监测、采集和记录的数据元素格式。

表 A.1 数据元素格式

序号	名称	单位	分辨率	最小范围	最小准确度	记录基准时间
1	纵向 delta-V	km/h	1	-100~+100	全部范围的±10%	—
2	最大记录纵向 delta-V	km/h	1	-100~+100	全部范围的±10%	(相对时间零点) 最小为 0 ms 到 300 ms 区间内 的数据点
3	达到最大记录纵向 delta-V 时间	ms	2.5	0 ms ~ 300 ms 或 0 ms 到碰撞事件终 点+30 ms,较短者	±5	时间零点
4	削波标志	ms	与应用的传感 器的分辨率一 致,XX	大于应用的传感 器的记录时间,XX	应用的传感器分辨 率的 2 倍,XX	时间零点
5	车辆速度	km/h	1	0~250	±1	—
6	行车制动,开启或关闭	不适用	开启或关闭	不适用	不适用	—
7	驾驶员安全带状态	不适用	系、未系	不适用	不适用	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
8	加速踏板位置,全开位 置的百分比	%	1	0~100	±5	—
9	每分钟转数	r/min	100	0~10 000	±100	—
10	事件中上电周期	周期	1	0~60 000	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
11	读取时上电周期	周期	1	0~60 000	±1	读取时的时间点
12	事件数据记录完整状态	不适用	是/否	不适用	不适用	记录终点
13	本次事件距离上次事件 的时间间隔	s	0.1	0~5.0	±0.1	时间零点
14	车辆识别代号	不适用	不适用	不适用	不适用	读取时的时间点
15	记录 EDR 数据的 ECU 硬件编号	不适用	不适用	不适用	不适用	读取时的时间点
16	记录 EDR 数据的 ECU 序列号	不适用	不适用	不适用	不适用	读取时的时间点

表 A.1 (续)

序号	名称	单位	分辨率	最小范围	最小准确度	记录基准时间
17	记录 EDR 数据的 ECU 软件编号	不适用	不适用	不适用	不适用	读取时的时间点
18	纵向加速度	<i>g</i>	1	-50~+50	物理传感器范围的±10%	—
19	横向加速度	<i>g</i>	1	-50~+50	物理传感器范围内±10%	—
20	横向 delta-V	km/h	1	-100~+100	全部范围的±10%	—
21	最大记录横向 delta-V	km/h	1	-100~+100	全部范围的±10%	(相对时间零点) 最小为 0 ms 到 300 ms 区间内的数据点
22	最大记录合量 delta-V 的平方	(km/h) ²	1	0~20 000	全部范围的±10%	(相对时间零点) 最小为 0 ms 到 300 ms 区间内的数据点
23	达到最大记录横向 delta-V 时间	ms	2.5	0 到 300 或 0 到碰撞事件终点+30, 较短者	±5	时间零点
24	达到最大记录合量 delta-V 平方的时间	ms	2.5	0 到 300 或 0 到碰撞事件终点+30, 较短者	±5	时间零点
25	横摆角速度	(°)/s	0.1	-75~+75	±10%	—
26	转向角度	(°)	5	-250~+250	全部范围的±5%	—
27	T_{end}	ms	2.5	0~300	±3	时间零点
28	年	不适用	1	2 000~2 253	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
29	月	不适用	1	1~12	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
30	日	不适用	1	1~31	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
31	时	不适用	1	0~23	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
32	分	不适用	1	0~59	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
33	秒	不适用	1	0~59	±1	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
34	挡位	不适用	P/R/N/D	不适用	不适用	—

表 A.1 (续)

序号	名称	单位	分辨率	最小范围	最小准确度	记录基准时间
35	发动机节气门位置,全开位置的百分比	%	1	0~100	±5	—
36	制动踏板位置	%	5	0~100	全范围的±10%	—
37	驻车系统状态	不适用	开启、故障、关闭	不适用	不适用	—
38	转向信号开关状态	不适用	关闭,左,右,双闪	不适用	不适用	—
39	驾驶员安全带预紧装置展开时间	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
40	驾驶员正面气囊展开时间(第一阶段)	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
41	驾驶员正面气囊展开时间(第二阶段)	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
42	驾驶员侧面气囊展开时间	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
43	驾驶员侧面气帘展开时间	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
44	前排乘客安全带状态	不适用	系、未系	不适用	不适用	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
45	前排乘客安全带预紧装置展开时间	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
46	前排乘客正面气囊抑制状态	不适用	开启(气囊不可用/抑制)或关闭(气囊可用)	不适用	不适用	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
47	前排乘客正面气囊展开时间(第一阶段)	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
48	前排乘客正面气囊展开时间(第二阶段)	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
49	前排乘客侧面气囊展开时间	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
50	前排乘客侧面气帘展开时间	ms	1	0~250	±2	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
51	乘员保护系统报警状态	不适用	开启或关闭	不适用	不适用	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)

表 A.1 (续)

序号	名称	单位	分辨率	最小范围	最小准确度	记录基准时间
52	轮胎压力监测系统报警状态	不适用	开启或关闭	不适用	不适用	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
53	制动系统报警状态	不适用	开启或关闭	不适用	不适用	相对时间零点 (-1.1 s~0 s)
54	定速巡航系统状态	不适用	开启激活, 开启未激活, 命令关闭, 故障, 自定义	不适用	不适用	—
55	自适应巡航系统状态	不适用	开启激活, 开启未激活, 命令关闭, 故障, 自定义	不适用	不适用	—
56	防抱制动系统状态	不适用	激活, 未激活, 故障, 自定义	不适用	不适用	—
57	自动紧急制动系统状态	不适用	开启激活, 开启未激活, 命令关闭, 故障, 自定义	不适用	不适用	—
58	电子稳定性控制系统状态	不适用	开启激活, 开启未激活, 命令关闭, 故障, 自定义	不适用	不适用	—
59	牵引力控制系统状态	不适用	开启激活, 开启未激活, 命令关闭, 故障, 自定义	不适用	不适用	—
60	事件前同步计时时间	ms	1	0~499	±2	时间零点

注：最小准确度指数据元素的误差允许范围。

附录 B
(规范性附录)
数据元素排列

表 B.1 和表 B.2 分别给出了基于 CAN 线和基于 K 线通信的 EDR 应读取的数据元素排列格式。无法获取值是指该数据元素无法获取,用 FF 表示。无效值是指该数据无效,对于未显性定义故障状态的数据元素,用 FE 表示无效值;对于已经显性定义了故障状态的数据元素,用 FE 表示除故障状态以外其他情况导致的无效值。

同一个事件中的同一信号对应的多次采样数据,应按照时间先后顺序进行读取。
当 EDR 存储数据为空白时,EDR 返回给提取工具的数据元素的值应全部为 FF₁₆。

表 B.1 基于 CAN 线通信的 EDR 数据元素排列

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量个	单个事件信号长度 byte	字节序号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	纵向 delta-V	km/h	A	8	1	26	26	0~25	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	最大记录纵向 delta-V	km/h	A	8	1	1	1	26	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	达到最大记录纵向 delta-V 时间	ms	A	8	1	1	1	27	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	削波标志	ms	A	16	2	1	2	28~29	E=N 第 1 个字节:纵向加 速度削波标志; 第 2 个字节:纵向加 速度削波标志	第 1 个字节:纵向加 速度削波标志 FF ₁₆ ; 第 2 个字节:纵向加 速度削波标志 FF ₁₆	第 1 个字节:纵向加 速度削波标志 FE ₁₆ ; 第 2 个字节:纵向加 速度削波标志 FE ₁₆
	车辆速度	km/h	A	8	1	11	11	30~40	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	行车制动,开启或关闭	不适用	A	8	1	11	11	41~51	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.1 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	驾驶员安全带状态	不适用	A	8	1	1	1	52	0:系 1:未系	FF ₁₆	FE ₁₆
	加速踏板位置, 全开位置的百分比	%	A	8	1	11	11	53~63	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	每分钟转数	r/min	A	8	1	11	11	64~74	E=N×100	FF ₁₆	FE ₁₆
	事件中上电周期	周期	A	16	2	1	2	75~76	E=N	FFFF ₁₆	FFFF ₁₆
	读取时上电周期	周期	A	16	2	1	2	77~78	E=N	FFFF ₁₆	FFFF ₁₆
	事件数据记录完整状态	不适用	A	8	1	1	1	79	0:未完成 1:完成	FF ₁₆	FE ₁₆
	本次事件距离上次事件的时间间隔	s	A	8	1	1	1	80	E=N×0.1	FF ₁₆	FE ₁₆
	车辆识别代号	不适用	A	136	17	1	17	81~97	ASC II	17个字节均填充 FF ₁₆	前 16 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节填充 FE ₁₆
	记录 EDR 数据的 ECU 硬件编号	不适用	A	512	64	1	64	98~161	ASC II, 字节数小于 64 时, 应用 0x20 填充, 填充位在左边	64个字节均填充 FF ₁₆	前 63 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节填充 FE ₁₆
	记录 EDR 数据的 ECU 序列号	不适用	A	512	64	1	64	162~225	ASC II, 字节数小于 64 时, 应用 0x20 填充, 填充位在左边	64个字节均填充 FF ₁₆	前 63 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节填充 FE ₁₆
记录 EDR 数据的 ECU 软件编号	不适用	A	512	64	1	64	226~289	ASC II, 字节数小于 64 时, 应用 0x20 填充, 填充位在左边	64个字节均填充 FF ₁₆	前 63 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节填充 FE ₁₆	

表 B.1 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	纵向加速度	<i>g</i>	B	8	1	126	126	290~415	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	横向加速度	<i>g</i>	B	8	1	126	126	416~541	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	横向 delta-V	km/h	B	8	1	26	26	542~567	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	最大记录横向 delta-V	km/h	B	8	1	1	1	568	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	最大记录合量 delta-V 的平方	(km/h) ²	B	16	2	1	2	569~570	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	达到最大记录横向 delta-V 时间	ms	B	8	1	1	1	571	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	达到最大记录合量 delta-V 平方的时间	ms	B	8	1	1	1	572	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	横摆角速度	(°)/s	B	16	2	11	22	573~594	$E = N \times 0.1 - 300$	FFFF ₁₆	FFFE ₁₆
	转向角度	(°)	B	16	2	11	22	595~616	$E = N \times 5 - 780$	FFFF ₁₆	FFFE ₁₆
	<i>T</i> _{end}	ms	B	8	1	1	1	617	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	年	不适用	B	8	1	1	1	618	$E = N + 2\ 000$	FF ₁₆	FE ₁₆
	月	不适用	B	8	1	1	1	619	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	日	不适用	B	8	1	1	1	620	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	时	不适用	B	8	1	1	1	621	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	分	不适用	B	8	1	1	1	622	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
秒	不适用	B	8	1	1	1	623	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆	

表 B.1 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	挡位	不适用	B	8	1	11	11	624~634	0:P挡 1:R挡 2:N挡 3:D挡	FF ₁₆	FE ₁₆
	发动机节气门位置, 全开位置的百分比	%	B	8	1	11	11	635~645	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	制动踏板位置	%	B	8	1	11	11	646~656	E=N×5	FF ₁₆	FE ₁₆
	驻车系统状态	不适用	B	8	1	11	11	657~667	0:开启 1:故障 2:关闭	FF ₁₆	FE ₁₆
	转向信号开关状态	不适用	B	8	1	11	11	668~678	0:关闭 1:左 2:右 3:双闪	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员安全带预紧装置 展开时间	ms	B	16	2	1	2	679~680	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员正面气囊展开 时间(第一阶段)	ms	B	16	2	1	2	681~682	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员正面气囊展开 时间(第二阶段)	ms	B	16	2	1	2	683~684	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员侧面气囊展开 时间	ms	B	16	2	1	2	685~686	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.1 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	驾驶员侧面气帘展开 时间	ms	B	16	2	1	2	687~688	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客安全带状态	不适用	B	8	1	1	1	689	0:系 1:未系	FF16	FE ₁₆
	前排乘客安全带预紧 装置展开时间	ms	B	16	2	1	2	690~691	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客正面气囊抑 制状态	不适用	B	8	1	1	1	692	0:关闭(气囊可用) 1:开启(气囊不可用/ 抑制)	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客正面气囊展 开时间(第一阶段)	ms	B	16	2	1	2	693~694	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客正面气囊展 开时间(第二阶段)	ms	B	16	2	1	2	695~696	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客侧面气囊展 开时间	ms	B	16	2	1	2	697~698	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客侧面气帘展 开时间	ms	B	16	2	1	2	699~700	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	乘员保护系统报警状态	不适用	B	8	1	1	1	701	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆
	轮胎压力监测系统报警 状态	不适用	B	8	1	1	1	702	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.1 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	制动系统报警状态	不适用	B	8	1	1	1	703	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆
	定速巡航系统状态	不适用	B	8	1	11	11	704~714	0:开启未激活 1:开启激活 2:命令关闭 3:故障 4~253:自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	自适应巡航系统状态	不适用	B	8	1	11	11	715~725	0:开启未激活 1:开启激活 2:命令关闭 3:故障 4~253:自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	防抱制动系统状态	不适用	B	8	1	11	11	726~736	0:未激活 1:激活 2:故障 3~253:自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	自动紧急制动系统 状态	不适用	B	8	1	11	11	737~747	0:开启未激活 1:开启激活 2:命令关闭 3:故障 4~253:自定义	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.1 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA13 0xFA14 0xFA15	电子稳定性控制系统状态	不适用	B	8	1	11	11	748~758	0: 开启未激活 1: 开启激活 2: 命令关闭 3: 故障 4~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
				8	1	11	11	759~769	0: 开启未激活 1: 开启激活 2: 命令关闭 3: 故障 4~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
				16	2	1	2	770~771	E=N	FFFF ₁₆	FFFE ₁₆
注: N 表示 EDR 读取的原始数据; E 表示提取工具使用转化公式将 N 转译之后的 EDR 数据。											

表 B.2 基于 K 线通讯的 EDR 数据元素排列

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA10	车辆识别代号	不适用	A	136	17	1	17	0~16	ASCII	17 个字节均填充 FF ₁₆	前 16 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节填充 FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA10	记录 EDR 数据的 ECU 硬件编号	不适用	A	512	64	1	64	17~80	ASC II, 字节数小于 64 时, 应用 0x20 填 充, 填充位在左边	64 个字节均填充 FF ₁₆	前 63 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节 填充 FE ₁₆
	记录 EDR 数据的 ECU 序列号	不适用	A	512	64	1	64	81~144	ASC II, 字节数小于 64 时, 应用 0x20 填 充, 填充位在左边	64 个字节均填 充 FF ₁₆	前 63 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节 填充 FE ₁₆
	记录 EDR 数据的 ECU 软件编号	不适用	A	512	64	1	64	145~208	ASC II, 字节数小于 64 时, 应用 0x20 填 充, 填充位在左边	64 个字节均填 充 FF ₁₆	前 63 个字节填充 FF ₁₆ , 最后一个字节 填充 FE ₁₆
	纵向 delta-V	km/h	A	8	1	26	26	0~25	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	最大记录纵向 delta-V	km/h	A	8	1	1	1	26	$E = N - 127$	FF ₁₆	FE ₁₆
	达到最大记录纵向 delta-V 时间	ms	A	7	1	1	1	27	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
0xFA21 0xFA22 0xFA23	削波标志	ms	A	16	2	1	2	28~29	E=N 第 1 个字节: 纵向加 速度削波标志; 第 2 个字节: 横向加 速度削波标志	第 1 个字节: 纵向加 速度削波标志 FF ₁₆ ; 第 2 个字节: 横向加 速度削波标志 FF ₁₆	第 1 个字节: 纵向加 速度削波标志 FE ₁₆ ; 第 2 个字节: 横向加 速度削波标志 FE ₁₆
	车辆速度	km/h	A	8	1	11	11	30~40	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	行车制动, 开启或 关闭	不适用	A	8	1	11	11	41~51	0: 关闭 1: 开启	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA21 0xFA22 0xFA23	驾驶员安全带状态	不适用	A	8	1	1	1	52	0:系 1:未系	FF ₁₆	FE ₁₆
	加速踏板位置,全开位置的百分比	%	A	8	1	11	11	53~63	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	每分钟转数	r/min	A	8	1	11	11	64~74	E=N×100	FF ₁₆	FE ₁₆
	事件中上电周期	周期	A	16	2	1	2	75~76	E=N	FFFF ₁₆	FFFE ₁₆
	读取时上电周期	周期	A	16	2	1	2	77~78	E=N	FFFF ₁₆	FFFE ₁₆
	事件数据记录完整状态	不适用	A	1	1	1	1	79	0:未完成 1:完成	FF ₁₆	FE ₁₆
	本次事件距离上次事件的时间间隔	s	A	8	1	1	1	80	E=N×0.1	FF ₁₆	FE ₁₆
0xFA31	纵向加速度	g	B	8	1	126	126	0~125	E=N-127	FF ₁₆	FE ₁₆
0xFA32	横向加速度	g	B	8	1	126	126	126~251	E=N-127	FF ₁₆	FE ₁₆
0xFA33	纵向 delta-V	km/h	B	8	1	26	26	0~25	E=N-127	FF ₁₆	FE ₁₆
	最大记录纵向 delta-V	km/h	B	8	1	1	1	26	E=N-127	FF ₁₆	FE ₁₆
0xFA41	最大记录合量 delta-V 的平方	(km/h) ²	B	16	2	1	2	27~28	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
0xFA42	达到最大记录纵向 delta-V 时间	ms	B	8	1	1	1	29	E=N×2.5	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA41 0xFA42 0xFA43	达到最大记录量 delta-V 平方的时间	ms	B	8	1	1	1	30	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	横摆角速度	(°)/s	B	16	2	11	22	31~52	$E = N \times 0.1 - 300$	FFFF ₁₆	FFFF ₁₆
	转向角度	(°)	B	16	2	11	22	53~74	$E = N \times 5 - 780$	FF ₁₆	FE ₁₆
	T _{end}	ms	B	8	1	1	1	75	$E = N \times 2.5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	年	不适用	B	8	1	1	1	76	$E = N + 2\ 000$	FF ₁₆	FE ₁₆
	月	不适用	B	8	1	1	1	77	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	日	不适用	B	8	1	1	1	78	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	时	不适用	B	8	1	1	1	79	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	分	不适用	B	8	1	1	1	80	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	秒	不适用	B	8	1	1	1	81	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	档位	不适用	B	8	1	11	11	82~92	0:P 挡 1:R 挡 2:N 挡 3:D 挡	FF ₁₆	FE ₁₆
	发动机节气门位置, 全开位置的百分比	%	B	8	1	11	11	93~103	$E = N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	制动踏板位置	%	B	8	1	11	11	104~114	$E = N \times 5$	FF ₁₆	FE ₁₆
	驻车系统状态	不适用	B	8	1	11	11	115~125	0:开启 1:故障 2:关闭	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA41 0xFA42 0xFA43	转向信号开关状态	不适用	B	8	1	11	11	126~136	0:关闭 1:左 2:右 3:双闪	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员正面气囊展开 时间(第一阶段)	ms	B	16	2	1	2	137~138	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员正面气囊展开 时间(第二阶段)	ms	B	16	2	1	2	139~140	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员侧面气囊展开 时间	ms	B	16	2	1	2	141~142	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员侧面气帘展开 时间	ms	B	16	2	1	2	143~144	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	驾驶员安全带预紧装 置展开时间	ms	B	16	2	1	2	145~146	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客正面气囊展 开时间(第一阶段)	ms	B	16	2	1	2	147~148	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客正面气囊展 开时间(第二阶段)	ms	B	16	2	1	2	149~150	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客侧面气囊展 开时间	ms	B	16	2	1	2	151~152	E=N	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA41 0xFA42 0xFA43	前排乘客侧面气帘展开时间	ms	B	16	2	1	2	153~154	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客安全带预紧装置展开时间	ms	B	16	2	1	2	155~156	$E=N$	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客安全带状态	不适用	B	8	1	1	1	157	0:系 1:未系	FF ₁₆	FE ₁₆
	前排乘客正面气囊抑制状态	不适用	B	8	1	1	1	158	0:关闭(气囊可用) 1:开启(气囊不可用/抑制)	FF ₁₆	FE ₁₆
	乘员保护系统报警状态	不适用	B	8	1	1	1	159	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆
	轮胎压力监测系统报警状态	不适用	B	8	1	1	1	160	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆
	制动系统报警状态	不适用	B	8	1	1	1	161	0:关闭 1:开启	FF ₁₆	FE ₁₆
	定速巡航系统状态	不适用	B	8	1	11	11	162~172	0:开启未激活 1:开启激活 2:命令关闭 3:故障 4~253:自定义	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA41 0xFA42 0xFA43	自适应巡航系统状态	不适用	B	8	1	11	11	173~183	0: 开启未激活 1: 开启激活 2: 命令关闭 3: 故障 4~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	防抱制动系统状态	不适用	B	8	1	11	11	184~194	0: 未激活 1: 激活 2: 故障 3~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	自动紧急制动系统 状态	不适用	B	8	1	11	11	195~205	0: 开启未激活 1: 开启激活 2: 命令关闭 3: 故障 4~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	电子稳定性控制系统 状态	不适用	B	8	1	11	11	206~216	0: 开启未激活 1: 开启激活 2: 命令关闭 3: 故障 4~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆

表 B.2 (续)

ID	名称	单位	记录等级	单个信号长度 bit	单个信号长度 byte	单个事件信号数量 个	单个事件信号长度 byte	字节 序列号	转化公式	无法获取值	无效值
0xFA41 0xFA42 0xFA43	牵引力控制系统状态	不适用	B	8	1	11	11	217~227	0: 开启未激活 1: 开启激活 2: 命令关闭 3: 故障 4~253: 自定义	FF ₁₆	FE ₁₆
	事件前同步计时时间	ms	B	16	2	1	2	228~229	E=N	FFFF ₁₆	FFFE ₁₆

注：N 表示 EDR 读取的原始数据；E 表示提取工具使用转化公式将 N 转译之后的 EDR 数据。

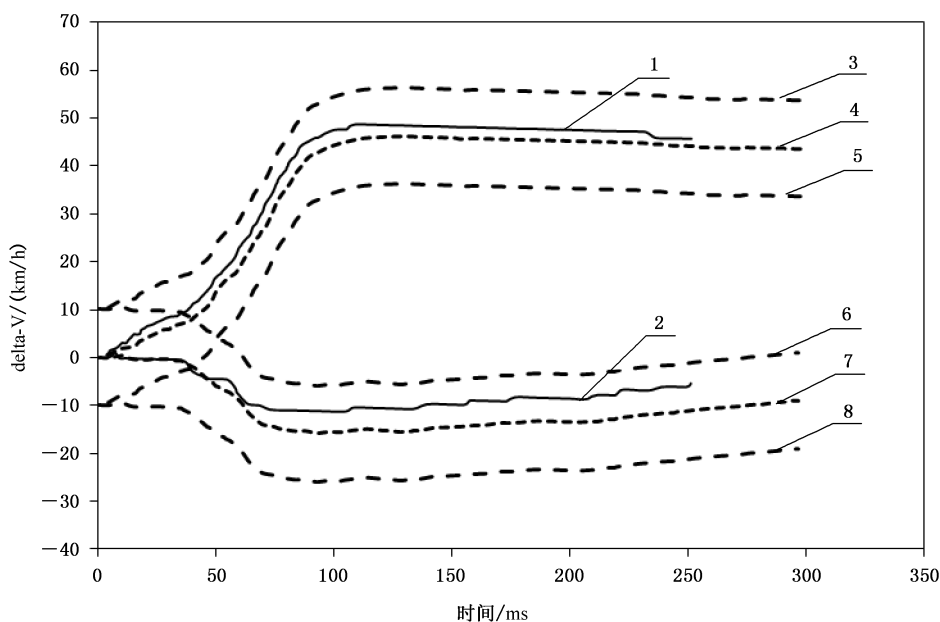


附录 C
(规范性附录)
delta-V 曲线符合性判定

试验得到的 delta-V 曲线应按如下步骤判定符合性：

- a) 将试验室测量的纵向(或横向)加速度数据进行积分计算,得到试验室参考纵向(或横向) delta-V。
- b) 试验室参考纵向(或横向) delta-V 作为基准信号,并确定控制上下限:纵向(或横向) delta-V 加 10 km/h 为控制上限,纵向(或横向) delta-V 减 10 km/h 为控制下限。
- c) EDR 纵向(或横向) delta-V 和试验室参考纵向(或横向) delta-V 按下列方法进行叠加:
 - 将不可逆约束装置展开的时刻作为对齐点,即:将试验室测量的点火时刻(如电流钳检测到不可逆约束装置展开的时刻)和 EDR 记录的不可逆约束装置展开时刻对齐;
 - 对于“连续运行”乘员保护控制算法 EDR 系统,还可使用 T_0 作为对齐点。
- d) EDR 纵向(或横向) delta-V 应在纵向(或横向) delta-V 控制上、下限区间内。

delta-V 曲线符合性判定图见图 C.1。



说明:

- 1——EDR 纵向 delta-V:EDR 记录的(或通过 EDR 记录的纵向加速度计算得到的)车辆纵向 delta-V;
- 2——EDR 横向 delta-V:EDR 记录的(或通过 EDR 记录的纵向加速度计算得到的)的车辆横向 delta-V;
- 3——纵向 delta-V 控制上限;
- 4——试验室参考纵向 delta-V:试验室测量的由车辆纵向加速度计算得到的车辆纵向 delta-V;
- 5——纵向 delta-V 控制下限;
- 6——横向 delta-V 控制上限;
- 7——试验室参考横向 delta-V:试验室测量的由车辆横向加速度计算得到的车辆横向 delta-V;
- 8——横向 delta-V 控制下限。

图 C.1 delta-V 曲线符合性判定图

附录 D
(规范性附录)
台架试验冲击波形

D.1 触发阈值冲击波形

D.1.1 触发阈值冲击波形应满足以下要求：

- a) 满足 4.1.1.1 触发阈值的要求,考虑到实际误差原因,150 ms 时的速度变化为 8 km/h~8.8 km/h, T_0 时刻不应晚于 150 ms;
- b) 冲击结束后,EDR 不应记录为锁定事件;
- c) 如因冲击台制动等其他原因记录多次事件,以第一次达到阈值记录的事件为准;
- d) 波形初始和最终的加速度、速度均应为 0;
- e) 冲击施加过程中,冲击台台面的位移应是单向无往复的;最终的停止位置距离起始位置应考虑冲击台的行程限制,位移不超过 250 mm;
- f) 波形最大加速度,满足唤醒式算法唤醒即可,不大于 7g (达到触发阈值后的制动波形最大加速度不受该限制,但不能超过冲击台最大加速度限制);
- g) 为避免波形直上直下导致的实际物理冲击与理想值偏差较大,波形宜由半正弦、半余弦或其组合组成。

D.1.2 推荐的触发阈值冲击波形由负向半正弦和正向半正弦组成,关键的数据点见表 D.1,曲线图见图 D.1。如果因制造商算法策略原因,该推荐波形无法实现算法唤醒,可采取自有波形,但波形应满足 D.1.1 的要求。

表 D.1 触发阈值波形关键数据点

时间/ms	0	75	150	167.8	185.5
加速度(g)	0	$-2.37_{-0.24}^0$	0	10_0^1	0

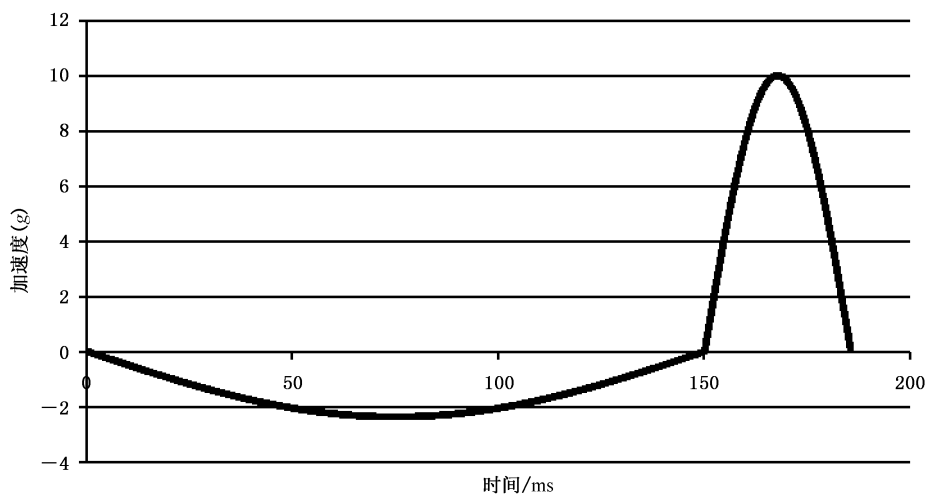


图 D.1 触发阈值冲击波形图

D.2 锁定条件冲击波形

D.2.1 以 4.1.2.1 中“不可逆约束装置展开”作为锁定条件的 EDR 系统,测试波形在 10 ms 区间内加速度变化大于或等于 $40g$ 。该锁定波形由负向半正弦和正向半正弦组成,关键的数据点见表 D.2,该锁定波形图见图 D.2。

表 D.2 锁定条件(不可逆约束装置)波形关键数据点

时间/ms	0	10	20	30	40
加速度(g)	0	-40 ± 2	0	40 ± 2	0

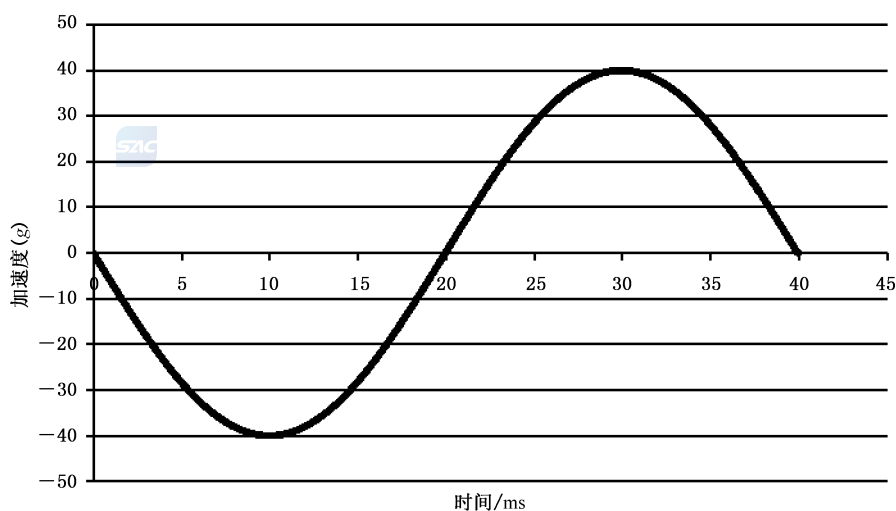


图 D.2 锁定条件冲击波形图(不可逆约束装置)

D.2.2 以 4.1.2.1 中“150 ms 时间区间内在 X 轴方向上车辆速度变化不小于 25 km/h”作为锁定条件的 EDR 系统,测试波形在 150 ms 时的速度变化为 25 km/h。试验时,冲击台施加的物理冲击,在 150 ms 时的速度允许偏差范围为 25 km/h~27.5 km/h。该锁定波形由 1 个正向半正弦,2 个负向半正弦,1 个正向半正弦组成。关键的数据点见表 D.3,该锁定波形图见图 D.3。

表 D.3 锁定条件波形关键数据点

时间/ms	0	45	90	110	130	140	150	163.9	177.8
加速度(g)	0	$3.45_{-0.34}^0$	0	-15.57_{-1}^0	0	-40_{-4}^0	0	40_0^4	0

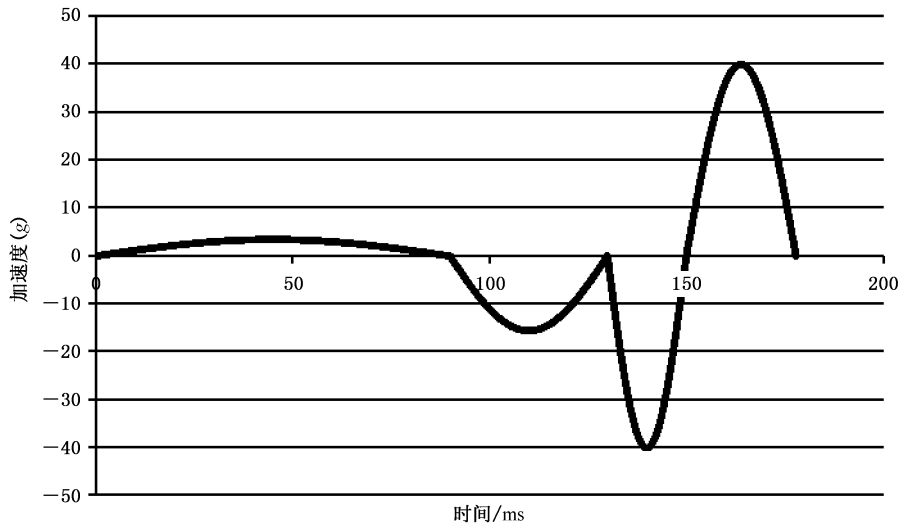


图 D.3 锁定条件冲击波形图(150 ms 速度变化等于 25 km/h)

D.3 断电存储冲击波形

测试波形前 10 ms 区间内加速度变化应大于或等于 40g，波形长度为 150 ms，且加速度值不应持续为 0g。

该断电存储冲击波形由 1 个负向半正弦，1 个正向半正弦，再加 1 个周期的余弦波组成，10 ms 时的加速度为 $-40g \pm 2g$ 。关键的数据点见表 D.4，该断电存储波形图见图 D.4。

表 D.4 断电存储波形关键数据点

时间/ms	0	10	40	82.5	127.5	150
加速度(g)	0	-40 ± 2	20 ± 1	-1.5 ± 0.08	1.5 ± 0.08	0

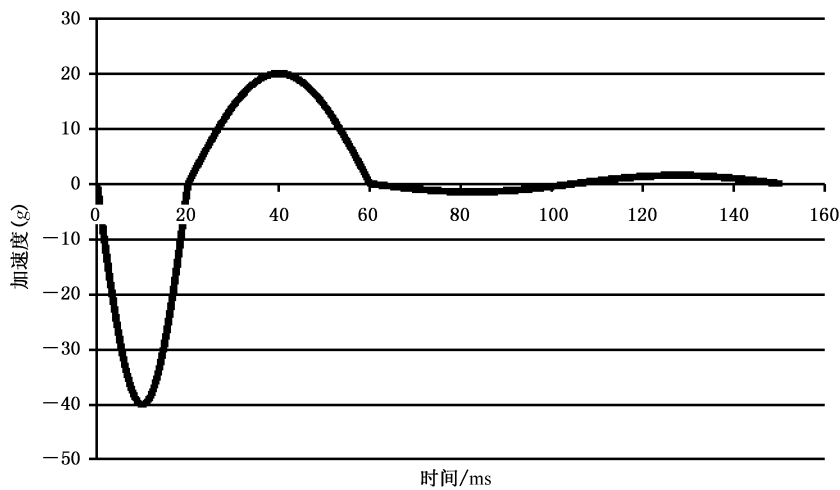


图 D.4 断电存储冲击波形图