

团 体 标 准

T/ITS 0122-2020

部分自动泊车系统 性能要求与测试规程

Domains Partially automated parking system – performance requirements and test
Procedures

2021-3-1 发布

2021-3-1 实施

中国智能交通产业联盟 发布

目 次

1. 范围..... 1

2. 规范性引用文件..... 1

3. 术语与定义..... 1

4. 系统分类及基本功能..... 2

5. 技术要求..... 4

6. 测试规程..... 17

前 言

本标准根据 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准参考 ISO 20900:2019《智能运输系统 泊车辅助系统（APS）性能要求和试验程序》编制，与 ISO 20900:2019 的一致性程度为非等效。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件起草单位：同济大学、交通运输部公路科学研究院、上海机动车检测中心、东软睿驰汽车技术有限公司、清华大学、深圳市未来智能网联交通系统产业创新中心。

本文件主要起草人：毕欣，焦伟赞，曹建永，张春民，王建强，张建苍，张云，李茹，阳辉辉，李德海。

部分自动泊车系统——性能要求和测试规程

1. 范围

本标准规定了部分自动泊车系统基本功能、技术要求和测试规程。

本标准适用于安装在 M1、N1 车辆上的部分自动泊车系统。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。

GA/T 850-2009 城市道路路内停车泊位设置规范

3. 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 部分自动泊车系统 Partially Automated Parking System (PAPS)

系统能够测量车间泊位/停车位/车库的尺寸，计算适用的轨迹，在驶入车间停车位/划线停车位/车库时对车辆进行横向和纵向的控制，并向驾驶人提供所需的指示。

3.2 停车空间 parking space

供车辆停放的空间，是所有车间停车位、划线停车位、车库的统称。

3.3 车间停车空间 workshop parking space

由两辆相邻车辆形成的无划线可停车区域。

3.4 划线停车位 parking lot

为停放车辆而划定的停车空间。

3.5 车库 garage

可供一辆车停放的用墙或者其他结构围成的一个足够大的停车区域。

3.6 泊车策略 parking manoeuvre

将车辆移动至停靠在车间停车位/划线停车位/车库的操作方法。

3.7 驶离策略 leaving manoeuvre

将车辆从车间停车位/划线停车位/车库移出的操作方法。

3.8 驾驶人 conventional driver

驾驶人坐在驾驶座上，能够对车辆的安全运行进行监督。

3.9 远程驾驶人 remote driver

使用远程控制设备操作 PAPS 的驾驶人。

3.10 系统激活 system activation

将系统从待机状态过渡到车位搜索模式的操作。

3.11 测试对象 test object

进行部分自动泊车功能测试的车辆。

3.12 相邻车辆 bordering vehicles

形成车间泊位两侧边线的车辆。

3.13 PAPS 车辆 PAPS vehicle

安装 PAPS 系统的车辆。

4. 系统分类及基本功能

4.1 PAPS 类型

定义以下两种类型：

类型 1：由驾驶人监控的系统；

类型 2：由远程驾驶人监控的系统。

4.2 基本功能

4.2.1 类型 1

- a) 驾驶人。
- b) 系统搜索停车位。
- c) 搜索可以自动进行，也可以由驾驶人进行。
- d) 在这两种情况下，系统都应通知驾驶人它已经确定了一个可能的停车位。
- e) 如果确定多个可能的停车位，系统将显示候选项，驾驶人可以从候选项中选择预定的停车位。

- f) 如果驾驶人没有从 PAPS 系统标识的多个停车位中选择任何一个选项,搜索可能会继续。自动控制转向、推进、制动、换档,移动车辆,将车辆停在指定位置精度范围内的目标车位内,最后进行释放控制。

4.2.2 类型 2

主要有两种情况:进入车间停车位/划线停车位/车库,离开车间停车位/划线停车位/车库。

该系统可以搜索车间停车位/划线停车位/车库,或者司机将车直行(例如 1 米)停在车间停车位/划线停车位/车库前面。在进行搜索时,司机可能会启动该系统,系统应通知司机,它已识别出一个或多个可能的车间停车位/划线停车位/车库。

4.2.2.1 进入车间停车位/划线停车位/车库

该系统搜索车间停车位/划线停车位/车库。搜索可能由驾驶人启动。系统应通知驾驶人已确定一个或多个可能的车间停车位/划线停车位/车库。

如果确定了多个可能的车间停车位/划线停车位/车库,系统应显示候选车位。系统提出了一个车间停车位/划线停车位/车库,但是驾驶人应该能够从候选项中选择想要的车间停车位/划线停车位/车库。如果驾驶人没有选择车间停车位/划线停车位/车库,则使用建议的车间泊位/停车位/车库。停车时驾驶人将控制方法转移到远程监控装置。然后,远程驾驶人使用远程监控设备激活停车控制。只有当远程驾驶人使用远程监控装置连续授权车辆移动时,系统才应在指定的位置精度范围内自动操作并将车辆停放在目标车位内。当到达最终车位或远程驾驶人使用远程监控设备使系统停止工作时,车辆停止。

4.2.2.2 离开车间泊位/停车位/车库

系统收到并确认来自远程驾驶人的离开控制请求时,系统应启动离开控制。只有当远程驾驶人使用远程监控装置连续授权车辆移动时,系统才应在指定的位置精度范围内自动操作并将车辆从车间停车位/划线停车位/车库移出。当到达指定位置或远程驾驶人使用远程监控设备使系统停止工作时,车辆将被停止。

4.3 一般要求

4.3.1 PAPS 运行时最大速度

PAPS 运行速度不大于 10km/h。

4.3.2 PAPS 终止条件

自动泊车/离开控制系统出现故障，控制系统须中止。

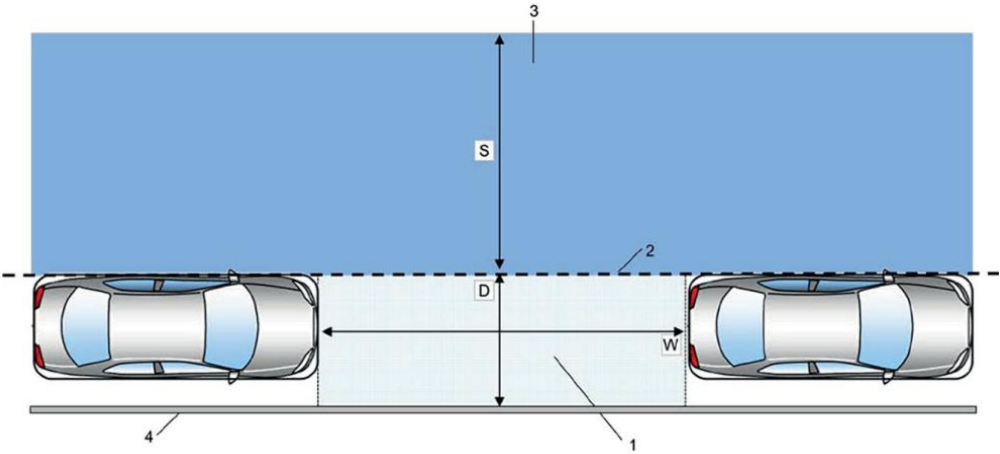
当检测到故障时，系统应取消自动控制并向驾驶人提供信息。

5. 技术要求

5.1 停车类型

5.1.1 平行车间停车位

泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。



标引序号说明：

1 目标停车区域

2 水平参考线

3 允许 PAPS 控制的区域

4 (可选)路肩

W 空间宽度= PAPS 车辆的长度+ Δy

D 空间深度= PAPS 车辆宽度+ 0.2 m

S 允许 PAPS 控制的区域的宽度= 4.5 m

图 1 平行车间泊位的示意图

标准车间泊位的宽度 W 是车辆的长度定义为 PAPS 车辆加 Δy ，空间深度 D 被定义为 PAPS 车辆的宽度加 0.2 m。

- a) 在有参考路肩的情况下，车辆以与参考路肩平行的固定距离停放。
- b) 在没有路肩的情况下，停放在地面上的车辆的外边界之间的虚拟连接为横向参考线。

车位由宽度 W 和深度 D 定义(如图 1 所示), W 为两辆参考车之间的距离。深度 D 为横向参考线与 PAPS 车辆宽度之间的距离+0.2 m。

对于长度在 4m 和 6m 之间的 PAPS 车辆, $\Delta y = \text{PAPS 车辆的长度} \times 0.25$ 。对于小型车辆($\leq 4\text{m}$): $\Delta y = 4\text{m} \times 0.25 = 1.0\text{ m}$, 对于大型车辆($\geq 6\text{ m}$): $\Delta y = 6\text{m} \times 0.25 = 1.5\text{m}$ 。

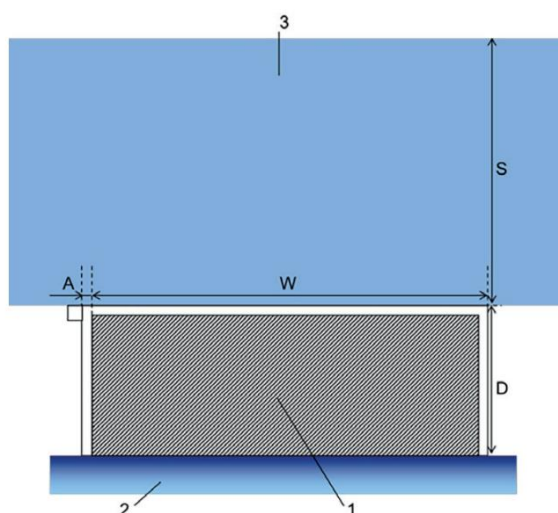
如图 1 所示, 要求 PAPS 控制车辆停留在指定区域内。

5.1.2 平行划线停车位

作为最低要求, 泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。

地面上对比标记的最小对比度应为 5, 图形和标记的大小如图 2 所示。

如图 2 所示, 要求 PAPS 控制车辆停留在指定区域内。



标引序号说明:

- 1 目标停车区域
- 2 路的边缘
- 3 允许 PAPS 控制的区域
- W 停车位宽度(= 7.0m)
- D 停车位深度(= 2.5m)
- A 停车位线宽度(= 0.15m)
- S 允许 PAPS 控制的区域的宽度(= 4.5m)

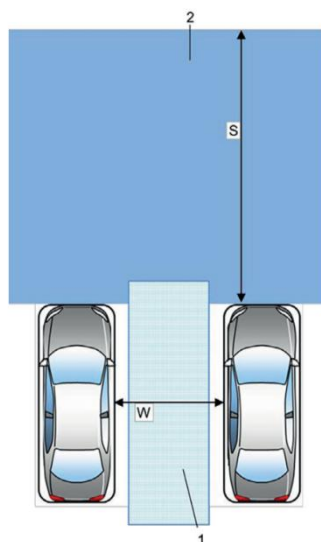
图 2 平行划线停车位的几何形状

5.1.3 垂直车间停车

泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。

两辆边界车辆，标准车间泊位宽度 W 被定义为 PAPS 车辆的宽度，包括外部镜加 Δx (= 1.2m)，如图 3 所示。

如图 3 所示，要求 PAPS 控制车辆停留在指定区域内。



标引序号说明：

1 目标停车区域

2 允许 PAPS 控制的区域

W 空间宽度= PAPS 车辆宽度+ Δx (= 1.2m)

S 允许 PAPS 控制的区域宽度= 7m

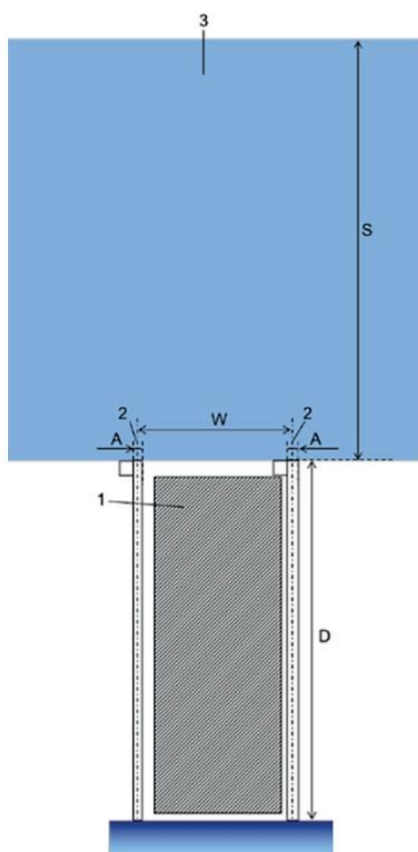
图 3 垂直车间停车位的几何形状

5.1.4 垂直划线停车位

泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。

地面上对比标记的最小对比度应为 5，图形和标记的大小如图 4 所示。

如图 4 所示，要求 PAPS 控制车辆停留在指定区域内。



标引序号说明：

- 1 目标停车区域
- 2 地段中线
- 3 允许 PAPS 控制的区域
- W 停车位开口宽度(= 2.5m)^a
- D 停车位深度(= 6.0m)^b
- A 停车位线宽度(= 0.15m)
- S 允许 PAPS 控制的区域宽度(= 7m)

注：

- a 对于宽度超过 1.9 m 的大型汽车，“W” 可以进行扩展，此类车辆的目标“W” 应该是“车辆宽度加 0.6m” (每边距 0.3m)。
- b 对于长度超过 5m 的“D” 大型汽车，可以进行扩展。这类汽车的目标“D” 应该是“车辆长度加上 1.0m”。
- c 停车位地面的要求是平整的路面。

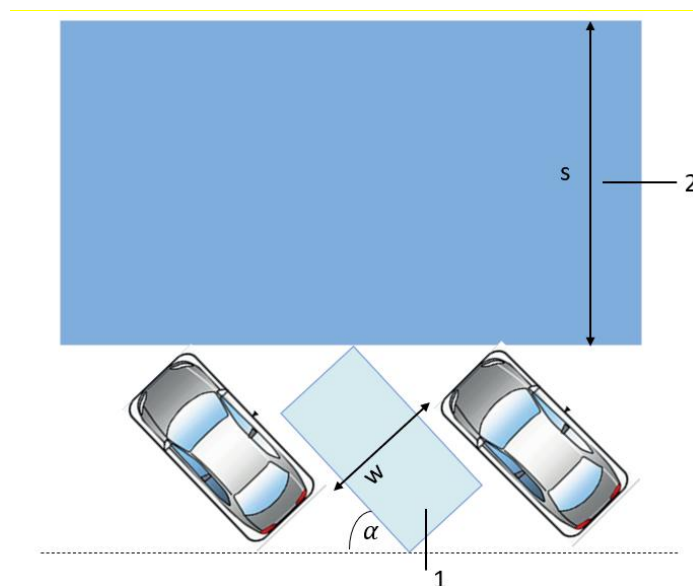
图 4 垂直划线停车位的几何形状

5.1.5 倾斜车间停车位

泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。

两辆边界车辆，标准车间泊位宽度 W 被定义为 PAPS 车辆的宽度，包括外部镜加 Δx (= 1.2m)，如图 5 所示。

如图 5 所示，要求 PAPS 控制车辆停留在指定区域内。



标引序号说明：

1 目标停车区域

2 允许 PAPS 控制的区域

W 空间宽度= PAPS 车辆宽度+ Δx (= 1.2m)

S 允许 PAPS 控制的区域宽度(= 6m)

α 车间泊位与横向参考线的夹角(=45°)

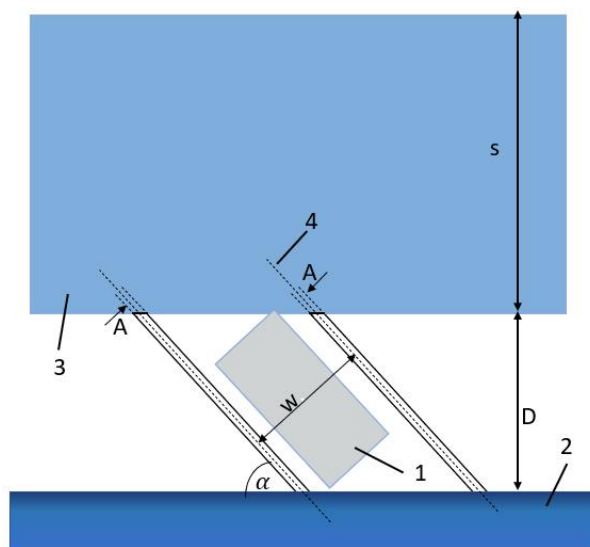
图 5 倾斜车间停车位的几何形状

5.1.6 倾斜划线停车位

泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。

地面上对比标记的最小对比度应为 5，图形和标记的大小如图 6 所示。

如图 6 所示，要求 PAPS 控制车辆停留在指定区域内。



标引序号说明：

1 目标停车区域

2 停车位边缘

3 允许 PAPS 控制的区域

4 地段中线

W 停车位开口宽度(= 2.5m)^a

D 停车位深度(= 8.4m)^b

A 停车位线宽度(= 0.15m)

S 允许 PAPS 控制的区域宽度(= 6m)

α 车位泊位与停车位边缘的夹角(=45°)

注：

a 对于宽度超过 1.9 m 的大型汽车，“W”可以进行扩展，此类车辆的目标“W”应该是“车辆宽度加 0.6m”（每边距 0.3m）。

b 对于长度超过 5m 的“D”大型汽车，可以进行扩展。这类汽车的目标“D”应该是“1.4* 车辆长度+1.0m”。

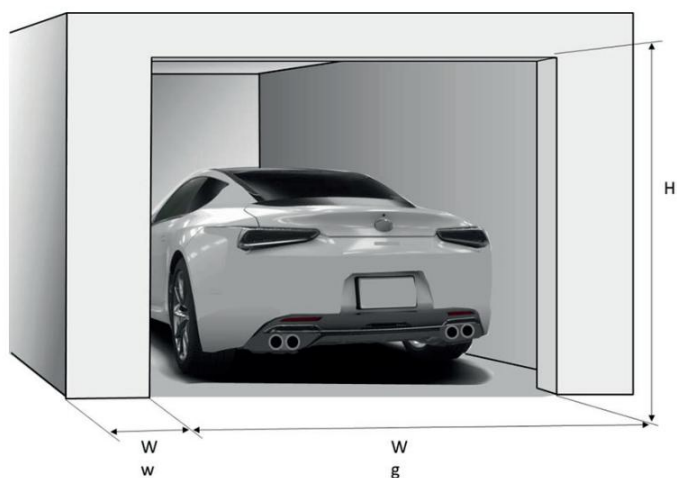
c 停车位地面的要求是平整的路面。

图 6 倾斜划线停车位的几何形状

5.1.7 车库泊位

泊车操作应在以下定义的车位完成泊车。

车库车位由车库门宽 W_g 、车库停车位宽 W_p 、车库深度 D 定义，如图 7、图 8 所示。



标引序号说明：

W_g 车库门宽度= PAPS 车辆(含门镜)宽度 $\pm 0.8\text{m}$

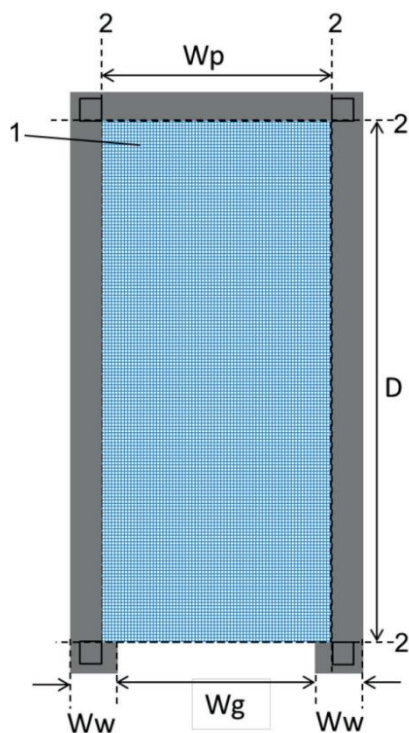
W_p 车库前壁宽度^a= 1.0 m

H 车库高度>PAPS 车辆高度。

注：

a 墙和车库的开口之间需要有足够的对比。

图 7 车库门的几何形状



标引序号说明：

1 目标停车区域

2 车库的内线

W_g 车库门宽度= PAPS 车辆(含门镜)宽度+ 0.8 m

W_p 车库停车位宽度 $\geq W_g$

W_w 车库前壁宽度^a= 1.0 m

D 车库深度= PAPS 车辆长度+ 1.0m

注：

a 在墙和车库开口之间需要有足够的对比。

图 8 车库顶视图的几何形状

5.1.8 停车类型应支持以下一种以上车位类型：

停车类型应支持以下一种以上车位类型：

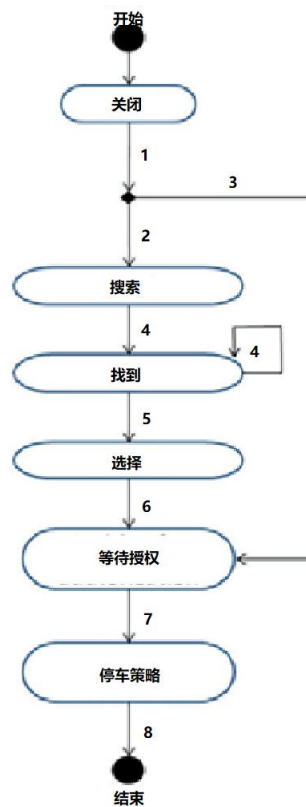
- a) 平行车间停车位；
- b) 平行划线停车位；
- c) 垂直车间停车位；
- d) 垂直划线停车位；

- e) 倾斜车间停车位；
- f) 倾斜划线停车位。

5.2 操作流程

5.2.1 泊车策略

图 9 显示了停车控制时的操作状态示例序列、在每个操作状态下呈现给驾驶人的相应信息，以及驾驶人需要进行哪些活动。



标引序号说明：

- 1 驱动动作(如主开关打开)或系统动作(如 $0 < \text{速度} \leq \text{阈值}$)。
- 2 平行或垂直于停车位或空间停车的情况。
- 3 以防车库停车。
- 4 系统检测一个停车位或空间。
- 5 OEM 专用(例如司机停车)。
- 6 司机或系统选择目标停车位或空间。
- 7 驾驶授权(例如按下按钮)。
- 8 停车操作完成或取消。

图 9 泊车策略操作状态的 PAPS 流程图

只有当驾驶人完成所描述的活动时，才有可能升级到下一个状态。

当系统启动时，系统将“关闭”状态变为“搜索”状态，开始在环境中搜索车间泊位/停车位，评估检测到的对象，并向驾驶人生成适当的反馈。

系统可以在“搜索”、“找到”、“选择”和“等待授权”之间切换其工作状态。如果操作状态为“等待授权”，并且驾驶人授权给 PAPS，则状态转换为“停车控制”，并执行自动停车控制。

5.2.1.1 关闭状态

系统从关闭状态启动。

系统应通知驾驶人系统已准备好使用。

如果由于故障或其他原因导致系统不可用，应将该系统状态通知驾驶人。

当满足制造商指定的条件时(例如，当驾驶人按下按钮或车速低于阈值时)，系统将切换到搜索状态。

5.2.1.2 搜索状态

系统须搜寻可能的停车位/地段。当系统找到一个空间/地段/或获得此类信息时，系统将转换到找到的状态。

5.2.1.3 发现状态

这是系统检测到一个或多个可能的车间停车位/划线停车位/车库的状态。

系统须通知司机在进行查找时发现一个或多个车间停车位/划线停车位/车库。

当满足制造商指定的条件时(例如，当司机已经停车时)，系统转换到选择状态。

对于类型 2 系统，驾驶人可以在此时离开车辆，使用遥控装置进行进一步停车操作。如果停车位的宽度很窄，系统可能会通知驾驶人，驾驶人应该下车。

5.2.1.4 选择状态

当系统只检测到一个车间停车位/划线停车位/车库时，系统选择该车间停车位/划线停车位/车库。

当系统根据制造商的设计规格检测到两个或更多的车间泊位/场时，驾驶人或系统可以选择其中一个。

对于类型 2 系统，驾驶人可以在此时离开车辆，使用遥控装置进行进一步停车操作。如果停车位的宽度很窄，系统可能会通知驾驶人，驾驶人应该下车。

5.2.1.5 等待授权状态

这是系统正在等待来自司机的自动驾驶授权的状态。

对于类型 2 系统，驾驶人可以在此时离开车辆，使用遥控装置进行进一步停车操作。如果停车位的宽度很窄，系统可能会通知驾驶人，驾驶人应该下车。

当满足制造商指定的条件(例如，当驾驶人按下按钮)，并且驾驶人授权系统驾驶车辆时，系统将切换到停车控制状态。

5.2.1.6 停车控制状态

收到驾驶人启动系统控制的授权后，系统控制转向、加减速、换档，将车辆移至选定的车间停车位/划线停车位/车库。

对于类型 1 系统，驾驶人应表明继续对系统进行系统控制的意图。

对于类型 2 系统，远程驾驶人应持续表明继续对系统进行系统控制的意图。例如，当远程驾驶人不断地按下命令开关时，系统应该具有继续控制的功能，当远程驾驶人释放开关时，系统应该暂停控制。

当系统控制车辆运动时，应避免与周围物体发生碰撞。当检测到任何障碍物时，系统应该通知驾驶人有可能发生碰撞。在任何时候，驾驶人为避免碰撞而进行的干预或操作都会越过系统操作。如果障碍物消失，只要经过驾驶人授权，PAPS 可以继续控制车辆。

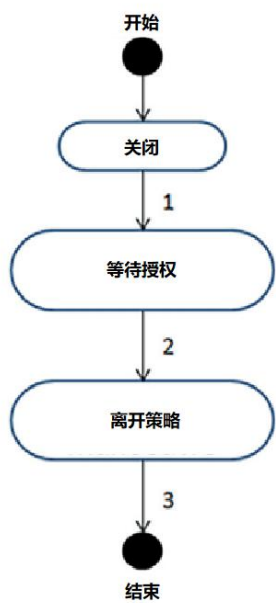
当车辆到达最终目标位置时，系统应立即停车，将档位改为“P”档或停车状态来防止 PAPS 车辆溜车，并同时通知驾驶人已完成控制。

对于类型 1 系统，当泊车完成后，系统应切换到 OFF 状态。

对于类型 2 系统，当控制完成并且经远程驾驶人确认后，系统应切换到 OFF 状态。关闭发动机或锁门指令也需要执行。

5.2.2 离开策略

图 10 显示了离开控制时操作状态的示例序列。



标引序号说明：

- 1 远程驾驶人的操作（如主开关开启）。
- 2 远程驾驶人的授权（如通过按一个按键）。
- 3 离开控制完成或取消。

图 10 离开策略的 PAPS 状态流程图

只有当驾驶人完成所描述的操作时，才有可能进入下一个状态。

系统激活后，系统从关闭状态切换到等待授权状态，等待远程驾驶人的授权。

然后，远程驾驶人对系统进行授权，系统状态切换为“离开控制”，系统执行自动离开控制。

5.2.2.1 关闭状态

系统从关闭状态启动。

系统应通知远程驾驶人系统已进入待命状态。

如果由于故障或其他原因导致系统无法正常工作，应将当前系统状态通知远程驾驶人。

当接收到远程驾驶人启动发动机的指令并通过远程设备确认后，类型 2 的 PAPS 系统会向远程驾驶人提供离开控制功能。

5.2.2.2 等待授权状态

这是系统等待远程驾驶人授权进行自动驾驶的状态。

该系统需要能够在不发生碰撞的情况下将车辆从车间泊位置驾驶到远程驾驶人可以进入车辆的位置。如果系统可以同时执行前进和倒退控制，则远程驾驶人需要选择驶入方向。

当满足厂商指定的条件时(例如，当驾驶人按下按钮时)，如果远程驾驶人授权系统驾驶车辆，系统将切换到离开控制状态。

5.2.2.3 离开控制状态

当收到远程驾驶人启动系统控制的授权时，系统应控制转向、加减速以及换挡操作，使车辆向所需方向移动。

车速应为 5km/h 以下。

当处于该系统状态时，远程驾驶人应持续表明继续对系统进行系统控制的意图。例如，当远程驾驶人持续按下命令开关时，系统应该具有继续控制的功能，当远程驾驶人释放开关时，系统应该暂停控制。

当系统控制车辆运动时，应避免与周围物体发生碰撞。当检测到任何障碍物时，系统应该通知远程驾驶人有发生碰撞的可能。在任何时候，驾驶人可因为碰撞危险而接管系统。如果障碍物或危险移除，经远程驾驶人授权，PAPS 可以继续控制车辆。

当车辆到达最终目标位置时，系统应立即停车，将档位改为“P”档或停车状态来防止 PAPS 车辆溜车，并同时通知远程驾驶人已完成控制。

泊车操作完成并且经远程驾驶人确认后，系统应切换到 OFF 状态。

5.3 控制策略

5.3.1 基本信息展示

系统应告知驾驶人由厂商定义的运行状态。系统应向驾驶人提供由厂商定义的泊车控制所需指令。系统当自动泊车控制成功完成或者中止时，应向驾驶人提供解除自动控制的信息。系统在自动泊车控制之前，也可以发布一条警告。提供信息/警告的形式可以通过听觉、视觉、触觉，也可以是它们之间的组合。

5.3.2 “搜索状态”下的信息

汽车制造厂有责任确定在车间泊位/停车位搜索状态下，PAPS 需要向驾驶人提供何种信息。

5.3.3 “发现状态”到“等待授权状态”期间的信息

驾驶人应被告知 PAPS 所找到的合适的车间泊位和停车位信息。

汽车厂商有责任确定当找到合适的停车位时,在进入自动泊车控制前需要向驾驶人提供何种信息。

5.3.4 “等待授权状态”下的信息

汽车厂商有责任确定驾驶人必须通过何种操作来激活 PAPS 的自动控制。

驾驶人需要确保拟设的车间泊位和停车位适合 PAPS 车辆。

5.3.5 “等待授权状态”下的信息

当所有开始泊车/离开控制的先决条件均已满足,并且 PAPS 切换为自动泊车/离开操作时,应告知驾驶人。当车辆处于自动泊车/离开控制状态时,须向驾驶人提供以下信息或警告:

系统应向驾驶人提供解除自动控制状态的信息。

如果 PAPS 检测到故障,应通知驾驶人。

当 PAPS 完成泊车/离开控制并停止控制车辆时,应通知驾驶人。

6. 测试规程

6.1 环境条件

- a) 测试期间,风速应小于 5.4m/s (风力 3 级)。
- b) 温度应在 5℃至 30℃之间。
- c) 天气在非降水条件下(无雨、雪、雨夹雪等)。
- d) 测试应在平整、干燥、均匀以及(沥青或混凝土)铺筑的路面进行。
- e) 为了消除墙壁、辅助测试设备和其他非测试物体(杂波)的(声波和/或电磁波)反射造成的干扰,应将墙壁、辅助测试设备和其他非测试物体(杂波)从测试区域中清除。
- f) 最低照度应为 100 lux。

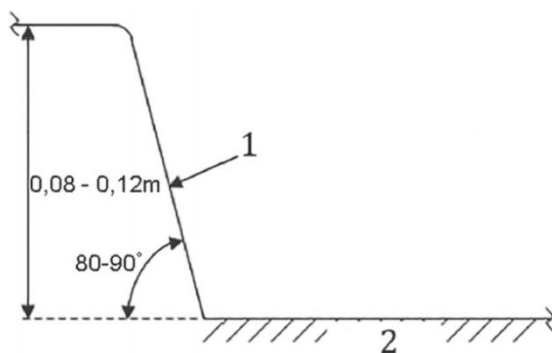
6.2 测试对象

6.2.1 目标车辆

安装 PAPS 系统的车辆。

6.2.2 参考路缘

用于测试的参考路缘形状如图 11 所示。



标引序号说明：

- 1 路缘外侧
- 2 道路

图 11 参考路缘定义图

6.2.3 库位线

库位线和路面的最小亮度对比度应为 5。亮度对比度的定义如下：

$$\text{泊车库位线的亮度对比度} = (L_{sl} - L_{rs}) / L_{rs}$$

其中：

L_{sl} 为库位线亮度

L_{rs} 为路面亮度

6.3 测试方法

6.4 中规定的性能测试应依据 5.1 所支持的泊车类型进行，并且依照 6.1 中规定的环境条件，使用 6.2 中规定的测试对象。

对于类型 1 或类型 2 的泊车测试，应使用 PAPS 完成泊车操作。当泊车正确完成并满足所有通过标准时，测试通过。

类型 2 系统的离开控制测试，应在泊车控制试验完成后，在车辆停车的位置立即进行。

PAPS 系统启动后，应在在 180s 内完成泊车。

在相同测试条件下，每项泊车/离开控制测试须进行十次，十次中须有九次以上成功。

对于探测车位或停车位的 PAPS，探测时的车辆状况(移动或停止、位置、移动速度等)应符合制造厂商规定的要求。

6.4 性能测试

6.4.1 平行的车间停车位

6.4.1.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.1 中的图 1 所示。

对于本标准 5.1.1 中所描述的两标准停车情况，PAPS 车辆在结束自动泊车控制后所停的最终位置的要求需要考虑 D_f 和 D_r ，即车辆前后轮到路缘的距离和与路缘的方位角 α （在有路缘的情况下），或者 D_f ， D_r 和两辆停止车辆之间连线的方位角 α （见图 12 到 15）。

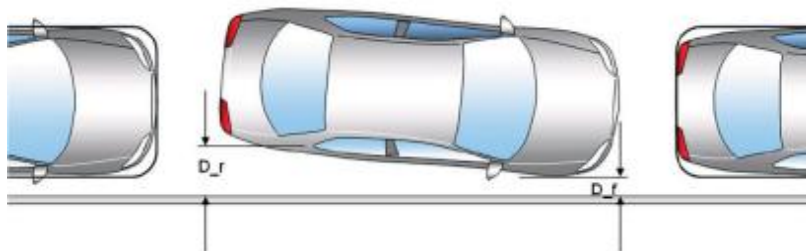


图 12 D_r ， D_f 的定义：车辆后部/前部到路缘的距离

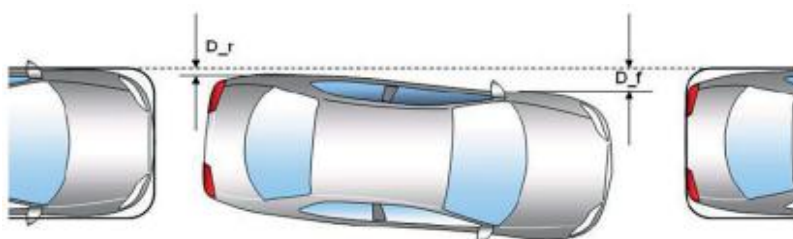


图 13 D_r ， D_f 的定义：车辆后部/前部到车辆连接线的距离

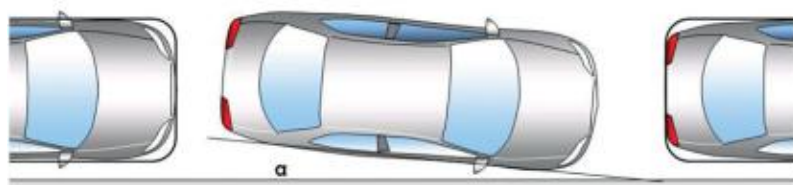


图 14 α 的定义：车辆与路缘的方向角。在本例中为正角

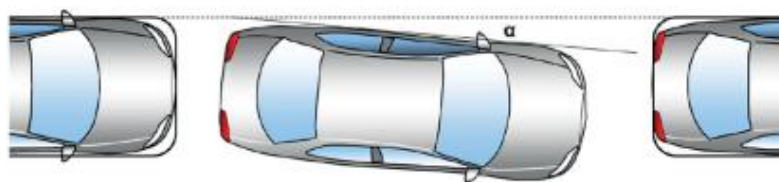


图 15 α 的定义：车辆与车辆连接线的方向角。在本例中为正角

距离 D_r , D_f 以及角度 α 的测量应在每次测试车辆到达最终位置之后进行。在有路缘的情况下, D_r , D_f 应为前轮到路缘以及后轮到路缘的距离。

6.4.1.2 泊车控制的通过标准

a) 角度要求 (图 14 和图 15)。

- 1) 与路缘或者车辆连线的平均角度应在 -3° 到 3° 的范围内。
- 2) 在成功测试实验中的标准偏差不应超过 1.5° 。

b) 与参考线的距离要求。

- 1) 与路缘的 D_r , D_f 平均距离应在 0.05m 到 0.3m 的范围内 (图 12)。
- 2) 与车辆连接线的 D_r , D_f 平均距离应在汽车制造厂商定义的范围内。
- 3) 在成功测试实验中 D_r , D_f 的标准偏差不应超过 0.1m。

6.4.2 平行的划线停车位

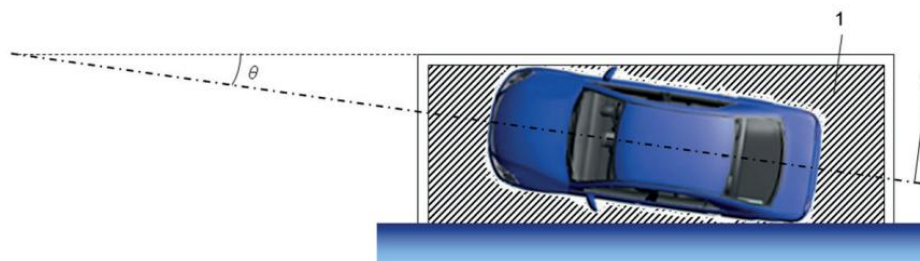
6.4.2.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.2 中的图 2 所示。

在最终位置上, 不考虑侧视镜的投射在地面上的 PAPS 车辆轮廓应在目标区域内。

在每次测试车辆到达最终位置后, 应测量车辆相对于道路边缘的倾斜角度(θ)。

平行停车位边界线的定义如图 16 所示。



标引序号说明:

- 1 目标泊车区域。
- 2 PAPS 车辆的中心线。

图 16 平行停车位边界线示意图

6.4.2.2 泊车控制的通过标准

- a) PAPS 车辆应停在目标区域内 (图 16)。
- b) 平均角度 θ 应在 -3° 到 3° 的范围内 (图 16)。
- c) 在成功测试实验中 θ 的标准偏差不应超过 1.5° (图 16)。

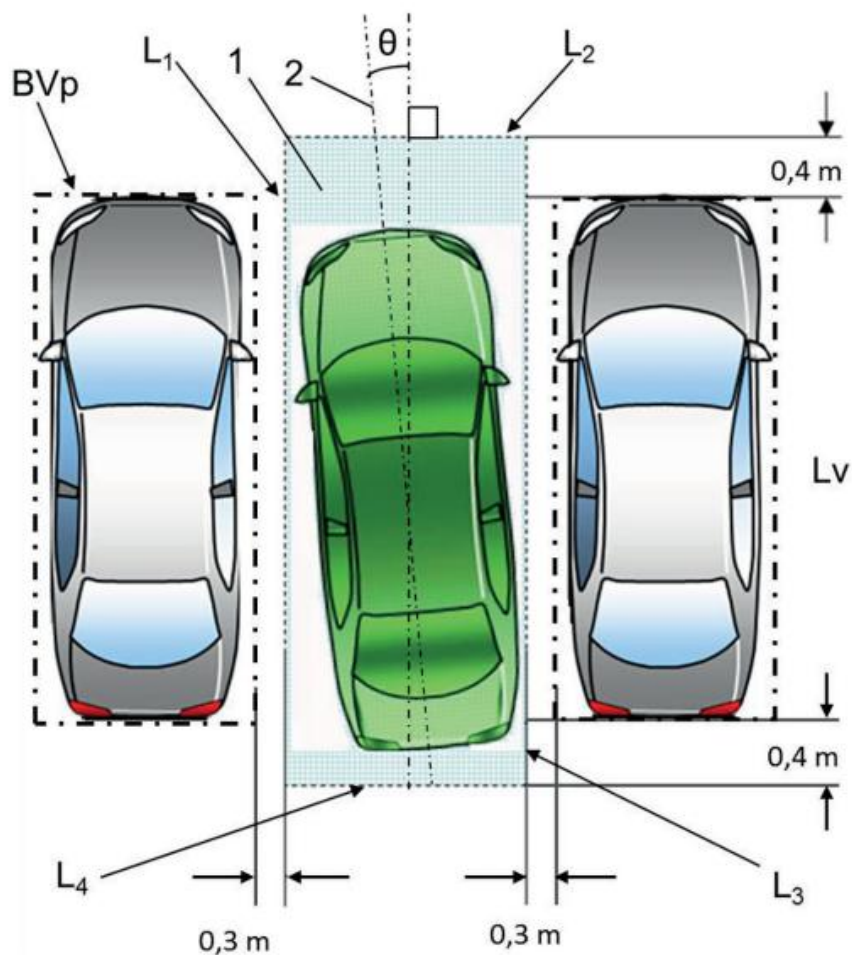
6.4.3 垂直的车间停车位

6.4.3.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.3 中的图 3 所示。

在 PAPS 系统泊车结束后用一个目标区域来描述，车辆轮廓应在目标区域内，并测量车辆相对于车间泊位的倾斜角度(θ)。如图 15 所示，目标区域由四条线确定。 L_1 平行于左侧边界车辆对应的 BVp 直线，距离为 0.3m； L_3 平行于右侧边界车辆对应的 BVp 直线，距离为 0.3m。 L_2 和 L_4 平行于边界车辆 BVp 的车头/车尾线，距离为 0.4 m。

垂直车间泊位的目标区域和角度定义如图 17 所示。



标引序号说明：

1 目标停车区域。

2 PAPS 车辆中心线。

L_v 边界车辆的长度。

BV_p 参考最外侧边缘的边界车辆的边缘。

图 17 垂直车间停车位目标区域以及角度示意图

6.4.3.2 泊车控制的通过标准

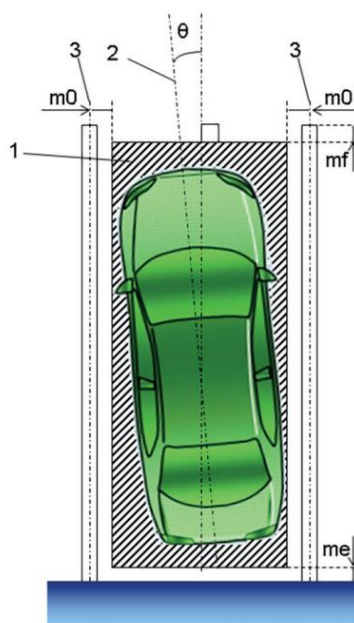
- PAPS 车辆应停在目标区域内（图 17）。
- 平均角度 θ 应在 -3° 到 3° 的范围内（图 17）。
- 在成功测试实验中 θ 的标准偏差不应超过 1.5° （图 17）。

6.4.4 垂直的划线停车位

6.4.4.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.4 中的图 4 所示。

在 PAPS 系统泊车结束后用一个目标区域来描述，车辆轮廓应在目标区域内，并测量车辆相对于车间泊位的倾斜角度(θ)。垂直停车库的目标区域和角度定义如图 18 所示。



标引序号说明：

- 目标停车区域。
- PAPS 汽车中心线。
- 库位线的中心。

$m0 = 0.1m$

$me = 0.1-0.2m$

$mf = 0-0.1m$
 $me + mf = 0.2m$

图 18 垂直划线停车位目标区域以及角度示意图

6.4.4.2 泊车控制的通过标准

- a) PAPS 车辆应停在目标区域内（图 18）。
- b) 平均角度 θ 应在 -3° 到 3° 的范围内（图 18）。
- c) 在成功测试实验中 θ 的标准偏差不应超过 1.5° （图 18）。

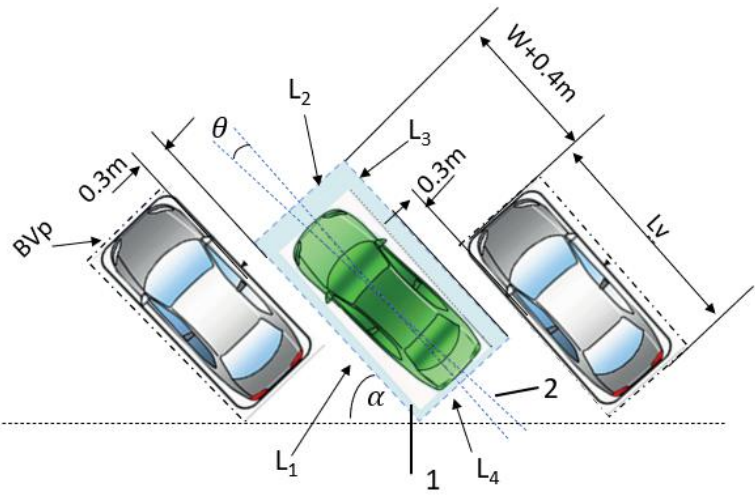
6.4.5 倾斜的车间停车位

6.4.5.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.5 中的图 5 所示。

在 PAPS 系统泊车结束后用一个目标区域来描述，车辆轮廓应在目标区域内，并测量车辆相对于车间泊位的倾斜角度(θ)。如图 19 所示，目标区域由四条线确定。 L_1 平行于左侧边界车辆对应的 BVp 直线，距离为 0.3m； L_3 平行于右侧边界车辆对应的 BVp 直线，距离为 0.3m。 L_2 和 L_4 平行于边界车辆 BVp 的车头/车尾线，距离为 $W+0.4m$ 。

垂直车间泊位的目标区域和角度定义如图 19 所示。



标引序号说明：

- 1 目标停车区域。
- 2 PAPS 车辆中心线。

L_v 边界车辆的长度。

BVp 参考最外侧边缘的边界车辆的边缘。

W 空间宽度= PAPS 车辆宽度+ Δx (= 1.2m)

α 车间泊位与横向参考线的夹角(=45°)

图 19 倾斜车间停车位目标区域以及角度示意图

6.4.5.2 泊车控制的通过标准

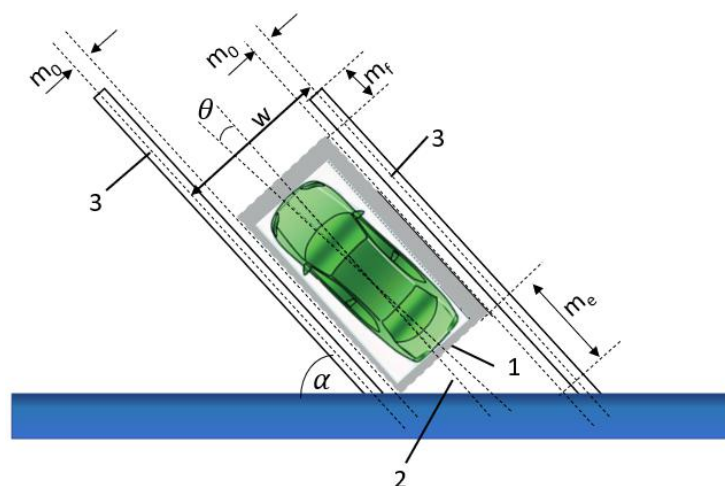
- a) PAPS 车辆应停在目标区域内 (图 19)。
- b) 平均角度 θ 应在 -3° 到 3° 的范围内 (图 19)。
- c) 在成功测试实验中 θ 的标准偏差不应超过 1.5° (图 19)。

6.4.6 倾斜的划线停车位

6.4.6.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.5 中的图 6 所示。

在 PAPS 系统泊车结束后用一个目标区域来描述, 车辆轮廓应在目标区域内, 并测量车辆相对于车间泊位的倾斜角度(θ)。倾斜停车位的目标区域和角度定义如图 20 所示。



标引序号说明:

- 1 目标停车区域。
- 2 PAPS 汽车中心线。
- 3 库位线的中心。

W 空间宽度= PAPS 车辆宽度+ Δx (= 1.2m)

α 车间泊位与横向参考线的夹角(=45°)

$m_0 = 0.1\text{m}$

$m_e = W + (0.1 \sim 0.2)\text{m}$

$m_f = 0 \sim 0.1\text{m}$

$m_e + m_f = W + 0.2\text{m}$

图 20 倾斜划线停车位目标区域以及角度示意图

6.4.6.2 泊车控制的通过标准

- a) PAPS 车辆应停在目标区域内（图 20）。
- b) 平均角度 θ 应在 -3° 到 3° 的范围内（图 20）。
- c) 在成功测试实验中 θ 的标准偏差不应超过 1.5° （图 20）。

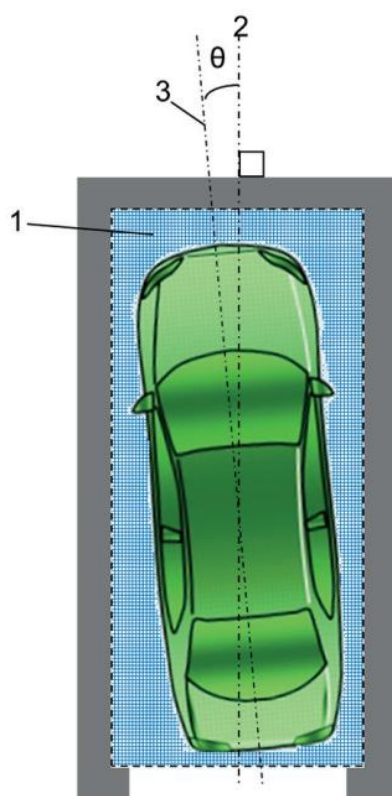
6.4.7 车库停车位

在本小节中，将对支持 5.1.5 中规定的车库泊位的 PAPS 性能测试过程和通过标准进行描述。

6.4.7.1 泊车控制的测试过程

测试对象的位置应如 5.1.7 中的图 6 所示。

在 PAPS 系统泊车结束后用一个目标区域来描述，车辆轮廓应在目标区域内，并测量车辆相对于车间泊位的倾斜角度(θ)。车库的目标区域和角度定义如图 21 所示。



标引序号说明：

- 1 目标停车区域
- 2 车库中心线
- 3 PAPS 车辆中心线

图 21 车库目标区域以及角度示意图

6.4.7.2 泊车控制的通过标准

- a) PAPS 车辆应停在目标区域内（图 21）
- b) 平均角度 θ 应在 -3° 到 3° 的范围内。（图 21）
- c) 在成功测试实验中 θ 的标准偏差不应超过 1.5° 。（图 21）

6.4.7.3 类型 2 离开控制测试过程

泊车控制测试(6.4.5.1)完成后，应立即进行离开控制测试。继续测试直到满足以下合格标准(6.4.5.4)为止。

6.4.7.4 类型 2 离开控制通过标准

- 车辆应移到驾驶人能够安全上车的位置。

6.4.8 车间停车位设置标准

6.4.8.1 平行的车间停车位标准

- a) 平行泊车模式下经过车间停车位时车辆距侧边障碍物的距离范围为 0.9~1.5m;
- b) 平行泊车模式下最小车间泊位长度为车长+ Δx （车长为小于 4m 车辆， $\Delta x=1.0m$ ；车长为 4m~6m 的车辆， $\Delta x=\text{车长} \times 0.25$ ；车长为大于 6m 车辆， $\Delta x=1.5m$ ；）；
- c) 平行泊车模式下最小车间泊位深度为车宽+0.2m。

6.4.8.2 垂直的车间停车位标准

- a) 垂直泊车模式下经过车间停车位时车辆距侧边障碍物的距离范围为 0.9~1.5m;
- b) 垂直泊车模式下最小车间停车位宽度为车宽+1m。

6.4.8.2 倾斜的车间停车位标准

- a) 倾斜泊车模式下经过车间停车位时车辆距侧边障碍物的距离范围为 0.9~1.5m;
- b) 倾斜泊车模式下最小车间停车位宽度为车宽+1m。

6.4.9 划线停车位设置标准

划线停车位尺寸设置依据 GA/T 850-2009，车位长 6000mm，宽 2500mm。

6.4.10 车库停车位设置标准

- a) 车库泊车模式下，经过车库时车辆距侧边障碍物的距离范围为 0.9~1.5m;
- b) 车库泊车模式下最小车间停车位宽度为车宽+1m。