

团体标准

T/ITS 0303-2025

智能网联汽车 人机交互系统安全设计规范

Intelligent and connected vehicle — Safety design specification for human-machine
Interaction system

2025-12-23 发布

2025-12-23 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 安全设计要求	2
6 安全技术要求	3
7 试验方法	6
参 考 文 献	13

中国智能交通产业联盟

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。

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。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件主要起草单位：北京航空航天大学、上海蔚来汽车有限公司、招商局检测车辆技术研究院有限公司、上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司、交通运输部公路科学研究院、北京交通大学。

本文件主要起草人员：王朋成、蔡成晨、陈继成、樊海龙、陈希、王佳、余贵珍、刘彦军、王戡、杨洋、李振华、吴新开、张辉、丁雪聪、尚涛、张宗洋、王钢、杨立群。

中国智能交通产业联盟

智能网联汽车 人机交互系统安全设计规范

1 范围

本文件规定了智能网联汽车人机交互系统的安全设计要求、安全技术要求及试验方法。
本文件适用于智能网联汽车人机交互系统的设计开发。

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/T 39263—2020 道路车辆先进驾驶辅助系统(ADAS)术语及定义
GB/T 40429—2021 汽车驾驶自动化分级
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
GB/T 43119—2023 自动驾驶封闭测试场地建设技术要求
GB/T 43267—2023 道路车辆 预期功能安全
GB/T 43766—2024 智能网联汽车运行安全测试技术要求
GB/T 44298—2024 智能网联汽车 操纵件、指示器及信号装置的标志
GB/T 44373—2024 智能网联汽车 术语和定义
GB/T 44850—2024 智能网联汽车 运行安全测试项目和方法
GB/T 45312—2025 智能网联汽车 自动驾驶系统设计运行条件
YD/T 4775—2024 车载移动应用人机交互安全体验要求和测试方法

3 术语和定义

GB/T 41797-2022、GB/T 43267—2023、GB/T 44373-2024界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能网联汽车 intelligent and connected vehicle; ICV

具备环境感知、智能决策和自动控制，或与外界信息交互，乃至协同控制功能的汽车。

[来源：GB/T 44373—2024, 3.1]

3.2

人机交互 human-machine interaction; HMI

驾驶员或乘客与智能网联汽车之间通过某种方式实现任务输入、执行与反馈的信息交换过程。

注：某种方式包括按键、触摸、语音、图像、姿势等。

3.3

人机交互系统 human-machine interaction system; HMIS

支持执行驾驶员或乘客与智能网联汽车之间进行交互的系统。

3.4

驾驶员注意力监测系统 driver attention monitoring system; DAMS

实时监测驾驶员状态并在确认其注意力分散时发出提示信息的系统。

[来源：GB/T 41797-2022, 3.1]

3.5

性能局限 performance insufficiency

技术能力局限，其在一个或多个触发条件触发下，促成危害行为或无法防止、探测及减轻合理预见的间接误用。

[来源：GB/T 43267—2023, 3.22]

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACC: 自适应巡航控制 (Adaptive Cruise Control)
AES: 自动紧急转向 (Automatic Emergency Steering)
DDT: 动态驾驶任务 (Dynamic Driving Task)
EBA: 紧急制动辅助 (Emergency Braking Assist)
EPS: 电动助力转向系统 (Electric Power Steering)
FCW: 前向碰撞预警 (Forward Collision Warning)
FDM: 前向车距监测 (Forward Distance Monitoring)
LCW: 变道碰撞预警 (Lane Changing Warning)
LCC: 车道居中保持 (Lane Centering Control)
LDP: 车道偏离抑制 (Lane Departure Prevention)
LDW: 车道偏离预警 (Lane Departure Warning)
LKA: 车道保持辅助 (Lane Keeping Assist)
ODC: 设计运行条件 (Operational Design Condition)
ODD: 设计运行范围 (Operational Design Domain)

5 安全设计要求

5.1 设计原则

5.1.1 驾驶员注意力优先原则

人机交互系统应确保驾驶员视觉焦点集中于前方道路，需要驾驶员长时间注视或复杂思维的交互任务应被限制或重新设计。

5.1.2 认知负荷最小化原则

人机交互系统信息呈现和交互逻辑应直观、简洁，避免不必要的复杂性，驾驶员能够快速理解信息含义和操作反馈，无需进行深度思考或记忆。

5.1.3 多通道协调原则

人机交互系统利用驾驶员的视觉、听觉和触觉通道，进行信息的冗余呈现和任务的合理分配，弥补单一通道（尤其是视觉通道）的预警信息不足。

注：重要警告信息应同时使用视觉（图标闪烁）、听觉（警报音）和触觉（方向盘或座椅振动）提示；状态信息可优先使用非视觉通道传递。

5.2 人机交互系统界面设计要求

5.2.1 信息呈现要求

人机交互系统信息显示方面应满足以下要求：

- a) 优先级：信息应根据其对驾驶安全的重要性进行严格分级（如安全关键、操作关键、辅助信息），并据此决定其呈现的优先级、位置和持久性；
- b) 易读性：视觉信息（文本、图标、图形）应具备适当的尺寸、对比度和清晰度，无歧义。

5.2.2 系统状态可见性要求

系统提供可见性的状态信息应至少包括以下内容：

- a) 若激活，所处的具体功能状态应有提示（如：ACC、LKA、LDP、AES、EBA、FDM、FCW、LDW、LCW 激活或退出等），若未激活，应有明确的提示；
- b) 当系统因传感器受限（如摄像头眩光、雷达污损）、外部条件不满足（如车道线不清）或系统故障而性能降级或退出时，应明确提示原因；
- c) 当系统要求驾驶员接管车辆控制时，应清晰提示接管的信息。

5.2.3 人机交互系统操纵件、指示器及信号装置设计要求

人机交互系统操纵件、指示器及信号装置设计应满足 GB/T 44298-2024 的要求。

5.3 关键驾驶功能操控的安全设计要求

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 防误触设计

人机交互系统界面防误触设计应满足以下条件：

- a) 激活区域：有效面积应不小于 15mm x 15mm，控件之间的中心间距应不小于 10mm；
- b) 隔离区：关键功能控件应设置非激活隔离区，或通过界面布局将其与高频操作、娱乐信息等区域物理分离；
- c) 操作逻辑：可引入长按（持续时间不少于2s）、双击、拖动等操作方式，避免因轻点而触发。

5.3.1.2 多通道反馈

关键控制功能的预警或提示应提供多种反馈机制：

- a) 视觉反馈：操作生效后，控件本身应有明显的状态变化（如颜色、亮度、图标形态改变），并在屏幕固定位置（如状态栏）提供持久的状态指示；
- b) 听觉反馈：应提供清晰、独特的非语言听觉反馈；
- c) 触觉反馈：应通过振动提供触觉反馈，模拟物理按键点击感，告知用户操作已被系统接收。

5.3.1.3 状态可见性

关键功能当前状态应在驾驶员正常视野内进行持续、清晰、无遮挡的显示。

6 安全技术要求

6.1 驾驶员注意力监测系统技术要求

6.1.1 功能要求

系统应能实时、连续地监测驾驶员状态，并应具有以下核心功能：

- a) 疲劳特征识别：准确识别与驾驶员头部姿态异常相关的典型生理及行为特征；
- b) 疲劳等级评估：基于识别出的特征，综合计算并输出当前驾驶员的疲劳等级；
- c) 分级预警：根据疲劳等级，向驾驶员发出由低到高的分级预警信号。

6.1.2 性能要求

6.1.2.1 驾驶员识别能力要求

驾驶员识别能力参考GB/T 41797-2022中5.1的要求。

6.1.2.2 检出率及准确率要求

检出率及准确率参考GB/T 41797-2022中5.2的要求。

6.1.2.3 分级预警

系统应根据驾驶员状态划分为不同等级，并触发相应预警：

- a) 一级/提示级（轻度疲劳）：当监测到短暂分神或疲劳早期迹象，应提供温和的视觉提示（如仪表盘显示灰色咖啡杯图标）；
- b) 二级/警告级（中度疲劳）：当监测到持续疲劳状态，应触发多通道警告，如视觉（图标变为黄色并闪烁）、听觉（间歇性提示音）；
- c) 三级/紧急干预级（重度疲劳）：当监测到可能立即危及安全的状态，应触发强烈警报，如视觉（红色全屏或大面积警告）、听觉（急促、高音量警报声）、触觉（方向盘或座椅振动）。

6.2 关键驾驶功能安全技术要求

6.2.1 分心加速场景下安全技术要求

6.2.1.1 场景描述

人机交互系统应能实时融合驾驶员状态监测系统的输出（如视线偏离前方道路的持续时间超过设定阈值）与车辆环境感知系统的数据（如前方存在慢速目标车辆、弯道或其它潜在风险，且本车车速较高），综合判断是否存在因驾驶员分心导致的非理性加速风险。

6.2.1.2 分级预警

人机交互系统应对分心加速场景提供分级预警：

- a) 一级提示：当系统识别到分心加速风险时，应首先通过视觉或温和的听觉提示，向驾驶员传递风险信息；
- b) 二级干预：若一级提示后驾驶员状态未改善（如视线仍未回归），系统应采取限制性措施，包括但不限于限制加速踏板的响应速率，使车辆加速趋于平缓，同时结合更强烈的触觉（如油门踏板振动）或听觉警告。

6.2.1.3 干预策略

人机交互系统应提供的干预策略如下：

- a) 若预警提示未能引起驾驶员恢复注意力关注，系统应及时的干预响应；
- b) 当系统检测到驾驶员恢复对前方道路的有效关注，所有限制与警告应立即平滑退出。

6.2.2 误踩加速踏板场景下安全技术要求

6.2.2.1 场景描述

驾驶员因紧张、操作慌乱或判断失误，产生严重的踏板操作混淆，将加速踏板误当作制动踏板踩下。这种非预期的大功率加速指令会瞬间增大车辆与周边障碍物（如墙壁、车辆、行人）的碰撞风险，系统需能识别此类异常操作特征并立即干预，以规避或减轻事故后果。

6.2.2.2 预警策略

在保持视觉警告图标的同时，触发连续、急促的听觉警报，方向盘或座椅可产生短促振动，强化警告效果。

6.2.2.3 干预策略

系统应采取的干预策略如下：

- a) 若驾驶员在干预过程中立即完全松开加速踏板并转换为踩下制动踏板，系统应视作驾驶员已意识到错误并恢复正确操作，可立即退出干预，将控制权完全交还驾驶员；
- b) 若驾驶员持续误踩加速踏板，干预措施应持续至车辆完全停止或风险解除。

6.2.3 制动力不足场景下系统安全技术要求

6.2.3.1 场景描述

在动态驾驶任务DDT中，尤其是前车减速或前方出现静止/移动障碍物时，驾驶员虽能意识到碰撞风险并采取制动措施，但由于判断经验不足、对车辆制动效能信心不够或对风险严重性估计不准，导致其施加的制动力度不足以避免碰撞。该系统旨在通过实时风险评估，在驾驶员制动力不足时提供辅助，弥补驾驶员操作的不足，从而降低追尾等碰撞风险。

6.2.3.2 分级预警

系统应启动由低到高的分级预警，以提醒驾驶员主动增加制动力：

- a) 一级预警：在组合仪表或平视显示器上，以醒目的颜色（如琥珀色）显示前方碰撞风险图标，并可辅以文字提示；
- b) 二级预警：在保持视觉提示的基础上，增加间歇性听觉警告，警告频率随风险升高而加快，制动踏板可产生轻微振动，提示驾驶员需要加大踩踏力度。

6.2.3.3 干预策略

当预警无效，碰撞风险进一步加剧时，系统应自动介入，提供制动辅助：

- a) 若系统检测到驾驶员突然深踩制动踏板或猛打方向盘，系统应立即减弱或退出辅助制动，优先响应驾驶员的紧急操作；
- b) 当系统判断碰撞风险已解除，辅助制动应平稳退出，并关闭相关警告提示。

6.2.4 无意识转动方向盘场景下安全技术要求

6.2.4.1 场景描述

驾驶员因疲劳、注意力分散、短暂分神（如操作车载信息娱乐系统）或身体不适等原因，导致其对方向盘的掌控力度减弱或消失。驾驶员可能因身体的不自觉动作（如点头、肌肉松弛）或无意识的轻微手臂移动，对方向盘施加一个小幅、无目的、非典型的转向输入。这种输入并非基于道路环境或驾驶意图，极易导致车辆缓慢偏离当前车道，与邻车或路边障碍物发生刮蹭、碰撞，引发严重事故。

6.2.4.2 分级预警

系统应基于对异常转向输入的识别，启动分级预警机制。

- a) 一级预警：系统识别到方向盘出现小幅（如转角 $<5^\circ$ ）、低频、且与当前道路曲率或驾驶员正常校正行为模式不符的转向输入，且车辆处于高速状态。通过电动助力转向系统，向方向盘施加一个轻微、短暂的反向力矩或高频微振。此力矩的核心目的是作为一种“触觉询问”，模拟压过路面震动带的感觉，以提醒驾驶员其手部可能发生了无意识动作，而非强行纠正方向。
- b) 二级预警：在一级触觉提示后，系统在短时间内（如3秒内）再次检测到持续或重复的无意识转向输入，或驾驶员未对触觉提示做出修正反应，且车辆横向偏移趋势加剧。在仪表盘上显示车道偏离警示图标，提示驾驶员车辆正在非预期地偏离路径，并触发一次或多次清晰的提示音，与触觉警告形成多感官协同提示。

6.2.4.3 干预策略

当预警机制未能有效促使驾驶员接管，车辆偏离风险进一步升级时，系统应启动自动纠偏干预。

- a) 主动转向辅助纠偏：在二级预警后，驾驶员仍未施加有效的反向转向力矩，且系统预测车辆将在一定时间内跨越车道线。系统通过EPS施加一个平滑、持续且力度适中的反向恢复力矩，主动将车辆引导回原车道中心区域附近。该力矩应足以抵消无意识转向并完成纠偏，但又不应用于剧烈，以免引起驾驶员对抗性操作。在整个主动纠偏过程中，系统应通过仪表盘提供明确的状态提示（如显示“转向辅助激活”）。
- b) 驾驶员接管：当系统检测到驾驶员施加了明确、有意识的转向力矩（其幅度和方向足以覆盖系统的辅助力矩），系统应立即判定为驾驶员已接管，并瞬间退出所有干预和预警，将控制权完全交还驾驶员。
- c) 系统复位：当车辆轨迹恢复稳定且系统持续检测到驾驶员的主动操控信号后，系统应自动复位，恢复正常监测状态。

6.2.5 变道后系统未接管场景下安全技术要求

6.2.5.1 场景描述

当驾驶辅助系统（如ACC、LCC）处于激活状态时，驾驶员主动发起变道操作（如手动打转向灯），导致系统退出横向控制。变道完成后，驾驶员产生认知误区，误认为系统仍全面掌控车辆，未能及时重新接管方向盘控制权。此时车辆虽可能保持直线行驶，但处于横向失控状态，对前方曲率变化、相邻车道车辆切入等风险无自动应对能力，存在严重的碰撞及偏离道路风险。

6.2.5.2 分级预警

系统应在横向控制退出后，依据驾驶员接管状态启动分级预警。

- a) 一级预警：驾驶员主动操作导致LCC等横向控制功能退出时，组合仪表及平视显示器上的车道线图标立即由绿色/蓝色变为灰色或消失，同时显示明确的文本提示（如“横向控制已退出”），并发出一次清晰的提示音，与视觉变化同步，宣告系统状态变更。
- b) 二级预警：变道动作完成后，系统持续检测到驾驶员未施加有效的转向扭矩，仪表盘显示闪烁的方向盘图标，并出现文本提醒（如“请立即接管方向盘”），并发出间歇性警示音，提醒频率逐步加快。
- c) 三级预警：二级预警持续一段时间后驾驶员仍无响应，或系统监测到车辆开始出现无意识车道偏离趋势，警告图标转为红色并全屏闪烁，触发连续急促的警报声，并且方向盘产生强烈振动。

6.2.5.3 干预策略

当分级预警无效，系统需采取主动措施控制风险。

- a) 纵向速度控制：系统控制车辆平缓减速，同时自动激活危险警告灯，警示后方车辆。减速过程应保持线性可控，避免急刹造成追尾风险。
- b) 驾驶员接管：当系统检测到驾驶员有效的方向盘操作或制动踏板动作，所有预警和干预立即终止，系统恢复正常状态。
- c) 功能恢复：驾驶员接管后，系统应通过界面提示允许驾驶员重新激活驾驶辅助功能。

7 试验方法

7.1 驾驶员注意力监测试验方法

驾驶员注意力监测系统试验方法参考GB/T 41797-2022执行。

7.2 关键驾驶功能测试试验方法

7.2.1 试验车辆要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 具备便于人工激活和关闭自动驾驶模式的操作方式；
- b) 系统状态及人机转换过程提示信息清晰可见；
- c) 应配备同步记录时间、车速、加速度、方向盘转角、踏板位置、系统状态及预警/干预信号的高精度数据采集系统。

7.2.2 试验环境条件

参考GB/T 41798-2022中4.1要求条件。

7.2.3 试验流程

试验流程如图 1所示，通过标准化的设备与流程执行特定场景测试，并采集关键数据以验证系统功能是否满足预设的技术指标，基于量化结果形成明确的合格性判定。

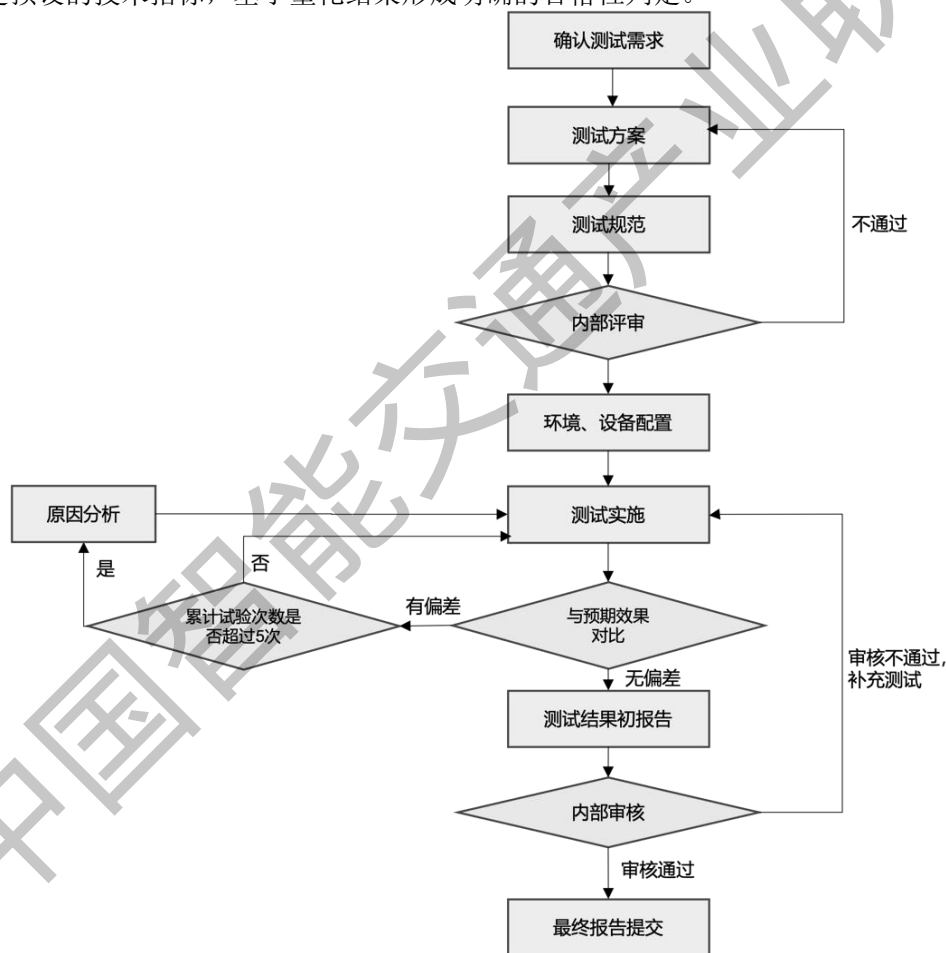


图 1 试验流程图

具体步骤：

- 1) 测试单位进行测试场景选定、测试需求沟通，确定具体的测试场景与需求；
- 2) 测试单位根据测试需求制定相应的测试方案和测试规范；
- 3) 测试单位组织相关测试工程师进行技术评审；
- 4) 评审通过后，测试单位进行测试环境、测试设备配置和确认工作；

5) 测试环境和测试设备确认后，测试单位开始实施具体测试工作，并负责测试结果的确认工作，测试结束后，与预期效果进行初步对比；

6) 测试结果与预期效果存在偏差时，如果累计试验超过5次，则停止试验，进行原因分析后，重新实施测试；

7) 测试单位将测试汇总，形成测试结果初报告；

8) 测试单位组织相关技术人员对测试结果初报告进行审核，出现错误要求测试工程师进行重测或补测；

9) 通过内部审核后，形成最终报告，提交测试专家组审核；

10) 测试专家组审核批准后，测试单位出具并提交专题最终测试报告。

7.2.4 分心加速

7.2.4.1 试验场景

在T0时刻，驾驶员开启辅助驾驶功能，保持恒定速度行驶在高速路直道上，前车前方存在一前车，同样以恒定速度行驶，两车保持安全跟车距离。在T1时刻，前车减速，此时自车驾驶员认为当前系统限速在较低速度，因此通过踩踏加速踏板，来使车辆持续加速达到其预期速度，此时辅助驾驶功能纵向控制受到抑制。在T2时刻，前车减速，此时自车驾驶员处于分心状态，并未观察到前车减速现象，自车仍然在持续加速，由于此时辅助驾驶功能纵向控制受到抑制，因此并未向车辆发送制动指令。在T3时刻自车驾驶员由分心状态回归，观察到即将发生碰撞，并踩踏制动踏板。在T4时刻，由于驾驶员分心而导致接管时间较晚，最终与前车发生碰撞。过程如下图所示，图中ego代表自车，RU代表其他交通参与车辆。

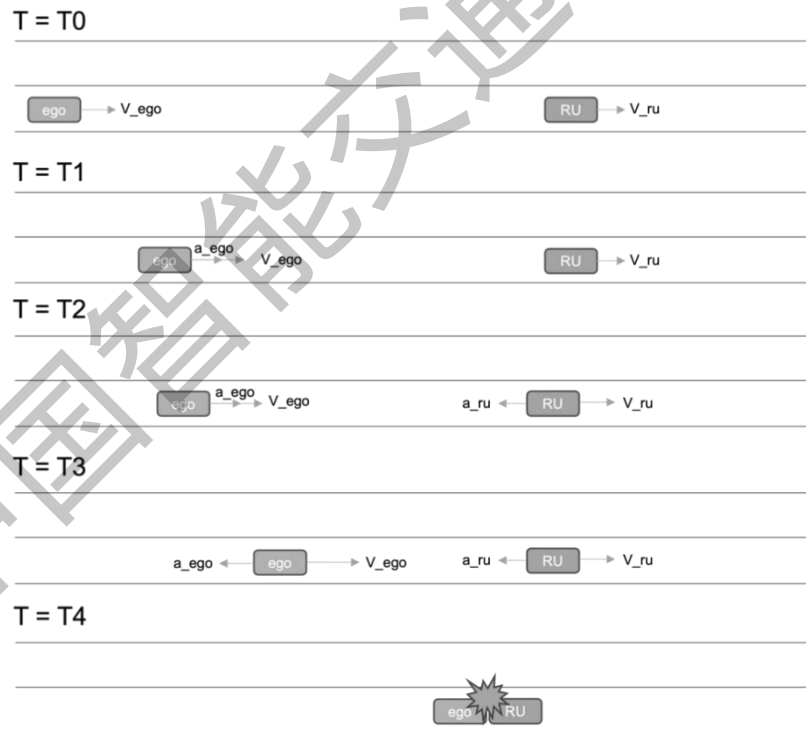


图 2 驾驶员分心加速风险场景

7.2.4.2 试验方法

驾驶员分心加速风险场景下试验方法如下：

a) 功能开启时被测车辆初始速度为45km/h，前车维持30km/h的速度匀速行驶，两车相距大于50m；

- b) 驾驶员在分心状态下持续轻踩加速踏板接近前车;
- c) 观察被测车辆是否会触发分心提醒, 距离较近时是否会触发碰撞预警;
- d) 与前车距离小于5m 时, 被测车辆驾驶员介入避免碰撞(可根据实际情况进行调整)。

7.2.4.3 通过条件

在驾驶员分心的情况下, 系统能够向驾驶员发出分心提醒, 并在两车距离较近时提供碰撞风险预警。

7.2.5 误踩加速踏板

7.2.5.1 试验场景

在T0时刻, 驾驶员开启辅助驾驶功能, 保持恒定速度行驶在高速路直道上, 自车前方存在一前车, 同样以恒定速度行驶, 两车保持安全跟车距离。在T1时刻, 前车因前方障碍物进行了急刹车。在T2时刻, 自车传感器探测到前车的急刹车情况后, 辅助驾驶系统发出制动指令。在T3时刻, 自车驾驶员感知到自车与前车存在碰撞的可能, 企图接管车辆, 但在慌乱之下误踩了加速踏板。在T4时刻, 由于驾驶员误踩了加速踏板, 导致最终与前车发生碰撞, 过程如下图所示, 图中ego代表自车, RU代表其他交通参与车辆, 红色三角形代表前方障碍物。

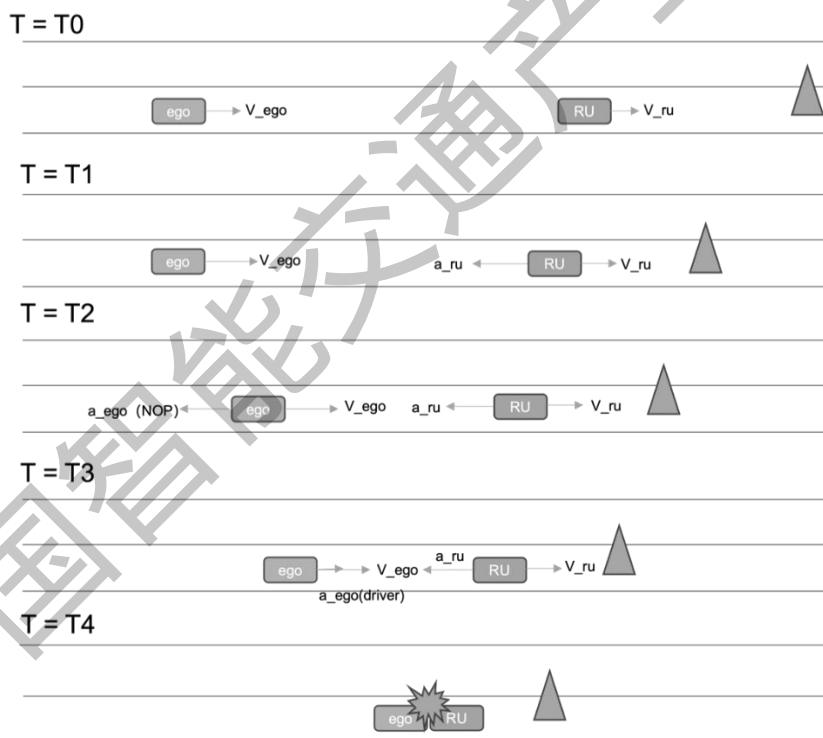


图 3 驾驶员误踩加速踏板风险场景

7.2.5.2 试验方法

驾驶员误踩加速踏板风险场景试验方法如下:

- a) 被测车辆初始速度为70km/h, 前车初始速度60km/h, 两车相距50m;
- b) 设置被测车辆与前车的跟车时距为2.2s;
- c) 达到跟车距离后, 前车减速, 加速度为 -3m/s^2 ;
- d) 被测车辆驾驶员模拟误踩加速踏板;
- e) 观察被测车辆是否会触发碰撞警告, 向驾驶员发出提醒;

f) 与前车距离小于5m 时，被测车辆驾驶员介入避免碰撞（可根据实际情况进行调整）。

7.2.5.3 通过条件

当前方存在碰撞风险，且驾驶员误踩加速踏板时，系统向驾驶员提供碰撞风险预警。

7.2.6 制动力不足

7.2.6.1 试验场景

在T0时刻，驾驶员开启辅助驾驶功能，保持恒定速度行驶在高速路直道上，前车前方存在一前车，同样以恒定速度行驶，两车保持安全跟车距离。在T1时刻，前车因前方障碍物进行了急刹车。在T2时刻，前车传感器探测到前车的急刹车情况后，辅助驾驶系统发出制动指令。在T3时刻，前车驾驶员感知到前车与前车存在碰撞的可能，由于驾驶员更偏向于相信自己的操控，因此故意的接管车辆，自行减速。在T4时刻，在驾驶员通过踩制动接管车辆后，由于驾驶员的制动力不足，最终与前车发生碰撞，过程如下图所示，图中ego代表自车，RU代表其他交通参与车辆，红色三角形代表前方障碍物。

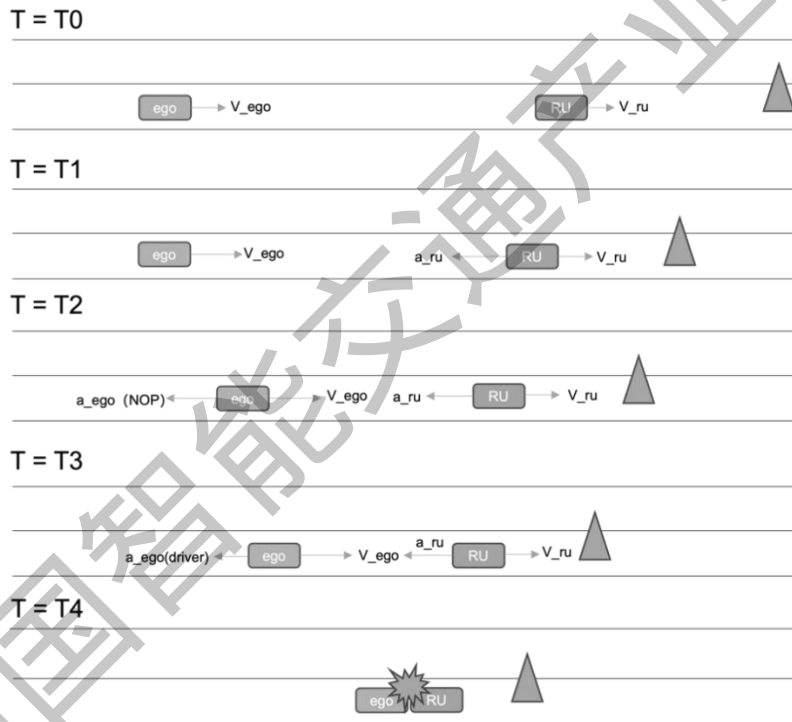


图 4 驾驶员制动力不足风险场景

7.2.6.2 试验方法

驾驶员制动力不足风险场景试验方法：

- 被测车辆初始速度为50km/h，前车初始速度40km/h，两车相距50m；
- 设置被测车辆与前车的跟车时距为2.2s；
- 达到跟车距离后，前车减速，加速度为 -5m/s^2 ；
- 被测车辆开始减速后，驾驶员轻点制动；
- 观察被测车辆是否未退出辅助驾驶功能并持续施加制动力矩；
- 与前车距离小于5 m 时，被测车辆驾驶员介入避免碰撞（可根据实际情况进行调整）。

7.2.6.3 通过条件

当驾驶员制动力小于系统制动力时，辅助驾驶系统未退出，系统应持续施加制动力避免前方碰撞。

7.2.7 无意识转动方向盘

7.2.7.1 试验场景

在T0时刻，驾驶员开启辅助驾驶功能，保持恒定速度行驶在高速路直道上，自车左侧车道存在一车，同样以恒定速度行驶，两车保持正常间隔。在T1时刻，自车驾驶员因疲劳而睡着，不再对车辆及道路环境进行监控。在T2时刻，驾驶员在分心状态下，误打了方向盘。在T3时刻，车辆接收到来自驾驶员的转向指令，开始向左侧道路偏移。在T4时刻，自车跨越当前车道，与左侧车道旁车发生碰撞。过程如下图所示，图中ego代表自车，RU代表其他交通参与车辆。

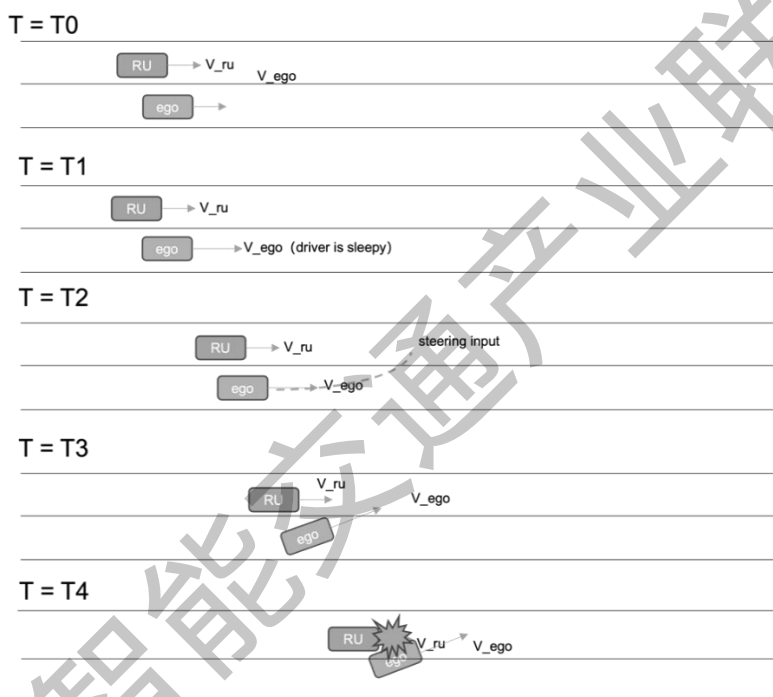


图 5 驾驶员无意识转动方向盘风险场景

7.2.7.2 试验方法

驾驶员无意识转动方向盘风险场景试验方法：

- 被测车辆以初始速度为50km/h匀速直线行驶；
- 驾驶员模拟低头打瞌睡状态，并对转向盘输入一个较小且短暂的转向输入；
- 观察车辆是否对驾驶员的转向输入进行响应；
- 被测车辆驾驶员在输入误转向后，需关注道路环境，并在确认车辆对误转向输入的反应后及时介入，避免碰撞（可根据实际情况进行调整）。

7.2.7.3 通过条件

当周围存在需要通过转向避免的风险时，系统应提供明确的警示信息。

7.2.8 变道后系统未接管

7.2.8.1 试验场景

在T0时刻，驾驶员开启辅助驾驶功能，保持恒定速度在直道上行驶。在T1时刻，驾驶员控制车辆向左侧车道进行变道，由于驾驶员的介入，辅助驾驶功能横向控制能力受到抑制。在T2时刻，驾驶员控制车辆变道结束后，沿着左侧车道进行直线行驶，此时驾驶员认为辅助驾驶功能会继续对车辆进行控制，因此未对车辆进行持续的方向控制，车辆保持直线行驶。在T3时刻，驾驶员处于分心状态，此时车辆进入弯道，由于驾驶员处于分心状态且未对车辆进行控制，车辆未随着道路曲率转弯，而是仍保持直行，最终导致车辆与路沿发生碰撞。过程如下图所示，图中ego代表自车，RU代表其他交通参与车辆。

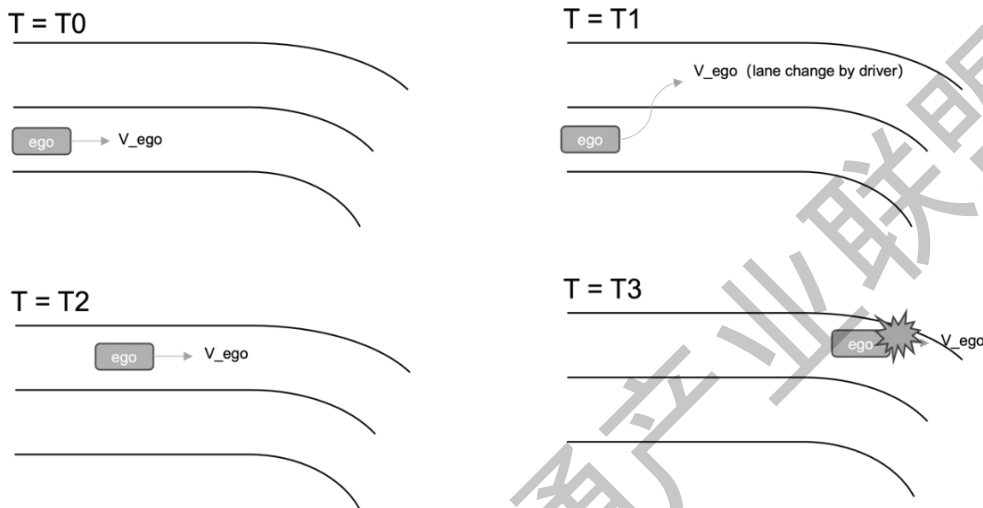


图 6 变道后系统未接管的风险场景

7.2.8.2 试验方法

变道后系统未接管的风险场景试验方法：

- 被测车辆以初始速度为50km/h匀速直线行驶；
- 驾驶员在正常专注状态，转动方向盘进行变道；
- 观察辅助驾驶系统是否向驾驶员发送转向控制受限/功能退出的提醒；
- 被测车辆驾驶员在确认车辆对驾驶员转向输入的反应后，将被测车辆驶回测试原点。

7.2.8.3 通过条件

当驾驶员主动转动方向盘进行变道时，系统应向驾驶员提供明确有效的横向控制受限或辅助驾驶功能退出提醒。

参 考 文 献

- [1] 李骏, 王长君, 程洪. 智能网联汽车预期功能安全测试评价关键技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2022.
- [2] 全国汽车标准化技术委员会道路车辆功能安全标准研究制定工作组. 预期功能安全国际标准 ISO 21448 及中国实践白皮书[R]. 2020.
-

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

T/ITS 0303-2025

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

智能网联汽车 人机交互系统安全设计规范

T/ITS 0303-2025

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2025 年 12 月第一版 2025 年 12 月第一次印刷