



中华人民共和国国家标准

GB XXXXX—XXXX

智能网联汽车 自动泊车系统安全要求

Intelligent and connected vehicle — Safety requirements for
automated parking system

（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	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 缩略语	6
5 APS技术要求	6
6 功能要求	15
7 保障要求及保障要求检验	22
8 安全档案检验	22
9 确认性试验	24
10 同一型式判定	24
11 标准的实施	25
附录 A（规范性） 数据记录要求	26
附录 B（规范性） 安全档案	57
附录 C（规范性） 自动泊车场地确认性试验方法及要求	78
附录 D（规范性） 自动泊车道路确认性试验方法及要求	169
附录 E（规范性） 自动泊车仿真确认性试验方法及要求	173
附录 F（规范性） 幼儿目标物	185
附录 G（规范性） 基于安全档案的动态选择试验	188
参考文献	191

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

智能网联汽车 自动泊车系统安全要求

1 范围

本文件规定了智能网联汽车自动泊车系统的技术要求、功能要求、保障要求、同一型式判定，描述了相应的保障要求检验、安全档案检验和确认性试验等方法。

本文件适用于装备3级和/或4级自动泊车系统的M类和N类车辆。

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 12534 汽车道路试验方法通则

GB/T 16422.2—2022 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分：氙弧灯

GB/T 19951—XXXX 道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法

GB/T 21437.3—2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第3部分：除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态发射和抗扰性

GB/T 28046.1—XXXX 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第1部分：一般规定

GB/T 28046.2—XXXX 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第2部分：电气负荷

GB/T 28046.3—XXXX 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分：机械负荷

GB/T 28046.4—XXXX 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分：气候负荷

GB/T 28046.5—XXXX 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第5部分：化学负荷

GB/T 30038—2026 道路车辆 电气电子设备防护等级(IP代码)

GB 34660—2026 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB 39732—2020 汽车事件数据记录系统

GB/T 43258.4 道路车辆 基于因特网协议的诊断通信(DoIP) 第4部分：基于以太网的高速数据链路连接器

GB 44497—2024 智能网联汽车 自动驾驶数据记录系统

GB 44721—2026 智能网联汽车 自动驾驶系统安全要求

GB/T 45312 智能网联汽车 自动驾驶系统设计运行条件

GB/T 47025—2026 智能网联汽车 自动驾驶功能仿真试验方法及要求

ISO 19206-2 道路车辆 用于评估主动安全功能的目标车辆、弱势道路使用者及其他物体的试验装置 第2部分：行人目标要求(Road vehicles — Test devices for target vehicles, vulnerable road users and other objects, for assessment of active safety functions — Part2: Requirements for pedestrian targets)

ISO 19206-3 道路车辆 用于评估主动安全功能的目标车辆、弱势道路使用者及其他物体的试验装置 第3部分：3D乘用车目标物要求(Road vehicles — Test devices for target vehicles,

vulnerable road users and other objects, for assessment of active safety functions—
Part3: Requirements for passenger vehicle 3D targets)

ISO 19206-4 道路车辆 用于评估主动安全功能的目标车辆、弱势道路使用者及其他物体的试验装置 第4部分：自行车骑行者目标物要求 (Road vehicles — Test devices for target vehicles, vulnerable road users and other objects, for assessment of active safety functions—
Part4: Requirements for bicyclist targets)

ISO 19206-5 道路车辆 用于评估主动安全功能的目标车辆、易受伤害道路使用者和其他物体的试验装置 第5部分：踏板式两轮摩托车目标的要求 (Road vehicles — Test devices for target vehicles, vulnerable road users and other objects, for assessment of active safety functions — Part 5: Requirements for powered two-wheeler targets)

ISO/TS 19206-9 道路车辆 用于评估主动安全功能的目标车辆、易受伤害道路使用者和其他物体的试验装置 第9部分：小型儿童目标的要求 (Road vehicles — Test devices for target vehicles, vulnerable road users and other objects, for assessment of active safety functions — Part 9: Requirements for small child targets)

3 术语和定义

GB 44721 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动泊车系统 automated parking system APS

具备以泊车为目的持续执行全部动态驾驶任务能力的车辆硬件和软件共同组成的系统。

3.2

自动泊车功能 APS feature

APS 在特定的设计运行条件下执行全部 DDT 的功能。

3.3

3 级自动泊车功能 level 3 APS feature

L3 自动泊车功能 level 3 APS feature

有 ODD 限制且需要后援用户的自动泊车功能。

注：指 GB/T 40429—2021 定义的 3 级驾驶自动化功能。

3.4

4 级自动泊车功能 level 4 APS feature

L4 自动泊车功能 level 4 APS feature

有 ODD 限制且不需要后援用户的自动泊车功能。

注：指 GB/T 40429—2021 定义的 4 级驾驶自动化功能。

3.5

泊入 park in

在确认目标停车位（3.8）后，自动泊车功能控制车辆驶入停车位的能力。

3.6

泊出 pull out

自动泊车功能控制车辆驶出停车位的能力。

3.7

泊车巡航 parking cruise

自动泊车功能激活期间，在泊入停车位前和泊出停车位后，控制车辆在运行区域内执行全部 DDT 的能力。

3.8

目标停车位 target parking slot

经用户或 APS 确认后，可激活自动泊车功能的停车位。

3.9

可用停车位 available parking slot

供用户或 APS 选择和/或确认的停车位。

3.10

道路停车位 on street parking slot

道路路内用交通标志、标线设置的供车辆停放区域。

3.11

搜索停车位 search for parking slot

APS 根据周边行驶环境，识别和确定可用停车位的过程。

3.12

释放停车位 offer parking slot candidate

APS 在搜索停车位时，向用户提示可用停车位的过程。

3.13

选择停车位 select parking slot

用户或 APS 选择可用停车位为目标停车位的操作。

3.14

车位线停车位 parking slot by marking line

由停车位边界线围成的停车位。

3.15

空间停车位 parking slot by bordering vehicle

由边界车辆（3.18）、障碍物等目标物和/或设施围成的停车位。

3.16

垂直式停车位 perpendicular parking slot

车辆垂直于车道方向停放的停车位。

3.17

平行式停车位 parallel parking slot

车辆平行于行车方向停放的停车位。

3.18

边界车辆 bordering vehicle

用于限制空间停车位边界的车辆。

[来源：GB/T 41630—2022，3.5，有修改]

3.19

激活状态 active state

APS 执行 DDT 以控制车辆的运行状态。

3.20

就绪状态 available state

自动泊车功能的设计运行条件已符合但 APS 尚未执行控制的状态。

3.21

激活 activation

将自动泊车功能由就绪状态转变为激活状态的行为。

3.22

退出 deactivation

将自动泊车功能由激活状态转变为不执行控制的行为。

3.23

严重失效 APS severe APS failure

APS 关键部件失效导致严重影响 APS 安全运行的失效。

3.24

车辆严重失效 severe vehicle failure

任何影响 APS 执行 DDT 能力且影响人工驾驶的失效。

3.25

标称场景 nominal scenario

任何不属于风险或失效场景的场景。

3.26

风险场景 critical scenario

所涉及的其他道路使用者及其行为、道路设施、障碍物等对合格且专注驾驶人执行动态驾驶任务的风险较高，可能导致合格且专注驾驶人通过执行紧急的运动控制以避免碰撞或缓解碰撞后果的场景。

注：对于紧急的运动控制，假设仅采用制动措施，则车辆减速度大于一定的数值才能避免碰撞。

3.27

失效场景 failure scenario

失效会影响 APS 执行 DDT 的能力的场景。

3.28

用户 user

使用装备 APS 的车辆的人员。

3.29

车内用户 occupant

位于装备 APS 的车辆内的用户。

3.30

后援用户 fallback user

在自动泊车功能激活状态下，被指定执行接管的车内用户。

3.31

APS 后援响应 APS APS fallback response

APS 发出介入请求和/或执行最小风险策略。

3.32

介入请求 request to intervene

APS 请求后援用户执行接管的提示。

3.33

最小风险策略 minimal risk maneuver

APS 无法继续安全执行 DDT 时，所采取的使车辆达到最小风险状态的控制策略。

3.34

绕行障碍物控制 initiated around obstacle

当行驶路径上存在阻碍车辆向前行驶的障碍物或其他交通参与者时，根据车辆周边行驶环境，对车辆持续执行全部动态驾驶任务，控制车辆持续行驶，待阻碍消失后回到原行驶路径的过程。

3.35

远程协助 remote assistance

对于 4 级自动泊车功能，当 APS 处于激活状态且遇到无法处置的情况时，APS 接收由远程方式发送的协助信息，以继续完成行程。

注 1：远程协助信息如行驶轨迹引导、停车等。

注 2：策略性功能（例如，目的地选择）不属于远程协助。

3.36

自动泊车数据记录系统 data storage system for automated parking DSSAP

装备在具有自动泊车功能的车辆上，在自动泊车系统激活期间具备监测、采集、存储数据功能并支持数据读取的系统。

注 1：激活期间涵盖从激活状态到非激活状态的过程。

注 2：自动泊车数据记录系统包括 I 型系统和 II 型系统。

3.37

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。

注：主动式行人保护装置展开属于碰撞事件。

[来源：GB 39732—2020，3.1，有修改]

3.38

事件起点 starting point of event

自动泊车数据记录系统确认某特定事件发生的时刻。

3.39

事件终点 ending point of event

自动泊车数据记录系统确认某特定事件结束的时刻。

3.40

锁定 locked status

数据无法被覆盖的状态。

3.41

视场角 field viewing angle

在摄像设备中，以摄像设备的镜头中心为顶点，被测目标的物像可通过镜头最大范围的两条边缘构成的夹角。

3.42

时间段事件 time sequence event

当满足触发条件时，围绕事件起点，记录事件起点前和事件起点后一段时间内的相关数据的事件。

3.43

时间戳事件 time stamp event

当满足触发条件时，仅记录事件起点时刻的相关数据的事件。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADS: 自动驾驶系统 (Automated Driving System)

APS: 自动泊车系统 (Automated Parking System)

ASIL: 汽车安全完整性等级 (Automotive Safety Integrity Level)

DDT: 动态驾驶任务 (Dynamic Driving Task)

DSSAP: 自动泊车数据记录系统 (Data Storage System for Automated Parking)

ECU: 电子控制器 (Electronic Control Unit)

FIT: 失效率 (Failures in Time)

FMEA: 失效模式与影响分析 (Failure Mode and Effects Analysis)

FTA: 故障树分析 (Fault Tree Analysis)

HAZOP: 危害和可操作性分析 (HAZard and OPerability analysis)

KPI: 关键性能指标 (Key Performance Indicators)

ODC: 设计运行条件 (Operational Design Condition)

ODD: 设计运行范围 (Operational Design Domain)

ORU: 其他道路使用者 (Other Road User)

SMS: 安全保障要求 (Safety Maintenance Specification)

STPA: 系统理论过程分析 (System Theoretic Process Analysis)

5 APS 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 功能分类

5.1.1.1 APS 应具备泊入、泊出和泊车巡航的能力，按照功能可分为 3 级自动泊车功能和 4 级自动泊车功能。

5.1.1.2 在满足以下条件时，准许 APS 仅具备泊入和泊出的能力：

- a) 车辆装备同驾驶自动化级别的自动驾驶功能（非自动泊车功能），并满足 GB 44721 的要求；

- b) 同驾驶自动化级别的自动驾驶功能（非自动泊车功能）的 ODC 支持室内停车区域和/或室外停车区域，且支持的停车区域与 APS 的停车区域一致。

5.1.2 支持的停车位类型要求

5.1.3 APS 运行区域要求

5.1.3.1 APS 的泊入和泊出的运行区域应支持室内停车区域和/或室外停车区域的停车位，准许支持道路停车位。

5.1.3.2 APS 的泊车巡航运行区域应仅支持室内停车区域和/或室外停车区域。

注：室内停车区域、室外停车区域是指供机动车与非机动车停放的场所及地上、地下构筑物，一般由出入口、停车位、通道和附属设施组成。

5.2 DDT 执行

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 APS 的安全水平应至少达到正在承担驾驶任务的合格且专注驾驶人的水平。

注：合格且专注指符合相关法律法规规定的驾驶水平。

5.2.1.2 APS 不应给用户和 ORU 造成不合理的安全风险。

5.2.1.3 APS 在激活状态下，应识别以下碰撞风险，并执行合理的控制策略，旨在最小化对车内用户和 ORU 的安全风险：

- a) 机动车、非机动车以及突然出现的障碍物；
- b) 成人、儿童、幼儿等行人目标物；
- c) 停车区域设施及障碍物；
- d) 无法识别类型的目标物。

5.2.1.4 APS 应识别当前情况是否符合自动泊车功能的 ODC。

5.2.1.5 在激活状态下，APS 应执行全部 DDT。

注：当坐在驾驶位的车内用户进行干预时，车内用户对车辆横向运动和/或纵向运动的控制可能优先于 APS。

5.2.1.6 APS 应执行合理的控制策略应对感知系统的性能衰退。

5.2.1.7 若车辆允许乘客站立或不安装乘客约束系统，除安全档案中描述的特殊情况外，4 级自动泊车功能发出的水平方向加速度和减速度指令均不应大于 2.4 m/s^2 ，水平方向加速度和减速度变化率均不应大于 5.0 m/s^3 。

注：水平方向加速度和减速度指横向和纵向的综合计算值。

5.2.1.8 若 4 级 APS 支持远程协助，APS 应符合 5.5 的要求。

5.2.2 标称场景下的 DDT 执行

5.2.2.1 APS 的驾驶行为不应导致碰撞。

5.2.2.2 APS 不应与安全相关目标发生碰撞。

注：安全相关目标指若发生碰撞可能会对车辆造成非轻微损坏，或可能对 ORU、用户或基础设施构成安全风险的目标。

5.2.2.3 根据安全风险，APS 应调整其驾驶行为，应至少包括：

- a) 预判驾驶环境中的风险，以降低遇到风险场景的可能性；
- b) 根据安全风险调整行驶速度；

c) 控制车辆的纵向和横向运动以与 ORU 保持适当的距离。

5.2.2.4 APS 应以合理的控制策略应对无法充分探测区域内存在的安全风险。

注：无法充分探测区域如由 ORU 或障碍物遮挡造成的盲区、道路拓扑或形状造成的盲区等。

5.2.2.5 APS 应探测与响应和其执行 DDT 相关的目标和事件。

5.2.2.6 APS 应与 ORU 安全交互，应至少包括：

a) 展现预期行为，保持稳定的驾驶行为；

b) 进行有效的信息交互（例如，转向信号灯、制动灯等）。

5.2.2.7 对于 4 级自动泊车功能，若乘客请求停车，则 APS 应使车辆安全静止。

5.2.2.8 根据安全风险，APS 应避免不合理地扰乱交通流而导致通行效率下降。

5.2.2.9 若泊车过程中的相关目标移动后离开停车位或车辆行驶路径，4 级自动泊车功能应具备继续完成泊车任务的能力。

5.2.2.10 若 APS 允许用户重新选择停车位或目的地，APS 应重新规划路径。

注：目的地包括用户指定点、指定区域等。

5.2.2.11 APS 应具备采取合理控制策略应对运行区域施工、目标停车位和目的地被占用等临时情况的能力。对于 4 级自动泊车功能还应具备重新寻找停车位和规划路径的能力，若无目标停车位或新路径，4 级自动泊车功能应执行后援响应。

5.2.2.12 APS 执行 DDT 应符合道路通行规定。

5.2.3 风险场景下的 DDT 执行

5.2.3.1 只要合理可行，APS 在风险场景下执行 DDT 应符合 5.2.2，最小化整体安全风险。

5.2.3.2 当自动泊车功能处于激活状态时，当碰撞不可避免时，除碰撞导致 APS 失去对车辆的运行控制外，APS 应降低事故伤害或损失。

注：碰撞是否可避免以合格且专注正在承担驾驶任务的驾驶人的水平为基线。

5.2.3.3 在自动泊车功能处于激活状态时，当检测到发生碰撞后，除碰撞导致 APS 失去对车辆的制动控制外，APS 应使车辆静止。

5.2.4 失效场景下的 DDT 执行

5.2.4.1 只要合理可行，APS 在失效场景下执行 DDT 应符合 5.2.2，最小化整体安全风险。

5.2.4.2 APS 应探测影响其在 ODD 内执行 DDT 能力的故障和功能异常。

5.2.4.3 当发生故障时，APS 应符合以下任一要求。

a) 若故障使 APS 不能安全地执行 DDT，执行 APS 后援响应且禁止激活受影响的其他自动驾驶功能；若执行 MRM，应符合 5.2.6 的要求；

b) 若 APS 仍能安全地执行 DDT，根据故障的严重程度调整执行 DDT 的能力。

5.2.5 不符合 ODC 场景下的 DDT 执行

5.2.5.1 APS 应能安全响应不符合 ODC 的情况。对于可预见的不符合 ODC 的情况，APS 还应能预判。

5.2.5.2 当自动泊车功能未处于激活状态时，若存在不符合 ODC 的情况，则相应自动泊车功能不应被激活。

5.2.5.3 当自动泊车功能处于激活状态，若存在不符合 ODC 的情况，APS 应执行 APS 后援响应。若执行 MRM，应符合 5.2.6 的要求。

5.2.5.4 APS 在执行 APS 后援响应过程中，只要合理可行，应符合以下要求：

- a) 若在标称场景下，5.2.2 的要求继续适用；
- b) 若在风险场景下，5.2.3 的要求继续适用；
- c) 若在失效场景下，5.2.4 的要求继续适用。

5.2.6 最小风险策略

5.2.6.1 对于 3 级自动泊车功能，若后援用户未完成接管或发生安全档案中描述的直接执行 MRM 的情况，APS 应执行 MRM 使车辆达到 MRC，且应符合以下要求：

- a) 最小化对用户和 ORU 的安全风险；
- b) 目标将车辆移至不妨碍交通的安全区域静止，至少将车辆安全静止。在执行 MRM 过程中和使车辆达到 MRC 后，APS 不禁止后援用户干预和退出；
- c) 在 APS 执行 MRM 过程中和使车辆达到 MRC 后合理使用危险警告信号；
- d) 当 APS 使车辆达到 MRC 后，仅在车辆重新启动动力系统（发动机自动启停除外）后，APS 才能被激活。

5.2.6.2 对于 4 级自动泊车功能，若发生安全档案中描述的直接执行 MRM 的情况，APS 应执行 MRM 使车辆达到 MRC，且应符合以下要求：

- a) 最小化对用户和 ORU 的安全风险；
- b) 目标将车辆移至不妨碍交通的安全区域静止，至少将车辆安全静止；
- c) 在 APS 执行 MRM 过程中和使车辆达到 MRC 后合理使用危险警告信号。

5.2.6.3 在 APS 执行 MRM 过程中，除安全档案中描述的特殊情况外，APS 应以不大于 4.0 m/s^2 的减速度指令进行减速。

注：安全档案中描述的特殊情况如发生 APS 严重失效、发生车辆严重失效、应对急迫的碰撞风险等。

5.2.6.4 在未确认导致 APS 执行 MRM 的原因消除前，4 级 APS 不应使车辆脱离 MRC。

注：确认方式可能包括 APS 自检、车内用户检查（如适用）或远程检查（如适用）等。

5.3 人机交互

5.3.1 一般要求

5.3.1.1 APS 应确保自动泊车功能被安全激活和退出。

5.3.1.2 车辆每次动力系统启动后（发动机自动启停除外），APS 不应自动激活。

5.3.1.3 APS 的安全相关提示应符合以下要求：

- a) 在所有 APS 运行状态下都能被目标的车内用户注意到；
- b) 易于理解且无歧义；
- c) 在必要时采用多种提示模式（例如，光学、声学和触觉）。

5.3.1.4 当执行 APS 后援响应时，APS 应向车内用户持续发出执行 APS 后援响应的提示信号。

5.3.1.5 若 APS 影响控制车门，APS 应确保车内用户对车门的操作优先于 APS。

5.3.1.6 当自动泊车功能处于激活状态时，当检测到发生碰撞时，APS 应向车内用户发出提示；该提示应至少持续至 APS 退出完成或经用户确认。

5.3.1.7 若自动泊车功能与自动驾驶功能（非自动泊车功能）共用人机交互方式，相关人机交互方式及其合理性应在安全档案中予以说明。

注：共用人机交互方式可能包括专用的操纵方式、系统状态提示等。

5.3.1.8 3 级自动泊车功能的人机交互应满足 GB 44721 中 B.2 的要求，4 级自动泊车功能的人机交互应满足 GB 44721 中 C.3 的要求。

5.3.2 允许行驶中退出至人工驾驶的自动泊车功能

5.3.2.1 一般要求

5.3.2.1.1 APS 的设计应能防止可合理预见的车内用户误用。

5.3.2.1.2 APS 应配备供车内用户激活和退出的专用操纵方式。

注1：专用操纵方式如专用的操纵件或对操纵件的专用操纵方法、终端设备或对终端设备的专用操纵方法等。

注2：ADS（非自动泊车功能）可能共用相同的激活和退出专用操纵方式。

5.3.2.1.3 专用于 APS 的车辆操纵件应清晰标识、易于区分且仅响应与之适配的操作。

5.3.2.1.4 APS 应指示自动泊车功能是否可被激活。

注：当 ADS（非自动泊车功能）处于激活状态下，同驾驶自动化级别的 APS 可能无需指示是否可被激活。

5.3.2.1.5 当自动泊车功能处于激活状态时，符合以下要求。

- a) 与人工执行 DDT 相关的操纵件应被合理控制以防止对 APS 执行 DDT 造成不安全的干扰，若采用抑制方式，符合以下要求：
 - 1) APS 应具备相应控制策略，以避免出现控制权模糊或对 DDT 产生非预期影响；
 - 2) 当坐在驾驶位的车内用户对转向控制和/或制动控制的干预超过防止误用而设计的合理阈值时，APS 应发出干预提示并按照 5.3.2.3 执行退出策略；
 - 3) 对操纵件超过抑制阈值的干预不应是触发 APS 执行退出策略的主要方式，且该阈值应在安全档案中予以说明。
- b) 对于 3 级自动泊车功能，APS 不应导致前方视野受限；对于 4 级自动泊车功能，若 APS 导致前方视野受限，当车内用户执行 DDT 时，APS 应将前方视野立即恢复至适合人工驾驶的状态。
- c) 若非 APS 导致前方视野受限，当车内用户执行 DDT 时，APS 目标应执行合理控制策略恢复前方视野至适合人工驾驶的状态。

5.3.2.1.6 对于坐在驾驶位的车内用户干预转向控制和/或制动控制的情况，若提供干预后不执行退出策略的设置且车内用户选择该设置，APS 应提示相关安全风险，并在干预期间发出干预提示。

5.3.2.1.7 当自动泊车功能处于激活状态时，应至少有一种退出的操纵方式对坐在驾驶位的车内用户保持可见。

5.3.2.1.8 当自动泊车功能处于激活状态时，APS 应持续向车内用户提示以下信息：

- a) APS 状态信息；
- b) 因 APS 失效而导致的 DDT 执行调整情况。

5.3.2.1.9 当 3 级自动泊车功能处于激活状态时，APS 应符合以下要求：

- a) 持续评估后援用户是否具备接管能力并符合 GB 44721 的附录 A；
- b) 当检测到后援用户不具备接管能力时，执行有效控制策略以使其恢复接管能力；
- c) 当不能使后援用户安全地恢复接管能力时，执行 APS 后援响应并使车辆达到 MRC；
- d) 若发出介入请求，确保预留充分时间，以便后援用户感知到介入请求并安全接管 DDT。

5.3.2.2 自动泊车功能激活

5.3.2.2.1 当 APS 处于就绪状态时，应持续向车内用户直观地提示。

5.3.2.2.2 当车内用户尝试激活自动泊车功能时，应向车内用户及时提示是否成功激活的信息。

5.3.2.2.3 APS 应按照 5.6.3 的要求确认坐在驾驶位的车内用户完成 APS 的使用培训，并按照 5.6.5 的要求确认处于驾驶位的车内用户已阅读并理解使用说明后才允许进入激活状态。

5.3.2.2.4 当3级自动泊车功能激活时，APS 应立即且明确提示后援用户仍需准备响应介入请求。

5.3.2.2.5 APS 在从4级自动泊车功能向3级自动泊车功能切换前，APS 应获得可承担后援用户角色的乘客同意其担任后援用户的确认。

5.3.2.2.6 若允许自动驾驶功能（非自动泊车功能）向自动泊车功能切换，安全切换策略应在安全档案中予以说明，并符合以下要求。

- a) 若允许自动驾驶功能（非自动泊车功能）向同级别的自动泊车功能切换且无需车内用户确认，切换时 APS 应提示相关信息。
- b) 若允许3级自动驾驶功能（非自动泊车功能）向4级自动泊车功能切换且无需车内用户确认，切换时 APS 应提示相关信息。
- c) 若允许4级自动驾驶功能（非自动泊车功能）向3级自动泊车功能切换，每次切换前 APS 应符合以下要求：
 - 1) 符合3级自动泊车功能的激活条件；
 - 2) 获得坐在驾驶位的车内用户同意其担任后援用户的确认；
 - 3) 向车内用户提示切换相关信息。

5.3.2.3 退出至人工驾驶

5.3.2.3.1 车内用户发起 APS 退出请求后，APS 应执行退出策略，将 DDT 控制权安全地移交给坐在驾驶位的车内用户。

5.3.2.3.2 APS 响应车内用户发起的 APS 退出请求。若 APS 未判定车内用户坐在驾驶位，APS 不应启动退出策略。若 APS 暂缓退出，则应向车内用户提示该情况。

注：当因 APS 退出可能造成不安全时，APS 可能暂缓退出。

5.3.2.3.3 APS 应在退出完成前评估后援用户或承担驾驶人角色的乘客是否做好充分准备以恢复执行 DDT。除坐在驾驶位的车内用户对转向控制和/或制动控制的干预超过防止误用而设计的合理阈值外，至少应符合以下全部条件，才视为车内用户做好充分准备以恢复执行 DDT：

- a) 手握转向盘；
- b) 视线注视驾驶任务相关的区域，且持续时长足以支持安全恢复执行 DDT。

5.3.2.3.4 针对 5.3.2.3.3 b)，当视线监测结果暂不可用时，若采用其他措施替代视线监测，这些措施应在安全档案中予以说明。

5.3.2.3.5 自动泊车功能应保持激活状态直至退出完成或使车辆达到 MRC。

5.3.2.3.6 当自动泊车功能退出完成时，APS 应向车内用户明确提示自动泊车功能已退出。

5.3.2.3.7 当自动泊车功能退出完成时，车辆控制权应移交给驾驶人且不应导致：

- a) 应急辅助系统自动关闭；
- b) 部分驾驶辅助系统或组合驾驶辅助系统自动激活。

注：应急辅助系统指 GB/T 40429—2021 定义的 0 级驾驶自动化系统；部分驾驶辅助系统指 GB/T 40429—2021 定义的 1 级驾驶自动化系统；组合驾驶辅助系统指 GB/T 40429—2021 定义的 2 级驾驶自动化系统。

5.3.2.3.8 在 APS 退出期间，除实体操纵件被车内用户手动调整外，与人工执行 DDT 相关的操纵件、外部环境的前方视野装置、间接视野装置、指示器、警报信号和信号装置应设置为适合人工驾驶的状态。

5.3.2.3.9 若 APS 控制锁止装置（例如，车门锁止装置），在 APS 退出后不应再影响锁止装置或与其相关的控制装置。

5.3.3 不允许行驶中退出至人工驾驶的自动泊车功能

5.3.3.1 APS 应向乘客提供与安全相关的信息。

5.3.3.2 当自动泊车功能处于激活状态下，若出现对乘客的安全风险（例如，安全带未系好、乘客未就座），APS 应按照安全档案中描述的控制策略作出响应。

5.3.3.3 若装备 APS 的车辆配备有为人工驾驶提供的操纵件（例如，转向、行车制动、驻车制动、加速和照明等操纵件），其操纵件相关设计应能防止在 APS 执行 DDT 时对 DDT 产生任何影响，或应采取合理的防护措施防止为人工驾驶提供的操纵件被接触。

5.4 3 级 APS 的介入请求过程要求

5.4.1 3 级 APS 应具备明确的介入请求触发条件，且 APS 在激活状态下，应能识别需要发出介入请求的所有情况。

5.4.2 介入请求的发出时机应确保后援用户有足够的时间安全接管车辆，至少应符合以下要求：

- a) 对于计划接管事件，APS 适时发出介入请求，以确保即使后援用户未接管，MRM 仍能使车辆在计划接管事件发生前静止；

注 1：计划接管事件指 APS 预先知晓并需要发出介入请求的事件。

- b) 对于非计划接管事件，APS 在识别到该事件时及时发出介入请求；

注 2：非计划接管事件指 APS 预先未知晓但需要发出介入请求的事件，例如，遇恶劣天气等。

- c) 对于影响 APS 安全执行 DDT 的失效，APS 在检测到该失效时发出介入请求；

- d) 当不符合激活条件时，除非在本文件中有其他不同的规定，APS 适时发出介入请求。

5.4.3 除安全档案中描述的特殊情况外，在介入请求发出过程中，自动泊车功能应不使车辆静止。

APS 应符合以下要求：

- a) 若按照安全档案中描述的特殊情况，车辆维持静止状态，则及时开启危险警告信号；
- b) 在介入请求发出过程中，介入请求最迟在发出后 4 s 内升级并保持升级状态至介入请求终止。

注 1：安全档案中描述的特殊情况如前方出现阻碍车辆继续行驶的其他车辆或障碍物。

注 2：在介入请求发出过程中，APS 可能降低车速以确保其安全行驶。

5.4.4 仅当 APS 退出或执行 MRM 时，才应终止介入请求，且应符合以下要求：

- a) 介入请求从发出到因执行 MRM 而终止的时长不少于 10 s，使后援用户有充足的时间接管车辆；
- b) 若发生 APS 严重失效或车辆严重失效，准许 APS 可不发出介入请求直接执行 MRM。在执行 MRM 期间，APS 可能不再有能力符合本文件的要求，但旨在使车辆的驾驶权安全地转换给后援用户。

5.5 远程协助

5.5.1 一般要求

5.5.1.1 APS 应不依赖远程协助执行 DDT。

5.5.1.2 远程协助过程中，APS 应独立执行全部 DDT，且不对车内用户和 ORU 造成不合理的安全风险。

注：对于允许坐在驾驶位的车内用户干预的 4 级自动泊车功能，车内用户对车辆横向和/或纵向运动的控制可能优先于 APS。

5.5.1.3 APS 应基于运行环境安全响应远程协助信息。

5.5.1.4 除在安全档案中描述的情况外，APS 不应触发远程协助。

注：触发远程协助的情况如车辆发生碰撞、车辆需要脱困、车辆和/或 APS 失效等。

5.5.2 通信要求

5.5.2.1 APS 应具备符合远程协助技术特性的车端安全策略。

示例：当远程平台服务器故障时，APS 有安全策略保障车辆安全运行。

5.5.2.2 APS 应能检测远程协助所需的通信状态（例如，信号强度、网络时延或网络抖动等）。当通信状态不符合需求导致 APS 触发远程协助失败时，APS 应执行合理的控制策略（例如，执行 MRM、保持车辆静止等），旨在最小化对车内用户和 ORU 的安全风险。

5.5.3 信息交互要求

5.5.3.1 APS 应能够及时发送和接收远程协助信息。

5.5.3.2 APS 应至少具备上传以下信息的能力：

- a) 车辆状态信息（例如，速度、车辆失效、碰撞等）；
- b) APS 状态信息（例如，APS 运行状态、APS 失效等）；
- c) 车辆周围环境信息（例如，感知目标、运行区域情况等）；
- d) 远程协助信息接收结果。

5.6 用户告知

5.6.1 对于装备 APS 的车辆，除机动车产品使用说明书外，车辆制造商还应通过公开可获取的方式向用户提供关于 APS 的使用说明。

注：公开可获取的方式如通过制造商官方网站、车载显示终端、移动智能终端等获取 APS 的使用说明。

5.6.2 使用说明的表述应易于用户阅读、理解和操作，且应至少包括以下内容：

- a) 自动泊车功能及其能力、驾驶自动化等级和局限性的说明；
- b) 当 APS 遇到不可避免碰撞的风险场景时，其控制策略的说明；
- c) 自动泊车功能的激活、退出、接管（适用于 3 级自动泊车功能）、干预、最小风险策略的说明，包括接管和干预的区别（适用于 3 级自动泊车功能）、退出方式的推荐使用顺序等；
- d) 用户角色转换机制和过程的说明；

注 1：用户角色转换如用户激活 APS、用户发起的 APS 退出、用户响应介入请求、APS 在从 4 级自动泊车功能向 3 级自动泊车功能切换时用户角色转变等。

- e) 针对 3 级自动泊车功能，介入请求发出后，预留给后援用户接管的时间及需要后援用户执行操作的说明；
- f) 自动泊车功能激活状态下，允许用户开展的非驾驶相关活动及相关风险的说明；
- g) 自动泊车功能的相关状态及状态转换的说明，以及相关状态提示信号的说明，包括光学、声学 and 触觉等；

注 2：常见状态如就绪状态、激活状态、执行 MRM 状态等。

- d) APS 发生故障后，其执行 DDT 能力变化的说明；
- e) 若配备人工驾驶的操纵件（例如，转向、行车制动、驻车制动、加速和照明等操纵件），提供关于自动泊车功能如何响应用户对操纵件输入的说明；
- f) 若存在可能减弱或抑制用户干预的情况，相关情况及对 APS 执行 DDT 影响的说明；

- g) 针对 4 级自动泊车功能，提供乘客请求停车方法的说明；
- h) 用户在使用 APS 前，需采取的任何额外安全预防措施（例如，检查 APS 传感器是否被遮挡）的说明；
- i) 当使用 APS 发生交通事故时，用户应急处置建议的说明；
- j) 为保障 APS 安全运行所需的维护操作的相关说明（例如，定期检修等）；
- k) 对于支持多用户管理的车辆，相关风险和建议的说明（例如，车辆移交前提示登出当前账号）；
- l) 对于可在挂接挂车的情况下激活 APS 的车辆，对 APS 所适配的挂车要求的说明（例如，外廓尺寸、最大允许总质量和制动性能等）以及使用 APS 的相关风险说明（例如，需要用户确保挂车符合车辆制造商说明的要求）。

5.6.3 除不允许行驶中退出至人工驾驶的自动泊车功能外，车辆每次重新启动动力系统（发动机自动启停除外），应至少通过以下一种方式确认坐在驾驶位上的用户是否完成 APS 使用培训：

- a) 对坐在驾驶位上的用户进行 APS 的使用培训并确认完成；
- b) 生物识别；
- c) 在车辆处于静止状态下账号登录。

5.6.4 当采用 5.6.3 c) 的方式时，APS 应通过驾驶人输入数字或其他形式密码的方式确认其是否完成 APS 的使用培训。

注：其他形式密码如输入字母、手势密码等。

5.6.5 除不允许行驶中退出至人工驾驶的自动泊车功能外，车辆应向坐在驾驶位的车内用户提供已阅读并理解使用说明的确认方式，且应符合以下要求：

- a) 仅在车辆处于静止状态时允许进行确认；
- b) 所提供的确认方式包括长按保持或至少两个有目的操作（例如，双击等）；
- c) 若因软件升级导致使用说明发生变化，则在下一次激活前向坐在驾驶位的用户提供确认方式；
- d) 当检测到最迟 30 天坐在驾驶位的用户未进行确认，则在下一次激活前向处于驾驶位的用户提供确认方式。

5.7 其他要求

5.7.1 装备 APS 的车辆应装备 DSSAP，DSSAP 应符合附录 A 的要求。

5.7.2 APS 应接收和管理来自其他的车辆系统的信号。上述信号的清单及其管理方式，应在安全档案中描述。

5.7.3 当 4 级自动泊车功能处于激活状态时，APS 应按照安全档案中描述的方式执行原本应由驾驶人完成的非 DDT 相关操作。若 APS 不执行此类必要操作，安全档案中应说明这些操作是如何执行的。

5.7.4 对于可在挂接挂车的情况下激活 APS 的车辆，车辆制造商应证明与挂车相关的实施策略符合本文件的安全要求。

6 功能要求

6.1 泊入要求

6.1.1 一般要求

6.1.1.1 APS 应具备搜索停车位的能力，且满足 6.1.2 的要求，并能控制车辆泊入到目标停车位内。

示例：如 APS 自主搜索停车位、接收推送停车位等。

6.1.1.2 APS 应能判断停车位内空间和停车位周围空间是否充足。

6.1.1.3 除安全档案说明的情况外， M_1 、 N_1 类车辆泊入到目标停车位后，APS 应调整挡位为驻车挡，并使车辆进入驻车制动状态，且系统退出； M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆泊入到目标停车位后，APS 应调整为非行驶挡位，并使车辆进入驻车制动状态，且系统退出。

示例：安全档案说明的情况如车辆充换电、装卸货物等。

6.1.1.4 APS 泊入停车位的设计运行车速范围上限不应高于 10 km/h。

6.1.1.5 针对垂直式停车位， M_1 、 N_1 车辆的 APS 应至少具备车尾泊入方式。若具备其他泊入方式，应至少向车内用户提供可选择车尾泊入的能力。

6.1.1.6 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，APS 激活泊入停车位时， M_1 、 N_1 车辆车轮外边缘接地点与目标停车位边界线的最近距离应不大于 15 m。

注：目标停车位边界，如车位线停车位边界线或制造商声明的其他停车位类型边界等。

6.1.1.7 APS 应能泊入车位锁为放下状态的停车位。

6.1.1.8 当 APS 完成泊入停车位任务后，除安全档案说明的情况外，车辆应关闭动力系统并锁止车门。

示例：安全档案说明的情况如车辆充换电、装卸货物、无车内用户等。

6.1.2 搜索停车位要求

6.1.2.1 APS 应能识别支持的停车位类型，并提示可用停车位信息。

6.1.2.2 当 APS 搜索到可用停车位时，应具备释放停车位的能力。

6.1.2.3 对于 APS 支持的停车位类型，APS 的目标应不将不足以停放车辆的空间识别为可用停车位。

6.1.3 效率要求

对于 APS 支持的停车位类型：

a) M_1 、 N_1 类车辆的 APS 应具备在 80s 内完成泊入目标停车位的能力，按 C.2.2.1~C.2.2.4 试验，对于系统支持的停车位类型，系统完成泊入目标停车位用时不应高于 80 s；

b) M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆的 APS 应具备在 180s 内完成泊入目标停车位的能力，按 C.3.2.1~C.3.2.4 试验，对于系统支持的停车位类型，APS 完成泊入目标停车位用时不应高于 180 s。

注：泊入停车位用时指激活泊入停车位开始，到泊入停车位退出或泊入停车位完成所用时间。

6.1.4 位姿要求

6.1.4.1 一般要求

6.1.4.1.1 对于系统支持的停车位类型，APS 应具备将车辆泊入目标停车位后使其满足 6.1.4.1.2、6.1.4.1.3 的能力。

6.1.4.1.2 对于车位线停车位, APS 完成泊入功能后, 车辆任意车轮外边缘接地点处于停车位边界线内; 按 C.2.2.1、C.2.2.2 和 C.3.2.1、C.3.2.2 试验, 对于 APS 支持的停车位类型, APS 完成泊入目标停车位后的位姿应满足 6.1.4.2、6.1.4.3 的要求。

6.1.4.1.3 对于空间停车位, APS 完成泊入功能后, 车辆位置应不影响正常的交通流; 按 C.2.2.3、C.2.2.4 和 C.3.2.3、C.3.2.4 试验, 对于 APS 支持的停车位类型, APS 完成泊入目标停车位后的位姿应满足 6.1.4.4、6.1.4.5 的要求。

6.1.4.2 车位线垂直式停车位

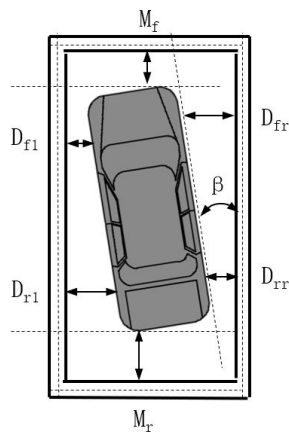
针对车位线垂直式停车位, APS 应满足图 1 所示的位姿要求。

a) 针对 M_1 、 N_1 类车辆:

- 1) $-3^\circ \leq \beta \leq 3^\circ$;
- 2) 若车辆长度不大于 5400 mm, 则 $M_f > 0m$; 若车辆长度大于 5400 mm, 则 $M_f > -0.2m$;
- 3) 若车辆长度不大于 5400 mm, 则 $M_r > 0m$; 若车辆长度大于 5400 mm, 则 $M_r > -0.2m$;
- 4) $D_{fl} > 0m$;
- 5) $D_{fr} > 0m$;
- 6) $D_{rl} > 0m$;
- 7) $D_{rr} > 0m$ 。

b) 针对 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆:

- 1) $-3^\circ \leq \beta \leq 3^\circ$;
- 2) $M_f > 0m$;
- 3) $M_r > 0m$;
- 4) $D_{fl} > 0m$;
- 5) $D_{fr} > 0m$;
- 6) $D_{rl} > 0m$;
- 7) $D_{rr} > 0m$ 。



标引符号说明:

β ——车辆与车位线边界线的夹角;

M_f ——车身最前端到车位线边界线内边缘的最短距离;

M_r ——车身最后端到车位线边界线内边缘的最短距离；

D_{fl} ——车辆左前轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；

D_{fr} ——车辆右前轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；

D_{rl} ——车辆左后轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；

D_{rr} ——车辆右后轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离。

图 1 车位线垂直式停车位泊入停车位后车辆位置示意图

6.1.4.3 车位线平行式停车位

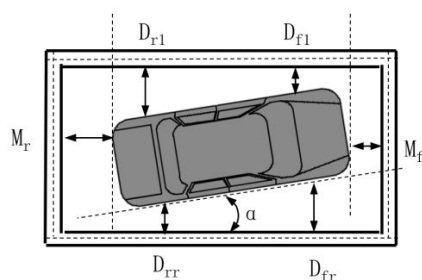
针对车位线平行式停车位，APS 应满足图 2 所示的位姿要求。

a) 针对 M_1 、 N_1 类车辆：

- 1) $-3^\circ \leq \alpha \leq 3^\circ$ ；
- 2) 若车辆长度不大于 5400 mm，则 $M_f > 0m$ ；若车身长度大于 5400 mm，则 $M_f > -0.2m$ ；
- 3) 若车辆长度不大于 5400 mm，则 $M_r > 0m$ ；若车身长度大于 5400 mm，则 $M_r > -0.2m$ ；
- 4) $D_{fl} > 0m$ ；
- 5) $D_{fr} > 0m$ ；
- 6) $D_{rl} > 0m$ ；
- 7) $D_{rr} > 0m$ 。

b) 针对 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 车辆：

- 1) $-3^\circ \leq \alpha \leq 3^\circ$ ；
- 2) $M_f > 0m$ ；
- 3) $M_r > 0m$ ；
- 4) $D_{fl} > 0m$ ；
- 5) $D_{fr} > 0m$ ；
- 6) $D_{rl} > 0m$ ；
- 7) $D_{rr} > 0m$ 。



标引符号说明：

α ——车辆与车位线边界线的夹角；

M_f ——车身最前端到车位线边界线内边缘的最短距离；

M_r ——车身最后端到车位线边界线内边缘的最短距离；

D_{fl} ——车辆左前轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；

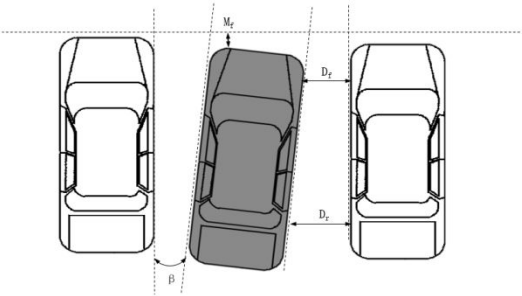
D_{fr} ——车辆右前轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；
 D_{rl} ——车辆左后轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；
 D_{rr} ——车辆右后轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离。

图 2 车位线平行式停车位泊入停车位后车辆位置示意图

6.1.4.4 空间垂直式停车位

针对空间垂直式停车位，APS 应满足图 3 所示的位姿要求。

- a) 针对 M_1 、 N_1 类车辆：
- 1) $-3^\circ \leq \beta \leq 3^\circ$ ；
 - 2) $D_f \geq 0.2m$ ；
 - 3) $D_r \geq 0.2m$ ；
 - 4) $M_f \leq 0.40m$ 。
- b) 针对 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆：
- 1) $-3^\circ \leq \beta \leq 3^\circ$ ；
 - 2) $0.60m \leq D_f \leq 1.20m$ ；
 - 3) $0.60m \leq D_r \leq 1.20m$ ；
 - 4) $M_f \leq 0.40m$ 。



标引符号说明：

β ——车辆与边界车辆侧边缘线夹角；
 D_f ——车辆前轮外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离；
 D_r ——车辆后轮外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离；
 M_f ——车辆最前端到左右边界车辆最前端的距离。

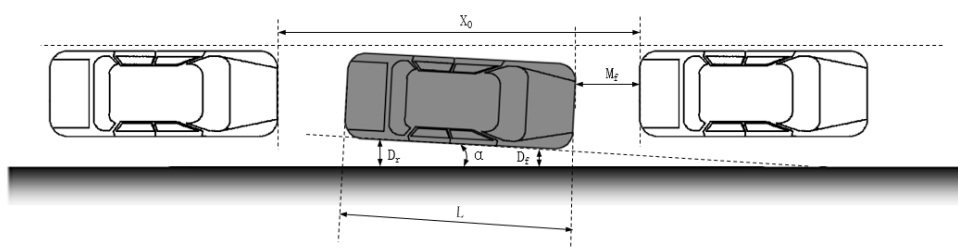
图 3 空间垂直式停车位泊入停车位后车辆位置示意图

6.1.4.5 有路沿的空间平行式停车位

针对有路沿的空间平行式停车位，APS 应满足图 3 所示的位姿要求。

- a) 针对 M_1 、 N_1 类车辆：
- 1) $-3^\circ \leq \alpha \leq 3^\circ$ ；
 - 2) $0.05m \leq D_f \leq 0.35m$ ；
 - 3) $0.05m \leq D_r \leq 0.35m$ ；

- 4) $\frac{X_0 - L}{2} - 0.20m \leq M_f \leq \frac{X_0 - L}{2} + 0.20m$, 或 $M_f \geq 0.2m$ 且 $M_r \geq 0.2m$ 。
- b) 针对 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆:
- 1) $-3^\circ \leq \alpha \leq 3^\circ$;
 - 2) $0.05m \leq D_f \leq 0.50m$;
 - 3) $0.05m \leq D_r \leq 0.50m$;
 - 4) $\frac{X_0 - L}{2} - 0.20m \leq M_f \leq \frac{X_0 - L}{2} + 0.20m$, 或 $0.2m \leq M_f$ 且 $0.2m \leq M_r$ 。



标引符号说明:

α ——车辆侧边缘线与路沿侧边缘的夹角;

D_f ——车辆前轮轮胎外边缘接地点到路沿的距离;

D_r ——后轮轮胎外边缘接地点到路沿的距离;

X_0 ——前边界车辆最后端到后边界车辆最前端的距离;

L ——车辆长度;

M_f ——车辆最前端到前边界车辆最后端的最短距离。

M_r ——车辆最后端到后边界车辆最前端的最短距离。

图 4 空间垂直式停车位泊入停车位后车辆位置示意图

6.2 泊出要求

6.2.1 一般要求

6.2.1.1 APS 的泊出停车位的设计运行车速范围上限不应高于 10 km/h。

6.2.1.2 针对垂直式停车位, M_1 、 N_1 车辆的 APS 应至少具备车头泊出方式。

6.2.1.3 若 APS 在泊出停车位完成后未切换至泊车巡航, 应满足以下要求:

- a) 对于 APS 支持的停车位类型, APS 应至少具备控制车辆将全部轮胎接地点外边缘驶出停车位并到达目标位置的能力, 且能够判断泊出停车位后的目标位置, 控制车辆泊出至目标位置;
- b) APS 泊出停车位完成后, M_1 、 N_1 车辆车轮外边缘接地点与泊出的停车位边界的最近距离不大于 15 m。

示例: 目标停车位边界, 如车位线停车位边界线或制造商声明的其他停车位类型边界等。

6.2.2 效率要求

对于 APS 支持的停车位类型:

- a) M_1 、 N_1 类车辆的 APS 应具备在 80s 内完成泊出目标停车位的能力, 按 C.2.3.1~C.2.3.4 试验, 对于系统支持的停车位类型, APS 完成泊出目标停车位用时不应高于 80 s;

- b) M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆的 APS 应具备在 180s 内完成泊出目标停车位的能力，按 C.3.3.1～C.3.3.4 试验，对于系统支持的停车位类型，APS 完成泊出目标停车位用时应不高于 180 s。

注 1：泊出停车位用时指车辆从非行驶挡位切换为行驶挡位开始，到泊出停车位退出或泊出停车位完成所用时间。

注 2：若巡航自动泊车功能仅支持在泊出停车位完成后切换至泊车巡航功能，无须满足 6.2.2。

6.3 泊车巡航要求

6.3.1 一般要求

- 6.3.1.1 APS 应支持从泊车巡航切换至泊入停车位，在泊出停车位完成后切换至泊车巡航。
- 6.3.1.2 泊车巡航的最高设计运行车速不高于 30 km/h。
- 6.3.1.3 APS 应控制车辆按照规划的路径巡航行驶至目的地。
- 6.3.1.4 APS 的泊车巡航应至少具备直道通行、弯道通行、停车场的交叉路口通行、绕行障碍物控制、倒车和掉头的能力。
- 6.3.1.5 若 APS 的泊车巡航具备换道控制能力，APS 应符合 6.3.3 的要求。
- 6.3.1.6 3 级自动泊车功能应避免与道闸系统碰撞，并允许车辆在静止后执行后援响应；4 级自动泊车功能应避免碰撞并控制车辆通过道闸系统。
- 6.3.1.7 APS 执行的绕行障碍物控制和换道控制时不应给车内用户和 ORU 造成不合理的安全风险，且应符合以下要求：
- a) 在 APS 规划的绕行障碍物控制和换道控制路径上，APS 执行绕行障碍物控制和换道控制不与 ORU 发生碰撞；
 - b) APS 执行的绕行障碍物控制和换道控制对 ORU 是能被预期和安全响应的。

6.3.2 绕行障碍物控制要求

- 6.3.2.1 当泊车巡航路径存在障碍物时，APS 应采取合理控制策略执行绕行障碍物控制，并符合 6.3.2.2～6.3.2.4。若障碍物无法绕行，4 级自动泊车功能还应具备重新规划路径的能力。
- 6.3.2.2 APS 应仅在发生以下情况时，才准许执行绕行障碍物控制：
- a) 行驶路径前方存在静止的障碍物（例如，静止的车辆、路面障碍物）；
 - b) 行驶路径前方存在沿车道慢行或静止的行人或非机动车；
 - c) 响应适用的道路设施及指示（例如，道路施工路段及其设置的交通锥、交通标志等）；
 - d) 除 a)～c) 外，车辆制造商按照附录 B 要求声明的被视为安全的其他情况。
- 6.3.2.3 当 APS 执行绕行障碍物控制时，APS 的设计应能够在绕行过程中与相关的前向、侧向和后向交通参与者保持合理的安全空间。
- 6.3.2.4 当 APS 执行绕行障碍物控制使车辆部分或全部驶入对向车道时，APS 应保障车辆有能够安全驶回原车道的距离和时间。

6.3.3 换道控制要求

6.3.3.1 一般要求

- 6.3.3.1.1 APS 执行的换道控制不应无故延迟完成。
- 6.3.3.1.2 APS 应能合理控制相应转向信号灯的开启和关闭。
- 6.3.3.1.3 APS 应对后向安全距离进行评估，且在评估中应考虑本车辆的任何减速或加速行为。车辆制造商提供 APS 对后向安全距离的评估策略说明，包括合理性和安全性的验证。

6.3.3.1.4 若在完成换道控制时与后方车辆没有足够的安全距离，APS 在完成换道控制后至少 2 s 内不应增加减速度，除以下任一情况外：

- a) 为避免或减缓急迫的碰撞风险且同时为符合本文件其他相关要求（例如，为符合新的道路限速值，保持与前车有足够的安全距离）；
- b) 在执行 MRM 过程中为确保抵达目标停车区域需要增加减速度。

6.3.3.1.5 APS 在激活状态下，当以下任一条件不符合时，不应触发常规换道控制：

- a) APS 具备符合 6.6 要求的感知能力；
- b) 不存在影响 APS 安全执行换道控制的失效；
- c) 目标车道内具备或即将具备足够可用空间。

6.3.3.1.6 APS 执行常规换道控制目标应避免车辆在两个车道之间处于静止状态。若无法避免（例如，由于周围交通流造成的），则应适时继续完成本次换道控制或返回至原车道。

6.3.3.1.7 对于常规换道控制，APS 在激活状态下，在符合 6.3.3.1.1~6.3.3.1.6 的基础上，当以下任一条件不符合时，不应触发常规换道控制：

- a) 存在明确的换道控制原因（例如，沿导航路线行驶、提升通行效率、避免碰撞风险）；
- b) 目标车道可通行。

6.3.3.1.8 对于 MRM 换道控制，在符合 6.3.3.1.1~6.3.3.1.4 的基础上，应符合以下要求。

- a) 在触发换道控制前，在适当的情况下，通过控制车辆的速度以适应目标车道中的其他车辆。
- b) 除以下任一情况外，换道控制不在开始执行 MRM 3 s 内触发：
 - 1) 为尽快抵达最小风险化的目标停车区域（例如，行驶车道即将在前方终止或由于 APS、车辆发生失效）；
 - 2) 该换道控制的风险性与执行常规换道控制相同。

6.3.3.2 换道执行阶段

6.3.3.2.1 触发换道控制后，APS 目标应使车辆在换道执行阶段内的横向运动保持连续。

6.3.3.2.2 当目标车道相关区域预计在换道执行阶段中不会被其他车辆占用时（例如，在本车辆邻车道内没有其他车辆意图执行与本车辆轨迹冲突的换道控制），APS 才应使车辆进入换道执行阶段。

6.3.3.2.3 若无法完成换道执行阶段且交通条件允许，APS 应使车辆驶回原车道。

6.4 紧急避撞控制要求

6.4.1 当存在急迫的碰撞风险时，APS 应执行紧急避撞控制。

注：紧急避撞控制一般包括紧急制动或紧急转向等。

6.4.2 若发生影响车辆制动或转向性能的失效，紧急避撞控制的执行应考虑车辆制动或转向的剩余能力。

6.4.3 除 APS 按照 6.3.2 执行绕行障碍物控制外，在横向避撞控制过程中车辆不应跨越车道边线（前轮外边缘到车道边线外边缘）。在横向避撞控制执行完成后，APS 目标应使车辆恢复至稳定的运动状态。

6.4.4 除急迫的碰撞风险已消失或 APS 被后援用户退出外，APS 执行的紧急避撞控制不应被终止，且应符合以下要求：

- a) 由于急迫的碰撞风险消失导致紧急避撞控制终止后，APS 仍保持激活状态；
- b) 若由于执行紧急避撞控制造成车辆处于静止状态，APS 开启危险警告信号。若车辆又重新起步，APS 关闭危险警告信号。

6.5 感知系统

6.5.1 APS 的感知系统应至少能探测前向、后向和车辆中心线左右两侧的驾驶环境（例如，前方道路几何形状、车道线、停车位环境）和交通动态（例如，车辆、行人等的动态）。车辆制造商提供 APS 感知系统探测能力的评估策略说明，包括合理性和安全性的验证。

注：探测能力是指考虑到车辆使用寿命期间由于时间和使用导致的感知系统组件的性能衰退，APS 能够可靠地探测目标（例如，车辆、行人等）并能据此生成控制信号。

6.5.2 APS 应执行控制策略来探测和补偿因环境条件造成的感知系统探测能力的降低（例如，不激活 APS、发出介入请求和在能见度过低时降低车速）。

6.5.3 对于可在挂接挂车的情况下激活 APS 的车辆，APS 的感知能力应覆盖所连接挂车长度的感知需求。

7 保障要求及保障要求检验

APS 的保障要求应满足 GB 44721 第 6 章要求，APS 的保障要求检验应满足 GB 44721 第 7 章要求。

8 安全档案检验

8.1 一般要求

检验人员应检验由车辆制造商根据附录 B 提供的安全档案。

8.2 内容检验

8.2.1 检验人员应检验车辆制造商的安全档案的完整性，安全档案的完整性应至少符合以下要求：

- a) 系统描述符合 B.1 的要求；
- b) 安全概念一致且完整符合 B.2 的要求；
- c) 声明、论据和证据至少符合以下要求：
 - 1) 依据 B.3.1.2，所涉及的每项要求均通过一个或多个声明得到阐释；
 - 2) 依据 B.2.1.1、B.2.6.1.1、B.3.1.3，声明的集合能够证明 APS 不存在不合理风险；
 - 3) 依据 B.3.1.1 a)，每个声明均有一个或多个论据支持；
 - 4) 依据 B.3.1.1 b)，每个论据均有一个或多个证据支持；
 - 5) 依据 B.3.1.1 c)，对声明、论据和证据进行唯一地标识；
 - 6) 依据 B.2.6.1.1，车辆制造商已记录与声明相关的指标及验收准则；
 - 7) 依据 B.3.1.6，从要求到证据的前后追溯性；
 - 8) B.3.1.7~B.3.1.9。

注：检验人员可能要求提供支持性文件或协助复现证据。

8.2.2 检验人员应检验车辆制造商的安全档案的鲁棒性，安全档案的鲁棒性应至少符合以下要求：

- a) 安全概念中所有已识别的风险全部被降低、缓解或接受，并且总体残余风险（定性或定量）低于不合理的风险阈值；
- b) APS 及其功能开发、验证和确认的完整性等级足以将风险降至不合理风险阈值以下；
- c) 车辆制造商已采取措施限制由 APS 或与其交互的其他的车辆系统导致的潜在非预期功能；
- d) 依据 B.3.2.1，获取证据的试验条件均需达到可接受的可信度水平，且在参数变化时表现稳定；

- e) 依据 B.3.2.6.1, 试验证据来源于经过充分描述的仿真试验、实车试验的组合, 并表明试验方法间结果的一致性;
- f) 依据 9.3, 提供的证据可复现, 且安全目标保持一致;
- g) 证据合理覆盖预期运行区域内可预见的运行条件和事件, 符合 B.2.5.2.7 和 B.2.5.2.8, 包括在 ODD 内及可能超出 ODD 的情况;
- h) 依据 B.4, 车辆制造商已开展一项或多项内审, 并针对发现的问题采取整改措施。

注: 检验人员可能要求提供支持性文件或协助复现证据。

8.3 试验活动检验

8.3.1 一般要求

8.3.1.1 检验人员应检验车辆制造商采用的试验方法适用于证明安全档案以及性能或功能要求符合性。

8.3.1.2 检验人员应检验试验(仿真试验、场地试验、道路试验等)结果的综合覆盖范围足以支撑 APS 安全档案的声明。

8.3.2 场景及其管理的检验

8.3.2.1 检验人员应检验车辆制造商采用并记录适当的过程, 以得出与 APS 的 ODC 及安全档案相关的 APS 行为能力。

8.3.2.2 检验人员应检验车辆制造商识别和生成场景的方法及过程适当并符合 B.3.2.2.2 的要求。

8.3.2.3 检验人员应检验车辆制造商识别和生成的场景符合 B.3.2.2.3 的要求。

8.3.2.4 检验人员应检验车辆制造商在选择具体场景时符合 B.3.2.2.4 的要求。

8.3.3 试验过程检验

检验人员应检验车辆制造商的试验过程符合 B.3.2.3.1 和 B.3.2.3.2 的要求。

8.3.4 试验证据检验

8.3.4.1 一般要求

8.3.4.1.1 检验人员应检验车辆制造商在证明 APS 安全档案时使用不同试验方法提供的证据, 试验方法包括:

- a) 仿真试验;
- b) 场地试验;
- c) 道路试验。

8.3.4.1.2 检验人员应检验车辆制造商提供的用于证明 APS 执行 DDT 能力的证据。

8.3.4.1.3 检验人员应检验车辆制造商提供的用于证明 APS 与用户安全交互能力的证据。

8.3.4.1.4 检验人员应检验与 APS 交互相关的特定试验用例符合 B.3.2.5.4 的要求。

8.3.4.1.5 检验人员应检验所开展的试验项目适用于作为支持安全档案的证据, 包括覆盖范围、一致性和相关性等方面。

8.3.4.1.6 检验人员应检验试验结果能证明 APS 在执行 DDT 时的行为能力符合 B.3.2.4.2 的要求。

8.3.4.2 仿真试验证据的检验

8.3.4.2.1 检验人员应检验车辆制造商开展的仿真试验，仿真试验应依据 GB 44721 中 6.2.1 的要求在仿真工具链中充分考虑了假设、准确性和不确定性等因素。检验人员应检验仿真试验结果体现上述考量因素。

8.3.4.2.2 检验人员应检验任何使用包括随机元素的仿真工具链开展的仿真试验均已考虑试验结果中可能存在的不确定性。

8.3.4.2.3 检验人员应检验仿真试验已包括风险场景及低概率事件，符合 B.3.2.5.2 的要求。

8.3.4.3 场地试验证据的检验

8.3.4.3.1 检验人员应检验车辆制造商为支持 APS 安全档案所提供的场地试验证据。

8.3.4.3.2 检验人员应检验场地试验的场景符合 B.3.2.5.3 的要求。

8.3.4.4 道路试验证据的检验

检验人员应检验车辆制造商为支持安全档案所提供的道路试验证据符合 B.3.2.5.4 的要求。

9 确认性试验

检验人员应根据安全档案使用多种试验方法确认自动泊车功能的表现，场地试验应按照附录 C 开展；道路试验应按照附录 D 开展；若采用仿真试验，检验人员应按照附录 E 开展。

10 同一型式判定

10.1 直接视同条件

如符合以下全部规定，则视为同一型式：

- a) 整车生产企业相同；
- b) 自动泊车系统安全要求检验检测报告中保障要求相关内容有效且其签发日期未超过三年；
- c) 除车辆型号信息外，安全档案中声明相同；
- d) APS 相关的感知系统及相关部件的类型、生产企业、名称、型号、数量以及安装位置相同；
- e) APS 相关的定位系统及相关部件的类型、生产企业、名称、型号、数量相同；
- f) 构成 APS 的 ECU 硬件生产企业、名称、型号、数量相同；
- g) APS 的软件（感知、规划和决策等）生产企业、软件型号、软件版本相同，但在不影响 APS 表现的前提下允许软件版本不同；
- h) APS 软件架构特征（包括感知、规划、决策、地图等模型框架或端到端模型框架，并提供图示及说明）相同；
- i) APS 感知定位系统及相关部件、ECU 之间的逻辑连接关系相同；
- j) 自动泊车功能的人机交互方式（激活、干预、退出）相同；
- k) 自动泊车功能的不同状态（例如，就绪状态、激活状态等）及状态转换（例如，激活、退出等）的用户提示信息及策略相同；
- l) APS 或自动泊车功能的 ODC 相同；
- m) 自动泊车功能相同；
- n) 对于 3 级自动泊车功能，接管事件与介入请求控制策略相同；

注：接管事件包含计划接管事件和非计划接管事件。

- o) MRM 的策略与 MRC 相同；
- p) 对于 3 级自动泊车功能，后援用户接管能力监测组件的类型、生产企业、名称、型号、数量相同；
- q) 对于 3 级自动泊车功能，后援用户接管能力监测的指标及阈值设置相同；
- r) 对于 3 级自动泊车功能，后援用户接管能力不足提示信息方式（光学、声学、触觉等）及策略相同。

10.2 检验检测验证后视同条件

若系统涉及 10.1 条件变更，若符合以下全部规定，仅需对变更参数相关的技术要求进行补充检验检测，经审批许可后获得扩展：

- a) 整车生产企业相同；
- b) 自动泊车系统安全要求检验检测报告中保障要求相关内容有效且其签发日期未超过三年；
- c) 除车辆型号信息外，安全档案中声明相同；
- d) APS 相关的感知系统及相关部件的类型、数量以及安装位置相同；
- e) APS 相关的定位系统及相关部件的类型、数量相同；
- f) 构成 APS 的 ECU 硬件生产企业、名称、型号、数量相同；
- g) APS 的软件（感知、规划和决策等）生产企业、软件型号、软件版本相同，但在不影响 APS 表现的前提下允许软件版本不同；
- h) APS 软件架构特征（包括感知、规划、决策、地图等模型框架或端到端模型框架，并提供图示及说明）相同；
- i) APS 感知定位系统及相关部件、ECU 之间的逻辑连接关系相同；
- j) 自动泊车功能相同；
- k) 对于 3 级自动泊车功能，介入请求控制策略相同；
- l) 除以下条件外，APS 或自动泊车功能的 ODC 其他要素相同：
 - 1) APS 或自动泊车功能的 ODC 中的系统运行区域相同或减少；
 - 2) APS 或自动泊车功能的 ODC 中时间相同或减少；
 - 3) APS 或自动泊车功能的 ODC 中的最高车速相同或降低；
 - 4) APS 或自动泊车功能的 ODC 中的天气条件相同或程度降低。

11 标准的实施

对于新申请车辆型式批准的车型，自本文件实施之日起开始执行。

对于已获得车辆型式批准的车型，自本文件实施之日起第 13 个月开始执行。

附 录 A
(规范性)
数据记录要求

A.1 技术要求

A.1.1 总体要求

A.1.1.1 自动泊车数据记录系统分为 I 型系统和 II 型系统。

A.1.1.2 M_1 类和 N_1 类车辆配备的自动泊车数据记录系统应为 I 型或 II 型系统, M_2 、 M_3 、 N_2 和 N_3 类车辆配备的 DSSAP 应为 II 型系统, 相关要求如下:

- a) I 型系统应符合 A.1.2、A.1.4~A.1.9 的要求;
- b) II 型系统应符合 A.1.3~A.1.9 的要求。

A.1.2 I 型系统数据记录要求

A.1.2.1 一般要求

A.1.2.1.1 在自动泊车系统激活期间, I 型系统应至少记录以下事件数据。

- a) 时间段事件: 当发生符合 A.1.2.2.1 要求的碰撞事件或符合 A.1.2.3.1 和 A.1.2.4.1 要求的有碰撞风险事件时, DSSAP 应记录符合 A.1.4.2 要求的数据元素。
- b) 时间戳事件: 当发生 3 级自动泊车功能进入激活状态时和退出时、4 级自动泊车功能进入激活状态时和退出时、发出介入请求时、开始执行最小风险策略时、发生影响自动泊车系统安全运行的失效和车辆严重失效时、用户操纵自动泊车系统退出装置时、收到和执行远程协助信息时, DSSAP 应记录符合表 A.1 要求的数据元素。

A.1.2.1.2 当前的时间段事件数据记录正在进行时, 若在此期间发生时间段事件, 可不完整记录后续发生的时间段事件相关数据, 但应保证至少按照表 A.1 的要求记录后续发生的时间段事件的相关数据。

A.1.2.1.3 由于失效导致数据不可获取时, DSSAP 可不完全记录时间戳事件和时间段事件数据。车辆制造商应提供相关文档进行说明。

A.1.2.2 碰撞事件

A.1.2.2.1 触发条件

A.1.2.2.1.1 当车辆符合 GB 39732—2020 中 4.1.1 的要求时, 该事件应被记录。

A.1.2.2.1.2 若车辆配备了主动式行人保护装置, 当该系统被触发时, 该事件也应被记录。

注: 主动式行人保护装置指行人保护气囊、主动弹起式发动机罩等。

A.1.2.2.2 事件起点和终点

碰撞事件起点和终点应符合以下要求:

- a) 事件起点应符合 GB 39732—2020 中 4.1.3 的要求;
- b) 事件终点应符合 GB 39732—2020 中 4.1.4 的要求。

注：若车辆配备了主动式行人保护装置，碰撞事件起点为符合 GB 39732—2020 中 4.1.3 的时刻和主动式行人保护装置被触发的起始时刻两者中较早的时刻。

A.1.2.2.3 事件记录起点和终点

碰撞事件记录起点和终点应至少符合以下要求。

- a) 事件记录起点：事件起点前 15 s 或自动泊车系统激活时刻，两者取较晚时刻。
- b) 事件记录终点：事件起点后 5 s、自动泊车系统退出时刻或事件终点，三者取较早时刻。

A.1.2.2.4 事件锁定条件

碰撞事件锁定条件应至少符合 GB 39732—2020 中 4.1.2 的要求，准许行人保护装置展开不定义为锁定事件。

A.1.2.3 泊车巡航过程的有碰撞风险事件

A.1.2.3.1 触发条件

A.1.2.3.1.1 自动泊车数据记录系统应至少将以下两种方式之一作为有碰撞风险事件的触发条件：

- a) 当自动泊车系统请求的纵向减速度大于 5 m/s^2 时；
- b) 当 AEBS 开始执行紧急制动时。

A.1.2.3.1.2 当采用 A.1.2.3.1.1 a) 规定的方式作为有碰撞风险事件的触发条件时，准许车辆制造商选取比 5 m/s^2 更小的自动泊车系统请求的纵向减速度作为阈值。

A.1.2.3.1.3 在满足 A.1.2.3.1.1 和 A.1.2.3.1.2 的情况下，准许车辆制造商定义其他条件作为有碰撞风险事件的触发条件，例如自动泊车系统请求的横向加速度。

A.1.2.3.2 事件起点和终点

A.1.2.3.2.1 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车系统请求的纵向减速度大于 5 m/s^2 时，则有碰撞风险事件起点和终点应符合以下要求。

- a) 事件起点：自动泊车系统请求的纵向减速度大于 5 m/s^2 的时刻。
- b) 事件终点：本次事件起点后自动泊车系统请求的纵向减速度不大于 5 m/s^2 的时刻。

A.1.2.3.2.2 当有碰撞风险事件的触发条件为 AEBS 开始执行紧急制动时，该有碰撞风险事件起点和终点应符合以下要求。

- a) 事件起点：车辆 AEBS 开始执行紧急制动的时刻。
- b) 事件终点：车辆 AEBS 结束紧急制动的时刻。

A.1.2.3.3 事件记录起点和终点

有碰撞风险事件记录起点和终点应至少符合以下要求：

- a) 事件记录起点：事件起点前 15 s 或自动泊车系统激活时刻，两者取较晚时刻；
- b) 事件记录终点：事件起点后 5 s、自动泊车系统退出时刻或事件终点，三者取较早时刻。

A.1.2.4 泊入和泊出过程的有碰撞风险事件

A.1.2.4.1 触发条件

A.1.2.4.1.1 自动泊车数据记录系统应至少将以下三种方式之一作为有碰撞风险事件的触发条件：

- a) 当自动泊车系统请求的纵向减速度大于 4 m/s^2 时；
- b) 当自动泊车系统检测到与目标物的距离小于 0.1 m ；
- c) 当自动泊车系统开始泊入车位和开始泊出车位时。

A.1.2.4.1.2 当采用 A.1.2.4.1.1 a) 规定的方式作为有碰撞风险事件的触发条件时，准许车辆制造商选取比 4 m/s^2 更小的自动泊车系统请求的纵向减速度作为阈值。

A.1.2.4.1.3 在满足 A.1.2.4.1.1 和 A.1.2.4.1.2 的情况下，准许车辆制造商定义其他条件作为有碰撞风险事件的触发条件，例如自动泊车系统请求的横向加速度。

A.1.2.4.1.4 若采用 A.1.2.4.1.1 c) 规定的方式，当记录的持续时间超过 20 s 时，准许车辆制造商将其拆分为多个长度为 20 s 时间段事件进行记录。若拆分的最后一个时间段事件少于 20 s ，同样视为有效的时间段事件。

A.1.2.4.2 事件起点和终点

A.1.2.4.2.1 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车系统请求的纵向减速度大于 4 m/s^2 时，则有碰撞风险事件起点和终点应符合以下要求。

- a) 事件起点：自动泊车系统请求的纵向减速度大于 4 m/s^2 的时刻。
- b) 事件终点：本次事件起点后自动泊车系统请求的纵向减速度不大于 4 m/s^2 的时刻。

A.1.2.4.2.2 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车检测到与目标物的距离小于 0.1 m 时，该有碰撞风险事件起点和终点应符合以下要求。

- a) 事件起点：自动泊车系统检测到与目标物的距离小于 0.1 m 的时刻。
- b) 事件终点：自动泊车系统检测到与目标物的距离不小于 0.1 m 的时刻。

A.1.2.4.2.3 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车系统泊入功能开始或泊出功能开始时，该有碰撞风险事件起点和终点应符合以下要求。

- a) 事件起点：自动泊车系统泊入功能开始时刻或泊出功能开始时刻。
- b) 事件终点：自动泊车系统泊入功能完成时刻或泊出功能完成时刻。

A.1.2.4.3 事件记录的起点和终点

A.1.2.4.3.1 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车系统请求的纵向减速度大于 4 m/s^2 时，该有碰撞风险事件记录起点和终点应至少符合以下要求。

- a) 事件记录起点：事件起点前 15 s 或自动泊车系统激活时刻，两者取较晚时刻。
- b) 事件记录终点：事件起点后 5 s 、自动泊车系统退出时刻或事件终点，三者取较早时刻。

A.1.2.4.3.2 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车系统检测到与目标物的距离小于 0.1 m 时，该有碰撞风险事件记录起点和终点应至少符合以下要求。

- a) 事件记录起点：事件起点前 15 s 或自动泊车系统激活时刻，两者取较晚时刻。
- b) 事件记录终点：事件起点后 5 s 、自动泊车系统退出时刻或事件终点，三者取较早时刻。

A.1.2.4.3.3 当有碰撞风险事件的触发条件为自动泊车系统泊入功能开始或泊出功能开始时，该有碰撞风险事件记录起点和终点应至少符合以下要求。

- a) 事件记录起点：事件起点时刻。

b) 事件记录终点：事件终点时刻。

A.1.3 II 型系统数据记录要求

A.1.3.1 在自动泊车系统激活期间，II 型系统应至少记录以下数据。

- a) 在实时记录起点时刻记录符合表 A.1 要求的数据元素。
- b) 从实时记录起点时刻开始，实时连续记录符合表 A.2～表 A.5 要求的数据元素，并依次将每个连续 4 min 作为一个数据段事件，在实时记录终点时刻，若最后一段时间不足 4 min，也视为一个数据段事件。
- c) 时间戳事件：当发生 3 级自动泊车功能进入激活状态时和退出时、4 级自动泊车功能进入激活状态时和退出时、发出介入请求时、开始执行最小风险策略时、发生影响自动泊车系统安全运行的失效和车辆严重失效时、用户操纵自动泊车系统退出装置时、收到和执行远程协助信息时，DSSAP 应记录符合表 A.1 要求的数据元素。

注：实时记录起点时刻指自动泊车系统激活时刻。

A.1.3.2 由于失效导致数据不可获取时，DSSAP 可不完全记录时间戳事件和数据段事件数据。车辆制造商应提供相关文档进行说明。

A.1.4 数据元素要求

A.1.4.1 数据元素分级

自动泊车数据记录系统记录的数据元素应按照以下要求分为两级。

- a) A 级数据元素：配备自动泊车数据记录系统的车辆应记录的数据元素。
- b) B 级数据元素：配备自动泊车数据记录系统的车辆在相关功能处于被自动泊车系统调用时应记录的数据元素。

A.1.4.2 数据元素记录要求

A.1.4.2.1 DSSAP 应记录符合表 A.1～表 A.5 要求的数据元素。

表 A.1 车辆及自动泊车数据记录系统基本信息

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度 ^a	数据说明
1	车辆识别代号(VIN)	A	不适用	不适用	不适用	不适用	不应有误差	车辆识别代号格式应符合 GB 16735 的要求
2	实现 DSSAP 功能的硬件型号	A	不适用	不适用	不适用	不适用	不应有误差	—
3	实现 DSSAP 功能的硬件序列号	A	不适用	不适用	不适用	不适用	不应有误差	—
4	自动泊车系统软件版本号	A	不适用	不适用	不适用	不适用	不应有误差	若具备软件识别码，可记录自动泊车系统软件识别码

表 A.1 车辆及自动泊车数据记录系统基本信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度 ^a	数据说明
5	DSSAP 软件版本号	A	不适用	不适用	不适用	不适用	不应有误差	若具备软件识别码，可 DSSAP 软件识别码
6	事件类型编码	A	不适用	不适用	7：非锁定碰撞 10：锁定碰撞 55：泊车巡航过程的有碰撞风险 56：泊入或泊出过程的有碰撞风险 60：3 级自动泊车功能激活 61：3 级自动泊车功能退出 62：4 级自动泊车功能激活 63：4 级自动泊车功能退出 64：发出介入请求 65：启动最小风险策略 66：发生影响 APS 安全运行的失效 67：用户操纵 APS 退出装置 68：收到远程协助信息 69：执行远程协助信息	不适用	不应有误差	—
7	时间（年）	A	不适用	年	2025~2255	1	相对于协调世界时（UTC），不应存在秒级误差	应为 UTC0 时间
8	时间（月）	A	不适用	月	1~12	1		
9	时间（日）	A	不适用	日	1~31	1		
10	时间（时）	A	不适用	时	0~23	1		
11	时间（分）	A	不适用	分	0~59	1		
12	时间（秒）	A	不适用	秒	0~60	1		
13	经度	A	不适用	（°）	-180~180	0.0001	±0.002	—
14	纬度	A	不适用	（°）	-90~90	0.0001	±0.002	—
15	累计行驶里程	A	不适用	km	0~600000	1	±1	—
16	连续多次时间段事件的事件类型	A	不适用	不适用	7：非锁定碰撞 10：锁定碰撞 55：泊车巡航过程的有碰撞风险 56：泊入或泊出过程的有碰撞风险	不适用	不应有误差	仅针对连续时间段事件
17	连续多次时间段事件的事件起点时刻（年）	A	不适用	年	2025~2255	1	相对于协调世界时（UTC），不应存在秒级误差	仅针对连续时间段事件且应为 UTC0 时间
18	连续多次时间段事件的事件起点时刻（月）	A	不适用	月	1~12	1		

表 A.1 车辆及自动泊车数据记录系统基本信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度 ^a	数据说明
19	连续多次时间段事件的事件起点时刻（日）	A	不适用	日	1~31	1		
20	连续多次时间段事件的事件起点时刻（时）	A	不适用	时	0~23	1		
21	连续多次时间段事件的事件起点时刻（分）	A	不适用	分	0~59	1		
22	连续多次时间段事件的事件起点时刻（秒）	A	不适用	秒	0~60	1		
23	事件记录完整标志	A	不适用	不适用	1: 完整 0: 不完整	不适用	不应有误差	完整的事件数据集是否成功记录并存储在 DSSAP 中的状态，仅适用于时间段事件
表 A.1 中的序号 1~序号 5 数据元素应保证在数据读取时能够被正确读取。表 A.1 中序号 6~序号 15 数据元素应至少在事件起点或实时记录起点时刻记录。表 A.1 中序号 16~序号 23 数据元素应至少在事件记录终点时刻记录。当能够单独记录连续多次时间段事件时，表 A.1 序号 16~序号 22 数据元素可不记录。								
^a 当车辆无法获取时间源或位置源信息时（例如长时间停在没有卫星信号和网络信号的地下停车场等），表 A.1 的序号 7~14 以及序号 17~22 可不满足最低记录准确度要求。								

表 A.2 车辆状态及动态信息

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度 ^a	数据说明
1	车速	A	10 Hz	km/h	0~240	1	±Max (10%, 1)	非仪表显示车速，应与车辆运行实际速度保持一致
2	车辆横向加速度	A	10 Hz	m/s ²	-20~20	1	传感器探测范围的 ±10%	当驾驶人坐在车内部向车辆行驶方向，从驾驶人角度看从左向右为正方向

表 A.2 车辆状态及动态信息（续）

3	车辆纵向加速度	A	10 Hz	m/s ²	-20~20	1	传感器探测范围的±10%	车辆向前行驶方向为正方向
4	车辆横摆角速度 ^b	A	2 Hz	° /s	-75~75	0.1	传感器探测范围的±10%	车辆相对 Z 轴的角度变化，顺时针为正方向
5	车辆侧倾角速度 ^b	B	2 Hz	° /s	-75~75	1	传感器探测范围的±10%	车辆相对 X 轴的角度变化，逆时针为正方向
6	航向角	B	2 Hz	°	-180~180	1	±5	正北方向为 0°，顺时针方向为正方向
7	转向盘转向角	A	2 Hz	°	由车辆制造商自定义，不低于自动泊车系统的实际能力	5	由车辆制造商自定义，不低于自动泊车系统的实际能力	转向盘逆时针方向转动为正方向
^a 当车辆无法获取位置源信息时（例如，长时间停在没有卫星信号和网络信号的地下停车场等），表 A.2 的序号 6 可不满足最低记录准确度要求。 ^b 用于标识车辆横摆角速度和车辆侧倾角速度方向的车辆坐标系应符合 GB 39732—2020 中车辆坐标系的定义。								

表 A.3 自动泊车系统运行信息

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
1	自动泊车系统请求的横向加速度	B	4 Hz	m/s ²	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	0.5	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
2	自动泊车系统请求的转向盘转向角	B	4 Hz	°	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
3	自动泊车系统请求的转向曲率	B	4 Hz	1/m	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	0.001	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
4	自动泊车系统请求的前轮转角	B	4 Hz	°	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	0.1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
5	自动泊车系统请求的转	B	4 Hz	°	由车辆制造商自定义，应与自动泊	0.005	由车辆制造商自定义，应与自动泊	—

表 A.3 自动泊车系统运行信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
	向小齿轮转向角				车系统实际能力相符		车系统实际能力相符	
6	自动泊车系统请求的转向盘转向力矩	B	4 Hz	Nm	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	0.1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
7	自动泊车系统请求的转向盘转向角速率	B	4 Hz	° /s	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	10	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
8	自动泊车系统请求的车速	B	4 Hz	km/h	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
9	自动泊车系统请求的纵向加速度	B	4 Hz	m/s ²	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	0.5	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
10	自动泊车系统请求的加速踏板开度比例	B	4 Hz	%	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
11	自动泊车系统请求的制动踏板开度比例	B	4 Hz	%	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
12	自动泊车系统请求的驱动转矩	B	4 Hz	Nm	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
13	自动泊车系统请求的驱动转速	B	4 Hz	r/min	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	100	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
14	自动泊车系统请求的轮端扭矩	B	4 Hz	Nm	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—
15	自动泊车系统请求的制动主缸压力	B	4 Hz	MPa	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	1	由车辆制造商自定义，应与自动泊车系统实际能力相符	—

表 A.3 自动泊车系统运行信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
					车系统实际能力相符			
16	自动泊车系统请求的挡位	B	4 Hz	不适用	1: P 挡 2: R 挡 3:N 挡 4:D 挡	不适用	不应有误差	—
17	自动泊车系统请求的自适应前照明系统状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启自适应照明系统 0: 关闭自适应照明系统	不适用	不应有误差	—
18	自动泊车系统请求的近光灯状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
19	自动泊车系统请求的远光灯状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
20	自动泊车系统请求的危险警告信号状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
21	自动泊车系统请求的制动灯状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
22	自动泊车系统请求的左转向信号灯状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
23	自动泊车系统请求的右转向信号灯状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
24	自动泊车系统请求的车辆雨刮状态	B	4 Hz	不适用	1: 开启 0: 关闭	不适用	不应有误差	—
自动泊车数据记录系统记录序号 1 到序号 7 任一数据元素、序号 8~序号 15 任一数据元素即视为满足本文件要求。自动泊车数据记录系统应按表 A.3 中的要求记录序号 16~序号 24 数据元素。								

表 A.4 行车环境信息

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
1	感知目标物 ID	A	10 Hz	不适用	由车辆制造商自定义	不适用	不应有误差	编号方式由车辆制造商自定义
2	感知目标物类型	A	10 Hz	不适用	由车辆制造商自定义，应与车辆实际相符	不适用	应与车辆实际感知能力相符	记录的目标物类型是自动泊车系统识别的最大

表 A.4 行车环境信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
					际感知能力相符			概率目标物类型
3	感知目标物相对位置（X 向）	A	10 Hz	m	由车辆制造商自定义，应与车辆实际感知能力相符	0.5	应与车辆实际感知能力相符	当自动泊车数据记录系统选择有碰撞风险事件的触发条件为：b）当自动泊车系统检测到与目标物的距离小于 0.1 m 时，最低记录分辨率为 0.1。
4	感知目标物相对位置（Y 向）	A	10 Hz	m	由车辆制造商自定义，应与车辆实际感知能力相符	0.5	应与车辆实际感知能力相符	当自动泊车数据记录系统选择有碰撞风险事件的触发条件为：b）当自动泊车系统检测到与目标物的距离小于 0.1 m 时，最低记录分辨率为 0.1。
5	感知目标物相对速度（X 向）	A	10 Hz	km/h	由车辆制造商自定义，应与车辆实际感知能力相符	1	应与车辆实际感知能力相符	—
6	感知目标物相对速度（Y 向）	A	10 Hz	km/h	由车辆制造商自定义，应与车辆实际感知能力相符	1	应与车辆实际感知能力相符	—
7	外部图像 ^a	A	4 Hz	不适用	自动泊车数据记录系统记录的外部图像或视频数据应至少满足以下任一要求： ——若仅记录车辆前向图像或视频，水平视场角应不低于 100°，垂直视场角应不低于 35°，有效	不适用	不适用	应具有百毫秒级时间戳信息，且应能被正确解析
8	外部视频 ^a	A	4 fps	不适用		不适用	不适用	应具有百毫秒级时间戳信息，且应能被正确解析

表 A.4 行车环境信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
					像素不低于90万； ——若同时记录车辆前向、左侧、右侧和后向四路图像或视频，水平视场角应能覆盖360°，单路有效像素应不低于28万			
自动泊车数据记录系统应至少具备记录8个目标物的能力，若实际目标物小于8，自动泊车系统记录实际目标物的数量即可。每个目标物的记录信息均应包含符合本表要求的序号1~序号6的数据元素。								
注1：本表中相对位置和相对速度的测量均基于同一坐标系：将车辆后轴中点作为坐标系原点，X轴平行于车辆的纵向对称平面并指向车辆前方，Y轴垂直于车辆的纵向对称平面并指向车辆左侧。								
注2：若自动泊车系统采用网络模型无法生成感知目标物信息，可不记录本表中序号1~6数据元素。								
a 外部图像或外部视频应至少记录一种。								

表 A.5 用户操作及状态信息

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
1	后援用户执行DDT能力	B	2 Hz	不适用	0：不具备执行DDT能力 1：具备执行DDT能力	不适用	不应有误差	—
2	后援用户是否系安全带	B	2 Hz	不适用	0：未系安全带 1：系安全带	不适用	不应有误差	—
3	后援用户是否在驾驶位	B	2 Hz	不适用	0：否 1：是	不适用	不应有误差	—
4	加速踏板开度	A	2 Hz	%	0~100	1	全部范围的±10%	—
5	制动踏板开度 ^{ab}	A	2 Hz	%	0~100	1	全部范围的±10%	如不具备记录踏板开度的条件，应记录制动踏板状态，记录的状态应至少包含： 0：否 1：是
6	输入转向扭矩 ^c	A	2 Hz	Nm	由车辆制造商自定义，	0.1	±1	—

表 A.5 用户操作及状态信息（续）

序号	数据名称	分级	最小记录频率	单位	最小记录数据能力范围	最低记录分辨率	最低记录准确度	数据说明
					不低于自动泊车系统的实际能力			
7	系统激活后用户设置的车速	B	2 Hz	km/h	由车辆制造商自定义，不低于自动泊车系统的实际能力	1	由车辆制造商自定义，不低于自动泊车系统的实际能力	—
a 若已经记录了制动踏板开度，可不记录制动踏板状态。 b 制动踏板有效开度上限若小于 100，可将制动踏板有效开度上限作为最小记录数据能力范围的上限值。 c 输入转向扭矩逆时针方向为正方向。								

A.1.4.2.2 表 A.1～表 A.5 中的数据元素应能时间同步。所有的数据都应有时间戳，且所有的时间戳应来自于同一时间源。

A.1.5 数据存储要求

A.1.5.1 存储介质

自动泊车数据记录系统记录的数据应存储在车端非易失性存储器中。

A.1.5.2 存储能力

自动泊车数据记录系统应符合以下要求。

- I 型系统能存储的泊车巡航过程的碰撞事件和有碰撞风险事件、泊入和泊出过程的碰撞事件的总次数应不少于 5 次，能存储泊入和泊出过程的有碰撞风险事件次数应不少于 5 次，且能存储的时间戳事件次数应不少于 2500 次。
- II 型系统能存储的符合表 A.2 至表 A.5 要求的数据应不少于 1 h，且能存储的时间戳事件次数应不少于 2500 次。

注：当车辆自动泊车数据记录系统和泊车组合驾驶辅助数据记录系统、组合驾驶辅助数据记录系统、自动驾驶数据记录系统设计为同一系统时，该系统存储的自动泊车数据记录系统记录的时间段事件、泊车组合驾驶辅助数据记录系统记录的时间段事件、组合驾驶辅助数据记录系统记录的时间段事件、自动驾驶数据记录系统记录的时间段事件总共不少于 10 次即可，该系统存储的自动泊车数据记录系统记录的时间戳事件、泊车组合驾驶辅助数据记录系统记录的时间戳事件、组合驾驶辅助数据记录系统记录的时间戳事件、自动驾驶数据记录系统记录的时间戳事件总共不少 2500 次即可。

A.1.5.3 存储覆盖机制

A.1.5.3.1 I 型系统

I 型系统存储区域已满时，应符合以下存储覆盖要求：

- 时间段事件数据和时间戳事件数据应不互相覆盖；

- b) 泊车巡航过程的时间段事件数据以及泊入泊出过程的碰撞事件，与泊入泊出过程的有碰撞风险事件数据应不互相覆盖；
- c) 对于时间段事件，碰撞事件数据应不被有碰撞风险事件数据覆盖；
- d) 满足锁定条件的碰撞事件数据，应不被后续事件的数据覆盖；
- e) 其他情况应按照时间顺序依次覆盖；
- f) 当 I 型系统存储区域已满且存储的时间段数据均为锁定事件数据时，在将全部锁定事件数据在平台或者服务器实现存储的情况下，自动泊车数据记录系统的锁定时间段事件数据可被覆盖。

注：当车辆自动泊车数据记录系统和泊车组合驾驶辅助数据记录系统、组合驾驶辅助数据记录系统、自动驾驶数据记录系统设计为同一系统时，该系统在遵循上述存储覆盖要求的基础上，不同数据记录系统的数据按时间顺序依次覆盖。

A. 1. 5. 3. 2 II 型系统

II 型系统存储区域已满时，应符合以下存储覆盖要求：

- a) 实时连续记录的数据与时间戳事件数据应不互相覆盖；
- b) 其他情况应按照时间顺序依次覆盖。

A. 1. 5. 3. 3 多个自动泊车数据记录系统

若车辆同时具备 I 型和 II 型自动泊车数据记录系统，I 型系统和 II 型系统记录的数据应不互相覆盖。

A. 1. 6 数据读取要求

A. 1. 6. 1 总体要求

自动泊车数据记录系统记录的数据应能被读取并正确解析，包括整车级别和部件级别的读取。整车级别的数据读取方式应符合 A. 1. 6. 2～A. 1. 6. 6 的要求。

数据读取方式应在机动车产品使用说明书进行说明，说明内容至少包含整车级别的读取方式以及整车读取所支持的在线检查（Alive Check）请求和响应机制。数据读取工具和自动泊车数据记录系统的因特网协议（IP）地址和逻辑地址还应通过机动车产品使用说明书或其他公开渠道进行说明。

A. 1. 6. 2 整车级别数据读取端口要求

自动泊车数据记录系统的整车级别的数据读取端口应符合 GB/T 43258. 4 中关于以太网引脚分配方案的相关定义。

A. 1. 6. 3 数据读取协议要求

数据读取协议应符合 GB 44497—2024 中 4. 6. 3. 2 的要求。

A. 1. 6. 4 数据读取流程要求

数据读取流程应符合 GB 44497—2024 中 4. 6. 3. 3 的要求。

A. 1. 6. 5 数据读取符号

数据读取请求符号请求报文的时间戳事件整合请求报文应符合 GB 44497—2024 中表 A. 1 的要求，时间段事件或数据段事件数据整合、文件校验请求报文应符合表 A. 6 的要求。数据读取请求符号应答报文应符合 GB 44497—2024 中表 A. 2 的要求。数据传输应采用大端字节序。

表 A. 6 数据读取请求符号请求报文

请求服务	RID	名称	长度 Byte	字节序列号	数据名称	数据类型	备注
31 ₁₆	F1 ₁₆ AC ₁₆	时间段事件 或数据段事件 数据整合	2	—	时间段事件 或数据段事件 数据序号	Unsigned int	—
31 ₁₆	F1 ₁₆ AB ₁₆	文件校验	100	0-99	文件名	ASCII	文件名包含 文件路径， 未用到部分 填充 00 ₁₆

A. 1. 6. 6 导出文件要求

A. 1. 6. 6. 1 导出文件及格式

导出文件格式及结构应符合 GB 44497—2024 中附录 B. 1. 1~B. 1. 4 的要求。导出文件中应至少包含符合表 A. 7、表 A. 8 以及表 A. 9 的要求的外部图像或视频信息。外部图像或视频数据可存储至导出文件中或存储为单独文件。

表 A. 7 JSON 文件中图像或视频键值

键的名称	值的类型	值的格式
Photos	array	参见表 A. 8
Videos	array	参见表 A. 9

表 A. 8 Photos object 的键值

键的名称	值的类型	值的格式
Timestamp	string	UTC0 时间，时间格式为：YYYY-MM-DDTHH:MM:SS.sssZ，其中： YYYY：表示年份； MM：表示月份； DD：表示日期； T：用于分隔日期和时间； HH：表示小时（24 小时制）； mm：表示分钟； SS：表示秒； sss：表示毫秒； Z：表示协调世界时（UTC）
Path	string	图片文件的存储路径，并包含文件名和文件扩展名
Size	integer	图片文件的字节数

表 A.9 Videos object 的键值

键的名称	值的类型	值的格式
StartTime	string	UTC0 时间，时间格式见表 A.8 的 Timestamp 值的格式
EndTime	string	UTC0 时间，时间格式见表 A.8 的 Timestamp 值的格式
Fps	integer	视频的帧率，单位为 Hz
Path	string	视频文件的存储路径，并包含文件名和文件扩展名
Size	integer	视频文件的字节数

A.1.6.6.2 帧数据对象

帧数据对象应包含在该帧下的数据条目对象的集合。每个帧数据对象应包含该帧的时间信息。帧数据对象的集合应至少满足 A.1.2 或 A.1.3 要求。

注：时间段事件和数据段事件数据的每个帧数据对象内的数据元素数目取决于各数据元素的记录频率。

A.1.6.6.3 数据条目对象

单个数据条目对象应至少包含以下内容。

- a) 数据元素的键：表 A.1～表 A.5 中规定的名称。
- b) 数据元素的值：该数据元素的值。

注 1：数据条目对象指单个数据元素的信息，即表 A.1～表 A.5 的数据元素信息。

注 2：表 A.1～表 A.5 中规定的名称指表 A.1～表 A.5 中列出的数据元素的中文名称或对应的英文名称。

A.1.6.6.4 车辆制造商拓展的数据或必要信息

每个层级的数据对象均可包含车辆制造商拓展的数据或必要信息。

A.1.7 信息安全要求

A.1.7.1 自动泊车数据记录系统应具备安全启动功能，保护系统的可信根、引导加载程序、系统固件不被篡改，或被篡改后无法正常启动。

A.1.7.2 自动泊车数据记录系统应具备有效的安全防御机制保护存储的数据不被篡改、删除，但为满足 A.1.5.3 进行的删除除外。若发生篡改和为满足 A.1.5.3 之外的删除，则自动泊车数据记录系统应至少能在读取时通过技术手段识别并记录。

A.1.8 环境评价性要求

A.1.8.1 功能状态定义

自动泊车数据记录系统记录的数据应能够被正确读取、解析且与试验前数据保持一致。

A.1.8.2 电气性能

A.1.8.2.1 直流供电电压

实现自动泊车数据记录系统功能的控制器直流供电电压范围见表 A.10，按照 A.3.5.1.1 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.2 过电压

A.1.8.2.2.1 ($T_{max}-20^{\circ}\text{C}$) 条件

按照 A.3.5.1.2.1 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。本条不适用于仅由 DC/DC 变换器供电的自动泊车数据记录系统。

A.1.8.2.2.2 室温条件下和 T_{min} 条件

对于 12V 供电系统的自动泊车数据记录系统，按照 A.3.5.1.2.2 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。本试验不适用于 24V 供电系统的自动泊车数据记录系统。

A.1.8.2.2.3 瞬时过电压

按照 A.3.5.1.2.3 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.3 叠加交流电压

按照 A.3.5.1.3 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.4 供电电压缓降和缓升

按照 A.3.5.1.4 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.5 供电电压瞬态变化

A.1.8.2.5.1 电压瞬时下降

按照 A.3.5.1.5.1 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.5.2 供电电压短时中断

按照 A.3.5.1.5.1 进行试验，试验用例 1 恢复供电后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，试验用例 2 恢复供电后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.5.3 对电压骤降的复位性能

按照 A.3.5.1.5.2 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。实现自动泊车数据记录系统功能的控制器直流供电电压范围见表 A.10。

表 A.10 直流供电电压范围

单位为伏

标称电压 U_N	最小电压 U_{Smin}	最大电压 U_{Smax}
12	9	16
24	16	32
注：针对 48V 供电系统，工作电压范围由供需双方协商确定。		

A.1.8.2.5.4 启动特性

按照 A.3.5.1.5.3 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。本条不适用于仅由 DC/DC 变换器供电的自动泊车数据记录系统。

A.1.8.2.5.5 抛负载

按照 A.3.5.1.5.4 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。本条不适用于仅由 DC/DC 变换器供电的自动泊车数据记录系统。

A.1.8.2.6 反向电压

按照 A.3.5.1.6 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。本条不适用于带有钳位二极管而没有外部反极性保护的自动泊车数据记录系统。

A.1.8.2.7 参考接地和供电偏移

对于多点接地的自动泊车数据记录系统，按照 A.3.5.1.7 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.8 开路

A.1.8.2.8.1 单线开路

按照 A.3.5.1.8.1 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.8.2 多线开路

按照 A.3.5.1.8.2 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.9 短路和过载保护

A.1.8.2.9.1 信号线和负载回路短路

按照 A.3.5.1.9.1 进行试验，试验后，产品功能状态满足应 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.9.2 负载电路过载试验

按照 A.3.5.1.9.2 进行试验，试验后，产品功能状态满足应 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.2.10 绝缘电阻

按照 A.3.5.1.10 进行试验，自动泊车数据记录系统的绝缘电阻应大于 10 M Ω 。试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.3 防尘防水性能

自动泊车数据记录系统防护等级应符合表 A.11 的规定，按照 A.3.5.2 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

表 A.11 防水防尘等级

安装位置	防水防尘等级	描述
发动机舱	IP5K6	粉尘防护，强高度喷水
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

A.1.8.4 环境耐候性

A.1.8.4.1 温度范围

自动泊车数据记录系统的贮存环境温度范围和工作环境温度范围应符合表 A.12 的规定，或具备符合该要求的测试报告。

表 A.12 温度范围

汽车上安装位置	贮存环境温度 ℃	工作环境温度 (T _{min} ~T _{max}) ℃
乘客舱内太阳直射处	-40~95	-40~90
无特殊要求	-40~90	-40~85

A.1.8.4.2 低温贮存

按照 A.3.5.3.1 进行试验，试验后，产品不允许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.3 低温工作

按照 A.3.5.3.2 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.4 高温贮存

按照 A.3.5.3.3 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.5 高温工作

按照 A.3.5.3.4 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.6 温度梯度

按照 A.3.5.3.5 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.7 规定转换时间的温度快速变化

按照 A.3.5.3.6 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.8 规定变化率的温度循环

按照 A.3.5.3.7 进行试验，试验后，产品不准许损坏，功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.9 湿热循环

按照 A.3.5.3.8 进行试验，试验后，产品不准许损坏，功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.10 结露试验

按照 A.3.5.3.9 进行试验，试验后，产品不准许损坏，功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.11 稳态湿热

按照 A.3.5.3.9 进行试验，试验后，产品不准许损坏，功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.4.12 太阳光辐射

安装在乘客舱内太阳直射处的自动泊车数据记录系统，按照 A.3.5.3.10 进行试验，试验后，表面不应有脱落、龟裂、气泡等现象，或具备符合该要求的测试报告。

安装在非太阳直射处的自动泊车数据记录系统不作要求。

A.1.8.4.13 冷凝试验

按照 A.3.5.3.12 进行试验，试验后，产品不准许损坏，功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.5 机械性能

A.1.8.5.1 机械振动

按照 A.3.5.4.1 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.5.2 机械冲击

按照 A.3.5.4.2 进行试验，试验后，产品不准许损坏，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.6 化学负荷

按照 A.3.5.5 进行试验，试验后，产品不准许损坏，标志和标签应保持清晰可见，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。若自动泊车数据记录系统不处于用户可接触区域，则试验时可不使用丙酮试剂。

A.1.8.7 电磁兼容性能

A.1.8.7.1 对静电放电产生的电骚扰

A.1.8.7.1.1 抗扰电子模块不通电

按照 A.3.5.6.1.1 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.7.1.2 电子模块通电

按照 A.3.5.6.1.2 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.7.2 对由传导和耦合引起的电骚扰抗扰

A.1.8.7.2.1 沿电源线的电瞬态传导抗扰

按照 A.3.5.6.2.1 进行试验，抗扰试验等级和试验要求应符合表 A.13 的规定，或具备符合该要求的测试报告。

表 A.13 沿电源线瞬态传导的抗扰性能

试验脉冲	抗扰试验等级	试验要求
1	III	产品功能状态符合 A.1.8.1 的要求
2a	III	

表 A.13 沿电源线瞬态传导的抗扰性能（续）

试验脉冲	抗扰试验等级	试验要求
2b	III	
3a/3b	III	
注：抗扰试验等级定义见 GB/T 21437.2—2021 中的附录 A。		

A.1.8.7.2.2 除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态抗扰

按照 A.3.5.6.2.2 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.7.3 对电磁辐射的抗扰

按照 A.3.5.6.3 进行试验，试验后，产品功能状态应符合 A.1.8.1 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.1.8.7.4 无线电骚扰特性

按照 A.3.5.6.4 进行试验，试验后，自动泊车数据记录系统应符合 GB 34660—2026 中 4.5 和 4.6 的要求，或具备符合该要求的测试报告。

A.2 试验条件

A.2.1 试验场地及试验环境要求

A.2.1.1 试验场地应符合以下条件：

- a) 试验场地具有良好的路面附着能力；
- b) 交通标志和标线清晰可见；
- c) 具备试验车辆自动泊车系统正常激活的必要数据和设施条件。

A.2.1.2 试验车辆应在天气良好且光照正常的环境下进行试验。

A.2.2 试验设备及数据记录要求

A.2.2.1 试验数据记录内容及要求

试验过程应记录以下内容：

- a) 表 A.1 车辆及自动泊车数据记录系统基本信息；
- b) 表 A.2 车辆状态及动态信息；
- c) 表 A.5 用户操作及状态信息。

A.2.2.2 信号转化要求

A.2.2.2.1 若采用 A.3.1.2.3.2 或 A.3.1.2.4.2 试验方法进行试验，车辆制造商应提供与车辆连接的软件或硬件装置，可注入能够触发碰撞事件（包括锁定事件和非锁定事件）的信号。

A.2.2.2.2 车辆制造商应按本文件要求提供数据读取工具。

A.2.2.3 目标物

车辆目标、自行车和摩托车应为大批量生产的乘用车、两轮自行车和两轮普通摩托车，或表面特征参数能够代表上述车辆且适应传感器系统的柔性目标。其中，车辆目标速度控制准确度应为 ± 2 km/h。儿童或成人目标应选取表面特征参数能够代表行人且适合传感器系统的柔性目标。

注：两轮普通摩托车指车辆纵向中心平面上装有两个车轮的普通摩托车，其尺寸为长不大于 2.5 m，宽不大于 1.0 m，高小于等于 1.4 m。

A.2.3 试验车辆要求

试验车辆应符合以下要求：

- a) 自动泊车功能在测试场地内正常开启；
- b) 自动泊车数据记录系统应存满时间戳事件、时间段事件或数据段事件，对于 I 型系统，时间段事件应包含 1 次锁定事件，且不均为碰撞事件；
- c) 具备便于人工激活和关闭自动泊车功能的操作方式；
- d) 系统状态及人机转换过程提示信息清晰可见。

A.3 试验方法

A.3.1 触发试验

A.3.1.1 时间戳事件触发试验

A.3.1.1.1 试验方法

激活试验车辆的自动泊车系统，并使自动泊车系统稳定运行，进行以下操作后，试验终止。

- 对于 3 级自动泊车功能：使 3 级自动泊车功能发出介入请求，后援用户不进行接管操作，使 3 级自动泊车功能执行最小风险策略，直至 3 级自动泊车功能退出。
- 对于 4 级自动泊车功能：使 4 级自动泊车功能执行最小风险策略，直至 4 级自动泊车功能退出。
- 在试验车辆低速运行或者静止且在自动泊车系统未退出的条件下，通过信号注入或者实车模式的方式模拟影响整个自动泊车系统安全运行的失效。

A.3.1.1.2 通过要求

试验后，按照 A.1.6 的要求读取 DSSAP 记录的时间戳事件数据，I 型系统记录的事件应符合 A.1.2.1.1 b) 的要求，II 型系统记录的事件应符合 A.1.3.1 c) 的要求。

A.3.1.2 碰撞事件触发试验

A.3.1.2.1 试验准备

试验前应提交材料说明以下内容：

- a) 碰撞注入信号的类型和具体含义；
- b) 碰撞注入信号传输至 DSSAP 的具体链路；
- c) 碰撞注入信号触发碰撞事件的逻辑；

- d) 若碰撞注入信号触发碰撞事件的逻辑符合 GB 39732—2020 中 4.1.1 描述的触发逻辑, 应提交汽车事件数据记录系统测试报告证明, 否则应按照 GB 39732—2020 中 5.3.2 进行试验, 并提交测试报告。

A.3.1.2.2 碰撞事件触发条件试验

A.3.1.2.2.1 试验方法

实现碰撞事件触发条件检测功能的控制器应按照 GB 39732—2020 中 5.3.2 进行试验, 或提交汽车事件数据记录系统测试报告。

A.3.1.2.2.2 通过要求

试验后, 读取 DSSAP 记录的事件数据, 碰撞事件的触发应符合 A.1.2.2.1 的要求, 或具备符合 GB 39732—2020 要求的汽车事件数据记录系统测试报告。

A.3.1.2.3 碰撞事件触发记录试验

A.3.1.2.3.1 总体要求

碰撞事件触发记录试验应选取 A.3.1.2.3.2、A.3.1.2.3.3 和 A.3.1.2.3.4 任意一种方法进行试验。

A.3.1.2.3.2 对于具备信号注入条件的数据记录系统

试验方法: 对于配备 I 型系统的试验车辆, 激活自动泊车系统, 并使自动泊车系统稳定运行, 注入能触发碰撞事件的信号, 待 DSSAP 完成本次事件记录后, 试验终止。

通过要求: 试验后, 读取 DSSAP 记录的事件数据, 碰撞事件的记录应符合 A.1.2.2.3 的要求。

A.3.1.2.3.3 对于不具备信号注入条件的数据记录系统

试验方法: 对于配备 I 型系统的试验车辆, 激活自动泊车系统, 并使自动泊车系统稳定运行, 采用但不限于以下三种方式之一进行试验, 待 DSSAP 完成本次事件记录后, 试验终止。

- a) 撞击车辆, 使车辆达到 GB 39732—2020 规定的触发阈值。
- b) 物理触发车辆的事件数据记录 (EDR) 系统, 使车辆达到 GB 39732—2020 规定的触发阈值。
- c) 对车辆 EDR 输入触发信号, 使车辆达到 GB 39732—2020 规定的触发阈值。

通过要求: 试验后, 读取 DSSAP 记录的事件数据, 碰撞事件的触发应符合 A.1.2.2.3 的要求。

A.3.1.2.3.4 对于分布式数据记录系统

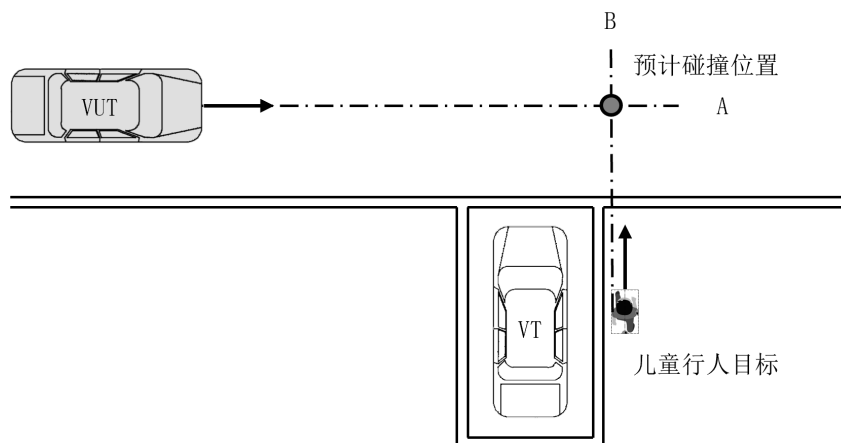
试验方法: 对于配备采用分布式模块实现的 I 型系统的试验车辆, 按照 GB 39732—2020 中 5.3.2 的方法对其中需由加速度触发记录的模块进行试验, 验证 DSSAP 中与该模块有关部分数据, 之后在已激活自动泊车系统的整车上注入台架试验模拟信号, 待 DSSAP 完成本次记录后, 试验终止。

通过要求: 试验后, 读取 DSSAP 各分布式模块记录的事件数据, 碰撞事件的触发应符合 A.1.2.2.3 的要求。

A.3.1.3 泊车巡航过程的有碰撞风险事件触发试验

A.3.1.3.1 试验场景

测试道路为一段长度不低于 30 m 的车道，且行驶前方无障碍物。车道一侧有垂直式车位线停车位，停车位内有静止车辆目标，在试验车辆接近静止车辆和儿童行人目标所在位置的过程中，儿童行人目标由静止开始运动，并穿过试验车辆行驶路径，预计碰撞位置在试验车辆前端，如图 A.1 所示。



标引符号说明：

A——试验车辆运动轨迹参考线；

B——儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 A.1 泊车巡航过程的有碰撞风险事件试验场景示意图

A.3.1.3.2 试验方法

对于配备 I 型系统的试验车辆，在距离儿童行人目标行驶路径至少 30 m 处，激活泊车巡航功能，随后儿童行人目标触发运动，使预计碰撞位置在试验车辆前端范围内。

注：若该场景不能触发有碰撞风险事件，需由车辆制造商提供触发有碰撞风险事件的试验场景及试验参数。

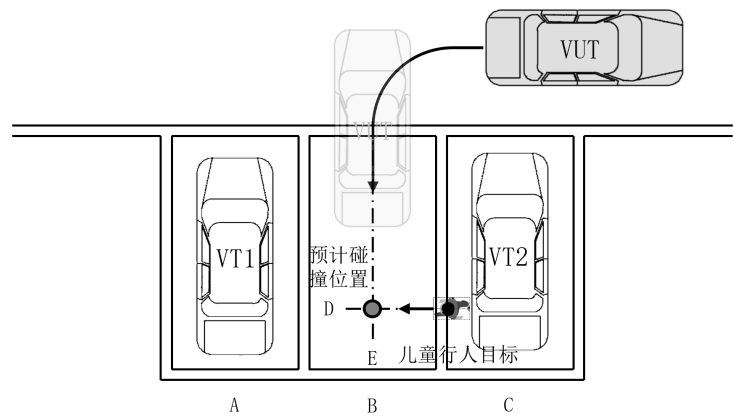
A.3.1.3.3 通过要求

试验后，读取 DSSAP 记录的数据，有碰撞风险事件的触发应符合 A.1.2.3.1 和 A.1.2.3.3 的要求。

A.3.1.4 泊入和泊出过程的有碰撞风险事件触发试验

A.3.1.4.1 试验场景

采用垂直式停车位泊入试验场景进行试验，选取停车位 B 为目标停车位。在 A 停车位和 C 停车位内各存在一静止车目标，C 停车位内静止车目标左后方存在一儿童行人目标，如图 A.2 所示。当采用方式 A.1.2.4.1.1 c) 作为有碰撞风险事件的触发条件时，可不设置儿童行人目标。



标引符号说明：

D——试验车辆运动轨迹参考线；

E——儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 A.2 泊入和泊出过程的有碰撞风险事件试验场景示意图

A.3.1.4.2 试验方法

- A.3.1.4.2.1 当采用方式 A.1.2.4.1.1 a) 或 A.1.2.4.1.1 b) 作为有碰撞风险事件的触发条件时：试验车辆激活泊入功能，当执行泊入操作至最后一次垂直入库时，儿童行人目标沿预计碰撞位置所在直线路径穿过停车位 B。
- A.3.1.4.2.2 当采用方式 A.1.2.4.1.1 c) 作为有碰撞风险事件的触发条件时：试验车辆激活泊入功能，执行泊入操作直至完全停车。

注：若上述场景不能触发有碰撞风险事件，需由车辆制造商提供触发有碰撞风险事件的试验场景及试验参数。

A.3.1.4.3 通过要求

试验后，读取 DSSAP 记录的数据，有碰撞风险事件的触发应符合 A.1.2.4.1 和 A.1.2.4.3 的要求。

A.3.2 连续记录试验

A.3.2.1 试验方法

对于配备 II 型系统的试验车辆按照 A.3.1.1.1 进行试验。

A.3.2.2 通过要求

试验后，读取 DSSAP 记录的数据，应符合 A.1.3.1 a) 和 b) 的要求。

A.3.3 数据准确性验证试验

A.3.3.1 试验方法

对于配备 I 型系统的试验车辆，按照 A.3.1.3.2 和 A.3.1.4.1 各进行一次试验；对于配备 II 型系统的试验车辆，按照 A.3.2.1 进行试验。

A.3.3.2 通过要求

试验后，读取 DSSAP 中记录的数据，并与相应的测量值进行比对，应符合 A.1.4.2 中除表 A.3 和表 A.4 以外的其他要求。

A.3.4 数据存储机制试验

A.3.4.1 连续存储能力试验

A.3.4.1.1 试验方法

对于配备 II 型系统的试验车辆，激活试验车辆自动泊车系统并完成累计不少于 1 h 的运行。

A.3.4.1.2 通过要求

试验后，读取泊车组合驾驶辅助数据记录系统记录的数据，应符合 A.1.5.2 中 b) 的要求。

A.3.4.2 存储能力及覆盖机制试验

A.3.4.2.1 时间戳事件存储覆盖试验

A.3.4.2.1.1 试验方法

按照 A.3.1.1.1 进行一次试验。

A.3.4.2.1.2 通过要求

试验后，读取 DSSAP 存储的数据，应符合 A.1.5.3 的要求。

A.3.4.2.2 时间段事件存储能力及覆盖试验

A.3.4.2.2.1 试验方法

首先读取预存好的全部时间段数据，先后按照 A.3.1.4.2 进行一次泊入和泊出过程的有碰撞风险事件触发试验，A.3.1.2.3 进行一次碰撞事件触发记录试验，A.3.1.3.2 进行一次泊车巡航过程的有碰撞风险事件触发试验。

A.3.4.2.2.2 通过要求

试验后，读取 DSSAP 记录的数据，应符合 A.1.5.2 a) 和 A.1.5.3.1 中除 f) 以外的要求。

A.3.5 环境评价性试验

A.3.5.1 电气性能

A.3.5.1.1 直流供电电压

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.2 过电压

A.3.5.1.2.1 ($T_{\max}-20^{\circ}\text{C}$) 条件

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.3.1.1.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.2.2 室温条件下和 $T_{\min}$ 条件

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 2.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.3.1.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.2.3 瞬时过电压

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.3.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.3 叠加交流电压

由发电机供电的自动泊车数据记录系统以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.4.2 严酷度 1 的方法进行试验。由 DC/DC 变换器供电的自动泊车数据记录系统以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.4.2 严酷度 3 和严酷度 4 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.4 供电电压缓降和缓升

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.5.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.5 供电电压瞬态变化

A.3.5.1.5.1 电压瞬时下降

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.6.1.1.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.5.2 供电电压短时中断试验

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.6.1.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.5.3 对电压骤降的复位性能

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.6.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.5.4 启动特性

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.6.3.2 等级 II 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.5.5 抛负载

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.6.4.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.6 反向电压

按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.7.2.3 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.7 参考接地和供电偏移

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.8.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.8 开路

A.3.5.1.8.1 单线开路

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.9.1.2 和 4.9.1.3 的方法进行试验。试验用例 1 和试验用例 2 试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.8.2 多线开路

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 2.1 和 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.9.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.9 短路和过载保护

A.3.5.1.9.1 信号线和负载回路短路

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.10.2.1 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.9.2 负载电路过载

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.10.3.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.1.10 绝缘电阻

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 28046.2—XXXX 中 4.12.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.2 防尘防水性能

以 GB/T 28046.1—XXXX 中定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 30038—2026 中 8.4.3.1 和 8.5.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3 环境耐候性

A.3.5.3.1 低温贮存

以表 A.12 的贮存温度下限和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.1.1.1.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.2 低温工作

自动泊车数据记录系统以 T_{min} 和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.1.1.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.3 高温贮存

以表 A.12 的贮存温度上限和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.1.2.1.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.4 高温工作

自动泊车数据记录系统以 T_{max} 和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.1.2.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.5 温度梯度

自动泊车数据记录系统以 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.6 规定转换时间的温度快速变化

自动泊车数据记录系统以 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.3.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.7 规定变化率的温度循环

自动泊车数据记录系统以 $T_{min} \sim T_{max}$ 范围和 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中的 5.3.1.2 或 5.3.1.3 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.8 湿热循环

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.2，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.6.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.9 结露试验

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 2.1，按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.6.2.4 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.10 稳态湿热

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 2.1（试验最后 1h 采用 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1），按照 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.7.2 的方法进行 21 天试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.11 冷凝试验

以 GB/T 28046.4—XXXX 中 5.8.2 中类型 A 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.3.12 太阳光辐射

安装在乘客舱内太阳直射处的自动泊车数据记录系统，以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 16422.2—2022 中表 2 的方法 B 和表 3 循环 2 的规定进行 600 h 试验。试验后，检查实现自动泊车数据记录系统功能的控制器表面，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.4 机械性能

A.3.5.4.1 机械振动

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，模拟在车辆上的安装方式在振动台上安装固定，根据不同安装位置，按照 GB/T 28046.3—XXXX 中 4.1.8.2、4.1.9.2 或 4.1.14.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.4.2 机械冲击

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 28046.3—XXXX 中 4.2.2.2 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.5 化学负荷

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 28046.5—XXXX 中表 2 安装位置代码[B]选择试剂和暴露条件以及表 1 的湿润方法和 4.9 的步骤进行试验。试验后，检查实现自动泊车数据记录系统功能的控制器表面，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.6 电磁兼容性能

A.3.5.6.1 对静电放电产生的电骚扰抗扰

A.3.5.6.1.1 电子模块不通电

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 1.1，按照 GB/T 19951—XXXX 中表 C.4、表 C.5 的类别 1 试验严酷等级 L1 的测试电压要求和 GB/T 19951—XXXX 中第 9 章规定的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.6.1.2 电子模块通电

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 19951—XXXX 中表 C.1、表 C.2、表 C.3 的类别 1 试验严酷等级不低于 L3 的测试电压要求和 GB/T 19951—XXXX 中第 8 章规定的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.6.2 对由传导和耦合引起的电骚扰抗扰

A.3.5.6.2.1 沿电源线的电瞬态传导抗扰

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照表 A.13 规定的抗扰试验等级和 GB 34660—2026 中 5.7 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.6.2.2 除电源线外的导线通过容性和感性耦合的电瞬态抗扰

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB/T 21437.3—2021 中表 B.1、表 B.2 中 CCC 和 ICC 模式以及等级 III 的要求和 GB/T 21437.3—2021 中 4.5 和 4.7 规定的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.6.3 对电磁辐射的抗扰

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB 34660—2026 中 4.7 规定的 ALSE 法、大电流注入法的抗扰试验强度和 GB 34660—2026 中 5.6 规定的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.5.6.4 无线电骚扰特性

以 GB/T 28046.1—XXXX 定义的工作模式 3.1，按照 GB 34660—2026 中 5.4 和 5.5 的方法进行试验。试验后，读取并检查自动泊车数据记录系统中存储的数据。

A.3.6 信息安全试验

试验人员应依据车辆制造商提供自动泊车数据记录系统的可信根、引导加载程序、系统固件的安全保护机制的安全证明文件，判定系统是否符合 A.1.7.1 的要求。

试验人员对自动泊车数据记录系统的访问接口进行攻击操作，判断系统是否符合 A.1.7.2 的要求。

附 录 B

(规范性)

安全档案

B.1 系统描述

B.1.1 一般要求

车辆制造商应提供系统描述，至少包括 B.1.2 和 B.1.3 的内容。

B.1.2 功能描述

B.1.2.1 系统描述应包含以下内容：

- a) APS 的预期用途类型；

示例：个人车辆使用、城市出租车运营、货运运输服务或港口运输服务等。

- b) APS 的配置和运行特性，包括每项 APS 功能、预期用途和使用该功能的限制；
- c) 每项自动泊车功能的 ODC 如何被定义，并按照 GB/T 45312 说明其 ODC；
- d) 自动泊车功能被激活的条件；
- e) 触发 MRM 的条件；
- f) 自动泊车功能退出的条件；
- g) 发出介入请求的条件（如适用）；
- h) 本附录外其他需要在安全档案中描述的相关内容。

B.1.2.2 系统描述应明确 APS 设计用于与之交互的 ORU 类别（例如，行人、骑自行车的人等），并说明这些 ORU 类别与 APS 之间的交互策略。

B.1.2.3 系统描述应识别 APS 设计所针对的用户，并说明这些用户与 APS 之间的交互策略。

B.1.2.4 针对允许退出至人工驾驶的 APS，系统描述应说明：

- a) APS 如何对用户视线进行监测以及如何判定用户视线朝向驾驶任务相关区域；
- b) APS 在此类区域内为符合 5.3.2.3.3 的 b) 所使用的用于判定视线持续时间的各项参数。

B.1.2.5 针对接管能力监测，系统描述应包含以下内容：

- a) 后援用户安全带监测方式及判定方法，说明每种监测方式的评估周期和评估指标；
- b) 后援用户是否处于驾驶位的监测方式及判定方法，说明每种监测方式的评估周期、评估指标及阈值；
- c) 后援用户执行动态驾驶任务能力的监测方式及判定方法，说明每种监测方式的评估周期、评估指标及阈值。

B.1.2.6 若 APS 可请求远程协助，系统描述应说明此类交互的策略及流程。

B.1.2.7 系统描述应说明激活、干预、接管或退出 APS 功能的方法。

B.1.2.8 系统描述应说明 APS 功能可实现的 MRC，包括：

- a) MRM 的过程；
- b) MRC 的风险评估。

B.1.2.9 系统描述应包含以下信息：

- a) 可识别的 APS 故障清单；
- b) 除 APS 自身外，其失效会直接导致 APS 无法执行 DDT 的其他车辆系统或部件清单。

B.1.2.10 系统描述应说明自动泊车功能对失效情况的响应方式。

B.1.3 系统布局 and 原理

B.1.3.1 系统描述应包括 APS 硬件组件及其功能的概要、软件组件及其功能的概要及 APS 与其他车辆系统的关系，概要应包括下列内容。

- a) 框图和/或示意图，至少应包括：
 - 1) 在硬件组件概要中说明 ADS 硬件组件分布；
 - 2) 在框图和/或示意图中整合 APS 各组件的硬件标识，并提供列表，将硬件标识与软件标识相关联；
 - 3) 对于集成在单一组件（例如，控制单元）中，但在图中以多个模块呈现的功能，采用单一硬件标识。
- b) APS 的组件或功能，以及与符合本文件要求相关的其他车辆系统的组件或功能，至少应包括：
 - 1) 展示 APS 组件或功能与其他车辆系统组件或功能之间的互连，通过电路图展示电子传输链路、通过管道图展示气动或液压传输设备、通过布置简图展示机械连接；
 - 2) 在硬件和软件组件概要、示意图和/或框图中的传输链路，与对应功能的概要、示意图和/或框图中组件及系统之间传输的信号应有明确的对应关系；
 - 3) 当信号优先级影响性能或安全时，应确定多路复用数据传输链路上信号的优先级。
- c) 实现以下功能和内容的方式：
 - 1) 对事件和目标的传感与感知；
 - 2) 决策与规划；
 - 3) 由远程后台提供的远程监督（如适用）；
 - 4) 信息显示/用户交互界面；
 - 5) 数据记录系统（例如，DSSAP）；
 - 6) 组件和/或连接的冗余（如适用）。
- d) 硬件组件概要应提供用于组成传感系统的各个组件的安装选项信息，至少应包括：
 - 1) 当感知系统安装在车上，包括但不限于部件在车辆内或车辆上的位置、部件周边的材料、部件周边材料的尺寸和几何形状、部件周边材料的表面光洁度；
 - 2) 包括对 APS 表现至关重要的安装规范（例如，安装角度公差）；
 - 3) 感知系统的各个组件或安装选项的任何更改都在文档中更新。

B.1.3.2 系统描述应提供所有 APS 的 ECU 输入的清单（包括来自传感器的输入），并定义这些输入的工作范围，同时说明每个变量与 APS 控制功能的关系，以及对 APS 行为的潜在影响。还应包括每个传感器的标称范围和覆盖区域。

B.1.3.3 系统描述应提供所有 APS 的 ECU 输出的清单，并在每种场景下解释输出是直接控制车辆还是通过其他车辆系统控制。还应定义对每个变量的控制范围以及控制执行器的标称能力。

B.1.3.4 系统描述应说明 APS 如何探测 ODC 的符合情况，并说明其响应方式

B.2 安全概念

B.2.1 一般要求

B.2.1.1 车辆制造商应将其安全概念形成文档，文档应包含根据 7.1.3 活动所识别出的与 APS 相关的风险，并应说明这些风险是如何被降低、缓解或接受的。

B.2.1.2 车辆制造商应证明系统在非故障和故障状态下实现了功能概念和安全概念。

B.2.1.3 车辆制造商安全概念文档应说明 APS 的功能概念、为实现安全目标而制定的安全策略、安全措施、开发过程和方法，以证明 APS 满足下列要求：

- a) 通过设计保证系统在非故障和故障状态下实现了功能概念和安全概念；
- b) 满足本文件规定的非故障和故障状态下的性能要求；
- c) 开发过程和方法是适用的。

B.2.1.4 文档应包括 B.2.1.5 规定的提交的文档和 B.2.1.6 规定的备查的文档。

B.2.1.5 制造商应提交以下文档，并对所提交的文档与产品实际开发的一致性、可追溯性做出自我声明，具体包括：

- a) 危害分析和风险评估总结（见 B.2.2.1）；
- b) 接受准则和确认目标总结（见 B.2.3）；
- c) 安全措施说明（见 B.2.4）；
- d) 整车层面的安全分析总结（见 B.2.5.2）；
- e) 系统层面的安全分析总结（见 B.2.5.4）；
- f) 功能安全验证确认计划和结果总结（见 B.2.6.2）；
- g) 预期功能安全验证确认计划和结果总结（见 B.2.6.4）；
- h) 安全评估发布报告总结（见 B.2.7）。

B.2.1.6 车辆制造商应具有下列相关文档，并对所保管的文档一致性、可追溯性及所采取的安全策略不会对车辆安全运行产生影响做出自我声明，具体包括：

- a) 详细危害分析和风险评估（见 B.2.2.2）；
- b) 详细整车层面的安全分析（见 B.2.5.3）；
- c) 详细系统层面的安全分析（见 B.2.5.5）；
- d) 详细功能安全验证确认计划和结果（见 B.2.6.3）；
- e) 详细预期功能安全验证确认计划和结果（见 B.2.6.5）；
- f) 其他支撑性材料或数据（若有）。

B.2.2 危害分析和风险评估

B.2.2.1 危害分析和风险评估总结

B.2.2.1.1 车辆制造商应提交危害分析和风险评估总结。其中，功能安全危害分析和风险评估总结应符合 B.2.2.1.2，预期功能安全危害分析和风险评估总结应符合 B.2.2.1.3。

B.2.2.1.2 车辆制造商应提交功能安全危害分析和风险评估总结，描述 APS 系统的功能异常表现、整车层面危害、汽车安全完整性等级（ASIL）和安全目标。危害分析和风险评估总结的结果应至少涵盖表 B.1、B.2 中的整车危害及对应的安全目标。

表 B.1 3 级自动泊车功能的 APS 系统相关危害的功能安全要求

编号	整车危害 ^a	安全目标	ASIL ^b	安全度量 ^c
1	非预期的侧向运动	避免在设计运行车速范围内的非预期的转向或过大转向或横向失稳，导致与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	C	——非预期侧向运动导致的侧向加速度变化不超过安全阈值； ——非预期侧向运动导致的侧向位移变化不超过安全阈值；
		避免超过设计运行车速范围的非预期的转向或过大转向或横向失	D	——非预期侧向运动导致的横摆角速度变化不超过安全阈值；

表 B.1 3 级自动泊车功能的 APS 系统相关危害的功能安全要求（续）

		稳，导致车辆与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞		——非预期侧向运动导致的转向盘转角变化不超过安全阈值； ——非预期侧向运动导致的转向车轮转角变化不超过安全阈值
2	非预期的失去侧向运动控制	避免系统非预期的失去侧向运动控制导致车辆与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	A 或 B	——非预期失去侧向运动控制导致的侧向加速度变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的侧向位移变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的横摆角速度变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的转向盘转角变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的转向车轮转角变化不超过失去侧向运动控制的安全阈值； ——失去侧向运动控制的时间不超过安全阈值
3	非预期的主动减速能力丢失或降低	避免系统主动减速控制功能丢失或降低，导致与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	D	——非预期主动减速能力丢失或降低导致的纵向减速度或纵向速度变化不超过安全阈值； ——非预期主动减速能力丢失或降低导致的纵向位移变化不超过安全阈值； ——非预期主动减速能力丢失或降低导致的自车与 ORU 或障碍物的安全距离变化值不超过安全阈值
4	非预期的减速	避免在设计运行车速范围内的非预期或过大的减速，导致车辆与后方 ORU 发生碰撞	QM 或 A	——非预期减速导致的纵向减速度变化值不超过安全阈值；
		避免超过设计运行车速范围的非预期或过大的减速，导致车辆与后方 ORU 发生碰撞	C	——非预期减速导致的纵向位移变化值不超过安全阈值
5	非预期的加速或纵向移动	避免在设计运行车速范围内的非预期或过大的加速、错误的挡位或由驻车制动系统释放等原因引起的纵向移动，导致车辆与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	B 或 C ^d	——非预期加速导致的纵向加速度或纵向速度变化不超过安全阈值； ——非预期纵向移动导致的纵向位移变化不超过安全阈值
		避免超过设计运行车速范围的非预期或过大的加速，或纵向移动，导致与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	D ^d	
6	非预期丢失或错误的 MRM	避免自动泊车功能运行过程中，非预期丢失或错误的 MRM	B	无
7	不响应车内用户的干预 ^e	避免自动泊车功能的异常导致车辆不响应车内用户的干预	D ^f	——驾驶员干预所需的转向操纵力、持续时间不超过安全阈值； ——驾驶员干预所需的制动踏板力/行程、持续时间不超过安全阈值； ——驾驶员干预所需的加速踏板力/行程、持续时间不超过安全阈值（如适用）
8	人机提醒丢失、不足或错误 ^g	避免自动泊车功能的异常导致人机提醒丢失、不足或错误	B	——人机提醒丢失、不足或错误导致声音提醒的响度、振动力度、光学提醒亮度、提醒发起及持续时间的偏差不超过安全阈值

表 B.1 3 级自动泊车功能的 APS 系统相关危害的功能安全要求（续）

9	非预期车辆可见性丢失、降低或错误 ^h	避免自动泊车功能运行过程中，非预期车辆自身外部照明、指示丢失、降低或错误，导致可见性丢失	QM 或 A	无
^a 本表规定的整车危害及与其相关安全目标、ASIL 等级和安全度量，可能因系统功能及 ODC 的差异而发生变化，车辆制造商可根据实际情况进行合理定义。 ^b 若车辆制造商定义更高的 ASIL 等级，视为符合要求；如有外部措施，可对表格中规定的 ASIL 等级进行合理地降低，并在危害分析和风险评估中进行说明，但需要在安全确认活动中检验外部措施的独立性和有效性。 ^c 车辆制造商应针对相关整车危害定义安全度量，例如：加速度、速度、位移变化（包括变化值或最大值或变化率）等在某个安全范围内。车辆制造商可基于产品特性采用表格中的部分或全部度量，也可采用其他合适的度量指标。 ^d 本条安全目标的 ASIL 等级与车辆的最大加速能力相关。 ^e 不响应车内用户的干预包括：系统不响应驾驶员正常的干预、立即控制、关闭操作等。 ^f 通过采取转向、制动（包括行车制动、驻车制动）进行驾驶员干预的方式，应至少分别满足对应的 ASIL 等级和适用的安全度量。 ^g 提醒包含对系统及车辆安全相关的工作状态、人员接管请求、人员误操作等的提醒。 ^h 该危害及安全目标的 ASIL 等级与支持实现自动泊车系统照明及指示功能的系统（如灯光系统）的相关部分有关，如自动泊车系统请求的转向信号灯、制动灯、近光灯/远光灯状态。非预期车辆可见性丢失、降低或错误，可包括错误的转向指示灯、制动灯，前照灯非预期熄灭或点亮等，影响其他交通参与者和驾驶员。				

表 B.2 4 级自动泊车功能的 APS 系统相关危害的功能安全要求

编号	整车危害 ^a	安全目标	ASIL ^b	安全度量 ^c
1	非预期侧向运动	避免在设计运行车速范围内的非预期的转向或过大转向或横向失稳，导致车辆与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	C	——非预期侧向运动导致的侧向加速度变化不超过安全阈值； ——非预期侧向运动导致的侧向位移变化不超过安全阈值； ——非预期侧向运动导致的横摆角速度变化不超过安全阈值；
		避免超过设计运行车速范围的非预期的转向或过大转向或横向失稳，导致车辆与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	D	——非预期侧向运动导致的转向盘转角变化不超过安全阈值； ——非预期侧向运动导致的转向车轮转角变化不超过安全阈值
2	非预期失去侧向运动控制	避免系统非预期的失去侧向运动控制导致车辆与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	A 或 B	——非预期失去侧向运动控制导致的侧向加速度变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的侧向位移变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的横摆角速度变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的转向盘转角变化不超过安全阈值； ——非预期失去侧向运动控制导致的转向车轮转角变化不超过失去侧向运动控制的安全阈值； ——失去侧向运动控制的时间不超过安全阈值

表 B.2 4 级自动泊车功能的 APS 系统相关危害的功能安全要求（续）

3	非预期的主动减速能力丢失或降低	避免系统主动减速控制功能丢失或降低，导致与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	D	——非预期主动减速能力丢失或降低导致的纵向减速度或纵向速度变化不超过安全阈值； ——非预期主动减速能力丢失或降低导致的纵向位移变化不超过安全阈值； ——非预期主动减速能力丢失或降低导致的自行车与 ORU 或障碍物的安全距离变化值不超过安全阈值
4	非预期减速	避免在设计运行车速范围内的非预期或过大的减速，导致车辆与后方 ORU 发生碰撞	QM 或 A	——非预期减速导致的纵向减速度变化值不超过安全阈值； ——非预期减速导致的纵向位移变化值不超过安全阈值
		避免超过设计运行车速范围的非预期或过大的减速，导致车辆与后方 ORU 发生碰撞	C	
5	非预期加速或纵向移动	避免在设计运行车速范围内的非预期或过大加速、错误的挡位或由驻车制动系统释放等原因引起的纵向移动，导致与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	B 或 C ^d	——非预期加速导致的纵向加速度或纵向速度变化不超过安全阈值； ——非预期纵向移动导致的纵向位移变化不超过安全阈值
		避免超过设计运行车速范围的非预期或过大的加速，或纵向移动，导致与 ORU、道路基础设施、障碍物等发生碰撞	D ^d	
6	非预期丢失或错误的 MRM	避免自动泊车功能运行过程中，非预期丢失或错误的 MRM	D	无
7	不响应用户干预	避免自动泊车功能的异常导致车辆不响应用户干预	不分配 ASIL	无
8	人机提醒丢失、不足或错误 ^e	避免自动泊车功能的异常导致人机提醒丢失、不足或错误	B/不分配 ASIL	——人机提醒丢失、不足或错误导致声音提醒的响度、振动力度、光学提醒亮度、提醒发起及持续时间的偏差不超过安全阈值
9	非预期车辆可见性丢失、降低或错误 ^f	避免自动泊车功能运行过程中，非预期车辆自身外部照明、指示丢失、降低或错误	QM 或 A	无
^a 本表规定的整车危害及与其相关安全目标、ASIL 等级和安全度量，可能因系统功能及 ODC 的差异而发生变化，车辆制造商可根据实际情况进行合理定义。 ^b 车辆制造商定义更高的 ASIL 等级，视为符合要求；如有外部措施，可对表格中规定的 ASIL 等级进行合理地降低，并在危害分析和风险评估中进行说明，但需要在安全确认活动中检验外部措施的独立性和有效性。 ^c 车辆制造商应针对相关整车危害定义安全度量，例如：加速度、速度、位移变化（包括变化值或最大值或变化率）等在某个安全范围内。车辆制造商可基于产品特性采用表格中的部分或全部度量，也可采用其他合适的度量指标。 ^d 本条安全目标的 ASIL 等级与车辆的最大加速能力相关。 ^e 针对 4 级 APS 功能，允许行驶中退出至人工驾驶的 APS 功能，评为 ASIL B，不允许退出至人工驾驶的 APS 功能，可不分配 ASIL。提醒包含对系统及车辆安全相关的工作状态、人员误操作等的提醒。				

表 B.2 4 级自动泊车功能的 APS 系统相关危害的功能安全要求

^f 该危害及安全目标的 ASIL 等级与支持实现自动泊车系统照明及指示功能的系统（如灯光系统）的相关部分有关，如自动泊车系统请求的转向信号灯、制动灯、近光灯/远光灯状态。非预期车辆可见性丢失、降低或错误，可包括错误的转向指示灯、制动灯，前照灯非预期熄灭或点亮等，影响其他交通参与者和驾驶员。

B.2.2.1.3 车辆制造商应提交预期功能安全危害识别和评估总结。危害识别和评估总结的结果应至少涵盖表 B.1、B.2 中适用的整车危害。

B.2.2.2 详细危害分析和风险评估

车辆制造商应具有详细危害分析和风险评估以备查，并提供相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息。

B.2.3 接受准则和确认目标总结

B.2.3.1 接受准则

B.2.3.1.1 车辆制造商应提交 APS 安全接受准则总结，包括：危害行为接受准则和残余风险接受准则。

接受准则考虑因系统功能不足、故障等原因可能导致的风险。

B.2.3.1.2 APS 危害行为接受准则应至少涵盖表 B.1、B.2 中的整车危害。

注：危害行为接受准则指判断车辆行为是否属于危害行为而可能导致危害事件的准则，例如当某特定行为被认为是危害行为时系统所对应的安全度量物理参数。

B.2.3.1.3 车辆制造商应定义 APS 残余风险接受准则，考虑现有的事故数据（例如，人驾事故数据、驾驶辅助事故数据、自动泊车事故数据等）以及行业内先进的技术。

注1：残余风险接受准则指判断车辆运行过程中残余风险是否处于合理水平的准则，例如：考虑目标市场交通事故统计的单位次数的最大事件数、正向风险平衡原则等。

注2：考虑将 APS 引入市场，与原有风险情况相比，不会导致风险恶化。根据中国国家统计局、道路交通事故统计年报等数据集，设定残余风险接受准则，即：碰撞事故率低于 10^{-5} /次。制造商可以使用其他指标。

B.2.3.1.4 对于因系统功能不足、故障可能导致的碰撞风险，总体应符合残余风险接受准则的要求。

B.2.3.2 验证的准则和确认目标

B.2.3.2.1 车辆制造商应提交 APS 安全验证准则和确认目标总结。

B.2.3.2.2 针对危害行为验证的接受准则应至少符合表 B.1、B.2 中的安全目标和安全度量要求。

注1：危害行为的验证接受准则基于对 ODC 范围内的人类驾驶场景和行为数据的研究得出。

注2：危害行为的验证接受准则用于判断在验证和确认过程中，对应于危害场景的危害行为可接受准则，一般是反映客观物理世界关系的量，例如，时间型、距离型、综合型指标等。

B.2.3.2.3 制造商应设计量化的残余风险确认目标，以论证是否满足残余风险接受准则。

注1：参考 GB/T 43267—2023 中 C.3 的方法，针对残余风险接受准则 10^{-5} /次定义确认目标为 160000 次，以论证验证和确认阶段若该累积运行次数内没有发生相关事件，则有 80% 的置信度认为该系统符合定义的残余风险接受准则。制造商可以使用其他方法定义确认目标。

注2：确认目标的实际达成效果，依赖于测试场景对 APS ODD 的代表性。

B.2.4 安全措施说明

B.2.4.1 一般要求

车辆制造商应提交安全措施的说明。其中，功能安全措施应符合 B.2.4.2，预期功能安全措施应符合 B.2.4.3。

B.2.4.2 功能安全措施

B.2.4.2.1 车辆制造商应提交功能安全措施说明，描述 APS 如何识别和应对危害、对应采取的功能安全措施，涵盖 B.2.4.2.2~B.2.4.2.16 的要求，并确保为实现安全目标而选择的安全措施不会在故障及非故障条件下影响车辆的安全运行。

B.2.4.2.2 安全概念应描述相应策略以避免 APS 在系统无法执行 DDT 时操控车辆。这些策略可能包括技术解决方案或其他相关措施。

B.2.4.2.3 自动泊车功能运行过程中，应对可能影响安全运行进而引发危害的车辆故障进行探测，若存在影响安全运行的情况，应通过警告信号或提示信息等方式告知用户，并执行后援响应。

B.2.4.2.4 在 APS 运行过程中发生安全相关故障时，安全概念应描述为符合安全目标至少采用以下一种或多种安全措施（含外部措施）：

a) 使用 APS 的部分系统实现 APS 后援响应；

注1：描述的内容包括激活该模式的条件（例如，失效类型）、在此模式下 APS 功能行为和能力（例如，到达 MRC）、向后援用户发出预警的策略（如适用）。

b) 使用独立系统实现冗余设计；

注2：描述的内容包括独立系统实现的冗余、切换机制的原则、用于确定切换的逻辑架构、该措施的局限性。

c) 执行相同功能的多样性系统设计；

注3：描述的内容包括多样性系统实现的冗余、切换机制的原则、用于确定切换的逻辑架构、该措施的局限性。

d) 限制部分或全部 APS 功能。

注4：描述的内容包括按照本文件的相关规定执行此操作的方法、与 APS 功能相关的所有输出控制信号的抑制策略。

B.2.4.2.5 在 APS 运行过程中，避免因电气/电子系统的单点故障导致完全失去主动制动和主动驻车能力。

注1：根据 APS 是否需要后援用户描述的内容包括按照本文件的相关规定执行此操作的方法、与 APS 功能相关的所有输出控制信号的抑制策略。描述的内容包括按照本文件的相关规定执行此操作的方法、与 APS 功能相关的所有输出控制信号的抑制策略。接管、故障发生的潜在可能性等，合理定义故障诊断覆盖率的要求。

注2：采用容错架构方案，适度提高 MRM 能力的冗余度，如采用冗余组件或通过其他系统实现替代功能，以降低因故障导致丢失 MRM 能力的风险到合理可接受的水平。

B.2.4.2.6 APS 的故障应不直接导致车辆应急辅助功能的关闭，但对于 APS 与应急辅助系统的共用组件发生严重故障的情况除外。

B.2.4.2.7 对于 3 级自动泊车功能，避免因电气/电子系统的单点故障导致完全失去提醒能力。

注：用户提醒能力包含声学提醒（例如，车内语音等）、触觉提醒（例如，安全带震动、座椅震动、点刹等）和光学提醒（例如，仪表、中控屏幕、氛围灯、转向灯灯带等）等可被用户感知的方式。

B.2.4.2.8 对于可能导致丢失 MRM 的严重故障或极端情况，其残余风险应控制在合理的水平。

注：对于合理水平的评估，在考虑累加其他潜在风险的同时，不违背残余风险接受准则的要求。

B.2.4.2.9 若存在导致系统无法执行 MRM 的严重故障或极端情况，车辆制造商应予以声明。

注：对于其他技术领域可能导致丢失最小风险策略能力的严重故障，例如，爆胎、底盘物理损坏等，在总体残余风险评估中作为外部交互予以考虑，所分解出来的要求传递给对应技术领域。

B.2.4.2.10 对于支持远程协助的 APS，应对远程通信链路的故障进行探测，若存在安全相关故障，应不使能远程协助功能。

注：若远程协助作为 APS 系统安全运行时的必须项，则及时进入 MRM。

B.2.4.2.11 车辆制造商应提交 APS 运行阶段安全保障措施的说明，针对 APS 运行阶段可能出现的故障，具备安全监测、风险探测和缓解措施，确保系统运行阶段符合残余风险接受准则。

注：监测、探测和缓解措施可包括车载措施和/或非车载措施（如云端措施）。

B.2.4.2.12 安全监测和风险探测应涵盖以下异常事件的判定，以发现 APS 潜在的安全相关故障。

- a) 系统输入异常，例如，系统无输入信号、不正确的输入（含故障）。
- b) 系统输出异常：
 - 1) 未输出；
 - 2) 不正确的输出。
- c) 安全事件/事故：
 - 1) 故障导致 MRM 激活的事件；
 - 2) APS 直接或间接涉及的碰撞事故。

B.2.4.2.13 针对监测到的因故障导致的安全相关事件，应具备风险评估机制，以支持判断可继续运行或需要采取应对措施。

注：风险评估考虑风险事件的发生率、严重度和措施的有效性。

B.2.4.2.14 应具备现场运行中因故障导致风险问题的管理流程，包括事件或事故上报、问题调查、风险评估、对策管理、应对措施的实施和效果反馈等。

B.2.4.2.15 针对因故障导致的不可接受的运行风险事件，应具备如下风险应对措施：

- a) 开展调查行动以确定风险原因（例如，基于现场采集的数据重构场景）；
- b) 如适用，针对系统性故障进行系统设计更新（例如，OTA 升级）。

B.2.4.2.16 功能安全措施实施后，应对其有效性进行监测和评估，若风险仍然不合理，应进行调整。

B.2.4.3 预期功能安全措施

B.2.4.3.1 车辆制造商应提交预期功能安全措施说明，涵盖 B.2.4.3.2~B.2.4.3.22 的要求，描述 APS 存在的功能不足及对应的触发条件、导致的整车危害、对应采取的安全措施。

B.2.4.3.2 自动泊车功能运行过程中，应对可能影响安全运行进而引发危害的预期功能安全问题进行探测，若存在影响安全运行的情况，应通过警告信号或提示信息等方式告知用户，并及时执行后援响应。

注：相关预期功能安全问题的安全分析参考 B.2.5 和表 B.3。

B.2.4.3.3 与 ODC 相关的安全概念应包括以下内容：

- a) APS 如何判定 B.1.2.1 c) 所述条件的存在与否，以及任何相关联或依赖条件（例如冰雪天气下的减速）；

- b) APS 在其运行中可合理预见的触发条件，包括但不限于环境和地理条件，和/或某些存在或缺失的交通/道路特征，并说明预期条件与 B.1.2.1 c) 所述的 APS 的 ODD 如何匹配；
- c) 可合理预见的触发条件清单应至少涵盖表 B.3 中的条件；
- d) 确保功能在不符合 ODC 的情况下无法开启的方法；
- e) 对即将或突然不符合 ODC 条件的情况，发起后援响应；
- f) 应对突然不符合 ODC 的情况以及限制 ADS 频繁激活或退出情况的策略。

B.2.4.3.4 终止自动泊车功能的预期功能安全策略应包括：

- a) 针对运行中预期功能安全风险问题的判断；
- b) 针对不符合安全相关 ODC 条件进行判断；
- c) 针对用户关闭功能或接管合理性的判断，含用户状态的判定。

B.2.4.3.5 APS 系统与其他驾驶自动化系统之间的转换策略应包括：控制优先级、导致其他驾驶自动化系统的抑制或中断等。

B.2.4.3.6 可控性策略应包括：

- a) 对于终止自动泊车过程中确保可控性的策略；
- b) 对允许用户干预/接管的 APS 确保用户可控性的策略；
- c) ODC 边界条件下合理的系统可控性保障策略（如通过识别天气情况主动降速）。

注：对于 3 级自动泊车功能主动发起介入请求的情况，从首次报警信息发出后，后援用户未接管合理的介入请求持续时间一般不少于 10s，若计时结束后后援用户未接管或在此过程中风险升级，系统立即执行 MRM，以最小化车辆运行风险。对于潜在的介入请求持续时间不足 10s 的情况，提供风险合理性的说明。

B.2.4.3.7 针对不允许行驶中退出至人工驾驶的自动泊车功能，应描述对于乘客的安全风险清单（例如未系安全带、乘客未就座等可合理预见的误用），并描述在 APS 功能处于激活状态时，如何管理这些安全风险。管理安全风险的措施应包括：

- a) APS 功能处于激活状态时，通过警告信号或提示信息告知乘客不安全的行为；
- b) 对于发出警告提示后一定时间内乘客不纠正误用行为或期间发生风险升级时，发起 MRM 并视情况进入 MRC；
- c) 对因误用引发碰撞不可避免时，执行紧急减速、紧急转向等策略以降低事故伤害或损失。

注：不考虑车内无人的功能。

B.2.4.3.8 如适用，针对不允许行驶中退出至人工驾驶的自动泊车功能，应描述实施的措施或策略，防止或减轻车内用户可能影响 DDT 安全执行的滥用、误用及操作失误（例如，车内用户试图接触驾驶操纵件）。

注 1：通过隐藏、隔离（如机械或电子方式）等，阻断用户对驾驶控制装置的错误操作。

注 2：通过提升作用力、施加反向力等方式，抵抗用户未按照接管/干预程序对驾驶控制装置的不安全操作。

B.2.4.3.9 如适用，车辆制造商应提交防止、减轻或阻止外部来源对车内用户造成伤害（例如，未经授权人员试图进入载有车内用户的车辆）的措施说明。

注：避免未经授权的车外人员打开车门及前后盖，但特殊情况除外（例如，车辆发生碰撞、热失控等）。

B.2.4.3.10 如适用，车辆制造商应提交防止、减轻或阻止外部来源对车辆或其 APS 的滥用、误用（例如，车辆运行期间被放置异物、试图损坏车辆的行为）的措施说明。

B.2.4.3.11 应描述相应的策略以避免 APS 在车辆工作条件不佳（例如，轮胎、外部负载等的异常状态）时操控车辆。这些策略可能包括技术解决方案、物理检查或其他相关措施。

注：针对无法通过系统自身检查的问题，如不可探测的车身改装、轮胎磨损、外部拖挂负载等，通过产品使用说明告知用户。

B.2.4.3.12 针对用户误用的策略应包括：

- a) 探测用户状态的策略，如对3级自动泊车功能后援用户接管准备能力的判断及响应；
- b) 判断用户操作合理性的策略，如对用户误干预的判断及响应；
- c) 对可合理预见的用户误用的风险减轻策略。

B.2.4.3.13 应描述 APS 为避免碰撞而应采取的安全措施，包括：

- a) 对道路和路面情况（例如，施工、障碍物、低附着系数路面等）进行监测；
- b) 对 ORU 进行监测和行为预判；
- c) 谨慎对待未知目标物；
- d) 谨慎对待 ORU 的非预期行为；
- e) 谨慎对待不可见区域；
- f) 保持安全速度和距离；
- g) 必要时通过应急响应避免碰撞。

B.2.4.3.14 应描述 APS 用于判定车辆是否与安全相关目标发生碰撞的策略。

注：通过传感器等方式识别车辆与安全相关目标发生的碰撞。

B.2.4.3.15 应描述 APS 用于判定与目标发生碰撞是否会造成重大损害的策略。

注1：基于碰撞目标对象、碰撞位置、碰撞相对速度、自车车速等，判定与目标发生碰撞的损害严重程度。

注2：基于历史事故或风险事件数据集，得到 APS 与目标发生碰撞造成损害严重程度的规律。

B.2.4.3.16 若碰撞无法避免，APS 应对碰撞进行识别，并尽可能减轻风险，包括：

- a) 通过调整自车速度以降低相对碰撞速度从而减轻碰撞严重度；
- b) 使车辆达到静止状态。

B.2.4.3.17 车辆制造商应提交 APS 运行阶段安全保障措施的说明，针对 APS 运行阶段可能出现的功能不足，具备安全监测、风险探测和缓解措施，确保系统运行阶段符合残余风险接受准则。**B.2.4.3.18** 安全监测和风险探测应涵盖以下异常事件的判定，以发现 APS 潜在的安全相关功能不足。

- a) 系统输入异常：
 - 1) 系统无输入信号、不正确的输入（含感知系统磨损和老化）；
 - 2) 突然离开 ODD 范围；
 - 3) 人员不合理操作或未正确接管。
- b) 系统输出异常：
 - 1) 未输出；
 - 2) 不正确的输出。
- c) 安全事件/事故：
 - 1) 功能不足导致 MRM 激活的事件；
 - 2) APS 涉及的潜在风险事件（例如，应急辅助功能激活事件）；
 - 3) APS 直接或间接涉及的碰撞事故。

B.2.4.3.19 针对监测到的因功能不足导致的安全相关事件，应具备风险评估机制以支持判断可继续运行或需要采取应对措施。**B.2.4.3.20** 应具备现场运行中因功能不足导致风险问题的管理流程，包括事件或事故上报、问题调查、风险评估、对策管理、应对措施的实施和效果反馈等。**B.2.4.3.21** 针对不可接受的因功能不足导致的运行风险事件，应具备如下风险应对措施：

- a) 开展调查行动以确定风险原因（例如，基于现场采集的数据重构场景）；

- b) 如适用, 限制功能使用范围、功能降级、功能停用;
- c) 如适用, 针对系统功能不足进行系统设计更新 (例如, ODD 更新、OTA 升级);
- d) 如适用, 告知用户使用风险、更新操作限制、更新操作指导等。

注: 根据现场风险紧迫性的评估, 采取立即行动或长期演进。

B. 2. 4. 3. 22 安全措施实施后, 应对其有效性进行监测和评估, 若风险仍然不合理, 应进行调整。

B. 2. 5 安全分析

B. 2. 5. 1 一般要求

B. 2. 5. 1. 1 车辆制造商应提交整车层面和系统层面的安全分析, 说明对导致表 B. 1、B. 2 中整车危害的故障、功能不足进行了有效识别和处理。

B. 2. 5. 1. 2 安全概念应证明车辆制造商在危害识别过程中采用了自上而下 (从潜在危害到设计) 和自下而上 (从设计到潜在危害) 的方法。

示例:

FMEA、FTA、HAZOP、STPA 等。

B. 2. 5. 1. 3 系统层面的安全分析应采用适合系统安全分析的方法 (例如, FMEA、FTA、STPA 或其他类似方法)。

B. 2. 5. 1. 4 针对 B. 2. 5. 2、B. 2. 5. 4 规定的整车及系统层面的安全分析总结, 应列出系统所监测的参数, 针对安全分析中的每一种故障情况, 列出给予用户、维修人员、检验人员的警告信号。

B. 2. 5. 1. 5 针对 B. 2. 5. 2、B. 2. 5. 4 规定的整车及系统层面的安全分析总结, 应描述对应的措施, 确保系统在性能受环境条件 (如气候、温度、灰尘进入、进水、冰封等) 影响时, 不会妨碍车辆的安全运行。

B. 2. 5. 2 整车层面的安全分析总结

B. 2. 5. 2. 1 车辆制造商应提交整车层面的安全分析总结, 且符合 B. 2. 5. 2. 2~B. 2. 5. 2. 9 的要求。

B. 2. 5. 2. 2 应描述 APS 功能如何识别和应对危害, 包括以下内容:

- a) APS 如何表现 (例如, 控制策略) 以减轻或避免可能影响用户和 ORU 安全的危害;
- b) APS 如何应对未知危害场景。

B. 2. 5. 2. 3 应描述 APS 与车辆其他系统的交互 (含故障条件下) 可能导致的潜在安全风险及对应的安全措施。

B. 2. 5. 2. 4 应描述 APS 系统故障可能引起的整车安全风险及对应的安全措施。

B. 2. 5. 2. 5 应描述自动泊车功能不足可能引起的整车安全风险 (如由于对车辆环境感知不足导致的风险、可合理预见的误用) 及对应的安全措施。

B. 2. 5. 2. 6 应描述车辆制造商推导行为能力和 ODD 相关场景的方法。

示例: 基于功能不足和触发条件分析的方法。

B. 2. 5. 2. 7 应描述场景识别与生成的方法, 并说明该方法如何符合以下要求:

- a) 涵盖适当的标称、风险及失效等场景;
- b) 采用数据驱动、知识驱动、随机方法等方式系统性地识别危害事件及其他安全相关事件;

示例: 数据驱动方法如已有场景或事件数据集等, 知识驱动方法如行业标准、最佳实践、专家经验、推演等, 随机方法如随机场景抽样等。

- c) 涵盖 ODD 内体现实际交通状况的要素 (尤其是动态要素);

d) 涵盖所有相关场景要素的已识别特征和行为。

B.2.5.2.8 应描述车辆制造商的场景选择方法，该方法应覆盖 APS 会遭遇的以下可合理预见的场景及条件：

- a) 充分选取了需要触发 APS 后援响应的场景（例如，接近 ODD 边界）；
- b) APS 不可预防的场景（例如，与 ORU 的不安全行为或基础设施故障相关的）；

示例 1：如 ORU 切入、横穿等不安全行为；车位施工、闸机故障等基础设施故障。

- c) 在选择具体场景时，使用适当的技术来探索参数空间。

示例 2：通过数据统计、随机生成方法。

B.2.5.2.9 应说明所定义的 ODC 场景条件的代表性。

B.2.5.3 详细整车层面的安全分析

车辆制造商应具有详细整车层面的安全分析以备查，并提供相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息。

B.2.5.4 系统层面的安全分析总结

B.2.5.4.1 车辆制造商应提交系统层面的安全分析总结，且符合 B.2.5.4.2 至 B.2.5.4.5 的要求。

B.2.5.4.2 应描述 APS 系统架构层级要素、要素的功能、要素的潜在安全相关失效模式及失效影响（含系统层面和整车层面）。

B.2.5.4.3 应描述针对系统要素失效建立的安全机制，并说明其有效性。

B.2.5.4.4 应描述系统架构要素的功能不足、触发条件及系统/整车层面安全影响。

B.2.5.4.5 应描述针对功能不足及触发条件建立的安全措施，并说明其有效性。

B.2.5.5 详细系统层面的安全分析

车辆制造商应具有详细系统层面的安全分析以备查，并提供相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息。

B.2.6 验证确认计划和结果

B.2.6.1 一般要求

B.2.6.1.1 车辆制造商应提交验证确认计划和结果。其中，功能安全验证确认计划和结果应符合 B.2.6.2，预期功能安全验证确认计划和结果应符合 B.2.6.4。

B.2.6.1.2 应描述车辆制造商如何确定适合的过程、资源和专业人员，以实现以下内容：

- a) 设计和执行试验，用于提供支撑 APS 安全档案的证据；
- b) 选择用于场地试验的场景，由静态和动态元素组成，用于正确复现真实交通场景；
- c) 识别道路试验的试验路线，包含 ODD 可预见的相关元素（例如，道路类型、车位类型和拓扑结构）、标称场景中的相关元素（例如，ORU、交通标识、交通信号）及典型的动态条件（例如，拥挤/稀疏的交通流）。

注：道路试验的试验路线也能用于标称场景中对人机交互的试验验证，包括从 ODD 外到在 ODD 内以及从 ODD 内到超出 ODD 的情况。

- d) 评估 APS 在每个场景下的 DDT 执行是否符合行为能力要求；
- e) 评估 APS 能力以保障用户安全及 APS 的使用安全。

B.2.6.2 功能安全验证确认计划和结果总结

B.2.6.2.1 车辆制造商应提交整车层面和系统层面的验证确认计划和结果，说明对影响表 B.1、B.2 中安全目标的所有危害和故障，进行了验证和确认。验证确认应基于硬件在环试验、实车试验或其他适当的方法。

注：系统层面的范围，包括实现系统功能的传感器、控制器、执行器相关接口及处理部分。

B.2.6.2.2 功能安全验证和确认计划总结应包含以下信息：

- a) 准则和目标，并解释如何选择验证及确认的场景；
- b) 验证准则的评估方法；
- c) 为选择的验证准则提供合理说明；
- d) 包含证明目标被达成的证据的验证及确认结果（例如，验证准则符合接受准则）。

B.2.6.2.3 车辆制造商应提交系统层面的验证计划和结果总结，说明对所有影响系统功能安全概念的系统内部故障、外部接口故障及安全措施的有效性进行了验证。至少包括：

- a) 验证对象，例如车辆型号、系统名称、软件和硬件版本等；
- b) 验证目的，例如验证功能安全概念是否得到充分实现；
- c) 验证方法及步骤概述（如果通过测试开展验证，还需说明测试设备、测试环境）；
- d) 接受准则；
- e) 验证结果概述。

B.2.6.2.4 车辆制造商应具有详细系统层面的验证计划和结果以备查，并提供相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息。

B.2.6.2.5 车辆制造商应提交整车层面的验证确认计划和结果总结，说明对所有影响表 B.1、B.2 中安全目标及功能安全概念的跨系统/组件集成结果、跨系统/组件接口故障及安全措施的有效性进行了验证，对安全目标的充分性及达成效果进行了确认，至少包括：

- a) 验证和确认对象，如车辆型号、系统名称、软件和硬件版本等；
- b) 验证和确认目的，如验证系统与整车其他相关系统的安全交互要求，确认安全目标正确、完整且得到充分实现；
- c) 验证和确认方法及步骤概述（若通过测试开展验证或确认，还需说明测试设备、测试环境）；
- d) 接受准则，包括安全度量、其他接受准则（如有）；
- e) 验证和确认结果概述。

B.2.6.3 详细功能安全验证确认计划和结果

车辆制造商应具有详细整车层面的验证确认计划和结果以备查，并提供相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息。

B.2.6.4 预期功能安全验证确认计划和总结

B.2.6.4.1 预期功能安全验证和确认计划总结应包含以下信息。

- a) 准则和目标：
 - 1) 解释如何选择验证及确认的场景，以保证合理覆盖 ODC 及其边界；
 - 2) 确定 ODC 合理覆盖度的方法、度量指标和目标；
 - 3) 依照 B.2.3.2 定义的验证的准则和确认目标。
- b) 验证准则的评估方法。

- c) 为选择的验证准则提供合理说明。
- d) 包含证明目标被达成的证据的验证及确认结果（例如，验证准则符合接受准则）。
- e) 防止 APS 或自动泊车功能退役后被重新激活的策略。
- f) 验证对象，如车辆型号、系统名称、软件和硬件版本等。
- g) 验证和确认方法及步骤概述（若通过测试开展验证或确认，还需说明测试设备、测试环境）。
- h) 根据预期功能安全验证确认计划，确定了适合的验证确认过程、资源和专业人员。

B.2.6.4.2 应确认残余风险接受准则的达成，及系统预期运行场景具有相同或高度相似的场景分布与对应的试验次数。

B.2.6.4.3 应采用合适的方法，开展针对 APS 的验证和确认（例如，试验、数据驱动、分析评审等方法）。

B.2.6.4.4 试验应作为验证和确认的主要方法之一，可采用仿真试验、场地试验、道路试验等适用方法。若无法通过试验获得足够的证据，或通过试验难以符合验证和确认的全部要求时，应补充采用其他适用的方法。

示例：仿真试验中的场景生成可以使用数据回灌、数据生成等方法。

注 1：数据驱动与试验相结合，以进行验证和确认。

注 2：分析评审与分布式开发活动结合，以评估不可测/难测部分是否影响残余风险接受准则。

注 3：若采用道路试验开展验证和确认活动，在确保交通安全的情况下，按照预期运行场景选定试验条件。

B.2.6.4.5 对于场地试验，应对静态及动态的场景元素进行选择 and 组合，用于正确复现试验场景。

B.2.6.4.6 应根据不同的风险/场景类型对残余风险确认目标进行分解，针对性选择合适的验证和确认方法。

注 1：在符合可信度和等效性的基础上，按一定比例分配仿真试验和实车试验的目标及试验量。

注 2：若采用仿真试验方法开展验证和确认活动，对试验目标及等效试验的次数的合理性进行论证。

B.2.6.4.7 对于影响安全的变更，应制定回归策略，确定是否需要重新开展全部或部分验证和确认活动。

注：对于回归策略，进行文档化和追溯管理，通过评审确保其合理性和有效性。

B.2.6.4.8 验证和确认试验所使用的仿真工具链、实车测量设备、试验车辆等应符合安全验证和确认的相关要求。

注：若采用仿真试验方法开展验证和确认活动，选择合适的仿真试验工具链，以确保试验的准确性、结果的可信度及一致性。

B.2.6.4.9 对于通过数据驱动手段进行验证和确认的情况，应采用合适方法（例如，数据监测、影子模式等）。

注 1：若通过构建基于场景或事件触发的数据监测和回流机制，进行不同场景或事件下的残余风险评估。

注 2：若单独使用影子模式或与仿真试验相结合的方法，进行危害场景的风险评估与复测，对方法的有效性和可信度进行说明。

注 3：若基于影子模式开展验证和确认活动，避免对 APS 的正常工作产生干扰。

B.2.6.4.10 通过数据驱动手段进行验证和确认，应说明相关数据链路需符合的要求，包括数据采集、数据处理、数据传输、数据标注、数据挖掘等活动。

B.2.6.4.11 车辆制造商应提交预期功能安全验证确认结果总结，根据系统和整车层面开展的预期功能安全验证确认活动，以验证已知危害场景相关的功能不足已被优化改进或已被安全措施有效的覆盖，并证明已知和未知危害场景中的残余风险以足够的置信度符合接受准则，至少包括：

- a) 对已知危害场景的验证结果总结；
- b) 对已知和未知危害场景的残余风险确认结果总结。

B.2.6.4.12 应基于 B.2.5 对于触发条件的分析结果（至少涵盖表 B.3 中的触发条件），对于可能引发系统违背接受准则的触发条件及其组合，进行充分的已知危害场景的验证和确认。

注 1：根据 APS 的 ODC 定义、场景及触发条件发生的频次、严重度和相关性等因素，定性或定量地开展场景验证的重要度排序，参考 GB/T 43267-2023 中表 B.5 和表 B.6 的优先度子集方法。

注 2：在进行危害场景生成时，考虑对 ODC 内、ODC 边界的覆盖，根据不同触发条件类型，基于数据驱动或知识驱动，进行不同类型的场景覆盖度的定性或定量评估。

表 B.3 触发条件列表

触发条件类别		触发条件	设计运行范围	适用 APS 功能类型
环境	天气	雨	室外停车区域	3 级自动泊车功能、4 级自动泊车功能
		雪		
		雾		
	光照	强光照、弱光照	室外停车区域、室内停车区域	
		光照变化（逆光、眩光、光照突然变化）		
交互	道路类型	交叉路口（如十字路口、直角弯）	室外停车区域、室内停车区域	
		弯道、坡道（包括包含直坡和曲线坡）		
		环氧路面	室内停车区域	
	设施	施工区域、道闸	室外停车区域、室内停车区域	
		墙体、路沿		
	目标物类型	机动车	室外停车区域、室内停车区域	
		成人		
		儿童		
		摩托车、电动二轮车、自行车	室外停车区域	
		障碍物（如购物车、婴儿车、交通锥、墙体等）	室外停车区域、室内停车区域	
		悬空障碍物		
		异形目标物（如推购物车行人、推婴儿车行人等）		
		异形目标物（如洒水车/路障车等异形车辆、撑伞行人、披雨衣 / 斗篷电动二轮车、披雨衣行人等）	室外停车区域	
		低对比度目标物	室外停车区域、室内停车区域	
	目标物状态	直立静止	室外停车区域、室内停车区域	

表 B.3 触发条件列表（续）

触发条件类别		触发条件	设计运行范围	适用 APS 功能类型
		运动		
		坐姿		
		蹲姿		
		弯腰		
		摔倒		
		侧翻		
		斜置		
	多目标物交互	遮挡	室外停车区域、室内停车区域	
		横穿		
		并行		
		对向行驶		
		切入		
		切出		
		紧急制动		
		泊入		
		泊出		
	驾驶员误用		误干预、激活后误用、误激活	

B.2.6.4.13 应采用适当方法进行已知危害场景的残余风险确认。对于不能接受的已知危害场景及对应的功能不足，制定并实施风险缓解措施，直到残余风险降低到合理水平。

注：根据已知危害场景的发生概率、严重度、涉险人员的可控性（如适用），评估对达成总体残余风险接受准则的影响。

B.2.6.4.14 已知危害场景的残余风险确认和结果认可，应判断是否符合下列条件：

- a) 已知场景导致危害行为的风险不会导致违背总体残余风险接受准则；
- b) 不存在可能导致特定道路使用者（包括用户和 ORU）面临不合理风险的已知危害场景。

注：对于短期无法修复的风险场景及对应的功能不足，通过适当措施避免不合理风险（例如，基于地理位置限制自动泊车功能的使用）。

B.2.6.4.15 应对 APS 在未知危害场景中的残余风险进行确认，以确保具有足够的置信度符合残余风险接受准则，并符合确认目标。

注 1：每次 APS 发生变化（例如，算法变化、驾驶策略变化、ODC 变化、目标和事件探测与响应策略变化、车型变化）时，都可能带来新的未知危害场景，因而需要重新评估残余风险。

注 2：识别未知危害场景的方法如真实世界数据挖掘、影子模式、场景泛化/合成/生成、专家经验、极端和边缘场景挖掘、场景敏感度分析、用户使用研究等。

B.2.6.4.16 对基于次数累积测试的未知危害场景残余风险确认，应根据预期运行场景选择路线，包含 ODD 可预见的相关元素（例如，道路类型和拓扑结构）、标称场景中的相关元素（例如，ORU、交通标识、交通信号）及典型的动态条件（例如，拥挤/稀疏的交通流），进而通过道路试验（例如，车辆长期测试、车队道路测试）等方式进行确认。

注：由于真实世界中未知危害场景的随机分布特性，开展统计学的分析和论证以支持基于次数累积的确认。

B.2.6.5 详细预期功能安全验证确认计划和结果

车辆制造商应具有详细预期功能安全验证确认计划和结果以备查，并提供相关的企业名称、文件名、版本、状态、日期、储存位置等基本信息。

B.2.7 安全评估发布报告总结

车辆制造商应提交安全评估发布报告总结，评估所有安全相关活动实现情况，以及每项工作成果的完整性、正确性和一致性，评估安全验证和确认活动中对系统预期运行场景的覆盖性、残余风险与接受准则的符合性，至少应包括：

- a) APS 在每个测试场景下的 DDT 执行是否符合行为能力（危害行为接受准则）的要求的评估；
- b) 考虑全部功能安全和预期功能安全活动中识别的风险后，APS 能力是否足以保障用户安全及 APS 的使用安全，总体残余风险是否符合接受准则的评估；

注：功能安全方面评估系统实现了安全目标，且无导致违背安全目标的问题或存在的问题风险可接受。

- c) 功能安全和预期功能安全评估发布的结论；
- d) 运行阶段的功能安全和预期功能安全监测及保障措施总结，以有效识别系统运行阶段的残余风险，并针对不合理的残余风险问题及时实施保障措施。

B.3 声明、论据和证据

B.3.1 一般要求

B.3.1.1 安全档案应包括一系列声明，至少应：

- a) 每项声明至少有一项论据支持；
- b) 每项论据至少有一项证据支持；
- c) 每项声明、论据和证据应有唯一的标识。

注：一项证据可能支持不止一项论据。

B.3.1.2 以下要求均应至少对应一项声明：

- a) B.3.1.3~B.3.1.5 中规定的各项要求；
- b) 车辆制造商自行规定的各项要求（如有）。

注：若一项宽泛的声明不充分或需要额外的解释，则可能创建多项子声明，只要子声明符合逻辑连贯性且声明间的关系说明在总结文档中被包括。

B.3.1.3 声明、论据和证据应易被理解、符合逻辑、正确和稳健，并证明符合下列要求。

- a) APS 对用户及 ORU 不会造成不合理的风险。
- b) APS 符合本文件的以下要求：
 - 1) DDT 要求（5.2）；
 - 2) 人机交互要求（5.3）；
 - 3) 3 级 APS 的介入请求过程要求（5.4）；
 - 4) 远程协助（5.5）；
 - 5) 用户告知（5.6）；
 - 6) 其他要求（5.7）；
 - 7) 功能要求，除试验部分（6.2）。

B.3.1.4 声明、论据和证据应描述如何将 SMS 过程（7.1）应用于 APS 全生命周期的安全管理。

B.3.1.5 声明、论据和证据应证明所采用的试验方法适用于安全档案以及性能/功能要求的符合性证明。

B.3.1.6 声明、论据和证据应提供以下总结信息：

- a) 确定声明及其支持论据和证据之间关系；
- b) B.3.1.2 涉及的每项要求都被识别且符合。

B.3.1.7 与声明、论据和证据相关的各项相关假设均应说明。

B.3.1.8 支持声明的每项论据都应提供背景信息和支持信息，解释如何根据一系列适当的证据符合声明。

B.3.1.9 支持论据的证据应包括试验结果或分析（例如，系统布局及原理图、图片、所需文档等）。

B.3.2 试验活动相关证据要求

B.3.2.1 生成证据的试验条件要求

B.3.2.1.1 用于生成证据的仿真试验条件应符合 7.2.1 的要求，安全档案中的仿真试验条件描述应至少包括：

- a) 仿真试验的预期用途及其在整体试验方案中的作用；
- b) 考虑 7.2.1.7 要求的关键性分析结果，以提供支撑安全档案的证据并用于评估 APS 是否符合功能要求或用户要求；
- c) 仿真工具链及其组件；
- d) 仿真工具链的适用范围（7.2.1.6）；
- e) 确认仿真工具链的方法（7.2.1.9.7）；
- f) 验收试验（7.2.1.9.3）和验收准则（7.2.1.9.4），用于确认仿真工具链能生成支撑 APS 安全档案所需的证据（7.2.1.9.2、7.2.1.9.8）。

B.3.2.1.2 用于生成证据的场地试验条件应符合 7.2.2 的要求，安全档案中的场地试验条件描述应至少包括：

- a) 预期用途及其在整体试验方案中的作用；
- b) 体现 ODC 和预期运行工况的静态和动态元素。

B.3.2.1.3 用于生成证据的道路试验条件应符合 7.2.3 的要求，安全档案中的道路试验条件描述应至少包括：

- a) 预期用途及其在整体试验方案中的作用；
- b) 所选试验路线及其路线选择策略。

B.3.2.2 生成证据的试验场景及其管理的要求

B.3.2.2.1 用于得出与 APS 的 ODC 及安全档案相关的 APS 行为能力采用的过程应适当。

B.3.2.2.2 识别和生成场景的方法应符合 B.2.5.2.7。

B.3.2.2.3 生成和识别的场景集应适用于证明 APS 的安全档案并能涵盖 APS 在实际运行中可能遇到的可合理预见的情况和条件。作为支持 APS 安全档案的证据所选择的场景集应至少包括以下内容：

- a) 触发 APS 后援响应的场景（例如，不符合 ODC）；
- b) 可合理预见且不可预防的场景（例如，ORU 的不安全行为或基础设施故障）。

B.3.2.2.4 选择具体场景时应采用适当的技术来探索参数空间。

B.3.2.3 生成证据的试验过程的要求

B.3.2.3.1 生成证据的试验过程应符合 B.2.6.1.2 的要求。

B.3.2.3.2 生成证据的试验过程应适当且符合以下要求：

- a) 识别需要采用不同试验方法开展试验的场景；
- b) 验证所采用的不同试验方法之间试验结果的一致性。

B.3.2.4 试验结果的要求

B.3.2.4.1 试验结果应包括适当的验收准则。

注：试验结果可能单独提供或汇总提供。

B.3.2.4.2 试验结果应能证明 APS 在执行 DDT 时的行为能力，至少证实了 APS 安全档案中以下情况的声明和论据：

- a) 在标称、风险和失效场景下；
- b) 从符合到不符合 ODC 时；
- c) 在无法避免与 ORU 发生碰撞的情况下。

B.3.2.4.3 每项试验应包括足够的信息，或以可根据要求复现的方式记录（例如，相同的软件/硬件版本、相同的工具版本、相同的场景、相同的参数等）。为便于复现该证据，车辆制造商应为必要的工具和分析软件提供获取和执行条件。

B.3.2.5 试验证据的要求

B.3.2.5.1 试验证据应来源于经过充分描述的仿真试验、场地试验和道路试验的组合，并表明试验方法间结果的一致性。

B.3.2.5.2 仿真试验证据应包含风险场景及低概率事件。风险场景应包括可能导致碰撞的场景。

B.3.2.5.3 场地试验证据的场景中应至少包括可导致碰撞的风险场景。

B.3.2.5.4 公共停车场试验收集的证据应至少符合：

- a) 涵盖 APS 在实际运行中可能遇到的各种情况和条件；
- b) 若 APS 在公共停车场试验过程中遇到风险或失效场景，应结合场地试验和仿真试验的结果考虑 APS 的响应，包括与标称性能要求的任何差异。

B.3.2.5.5 与交互相关的特定试验用例应符合：

- a) 参与试验的人群能够代表预期的 APS 用户群体以及 ORU 群体（如适用）；
- b) 所获数据结果具备统计显著性。

B.4 车辆制造商安全档案内审要求

B.4.1 作为车辆制造商符合 7.1.4 的部分证明，车辆制造商应在型式批准之前评审其安全档案。

注：建议在开发过程中实现。

B.4.2 评审员应保持独立性，即其应不受任何可能威胁其公正客观评审安全档案能力的影响。

注：评审员可能是车辆制造商的内部或外部人员。

B.4.3 评审应被记录、可供检查，包括：

- a) 评审员或评审团队的资格；
- b) 评审日期或周期；
- c) 被评审的安全档案、工具和 APS 的版本；

- d) 用于评审安全档案的方法;
- e) 任何重复或复现的证据清单;
- f) 已识别的缺陷、问题、置信度较低的部分或尚不明确的部分。

B. 4. 3. 1 车辆制造商应在每次评审后且合理的时限内，将针对所发现问题的整改或完善措施（例如，版本发布说明）纳入评审文档。

附 录 C
(规范性)
自动泊车场地确认性试验方法及要求

C.1 场地试验条件要求

C.1.1 试验环境及场地要求

C.1.1.1 一般要求

C.1.1.1.1 除特殊规定外，室内试验场地环境要求如下：

- a) 试验环境温度范围为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 光照度应不小于 30 lx ；
- c) 试验地面无积水；
- d) 试验道路无明显阴影。

C.1.1.1.2 除特殊规定外，室外试验场地环境要求如下：

- a) 试验环境温度范围为 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 试验环境风速应不高于 7.9 m/s ；
- c) 日间测试的光照强度不低于 500 lx ，夜间测试的背景光照强度不高于 5 lx ；
- d) 试验道路无明显阴影；
- e) 除雨天试验场景外，试验应在气候条件良好，无降雨、降雪、冰雹、扬尘等情况下进行。

C.1.1.1.3 试验场地采用的混凝土、沥青路面或其他材料铺设的地面。

C.1.1.1.4 试验场地由车道、停车位及测试目标物等组成。其中，车道应符合 C.1.1.2 的要求，停车位应符合 C.1.1.3 的要求。

C.1.1.1.5 试验场地相关条件应能保障 APS 正常激活或运行。

C.1.1.2 车道要求

C.1.1.2.1 试验车道表面应无明显的凹坑、裂缝等不良情况，车道路面应干燥。

C.1.1.2.2 车道标线宽度为 $0.1\text{ m}\sim 0.2\text{ m}$ 。

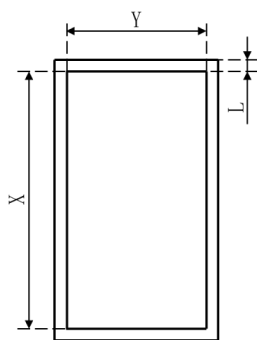
C.1.1.3 停车位要求

C.1.1.3.1 车位线垂直式停车位

停车位几何形状和尺寸如图 C.1 所示，其中：

- a) 对于 M_1 、 N_1 类车辆，停车位边界线宽 L 为 $0.10\text{ m}\sim 0.15\text{ m}$ ，停车位长度 X 为 5.9 m ，宽度 Y 为 2.4 m ；
- b) 对于 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 类车辆，停车位边界线宽 L 为 $0.10\text{ m}\sim 0.15\text{ m}$ ，停车位长度 X 为 15.5 m ，宽度 Y 为 3.5 m 。

注：本文件中车位线停车位长度和宽度均指线内距离。



标引符号说明：

X——停车位长度；

Y——停车位宽度；

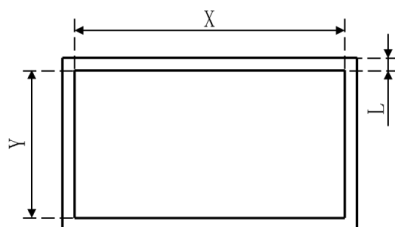
L——停车位边界线宽。

图 C.1 车位线垂直式停车位几何形状和尺寸

C.1.1.3.2 车位线平行式停车位

停车位几何形状和尺寸如图 C.2 所示，其中：

- 对于 M_1 、 N_1 车辆，停车位边界线宽 L 为 0.10 m~0.15 m，停车位长度 X 为 5.9 m，宽度 Y 为 2.4 m；
- 对于 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 车辆，停车位边界线宽 L 为 0.10 m~0.15 m，停车位长度 X 为 15.5 m，宽度 Y 为 3.5 m。



标引符号说明：

X——停车位长度；

Y——停车位宽度或深度；

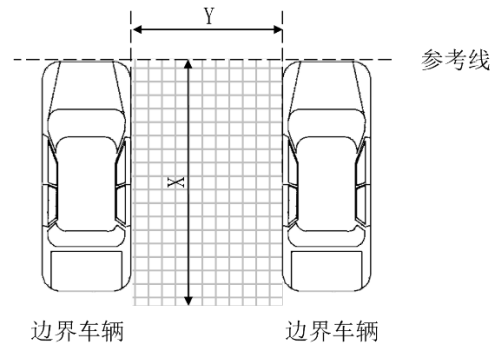
L——停车位边界线宽度。

图 C.2 车位线平行式停车位几何形状和尺寸

C.1.1.3.3 空间垂直式停车位

停车位布置如图 C.3 所示，其中：

- 对于 M_1 、 N_1 车辆，停车位长度 X 为试验车辆长度，停车位宽度 Y 为试验车辆宽度加 1.2 m，车位内无标线，停车位由两辆边界车辆组成且与试验车辆长度差值在 0.3 m 以内；
- 对于 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 车辆，停车位长度 X 为试验车辆长度，停车位宽度 Y 为试验车辆宽度加 1.8 m，车位内无标线，停车位由边界车辆和障碍物组合组成且与试验车辆长度差值在 0.3 m 以内；
- 边界车辆平行摆放且前端在一条水平线上，后视镜折叠。

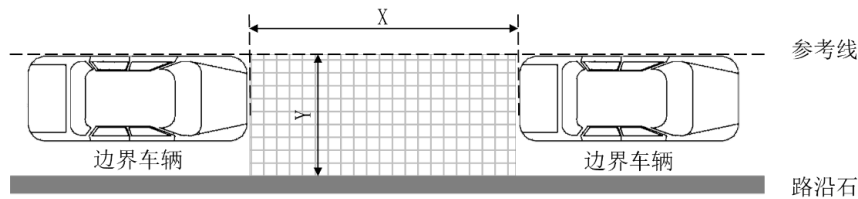


标引符号说明：
Y——停车位宽度；
X——停车位长度。

图 C.3 空间垂直式停车位几何形状和尺寸

C.1.1.3.4 空间平行式停车位

- 停车位布置如图 C.4 所示，其中：
- a) 对于 M_1 、 N_1 车辆，停车位长度为试验车辆长度 1.35 倍，宽度为试验车辆宽度加 0.2 m；
 - b) 对于 M_2 、 N_2 、 M_3 、 N_3 车辆，停车位长度为试验车辆长度加 5 m，宽度为试验车辆宽度加 1 m；
 - c) 边界车辆为 M_1 车辆，车位内无标线；
 - d) 边界车辆靠近路侧边缘线在一条水平线上；
 - e) 边界车辆靠停车位内侧的边缘线与路沿平行，且路沿高于地面高度应大于等于 0.15 m，路沿中心线与地面夹角为 90° 。



标引符号说明：
Y——停车位宽度；
X——停车位长度。

图 C.4 空间平行式停车位几何形状和尺寸

C.1.2 试验设备及目标物要求

C.1.2.1 试验设备要求

- 试验设备应满足以下要求：
- a) 速度采集精度室外不大于 0.1 km/h，室内不大于 0.3 km/h；
 - b) 车辆运行中测量的位置精度不大于 0.10 m，车辆静态测量的位置精度不大于 0.01 m；
 - c) 运动状态采样和存储的频率不少于 50 Hz；
 - d) 加速度采集精度不大于 0.10 m/s²；

e) 视频采集设备分辨率不小于 (720×480) 像素, 视频采样帧率不小于 30 fps。

C.1.2.2 目标物要求

C.1.2.2.1 行人目标要求

应选取探测参数能够代表行人且适合 APS 传感探测特征的符合 ISO 19206-2 的目标, 应选取探测参数能够代表幼儿且适合 APS 传感探测特征的符合附录 G 的目标。

C.1.2.2.2 车辆目标要求

应为常规大批量系列生产的汽车, 或选取探测参数能够代表车辆且适合 APS 传感探测特征的符合 ISO 19206-3 的车辆目标。

C.1.2.2.3 踏板式两轮摩托车目标要求

应选取探测参数能够代表踏板式两轮摩托车及骑踏板式两轮摩托车的人且适合 APS 传感探测特征的符合 ISO 19206-5 的目标。

C.1.2.2.4 自行车目标要求

应选取探测参数能够代表自行车及骑自行车的人且适合 APS 传感探测特征的符合 ISO 19206-4 的目标。

C.1.2.2.5 交通锥要求

交通锥高度介于 400 mm~750 mm, 锥体外部和内部为红色, 反光面为白色。

C.1.2.2.6 车位锁要求

车位锁主体颜色为黄色, 尺寸应满足以下要求:

- a) 总长度不低于 0.40 m;
- b) 升起后总高度不低于 0.30 m, 放下后总高度不高于 0.08 m;
- c) 升起后纵向截面应为三角形。

C.1.2.2.7 购物车要求

购物车长度介于 0.7 m~0.9 m, 宽度介于 0.4 m~0.5 m, 高度介于 0.8 m~1.0 m。

C.1.2.2.8 道闸系统要求

道闸系统栏杆臂长度介于 1.5 m~5.0 m, 下边缘离地高度介于 0.65 m~0.90 m, 表面应贴敷红白相间的反光膜。

C.1.2.3 停车位中车辆目标的停放要求

除特殊规定外, 停车位中的车辆目标停放应满足 6.1.4 的要求。

C.1.2.4 遮挡物要求

试验场景设置时, 遮挡物的高度不应小于 1.5 m。

C.1.3 试验车辆要求

试验车辆应满足以下载荷要求：

- a) M_1 类车辆：试验车辆为整车整备质量，以及额外总质量为 (200 ± 20) kg 的内部装载；试验开始后不改变试验车辆载荷状态；
- b) M_2 、 M_3 、N 类车辆：除特殊规定外， M_2 、 M_3 类城市客车为最大设计总质量的 65%，N 类车辆为最大设计总质量，乘员质量及其装载要求符合 GB/T 12534 的规定；试验开始后不改变试验车辆载荷状态。

C.1.4 试验人员要求

试验过程中，试验人员应避免因个人行为导致 APS 发出介入请求。

C.1.5 试验实施要求

C.1.5.1 场地确认性试验场景包括附录 C 的固定场景以及附录 G 的动态场景。

C.1.5.2 对于泊出试验，试验车辆的起始位置优先由自动泊车功能的泊入停车位确定，若试验车辆无法泊入，则由试验人员完成泊入，泊入完成后试验车辆的姿态满足 6.1.4 的要求。

C.1.5.3 针对 C.2.2.1~C.2.2.4、C.2.3.1~C.2.3.4、C.3.2.1~C.3.2.4、C.3.3.1~C.3.3.4 的泊入停车位试验的泊车计时应满足以下要求：

- a) 对于可单独使用泊入停车位和/或泊出停车位的自动泊车功能，泊入泊车计时指从自动泊车功能激活后，在后退方向上速度首次达到 0.3 km/h 开始计时，至试验车辆自动泊车功能运行期间试验车辆速度最后一次达到 0.3 km/h 结束计时。泊出泊车计时指自动泊车功能激活后，，试验车辆速度首次达到 0.3 km/h 开始计时，至试验车辆自动泊车功能运行期间试验车辆速度最后一次达到 0.3 km/h 结束计时。
- b) 对于泊入停车位和/或泊出停车位不可单独使用自动泊车功能，泊入泊车计时指从自动泊车功能激活后，试验车辆在目标车位附近时，在后退方向上速度首次达到 0.3 km/h 开始计时，至试验车辆自动泊车功能运行期间试验车辆速度最后一次达到 0.3 km/h 结束计时。泊出泊车计时指自动泊车功能激活后，，试验车辆速度首次达到 0.3 km/h 开始计时，至试验车辆自动泊车功能运行期间试验车辆速度最后一次达到 0.3 km/h 结束计时。

C.1.5.4 对于夜间试验，试验车辆灯光设置为近光灯或者车辆制造商声明的灯光状态。

C.1.5.5 室内或室外白天环境条件下，幼儿目标物的服装为灰色的长袖 T 恤，黑色的长裤；夜间环境条件下，幼儿目标物的服装为粉色的长袖 T 恤，黑色的长裤。

C.1.6 试验通过条件

C.1.6.1 对于 C.2.2~C.2.4、C.3.2~C.3.4 的场景，除通过要求中说明外，APS 不允许执行后援响应。

C.1.6.2 除 C.2.4.1、C.2.4.2、C.3.4.1 和 C.3.4.2 外，APS 应不触发远程协助。C.2.4.1、C.2.4.2、C.3.4.1 和 C.3.4.2 如需触发远程协助，远程协助应仅在试验车辆静止状态下被触发。

C.2 M_1 、 N_1 车辆场地试验场景要求

C.2.1 一般要求

对于 M_1 、 N_1 车辆，场地试验场景见表 C.1。若系统无法在室内环境激活使用，则应在室外环境下进行试验。

表 C.1 APS 场地试验场景要求

试验大类	试验类别	试验名称	试验环境	L3 自动泊车功能	L4 自动泊车功能
泊入	停车区域及停车区域设施响应试验	车位线垂直式停车位泊入试验	A	试验	试验
		车位线平行式停车位泊入试验	A 或 B	试验	试验
		空间垂直式停车位泊入试验	A 或 B	试验	试验
		空间平行式停车位泊入试验	A 或 B	试验	试验
		窄小垂直式停车位泊入试验	A	试验	试验
		窄小平行式停车位泊入试验	A 或 B	试验	试验
		车位锁和交通锥泊入响应试验	D	试验	试验
		负向空间泊入响应试验	C	试验	试验
		立柱、悬空设施泊入响应试验	A	试验	试验
		禁停区域响应试验	C	试验	试验
	机动车响应试验	泊入垂直式停车位时后方有跟随车辆试验	A	试验	试验
		泊入停车位相邻停车位内车辆车门开启试验	A	试验	试验
	非机动车响应试验	停车位内有静止踏板式两轮摩托车目标试验	A 或 B	试验	试验
		泊入停车位时后方有穿行的儿童骑行二轮车目标试验	A 或 B	试验	试验
	行人响应试验	泊入停车位时停车位内有下蹲幼儿行人目标物试验	D	试验	试验
		泊入垂直式停车位时有儿童行人目标进入停车位试验	E	试验	试验
		泊入垂直式停车位时有成人行人目标物穿行试验	A	试验	试验
泊出	停车区域及停车区域设施响应试验	车位线垂直式停车位泊出试验	A	试验	试验
		车位线平行式停车位泊出试验	A 或 B	试验	试验
		空间垂直式停车位泊出试验	A 或 B	试验	试验
		空间平行式停车位泊出试验	A 或 B	试验	试验
		泊出有墙面和方柱的车位线垂直式停车位试验	A	试验	试验
		泊出有方柱和悬空设施的车位线垂直式停车位试验	A	试验	试验
	机动车响应试验	泊出平行式停车位遇目标车辆穿行试验	A 或 B	试验	试验
	非机动车响应试验	泊出停车位时遇穿行踏板式两轮摩托车目标试验	A 或 B	试验	试验

表 C.1 APS 场地试验场景要求（续）

试验大类	试验类别	试验名称	试验环境	L3 自动泊车功能	L4 自动泊车功能
	行人响应试验	泊出停车位时遇静止儿童骑行者目标试验	A 或 B	试验	试验
		停车位前有幼儿行人目标物试验	D	试验	试验
		泊出垂直式停车位遇儿童行人目标物穿行试验	E	试验	试验
		泊出平行式停车位遇成年行人目标物穿行试验	A 或 B	试验	试验
巡航	停车区域及停车区域设施响应试验	停车位内有交通锥重新寻找停车位试验	A	试验	试验
		前方遇临时施工重新规划路径试验	A	试验	试验
		前方遇道闸系统试验	A 或 B	试验	试验
		限速标志响应试验	B	试验	试验
		交通信号灯响应试验	B	试验	试验
	机动车响应试验	静止车辆目标且存在对向移动车辆目标试验	D	试验	试验
		车辆目标驶出停车位试验	B	试验	试验
		前车启停试验	A	试验	试验
		直角弯道遇静止车辆目标试验	A	试验	试验
		交叉口遇穿行车辆目标试验	A 或 B	试验	试验
		坡道遇车辆起步试验	A 或 B	试验	试验
	非机动车响应试验	交叉口右转遇倒地成人行人目标和自行车目标试验	B	试验	试验
		踏板式两轮摩托车靠近试验	A 或 B	试验	试验
	行人响应试验	直道遇遮挡儿童行人目标横穿试验	E	试验	试验
		雨天巡航遇打伞儿童行人目标横穿试验	C	试验	试验
		成人行人目标物斜向穿行试验	A	试验	试验
		直角弯道遇下蹲幼儿行人目标试验	E	试验	试验
		交叉口左转遇儿童行人目标穿行试验	E	试验	试验
		坡道尽头遇幼儿行人目标试验	A 或 B	试验	试验
	障碍物响应试验	悬空障碍物试验	A	试验	试验
		购物车试验	A	试验	试验
ODC 边界验证	前方存在静止车辆突遇超出 ODD 边界降雨试验		C	试验	试验
	车速边界识别和响应试验		B	试验	试验

表 C.1 APS 场地试验场景要求（续）

试验大类	试验类别	试验名称	试验环境	L3 自动泊车功能	L4 自动泊车功能
		停车区域边界识别和响应试验	C	试验	试验
失效场景		泊入过程中 APS 非预期控车/控车丢失试验	B	试验	试验
		泊入过程中 APS 超设计运行车速范围的非预期控车试验	B	试验	试验
		泊入过程中 APS 不响应驾驶员干预试验	B	试验	试验
		泊入过程中 APS 非预期可见性丢失试验	B	试验	
		泊入过程中 APS 非预期人机提醒丢失试验	B		试验
人机交互	3 级自动泊车功能后援用户人机交互试验	激活试验	A 或 B	试验	
		未系好安全带试验	A 或 B	试验	
		向右倾倒姿态试验	A 或 B	试验	
		闭眼试验	A 或 B	试验	
	自动泊车功能退出试验		A 或 B	试验	试验
	不允许行驶中退出至人工驾驶的 4 级自动泊车功能人机交互试验	乘客请求 APS 停车试验	A 或 B		试验
		APS 安全风险提示试验	A 或 B		试验
	干预试验	制动控制干预试验	A 或 B	试验	试验
注 1：本表中试验环境 A 指该试验项目优先在室内环境进行试验。 注 2：本表中试验环境 B 指该试验项目优先在室外环境进行试验。 注 3：本表中试验环境 C 指对于可在室外环境下处于激活状态的系统，该试验项目仅在室外环境进行试验。 注 4：本表中试验环境 D 为指对于可在夜间环境下处于激活状态的系统，该试验项目在夜间环境进行试验；对于不能在夜间环境下处于激活状态的系统，则试验项目在室内环境进行试验。 注 5：本表中试验环境 E 指对于可在夜间环境下处于激活状态的系统，该试验项目在室内环境和夜间环境进行试验；对于不能在夜间环境下处于激活状态的系统，该试验项目在室内环境和室外环境进行试验。					

C.2.2 泊入停车位场景

C.2.2.1 车位线垂直式停车位泊入试验

C.2.2.1.1 试验场景

试验场景布置如图 C.5 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 B 为目标停车位。

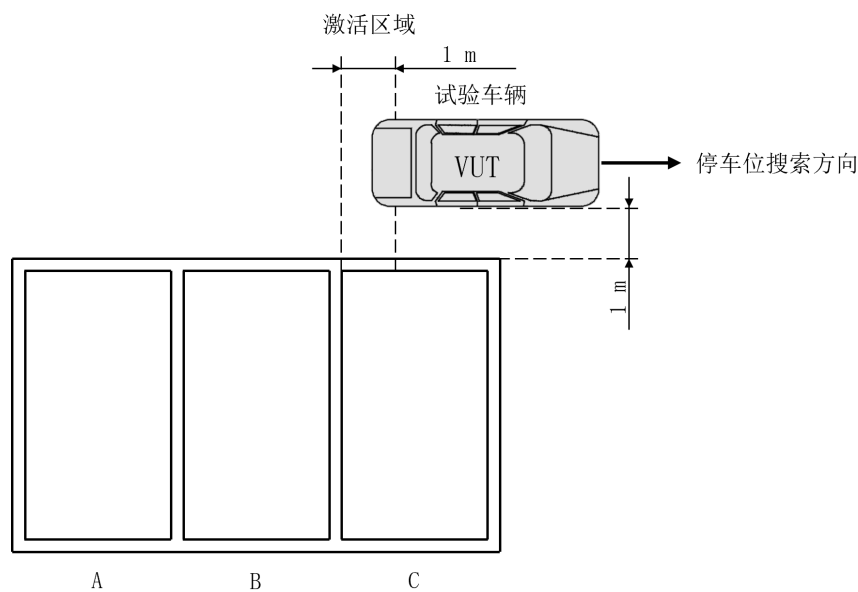


图 C.5 车位线垂直式停车位泊入试验示意图

C.2.2.1.2 试验方法

C.2.2.1.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位。

C.2.2.1.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.1.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过停车位 C 边界线 10 m 后 APS 未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成。

C.2.2.1.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 泊车用时不大于 80 s；
- b) 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 的要求。

C.2.2.2 车位线平行式停车位泊入试验

C.2.2.2.1 试验场景

试验场景布置如图 C.6 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线平行式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 B 为目标停车位。

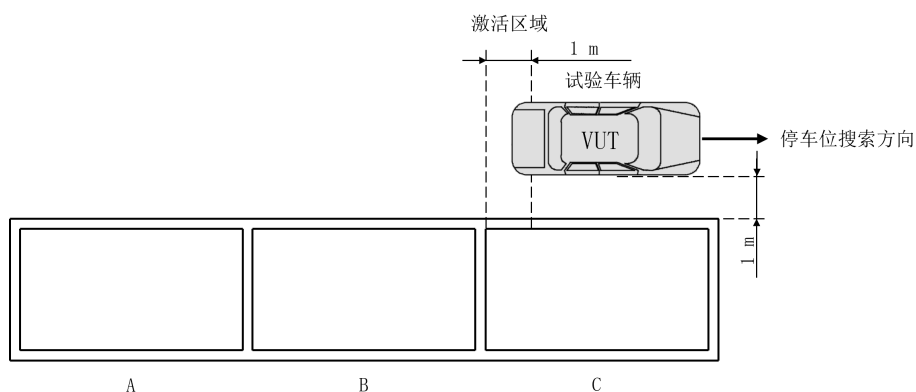


图 C.6 车位线平行式停车位泊入试验示意图

C.2.2.2.2 试验方法

C.2.2.2.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m，如图 C.6 所示；
- 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位。

C.2.2.2.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.2.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- 搜索停车位阶段，试验车辆驶过停车位 C 边界线 10 m 后 APS 未释放车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆 APS 提示泊入完成。

C.2.2.2.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- 泊车用时不大于 80 s；
- 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 的要求。

C.2.2.3 空间垂直式停车位泊入试验

C.2.2.3.1 试验场景

试验场景布置如图 C.7 所示，布置两个边界车辆形成空间垂直停车位。

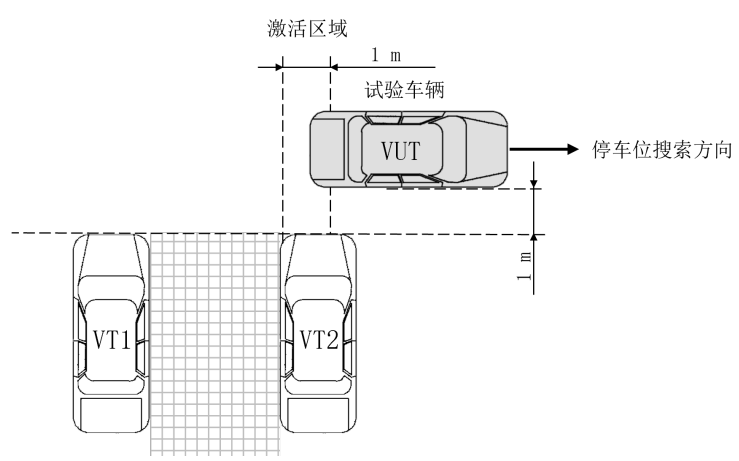


图 C.7 空间垂直式停车位泊入试验示意图

C.2.2.3.2 试验方法

C.2.2.3.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位标线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m，如图 C.7 所示；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活 APS 的泊入停车位。

C.2.2.3.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.3.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过右侧边界车辆 10 m 后 APS 未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.3.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 泊车用时不大于 80 s；
- b) 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 的要求；
- c) 试验车辆未发生碰撞。

C.2.2.4 空间平行式停车位泊入试验

C.2.2.4.1 试验场景

试验场景布置如图 C.8 所示，布置两个边界车辆形成空间平行式停车位。

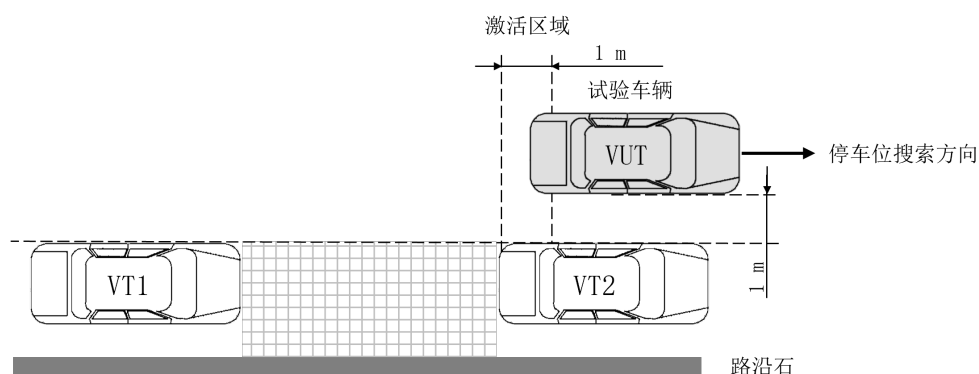


图 C.8 空间平行式停车位泊入试验示意图

C.2.2.4.2 试验方法

C.2.2.4.2.1 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m；
- 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活 APS 的泊入停车位。

C.2.2.4.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.4.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- 搜索停车位阶段，试验车辆驶过右侧边界车辆 10 m 后 APS 未释放车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.4.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

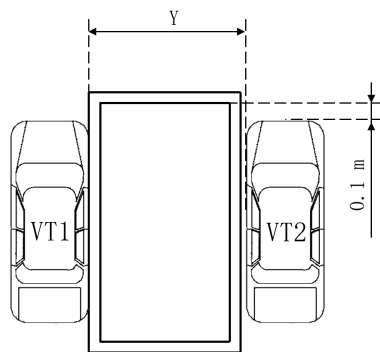
- 泊车用时不大于 80 s；
- 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 要求；
- 试验车辆未发生碰撞。

C.2.2.5 窄小垂直式停车位泊入试验

C.2.2.5.1 试验场景

试验场景布置如图 C.9 示，具体要求如下

- 至少布置一个车位线垂直式停车位；
- 布置两个车辆目标，一辆车目标与车位标线对齐，两个车辆目标的距离 Y 为试验车辆车宽加 0.8 m，距离停车位标线内沿的距离为 (0.1 ± 0.02) m。



标引符号说明：
Y——两个车辆目标的距离。

图 C.9 窄小垂直式停车位泊入试验示意图

C.2.2.5.2 试验方法

C.2.2.5.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 若 APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位。

C.2.2.5.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.5.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过右侧车辆目标 10 m 后 APS 未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.5.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

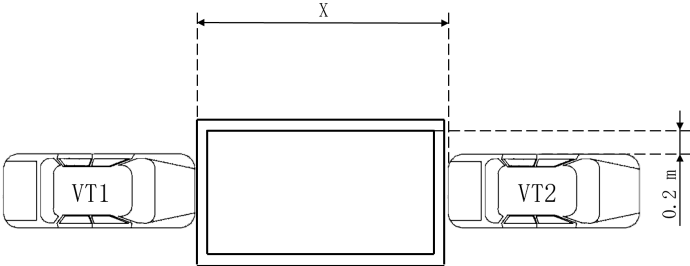
- a) APS 释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) APS 不释放目标停车位。

C.2.2.6 窄小平行式停车位泊入试验

C.2.2.6.1 试验场景

试验场景布置如图 C.10 所示，具体要求如下：

- a) 至少布置一个车位线平行式停车位；
- b) 布置两个目标车辆，车辆目标 VT1 与车位标线对齐，两个车辆目标的距离为试验车辆车长的 1.15 倍，距离停车位标线内沿的距离为 (0.2 ± 0.02) m。



标引符号说明：
X——两个车辆目标的距离。

图 C.10 窄小平行式停车位泊入试验示意图

C.2.2.6.2 试验方法

C.2.2.6.2.1 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位边界线满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 若 APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位。

C.2.2.6.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.6.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过右侧车辆目标 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.6.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 自动泊车功能释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) 自动泊车功能不释放目标停车位。

C.2.2.7 停车位内存在车位锁和交通锥响应试验

C.2.2.7.1 试验场景

试验场景布置如图 C.11 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 A 内存在交通锥，交通锥位于停车位中央，车位锁距停车位标线内沿 1.5 m，停车位 B 内的车位锁为升起状态，停车位 C 内的车位锁为放下状态；
- c) 挡车杆位于车位前 5 m 处，挡车杆高度 30 cm，长度 1.5 m，直径 10 cm~15 cm，摆放间隔 0.5 m，材料为金属，横截面为“U 型”或“M 型”，颜色为黄、黑相间，至少摆放 5 个。

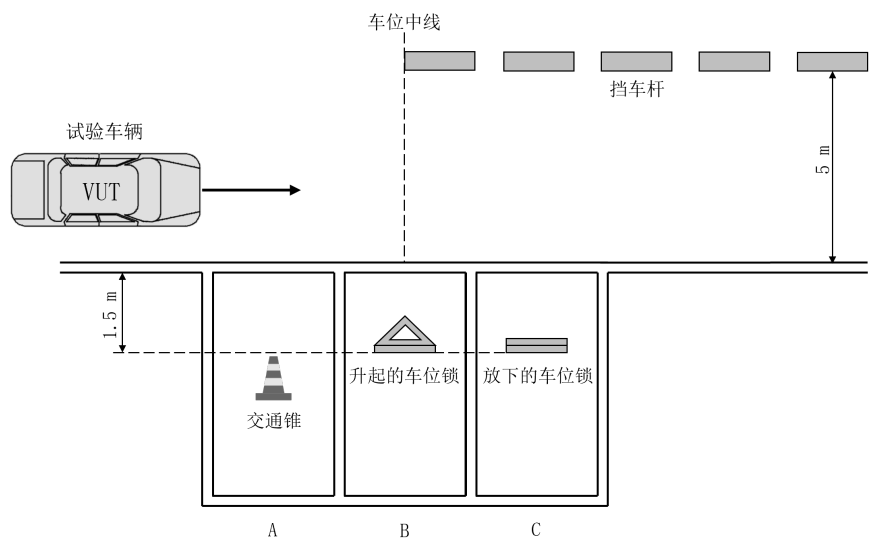


图 C.11 停车位内存在车位锁和交通锥响应试验示意图

C.2.2.7.2 试验方法

C.2.2.7.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位标线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 $(1 \pm 0.2) \text{ m}$ ；
- b) 若 APS 释放停车位，试验人员选择停车位，试验人员激活泊入停车位；
- c) 重复 a) ~b) 步骤，对于 APS 释放的停车位不再进行选择，直到试验人员选择停车位 C 并激活系泊入停车位。

C.2.2.7.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员依次选择目标停车位 A、B、C 或路径后，激活自动泊车功能。

C.2.2.7.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆自动泊车功能退出；
- b) 试验车辆 APS 提示泊入停车位完成；
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.7.3 通过要求

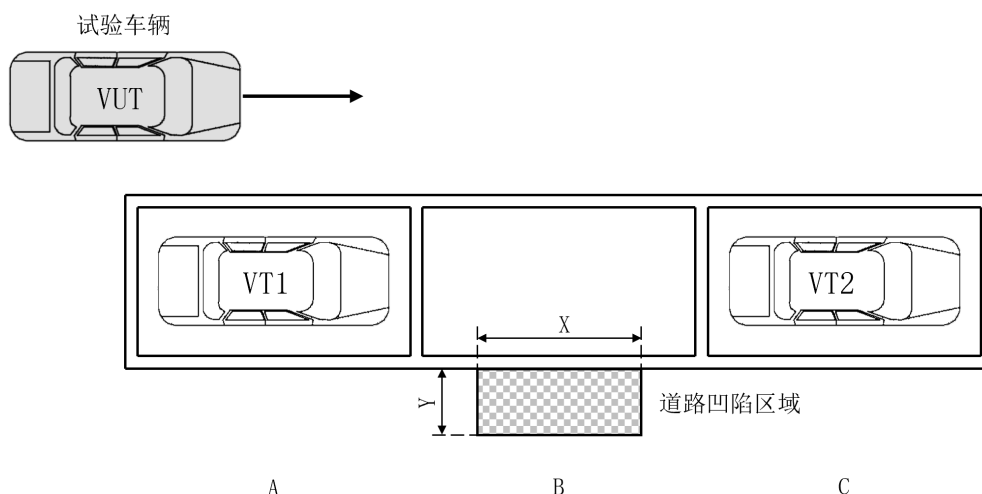
试验车辆不应与交通锥、挡车杆、升起的车位锁发生碰撞，并泊入停车位 C。

C.2.2.8 负向空间响应试验

C.2.2.8.1 试验场景

试验场景布置如图 C.12 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线平行式停车位 A、B、C，其中停车位 B 为目标停车位；
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标，车辆目标居中摆放；
- c) 停车位 B 外侧有凹陷，凹陷深度为 $(30 \pm 10) \text{ cm}$ ，宽度为 $(40 \pm 10) \text{ cm}$ ，长度为 $(60 \pm 10) \text{ cm}$ 。



标引符号说明：

X —— 道路凹陷区域长度；

Y —— 道路凹陷区域宽度。

图 C.12 负向空间响应试验示意图

C.2.2.8.2 试验方法

C.2.2.8.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m；
- 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- 若 APS 释放停车位 B，试验人员选择停车位 B 为目标停车位，试验人员激活泊入停车位。

C.2.2.8.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员设定 B 停车位为目标停车位。

C.2.2.8.2.3 试验结束条件：

- 搜索停车位阶段，试验车辆驶过车位线垂直式停车位标线 B 侧 10 m 后未释放车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- 试验车辆任一轮胎接地点接触负向空间边界；
- 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.8.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- 自动泊车功能释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞，试验车辆任一轮胎的接地点不应驶入负向空间；
- 自动泊车功能不释放目标停车位。

C.2.2.9 立柱、悬空设施泊入响应试验

C.2.2.9.1 试验场景

试验场景布置如图 C.13 所示，具体要求如下：

- a) 目标停车位为车位线垂直式停车位；
- b) 停车位左侧为墙壁，车位线上方有金属圆柱体，直径 (0.1 ± 0.03) m，下边缘距离地面高度 1.0 m，侵入停车位边线内沿 (0.35 ± 0.05) m、距停车位前端 3.0 m；
- c) 停车位右侧边线方柱一侧有一个消火栓箱，消火栓箱长边 1.0 m，短边 0.7 m，消火栓箱底部距离地面高度 1.0 m，靠近停车位侧与方柱平齐。

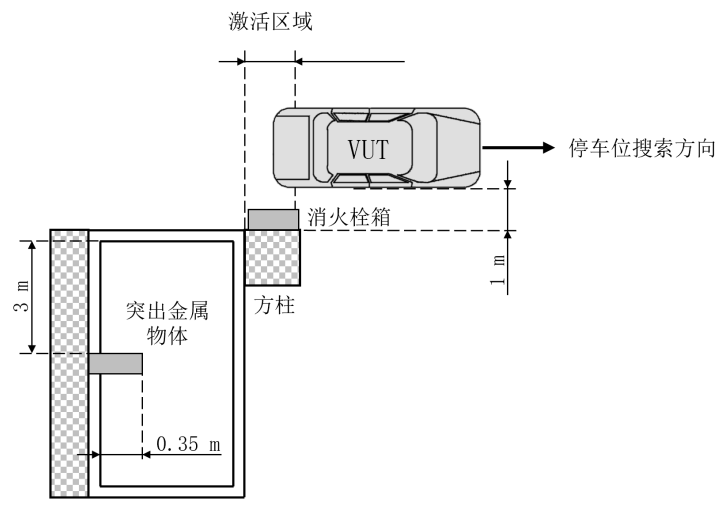


图 C.13 立柱、悬空设施泊入响应试验示意图

C.2.2.9.2 试验方法

C.2.2.9.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位标线外侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 试验人员驾驶试验车辆驶过 B 停车位，当提示停车位可用时尝试激活泊入停车位，如图 C.13 所示。

C.2.2.9.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员设定 B 停车位为目标停车位，激活泊入停车位。

C.2.2.9.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过车位线垂直式停车位右侧标线 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.9.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) APS 释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) APS 不释放目标停车位。

C.2.2.10 禁停区域响应试验

C.2.2.10.1 试验场景

试验场景布置如图 C.14 所示，具体要求如下：

- 禁停区域长度 6 m，宽度 2.5 m，区域内有白色倾斜标线，标线线宽 10 cm、间隔 100 cm；
- 禁停区域旁有一停车位，停车位内有一静止车辆目标 VT，车辆目标与禁停区域边缘线间距 (0.3 ± 0.02) m，另一侧与禁停区域的延长线平齐。

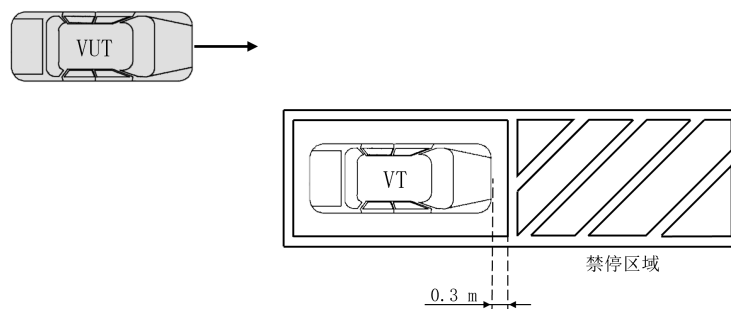


图 C.14 禁停区域响应试验示意图

C.2.2.10.2 试验方法

C.2.2.10.2.1 对于泊入停车位可以单独使用的自动泊车功能，试验人员驾驶试验车辆驶过停车位及禁停区域，观察是否释放可用停车位。

C.2.2.10.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员设定有静止车辆目标的停车位为目标停车位（设定目标停车位时静止车辆目标可先离开停车位），激活自动泊车功能。

C.2.2.10.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- 自动泊车功能执行泊入禁停区域；
- 试验车辆驶过停车位及禁停区域，APS 不释放停车位；
- 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.10.3 通过要求

试验车辆应不发生碰撞，且不泊入禁停区域。

C.2.2.11 泊入停车位时后方有跟随车辆目标试验

C.2.2.11.1 试验场景

试验场景布置如图 C.15 所示，具体要求如下：

- 三个垂直式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
- 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线外 (0.2 ± 0.02) m，车头距停车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m；
- 一个移动的车辆目标 VT3。

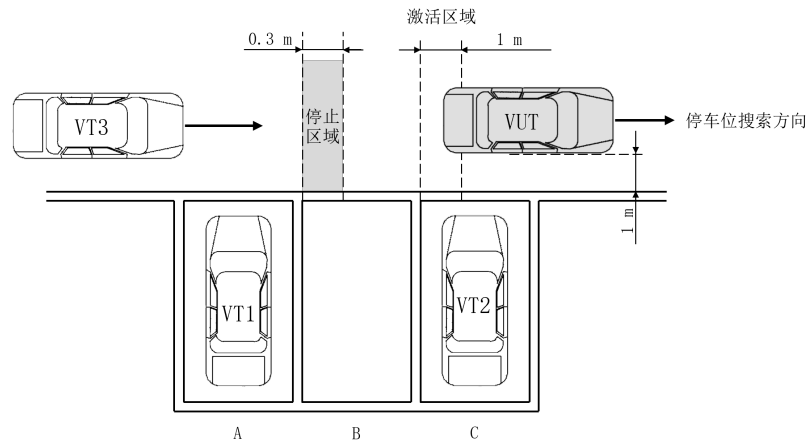


图 C.15 泊入停车位时后方有跟随车辆目标试验示意图

C.2.2.11.2 试验方法

C.2.2.11.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位标线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 试验车辆搜寻停车位，移动的车辆目标以不大于 10km/h 的车速跟随行驶，移动的车辆目标 VT3 始终位于试验车辆后方 6 m~10 m；
- c) 试验车辆驶过目标停车位，若 APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，在激活区域内激活泊入停车位，移动的车辆目标 VT3 继续沿直线行驶并停止在越过 B 停车位左侧标线 0.3 m 范围内。

C.2.2.11.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员选择目标停车位或路径后，激活自动泊车功能；
- b) 移动的车辆目标始终位于试验车辆后方 6 m~10 m；
- c) 移动的车辆目标沿直线行驶并尝试停止在越过 B 停车位左侧边界线 0.3 m 范围内。

C.2.2.11.2.3 当满足以下条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过车位线垂直式停车位右侧边界线车辆 10 m 后未释放车位；
- b) 自动泊车功能更换目标车位；
- c) 试验车辆自动泊车功能退出；
- d) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- e) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.11.3 通过要求

试验车辆未发生碰撞。

C.2.2.12 泊入停车位相邻停车位内车辆目标车门开启试验

C.2.2.12.1 试验实体图场景

试验场景布置如图 C.16 所示，具体要求如下：

- a) 三个垂直式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；

- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2，停车位 A 内的车辆目标 VT1 紧靠右侧内部车位线停放，车头距车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m；停车位 C 内的车辆目标 VT3 居中停放，车头距车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m。

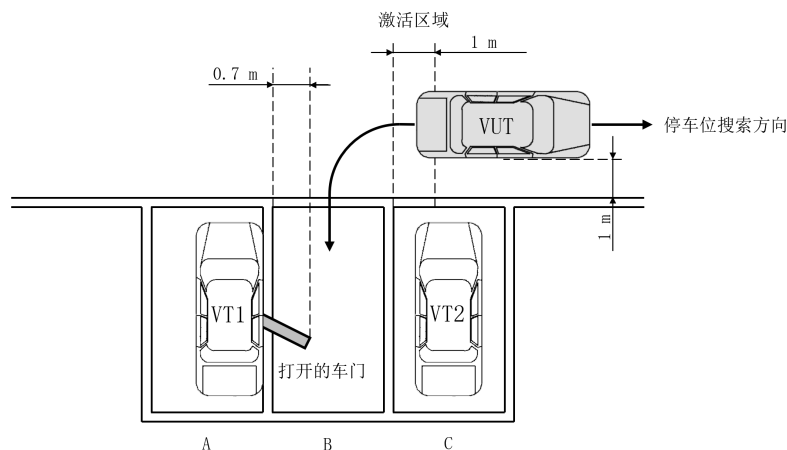


图 C.16 泊入停车位相邻停车位内车辆目标车门开启试验示意图

C.2.2.12.2 试验方法

C.2.2.12.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- APS 提示停车位可用后，试验人员停车，另一位试验人员打开车辆目标 VT1 车门，使其入侵停车位 B (0.7 ± 0.1) m，车门离地高度 0.3 m~0.4 m；
- 试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.12.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员设定停车位 B 为目标停车位，激活自动泊车功能；
- 试验人员打开车辆目标 VT1 车门，使其入侵停车位 B (0.7 ± 0.10) m，车门离地高度 0.3 m~0.4 m。

C.2.2.12.2.3 当满足以下任一条件时，试验结束：

- 自动泊车功能不在停车位 B 执行泊入；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.12.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- 试验车辆泊入过程中未发生碰撞；
- 自动泊车功能不释放目标停车位。

C.2.2.13 停车位内有静止踏板式两轮摩托车目标试验

C.2.2.13.1 试验场景

试验场景布置如图 C.17 所示，具体要求如下：

- a) 三个平行式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标，车辆目标居中摆放；
- c) 停车位 B 存在静止的踏板式两轮摩托车目标，距离停车位 B 车位标线内侧 (0.2 ± 0.02) m，后轮紧挨停车位 B 左车位标线内沿。

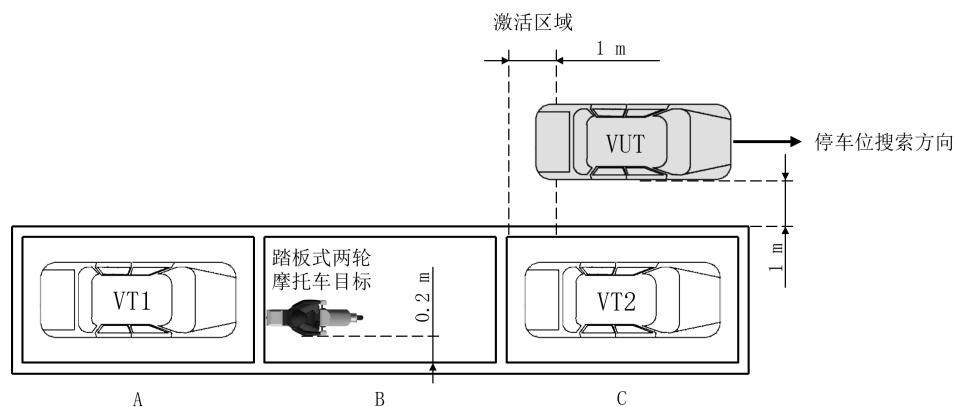


图 C.17 停车位内有静止踏板式两轮摩托车目标试验示意图

C.2.2.13.2 试验方法

C.2.2.13.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 若 APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，试验人员激活泊入停车位。

C.2.2.13.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位（选择时准许试验人员暂时移除静止踏板式两轮摩托车目标）或路径后，试验人员激活自动泊车功能。

C.2.2.13.2.3 当满足以下任一条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过停车位 B 右车位标线 10 m 后未释放车位；
- b) 自动泊车功能更换目标车位；
- c) 试验车辆自动泊车功能退出；
- d) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- e) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.13.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 试验车辆在泊入过程中未发生碰撞；
- b) APS 不释放目标停车位。

C.2.2.14 泊入停车位时后方有穿行的儿童骑行二轮车目标试验

C.2.2.14.1 试验场景

试验场景布置如图 C.18 所示，具体要求如下：

- 三个平行式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
- 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标靠近试验车辆侧的轮胎外边缘接地点距离车位标线 (0.20 ± 0.02) m，停车位 A 的车辆目标车头距停车位标线内沿 (0.50 ± 0.02) m，停车位 C 的车辆目标车尾距停车位标线内沿 (0.50 ± 0.02) m；
- 儿童骑行二轮车初始位置位于停车位 A 前方，距离停车位 A 车位标线外沿 (0.5 ± 0.1) m，车头与停车位 A 右车位标线内沿平齐。

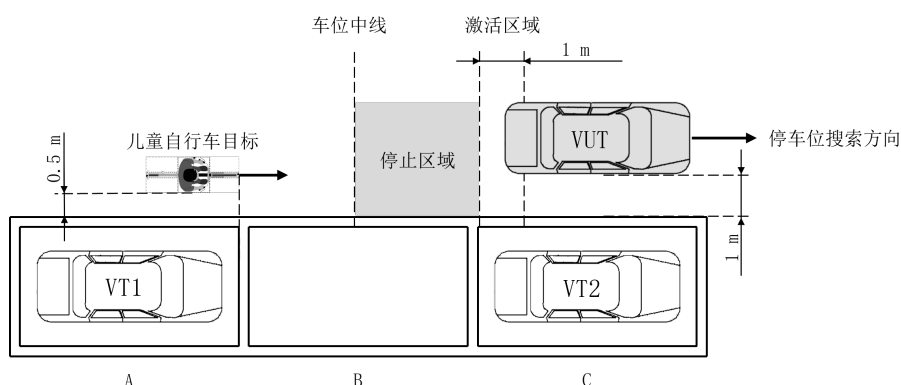


图 C.18 泊入停车位时后方有穿行的儿童骑行二轮车试验示意图

C.2.2.14.2 试验方法

C.2.2.14.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- 试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位；
- 试验车辆激活泊入功能 3 s 内，儿童骑行二轮车从起始位置开始沿车道方向直线运动，匀速阶段的目标速度为 (5 ± 1.0) km/h；
- 儿童骑行二轮车停止时至少前轮处于停止区域内。若试验车辆的轨迹规划导致儿童骑行者目标无法运动到停止区域，儿童骑行二轮车侵入试验车辆的泊入路径后应立即停止运动。

C.2.2.14.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员选择目标停车位或路径后，激活自动泊车功能；
- 试验车辆从泊车巡航过程切换至泊入过程的 3 s 内，儿童骑行二轮车从起始位置沿车道方向直线运动，匀速阶段的目标速度为 (5 ± 1.0) km/h；
- 儿童骑行二轮车停止时至少前轮处于停止区域内。若试验车辆的轨迹规划导致儿童骑行者目标无法运动到停止区域，儿童骑行二轮车侵入试验车辆的泊入路径后应立即停止运动。

C.2.2.14.2.3 当达到以下任一条件时，试验结束：

- 自动泊车功能更换目标车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；

- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成;
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.14.3 通过要求

试验车辆不应与儿童骑行二轮车发生碰撞。

C.2.2.15 泊入停车位时停车位内有下蹲幼儿行人目标试验

C.2.2.15.1 试验场景

试验场景布置如图 C.19 所示，具体要求如下：

- a) 三个垂直式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线 (0.2 ± 0.02) m，车头距停车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m；
- c) 幼儿行人目标位于停车位 B 内，姿态为蹲姿，面朝车位前边线，距离停车位 B 前边线 3.5 m，距离停车位 B 右边线 1.2 m。

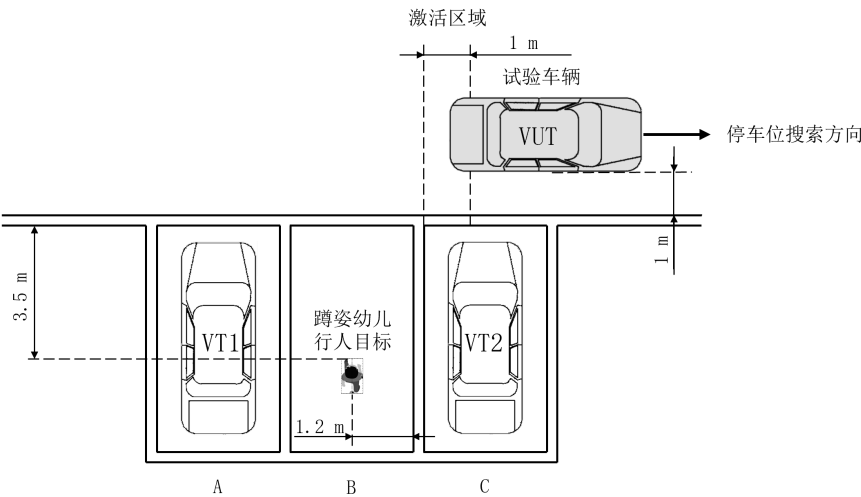


图 C.19 泊入停车位时停车位内出现幼儿行人目标试验示意图

C.2.2.15.2 试验方法

C.2.2.15.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) 若 APS 释放停车位，试验人员选择目标停车位，试验人员激活功能。

C.2.2.15.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择停车位 B 为目标停车位，激活自动泊车功能。

C.2.2.15.2.3 当满足以下任一条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过车位线垂直式停车位右侧边界线车辆 10 m 后未释放车位；
- b) APS 更换目标车位；

- c) 试验车辆自动泊车功能退出;
- d) 试验车辆 APS 提示泊入完成;
- e) 试验车辆发生碰撞。

C. 2. 2. 15. 3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件:

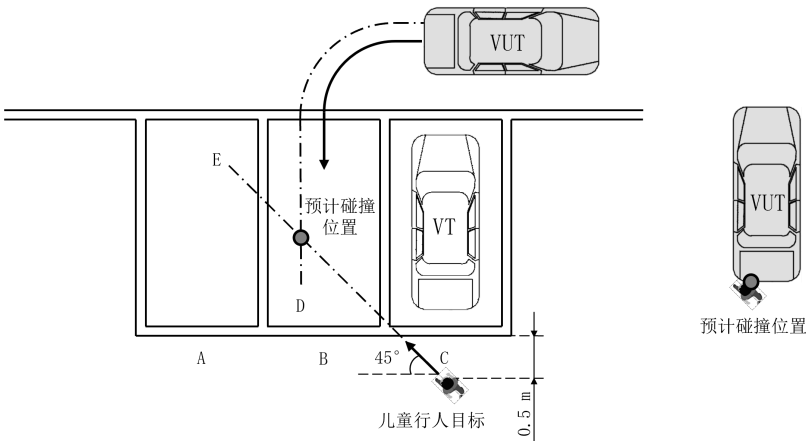
- a) 试验车辆泊入过程中未发生碰撞;
- b) 自动泊车功能不释放目标停车位。

C. 2. 2. 16 泊入垂直式停车位时有儿童行人目标进入停车位试验

C. 2. 2. 16. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 20 所示, 具体要求如下:

- a) 三个垂直式停车位 A、B、C, 停车位 B 为目标停车位;
- b) 停车位 C 存在静止的车辆目标, 车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线外沿 (0.2 ± 0.02) m, 车头距停车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m;
- c) 儿童行人目标起始位置位于停车位 C 后方, 距标线外沿 0.5 m 处, 居中摆放。



标引符号说明:

- D——试验车辆运动轨迹参考线;
- E——儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 C. 20 泊入停车位时有儿童行人目标进入停车位试验示意图

C. 2. 2. 16. 2 试验方法

C. 2. 2. 16. 2. 1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能, 预实验步骤如下:

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位, 搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点应为 (1 ± 0.2) m;
- b) 试验人员在激活泊入停车位前, 应确保试验车辆尾部位于激活区域内;
- c) 试验人员激活泊入停车位;
- d) 在无儿童行人目标穿行的情况下, 确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点, 碰撞位置在试验车辆后端 75%处;

- e) 儿童行人目标从起始位置沿 45° 方向运动, 经 1 m 加速至 (3 ± 1) km/h 并穿过试验车辆行驶路径, 其到达预计碰撞点的时间为 t ;
- f) 重复 C.2.2.16.1 a) ~ c), 在无儿童行人目标穿行的情况下, 根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置; 重复进行 2 次, 取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.2.2.16.2.2 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能, 如图 C.28 所示, 正式试验步骤如下:

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位, 搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点应为 (1 ± 0.2) m;
- b) 试验人员在激活自动泊车功能前, 应确保试验车辆尾部位位于激活区域内;
- c) 试验人员激活泊入停车位;
- d) 当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时, 儿童行人目标触发运动。

C.2.2.16.2.3 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能, 预试验步骤如下:

- a) 试验人员选择目标停车位或路径后, 激活功能;
- b) 在无儿童行人目标穿行的情况下, 确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点, 碰撞位置在试验车辆后端 75% 处;
- c) 儿童行人目标从起始位置沿 45° 方向运动, 经 1 m 加速至 (3 ± 1) km/h 并穿过试验车辆行驶路径, 其到达预计碰撞点的时间为 t ;
- d) 试验人员选择目标停车位或路径后, 激活自动泊车功能, 在无儿童行人目标穿行的情况下, 根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置; 重复进行 2 次, 取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.2.2.16.2.4 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能, 预试验步骤如下:

- a) 试验人员选择目标停车位或路径后, 激活自动泊车功能;
- b) 当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时, 儿童行人目标触发运动。

C.2.2.16.2.5 当达到以下任一条件时试验结束:

- a) 试验车辆自动泊车功能退出;
- b) 试验车辆 APS 提示泊入完成;
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.16.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求:

- a) 试验车辆不发生碰撞;
- b) 若儿童目标物离开目标停车位后, 4 级自动泊车功能还应控制车辆继续完成泊入。

C.2.2.17 泊入垂直式停车位时有成人行人目标穿行试验

C.2.2.17.1 试验场景

试验场景布置如图 C.21 所示, 具体要求如下:

- a) 三个垂直式停车位 A、B、C, 停车位 B 为目标停车位;
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2, 车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线外沿 (0.2 ± 0.02) m, 车头距停车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m;
- c) 成人行人目标起始位置位于停车位 A 前方边线 (0.5 ± 0.1) m, 距离停车位 A 右侧停车位标线内沿 1 m。

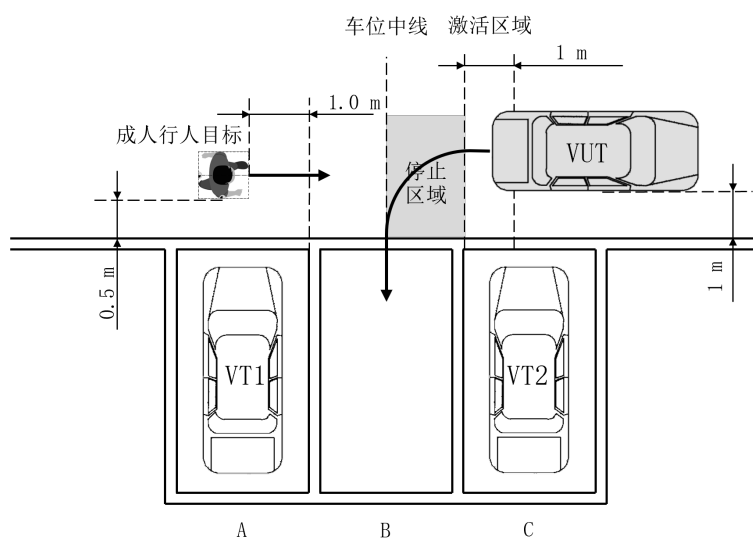


图 C.21 泊入垂直式停车位时有成人目标穿行场景示意图

C.2.2.17.2 试验方法

C.2.2.17.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 $(1 \pm 0.2) \text{ m}$ ；
- 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- 试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位；
- 试验车辆激活自动泊车功能 3 s 内，成人行人目标从起始位置沿搜索停车位方向行走，匀速阶段的目标速度为 $(3 \pm 1) \text{ km/h}$ 。若试验车辆的轨迹规划导致成年行人目标无法运动到停止区域，成人行人目标侵入试验车辆的泊入路径后应立即停止运动。

C.2.2.17.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能；
- 试验车辆激活自动泊车功能 3 s 内，成人行人目标从起始位置沿搜索停车位方向行走，匀速阶段的目标速度为 $(3 \pm 1) \text{ km/h}$ 。若试验车辆的轨迹规划导致成年行人目标无法运动到停止区域，成人行人目标侵入试验车辆的泊入路径后应立即停止运动。

C.2.2.17.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- 自动泊车功能更换目标车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- 试验车辆发生碰撞。

C.2.2.17.3 通过要求

试验车辆不应与成年行人目标发生碰撞。

C.2.3 泊出停车位场景

C.2.3.1 车位线垂直式停车位泊出试验

C.2.3.1.1 试验场景

试验场景布置如图 C.22 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 A、C 车位标线内沿 (0.2 ± 0.02) m，车头距车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m。

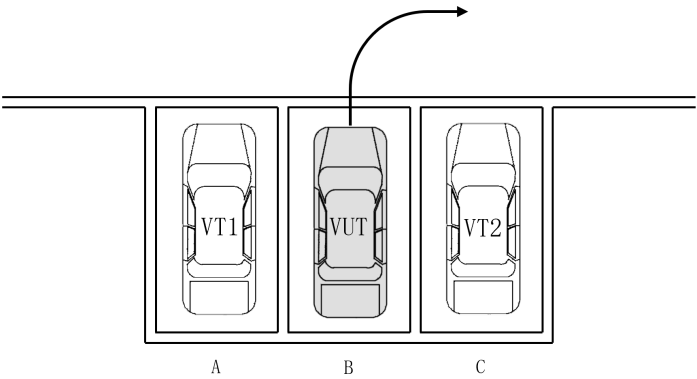


图 C.22 车位线垂直式停车位泊出试验示意图

C.2.3.1.2 试验方法

C.2.3.1.2.1 试验车辆停放在停车位 B 内。若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.1.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.3.1.3 通过要求

试验车辆应符合以下要求：

- a) APS 控制试验车辆完成泊出，将全部轮胎外边缘接地点驶出停车位，且泊车过程中不发生碰撞；
- b) 满足 6.2.2 的要求。

C.2.3.2 车位线平行式停车位泊出试验

C.2.3.2.1 试验场景

试验场景布置如图 C.23 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线平行式停车位 A、B、C ；

- b) 停车位 A、C 内居中停放静止车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标靠左侧轮胎外边缘接地点距离车位标线 (0.2 ± 0.02) m，VT1 车头距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m，VT2 的车尾距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m。

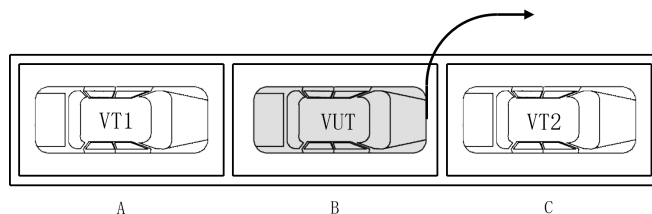


图 C.23 车位线平行式停车位泊出试验示意图

C.2.3.2.2 试验方法

C.2.3.2.2.1 试验车辆停放在停车位 B 内。若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.2.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆发生碰撞。

C.2.3.2.3 通过要求

试验车辆应符合以下要求：

- APS 控制试验车辆完成泊出，将全部轮胎外边缘接地点驶出停车位，且泊车过程中不发生碰撞；
- 满足 6.2.2 的要求。

C.2.3.3 空间垂直式停车位泊出试验

C.2.3.3.1 试验场景

试验场景布置如图 C.24 所示，应满足 C.1.1.3.3 的要求。

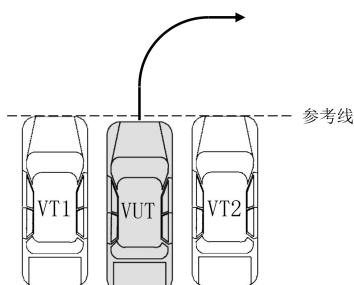


图 C.24 空间垂直式停车位泊出试验示意图

C.2.3.3.2 试验方法

C.2.3.3.2.1 试验车辆停放在空间垂直式停车位内。若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能；若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.3.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.3.3.3 通过要求

试验车辆应符合以下要求：

- a) APS 控制试验车辆完成泊出，将全部轮胎外边缘接地点驶出停车位，且泊车过程中不发生碰撞；
- b) 满足 6.2.2 的要求。

C.2.3.4 空间平行式停车位泊出试验

C.2.3.4.1 试验场景

试验场景布置如图 C.25 所示，应满足 C.1.1.3.4 的要求。

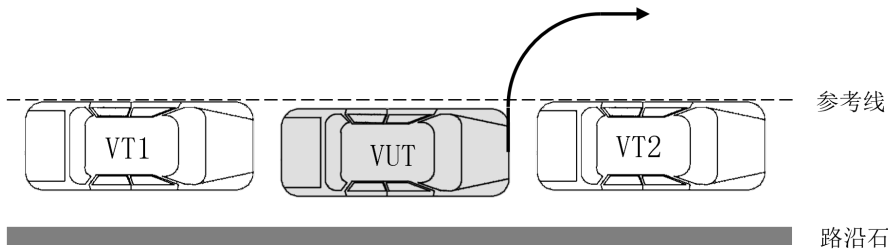


图 C.25 空间平行式停车位泊出试验示意图

C.2.3.4.2 试验方法

C.2.3.4.2.1 试验车辆停放在空间平行式停车位内。若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.4.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.3.4.3 通过要求

试验车辆应符合以下要求：

- a) APS 控制试验车辆完成泊出，将全部轮胎外边缘接地点驶出停车位，且泊车过程中不发生碰撞；
- b) 满足 6.2.2 的要求。

C.2.3.5 泊出有墙面和方柱的车位线垂直式停车位试验

C.2.3.5.1 试验场景

试验场景布置如图 C.26 所示，具体要求如下：

- a) 至少 1 个车位线垂直式停车位；
- b) 停车位前侧角有方柱，另一侧为墙面，方柱、墙面与车位线外部对齐布置。

注：准许试验人员使用遮挡物模拟墙面和/或方柱。

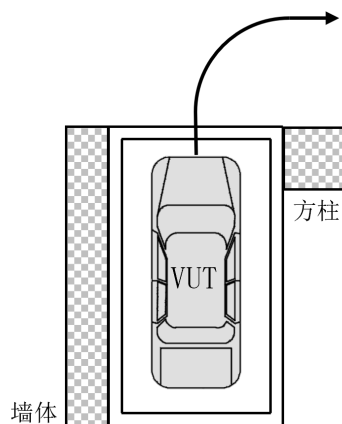


图 C.26 泊出有墙面和方柱的车位线垂直式停车位试验示意图

C.2.3.5.2 试验方法

C.2.3.5.2.1 试验车辆停放在停车位内。若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.5.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆发生碰撞；
- d) 试验车辆自动泊车功能无法激活。

C.2.3.5.3 通过要求

APS 控制试验车辆完成泊出，且泊车过程中不发生碰撞。

C.2.3.6 泊出有方柱和悬空设施的车位线垂直式停车位试验

C.2.3.6.1 试验场景

试验场景布置如图 C.27 所示，具体要求如下：

- a) 至少 2 个车位线垂直式停车位 A 和 B；
- b) 停车位 A 内居中停放静止车辆目标，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 A 车位标线内沿 (0.2 ± 0.02) m，车头距车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m；
- c) 停车位 B 右侧一侧有方柱，方柱外侧对齐车位线开口外侧，方柱上悬挂有悬空的消防箱，另一侧停车位停放边界车辆；

- d) 停车位 B 右侧边线方柱一侧有一个消火栓箱，消火栓箱长边 1000 mm，短边 700 mm，消火栓箱底部距离地面高度 1 m，靠近车位侧与方柱平齐。

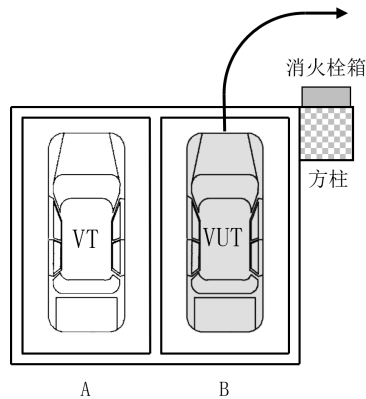


图 C.27 泊出有方柱和悬空设施的车位线垂直式停车位试验示意图

C.2.3.6.2 试验方法

C.2.3.6.2.1 试验车辆停放在停车位内。若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能；若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.6.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆发生碰撞；
- d) 试验车辆自动泊车功能无法激活。

C.2.3.6.3 通过要求

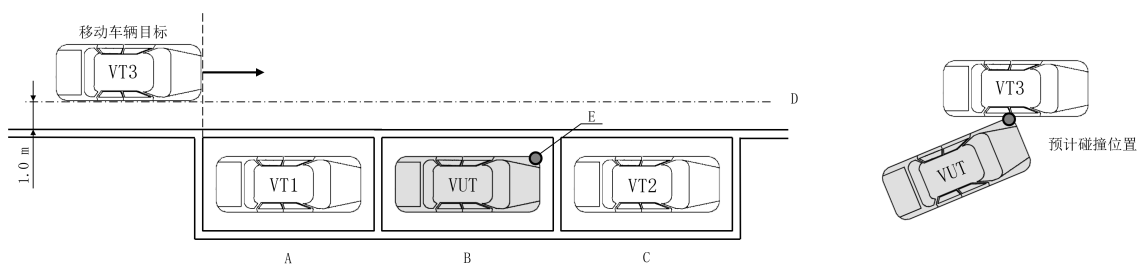
APS 控制试验车辆完成泊出，且泊车过程中不发生碰撞。

C.2.3.7 泊出平行式停车位遇车辆目标穿行试验

C.2.3.7.1 试验场景

试验场景布置如图 C.28 所示，具体要求如下：

- a) 三个平行式停车位 A、B 和 C；
- b) 停车位 A、C 内停放车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标靠近试验车辆侧的轮胎外边缘接地点距离车位标线 (0.2 ± 0.02) m，VT1 的车头距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m，VT2 的车尾距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m，
- c) 移动车辆目标 VT3 位于距车位标线外边缘 (1 ± 0.2) m。



标引符号说明：

D——车辆目标 VT3 运动轨迹参考线；

E——试验车辆预计碰撞位置。

图 C.28 泊出平行式停车位出现车辆目标穿行试验示意图

C.2.3.7.2 试验方法

C.2.3.7.2.1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能；若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.7.2.2 试验步骤如下：

- 试验车辆停放在停车位 B 内，在无车辆目标穿行的情况下，试验人员激活系统，记录从试验车辆速度首次到达 0.1 km/h 开始至试验车辆的碰撞参考点到达车辆目标 VT3 运动轨迹参考线的时间 t ；
- 按步骤 a) 进行两次，计算平均时间 Δt ；
- 车辆目标 VT3 运动到预计碰撞参考位置的时间为 t_1 （单位：s），根据 Δt 与 t_1 确定自行车目标的出发时刻；
- 试验车辆停放在停车位 B 内，试验人员激活自动泊车功能，车辆目标 VT3 匀速阶段 $v = (10 \pm 2.0)$ km/h，车辆目标 VT3 与试验车辆存在碰撞风险。

C.2.3.7.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆在运动过程中发生碰撞。

C.2.3.7.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- 试验车辆不发生碰撞；
- 车辆目标 VT3 离开试验车辆行驶路径后，4 级自动泊车功能还应控制试验车辆继续完成泊出停车位。

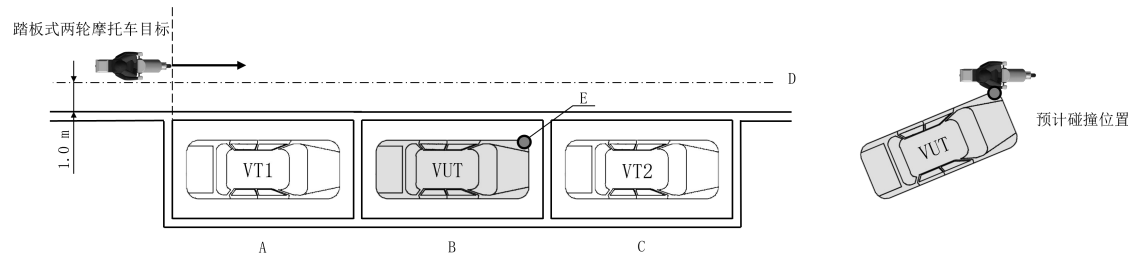
C.2.3.8 泊出平行式停车位时遇穿行踏板式两轮摩托车目标试验

C.2.3.8.1 试验场景

试验场景布置如图 C.29 所示，具体要求如下：

- 至少布置 3 个车位线平行式停车位 A、B、C；

- b) 停车位 A、C 内停放车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标靠近试验车辆侧的轮胎外边缘接地点距离车位标线 (0.2 ± 0.02) m，车辆目标 VT1 车头距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m，车辆目标 VT2 的车尾距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m；
- c) 踏板式两轮摩托车目标位于距车位标线外边缘 (1 ± 0.2) m。



标引符号说明：

- D——踏板式两轮摩托车目标运动轨迹参考线；
- E——试验车辆预计碰撞位置。

图 C.29 泊出平行式停车位出现踏板式两轮摩托车目标试验示意图

C.2.3.8.2 试验方法

C.2.3.8.2.1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.8.2.2 试验步骤如下：

- a) 试验车辆停放在停车位 B 内，在无踏板式两轮摩托车目标穿行的情况下，试验人员激活泊出功能，记录从试验车辆速度首次到达 0.1 km/h 开始至试验车辆的碰撞参考点到达踏板式两轮摩托车目标运动轨迹参考线的时间 T ；
- b) 按步骤 a) 进行两次，计算平均时间 ΔT ；
- c) 踏板式两轮摩托车目标运动到预计碰撞参考位置的时间为 T_1 ，根据 ΔT 与 T_1 确定踏板式两轮摩托车目标的出发时刻；

C.2.3.8.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆在运动过程中发生碰撞。

C.2.3.8.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 试验车辆不发生碰撞；
- b) 踏板式两轮摩托车目标离开试验车辆行驶路径后，4 级自动泊车功能还应控制车辆继续完成泊出停车位。

C.2.3.9 泊出平行式停车位时遇静止儿童骑行者目标试验

C.2.3.9.1 试验场景

C.2.3.9.1.1 试验场景布置如图 C.30 所示，具体要求如下：

- a) 三个平行式停车位 A、B 和 C；
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标靠近试验车辆侧的轮胎外边缘接地点距离车位标线（ 0.2 ± 0.02 ）m，车辆目标 VT1 车头距车位标线内沿（ 0.5 ± 0.02 ）m，车辆目标 VT2 车尾距车位标线内沿（ 0.5 ± 0.02 ）m；
- c) 儿童骑行者目标位于距泊出方向一侧停车位 C 的车位标线内沿 1.0 m 处，横向距停车位 C 标线外沿 0.5 m 处。

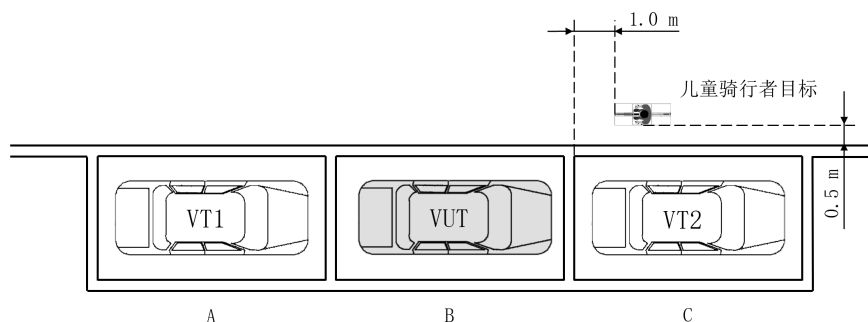


图 C.30 泊出停车位时遇静止儿童骑行者试验示意图

C.2.3.9.2 试验方法

C.2.3.9.2.1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.9.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆泊出停车位且在车道内行驶；
- b) 试验车辆自动泊车功能无法激活或退出；
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.3.9.3 通过要求

试验车辆应符合以下任一要求：

- a) 自动泊车功能无法激活；
- b) 自动泊车功能激活后，试验车辆未发生碰撞。

C.2.3.10 垂直式停车位前有幼儿行人目标试验

C.2.3.10.1 试验场景

试验场景布置如图 C.31 所示，具体要求如下：

- a) 三个垂直式停车位 A、B 和 C；
- b) 停车位 A、C 中停放车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 A、C 车位标线内沿（ 0.2 ± 0.02 ）m，车头距车位标线内沿（ 0.1 ± 0.02 ）m；
- c) 停车位 B 车位标线外沿前方 0.3 m 处有幼儿行人目标，居中摆放，姿态为站姿，幼儿目标物朝向与试验车辆行进方向相同。

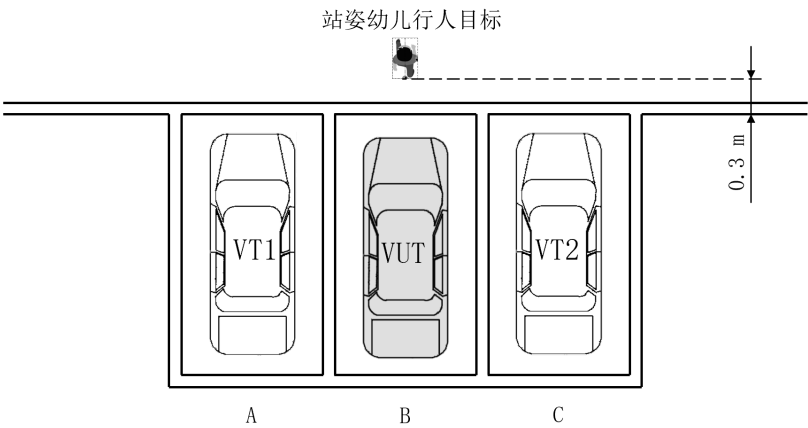


图 C.31 停车位前有幼儿行人目标物试验示意图

C.2.3.10.2 试验方法

C.2.3.10.2.1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.10.2.2 当达到以下任一结束条件时，试验结束：

- a) 试验车辆发生碰撞；
- b) 自动泊车功能无法激活或系统退出。

C.2.3.10.3 通过要求

试验车辆应符合以下任一要求：

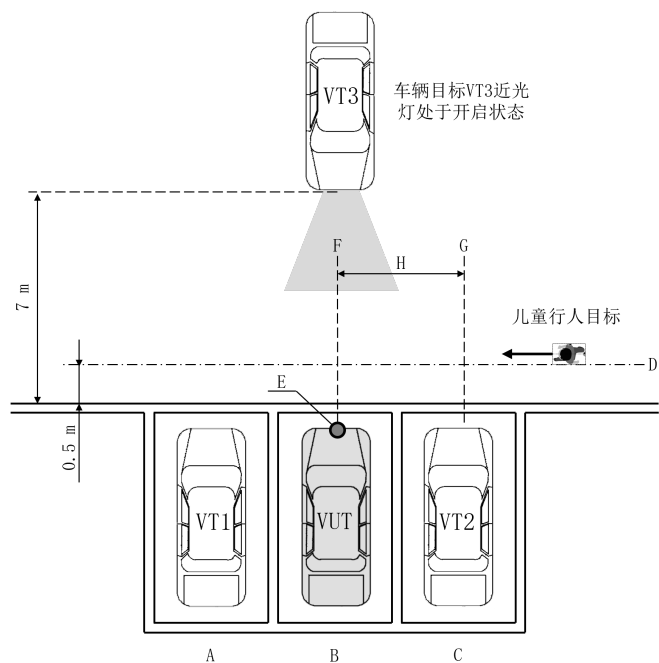
- a) 自动泊车功能无法激活；
- b) 自动泊车功能激活后，试验车辆未发生碰撞。

C.2.3.11 泊出垂直式停车位时遇儿童行人目标穿行试验

C.2.3.11.1 试验场景

试验场景布置如图 C.32 所示，具体要求如下：

- a) 至少布置 3 个垂直式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 A、C 内停放车辆目标 VT1 和 VT2，车辆目标轮胎外边缘接地点距离 A、C 车位标线 (0.2 ± 0.02) m，车头距车位标线内沿 (0.1 ± 0.02) m；
- c) 儿童行人目标距离车道边线 (0.5 ± 0.10) m；
- d) 停车位 B 的对面有一车辆目标 VT3，车辆目标 VT3 距离停车位 B 前端车位标线外沿 7 m，且开启近光灯。



标引符号说明：

D——儿童行人目标物运动轨迹参考线；

E——试验车辆预计碰撞位置；

F——停车位中线；

G——试验人员向 APS 下发泊出停车位指令参考线；

H——F 线与 G 线之间的距离。

图 C. 32 泊出垂直式停车位时遇儿童行人目标穿行试验示意图

C. 2. 3. 11. 2 试验方法

C. 2. 3. 11. 2. 1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C. 2. 3. 11. 2. 2 试验步骤如下：

- a) 试验车辆停放在停车位 B 内，在无儿童行人目标穿行的情况下，试验人员激活自动泊车功能，记录从泊车指令下发至试验车辆的碰撞参考点到达儿童行人目标运动轨迹参考线的时间 T ；
- b) 按步骤 a) 进行两次，计算平均时间 ΔT ；
- c) 儿童行人目标以速度 $v = (3 \pm 1.0) \text{ km/h}$ 到达 $[G - 0.5, G + 0.5] \text{ m}$ 区域时，试验人员激活自动泊车功能，儿童行人目标与试验车辆存在碰撞风险。

C. 2. 3. 11. 2. 3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆自动泊车功能无法激活或自动泊车功能退出；
- b) 试验车辆在运动过程中发生碰撞。

C. 2. 3. 11. 3 通过要求

试验车辆应满足以下任一要求：

- a) 自动泊车功能无法激活；

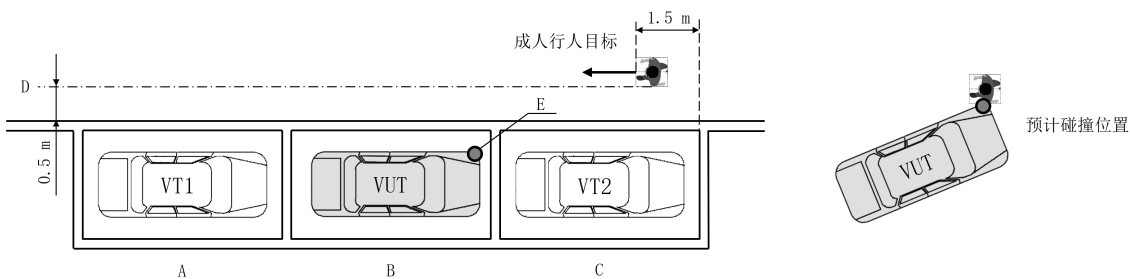
- b) 自动泊车功能激活后，试验车辆不应发生碰撞；儿童行人目标离开试验车辆行驶路径后，4级自动泊车功能还应控制试验车辆继续完成泊出。

C.2.3.12 泊出平行式停车位时遇成年行人目标穿行试验

C.2.3.12.1 试验场景

试验场景布置如图 C.33 所示，具体要求如下：

- a) 三个平行式停车位 A、B 和 C；
b) 停车位 A、C 内停放边界车辆 VT1 和 VT2，车辆目标左侧轮胎外边缘接地点距离车位标线 (0.2 ± 0.02) m，VT1 的车头距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m，VT2 的车尾距车位标线内沿 (0.5 ± 0.02) m；
c) 成人行人目标起始位置距离车道边线为 (0.5 ± 0.10) m，距离停车位 C 车位标线内沿距离 (1.5 ± 0.10) m。



标引符号说明：

D——成人行人目标运动轨迹参考线；

E——试验车辆碰撞参考点。

图 C.33 泊出平行式停车位时遇成年行人目标穿行试验示意图

C.2.3.12.2 试验方法

C.2.3.12.2.1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.2.3.12.2.2 试验步骤如下：

- a) 试验车辆停放在停车位 B 内，在无成人行人目标穿行的情况下，试验人员激活自动泊车功能，记录从试验车辆速度首次到达 0.1 km/h 开始至试验车辆的碰撞参考点到达成人行人目标运动轨迹参考线的时间 T ；
b) 按步骤 a) 进行两次，计算平均时间 ΔT ；
c) 成人行人目标运动到预计碰撞参考位置的时间为 T_1 ，根据 ΔT 与 T_1 确定成人行人目标的出发时刻；
d) 试验车辆停放在停车位 B 内，试验人员激活自动泊车功能，成人行人目标匀速阶段 $v = (3 \pm 1.0)$ km/h，成人行人目标与试验车辆存在碰撞风险。

注：试验车辆停车后，成人行人目标可停止运动。

C.2.3.12.2.3 当达到以下任一结束条件时，试验结束：

- a) 试验车辆自动泊车功能退出；

b) 试验车辆发生碰撞。

C.2.3.12.3 通过要求

试验车辆不应发生碰撞。

C.2.4 泊车巡航场景

C.2.4.1 停车位内有交通锥重新寻找停车位试验

C.2.4.1.1 试验场景

试验场景布置如图 C.34 所示，具体要求如下：

- a) 一段宽度不低于 6 m 的直道，中间可设置虚线道路标线；
- b) 车道一侧至少布置 3 个车位线垂直式停车位 A、B、C；
- c) 交通锥摆放在停车位 B 中央。

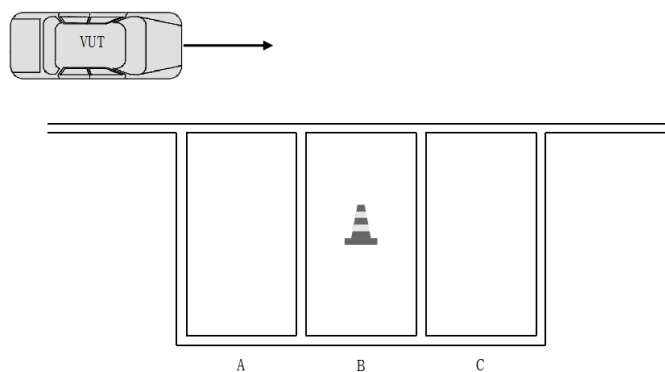


图 C.34 停车位内有交通锥重新寻找停车位试验示意图

C.2.4.1.2 试验方法

C.2.4.1.2.1 试验人员设定停车位 B 为目标停车位后，试验人员激活自动泊车功能。

C.2.4.1.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆自动泊车功能退出；
- b) 试验车辆 APS 提示泊入停车位完成；
- c) 试验车辆发生碰撞。

C.2.4.1.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 对于 3 级自动泊车功能，试验车辆不与交通锥发生碰撞。若 3 级自动泊车功能具备重新寻找停车位的能力，泊入停车位 A 或者停车位 C；若 3 级自动泊车功能不具备重新寻找停车位的能力，执行 APS 后援响应；
- b) 对于 4 级自动泊车功能，试验车辆不与交通锥发生碰撞，并泊入停车位 A 或者停车位 C。

C.2.4.2 前方遇临时施工重新规划路径试验

C.2.4.2.1 试验场景

试验场景布置如图 C.35 所示，具体要求如下：

- a) 十字交叉路口，试验车辆行驶的车道宽度不低于 6 m；
- b) 一个车位线垂直式停车位 A。

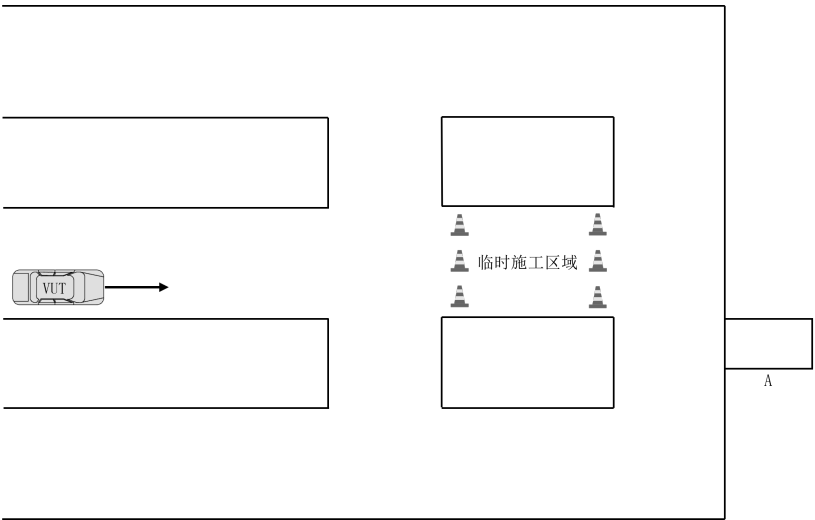


图 C.35 前方遇临时施工重新规划路径试验示意图

C.2.4.2.2 试验方法

C.2.4.2.2.1 试验步骤如下：

- a) 无临时施工情况下，试验人员设置停车位 A 为目标停车位并激活自动泊车功能，停车位 A 的选择应确保试验车辆通过十字路口；
- b) 试验人员摆放交通锥，交通锥摆放间隔 1.0 m~1.5 m，限制试验车辆无法按照步骤 a) 通过十字路口；
- c) 试验人员设置停车位 A 为目标停车位，并激活自动泊车功能。

注 1：当试验车辆按照 C.2.4.2.2.1 a) 直行通过路口时，C.2.4.2.2.1 b) 的交通锥摆放示例如上；

注 2：图示目标车位仅作为试验参考，准许试验人员依据测试环境选取试验车辆的路径和目标停车位。

C.2.4.2.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与交通锥发生碰撞；
- b) 试验车辆与交通锥避免碰撞，泊入停车位 A；
- c) 试验车辆自动泊车功能退出。

C.2.4.2.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 对于 3 级自动泊车功能，试验车辆不与交通锥发生碰撞。若 3 级自动泊车功能具备重新规划路径的能力，泊入停车位 A；若 3 级自动泊车功能不具备重新寻找停车位的能力，执行 APS 后援响应；
- b) 对于 4 级自动泊车功能，试验车辆不与交通锥发生碰撞，并泊入停车位 A。

C.2.4.3 前方遇道闸系统试验

C.2.4.3.1 试验场景

试验场景布置如图 C.36 所示，具体要求如下：

- 一条长度不低于 30 m 的车道；
- 车道前方有一道闸，道闸栏杆臂始终保持落下状态。

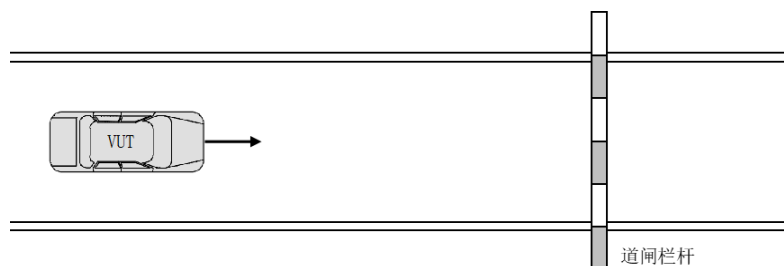


图 C.36 前方遇道闸系统场景示意图

C.2.4.3.2 试验方法

C.2.4.3.2.1 试验步骤如下：

- 试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在直道上行驶，行驶路径经过道闸系统，道闸栏杆臂处于落下状态；
- 当试验车辆在道闸栏杆前停车后，道闸栏杆臂抬起。

C.2.4.3.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- 试验车辆与道闸系统发生碰撞；
- 试验车辆与道闸系统避免碰撞，道闸栏杆臂抬起后在道闸系统前静止超 4 min；
- 试验车辆与道闸系统避免碰撞，道闸栏杆臂抬起后试验车辆通过闸机。

C.2.4.3.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- 3 级自动泊车功能不应与道闸系统发生碰撞，允许在车辆静止后执行 APS 后援响应；
- 4 级自动泊车功能不应与道闸系统发生碰撞，并控制车辆通过道闸系统。

C.2.4.4 限速标志响应试验

C.2.4.4.1 试验场景

试验场景布置如图 C.37 所示，具体要求如下：

- 一条长度不低于 30 m 的直道；
- 在车道旁沿试验车辆前进方向设置限速标志，限速标志选取限速 5 km/h 标志。

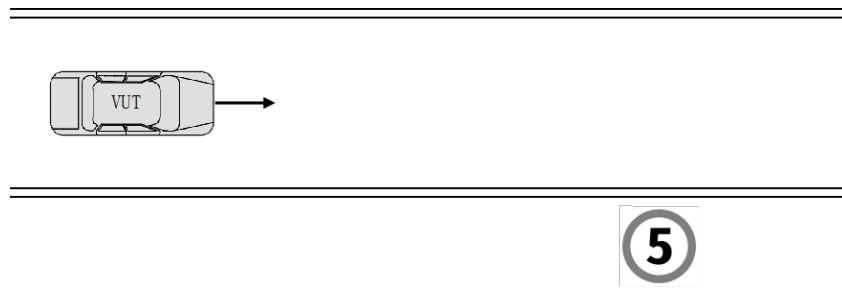


图 C. 37 限速标志响应试验示意图

C. 2. 4. 4. 2 试验方法

C. 2. 4. 4. 2. 1 试验车辆起始位置距限速标志至少 15 m。试验人员激活自动泊车功能，试验车辆经过限速标志。

C. 2. 4. 4. 2. 2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆的人机交互方式提示限速标志速度，试验车辆的速度下降至限速标志速度；
- b) 试验车辆达到新的稳定速度；
- c) 试验车辆车尾经过限速标志时，人机交互方式未提示限速标志速度；
- d) 试验车辆经过限速标志后 10 m。

C. 2. 4. 4. 3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 当试验车辆车头经过限速标志时的速度不小于 20 km/h 时，APS 在试验车辆车头经过限速标志后 2 s 内控制车辆车速不高于限制速度；
- b) 当试验车辆车头经过限速标志时的速度小于 20 km/h 时，APS 在试验车辆车头经过限速标志后 10 m 内控制车辆车速不高于限制速度。

C. 2. 4. 5 交通信号灯响应试验

C. 2. 4. 5. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 38 所示，具体要求如下：

- a) 十字形交叉口，试验车辆行驶的车道宽度不低于 6 m；
- b) 十字形交叉口设置有供车辆识别的临时交通信号灯。

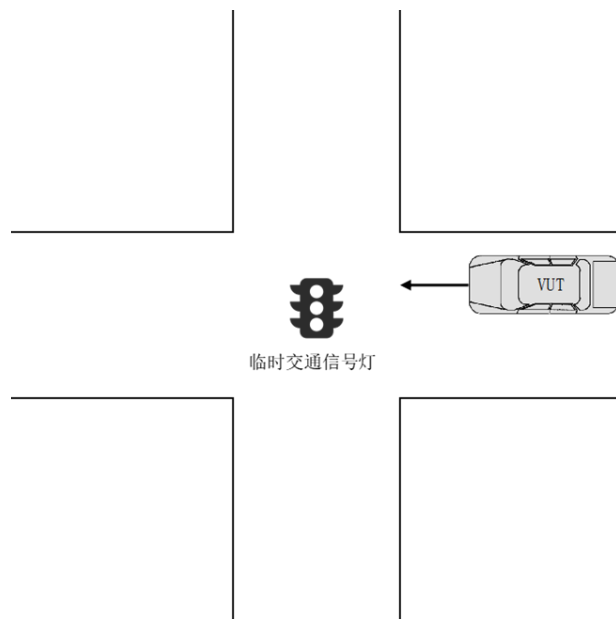


图 C.38 信号灯响应试验示意图

C.2.4.5.2 试验方法

C.2.4.5.2.1 试验步骤如下：

- a) 在试验车辆距离十字形交叉口至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆行驶轨迹经过十字形交叉口；
- b) 临时信号灯初始状态为红灯，在试验车辆停止后，临时信号灯由红色变为绿色。

C.2.4.5.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆通过十字形交叉口并沿车道进行泊车巡航行驶；
- b) 试验车辆未通过十字形交叉口。

C.2.4.5.3 通过要求

对于 APS 的运行区域涉及红绿灯，当临时交通信号灯为红色时，试验车辆不应通过路口；当信号灯由红色变为绿色时，试验车辆应通过路口。

C.2.4.6 静止车辆目标且存在对向移动车辆目标试验

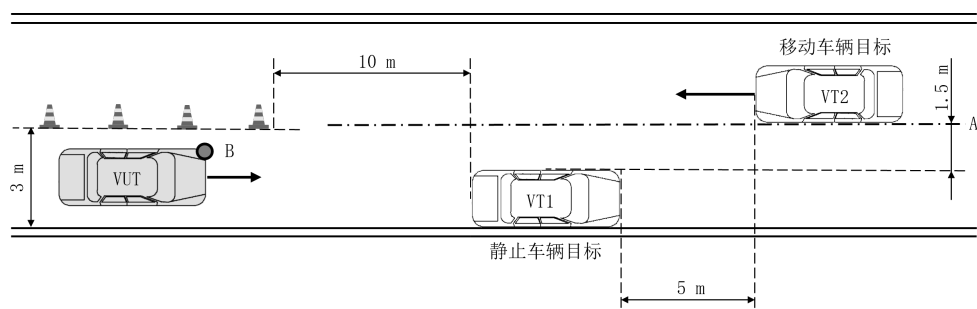
C.2.4.6.1 试验场景

试验场景布置如图 C.39 所示，具体要求如下：

- a) 一段宽度不小于 6 m 的车道，车道中间准许设置虚线道路标线；
- b) 试验车辆行驶路径前方有一静止车辆目标 VT1，试验车辆与静止车辆目标 VT1 的距离不小于 20 m，静止车辆目标 VT1 一侧紧贴车道边线；

注：静止车辆目标 VT1 一侧若存在停车位，停车位内摆放交通锥或其他车辆目标以限制试验车辆的绕行方向。

- c) 在车道内设置交通锥，将试验车辆行驶路径宽度限制为 3 m，交通锥摆放间隔 4 m~6 m，距离静止车辆目标 VT1 后端 10 m 位置时应停止摆放交通锥，确保试验车辆有绕行空间；
- d) 有一移动车辆目标 VT2 对向行驶，其前端边缘线距离 VT1 前端距离为 (5 ± 0.2) m，其左侧边缘线与静止车辆目标 VT1 的左侧边缘线的距离为 (1.5 ± 0.2) m。



标引符号说明：
A——车辆目标 VT2 运动轨迹参考线；
B——试验车辆预计碰撞位置。

图 C.39 静止车辆目标且存在对向移动车辆目标试验示意图

C.2.4.6.2 试验方法

C.2.4.6.2.1 试验步骤如下：

- a) 试验人员激活自动泊车功能，无移动车辆目标 VT2 的情况下，完成两次绕行静止车辆目标 VT1 的试验，计算试验车辆绕行路径与移动车辆目标 VT2 路径的预计碰撞点的平均值作为试验的碰撞点(位于静止车辆目标 VT1 后方)；
- b) 如果两次试验中试验车辆在未发生碰撞的前提下均无法完成绕行，该试验项目结束；
- c) 试验人员激活自动泊车功能，移动车辆目标 VT2 由静止起步，以 (10 ± 2.0) km/h 的速度与试验车辆相向行驶。

C.2.4.6.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与车辆目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

C.2.4.6.3 通过要求

试验车辆应符合以下要求：

- a) 对于 3 级自动泊车功能，试验车辆不与车辆目标发生碰撞；
- b) 对于 4 级自动泊车功能，试验车辆不与车辆目标发生碰撞且能顺利绕过静止车辆目标通行。

C.2.4.7 车辆目标驶出停车位试验

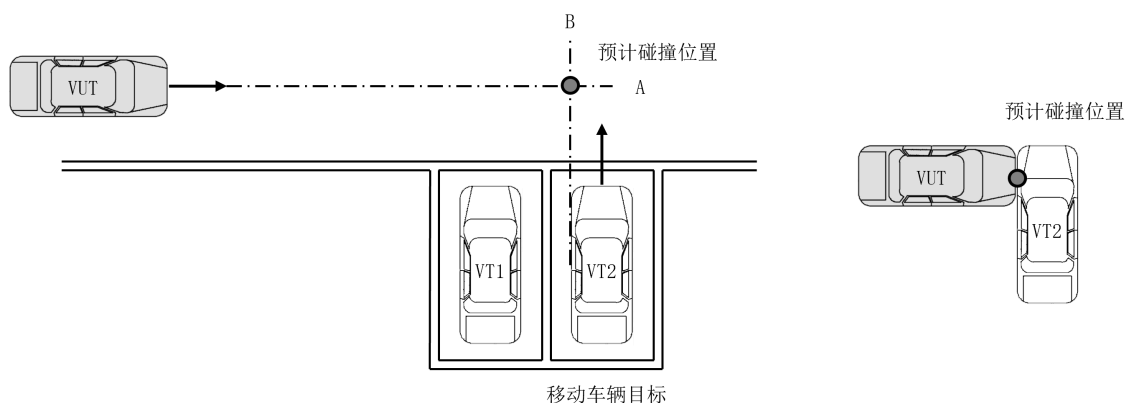
C.2.4.7.1 试验场景

试验场景布置如图 C.40 所示，应满足以下要求：

- a) 一段长度不低于 30 m，宽度为 3.5 m 的车道，行驶前方无障碍物；

注：试验人员可摆放交通锥限制直道宽度为 3.5 m，交通锥摆放间隔 4.0~6.0 m。

- b) 车道一侧有不少于 2 个垂直式车位线停车位，停车位内均摆放车辆目标。左侧车位内为静止车辆目标 VT1，VT1 前端距离车道边线 (0.1 ± 0.02) m，VT1 右侧轮胎外边缘接地点距离停车位标线 (0.2 ± 0.02) m。右侧车位内为运动的车辆目标 VT2，VT2 前端与车道边线 (0.1 ± 0.02) m，VT2 左侧轮胎外边缘接地点距离车位标线 (0.2 ± 0.02) m。



标引符号说明：

A——试验车辆运动轨迹参考线；

B——车辆目标 VT2 运动轨迹参考线。

图 C.40 车辆目标驶出停车位试验示意图

C.2.4.7.2 试验方法

C.2.4.7.2.1 预试验步骤如下：

- 试验车辆在距离移动车辆 VT2 目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无车辆目标 VT2 穿行的情况下，确定试验车辆与移动车辆目标 VT2 的预计碰撞点；
- 移动车辆目标 VT2 经 0.5 m 加速至 (3 ± 2) km/h 并穿过试验车辆泊车巡航行驶路径，其到达预计碰撞位置的时间为 T；
- 试验车辆在距离移动车辆目标 VT2 行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无车辆目标穿行的情况下，根据时间 T 确定的试验车辆位置；
- 按步骤 c) 进行两次，取平均值作为移动车辆目标 VT2 触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.2.4.7.2.2 试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达试验车辆位置测试值时，移动车辆目标 VT2 开始泊出车位，预计碰撞参考示例如图 C.53 所示。

C.2.4.7.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- 试验车辆与车辆目标避免碰撞；
- 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

C.2.4.7.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- 试验车辆不发生碰撞；
- 车辆目标 VT2 离开试验车辆行驶路径后，4 级自动泊车功能继续运行。

C.2.4.8 前车启停试验

C.2.4.8.1 试验场景

试验场景布置如图 C.41 所示，具体要求如下：

- 一条长度不低于 30 m 的车道；

b) 车辆目标初始位置距离试验车辆应介于 6 m~10 m 之间。

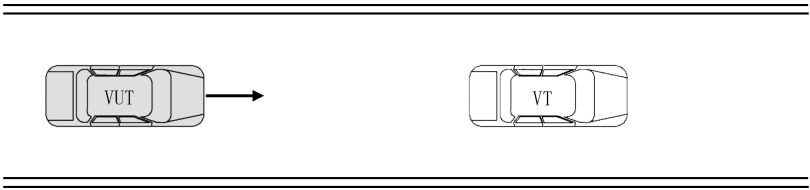


图 C.41 前车启停试验示意图

C.2.4.8.2 试验方法

C.2.4.8.2.1 试验步骤如下：

a) 若试验车辆自动泊车功能的最高设计运行车速大于 10 km/h，则车辆目标速度为 (5 ± 2) km/h；若试验车辆自动泊车功能的最高设计运行车速不大于 10 km/h，车辆目标静止在车道内；

注：准许试验设置辅助车辆目标在车辆目标侧同向行驶，目的是使试验车辆无法绕行；

- b) 试验车辆跟车行驶或刹停后，车辆目标立即停车；
- c) 试验车辆停止 3 s 后，车辆目标起步以 (5 ± 2) km/h 的速度继续行驶。

C.2.4.8.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆停车后重新起步；
- b) 车辆目标起步后，试验车辆停车时间超过 15 s；
- c) 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

C.2.4.8.3 通过要求

试验车辆不与车辆目标发生碰撞，待车辆目标启动后，自动泊车功能应继续执行泊车巡航。

C.2.4.9 直角弯道遇静止车辆目标试验

C.2.4.9.1 试验场景

试验场景布置如图 C.42 所示，具体要求如下：

a) 一段通道总宽度不低于 6 m 的直角弯；

注：准许试验人员摆放交通锥限制车道宽度。

- b) 静止车辆目标摆放在直角弯道处，距离直角弯道 (3 ± 0.2) m，距离左侧车道边线为 (3.5 ± 0.2) m，静止车辆目标朝向与试验车辆行驶方向相反；
- c) 直角弯道部分有遮挡物，遮挡物长度应至少覆盖车辆目标位置到直角弯道处。

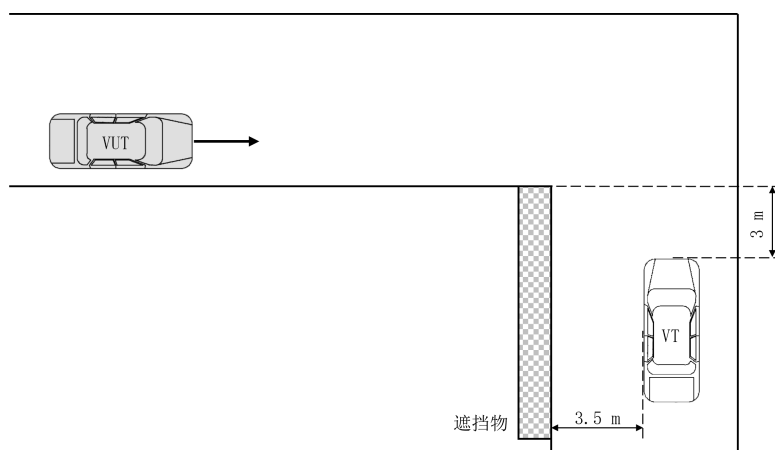


图 C.42 直角弯道遇静止车辆目标试验示意图

C.2.4.9.2 试验方法

C.2.4.9.2.1 在试验车辆距离直角弯道至少 10 m 处，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆行驶轨迹经过直角弯道。

C.2.4.9.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与车辆目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

C.2.4.9.3 通过要求

试验车辆不应与遮挡物和车辆目标发生碰撞，且能绕行通过车辆目标继续执行泊车任务。

C.2.4.10 交叉口遇穿行车辆目标试验

C.2.4.10.1 试验场景

试验场景布置如图 C.43 所示，具体要求如下：

- a) 十字形交叉口，试验车辆行驶的车道宽度不低于 6 m；
- b) 运动的车辆目标，起始位置距十字交叉口 (2.5 ± 0.2) m，距离遮挡物 (3 ± 0.2) m；
- c) 遮挡物长度至少覆盖车辆目标起始位置到十字交叉口处。

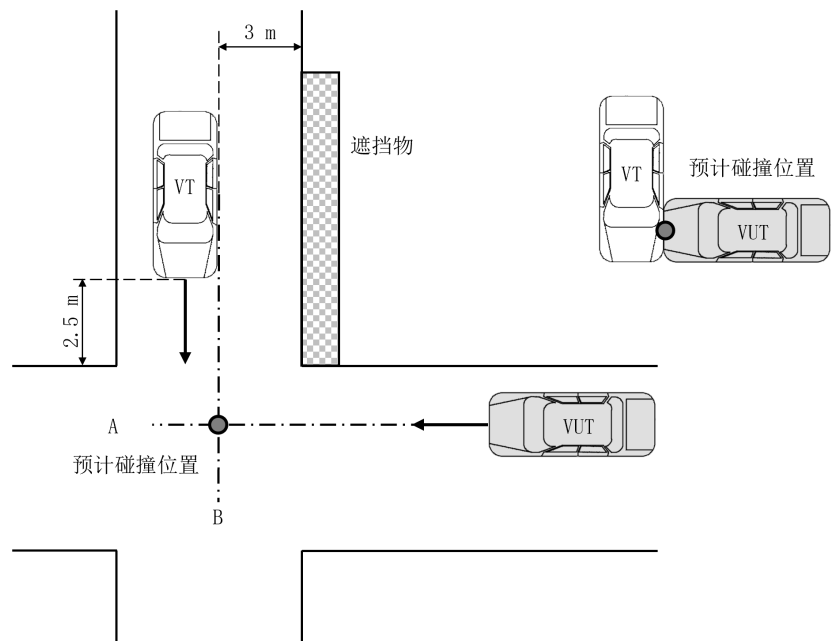


图 C.43 交叉口遇穿行车辆目标试验示意图

C.2.4.10.2 试验方法

C.2.4.10.2.1 预试验步骤如下：

- a) 车辆目标经 1 m 加速至 (5 ± 2) km/h 并穿过试验车辆巡航行驶路径，其到达预计碰撞位置的时间为 t ；
- b) 试验车辆在距离交叉口中心至少 20 m 处，试验人员激活泊车巡航功能，在无车辆目标穿行的情况下，根据时间 T 记录车辆目标触发运动时对应的试验车辆位置；
- c) 按步骤 b) 进行两次，取平均值作为车辆目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.2.4.10.2.2 试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达车辆目标触发运动时对应的试验车辆位置时，车辆目标开始运动。

C.2.4.10.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与车辆目标不发生碰撞；
- b) 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

C.2.4.10.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 试验车辆不发生碰撞；
- b) 待车辆目标离开行驶路径后，试验车辆继续执行泊车任务。

C.2.4.11 坡道遇车辆起步试验

C.2.4.11.1 试验场景

试验场景布置如图 C.44 所示，具体要求如下：

- a) 一段坡度不低于 8% 的直坡或曲线坡道；
- b) 坡道上有一静止车辆目标。

注：为防止试验车辆绕行，准许试验人员在坡道的相邻车道内停放其他静止车辆目标。

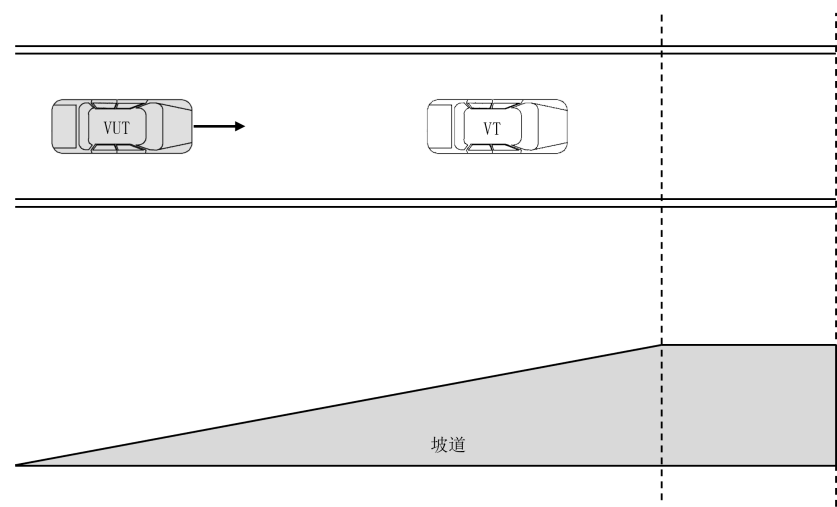


图 C.44 坡道遇车辆起步试验示意图

C.2.4.11.2 试验方法

C.2.4.11.2.1 试验步骤如下：

- a) 试验人员在坡道前激活自动泊车功能，试验车辆在坡道内行驶；
- b) 试验车辆在车辆目标后方停车 5 s 后，试验人员在试验车辆后方 0.3 m~0.5 m 范围内摆放一个交通锥，车辆目标起步并以不大于 10 km/h 的速度驶离坡道。

C.2.4.11.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆未通过坡道；
- b) 试验车辆通过坡道；
- c) 试验车辆与车辆目标、交通锥发生碰撞。

C.2.4.11.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 若 ODD 不支持坡道，4 级自动泊车功能不激活；3 级自动泊车功能在进入坡道前执行 APS 后援响应；
- b) 若 ODD 支持坡道，试验车辆不与车辆目标、交通锥发生碰撞，车辆目标起步后，试验车辆起步通过坡道。

C.2.4.12 交叉口右转遇倒地成人行人目标和自行车目标试验

C.2.4.12.1 试验场景

试验场景布置如图 C.45 所示，具体要求如下：

- a) 包含双向单车道的十字形交叉口，车道宽度不低于 3 m；
- b) 成人行人目标位于交叉口 45° 方向上，成人行人目标头部朝向路口内，平躺在路面上且面部朝向正上方，自行车目标放置方向与成人行人目标平行，自行车目标与成人行人目标的距离为 1 m，自行车目标前轮朝向路口内，自行车目标车轮一侧靠近行人目标。

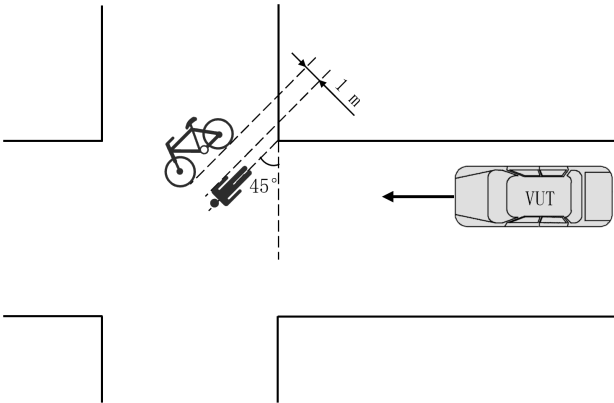


图 C.45 交叉口右遇倒地成人行人目标和自行车目标试验示意图

C.2.4.12.2 试验方法

C.2.4.12.2.1 预试验步骤如下：

- a) 试验人员在距离交叉口至少 20 m 外激活自动泊车功能，在交叉口内无倒地成人行人目标和自行车目标的情况下，试验车辆经过交叉路口并向右行驶；
- b) 以试验车辆前端中点为参考点，将倒地成人行人目标和自行车目标摆放在试验车辆的行驶轨迹上。

C.2.4.12.2.2 试验步骤如下：在试验车辆距离十字形交叉口至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆行驶轨迹经过交叉路口并向右行驶。

C.2.4.12.2.3 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与行人目标和电动自行车目标避免发生碰撞；
- b) 试验车辆与行人目标或电动自行车目标发生碰撞。

C.2.4.12.3 通过要求

试验车辆不与行人目标和电动自行车目标发生碰撞。

C.2.4.13 踏板式两轮摩托车靠近试验

C.2.4.13.1 试验场景

试验场景布置如图 C.46 所示，具体要求如下：

- a) 一段长度不低于 30 m、宽度为 3 m 的车道；
- 注：准许试验人员使用交通锥限制直道宽度，交通锥摆放间隔为 4 m~6 m。
- b) 踏板式两轮摩托车目标距车道标线外边缘纵向距离为 (1.5 ± 0.1) m。

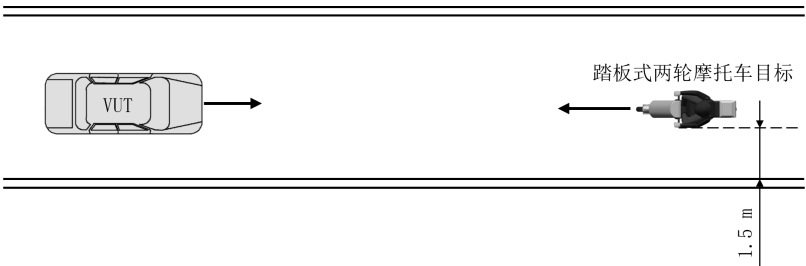


图 C. 46 巡航遇踏板式两轮摩托车靠近试验示意图

C. 2. 4. 13. 2 试验方法

C. 2. 4. 13. 2. 1 试验步骤如下：

- a) 试验车辆在距离踏板式两轮摩托车目标至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在直道内行驶；
- b) 踏板式两轮摩托车目标应与试验车辆对向行驶，速度为 (10 ± 2.0) km/h；
- c) 当试验车辆与踏板式两轮摩托车目标纵向距离等于 5 m 时，摩托车目标以 $2 \text{ m/s}^2 \sim 3 \text{ m/s}^2$ 的减速度停车。

C. 2. 4. 13. 2. 2 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与踏板式两轮摩托车目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与踏板式两轮摩托车目标发生碰撞。

C. 2. 4. 13. 3 通过要求

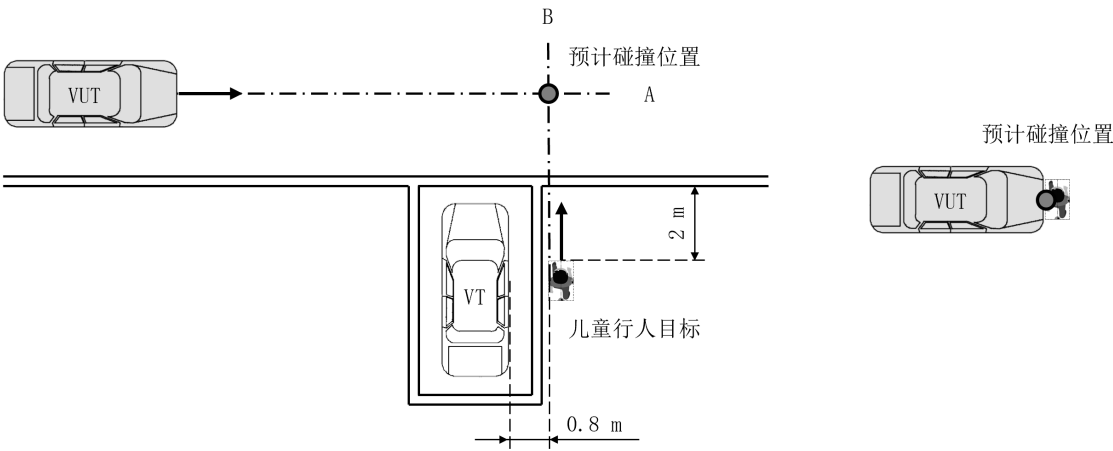
试验车辆不与摩托车目标发生碰撞。

C. 2. 4. 14 直道遇遮挡儿童行人目标横穿试验

C. 2. 4. 14. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 47 所示，具体要求如下：

- a) 一段长度不低于 30 m，宽度为 3.5 m 的车道，行驶前方无障碍物；
- 注：准许试验人员使用交通锥限制直道宽度为 3.5 m，交通锥摆放间隔为 4.0 m~6.0 m。
- b) 车道一侧有垂直式车位线停车位，停车位内有静止车辆目标，车辆目标前端与车道边线距离为 (0.1 ± 0.02) m，车辆目标右侧轮胎外边缘接地点距离车位标线内沿距离为 (0.2 ± 0.02) m；
 - c) 儿童行人目标的起始位置与车道边线外边缘纵向距离为 2.0 m，与车辆目标右侧边缘线横向距离为 (0.8 ± 0.02) m。



标引符号说明：
A——试验车辆运动轨迹参考线；
B——儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 C. 47 巡航直道遇遮挡儿童行人目标物横穿试验示意图

C. 2. 4. 14. 2 试验方法

C. 2. 4. 14. 2. 1 预试验步骤如下：

- a) 试验车辆在距离儿童行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无儿童行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆前端 50%处；
- b) 儿童行人目标经 1 m 加速至 (3 ± 1) km/h 并穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞点的时间为 t ；
- c) 试验车辆在距离儿童行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无儿童行人目标穿行的情况下，根据时间 t 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；
- d) 按步骤 c) 进行两次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C. 2. 4. 14. 2. 2 试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标触发运动。

C. 2. 4. 14. 2. 3 试验结束条件

当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与儿童行人目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与儿童行人目标发生碰撞。

C. 2. 4. 14. 3 通过要求

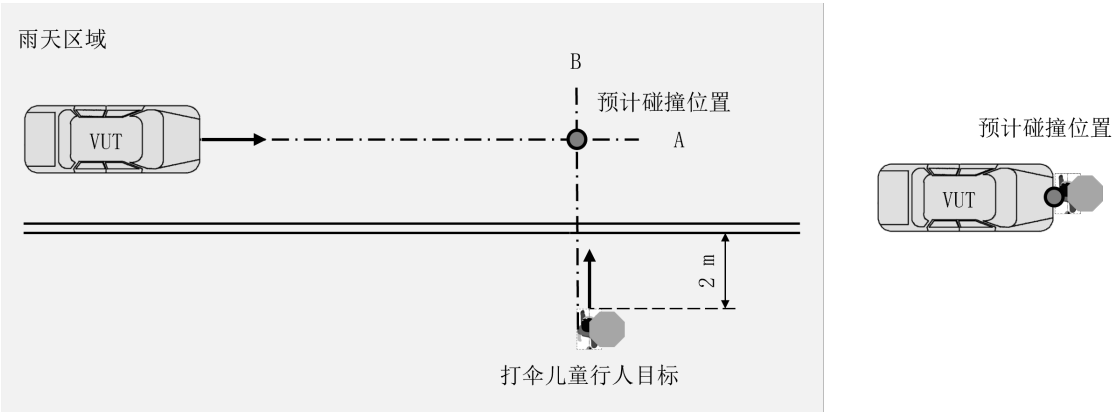
试验车辆不与儿童目标发生碰撞，儿童离开试验车辆行驶路径后，继续执行泊车任务。

C. 2. 4. 15 雨天巡航遇打伞儿童行人目标物横穿试验

C. 2. 4. 15. 1 试验场景

根据车辆制造商声明支持的 ODD 最大雨量，按照表 C. 2 的降雨条件开展试验。试验场景布置如图 C. 48 所示，具体要求如下：

- a) 一段长度不低于 30 m 的直线；
- b) 一侧存在打黑色雨伞的儿童行人目标，雨伞遮挡至儿童行人目标的肩膀，起始位置与车道标线外边缘线的距离为 2 m。



标引符号说明：

A——试验车辆运动轨迹参考线；

B——打伞儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 C.48 雨天巡航遇打伞儿童行人目标物横穿试验示意图

表 C.2 降雨试验条件

车辆制造商声明支持的 ODD 雨量边界的下限等级	本试验降雨条件
降雨量 12 mm/h~22 mm/h	1h 降雨量 10 mm/h，误差不超过 20%
降雨量 22 mm/h~44 mm/h	1h 降雨量 20 mm/h，误差不超过 10%
降雨量 44 mm/h~66 mm/h	1h 降雨量 40 mm/h，误差不超过 10%
降雨量 66 mm/h 以上	1h 降雨量 60 mm/h 以上，误差不超过 10%

C.2.4.15.2 试验方法

C.2.4.15.2.1 预试验步骤如下：

- 试验车辆在距离儿童行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无儿童行人目标横穿的情况下，确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆前端 50%处；
- 儿童行人目标经 1 m 加速至 (5 ± 1) km/h 并穿过试验车辆巡航行驶路径，其到达预计碰撞位置的时间为 t ；
- 试验车辆在距离儿童行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无儿童行人目标横穿的情况下，根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；重复进行 2 次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.2.4.15.2.2 试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标触发运动。

C.2.4.15.2.3 当达到以下条件时，试验结束：

- 试验车辆与儿童行人目标避免碰撞；
- 试验车辆与儿童行人目标发生碰撞。

C.2.4.15.3 通过要求

若试验车辆允许在雨天激活，试验车辆不与儿童目标发生碰撞。

C.2.4.16 成人行人目标物斜向穿行试验

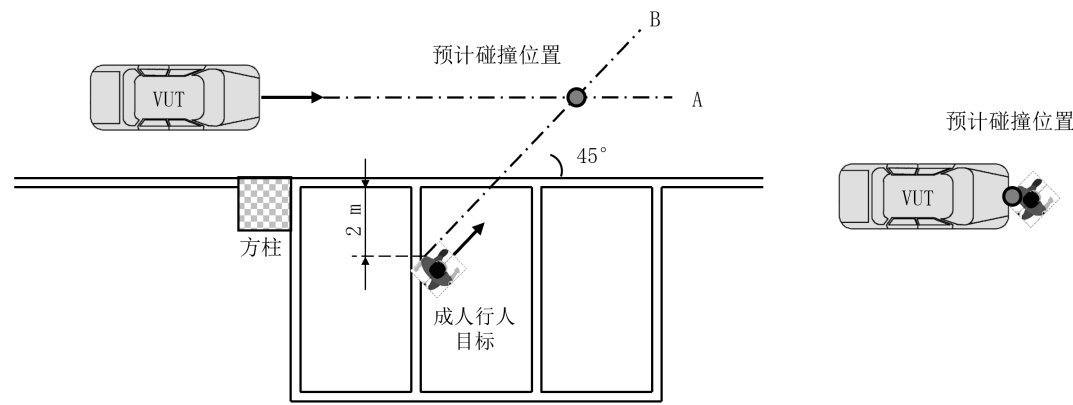
C.2.4.16.1 试验场景

试验场景布置如图 C.49 所示，具体要求如下：

- 一段长度不低于 30 m，宽度为 3.5 m 的车道，行驶前方无障碍物；

注：准许试验人员使用交通锥限制宽度为 3.5 m，则交通锥摆放间隔为 4.0~6.0 m。

- 车道一侧有垂直式车位线停车位；
- 成人行人目标的起始位置与车道边线外边缘纵向距离为 2 m。



标引符号说明：
A——试验车辆运动轨迹参考线；
B——成人行人目标运动轨迹参考线。

图 C. 49 巡航遇成人行人目标物斜向穿行试验示意图

C. 2. 4. 16. 2 试验方法

C. 2. 4. 16. 2. 1 预试验步骤如下：

- a) 试验车辆在距离成人行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无成人行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与成人行人目标的预计碰撞位置，碰撞位置在试验车辆前端 50%处；
- b) 成人行人目标行驶路径与车道边线成 45°，经 1 m 加速至 (5±1) km/h 并穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞位置的时间为 t ；
- c) 试验车辆在距离成人行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无成人行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录成人行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；
- d) 按步骤 c) 进行两次，取平均值作为成人行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C. 2. 4. 16. 2. 2 试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达成人行人目标出发时对应的试验车辆测试位置时，成年行人目标物开始运动。

C. 2. 4. 16. 2. 3 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与成人行人目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与成人行人目标发生碰撞。

C. 2. 4. 16. 3 通过要求

试验车辆不与成人行人目标发生碰撞，成人行人目标穿行后 APS 继续执行泊车任务。

C. 2. 4. 17 直角弯道遇下蹲幼儿行人目标试验

C. 2. 4. 17. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 50 所示，具体要求如下：

- a) 一段宽度不低于 6 m 的直角弯道；

注：准许试验人员摆放交通锥进行限制直角弯道宽度。

- b) 幼儿行人目标放置在直角遮挡后方，姿态为蹲姿，距离直角弯道 2 m 且位于预计碰撞位置处，幼儿行人目标朝向与试验车辆行驶方向相同；
- c) 直角弯道部分有遮挡物，遮挡物长度应至少覆盖幼儿行人目标位置到直角弯道处。

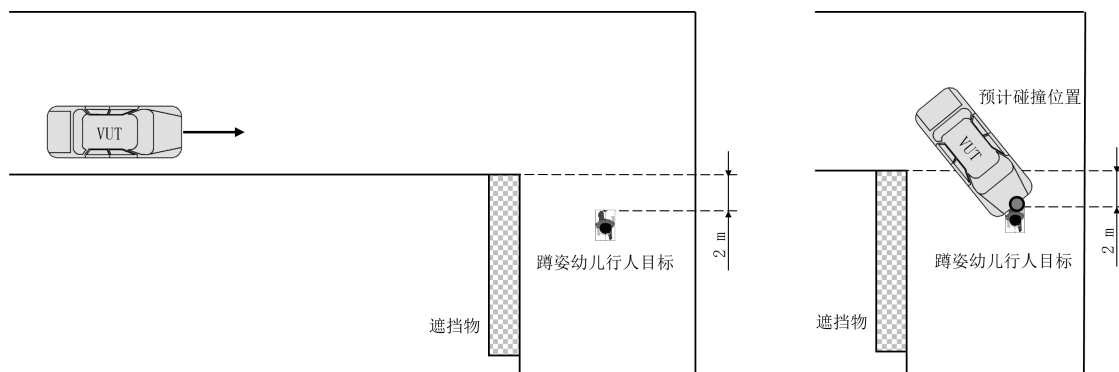


图 C.50 直角弯道上的静态幼儿行人目标物试验示意图

C.2.4.17.2 试验方法

C.2.4.17.2.1 预试验步骤如下：

- a) 试验人员激活自动泊车功能，在无幼儿行人目标的情况下，试验车辆通过直角弯道时，试验人员通过操作制动踏板使车辆保持静止；
- b) 以试验车辆前保中点为参考点，幼儿行人目标放在试验车辆的行驶轨迹上，预计碰撞位置如图 C.50 所示。

C.2.4.17.2.2 试验车辆距离直角弯道至少 10 m 外，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在沿泊车巡航路径行驶。

C.2.4.17.2.3 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与幼儿行人目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与幼儿行人目标发生碰撞。

C.2.4.17.3 通过要求

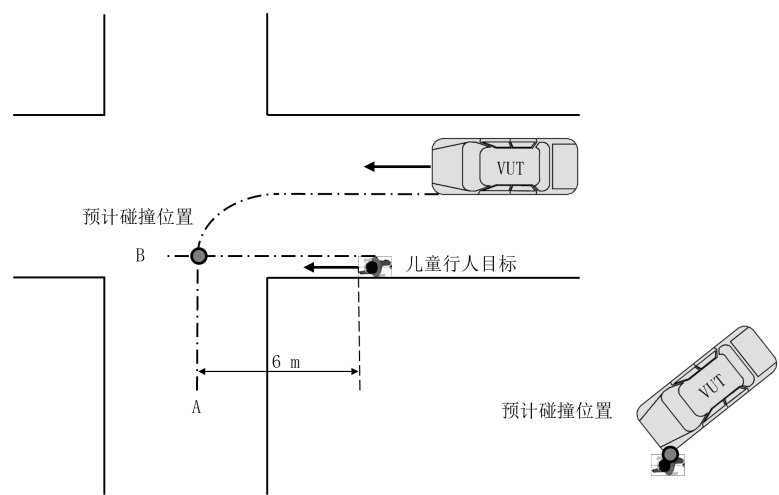
试验车辆不与幼儿行人目标发生碰撞。

C.2.4.18 交叉口左转弯儿童行人目标穿行试验

C.2.4.19 试验场景

试验场景布置如图 C.51 所示，具体要求如下：

- a) 十字型交叉口，试验车辆行驶的车道宽度不低于 6 m；
- b) 儿童行人目标，其边缘距离左侧车道边线距离为 (0 ± 0.5) m。



标引符号说明：
A——试验车辆运动轨迹参考线；
B——儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 C. 51 交叉口左转遇儿童行人目标穿行试验示意图

C. 2. 4. 19. 1 试验方法

C. 2. 4. 19. 1. 1 预试验步骤如下：

- a) 儿童行人目标经 1 m 加速至 (5 ± 1) km/h 并穿过试验车辆巡航行驶路径，其到达预计碰撞位置的时间为 T，其起始位置与预计碰撞位置的距离为 6 m；
- b) 试验车辆在距离交叉口中心至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无儿童行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；
- c) 按步骤 b) 进行两次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值，预计碰撞位置如图 C. 51 所示。

C. 2. 4. 19. 1. 2 试验车辆在距离交叉口中心至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标开始运动。

C. 2. 4. 19. 1. 3 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与儿童行人目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与儿童行人目标发生碰撞。

C. 2. 4. 19. 2 通过要求

试验车辆不与儿童行人目标发生碰撞，儿童行人目标离开试验车辆路径后，试验车辆应继续执行泊车任务。

C. 2. 4. 20 坡道尽头遇幼儿行人目标试验

C. 2. 4. 20. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 52 所示，具体要求如下：

- a) 一段坡度不小低 8%直坡或曲线坡道；

- b) 幼儿行人目标朝向试验车辆行驶方向相同，姿态为站姿，直立放置在坡顶或坡底的平直路段车辆轨迹线上，与坡道边缘的距离 (0.8 ± 0.2) m。

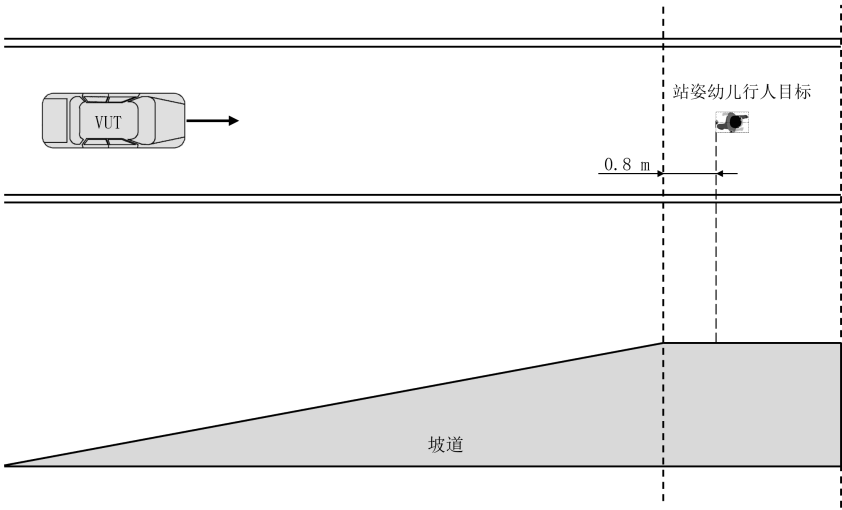


图 C.52 巡航坡道尽头遇行人目标物试验示意图

C.2.4.20.2 试验方法

C.2.4.20.2.1 试验人员在坡道前激活自动泊车功能，试验车辆在坡道上行驶，分别进行上坡和下坡测试。

C.2.4.20.2.2 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆遇幼儿行人目标发生碰撞；
- b) 试验车辆遇幼儿行人目标未发生碰撞。

C.2.4.20.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 若 ODD 不支持坡道，4 级自动泊车功能不激活；3 级自动泊车功能在进入坡道前执行 APS 后援响应；
- b) 若 ODD 支持坡道，试验车辆不与幼儿行人目标发生碰撞。

C.2.4.21 悬空障碍物试验

C.2.4.21.1 试验场景

试验场景布置如图 C.53 所示，具体要求如下：

- a) 一段长度不低于 30 m，宽度为 3.5m 的直线，行驶前方无障碍物；

注：准许试验人员使用交通锥限制宽度为 3.5 m，则交通锥摆放间隔为 4.0 m~6.0m。

- b) 试验车辆行驶路径前方有一静止车辆目标，静止车辆目标后方有伸出的铁管，铁管直径 (0.1 ± 0.05) m；
- c) 伸出的铁管共五个，堆叠摆放，下方三个，上方两个，离地高度 0.5 m~1.2 m。



图 C. 53 巡航遇悬空障碍物场景示意图

C. 2. 4. 21. 2 试验方法

C. 2. 4. 21. 2. 1 预试验步骤如下：

- a) 试验人员激活自动泊车功能，在无静止车辆的情况下，待试验车辆达到稳定车速后，试验人员通过操作制动踏板使车辆保持静止；
- b) 以试验车辆前端中点为参考点，静止车辆目标摆放在试验车辆的行驶轨迹上。

C. 2. 4. 21. 2. 2 试验车辆距离车辆目标至少 20 m 外，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在车道内行驶。

C. 2. 4. 21. 2. 3 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与障碍物避免碰撞；
- b) 试验车辆与障碍物发生碰撞。

C. 2. 4. 21. 3 通过要求

试验车辆不应与障碍物发生碰撞。

C. 2. 4. 22 购物车试验

C. 2. 4. 22. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 54 所示，具体要求如下：

- a) 一段宽度不低于 6 m 的车道；
- 注：准许试验人员在中间设置车行道分界线；
- b) 车道一侧有垂直式车位线停车位，停车位内有静止车辆目标；
 - c) 车道内摆放有静止购物车，且购物车旁存在静止儿童行人目标，儿童行人目标面向空车位。购物车与左侧车道边线外边缘距离为 3.5 m，与儿童行人目标的横向距离及纵向距离均为 1.0 m。

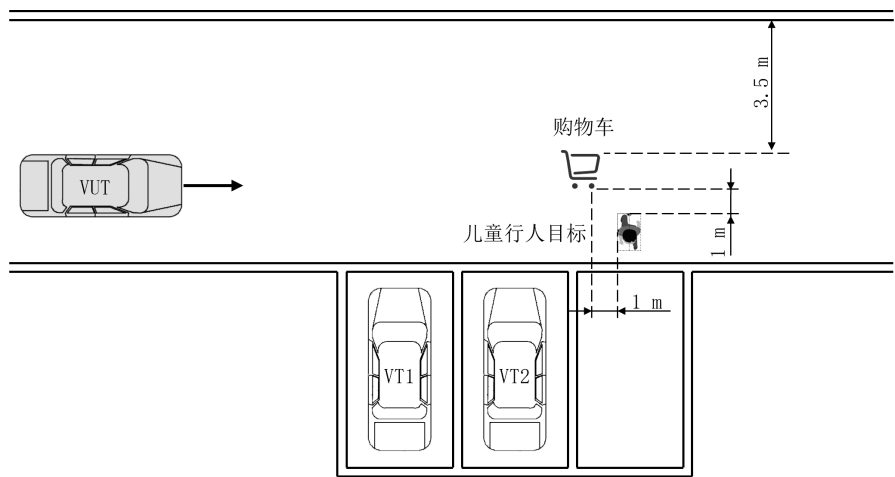


图 C. 54 巡航直线段遇购物车试验示意图

C. 2. 4. 22. 2 试验方法

C. 2. 4. 22. 2. 1 试验车辆距离购物车至少 20 m 外，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在车道内行驶。

C. 2. 4. 22. 2. 2 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与购物车和儿童行人目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与购物车或儿童行人目标发生碰撞。

C. 2. 4. 22. 3 通过要求

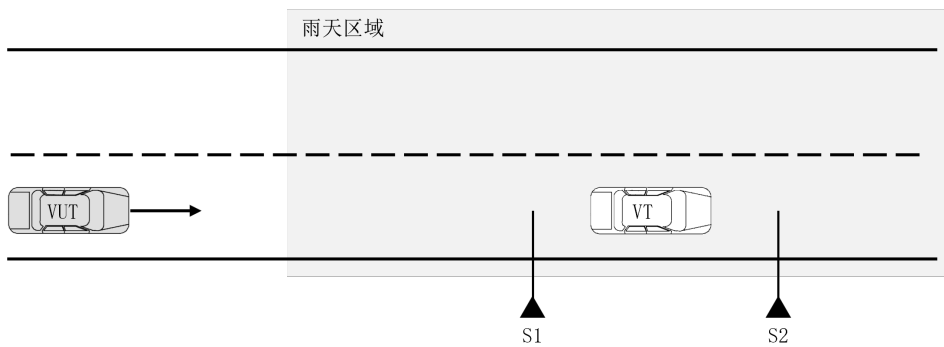
试验车辆绕行通过购物车，且不发生碰撞。

C. 2. 5 ODC 边界验证

C. 2. 5. 1 前方存在静止车辆突遇超出 ODD 边界降雨试验

C. 2. 5. 1. 1 试验场景

试验场景布置如图 C. 55 所示，试验道路至少包括两条直道，本车道前方存在静止车辆，且前方存在超过 ODD 边界雨量的降雨。



标引符号说明：

S1 —— 开始执行 APS 最小风险策略的参考位置；

S2 —— 最终停车位置的参考位置。

图 C.55 前方存在静止车辆突遇超出 ODD 边界降雨场景示意图

C.2.5.1.2 试验方法

C.2.5.1.2.1 预试验要求如下：

- a) 试验车辆在无车辆目标的车道上，根据车辆制造商声明支持的 ODD 雨天雨量等级，按照表 C.3 选择制造商不支持的降雨条件开展试验，当试验车辆开始执行 APS 最小风险策略，对于 3 级自动泊车功能，后援用户不接管，由系统执行最小风险策略。记录其开始执行 APS 最小风险策略的位置 S1，记录最终停车位置 S2；
- b) 按步骤 a) 进行 2 次试验，分别取 S1 和 S2 的平均值作为正式试验的参考位置。

表 C.3 降雨试验条件

车辆制造商声明支持的 ODD 雨量边界上限等级	本试验降雨条件
不支持雨	1h 降雨量 10 mm/h，误差不超过 20%
降雨量 10 mm/h~14.9 mm/h	1h 降雨量 20 mm/h，误差不超过 10%
降雨量 15 mm/h~29.9 mm/h	1h 降雨量 40 mm/h，误差不超过 10%
降雨量 30 mm/h~49.9 mm/h	1h 降雨量 70 mm/h，误差不超过 10%
降雨量≥50 mm/h	无需开展该试验

C.2.5.1.2.2 正式试验要求如下：

- a) 试验车辆根据车辆制造商声明支持的 ODD 雨天雨量等级，按照表 C.3 选择制造商不支持的降雨条件开展试验，且在位置 S1 和位置 S2 中间摆放静止车辆；
- b) 对于 3 级自动泊车功能，后援用户不接管，由 APS 执行最小风险策略。

C.2.5.1.2.3 当达到以下任一结束条件时，试验结束：

- a) 车辆在降雨区域内未执行 APS 后援响应；
- b) 车辆与静止车辆目标发生碰撞；
- c) 车辆执行完成 APS 后援响应，未与静止车辆目标发生碰撞。

C.2.5.1.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 对于 3 级自动泊车功能，试验车辆执行 APS 后援响应，不与静止车辆目标发生碰撞，并在目标安全区域静止；
- b) 对于 4 级自动泊车系统，试验车辆执行 APS 后援响应，不与静止车辆目标发生碰撞，并在目标安全区域静止。

C.2.5.2 车速边界识别及响应试验

C.2.5.2.1 试验场景

试验场景至少包括一条直道。

C.2.5.2.2 试验方法

C.2.5.2.2.1 试验人员驾驶车辆速度达到 $(V_{\max}+5)$ km/h，试验人员执行车辆制造商规定的 APS 激活方式。

C.2.5.2.2.2 当达到以下任一结束条件时，试验结束：

- a) APS 无法激活；
- b) APS 激活。

注：对于不能在车辆行驶中激活的 4 级自动泊车功能，不进行本场景试验。

C.2.5.2.3 通过要求

在当前车速 $(V_{\max}+5)$ km/h 时 APS 不可激活。

C.2.5.3 停车区域边界识别及响应试验

C.2.5.3.1 试验场景

试验场景为室外停车区域的直道。

C.2.5.3.2 试验方法

C.2.5.3.2.1 试验人员尝试激活 APS。

C.2.5.3.2.2 当达到以下任一结束条件时，试验结束：

- a) APS 无法激活；
- b) APS 激活。

C.2.5.3.3 通过条件

试验车辆应满足以下要求：

- a) 若 APS 的 ODD 支持室外停车场，APS 应激活；
- b) 若 APS 的 ODD 不支持室外停车场，APS 不应激活。

C.2.6 失效场景

C.2.6.1 一般要求

C.2.6.1.1 若车辆制造商的安全档案中存在 C.2.6.2~C.2.6.6 试验中相关的故障类型，均应开展验证确认试验（危害分析和风险评估结果为 QM 的相关故障类型除外）。

C.2.6.1.2 C.2.6.2~C.2.6.6 具体注入故障方式由车辆制造商和检验检测机构协商确定。对于传感器集成等特殊原因无法在实车层面模拟的故障类型，以及无法通过软件对量产车型实现的故障类型，检验检测机构应通过附录 B 检验“详细系统层面的验证计划和结果”、“详细整车层面的验证确认计划和结果”等相关技术文件的方式进行确认，并在试验报告中记录。

C.2.6.1.3 根据车辆制造商的安全档案，针对 C.2.6.2~C.2.6.6 中规定的相关故障类型及整车危害，若泊出或巡航阶段与泊入阶段的失效检测与响应的机制不一致，除开展 C.2.6.2~C.2.6.6 的确认性试验外，应根据 B.2.6.3 “详细整车层面的验证确认计划和结果”额外补充泊出或巡航阶段的相关确认性试验。

C.2.6.1.4 上述确认性试验可根据 APS 的配置和 ODD 定义，进行合理调整（例如针对同一类型传感器的故障在同一工况下的替代性试验；针对同一故障类型，在不同工况下的合理替代性试验）。

C.2.6.2 泊入过程中 APS 非预期控车/控车丢失试验

C.2.6.2.1 试验场景

试验场景布置如图 C.56 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位；
- b) 中间停车位为目标停车位。

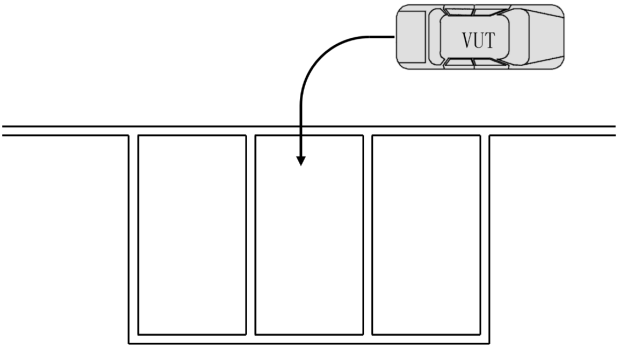


图 C.56 泊入过程中 APS 非预期控车/控车丢失试验示意图

C.2.6.2.2 试验方法

C.2.6.2.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 $(1 \pm 0.2) \text{ m}$ ；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) 系统释放停车位，试验人员选择目标停车位，激活泊入停车位；
- d) 试验车辆泊入过程中，按照表 C.4 选定的故障类型进行故障注入。

C.2.6.2.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能；
- b) 试验车辆泊入过程中，按照表 C.4 选定的故障类型进行故障注入。

表 C.4 泊入垂直式停车位过程中 APS 相关故障类型

序号	故障类型
1	自动泊车系统 ECU 供电类故障（如电压过高、过低、开路）
2	摄像头故障（包括摄像头遮挡、摄像头信号丢失）
3	毫米波雷达故障（包括毫米波雷达遮挡、毫米波雷达信号丢失）
4	激光雷达故障（包括激光雷达遮挡、激光雷达信号丢失）
5	通信接口类故障（自动泊车系统内部通信接口故障，自动泊车系统与其他系统（如转向系统、定位系统、制动系统、驱动系统等）通信接口故障，如发出错误指令、其他系统状态异常等，导致的非预期侧向运动、非预期转向能力丢失或下降、非预期制动、非预期制动能力丢失或下降、非预期加速等整车危害）

C.2.6.2.2.3 当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) 试验车辆发生碰撞；
- b) 试验车辆未发生碰撞。

C.2.6.2.3 通过要求

APS 满足以下任一条件：

- a) 若系统未执行 APS 后援响应，未产生超安全度量的整车危害，试验车辆不发生碰撞；
- b) 若系统执行 APS 后援响应，未产生超安全度量的整车危害，试验车辆不发生碰撞，并实现安全停车。

C.2.6.3 泊入过程中 APS 超设计运行车速范围的非预期控车试验

C.2.6.3.1 试验场景

试验场景布置如图 C.57 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位；
- b) 中间停车位为目标停车位。

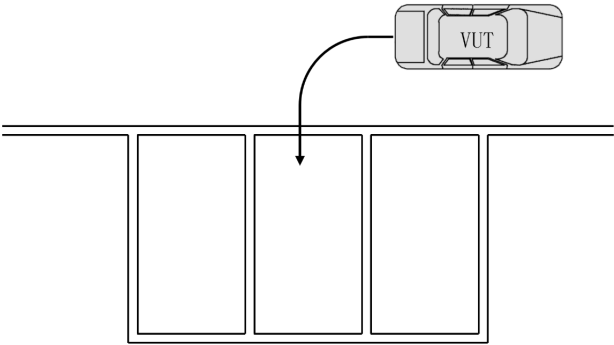


图 C.57 泊入过程中 APS 超设计运行车速范围的非预期控车试验示意图

C.2.6.3.2 试验方法

C.2.6.3.2.1 试验步骤如下：

- a) 试验人员选定停车位，以 20 km/h 的车速匀速操作车辆进行泊入；
- b) 车辆泊入过程中，按照表 C.5 选定的故障类型进行故障注入，同时尝试激活 APS 系统。

表 C.5 泊入过程中 APS 相关故障类型

序号	故障类型
1	通信接口类故障（包括自动泊车系统内部通信接口故障、自动泊车系统与其他系统（例如转向系统、制动系统、驱动系统、定位系统等）通信接口故障，如发出错误指令等，导致的超过设计运行车速范围的非预期侧向运动、非预期的减速、非预期的加速或纵向移动）

C.2.6.3.2.2 当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) 试验车辆激活系统，发生碰撞；
- b) 试验车辆激活系统，未发生碰撞；
- c) 试验车辆未激活系统。

C.2.6.3.3 通过要求

APS 系统未激活或未产生超安全度量的整车危害，试验车辆不发生碰撞。

C.2.6.4 泊入过程中 APS 不响应驾驶员干预试验

C.2.6.4.1 试验场景

试验场景布置如图 C.58 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位；
- b) 中间停车位为目标停车位。

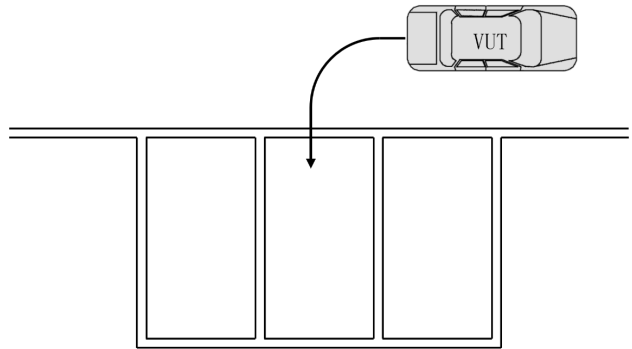


图 C.58 泊入过程中 APS 不响应驾驶员干预试验

C.2.6.4.2 试验方法

C.2.6.4.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 $(1 \pm 0.2) \text{ m}$ ；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) 试验人员激活泊入停车位；
- d) 试验车辆泊入过程中，注入 APS 系统与制动系统通信接口故障（如通信丢失、发出错误指令、其他系统状态异常），同时试验人员干预制动踏板，试图刹停车辆。

C.2.6.4.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能；
- b) 试验车辆泊入过程中，注入 APS 系统与制动系统通信接口故障（如通信丢失、发出错误指令、其他系统状态异常），同时试验人员干预制动踏板，试图刹停车辆。

C.2.6.4.2.3 当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) 试验车辆发生碰撞；
- b) 试验车辆响应驾驶员干预，安全停车；
- c) 试验车辆不响应驾驶员干预。

C.2.6.4.3 通过要求

APS 应响应驾驶员干预，刹停车辆。

C.2.6.5 泊入过程中 APS 非预期可见性丢失试验

C.2.6.5.1 试验场景

试验场景布置如图 C.59 所示，具体要求如下：

- 三个车位线垂直式停车位；
- 中间停车位为目标停车位。

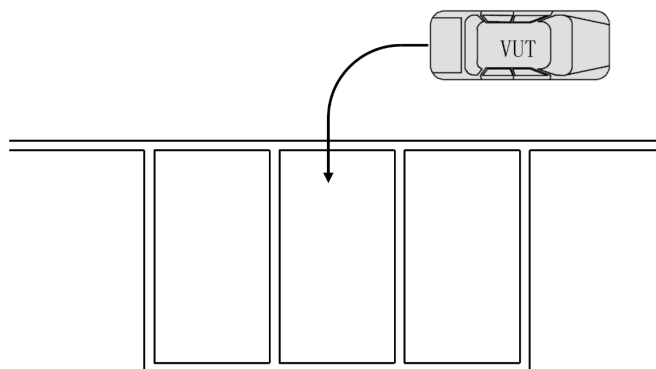


图 C.59 泊入过程中 APS 非预期可见性丢失试验示意图

C.2.6.5.2 试验方法

C.2.6.5.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位位于激活区域内；
- 试验人员激活泊入停车位；
- 试验车辆泊入过程中，注入 APS 系统与车身通信接口故障（如通信丢失、发出错误指令、其他系统状态异常）。

C.2.6.5.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能；
- 试验车辆泊入过程中，注入 APS 系统与车身通信接口故障（如通信丢失、发出错误指令、其他系统状态异常）。

C.2.6.5.2.3 当达到以下任一条件时，试验结束：

- 试验车辆发生碰撞；
- 试验车辆未发生碰撞。

C.2.6.5.3 通过要求

满足以下任一条件：

- 若系统未执行 APS 后援响应，试验车辆不发生碰撞；
- 若系统执行 APS 后援响应，试验车辆不发生碰撞，并实现安全停车。

C.2.6.6 泊入过程中 APS 非预期人机提醒丢失试验

C.2.6.6.1 试验场景

试验场景布置如图 C.60 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位；
- b) 中间停车位为目标停车位。

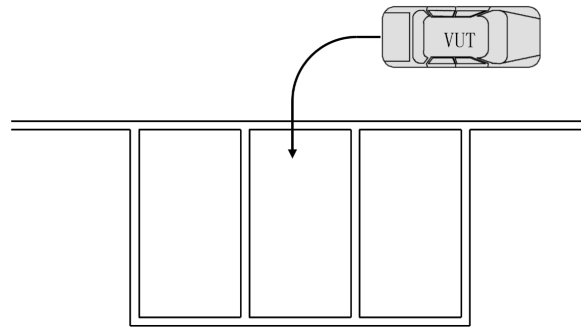


图 C.60 泊入过程中 APS 非预期人机提醒丢失试验示意图

C.2.6.6.2 试验方法

C.2.6.6.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) 试验人员激活泊入停车位；
- d) 试验车辆泊入过程中，注入 APS 系统与人机交互系统通信接口故障（如通信丢失、发出错误指令、其他系统状态异常）。

C.2.6.6.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员选择目标停车位，激活自动泊车功能；
- b) 试验车辆泊入过程中，注入 APS 系统与人机交互系统通信接口故障（如通信丢失、发出错误指令、其他系统状态异常）。

C.2.6.6.2.3 当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) 试验车辆发生碰撞；
- b) 试验车辆未发生碰撞。

C.2.6.6.3 通过要求

满足以下任一条件：

- a) 若系统未执行 APS 后援响应，试验车辆不发生碰撞；
- b) 若系统执行 APS 后援响应，试验车辆不发生碰撞，并实现安全停车。

C.2.7 人机交互

C.2.7.1 3级自动泊车功能后援用户人机交互试验

C.2.7.1.1 激活试验

C.2.7.1.1.1 试验场景

试验车辆动力系统未启动，试验人员已完成 APS 的使用培训，试验车辆座椅调整至车辆制造商指定的正常驾驶位置，驾驶员坐于座椅中部，上躯干靠在座椅靠背，并目视前方，保持该初始姿态。安全带处于正确佩戴位置且安全带带扣未解开。

C.2.7.1.1.2 试验方法

试验过程中，试验人员启动试验车辆动力系统；启动后在满足系统全部激活条件前提下，于车内按照车辆制造商声明的方式激活 APS。试验人员目视前方保持正常驾驶姿势，并做出正常眨眼、转动头部动作。

试验车辆激活 APS 30 s 后，试验结束。

C.2.7.1.1.3 通过要求

系统应满足以下条件：

- a) 试验车辆动力系统启动后，APS 不处于激活状态；
- b) 车内具备专用操作方式使 APS 激活；
- c) APS 具备确认坐在驾驶位的车内用户是否完成 APS 使用培训的方式；
- d) APS 功能激活状态和未激活状态显示内容具有区别；
- e) 激活时具备关于后援用户仍需准备响应介入请求的相关提示；
- f) APS 正常激活并运行，未发出接管能力不足和介入请求提示。

C.2.7.1.2 未系好安全带试验

C.2.7.1.2.1 试验场景

APS 处于激活状态，试验车辆座椅调整至车辆制造商指定的正常驾驶位置，后援用户坐于座椅中部，上躯干靠在座椅靠背，并目视前方，保持该初始姿态，安全带处于正确佩戴位置且安全带带扣未解开。

C.2.7.1.2.2 试验方法

试验过程中，后援用户解开安全带带扣，后援用户手动或安全带自动收回至与躯干完全无重叠位置。试验过程中除解开安全带带扣及移动安全带动作外，后援用户应不发生头部及躯干位移。

安全带与后援用户躯干完全无重叠位置时，试验结束。

C.2.7.1.2.3 通过要求

当解开安全带带扣后，APS 应发出介入请求提示。

C.2.7.1.3 倾倒姿态试验

C.2.7.1.3.1 试验场景

APS 处于激活状态，试验车辆座椅调整至车辆制造商指定的正常驾驶位置，后援用户坐于座椅中部，上躯干靠在座椅靠背，并目视前方，保持该初始姿态。安全带处于正确佩戴位置且安全带带扣未解开。

C.2.7.1.3.2 试验方法

后援用户将双手搭至扶手箱或副驾驶座位，头部向手部移动，当后援用户眼部接触手部后，后援用户保持大幅度倾倒姿态且保持安静和身体静止，如图 C.61 所示。

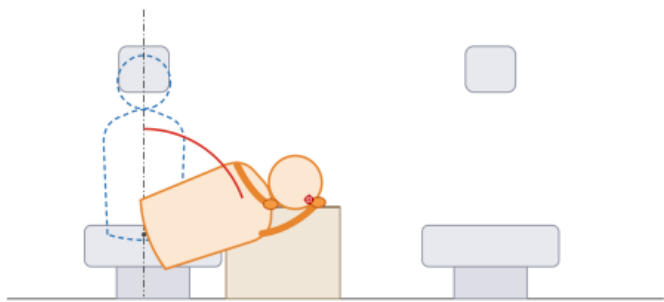


图 C.61 后援用户倾倒姿态示意图

当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) APS 发出介入请求；
- b) 试验目标保持大幅度倾倒姿态 60 s，试验结束。

C.2.7.1.3.3 通过要求

APS 应满足以下条件之一：

- a) 在后援用户保持大幅度倾倒姿态 30 s 内发出接管能力不足提示信号，APS 应不晚于接管能力不足提示信号发出 15 s 发出介入请求；
- b) 在后援用户保持大幅度倾倒姿态 1 s 内发出介入请求。

C.2.7.1.4 闭眼试验

C.2.7.1.4.1 试验场景

APS 处于激活状态，试验车辆座椅调整至车辆制造商指定的正常驾驶位置，后援用户坐于座椅中部，上躯干靠在座椅靠背，并目视前方，保持该初始姿态。安全带处于正确佩戴位置且安全带带扣未解开。

C.2.7.1.4.2 试验方法

后援用户闭眼至眼睑完全闭合，试验过程中后援用户姿态不发生变化且不存在其他面部及躯体动作变化。当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) APS 发出介入请求；

- b) 后援用户保持眼睑完全闭合状态 60 s。

C.2.7.1.4.3 通过要求

APS 应在后援用户眼睑完全闭合 30 s 内发出接管能力不足提示信号，APS 应在接管能力不足提示信号发出 15 s 内发出介入请求。

C.2.7.2 自动泊车功能退出试验

C.2.7.2.1 试验场景

试验人员根据车辆制造商声明的条件激活泊入功能。

C.2.7.2.2 试验方法

试验车辆处于激活状态行驶于试验道路，坐于驾驶位且具备执行动态驾驶任务能力的试验人员手握方向盘且视线注视前方道路，试验人员退出过程不同时激活部分组合驾驶辅助系统或组合驾驶辅助系统，除退出操作外未对其他辅助驾驶系统进行操作。

若达到以下状态之一，则试验结束：

- a) APS 退出；
- b) 试验人员发起 APS 退出后达到根据车辆制造商声明的时间。

C.2.7.2.3 通过要求

APS 应满足以下条件：

- a) 通过专用操作方式，依据制造商声明的退出程序于车内完成退出；
- b) APS 退出完成后不再执行持续的横向和/或纵向运动控制；
- c) APS 退出完成时，通过明确的提示说明自动泊车功能已退出；
- d) APS 退出程序后应急辅助系统未自动关闭，部分驾驶辅助或组合驾驶辅助系统未自动激活。

C.2.7.3 不允许行驶中退出至人工驾驶的 4 级自动泊车功能人机交互试验

C.2.7.3.1 乘客请求 APS 停车试验

C.2.7.3.1.1 试验场景

试验人员根据车辆制造商声明的条件激活泊入功能，在试验区域内存在满足制造商停车区域要求的停车区域。

C.2.7.3.1.2 试验方法

试验车辆 APS 处于激活状态行驶于长直道。试验人员作为乘客通过制造商声明的停车方法请求停车。若试验车辆停车或试验车辆完成泊入功能，则试验结束。

C.2.7.3.1.3 通过要求

系统应满足以下条件：

- a) 试验车辆允许试验人员请求停车；
- b) 试验车辆安全静止。

C.2.7.3.2 APS 安全风险提示试验

C.2.7.3.2.1 试验场景

试验人员根据车辆制造商声明的条件激活泊入功能。

C.2.7.3.2.2 试验方法

试验车辆处于静止状态，试验人员作为乘客进入试验车辆落座，并按照车辆制造商声明的方式执行会导致 APS 发出安全提示的操作。APS 发出提示或乘客执行操作 30 s 后，试验结束。

C.2.7.3.2.3 通过要求

APS 根据车辆制造商声明的方式向试验人员提供安全相关信息提示。

C.2.7.4 制动干预控制试验

C.2.7.4.1 试验场景

试验人员根据车辆制造商声明的条件激活泊入功能。

C.2.7.4.2 试验方法

若 APS 允许车内用户通过制动控制干预 APS 执行 DDT，试验车辆 APS 激活并处于行驶状态下，试验人员作为后援用户双手保持离开方向盘状态。试验人员对制动控制的干预产生比 APS 引起的减速度更大或通过任何制动使车辆保持静止。APS 干预被执行或试验车辆超过 10 s 未响应试验人员的制动响应后试验结束。

C.2.7.4.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一要求：

- a) 对于 3 级自动泊车功能，试验人员的干预应被执行；
- b) 对于允许被坐在驾驶位的车内用户干预制动控制的 4 级自动泊车功能，则试验人员的干预应被执行。

C.3 M₂、N₂、M₃、N₃ 车辆场地试验场景要求

C.3.1 一般要求

对于 M₂、N₂、M₃、N₃ 车辆，试验场景应在室外环境进行，场地试验场景见表 C.6。

表 C.6 M₂、N₂、M₃、N₃ 车辆场地试验场景要求

试验大类	试验类别	试验名称	试验环境	L3 自动泊车功能	L4 自动泊车功能
泊入	停车区域及停车区域设施响应试验	车位线垂直式停车位泊入试验	A	试验	试验
		车位线平行式停车位泊入试验	A	试验	试验
		空间垂直式停车位泊入试验	A	试验	试验
		空间平行式停车位泊入试验	A	试验	试验

表 C.6 M₂、N₂、M₃、N₃ 车辆场地试验场景要求（续）

试验大类	试验类别	试验名称	试验环境	L3 自动泊车功能	L4 自动泊车功能
		窄小垂直式停车位泊入试验	A	试验	试验
		窄小平行式停车位泊入试验	A	试验	试验
		停车位内存在车位锁和交通锥响应试验	B	试验	试验
	机动车响应试验	泊入停车位时后方有跟随车辆目标试验	A	试验	试验
		泊入停车位相邻停车位内车辆目标车门开启试验	A	试验	试验
	非机动车响应试验	停车位内有静止踏板式两轮摩托车目标试验	A	试验	试验
		泊入停车位时后方有穿行的儿童骑行二轮车目标试验	A	试验	试验
	行人响应试验	泊入停车位时停车位内有幼儿行人目标试验	B	试验	试验
		泊入垂直式停车位时有儿童行人目标进入停车位试验	B	试验	试验
		泊入垂直式停车位时有成人行人目标穿行试验	A	试验	试验
泊出	停车区域及停车区域设施响应试验	车位线平行式停车位泊出试验	A	试验	试验
		空间平行式停车位泊出试验	A	试验	试验
		车位线垂直式停车位泊出试验	A	试验	试验
		空间垂直式停车位泊出试验	A	试验	试验
	机动车响应试验	泊出平行式停车位遇目标车辆穿行试验	A	试验	试验
	非机动车响应试验	泊出平行式停车位时遇穿行踏板式两轮摩托车目标试验	A	试验	试验
		泊出平行式停车位时遇静止儿童骑行者目标试验	A	试验	试验
	行人响应试验	停车位前有幼童行人目标试验	A	试验	试验
		泊出垂直式停车位遇儿童行人目标穿行试验	A	试验	试验
		泊出平行式停车位遇成年行人目标穿行试验	A	试验	试验
泊车巡航	停车区域及停车区域设施响应试验	停车位内有交通锥重新寻找停车位试验	A	试验	试验
		前方遇临时施工重新规划路径试验			
		前方遇道闸系统试验	A	试验	试验
		限速标志响应试验	A	试验	试验
		交通信号灯响应试验	A	试验	试验
	机动车响应试验	静止车辆目标且存在对向移动车辆目标试验	A	试验	试验
		车辆目标驶出停车位试验	A	试验	试验

表 C.6 M₂、N₂、M₃、N₃ 车辆场地试验场景要求（续）

试验大类	试验类别	试验名称	试验环境	L3 自动泊车功能	L4 自动泊车功能
		前车启停试验	A	试验	试验
		直角弯道遇静止车辆目标试验	A	试验	试验
		交叉口遇穿行车辆目标试验	A	试验	试验
		坡道遇车辆起步试验	A	试验	试验
	非机动车响应试验	交叉口右转弯遇成人行人目标和自行车目标试验	A	试验	试验
		踏板式两轮摩托车靠近试验	A	试验	试验
	行人响应试验	遮挡儿童行人目标横穿试验	A	试验	试验
		雨天巡航遇打伞儿童行人目标横穿试验	A	试验	试验
		成人行人目标斜向穿行试验	A	试验	试验
		直角弯道遇幼童行人目标试验	A	试验	试验
		交叉口左转弯儿童行人目标穿行试验	A	试验	试验
		坡道尽头遇幼童行人目标试验	A	试验	试验
	障碍物响应试验	限高杆试验	A	试验	试验
		石墩试验	A	试验	试验
ODC 边界验证	前方存在静止车辆突遇超出 ODD 边界降雨试验		A	试验	试验
	车速边界识别及响应试验		A	试验	试验
失效场景	泊入过程中 APS 非预期控车/控车丢失试验		A	试验	试验
	泊入过程中 APS 超设计运行车速范围的非预期控车试验		A	试验	试验
	泊入过程中 APS 不响应驾驶员干预试验		A	试验	试验
	泊入过程中 APS 非预期可见性丢失试验		A	试验	试验
	泊入过程中 APS 非预期人机提醒丢失试验		A	试验	试验
人机交互	3 级自动泊车功能后援用户人机交互试验	激活试验	A	试验	
		未系好安全带试验	A	试验	
		倾倒姿态试验	A	试验	
		闭眼试验	A	试验	
	自动泊车功能退出试验		A	试验	试验
	不允许行驶中退出至人工驾驶的 4 级自动泊车功能人机交互试验	乘客请求 APS 停车试验	A		试验
		APS 安全风险提示试验	A		试验
	干预试验	制动控制干预试验	A	试验	试验
注 1：本表中试验环境 A 指符合 C.1.1.2 要求的室外环境。 注 2：本表中试验环境 B 为指对于可在夜间环境下处于激活状态的系统，则试验环境为夜间环境，对于不能在夜间环境下处于激活状态的系统，则试验环境为符合 C.1.1.2 要求的室外环境。					

C.3.2 泊入停车位

C.3.2.1 车位线垂直式停车位泊入试验

C.3.2.1.1 试验场景

按照 C.2.2.1.1 布置试验场景，如图 C.62。

C.3.2.1.2 试验方法

C.3.2.1.2.1 按照 C.2.2.1.2.1、C.2.2.1.2.2 进行试验。

C.3.2.1.2.2 当达到以下任一条件时，试验结束：

- 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域 10 m 后未释放车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；
- 试验车辆 APS 提示泊入完成。

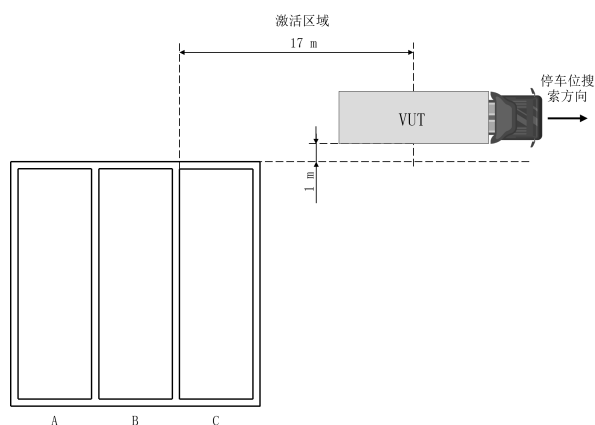


图 C.62 车位线垂直式停车位泊入试验示意图

C.3.2.1.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- 泊车用时不大于 180 s；
- 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 的要求。

C.3.2.2 车位线平行式停车位泊入试验

C.3.2.2.1 试验场景

按照 C.2.2.2.1 布置试验场景，如图 C.63。

C.3.2.2.2 试验方法

C.3.2.2.2.1 按照 C.2.2.2.2.1、C.2.2.2.2.2 进行试验。

C.3.2.2.2.2 当达到以下任一条件时，试验结束：

- 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域 10 m 后未释放车位；
- 试验车辆自动泊车功能退出；

c) 试验车辆 APS 提示泊入完成。

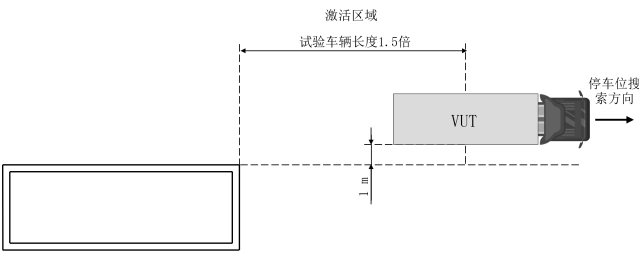


图 C. 63 车位线平行式停车位泊入试验示意图

C. 3. 2. 2. 3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 泊车用时不大于 180 s；
- b) 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6. 1. 4 要求。

C. 3. 2. 3 空间垂直式停车位泊入试验

C. 3. 2. 3. 1 试验场景

按照 C. 2. 2. 3. 1 布置试验场景，如图 C. 64。

C. 3. 2. 3. 2 试验方法

C. 3. 2. 3. 2. 1 按照 C. 2. 2. 3. 2. 1、C. 2. 2. 3. 2. 2 进行试验。

C. 3. 2. 3. 2. 2 当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

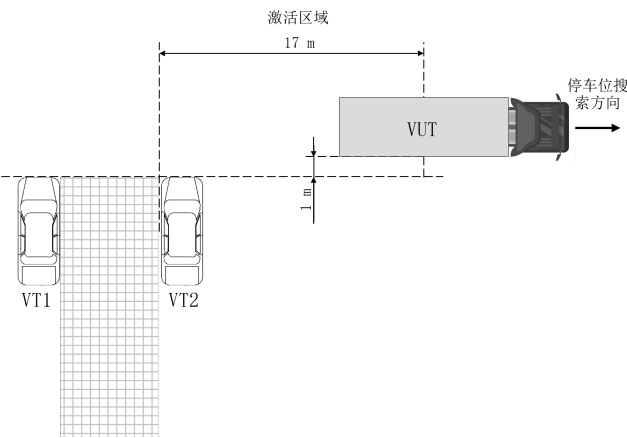


图 C. 64 空间垂直式停车位泊入试验示意图

C.3.2.3.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 泊车用时不大于 180 s。
- b) 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 要求；
- c) 试验车辆未发生碰撞。

C.3.2.4 空间平行式停车位泊入试验

C.3.2.4.1 试验场景

按照 C.2.2.4.1 布置试验场景，如图 C.65。

C.3.2.4.2 试验方法

C.3.2.4.2.1 按照 C.2.2.4.2.1、C.2.2.4.2.2 进行试验。

C.3.2.4.2.2 当达到以下任一条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆自动泊车功能退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

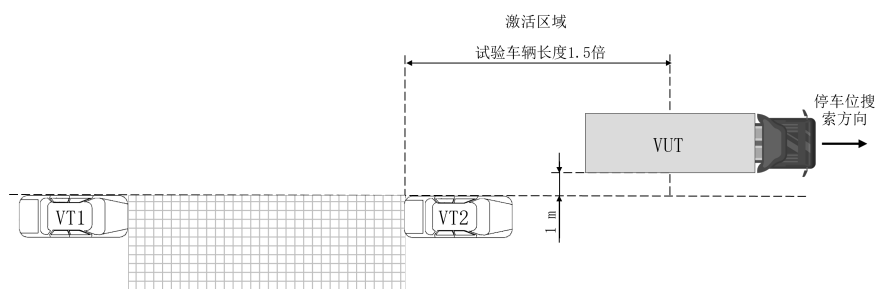


图 C.65 空间平行式停车位泊入试验示意图

C.3.2.4.3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 泊车用时不大于 180 s；
- b) 泊入停车位完成后，车辆姿态满足 6.1.4 要求；
- c) 试验车辆未发生碰撞。

C.3.2.5 窄小垂直式停车位泊入试验

C.3.2.5.1 试验场景

按照 C.2.2.5.1 布置试验场景。

C.3.2.5.2 试验方法

C.3.2.5.2.1 按照 C.2.2.5.2.1、C.2.2.5.2.2 进行试验。

C.3.2.5.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆系统退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.3.2.5.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) APS 释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) APS 不释放目标停车位。

C.3.2.6 窄小平行式停车位泊入试验

C.3.2.6.1 试验场景

按照 C.2.2.6.1 布置试验场景。

C.3.2.6.2 试验方法

C.3.2.6.2.1 按照 C.2.2.6.2.1、C.2.2.6.2.2 进行试验。

C.3.2.6.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆系统退出；
- c) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

C.3.2.6.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) APS 释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) APS 不释放目标停车位。

C.3.2.7 停车位内存在车位锁和交通锥响应试验

C.3.2.7.1 试验场景

试验场景布置如图 C.66 所示，具体要求如下：

- a) 三个车位线垂直式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 A 内存在交通锥，交通锥位于停车位中央，车位锁距停车位标线内沿 1.5m，停车位 B 内车位锁为升起状态，停车位 C 内车位锁为放下状态；
- c) 中央分隔带护栏位于停车位 C 一侧，材料应为金属。

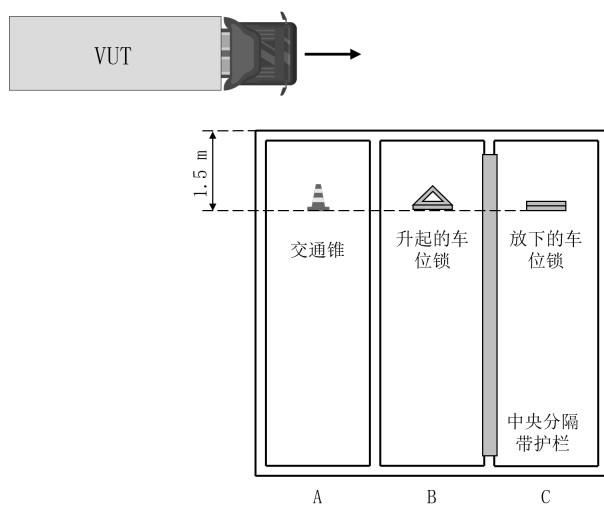


图 C.66 车位锁和交通锥泊入响应试验示意图

C.3.2.7.2 试验方法

C.3.2.7.2.1 试验人员依次选择 A、B、C 目标停车位后，激活系统。

C.3.2.7.2.2 当满足 C.2.2.7.2.3 任一条件时，试验结束。

C.3.2.7.3 通过要求

试验车辆应满足以下条件：

- 试验车辆不与交通锥、升起的车位锁或中央分隔带护栏发生碰撞；
- 试验车辆泊入停车位 C。

C.3.2.8 泊入停车位时后方有跟随车辆目标试验

C.3.2.8.1 试验场景

按照 C.2.2.10.1 进行试验场景布置，如图 C.67。

C.3.2.8.2 试验方法

C.3.2.8.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位标线侧的轮胎外边缘接地点距离停车位标线满足 (1 ± 0.2) m；
- 试验车辆搜寻停车位，移动的车辆目标以不大于 10km/h 的车速跟随行驶，移动的车辆目标 VT3 始终位于试验车辆后方 6 m~10 m；
- 试验车辆驶过目标停车位，若系统释放停车位，试验人员选择目标停车位，在激活区域内激活系统的泊入停车位，移动的车辆目标 VT3 继续沿直线行驶并停止在越过 B 停车位左侧标线 0.3 m 范围内。

C.3.2.8.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员选择 B 为目标停车位或路径后，激活自动泊车功能；
- 移动的车辆目标始终位于试验车辆后方 6 m~10 m；
- 移动的车辆目标沿直线行驶并尝试停止在越过 B 停车位左侧边界线 0.3 m 范围内。

C.3.2.8.2.3 当满足以下条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域后 10 m 未释放车位；
- b) APS 系统更换目标车位；
- c) 试验车辆系统退出；
- d) 试验车辆系统提示泊入完成；
- e) 试验车辆发生碰撞。

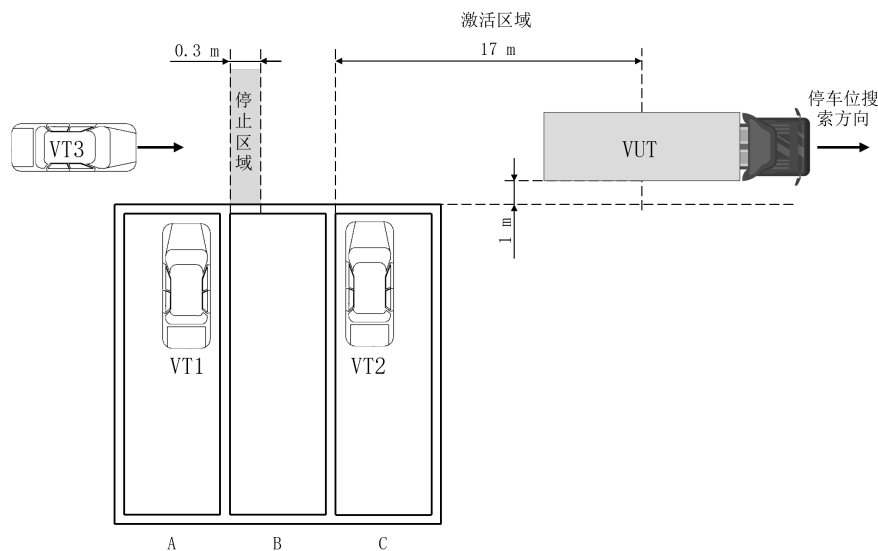


图 C.67 泊入停车位过程中后方有跟随车辆目标试验示意图

C.3.2.8.3 通过要求

试验车辆未发生碰撞。

C.3.2.9 泊入停车位相邻停车位内车辆目标车门开启试验

C.3.2.9.1 试验场景

按照 C.2.2.11.1 进行试验场景布置，如图 C.68。

C.3.2.9.2 试验方法

C.3.2.9.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点满足 (1 ± 0.2) m；
- b) 系统提示停车位可用后，试验人员停车，另一位试验人员打开 A 停车位内的车辆目标车门，使其入侵目标停车位 (0.7 ± 0.1) m，车门离地高度 0.3 m~0.4 m；
- c) 试验人员选择目标停车位，激活功能。

C.3.2.9.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验人员设定停车位 B 为目标停车位，激活功能；
- b) 试验人员打开停车位 A 内车辆目标 VT1 车门，使其入侵目标停车位 (0.70 ± 0.10) m，车门离地高度 0.3 m~0.4 m。

C.3.2.9.2.3 当满足 C.2.2.11.2.2 任一条件时，试验结束。

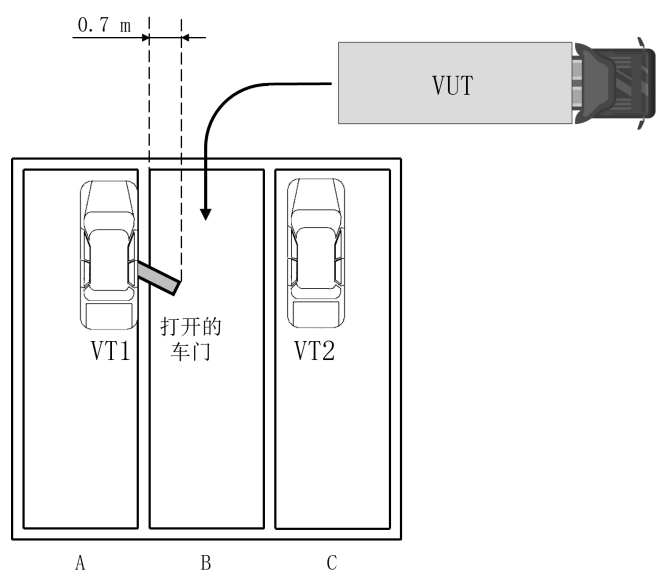


图 C.68 泊入停车位相邻停车位车门开启试验示意图

C.3.2.9.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.2.12.3 的要求。

C.3.2.10 停车位内有静止踏板式两轮摩托车目标试验

C.3.2.10.1 试验场景

按照 C.2.2.12.1 进行试验场景布置，如图 C.69。

C.3.2.10.2 试验方法

C.3.2.10.2.1 按照 C.2.2.13.2.1、C.2.2.13.2.2 进行试验。

C.3.2.10.2.2 当满足以下任一条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域后 10 m 未释放停车位；
- b) APS 系统更换目标停车位；
- c) 试验车辆系统退出；
- d) 试验车辆系统提示泊入完成；
- e) 试验车辆发生碰撞。

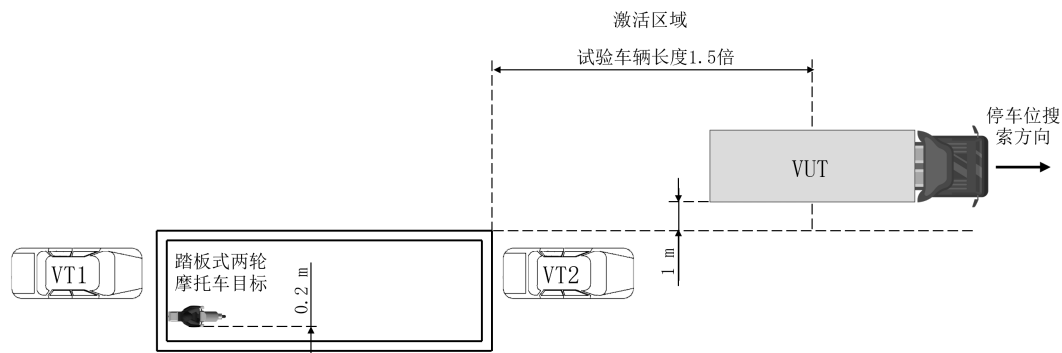


图 C.69 停车位内有静止踏板式两轮摩托车目标试验示意图

C.3.2.10.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.2.13.3 的要求。

C.3.2.11 泊入停车位时后方有穿行的儿童骑行二轮车目标试验

C.3.2.11.1 试验场景

按照 C.2.2.14.1 进行试验场景布置，如图 C.70。

C.3.2.11.2 试验方法

C.3.2.11.2.1 按照 C.2.2.14.2.1、C.2.2.14.2.2 进行试验。

C.3.2.11.2.2 当达到 C.2.2.14.2.3 任一条件时，试验结束。

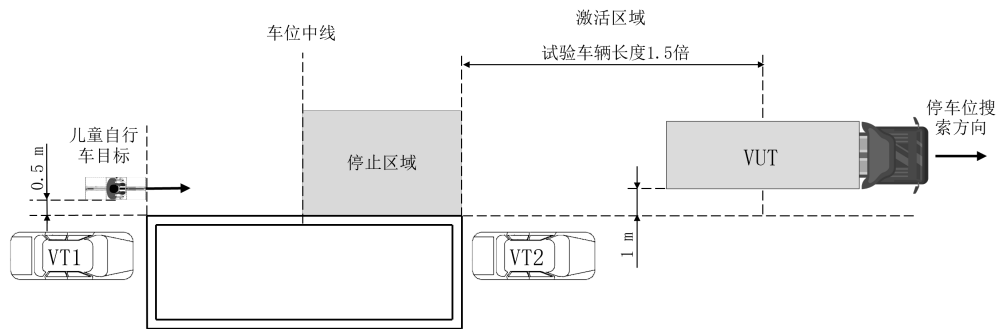


图 C.70 泊入停车位时后方有穿行的儿童骑行二轮车试验示意图

C.3.2.11.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.2.14.3 的要求。

C.3.2.12 泊入停车位时停车位内出现幼儿行人目标试验

C.3.2.12.1 试验场景设置

试验场景布置如图 C.71 所示，具体要求如下：

- a) 三个垂直式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；

- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线（ 0.2 ± 0.02 ）m，车头距停车位标线内沿（ 0.1 ± 0.02 ）m；
- c) 幼儿行人目标位于停车位 B 内，姿态为蹲姿，面朝车位前边线，居中摆放。

C.3.2.12.2 试验方法

C.3.2.12.2.1 按照 C.2.2.15.2.1、C.2.2.15.2.2 进行试验。

C.3.2.12.2.2 当满足以下任一条件时，试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过激活区域后 10 m 未释放车位；
- b) APS 系统更换目标车位；
- c) 试验车辆自动泊车功能退出；
- d) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
- e) 试验车辆发生碰撞。

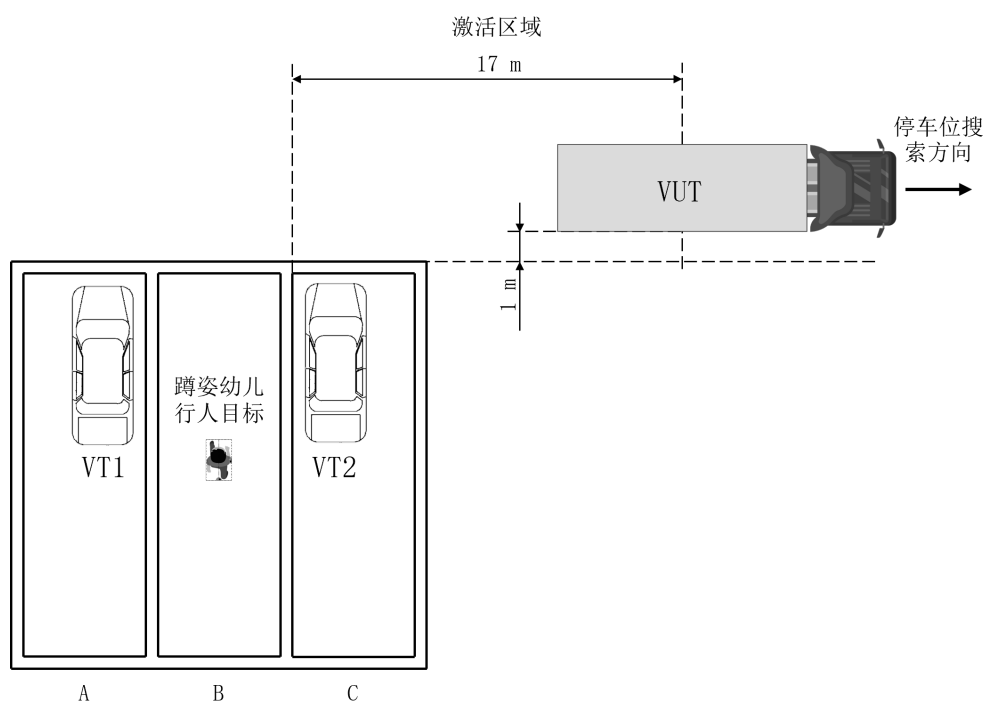


图 C.71 泊入停车位时停车位内出现幼儿行人目标试验示意图

C.3.2.12.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.2.15.3 的要求。

C.3.2.13 泊入垂直式停车位时有儿童行人目标进入停车位试验

C.3.2.13.1 试验场景

试验场景布置如图 C.72 所示，具体要求如下：

- a) 三个垂直式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
- b) 停车位 C 存在静止的车辆目标 VT，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线外沿（ 0.20 ± 0.02 ）m，车头距停车位标线内沿（ 0.10 ± 0.02 ）m；

- c) 儿童行人目标起始位置位于停车位 C 后方，距前侧车位标线内沿 0.5 m 处，居中摆放。

C.3.2.13.2 试验方法

C.3.2.13.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，预试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点应为 (1.0 ± 0.2) m；
- b) 试验人员在激活泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) 试验人员激活泊入停车位；
- d) 在无儿童行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆后端 75%处；儿童行人目标从起始位置运动，经 1 m 加速至 (3.0 ± 1.0) km/h 并穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞点的时间为 T；
- e) 重复 C.3.2.13.2.1 a)~c)，在无儿童行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；重复进行 2 次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.3.2.13.2.2 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，如图 C.28 所示，正式试验步骤如下：

- a) 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10 km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点应为 (1.0 ± 0.2) m；
- b) 试验人员在泊入停车位前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内；
- c) 试验人员激活泊入停车位；当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标触发运动。

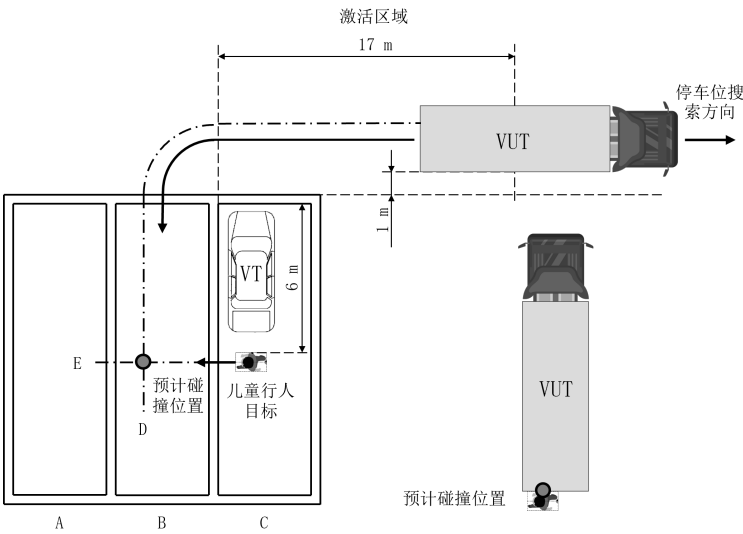
C.3.2.13.2.3 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，预试验步骤如下：

- a) 试验人员选择目标停车位或路径后，激活功能；
- b) 在无儿童行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆后端 75%处；
- c) 儿童行人目标从起始位置运动，经 1 m 加速至 (3 ± 1.0) km/h 并穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞点的时间为 T；
- d) 试验人员选择目标停车位或路径后，激活自动泊车功能，在无儿童行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；重复进行 2 次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试。

C.3.2.13.2.4 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，正式试验步骤如下：

- a) 试验人员选择目标停车位或路径后，激活自动泊车功能；
- b) 当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标触发运动。

C.3.2.13.2.5 当达到 C.2.2.16.2.5 a)~c) 任一条件时试验结束。



标引符号说明：

D——试验车辆运动轨迹参考线；

E——儿童行人目标运动轨迹参考线。

图 C. 72 泊入垂直式停车位时有儿童行人目标进入停车位

C. 3. 2. 13. 3 通过要求

试验车辆应符合 C. 2. 2. 16. 3 的要求。

C. 3. 2. 14 泊入垂直式停车位时有成人行人目标穿行试验

C. 3. 2. 14. 1 试验场景

按照 C. 2. 2. 16. 1 进行试验场景布置，如图 C. 73 所示。

C. 3. 2. 14. 2 试验方法

C. 3. 2. 14. 2. 1 按照 C. 2. 2. 17. 2. 1、C. 2. 2. 17. 2. 2 进行试验。

C. 3. 2. 14. 2. 2 当达到 C. 2. 2. 16. 2. 2 任一条件时试验结束。

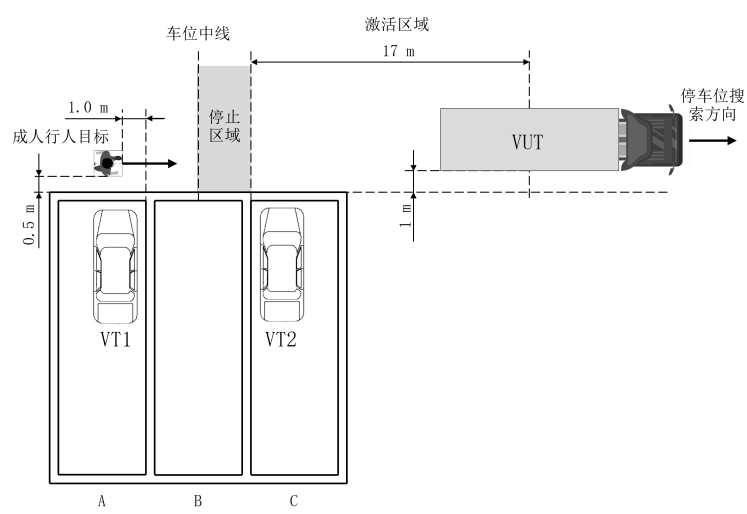


图 C.73 泊入垂直式停车位时有成人行人目标穿行试验试图

C.3.2.14.3 通过要求

APS 不应与成人行人发生碰撞。

C.3.3 泊出停车位

C.3.3.1 车位线垂直式停车位泊出试验

按照 C.2.3.1 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.2 车位线平行式停车位泊出试验

按照 C.2.3.2 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.3 空间垂直式停车位泊出试验

按照 C.2.3.3 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.4 空间平行式停车位泊出试验

按照 C.2.3.4 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.5 泊出平行式停车位遇车辆目标穿行试验

按照 C.2.3.7 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.6 泊出平行式停车位时遇穿行踏板式两轮摩托车目标试验

按照 C.2.3.8 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.7 泊出平行式停车位时遇静止儿童骑行者目标试验

按照 C.2.3.9 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.8 垂直式停车位前有幼儿行人目标试验

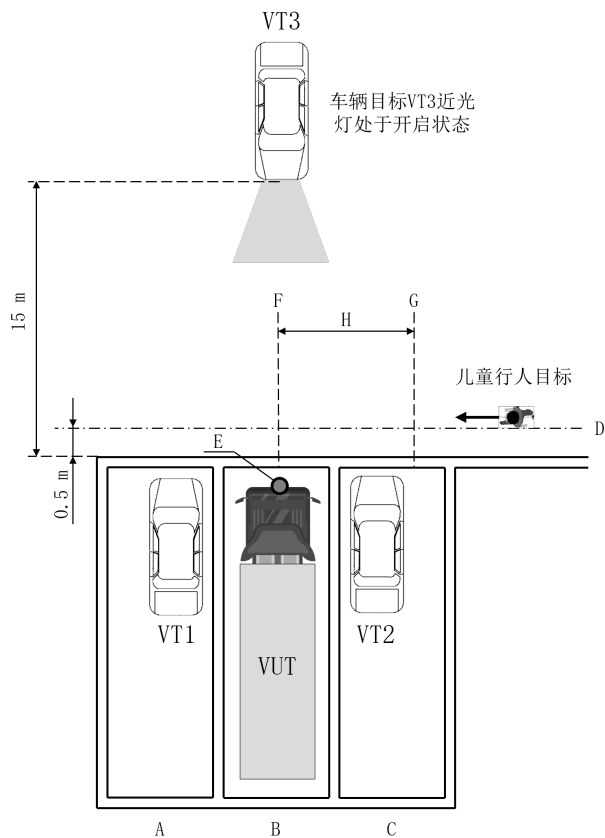
按照 C.2.3.10 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.3.9 泊出垂直式停车位时遇儿童行人目标穿行试验

C.3.3.9.1 试验场景

试验场景布置如图 C.74 所示，具体要求如下：

- a) 至少布置 3 个垂直式停车位 A、B、C；
- b) 停车位 A、C 内停放车辆目标，车辆目标轮胎外边缘接地点距离 A、C 车位标线 (0.20 ± 0.02) m，车头距停车位标线内沿 ($0.10 \text{ m} \pm 0.02$) m；
- c) 儿童行人目标的前进方向位于距停车位标线外边缘 (0.5 ± 0.1) m 的 B 线；
- d) 停车位 B 的对面有一静止车辆，静止车辆距离停车位 B 的边界线前端外缘 15.0 m，且开启近光灯。



标引符号说明：

D——儿童行人目标物运动轨迹参考线；

E——试验车辆预计碰撞位置；

F——停车位中线；

G——试验人员向 APS 下发泊出停车位指令参考线；

H——F 线与 G 线之间的距离。

图 C.74 泊出垂直式停车位时遇有遮挡儿童行人目标穿行场景示意图

C.3.3.9.2 试验方法

C.3.3.9.2.1 若试验车辆的泊出停车位不能单独使用，试验人员激活自动泊车功能。若试验车辆的泊出停车位可单独使用，试验人员激活泊出停车位。

C.3.3.9.2.2 试验步骤如下：

- a) 试验车辆停放在停车位 B 内，在无儿童行人目标穿行的情况下，试验人员激活系统，记录从泊车指令下发至试验车辆的碰撞参考点到达儿童行人目标运动轨迹参考线的时间 t ；
- b) 按步骤 a) 进行两次，计算平均时间 Δt ；
- c) 成人行人目标以速度 $v = (3.0 \pm 1.0) \text{ km/h}$ 到达 $[G-0.5, G+0.5] \text{ m}$ 区域时，试验人员激活泊出功能，儿童行人目标与试验车辆存在碰撞风险。

C.3.3.9.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆 APS 无法激活或激活后退出；
- b) 试验车辆在运动过程中发生碰撞。

C.3.3.9.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.3.11.3 的要求。

C.3.3.10 泊出平行式停车位时遇成年行人目标穿行试验

按照 C.2.3.12 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4 泊车巡航

C.3.4.1 停车位内有交通锥重新寻找停车位试验

按照 C.2.4.1 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.2 前方遇临时施工重新规划路径试验

C.3.4.2.1 试验场景

试验场景布置如图 C.75 所示，具体要求如下：

- a) 十字交叉路口，试验车辆行驶的车道宽度不小于试验车辆*1.5 的长度，同时停车位前通道长度、宽度（或空间）应足够车辆泊入泊出；
- b) 一个车位线垂直式停车位 A。

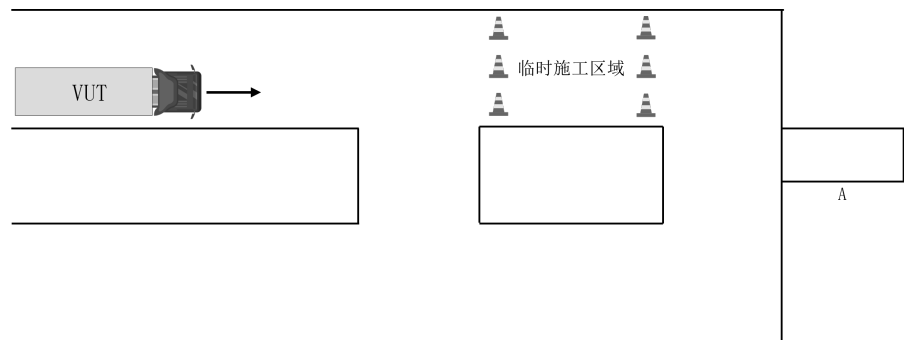


图 C.75 泊车巡航前方遇交通锥重新规划路径

C.3.4.2.2 试验方法

C.3.4.2.2.1 试验步骤如下：

- 无交通锥情况下，试验人员设置停车位 A 为目标车位并激活自动泊车功能，停车位 A 的选择应确保试验车辆通过十字路口；
- 试验人员摆放交通锥，交通锥摆放间隔 1.0 m~1.5 m，限制试验车辆无法按照步骤 a) 通过十字交叉路口；
- 试验人员设置停车位 A 为目标车位，并激活自动泊车功能。

C.3.4.2.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- 试验车辆与交通锥发生碰撞；
- 试验车辆与交通锥避免发生碰撞，泊入停车位 A；
- 试验车辆 APS 退出。

C.3.4.2.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.4.2.3 的要求。

C.3.4.3 前方遇道闸系统试验

C.3.4.3.1 试验场景

试验场景布置如图 C.76 所示，具体要求如下：

- 一条长度不低于 90 m 的车道；
- 车道前方有一道闸系统，道闸栏杆臂始终保持落下状态。

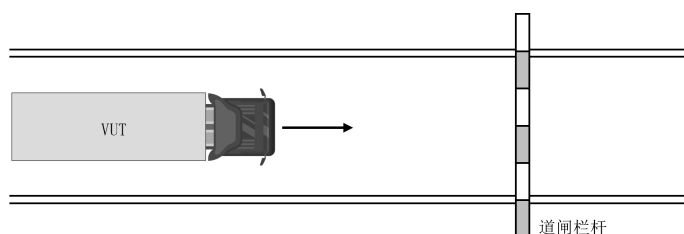


图 C.76 前方遇道闸系统试验示意图

C.3.4.3.2 试验方法

C.3.4.3.2.1 试验步骤如下：

- 试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在直道上行驶，行驶路径经过道闸系统，闸机栏杆处于落下状态；
- 当试验车辆在闸机前停车后，闸机抬起。

C.3.4.3.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- 试验车辆与道闸系统发生碰撞；
- 试验车辆与道闸系统避免发生碰撞，闸机栏杆抬起后在道闸系统前试验车辆静止超 4min；
- 试验车辆与道闸系统避免发生碰撞，闸机栏杆抬起后试验车辆通过闸机。

C.3.4.3.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.4.3.3 的要求。

C.3.4.4 限速标志响应试验

C.3.4.4.1 试验场景

试验场景布置如图 C.77 所示，具体要求如下：

- a) 一条长度不低于 90 m 的直道；
- b) 在车道旁沿试验车辆前进方向设置限速标志，限速标志选取限速 5 km/h 标志。

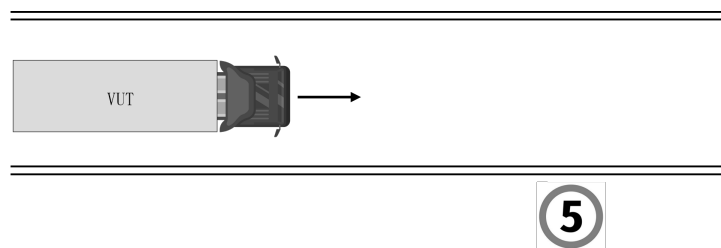


图 C.77 限速场景示意图

C.3.4.4.2 试验方法

C.3.4.4.2.1 试验车辆起始位置距限速标志 90 m。试验人员激活自动泊车功能，试验车辆经过限速标志。

C.3.4.4.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆的人机交互方式提示限速标志速度，试验车辆的速度下降至限制速度；
- b) 试验车辆达到新的稳定速度；
- c) 试验车辆车尾经过限速标志时，人机交互方式未提示限速标志速度；
- d) 试验车辆车尾经过限速标志后 10 m。

C.3.4.4.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.4.4.3 的要求。

C.3.4.5 交通信号灯识别与响应试验

按照 C.2.4.5 对 M₂、M₃、N₂、N₃ 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.6 静止车辆目标且存在对向移动车辆目标试验

按照 C.2.4.6 对 M₂、M₃、N₂、N₃ 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.7 目标车辆驶出停车位试验

按照 C.2.4.7 对 M₂、M₃、N₂、N₃ 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.8 前车启停试验

C.3.4.8.1 试验场景

试验场景布置如图 C.78 所示，具体要求如下：

- a) 一条长度不低于 90 m 的直道；
- b) 车辆目标初始位置距离试验车辆应介于 6 m~10 m 之间。

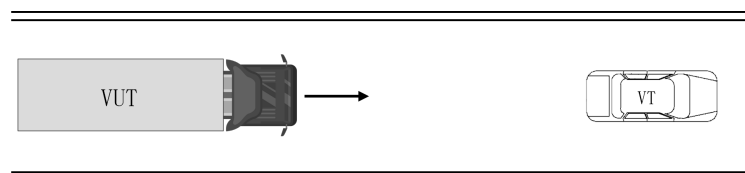


图 C.78 前车启停试验示意图

C.3.4.8.2 试验方法

C.3.4.8.2.1 试验步骤如下：

- a) 若试验车辆泊车巡航功能的最高设计运行车速大于 10 km/h，则车辆目标速度为 (5 ± 2) km/h；若试验车辆泊车巡航功能的最高设计运行车速不大于 10 km/h，车辆目标静止在车道内；

注：准许试验设置辅助车辆目标在车辆目标侧同向行驶，目的是使试验车辆无法绕行；

- b) 试验车辆跟车行驶或刹停后，车辆目标立即停车；
- c) 试验车辆停止 3 s 后，车辆目标起步以 (5 ± 2) km/h 的速度继续行驶。

C.3.4.8.2.2 当达到 C.2.4.8.2.2 a) ~c) 任一条件时试验结束。

C.3.4.8.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.4.8.3 的要求。

C.3.4.9 直角弯道遇静止车辆目标试验

按照 C.2.4.9 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 类车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.10 交叉口遇穿行车辆目标试验

按照 C.2.4.10 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 类车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.11 交叉口右转遇倒地成人行人目标和自行车目标试验

按照 C.2.4.12 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.12 踏板式两轮摩托车靠近试验

按照 C.2.4.13 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.13 儿童行人目标横穿试验

按照 C.2.4.14 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.14 雨天巡航遇打伞儿童行人目标横穿试验

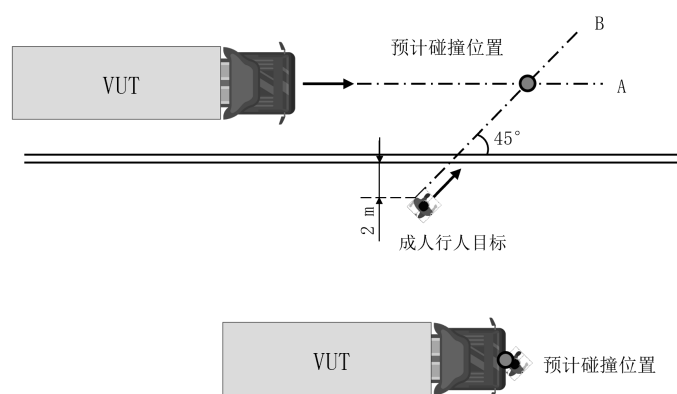
按照 C.2.4.15 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.15 成人行人目标斜向穿行试验

C.3.4.15.1 试验场景

试验场景布置如图 C.79 所示，具体要求如下：

- a) 一段长度不低于 90.0 m，宽度为 3.5 m 的直线，行驶前方无障碍物；
- 注：准许试验人员使用交通锥限制宽度为 3.5 m，则交通锥摆放间隔为 4.0 m~6.0 m。
- b) 车道一侧有垂直式车位线停车位；
- c) 成人行人目标的起始位置与车道边线外边缘纵向距离为 1.0 m。



标引符号说明：
A——试验车辆运动轨迹参考线；
B——成人行人目标运动轨迹参考线。

图 C.79 巡航遇成人行人目标斜向穿行试验示意图

C.3.4.15.2 试验方法

C.3.4.15.2.1 预试验步骤如下：

- a) 试验车辆在距离成人行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无成人行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与成人行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆前端 50%处；
- b) 成人行人目标行驶路径与标线成 45°，经 1 m 加速至 (5 ± 1) km/h 并穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞位置的时间为 T；
- c) 试验车辆在距离成人行人目标行驶路径至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，在无成人行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录成人行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；
- d) 按步骤 c) 进行两次，取平均值作为成人行人目标触发运动时对应的试验车辆位置测试值。

C.3.4.15.2.2 试验人员激活自动泊车功能，当试验车辆到达成人行人目标出发时对应的试验车辆位置时，成年行人目标开始运动。

C.3.4.15.2.3 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与成人行人目标避免碰撞；

b) 试验车辆与成人行人目标发生碰撞。

C.3.4.15.3 通过要求

试验车辆应符合 C.2.4.16.3 的要求。

C.3.4.16 直角弯道遇幼儿行人目标试验

按照 C.2.4.17 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.17 交叉口左转弯遇儿童行人目标穿行试验

按照 C.2.4.18 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行验证。

C.3.4.18 限高杆试验

C.3.4.18.1 试验场景

试验场景布置如图 C.80 所示，具体要求如下：

a) 一段长度不低于 90 m，宽度为 3.5 m 的车道，行驶前方无障碍物；

注：准许试验人员使用交通锥限制宽度为 3.5 m，则交通锥摆放间隔为 4 m~6 m。

b) 试验车辆行驶路径前方有一限高杆，限高杆高度 2.5 m，直径 (0.28 ± 0.05) m。

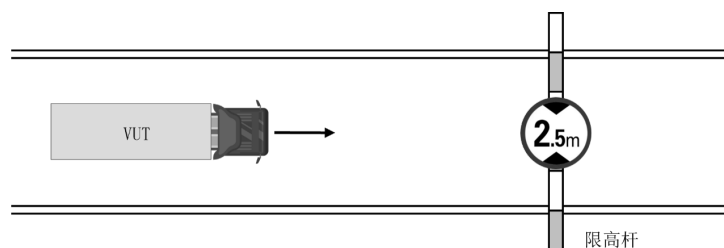


图 C.80 巡航遇限高杆场景示意图

C.3.4.18.2 试验方法

C.3.4.18.2.1 试验车辆距离限高杆至少 30m 外，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在车道内行驶。

C.3.4.18.2.2 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与限高杆避免碰撞；
- b) 试验车辆与限高杆发生碰撞。

C.3.4.18.3 通过要求

试验车辆应不与限高杆发生碰撞。

C.3.4.19 石墩试验

C.3.4.19.1 试验场景

试验场景布置如图 C.81 所示：

a) 一段总宽度不低于 6 m 的车道；

注：准许试验人员在中间设置车行道分界线；

b) 试验车辆行驶路径前方有一石墩，球面直径 (60 ± 5) cm，石墩旁存在静止儿童行人目标，石墩与左侧车道边线外边缘距离为 3.5 m，与儿童目标的横向距离及纵向距离均为 1.0 m。

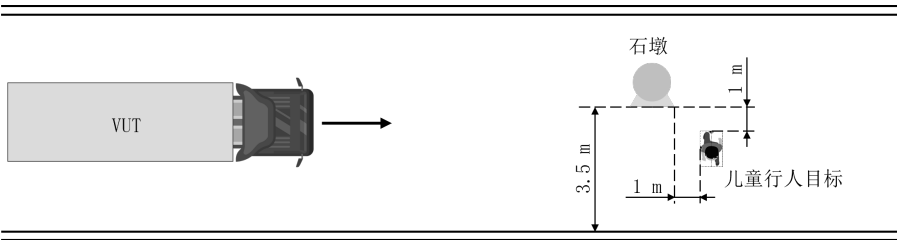


图 C. 81 巡航直线段遇石墩试验示意图

C. 3. 4. 19. 2 试验方法

C. 3. 4. 19. 2. 1 试验车辆距离石墩至少 30 m 外，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆在车道内行驶。

C. 3. 4. 19. 2. 2 当达到以下条件时，试验结束：

- a) 试验车辆与石墩、儿童行人目标发生碰撞；
- b) 试验车辆未与石墩、儿童行人目标发生碰撞。

C. 3. 4. 19. 3 通过要求

试验车辆应不与石墩、儿童行人目标发生碰撞。

C. 3. 5 ODC 边界验证

按照 C. 2. 5 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行 ODC 边界验证。

C. 3. 6 失效场景

按照 C. 2. 6 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行失效场景验证。

C. 3. 7 人机交互

按照 C. 2. 7 对 M_2 、 M_3 、 N_2 、 N_3 车辆的自动泊车功能进行人机交互验证。

附录 D

(规范性)

自动泊车道路确认性试验方法及要求

D.1 道路试验条件

检验人员应开展道路试验以确认 APS 在实际公共停车区域激活自动泊车系统是否符合安全要求。

D.2 试验区域设置

车辆制造商应根据 ODC 元素要求选取具有代表性的公共停车区域，并对公共停车区域的环境要素进行采集，记录公共停车区域内不超过 24 小时内的要素，要求公共停车区域试验开展过程与车辆可能产生交互的场景要素应至少符合表 D.1 的要求：

表 D.1 公共停车区域道路试验要素要求表

要素分类	一级要素	二级要素	三级要素	四级要素	要素说明	要素要求
静态要素	道路	直道	—	—	—	具备
		弯道	弯道	—	—	具备
			直角弯道	—	—	具备
		坡道	上坡			具备
			下坡			具备
			交叉路口	十字交叉路口	—	具备
				T 字交叉路口	—	具备
		双车道	—	—	共两车道，两行驶方向各一车道	具备
		单车道	—	—	共一车道，不限制行驶方向	具备
		断头路	—	—	—	具备
	道路标识	车道线标识	虚线	—	—	具备
			实线	—	—	具备
	道路设施	道路分割设施	路侧隔离	路沿	—	具备
		停车场标识	停车场入口	—	—	具备
			停车场出口	—	—	具备
		道路临时设施	交通锥	—	—	具备
	停车区域	停车区域类别	室内停车区域	—	—	具备
			室外停车区域	—	—	具备
		停车位	车位线垂直式停车位	—	—	具备
			车位线平行车式停车位	—	—	○
			车位线倾斜式车位	—	—	○

表 D.1 公共停车区域道路试验要素要求表（续）

要素分类	一级要素	二级要素	三级要素	四级要素	要素说明	要素要求
			空间垂直式停车位	-	-	具备
			空间平行式停车位	-	-	○
			空间倾斜式停车位	-	-	○
	停车区域设施	固定设施	墙壁	-	-	支持室内停车区域的系统须具备
			柱子	方柱	-	支持室内停车区域的系统须具备
			限位器	-	-	具备
			消防箱	-	-	具备
		可变设施	车位锁	-	-	具备
	动态要素	目标物	机动车	汽车	M 类	-
N 类					-	○
非机动车			两轮电动车	-	-	具备
			自行车	-	-	○
行人			-	-	-	具备
光照环境		自然光照环境	露天白天晴天光照环境	-	≥2000 lx	具备
		人工光照环境	露天夜间有路灯光照环境	-		具备
			室内光照	-	停车位最暗位置≥20 lx	具备
			室内光照情况较差	-	停车位最暗位置< 20lx	○
注 1：“○”表示建议具备的要素。						
注 2：“-”表示该要素在相应层级不做要求。						

D.3 试验要求

D.3.1 试验人员

试验过程中，试验人员对试验车辆进行安全监控，并在必要时立即干预车辆行驶。

注：试验人员仅在自动泊车系统执行动态驾驶任务期间，出现不合理的安全风险、发出接管请求或执行最小风险策略时干预车辆行驶。

D.3.2 试验记录内容

试验应至少记录以下内容。

- a) 试验车辆的控制模式，例如人工驾驶模式、自动泊车模式等。
- b) 试验车辆前向、后向、侧向的视频信息。

- c) 试验车辆运动状态参数：
 - 1) 试验时间轴；
 - 2) 除室内停车区域外，试验车辆位置信息；
 - 3) 除室内停车区域外，试验车辆纵向速度；
 - 4) 除室内停车区域外，试验车辆横向速度；
 - 5) 试验车辆纵向加速度；
 - 6) 试验车辆横向加速度。
- d) 试验操作人员及人机交互状态（试验操作人员面部、仪表盘、方向盘、中控屏、踏板等）的视频及语音监控信息。

D.3.3 试验设备

D.3.3.1 试验内容记录

试验设备应能够在试验过程中记录 D.3.2 的内容。

D.3.3.2 事件时间记录

试验设备应支持记录试验人员干预、试验车辆未满足试验通过要求的时间。

D.3.3.3 试验设备精度

试验设备应满足如下要求：

- a) 运动状态采集和存储的频率不小于 50 Hz；
- b) 视频采集设备分辨率不小于（720×240）像素，视频采样帧率不小于 30 fps；
- c) 除室内停车区域外，速度采集精度不大于 0.1 km/h；
- d) 除室内停车区域外，距离采集精度不大于 0.1 m；
- e) 加速度采集精度不大于 0.1 m/s²。

D.3.3.4 试验设备安装及运行

应采用经过检定、核查或校准的设备进行试验，设备的安装不应影响试验车辆的自动泊车系统的正常运行。

D.4 试验方法

D.4.1 针对具备同级别自动驾驶功能的 APS，道路试验中泊入停车位和泊出停车位总次数均不少于 25 次。

D.4.2 除 4.1 外的 APS，道路试验中泊车巡航并泊入停车位的总次数应不少于 25 次，泊出停车位并泊车巡航至指定位置的总次数应不少于 25 次。

D.4.3 道路试验区域包括 2 个公共停车区域，每个公共停车区域试验次数的比例均不高于 60%；道路试验区域包含 3 个及以上公共停车区域，每个公共停车区域试验次数的比例均不高于 40%。

D.4.4 对于支持跨层泊车巡航的 APS，试验路线应覆盖跨层泊车巡航路段。

D.4.5 同一功能每次试验应选择公共停车区域的不同路线或不同停车位进行。

D.4.6 试验应至少在当地早（6:00～9:00）中（11:00～13:00）和晚（17:00～20:00）三个时间段中的至少两个时间段进行，且在上述时间段内试验次数的比例不低于 30%。

D.4.7 若 APS 支持室外停车区域且支持夜间激活，则应进行夜间试验，且夜间试验次数占室外停车区域试验有效次数的比例不低于 30%。

注：夜间试验时段为日落时间至第二天日出时间之间的时段，日出时间点与日落时间点以当地气象局发布信息为准。

D.4.8 若 APS 支持在室内停车区域和室外停车区域激活，则室内停车区域和室外停车区域测试次数的比例应均不低于 30%。

D.4.9 若 APS 的泊入、泊出的运行区域包含道路停车位，则道路停车位试验的比例不低于 20%。

D.4.10 试验人员激活 APS，视为单次试验开始。APS 在满足如下任一条件时，记为单次试验结束：

- a) 单次试验通过；
- b) 试验人员干预退出；
- c) 泊车退出；
- d) 发生碰撞或不满足安全要求；
- e) 无法激活自动泊车功能。

D.4.11 试验方法

道路试验的试验方法如下：

- a) 试验人员选择尽可能覆盖 APS 支持场景的路径，至少包括直道、弯道和交叉路口；
- b) 在功能可激活区域内，设置目标停车位或设置泊车目标点；
- c) 试验人员在指定地点激活自动泊车功能；
- d) 试验人员观察并记录试验车辆单次试验过程。

D.5 通过要求

APS 道路试验每次试验应符合章节 5.2.1.2~5.2.1.5、5.2.2.1~5.2.2.6、5.2.2.8~5.2.2.10、5.2.3~5.2.6、5.3.1.1~5.3.1.4、5.3.2.1 中除 5.3.2.1.1 和 5.3.2.1.9 外、5.3.2.2 中除 5.3.2.2.3 外、5.3.2.3、5.3.3.1、5.3.3.3、5.4、6.3.2、6.3.3 中除 6.3.3.1.4 外、6.4 相应的要求。

附 录 E
(规范性)
自动泊车仿真确认性试验方法及要求

E.1 一般要求

- E.1.1 仿真试验的试验要求应符合 GB/T 47025-2026 第 4 章的要求。
- E.1.2 具体仿真试验场景应执行 3 次。

E.2 试验场景

E.2.1 泊入停车位时有儿童行人目标物进入停车位

E.2.1.1 试验场景

- E.2.1.1.1 试验场景布置如图 E.1 所示，具体要求如下：
- a) 三个垂直式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
 - b) 停车位 C 存在静止的车辆目标，车辆目标轮胎外边缘接地点距离停车位 B 标线外沿 0.2 m，车头距停车位标线内沿 0.1 m；
 - c) 儿童行人目标位于停车位 C 后方，距标线外沿 0.5 m 处，居中摆放。

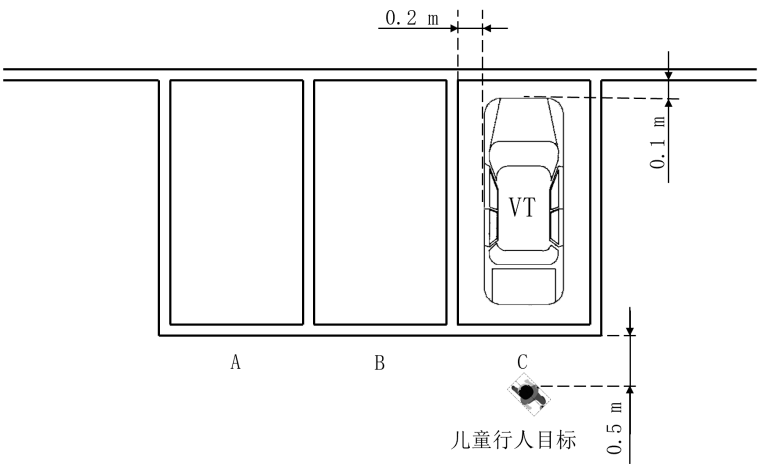


图 E.1 泊入停车位时有儿童行人目标物进入停车位试验场景示意图

E.2.1.1.2 泊入停车位时有儿童行人目标物进入停车位试验的泛化参数见表 E.1。

表 E.1 泊入停车位时有儿童行人目标物进入停车位试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	儿童行人目标速度	3.5、4、4.5、5、6.5、8	km/h
2	儿童行人目标行走方向	30、45、60	(°)

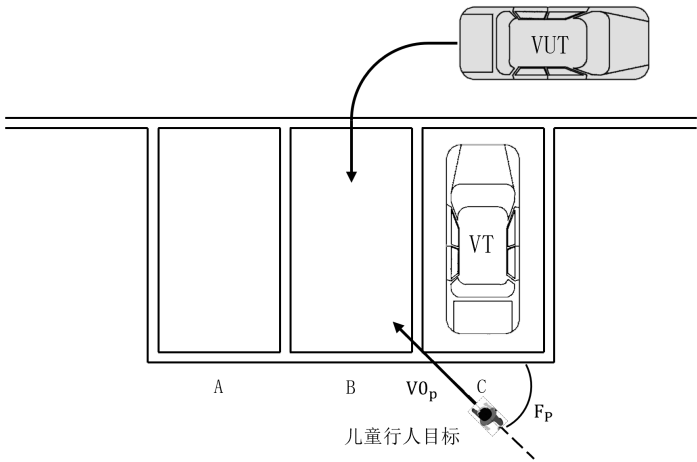
E.2.1.2 试验方法

E.2.1.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，预试验步骤如下：

- a) 在激活功能前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内，右侧车身与停车位边界线的距离为 1 m；
- b) 激活泊入停车位；
- c) 在无儿童行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆后端 50%处；
- d) 儿童行人目标从起始位置沿预设方向运动，以初始速度匀速穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞点的时间为 t ；
- e) 重复 E.2.1.2.1 a) ~b)，在无儿童行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；重复进行 2 次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置。

E.2.1.2.2 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，如图 E.2 所示，正式试验步骤如下：

- a) 在激活功能前，应确保试验车辆尾部位于激活区域内，右侧车身与停车位边界线的距离为 1 m；
- b) 激活泊入停车位；
- c) 当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标触发运动，以初始速度匀速穿过试验车辆行驶路径。



标引符号说明：

v_{0p} —— 初始速度

F_p —— 预算方向

图 E.2 泊入停车位时有儿童行人目标物进入停车位场景示意图

E.2.1.2.3 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，预试验步骤如下：

- a) 选择目标停车位或路径后，激活功能；
- b) 在无儿童行人目标穿行的情况下，确定试验车辆与儿童行人目标的预计碰撞点，碰撞位置在试验车辆后端 50%处；
- c) 儿童行人目标从起始位置沿预设方向运动，以初始速度匀速穿过试验车辆行驶路径，其到达预计碰撞点的时间为 t ；

- d) 选择目标停车位或路径后，激活功能，在无儿童行人目标穿行的情况下，根据时间 T 记录儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置；重复进行 2 次，取平均值作为儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置。
- E. 2. 1. 2. 4 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，正式试验步骤如下：
- a) 选择目标停车位或路径后，激活功能；
 - b) 当试验车辆到达儿童行人目标触发运动时对应的试验车辆位置时，儿童行人目标触发运动，以初始速度匀速穿过试验车辆行驶路径。
- E. 2. 1. 2. 5 当达到以下任一条件时试验结束：
- a) 试验车辆自动泊车功能退出；
 - b) 试验车辆 APS 提示泊入完成；
 - c) 试验车辆发生碰撞。
- E. 2. 1. 3 通过要求
- 试验车辆应满足以下要求：
- a) 试验车辆不发生碰撞；
 - b) 若儿童目标物离开目标停车位后，4 级自动泊车功能还应继续完成泊入。

E. 2. 2 泊入停车位周边有低矮障碍物

E. 2. 2. 1 试验场景

- E. 2. 2. 1. 1 试验场景应至少由以下要素组成，如图 E. 3 所示：
- a) 目标停车位及旁车位为车位线垂直式停车位；
 - b) 目标车位右侧为低矮花坛，左侧为垂直式停车位，其中居中停放静止车辆；
 - c) 目标障碍车宽度（不含后视镜）不低于 1.8m；
 - d) 低矮花坛紧贴车位线外边沿，车位长度方向上与车位线外边沿齐平。

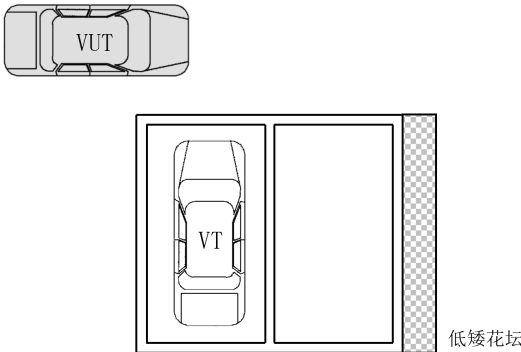


图 E. 3 泊入停车位周边有低矮障碍物试验场景示意图

E. 2. 2. 1. 2 泊入停车位周边有低矮障碍物试验的泛化参数表 E. 2。

表 E. 2 泊入停车位周边有低矮障碍物试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	路缘石高度	10、20、30、40	cm
2	停车位宽度	3.5、3.0、2.4、2.2、2.0	m

表 E.2 泊入停车位周边有低矮障碍物试验泛化参数（续）

序号	参数	泛化值	单位
3	低矮花坛式样	路缘石、路缘石+灌木	-
注：灌木的长度、宽度分别和路缘石的长度、宽度一致，灌木的高度为 60cm。			

E.2.2.2 试验方法

E.2.2.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验车辆以不大于 10km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外缘接地点与车位边界线距离为 1m；
- b) 试验车辆驶过目标车位，当提示停车位可用时激活泊入停车位。

E.2.2.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，设定目标车位后，激活泊入停车位。

E.2.2.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过目标停车位右侧边界线 10 m 后未释放车位；
- b) 试验车辆系统退出；
- c) 试验车辆系统提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

E.2.2.3 通过要求

试验车辆应符合以下任一条件：

- a) 系统释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) 系统不释放目标停车位。

E.2.3 泊入停车位内有静止障碍物

E.2.3.1 试验场景

E.2.3.1.1 试验场景布置如图 E.4 所示，具体要求如下：

- a) 三个平行式停车位 A、B、C，停车位 B 为目标停车位；
- b) 停车位 A、C 存在静止的车辆目标，车辆目标居中摆放；
- c) 停车位 B 存在静止的障碍物目标。

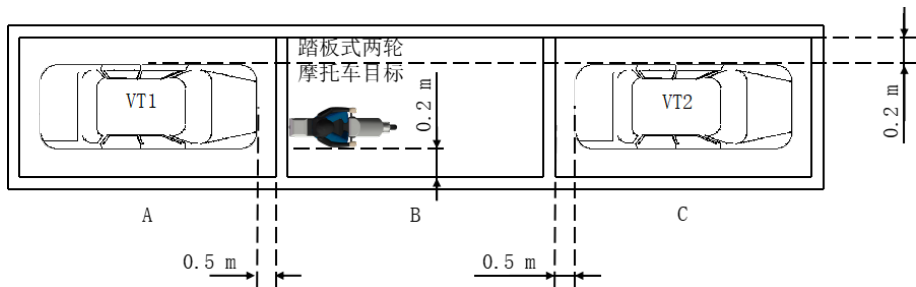


图 E.4 停车位内有静止障碍物试验场景示意图

E.2.3.1.2 停车位内有静止障碍物试验的泛化参数表 E.3。

表 E.3 停车位内有静止障碍物试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	VUT 行驶速度	5、10	km/h
2	障碍物类型	自行车、三轮车、踏板式两轮摩托车	—
3	障碍物目标位置	车位内均匀覆盖 9 个点位	—
4	试验车辆距离停车距离	0.5、1.5	m

E.2.3.2 试验方法

E.2.3.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- 试验人员驾驶试验车辆以不大于 10km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间，试验车辆靠近停车位边界线侧的轮胎外边缘接地点距离按照表 E.3 选取要求；
- 试验车辆驶过目标车位，当提示停车位可用时激活泊入停车位，如图 E.5 所示。

E.2.3.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，试验人员选择目标停车位（选择时可先移除静止踏板式两轮摩托车目标）或路径后，试验人员激活自动泊车功能。

E.2.3.2.3 当满足以下任一条件时，试验结束：

- 搜索停车位阶段，试验车辆驶过目标车位右侧边界线 10 m 后未释放车位；
- 试验车辆系统退出；
- 试验车辆系统提示泊入完成；
- 试验车辆发生碰撞。

E.2.3.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

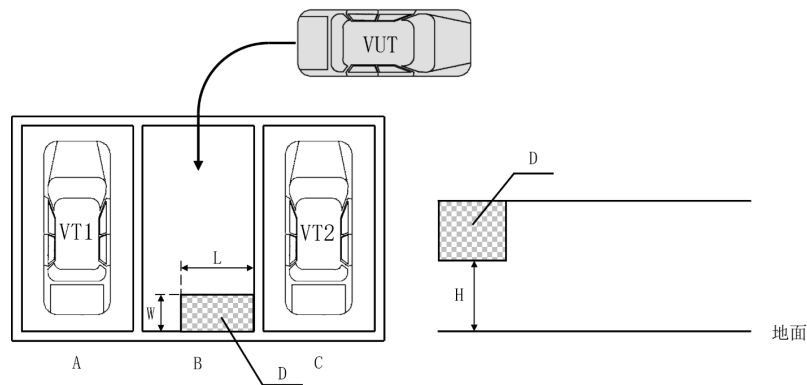
- 系统释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- 系统不释放目标停车位。

E.2.4 泊入停车位后方悬空障碍物

E.2.4.1 试验场景

E.2.4.1.1 试验场景应至少由以下要素组成，如图 E.5 所示：

- 三个车位线垂直式停车位 A、B、C，其中停车位 B 为目标车位；
- 停车位 A、C 存在静止的车辆目标，车辆目标居中摆放；
- 目标停车位范围内靠后位置，有空调通风管道从天花板向下延伸；
- 管道为金属材质，水平截面长 0.5m~1.25m，宽 0.4m~1m；
- 管道底部悬浮于车位后上方空间，离地高度 1.2m~1.5m。



标引符号说明：

D —— 悬空空调通风管道；

L —— 悬空空调通风管道横截面长度；

W —— 悬空空调通风管道横截面宽度；

H —— 悬空空调通风管道离地高度。

图 E.5 泊入停车位后方悬空障碍物试验场景示意图

E.2.4.1.2 泊入停车位后方悬空障碍物试验的泛化参数见表 E.4。

表 E.4 泊入停车位后方悬空障碍物试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	管道离地高度	1.2、1.3、1.5、2.0	m
2	管道与停车位 B 的横向相对位置	管道左侧边线与停车位 B 的左侧边界线对齐、管道中线与停车位 B 的中间线对齐、管道右侧边线与停车位 B 的右侧边界线对齐	—
3	侵入车位长度	0.5、1.25	m
4	倾入车位宽度	0.4、1	m

E.2.4.2 试验方法

E.2.4.2.1 对于泊入停车位可单独使用的自动泊车功能，试验步骤如下：

- a) 试验车辆以不大于 10km/h 的速度搜索停车位，搜索停车位期间试验车辆靠近停车位边界线侧的车轮外缘接地点与车位边界线距离为 1m；
- b) 试验车辆驶过目标车位，当提示停车位可用时激活泊入停车位。

E.2.4.2.2 对于泊入停车位不能单独使用的自动泊车功能，设定目标车位后，激活泊入停车位。

E.2.4.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 搜索停车位阶段，试验车辆驶过目标车位右侧边界线 10m 后未释放车位；
- b) 试验车辆系统退出；
- c) 试验车辆系统提示泊入完成；
- d) 试验车辆发生碰撞。

E.2.4.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

- a) 系统释放目标停车位，泊入过程中未发生碰撞；
- b) 系统不释放目标停车位。

E. 2. 5 泊出平行式停车位时遇穿行二轮车目标

E. 2. 5. 1 试验场景

E. 2. 5. 1. 1 试验场景布置如图 E. 6 所示，具体要求如下：

- a) 至少布置 A、B、C 连续 3 个车位线平行式停车位；
- b) 停车位 A、C 内停放边界车辆，泊出方向一侧的停车位 C 内的边界车辆车尾后端距停车位边界线内边缘 0.5 m，停车位 A 内的边界车辆车头前端距停车位边界线内边缘 0.5 m，停车位 A、C 内的边界车辆左侧车轮外边缘接地点连接线距停车位边界线内边缘 0.2 m；
- c) 二轮车目标类型、运动轨迹参考线与停车位边界线外边缘距离按表 E. 5 取值。

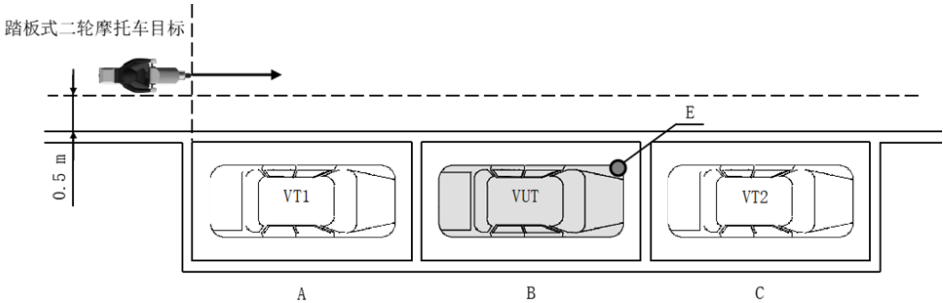


图 E. 6 泊出平行式停车位出现二轮车目标试验场景示意图

E. 2. 5. 1. 2 泊出平行式停车位出现二轮车目标试验泛化参数见表 E. 5。

表 E. 5 泊出平行式停车位出现二轮车目标试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	二轮车目标类型	电车二轮车、摩托车、自行车	—
2	二轮车目标速度	10、15、20、25	km/h
3	E 线与停车位边界线外边缘距离	0.4、0.5、0.7、1	m

E. 2. 5. 2 试验方法

E. 2. 5. 2. 1 预试验步骤如下：

- a) 试验车辆居中停放在停车位 B 内，在无二轮车目标穿行的情况下，激活功能，记录从速度首次到达 0.1 km/h 开始至试验车辆前端 50%处到达二轮车目标运动轨迹参考线的时间 T（单位：s）；
- b) 重复上述试验 2 次，计算平均时间 ΔT （单位：s）。

E. 2. 5. 2. 2 正式试验步骤如下：

- a) 试验车辆按照 6. 1. 4 的要求居中停放在停车位 B 内，激活试验车辆功能；
- b) 当试验车辆速度首次达到 0.1 km/h 时，二轮车目标以初始速度匀速到达 F 线，二轮车目标与试验车辆存在碰撞风险。

注：试验车辆停车后，二轮车目标可停止运动。

E. 2. 5. 2. 3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆系统退出；
- b) 试验车辆在运动过程中发生碰撞。

E. 2. 5. 3 通过要求

试验车辆应满足以下要求：

- a) 试验车辆不发生碰撞；
- b) 两轮车目标离开后，4 级自动泊车功能还应继续完成泊车任务。

E. 2. 6 泊出车位右转弯遇横向来车

E. 2. 6. 1 试验场景

E. 2. 6. 1. 1 试验场景应至少由以下要素组成，如图 E. 7 所示：

- a) 停车场内直道，道路宽度不小于 3m，路面平整；
- b) 三个车位线垂直式停车位 A、B、C，其中停车位 B 为目标车位，停车位 A、C 存在静止的车辆目标 VT2 和 VT3；
- c) VUT 初始停放于目标停车位正中心内，车头朝向道路行驶方向；
- d) VT1 初始位置位于车道中心线，车头纵向距离 VUT 车位左侧标线 0.2m~0.6m，初始速度 10km/h~20km/h，车辆在道路上横向行驶，行驶方向与 VUT 泊出方向交叉；
- e) VT1 行驶路线经过 VUT 泊出轨迹区域，形成交叉冲突场景。

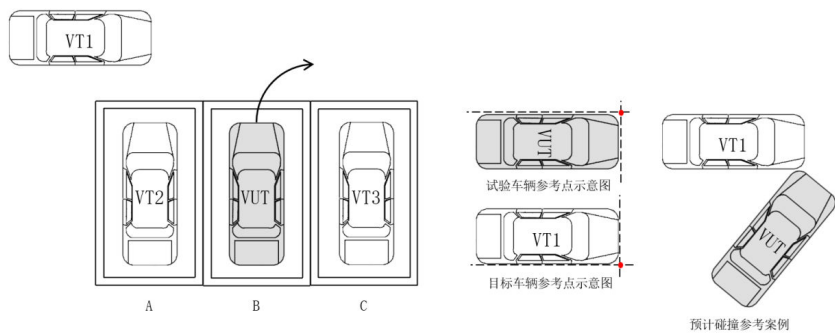


图 E. 7 泊出车位右转弯遇横向来车试验场景示意图

E. 2. 6. 1. 2 泊出车位右转弯遇横向来车试验的泛化参数见表 E. 6。

表 E. 6 泊出车位右转弯遇横向来车试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	VT 启动时间	后续根据 VUT 目标车速做计算	s
2	VT 速度	10、15、20	km/h
3	VT 距离车位边线距离	0.2、0.4、0.6	m
4	两侧边界车辆位置	车位居中、对齐车位前侧边线、对齐车位后侧边线	—

E. 2. 6. 2 试验方法

E. 2. 6. 2. 1 预试验步骤如下：

- a) 试验车辆按照 E. 2. 2. 6. 1. 1 的要求居中停放在停车位 B 内，在无 VT1 穿行的情况下，激活功能，记录从速度首次到达 0.1 km/h 开始至试验车辆前端 50%处到达 VT1 目标运动轨迹参考线的时间 T（单位：s）；
- b) 重复上述试验 2 次，计算平均时间 ΔT （单位：s）。

E. 2. 6. 2. 2 正式试验步骤如下：

- a) 试验人员开启自动泊车系统；
- b) 选择自动泊出功能，确认向右泊出。

E. 2. 6. 2. 3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) VUT 成功完成泊出，全程未与 VT 发生碰撞；
- b) VUT 系统退出泊出；
- c) VUT 发生碰撞。

E. 2. 6. 3 通过要求

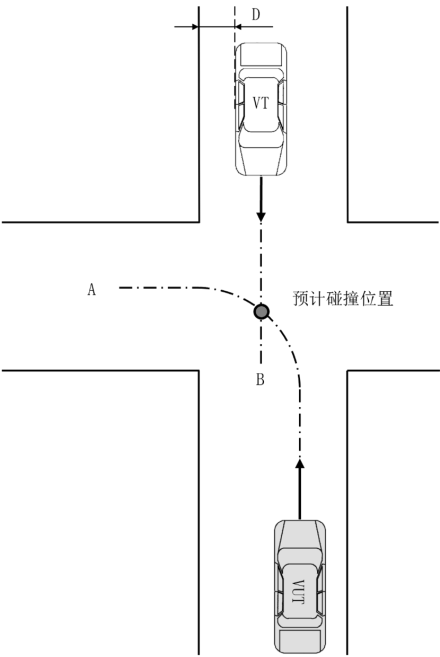
试验车辆不发生碰撞。

E. 2. 7 巡航交叉口左转弯遇对向车辆目标横穿

E. 2. 7. 1 试验场景

E. 2. 7. 1. 1 试验场景布置如图 E. 8 所示，具体要求如下：

- a) 包含双向单车道的十字形交叉口，车道宽度不低于 3.5m；
- b) 路口内不存在交通信号灯；
- c) 车辆目标位于试验车辆对向车道，与左侧车道边线的距离按表 E. 7 选取。



标引符号说明：

- A —— 试验车辆运动轨迹参考线；
- B —— 车辆目标运动轨迹参考线；
- D —— 车辆目标与左侧车道边线的距离。

图 E.8 巡航交叉口左转弯对向车辆目标横穿试验场景示意图

E.2.7.1.2 巡航交叉口左转弯对向车辆目标横穿试验的泛化参数见表 E.7。

表 E.7 巡航交叉口左转弯对向车辆目标横穿试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	车辆目标初始速度	15、20、25、30	km/h
2	车辆目标与左侧车道边线的距离	0.2、0.5、0.8	m

E.2.7.2 试验方法

E.2.7.2.1 预试验步骤如下：

- a) 试验车辆在距离路口至少 30 m 处时，激活自动泊车系统，在无车辆目标穿行的情况下，左转弯通过路口并确定试验车辆与车辆目标的预计碰撞点；
- b) 车辆目标以初始速度匀速穿过试验车辆巡航行驶路径，其到达预计碰撞点的时间为 T；
- c) 试验车辆在与步骤 a) 相同初始位置处，激活自动泊车功能，在无车辆目标穿行的情况下，根据时间 T 记录车辆目标触发运动时对应的试验车辆位置；重复进行 2 次，取平均值作为车辆目标触发运动时对应的试验车辆位置。

E.2.7.2.2 正式试验步骤如下：

- a) 选择目标停车位或路径后，激活自动泊车功能；
- b) 当试验车辆到达车辆目标触发运动时对应的试验车辆位置时，车辆目标触发运动，以初始速度直行穿过试验车辆巡航行驶路径。

E.2.7.2.3 达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与车辆目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

E.2.7.3 通过要求

试验车辆应让行目标车辆，并通过交叉口。

E.2.8 巡航直角弯道遇横穿成人行人

E.2.8.1 试验场景

E.2.8.1.1 试验场景布置如图 E.9 所示，具体要求如下：

- a) 一段通道总宽度不低于 6 m 的直角弯道；
- 注：准许试验人员摆放交通锥限制车道宽度。
- b) 弯道直角部分有遮挡物，遮挡物长度应至少覆盖成人行人目标位置到直角弯道处；
 - c) 成人行人目标位于直角弯道出口方向，距离直角弯道 (2.5 ± 0.2) m，距离右侧车道边缘线为 (1.0 ± 0.1) m。

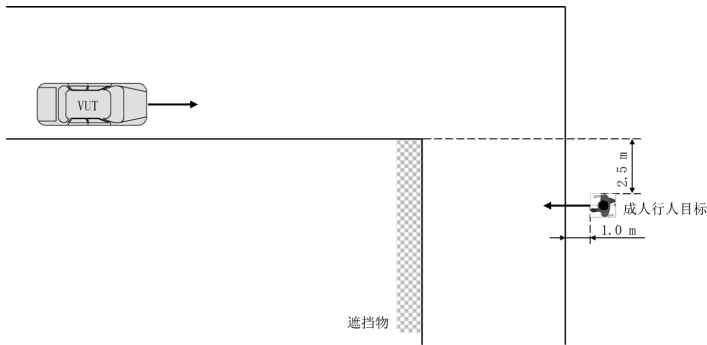


图 E.9 巡航直角弯道遇横穿成人行人试验场景示意图

E.2.8.1.2 巡航直角弯道遇横穿成人行人试验的泛化参数见表 E.8。

表 E.8 巡航直角弯道遇横穿成人行人试验泛化参数

序号	参数	泛化值	单位
1	行人目标速度	2、3、4、5、8	km/h

E.2.8.2 试验方法

E.2.8.2.1 在试验车辆距离直角弯道至少 20 m 处，试验人员激活自动泊车功能，试验车辆行驶轨迹经过直角弯道；

E.2.8.2.2 试验车辆激活功能后，成人行人目标从起始位置沿垂直于试验车辆行驶方向横穿道路，匀速阶段的目标速度为 (5 ± 1.0) km/h。若试验车辆的轨迹规划导致成人行人目标无法运动至对侧车道边缘线，成人行人目标侵入试验车辆行驶路径后应立即停止运动。

E.2.8.2.3 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆与成人行人目标避免碰撞；
- b) 试验车辆与成人行人目标发生碰撞。

E.2.8.3 通过要求

试验车辆不应与成人行人目标发生碰撞，并应顺利通过直角弯道。

E.2.9 巡航坡道上遇对向车道静止车辆

E.2.9.1 试验场景

E.2.9.1.1 试验场景布置如图 E.10 所示，具体要求如下：

- a) 一段坡度不低于 8% 的直坡或螺旋坡道，车道宽度不小于 6m；
- b) 坡道上有一对向静止车辆目标；
- c) 对向车辆在车道内横向位置按照试验参数泛化表布置。

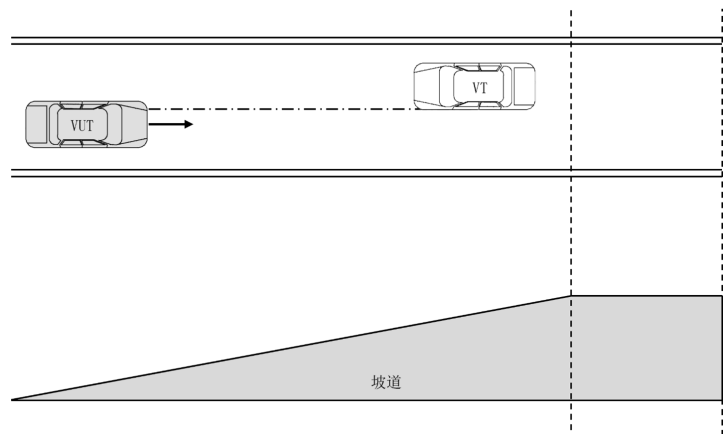


图 E.10 巡航坡道上遇对向车道静止车辆试验场景示意图

E.2.9.1.2 巡航坡道上遇对向车道静止车辆的泛化参数见表 E.9。

表 E.9 巡航坡道上遇对向车道静止车辆试验泛化参数表

序号	参数	泛化值	单位
1	对向车辆与试验车辆重叠率	0、5%、10%、20%、50%	—

E.2.9.2 试验方法

E.2.9.2.1 试验人员在坡道前激活自动泊车功能，试验车辆在坡道内行驶。若试验车辆为 M₂、N₂、M₃、N₃ 类车辆，则无需进行该试验。

E.2.9.2.2 当达到以下任一条件时试验结束：

- a) 试验车辆未通过坡道；
- b) 试验车辆通过坡道；
- c) 试验车辆与车辆目标发生碰撞。

E.2.9.3 通过要求

试验车辆应满足以下任一条件：

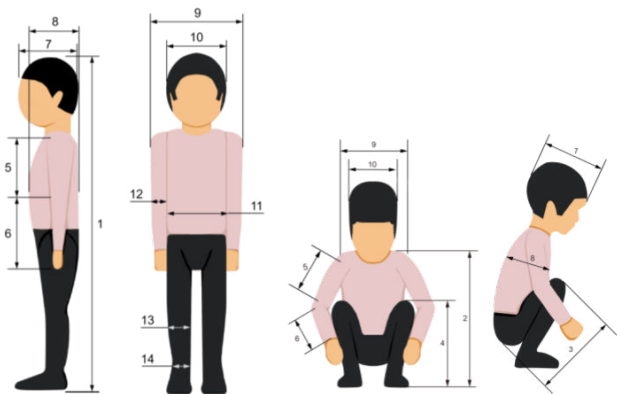
- a) 若 ODD 不支持坡道，4 级自动泊车功能不应激活或执行后援响应；3 级自动泊车功能不应与车辆目标发生碰撞，允许在进入坡道前执行 APS 后援响应；
- b) 若 ODD 支持坡道，APS 不应与车辆目标发生碰撞，车辆目标起步后，试验车辆起步通过坡道。

附 录 F
(规范性)
幼儿目标物

F.1 目标尺寸要求

F.1.1 本文件中规定的幼儿目标物应表征 3 岁以下的幼儿，服装由防撕裂且防水的材料制成。

F.1.2 幼儿目标包括站姿、蹲姿，见图 F.1 和图 F.2，其典型尺寸见表 F.1 和表 F.2。



标引符号说明：

- 1 —— 身高（站立）；
- 2 —— 蹲姿肩高；
- 3 —— 臀膝长；
- 4 —— 蹲姿膝高；
- 5 —— 上臂长；
- 6 —— 前臂长；
- 7 —— 头长；
- 8 —— 胸厚；
- 9 —— 肩宽；
- 10 —— 头宽；
- 11 —— 腰围；
- 12 —— 前臂围；
- 13 —— 小腿围；
- 14 —— 脚踝围。

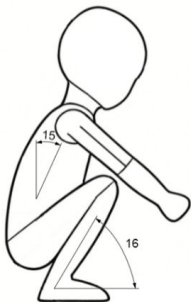
图 F.1 幼儿目标物尺寸

表 F.1 幼儿目标物尺寸-长、宽、高

序号	部位	最大值 mm	最小值 mm	平均值 mm
1	身高（站立）	867	827	847

表 F.1 幼儿目标物尺寸-长、宽、高 （续）

序号	部位	最大值 mm	最小值 mm	平均值 mm
2	蹲姿肩高	370	350	360
3	臀膝长	248	228	238
4	蹲姿膝高	246	226	236
5	上臂长	180	160	170
6	前臂长	235	215	225
7	头长	182	162	172
8	胸厚	125	105	115
9	肩宽	237	217	227
10	头宽	141	121	131
11	腰围	453	433	443
12	前臂围	160	140	150
13	小腿围	203	183	193
14	脚踝围	148	128	138



标引符号说明：

- 15 —— 躯干倾斜角度；
- 16 —— 小腿倾斜角度。

图 F.2 幼儿目标物姿势

表 F.2 幼儿目标物姿势

序号	测量部位	最大值 (°)	最小值 (°)	平均值 (°)
15	躯干倾斜角度	22	18	20
16	小腿倾斜角度	62	58	60

F.2 视觉和近红外特性

- F.2.1 幼儿目标的服装应为粉色或灰色的长袖 T 恤，黑色的长裤。
- F.2.2 幼儿目标的皮肤表面部分采用低反射度的材料。

F.2.3 幼儿目标应满足表 F.3 中的幼儿目标物视觉特性。

F.2.4 关于近红外感知（波长在 850nm 到 950nm 之间），应满足以下技术规格：

- a) 服装的红外反射率在 40%至 60%的范围内；
- b) 皮肤表面可见部分的红外反射率与真实人体皮肤一致，即在 40%至 60%范围内；
- c) 假发的红外反射率与真实人类毛发相吻合，范围为 20%至 60%；
- d) 在选择衣服时，确保使用 45° 传感器附件测量的红外反射率与使用 90° 传感器附件测量的反射率相差不超过 20%。

表 F.3 幼儿目标物视觉特性

组件	RGB 数值	红色分量	绿色分量	蓝色分量
上衣（粉色）	最小值	227	193	193
	平均值	233	210	207
	最大值	240	227	224
上衣（灰色）	最小值	166	166	166
	平均值	181	181	181
	最大值	196	196	196
裤子	最小值	35	36	37
	平均值	45	46	47
	最大值	55	56	57
头发	最小值	35	36	37
	平均值	45	46	47
	最大值	55	56	57
皮肤	最小值	255	248	220
	平均值	182	165	142
	最大值	72	33	0

F.3 雷达特性

幼儿目标的雷达反射率应满足 ISO/TS 19206—9:2025。

附 录 G
(规范性)
基于安全档案的动态选择试验

G.1 动态试验项选取规则

G.1.1 选取范围

应根据 G.2 的试验项目类别在车辆制造商提供的安全档案试验项中各选取一个动态试验项目，且选择在场地试验可实现的试验项目。若动态试验项为企业安全档案中仿真试验内容，场地试验场景参数设置应与仿真试验场景中保持一致。

G.1.2 选取原则

试验场景元素应按照最严苛参数选取，应基于试验车辆车速、目标物速度、目标物尺寸等要素，在车辆制造商提供的安全档案中除附录 C 之外的场景选取 APS 能够避免碰撞且最严苛的试验参数。

示例：最严苛参数可能是目标物尺寸、异形目标物、目标物遮挡、停车位标线缺失，目标物和试验车辆的位置、角度、速度等。

G.2 动态选取试验

G.2.1 停车场设施识别与响应

G.2.1.1 试验场景元素

该试验应至少包括以下元素类别：

- a) 在 APS 运行区域范围内的停车场设施类型，例如车位锁、轮挡、橡胶柱、挡车杆等；
- b) 在 APS 运行区域范围的停车场设施位置，例如与道路中线成角度静止、与道路中线偏置距离以及在车位内的位置等。

G.2.1.2 试验场景

根据 APS 的能力、ODC 以及 G.2.1.1 中的试验场景元素类别，按照 G.1 的要求选取试验场景。

G.2.1.3 通过要求

APS 不应与停车区域设施发生碰撞。

G.2.2 机动车目标识别及响应

G.2.2.1 试验场景元素

该试验应至少包括以下元素类别：

- a) 在 APS 运行区域范围内的机动车类型，例如乘用车、摩托车等；
- b) 在 APS 运行区域范围内的机动车行为，例如与道路中线成角度静止、减速、路口穿行等。

G. 2. 2. 2 试验场景

根据 APS 的能力、ODC 以及 G. 2. 2. 1 中的试验场景元素类别，按照 G. 1 的要求选取试验场景。

G. 2. 2. 3 通过要求

APS 不应与机动车目标发生碰撞。

G. 2. 3 非机动车目标识别及响应

G. 2. 3. 1 试验场景元素

该试验应至少包括以下元素类别：

- a) 在 APS 运行区域范围内的非机动车类型，例如自行车、电动二轮车等；
- b) 在 APS 运行区域范围内的非机动车行为，例如与道路中线成角度静止、减速、逆向行驶、路口横穿等。

G. 2. 3. 2 试验场景

根据 APS 的能力、ODC 以及 G. 2. 3. 1 中的试验场景元素类别，按照 G. 1 的要求选取试验场景。

G. 2. 3. 3 通过要求

APS 不应与非机动车目标发生碰撞。

G. 2. 4 行人目标识别及响应

G. 2. 4. 1 试验场景元素

该试验应至少包括以下元素类别：

- a) 在 APS 运行区域范围内的行人类型，例如成人、儿童、幼儿等；
- b) 在 APS 运行区域范围内的行人行为，例如静止、纵向行走、横穿、倒地等。

G. 2. 4. 2 试验场景

根据 APS 的能力、ODC 以及 G. 2. 4. 1 中的试验场景元素类别，按照 G. 1 的要求选取试验场景。

G. 2. 4. 3 通过要求

APS 不应与行人目标发生碰撞。

G. 2. 5 障碍物目标识别及响应

G. 2. 5. 1 试验场景元素

该试验应至少包括以下元素类别：

- a) 在 APS 运行区域范围内的障碍物类别，例如纸箱、木箱、水桶等；
- b) 在 APS 运行区域范围内的障碍物位置，例如与道路中线偏置距离、停车位内的位置等。

G. 2. 5. 2 试验场景

根据 APS 的能力、ODC 以及 G. 2. 5. 1 中的试验场景元素类别，按照 G. 1 的要求选取试验场景。

G.2.5.3 通过要求

试验车辆不应与障碍物目标发生碰撞。试验车辆不发生碰撞；若执行 APS 后援响应，不产生超安全度量的整车危害，试验车辆不发生碰撞，并实现安全车。

G.2.6 远程协助

G.2.6.1 试验场景元素

该试验应至少包含以下元素：

- a) 在 APS 运行区域范围内的目标物或停车区域设施，例如车位锁、轮档、橡胶柱等；
- b) 在 APS 运行区域范围的目标物或停车区域设施位置，包含但不限于目标物在道路上与试验车辆的交互位置或停车场设施在道路上的位置等。

G.2.6.2 试验场景

试验场景应包括：

- a) 根据 APS 的能力、ODC、远程协助功能、远程协助触发条件以及 G.2.6.1 中的试验场景元素类别，按照 G.1 的要求选取试验场景。
- b) 基于 a) 所述的试验场景，发送存在安全风险的远程协助信息。

G.2.6.3 通过要求

APS 应安全响应远程协助信息，并与停车区域设施或目标物避免碰撞。

参 考 文 献

- [1] GB 5768.3—2025 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线
 - [2] GB/T 21437.2—2021 道路车辆 电气/电子部件对传导和耦合引起的电骚扰试验方法 第2部分：沿电源线的电瞬态传导发射和抗扰性
 - [3] GB/T 34590 道路车辆 功能安全
 - [4] GB/T 40429—2021 汽车驾驶自动化分级
 - [5] GB/T 41630—2022 智能泊车辅助系统性能要求及试验方法
 - [6] GB/T 43267—2023 道路车辆 预期功能安全
-