

团体标准

T/ITS 0169—2021

交通拥堵领航系统性能要求及试验方法

Performance requirements and testing methods for traffic jam pilot systems

2021 - 12 - 07 发布

2022 - 03 - 01 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义、缩略语.....	1
4 要求.....	4
5 试验要求.....	5
6 试验方法.....	6
附录 A（资料性附录）系统状态与转换.....	15

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》的规定起草。

本文件由中国智能交通产业联盟提出并归口。

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这些专利的责任。

本文件主要起草单位：中国汽车工程研究院股份有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、宁波吉利汽车研究开发有限公司、博世汽车部件（苏州）有限公司、同济大学、东风商用车有限公司、北京汽车研究总院有限公司、百度网讯科技有限公司、中国船级社质量认证公司、许昌开普检测研究院股份有限公司、青岛海信网络科技股份有限公司、威马汽车科技集团有限公司、上海机动车检测认证技术研究中心有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司。

本文件主要起草人：赵树廉、唐宇、牟柯、杨良义、刘玉清、李志成、翟大业、张帆、毕欣、张强、张博、李阳、张成阳、贾元辉、付饶、贺春、曲真、钟文军、王云英、张瑞芳。

交通拥堵领航系统性能要求及试验方法

1. 范围

本文件规定了交通拥堵领航系统的术语和定义、总体要求、性能要求、试验要求及试验方法。本文件适用于安装有交通拥堵领航系统的M1类汽车。

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 4094-2016 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志

GB 5768.3 道路交通标志和标线

GB 34660-2017 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB/T 15089 机动车辆及挂车分类

GB/T 20608-2006 智能运输系统 自适应巡航控制系统 性能要求及检测方法

GB/T 26773-2011 智能运输系统 车道偏离报警系统 性能要求与检测方法

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

ISO 11270 智能交通系统 车道保持辅助系统 性能要求及测试步骤(Intelligent transport systems — Lane keeping assistance systems (LKAS) — Performance requirements and test procedures)

ISO 15622 智能交通系统 自适应巡航控制系统 性能要求及测试步骤(Intelligent transport systems — Adaptive cruise control systems — Performance requirements and test procedures)

UN Regulation No.157 关于自动车道保持系统车辆认证的统一规定(Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regards to Automated Lane Keeping System)

3. 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 26773—2011和GB/T 40429—2021界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

交通拥堵领航系统 traffic jam pilot systems

用于结构化道路拥堵工况的交通拥堵领航系统是一种由驾驶员激活的系统。该系统通过持续控制车辆的横向和纵向运动，使车辆长时间在驾驶员脱手、脱眼的情况下保持在自车道以不高于60km/h的速度行驶，无需驾驶员进一步操作。本文件中称为“交通拥堵领航系统”或“系统”。

3.1.2

动态驾驶任务 dynamic driving task

除策略性功能外，完成车辆驾驶所需的感知、决策和执行等行为，包括但不限于：

- 车辆横向运动控制；
- 车辆纵向运动控制；
- 目标和事件探测与响应；
- 驾驶决策；
- 车辆照明及信号装置控制。

注1：策略性功能包括导航功能，如行程规划、目的地和路径的选择等任务。

注2：动态驾驶任务包括所有实时操作和决策功能，由驾驶员或驾驶自动化系统完成，或由两者共同完成。

[来源：GB/T 40429-2021, 定义2.4]

3.1.3

动态驾驶任务后援 dynamic driving task fallback

当发生即将超出设计运行范围、驾驶自动化系统失效或车辆其他系统失效等不满足设计运行条件的情况时，由用户接管或由驾驶自动化系统执行最小风险策略的后备支援行为。

[来源：GB/T 40429-2021, 定义2.10]

3.1.4

设计运行范围 operational design domain

设计时确定的驾驶自动化功能的本车状态和外部环境。

3.1.5

设计运行条件 operational design condition

设计运行时确定的驾驶自动化功能可以正常工作的条件，包括设计运行范围、驾驶员状态以及其他必要条件。

3.1.6

介入请求 request to intervene

驾驶自动化系统请求动态驾驶任务后援用户执行接管的通知。

[来源：GB/T 40429-2021, 定义2.13]

3.1.7

接管 take over

动态驾驶任务后援用户响应介入请求，从驾驶自动化系统获得车辆驾驶权的行为。

[来源：GB/T 40429-2021, 定义2.14]

3.1.8

试验车辆 vehicle under test

在本文件中，特指配备有交通拥堵领航系统并按本文件要求进行测试的车辆。

3.1.9

目标车辆 target vehicle

用于构建试验场景的量产乘用车或能够替代量产乘用车的柔性目标。

3.1.10

车道 lane

驾驶员不需改变行驶路径的没有任何固定障碍物干扰的行驶区域。

[来源：GB/T 26773-2011, 定义3.1]

3.1.11

可见车道标识 visible lane marking

设置在车道边界上的、能够被驾驶员在驾驶过程中直接看见（如未被冰雪覆盖）的标识。

3.1.12

车道边界 lane boundary

用于确定车道边界的可见道路交通标线。在可见车道标记的情况下，边界在其标线内边沿。

3.1.13

纵向间距 longitudinal distance

指试验车辆的最前端与目标车辆的最后端之间沿着车辆行驶轨迹或车道延伸方向之间的测量间距。

3.1.14

车间时距 time gap

对于同向行驶的两连续车辆，前车尾与本车车头通过道路某截面的时间间隔。计算公式如下：

$$\tau = c/v$$

式中： τ ——车间时距，单位为秒（s）

v ——当前车速，单位为米/秒（m/s）

c ——当前车间距，单位为米（m）

3.1.15

与车道边界的横向间距 transversal distance with lane boundary

车辆前轴中心点到车道边界内边沿的垂向间距。

3.1.16

自检 self-check

系统对自身故障进行检查的功能。

3.1.17

最高设计运行速度 maximum design operational speed

试验车辆在其设计运行条件下自动驾驶模式可运行的最高速度，下文中以 V_{max} 表示。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件
DDT:动态驾驶任务 (Dynamic Driving Task)
TJP:交通拥堵领航 (Traffic Jam Pilot)
ODC:设计运行条件 (Operational Design Condition)
ODD:设计运行范围 (Operational Design Domain)

4. 要求

4.1 总体要求

- 对于交通拥堵领航系统的总体要求如下：
- a) 启用的系统能执行动态驾驶任务，且不得危及试验车辆、试验车辆驾乘人员或任何其他道路使用者的安全。
 - b) 其电磁兼容性符合 GB 34660-2017 的要求。
 - c) 其功能或故障标识符合 GB 4094-2016 中 4.1 和 4.2 的要求。
 - d) 当系统不再满足本文件要求时，不可激活本系统。
 - e) 系统能在可识别的车道内持续横向控制，保持车辆中轴线与车道边界的横向位置稳定以避免误导其他道路使用者。
 - f) 在没有前方目标车辆时，系统能根据驾驶员设定的车速最终稳定在自车道内匀速行驶。
 - g) 系统具备稳定跟随前方目标车辆行驶的功能，能够控制试验车辆与目标车辆保持合理的跟车距离。在试验车辆未静止时，合理的跟车距离应大于或等于如下表 1 所示最小跟车距离。最小跟车距离计算公式如下：

$$D_{min}=V_{sub} \times T_{min}$$

式中： D_{min} ——最小跟车距离，单位为米（m）
 V_{sub} ——系统工作时，试验车辆的纵向速度，单位为米/秒（m/s）
 T_{min} ——两车之间的最小时间间隔，单位为秒（s）

表1 试验车辆和目标车辆相对参数对应表

$V_{sub}/(m/s)$	$T_{min}/(s)$	$D_{min}/(m)$
2.0	1.0	2.0
2.78	1.1	3.1
5.56	1.2	6.7
8.33	1.3	10.8
11.11	1.4	15.6
13.89	1.5	20.8
16.67	1.6	26.7

- 注 1：当 $0 < V_{sub} < 2m/s$ 时，最小稳定跟车距离为 2m；
- 注 2：当 $2m/s \leq V_{sub} \leq 16.67m/s$ 时，最小时间间隔和最小跟车距离参考上表信息，对于表中未提及的速度值，采用线性插值。
- h) 由于其他道路使用者行驶动态（例如车辆切入、目标车辆急减速等）而暂时造成跟车距离小于最小跟车间距，则试验车辆应及时调减车速以重新使实际跟车距离不小于最小跟车距离，除需要紧急制动的情况外，调整过程中车辆应保持平稳。
 - i) 系统拥有跟随前方目标车起停的能力。在驾驶员注意力在环的情况下，试验车辆单次起停的最长停止时间应不大于 5 分钟。当试验车辆单次起停时间超过 5 分钟，则系统应从激活状态跳转至待机状态，此时系统应向驾驶员发出警告并告知当前系统状态。
 - j) 系统被启用后应能在 0~60km/h 的车速范围内正常工作。

- k) 系统应具备开/关设置，以开启/关闭本系统，驾驶员可以根据其意图随时进行操作。
- l) 驾驶员主动切换系统状态的方式应易于操作且不易误操作。
- m) 系统应提供驾驶员随时退出系统的操作方式。
- n) 系统应允许驾驶员随时主动接管控制试验车辆。
- o) 系统状态转换时应将状态信息清晰准确地传递给驾驶员，并且驾驶员随时能直观看到系统当前状态。系统的状态转换可参考附录 A。
- p) 系统在开启后应实时监测驾驶员状态，以确保驾驶员有能力随时接管试验车辆。当监测到驾驶员无法接管车辆时，系统应持续发出警告，控制车辆减速停车并开启危险报警灯。
- q) 在试验车辆无重大障碍且本系统正常情况下功能才能开启。在开启后发生系统故障，系统应准确地告知驾驶员并请求驾驶员接管。本系统停用不应影响与本系统无关的其他系统正常工作。
- r) 如果系统因不可用而拒绝驾驶员使用系统，则应至少向驾驶员明确告知系统当前不可用。
- s) 已激活的系统应能自主识别需要驾驶员接管的情况，并在发生该情况时及时请求驾驶员接管。系统应保障驾驶员有合理的接管时间。
- t) 系统警告应包括一个光学信号以及一个声学 and（或）触觉信号，光学信号应具有足够的辨识度和对比度，声学信号应清晰、响亮，触觉信号应易于察觉。系统应能使驾驶员清楚明确的接收到报警信号。

4.2 性能要求

对于交通拥堵领航系统的性能要求如下：

- a) 系统纵向控制的性能不低于 ISO 15622 中 6.4 对试验车辆纵向能力的要求。
- b) 系统横向控制的性能满足下列要求：
 - 1) 车辆在直道行驶时，本系统应保证试验车辆前轴中心与车道中心的偏差为 $\pm 0.3\text{m}$ ；
 - 2) 车辆在弯道行驶时，本系统应保证车辆任一行驶轮外边缘不超过车道边界。

5. 试验要求

5.1 试验环境条件

试验环境应满足：

- a) 温度范围应在 $-20^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 风速小于 5m/s ；
- c) 水平能见度超过 1km ；
- d) 道路亮度分布均匀，避免强光照、逆光、大片阴影等干扰感应系统的光照条件。

5.2 试验场地条件

试验环境应满足：

- a) 试验场地应为封闭测试场地；
- b) 试验场地应具备试验车辆自动驾驶模式正常开启的必要设施条件；
- c) 车道边线的设置应遵守 GB 5768.3 的要求；
- d) 车道表面应为平坦，干燥，清洁的沥青或混凝土路面，并且没有凹陷、凸起和开裂；
- e) 用于测试的弯道路段半径不低于 250m ，弯道路段长度应大于 100m ；
- f) 用于测试的路段应足够长以保证试验速度和执行整个试验。

5.3 系统配置

试验前应按照制造商提供的说明配置系统。

在测试过程中，不应再对试验车辆进行任何设置更改。试验车辆驾驶员应遵循制造商对系统使用的指导建议。

系统设置选择如下：

- 若系统可设置跟车保持的车间时距，则设置为中间级别或中间级别更近一级的车间时距，设置要求如图 1 所示；



图1 系统配置示意图

- 若系统不可设置跟车保持的车间时距，则按默认设置。

6. 试验要求

6.1 目标识别试验

6.1.1 试验场景

目标车辆和试验车辆均在直道上行驶，目标车辆及相邻车道车辆在各自车道内以 $(V_{max}-20)$ km/h ± 1 km/h 的速度并排平行匀速行驶（当 $V_{max} > 30$ km/h 时，则按照 (30 ± 1) km/h 进行试验）；试验车辆开启系统，在车道内以选定的车间时距跟随目标车辆，保持至少 3s；目标车辆、相邻车辆和试验车辆与各自车道边界的横向间距均保持在距车道中心 ± 0.3 m 范围内，如图 2 所示。

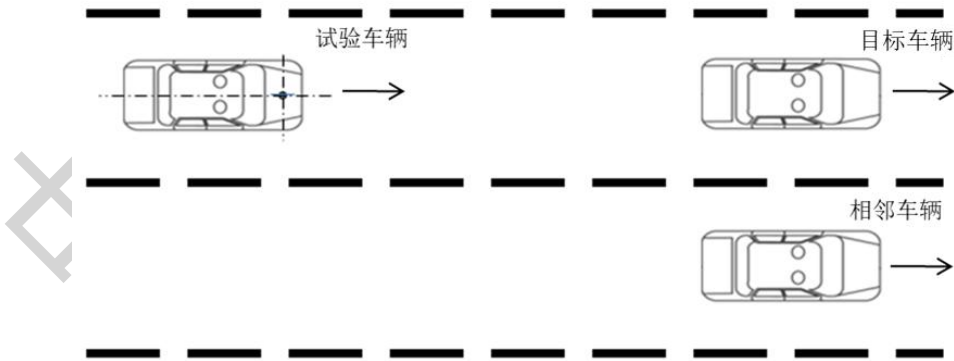


图2 目标识别场景示意图

6.1.2 试验方法

目标车辆以 $(2.25 \pm 0.25) \text{ m/s}^2$ 的加速度平稳加速至 $(V_{\max} \pm 1) \text{ km/h}$ 的速度后保持匀速行驶。相邻车辆保持 $(V_{\max} - 20) \text{ km/h} \pm 1 \text{ km/h}$ 的速度在车道内行驶。

6.1.3 通过要求

若试验车辆在系统控制下能够跟随目标车辆加速行驶,并最终跟随目标车辆以设定的车间时距在车道内稳定行驶至少5s,在超越相邻车辆过程中试验车辆没有发生减速动作,且在试验过程中试验车辆与车道边界的横向间距始终保持在距车道中心 $\pm 0.3 \text{ m}$ 范围内。试验进行3次,若试验通过次数不小于2次,则该场景试验通过。

6.2 直道跟停起步试验

6.2.1 试验场景

目标车辆和试验车辆均在直道上行驶,目标车辆以 $(V_{\max} \pm 1) \text{ km/h}$ 的速度在车道内匀速行驶(当 $V_{\max} > 30 \text{ km/h}$ 时,则按照 $(30 \pm 1) \text{ km/h}$ 进行试验);试验车辆开启系统,在车道内稳定跟随目标车辆,至少保持3s;目标车辆和试验车辆与车道边界的横向间距均保持在距车道中心 $\pm 0.3 \text{ m}$ 范围内。如图3所示。

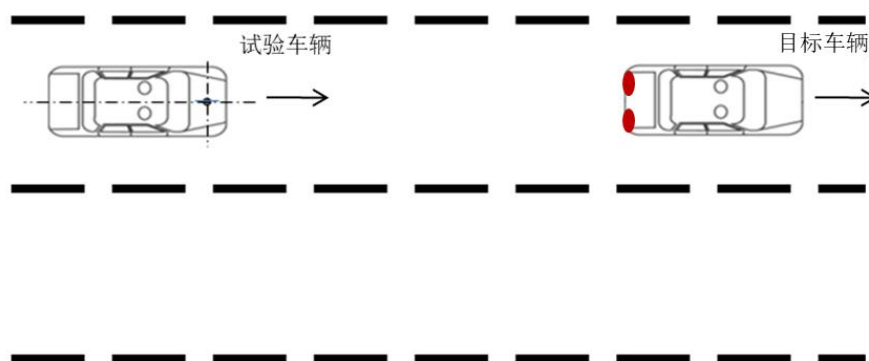


图3 直道跟停起步场景示意图

6.2.2 试验方法

该部分试验分为两个阶段。在跟停阶段,目标车辆保持在车道内以 $(2.25 \pm 0.25) \text{ m/s}^2$ 的制动减速度减速至零;在起步阶段,目标车辆保持静止,待试验车辆减速到 0 km/h 的10s后,目标车辆以不低于 1.5 m/s^2 的加速度加速至 $(V_{\max} \pm 1) \text{ km/h}$ 。

6.2.3 通过要求

若试验车辆在系统控制下跟随目标车辆制动并减速至零,在目标车辆起步后试验车辆自动跟随目标车辆加速行驶,最终以设定的车间时距在车道内稳定行驶至少5s,且在试验过程中试验车辆与车道边界的横向间距始终保持在距车道中心 $\pm 0.3 \text{ m}$ 范围内。试验进行3次,若试验通过次数不小于2次,则该场景试验通过。

6.3 弯道加减速试验

6.3.1 试验场景

目标车辆车头位置与弯道起点齐平，试验车辆位于目标车辆后方，两车纵向间距为 $(5 \pm 0.5) \text{ m}$ ，目标车辆和试验车辆均处于静止状态，目标车辆和试验车辆与车道边界的横向间距均控制在距车道中心 $\pm 0.3 \text{ m}$ 范围内，并且试验车辆开启系统。目标车辆与试验车辆进入弯道行驶。如图4所示。

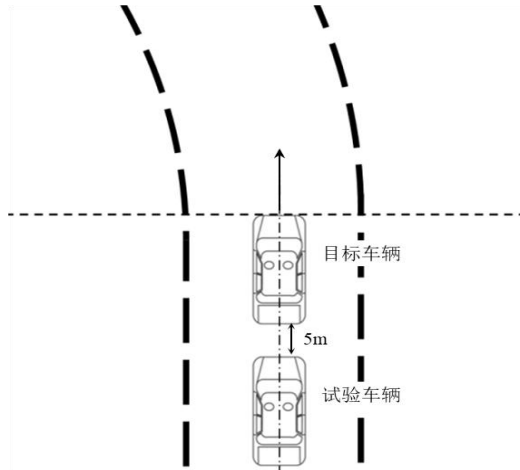


图4 弯道加减速场景示意图

6.3.2 试验方法

功能性试验部分为三个阶段。在加速阶段，目标车辆保持在车道内以不低于 1.5 m/s^2 的加速度加速至 $(V_{max} \pm 1) \text{ km/h}$ （当 $V_{max} > 30 \text{ km/h}$ 时，则按照 $(30 \pm 1) \text{ km/h}$ 进行试验）；在稳定阶段，目标车辆保持 $(V_{max} \pm 1) \text{ km/h}$ 的速度在车道内匀速行驶并至少保持5s；在减速阶段，待试验车辆以设定的车间时距稳定状态跟随目标车辆至少保持5s后，目标车辆以 $(2.25 \pm 0.25) \text{ m/s}^2$ 的制动减速度减速至零。整个试验过程在弯道完成。

6.3.3 通过要求

若试验车辆在系统控制下能够跟随目标车辆加速行驶，并最终跟随目标车辆以设定的车间时距在车道内稳定行驶；在目标车辆开始制动并停车时，试验车辆能够跟随目标车辆减速停车，不发生碰撞；且在整个试验过程中试验车辆任一行驶轮外边缘不超过车道边界。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.4 车道线遮挡跟车试验

6.4.1 试验场景

试验车辆和目标车辆均在直道上行驶，目标车辆以 $(10 \pm 1) \text{ km/h}$ 的速度在车道内匀速行驶；试验车辆开启系统，系统预设速度为 V_{max} ，并在车道内稳定跟随目标车辆；试验车辆中心保持在距车道中心 $\pm 0.3 \text{ m}$ 范围内，目标车辆前轴中心保持在车道中心 $(0.8 \pm 0.1) \text{ m}$ 处。如图5所示。

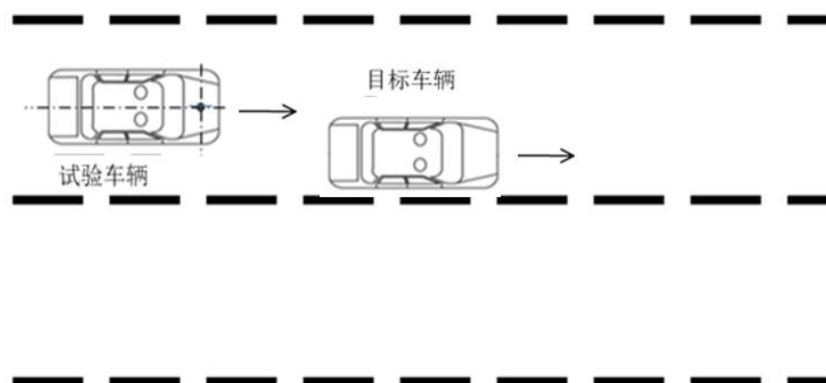


图5 车道线遮挡跟车场景示意图

6.4.2 试验方法

试验车辆稳定跟随目标车辆行驶 5s 后，试验车辆驾驶员双手离开方向盘，双脚离开油门和制动踏板，不对车辆进行控制。

6.4.3 通过要求

试验车辆在系统的控制下能够跟随目标车辆稳定行驶，试验车辆在驾驶员双手离开方向盘，双脚离开油门、制动踏板后持续行驶至少10s，没有突然加速或减速，避免碰撞，并在行驶过程中未发出接管报警和碰撞预警。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.5 直道目标切出试验（前方有车）

6.5.1 试验场景

目标车辆、前方低速车辆和试验车辆均在直道上行驶；目标车辆以 $(V_{max} \pm 1)$ km/h 的速度在车道内匀速行驶，前方低速车辆以 (20 ± 1) km/h 的速度在目标车辆前方大于100米处匀速行驶；试验车辆开启系统，在车道内稳定跟随目标车辆至少3s；目标车辆、前方低速车辆和试验车辆与车道边界的横向间距均保持在距车道中心 ± 0.3 m 范围内。如图6所示。

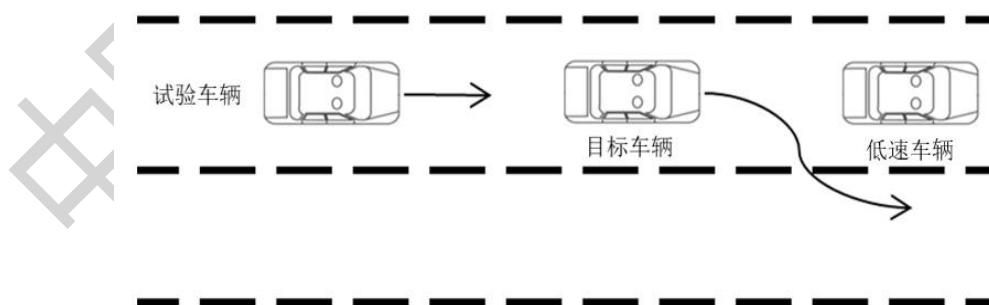


图6 直道切出试验（前方有车）示意图

6.5.2 试验方法

当目标车辆距离前方低速车辆 (30 ± 1) m时,目标车辆以 (1.2 ± 0.05) m/s的横向速度从本车道切出到相邻车道。

6.5.3 通过要求

目标车辆从本车道切出到相邻车道后,试验车辆能够及时识别前方低速车辆,并减速至 (20 ± 1) km/h后以设定的车间时距,在车道内稳定跟随前方低速车辆至少5s,且在试验过程中试验车辆与车道边界的横向间距始终保持在距车道中心 ± 0.3 m范围内。试验进行3次,若试验通过次数不小于2次,则该场景试验通过。

6.6 限速标志响应试验

6.6.1 试验场景

根据 V_{max} 在表2中选取相对应的限速标志牌数值。

表2 限速标志选取参照表

V_{max} (km/h)	初始道路限速 (km/h)	限速标志数值 (km/h)
$40 \leq V_{max} < 60$	40	30
$V_{max} \leq 40$	40	$V_{max} - 10$

试验车辆开启系统,系统预设速度 V_{max} ,试验道路上连续设置两个限速标志,标志牌间距离不小于100m。如图7所示。

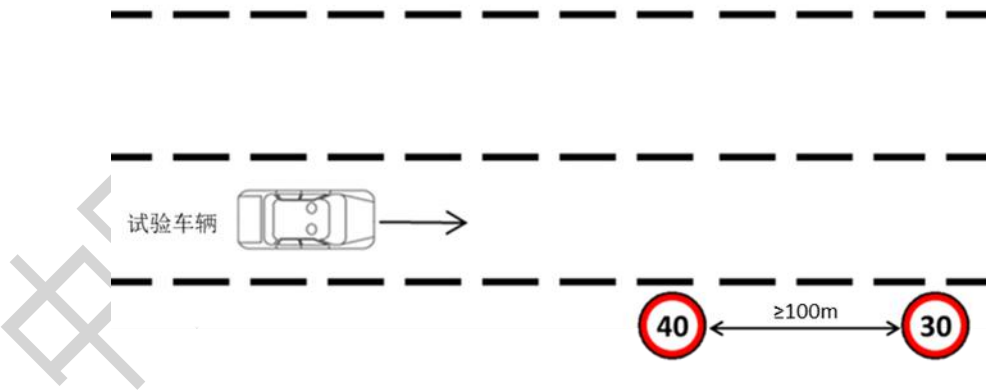


图7 限速标识响应场景示意图

6.6.2 试验方法

试验车辆以高于初始道路限速的75%的速度在长直道内驶向限速标志牌,行驶过程需连续经过两个限速标识。

6.6.3 通过要求

试验车辆在系统控制下能够识别并响应限速标志，在试验车辆最前端超越限速标识所在位置时，试验车辆速度不高于限速标志速度；试验车辆在限速标志牌间行驶时，试验车辆不低于该路段限速的75%。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.7 静止目标识别试验

6.7.1 试验场景

目标车辆静止停放在试验车辆前方的同一条直道上，目标车辆中心保持在距车道中心 $\pm 0.3\text{m}$ 范围内，试验开始时目标车辆与试验车辆纵向距离不低于 100m ；试验车辆开启系统，以 $(V_{\max} \pm 1)\text{km/h}$ 作为初始车速（当 $V_{\max} > 30\text{km/h}$ 时，则按照 $(30 \pm 1)\text{km/h}$ 进行试验）。如图8所示。

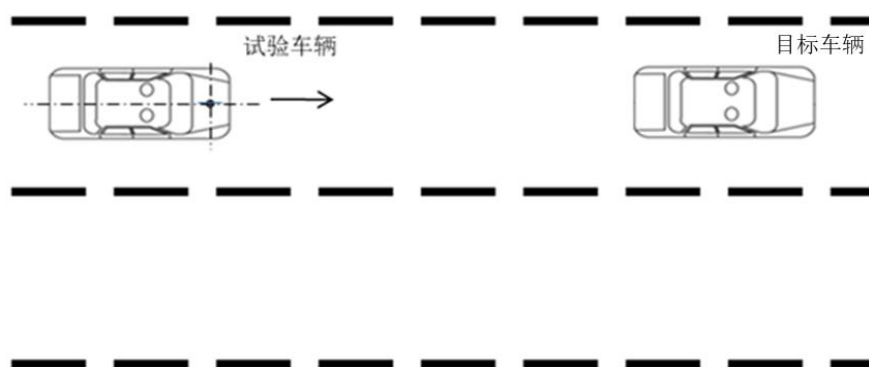


图8 静止目标识别场景示意图

6.7.2 试验过程

试验车辆在车道内以速度 $(V_{\max} \pm 1)\text{km/h}$ 的稳定状态驶向目标车辆。

6.7.3 通过要求

若试验车辆在系统控制下在车道内识别静止目标并平缓刹停，避免碰撞，减速度及减速度变化率需满足ISO 15622标准中6.4中的要求，并在行驶过程中未发出接管报警和碰撞预警。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.8 驾驶员接管试验

6.8.1 试验场景

目标车辆和试验车辆均在直道上行驶，目标车辆以 $(V_{\max} \pm 1)\text{km/h}$ 在车道内匀速行驶（当 $V_{\max} > 30\text{km/h}$ 时，则按照 $(30 \pm 1)\text{km/h}$ 进行试验）；试验车辆开启系统，在车道内稳定跟随目标车辆；目标车辆和试验车辆与车道边界的横向间距均保持在距车道中心 $\pm 0.3\text{m}$ 范围内。如图9所示。

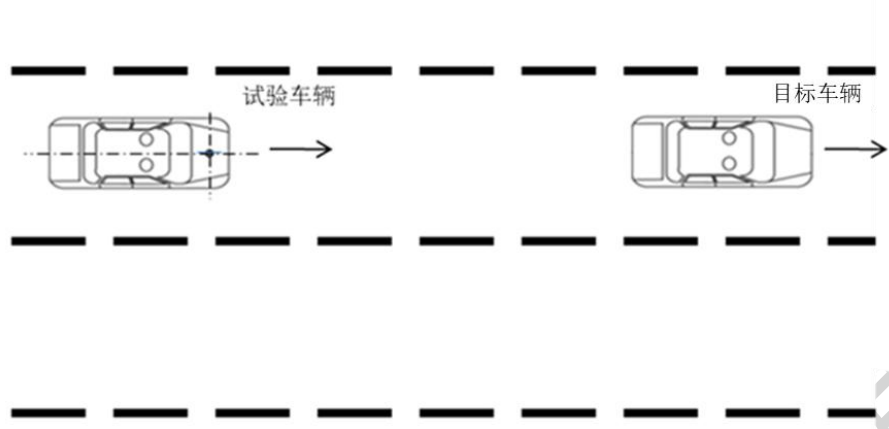


图 9 驾驶员接管场景示意图

6.8.2 试验过程

试验车辆稳定跟车行驶后，试验车辆驾驶员双手离开方向盘，双脚离开油门和制动踏板，不对车辆进行控制，试验车辆持续行驶至少90s。（该场景对驾驶员视线及头部转动角度均不做要求，功能可正常开启和使用即可）。

6.8.3 通过要求

若试验车辆在系统控制下在车道内稳定跟随目标车辆行驶，并在行驶过程中未发出接管报警。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.9 目标车紧急制动试验

6.9.1 试验场景

目标车辆和试验车辆均在直道上行驶，目标车辆以 $(V_{max} \pm 1)$ km/h的速度在车道内匀速行驶（当 $V_{max} > 30$ km/h时，则按照 (30 ± 1) km/h进行试验）；试验车辆开启系统，在车道内稳定跟随目标车辆；目标车辆和试验车辆与车道边界的横向间距均保持在距车道中心 ± 0.3 m范围内。如图10所示。

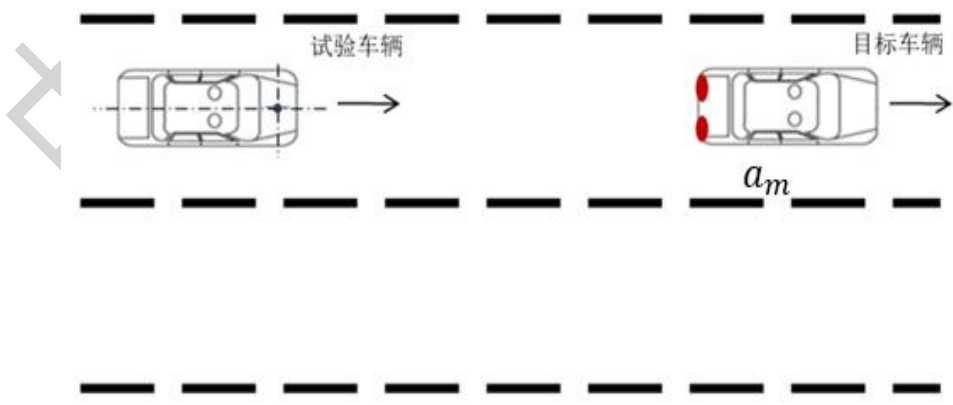


图 10 目标车紧急制动场景示意图

6.9.2 试验方法

试验车辆稳定跟随目标车辆行驶，目标车辆在1s内达到减速度不低于减速度 a_m （如图11）并持续减速至停止。

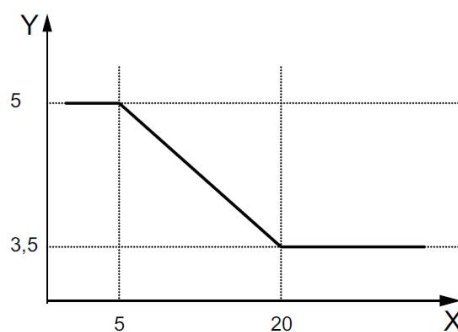


图 11 制动最大减速度 a_m
X轴 主车速度 (m/s) ;Y轴 最大减速度 (m/s²)

6.9.3 通过要求

试验车辆在整车各系统控制下能够跟随目标车辆紧急制动并减速到零，不与目标车辆发生碰撞，并且在避撞过程中持续发出警告。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.10 道路施工区响应试验

6.10.1 试验场景

试验道路为不少于两车道的长直道，中间车道线为虚线，在单车道内按照道路养护作业的要求摆放施工区交通标志及锥形桶等设施；试验车辆开启系统，在施工区所在车道内以 $(V_{max} \pm 1)$ km/h的速度平稳行驶（当 $V_{max} > 30$ km/h时，则按照 (30 ± 1) km/h进行试验）；试验车辆与道路施工区的纵向初始距离不小于100m。如图12所示。

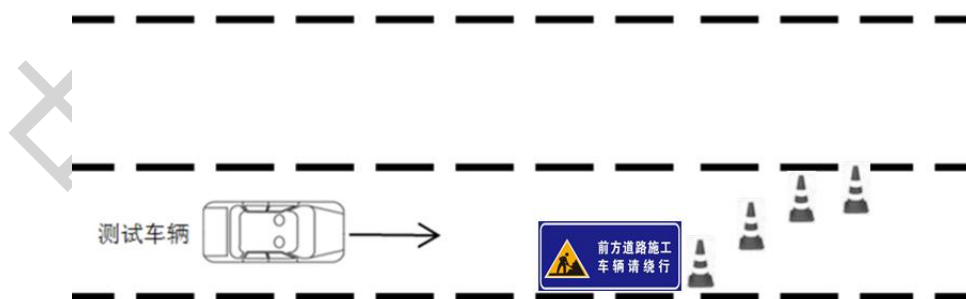


图 12 道路施工区场景示意图

6.10.2 试验过程

试验车辆在施工区所在车道内以速度 $(V_{max} \pm 1)$ km/h（当 $V_{max} > 30$ km/h时，则按照 (30 ± 1) km/h进行试验）的稳定状态驶向道路施工区。

6.10.3 通过要求

试验车辆应在碰撞锥筒前10s或在车辆静止后发出超出运行设计运行范围信息提示，试验车辆应停止在本车道内且不与锥筒发生碰撞。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

6.11 风险减缓试验

6.11.1 试验场景

试验车辆开启系统，系统预设速度 V_{max} ，在长直道行驶；在试验车辆达到系统预设速度后，在车辆前方100m的试验道路上，每个车道内至少设置3个锥筒障碍物。如图13所示。

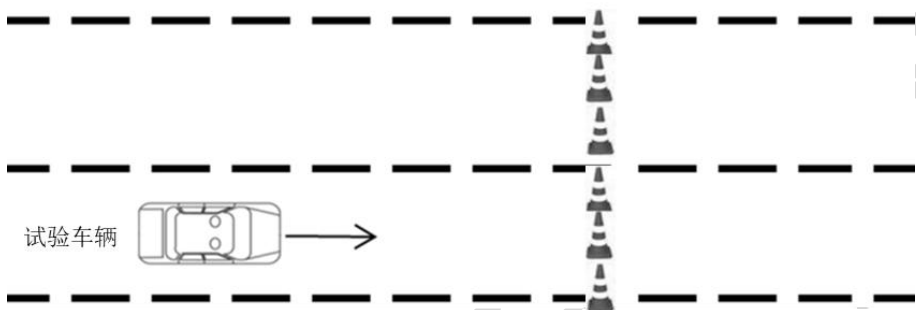


图 13 风险减缓场景示意图

6.11.2 试验方法

试验车辆在车道内驶向前方锥桶，行驶过程中无人为干预。

6.11.3 通过要求

试验车辆在整车各系统控制下，车辆应发出告警并在到达锥桶前停止，并且在避撞过程中持续发出超出设计运行范围警告信息。试验进行3次，若试验通过次数不小于2次，则该场景试验通过。

附录 A

（资料性附录） 系统状态与转换

A.1 概述

交通拥堵领航系统状态和迁移如图A.1所示：

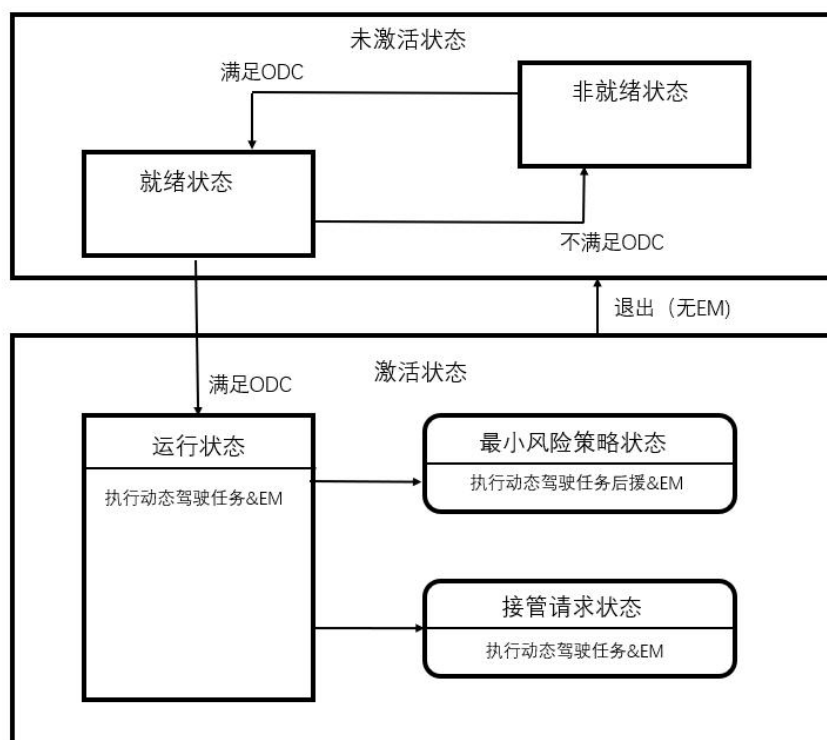


图 A.1 系统运行状态框图

A.2 未激活状态

未激活状态是交通拥堵领航系统未对车辆控制的状态。系统在每次车辆启动时应处于未激活状态。

A.3 未就绪状态

未就绪状态是交通拥堵领航系统处于不可激活的待机状态。

A.4 就绪状态

就绪状态是交通拥堵领航系统处于可激活的待机状态。当系统处于就绪状态，宜对驾驶员显示相应状态。

A.5 激活状态

激活状态是交通拥堵领航系统负责控制车辆的状态。系统处于激活状态时，应根据碰撞风险大小执行应急策略（EM）以防止碰撞。

A.6 正常运行状态

正常运行状态是激活状态的子状态之一；特征是执行计划的动态驾驶任务。

A.7 接管请求状态

接管请求状态是激活状态的子状态之一，其特征不在于交通拥堵领航系统发出要求用户接管的提示。接管请求状态时，系统应持续执行动态驾驶任务。

A.8 最小风险策略状态

最小风险策略状态是激活状态的子状态之一，该状态执行完成后，应使车辆达到最小风险状态。

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

交通拥堵领航系统性能要求及试验方法

T/ITS 0169-2021

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>

2021 年 12 月第一版 2021 年 12 月第一次印刷