# 智能网联汽车 自动泊车系统性能要求与试验方法

# 目　　次


前言 ..... II
1　范围 ..... 1
2　规范性引用文件 ..... 1
3　术语和定义 ..... 1
4　一般要求 ..... 3
4.1　系统分类及支持的车位类型 ..... 3
4.2　功能要求 ..... 3
4.3　电磁兼容要求 ..... 5
4.4　说明书要求 ..... 5
5　性能要求 ..... 5
5.1　泊车要求 ..... 5
5.2　巡航行驶要求 ..... 12
5.3　远程制动 ..... 12
5.4　避障要求 ..... 13
5.5　异常情况处理要求 ..... 13
6　试验条件 ..... 14
6.1　通用要求 ..... 14
6.2　封闭测试场地试验条件要求 ..... 14
7　试验方法 ..... 20
7.1　概述 ..... 20
7.2　试验场景要求 ..... 20
7.3　封闭测试场地试验 ..... 23
7.4　开放停车区域试验 ..... 49
7.5　仿真试验 ..... 51
7.6　试验记录 ..... 52
附录 A（资料性）　车辆自动泊车功能实现方式 ..... 53
附录 B（资料性）　各类自动泊车功能车辆与停车场类型的匹配关系 ..... 54
附录 C（规范性）　场端方案试验场地部署要求 ..... 55
C.1　停车位分配要求 ..... 55
C.2　路线规划要求 ..... 55
C.3　场端感知要求 ..... 55
C.4　场端定位要求 ..... 55
C.5　轨迹计算要求 ..... 56
C.6　平面地图精度要求 ..... 56
C.7　试验用无线通信设备 ..... 56

# 智能网联汽车 自动泊车系统性能要求与试验方法

## 1 范围

本文件规定了自动泊车系统的一般要求、性能要求，描述了试验条件和试验方法。本文件适用于具备自动泊车功能的$M_1$类车辆，其他类型车辆可参照执行。

## 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 5768.2 道路交通标志和标线 第2部分：道路交通标志

GB 5768.3 道路交通标志和标线 第3部分：道路交通标线

GB/T 24720 交通锥

GB 34660 道路车辆 电磁兼容性要求和试验方法

GB/T 40429-2021 汽车驾驶自动化分级

GB/T 41798-2022 智能网联汽车 自动驾驶功能场地试验方法及要求

GB/T XXXXX-XXXX 智能网联汽车 自动驾驶功能道路试验方法及要求

GB/T XXXXX-XXXX 智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求

JT/T 713-2008 路面橡胶减速带

## 3 术语和定义

GB/T 40429-2021和GB/T XXXXX-XXXX《智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求》界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**自动泊车功能 automated parking function**

在设计运行条件下能够持续执行全部动态驾驶任务，能自动识别可用车位，并完成泊入和/或泊出车位的功能。

[来源：GB/T XXXX 智能网联汽车 术语和定义，6.5，有修改]

3.2

**自动泊车系统 automated parking system**

实现自动泊车功能的硬件和软件所共同组成的系统。

注：如无特殊说明，本文件所述系统均指自动泊车系统。

3.3

**巡 航 cruise**

系统控制车辆在车道或通车道（3.11）上按照规划路线进行自动驾驶的过程。

3.4

**停车位边界线 parking slot defining line**

地面上用于标识停车位边界的标线。

[来源：GB/T 41630-2022，3.7]

3.5

**车位线车位 parking slot by marking line**

由停车位边界线围成的停车位，包括车位线垂直车位、车位线平行车位和车位线倾斜车位。

3.6

**空间车位 parking slot by bordering vehicle**

由边界车辆围成的停车位，包括空间平行车位、空间垂直车位和空间倾斜车位。

3.7

**垂直车位 perpendicular parking slot**

车辆垂直于车道或通车道方向停放的停车位，如图 12 和图 15 所示。

3.8

**平行车位 parallel parking slot**

车辆平行于车道或通车道方向停放的停车位，如图 13、图 16 和图 17 所示。

3.9

**倾斜车位 diagonal parking slot**

车辆与车道或通车道方向成 30°、45°或 60°夹角停放的停车位，如图 14 和图 18 所示。

3.10

**通车道 traffic lane**

停车区域中，用以供车辆通行的道路。

注：通车道至少一侧存在停车位。

3.11

**边界车辆 bordering vehicle**

用于限制停车位边界的车辆。

[来源：GB/T 41630-2022，3.5]

3.12

**车辆侧边缘线 vehicle side edge line**

车轮不发生偏转时，车辆左侧或右侧前轮胎外边缘接地点与同侧后轮胎外边缘接地点的连线。

[来源：GB/T 41630-2022，3.8]

3.13

**试验车辆 vehicle under test；VUT**

进行自动泊车功能试验的车辆。

[来源：GB/T 41798-2022，3.2，有修改]

3.14

**目标车辆 vehicle target；VT**

用于构建试验场景的量产乘用车。

[来源：GB/T 41798-2022，3.4]

3.15

**行人目标物 pedestrian target**

用于构建试验场景的行人模型，包括成人目标物和儿童目标物。

3.16

**泊车管理系统 parking management system**

通过场端智能基础设施及其云服务平台，对带有自动泊车功能的车辆进行调度和远程协助的管理

系统。

3.17

**路内停车位 on-street parking slot**

道路路内用交通标志、标线设置的供汽车停放的区域。

3.18

**远程制动 remote braking**

自动泊车系统收到车外用户或泊车管理系统下发的制动指令时，确保安全后控制车辆完全停止。

3.19

**轨迹计算 trajectory calculation**

预测和计算车辆运动轨迹的过程，通常涉及车辆的位置、速度、加速度等参数。

## 4 一般要求

### 4.1 系统分类及支持的车位类型

#### 4.1.1 系统分类

系统分为Ⅰ类系统和Ⅱ类系统：

a) Ⅰ类系统应具备自动完成泊入和/或泊出停车位的功能，且应满足本文件除 4.2.1.2 条、5.2 条、5.4.3 条至 5.4.6 条之外的要求，试验场景应按照表 3；

b) Ⅱ类系统应具备自动完成泊入和/或泊出停车位功能及巡航功能，且应满足本文件的所有要求，试验场景应按照表 4。

#### 4.1.2 系统支持的车位类型

系统自动泊车支持的车位类型应满足表 1 的要求：

**表1 系统支持的车位类型**

| 分类 | 车位类型 | 系统能力 |
|---|---|---|
| 车位线车位 | 车位线垂直车位 | 必备 |
| | 车位线平行车位 | 必备 |
| | 车位线倾斜车位 | 必备 |
| 空间车位 | 空间垂直车位 | 可具备 |
| | 空间平行车位 | 可具备 |
| | 空间倾斜车位 | 可具备 |

### 4.2 功能要求

#### 4.2.1 通用要求

4.2.1.1 系统除满足 GB/T XXXX-XXX《智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求》第 4 章、第 5 章和第6 章的要求外，还应满足以下要求：

a) 系统能识别目标车位或接收外界发送的目标车位信息；

b) 系统能判断车位内空间和车位周围空间是否充足；

c) 系统完成泊车任务后，调整挡位为 P 挡，进入驻车制动状态；

d) 系统完成泊车任务或到达指定目的地后，系统退出；

e) 车内无人时，当系统完成泊入车位任务后，切断动力系统并锁止车门（含后备箱），关闭所有车窗和电动天窗（如有）等；
f) 支持车内无人的自动泊车系统，具备远程制动功能；
g) 系统控制车辆泊入和泊出车位时，车速不高于 10 km/h；
h) 泊入车位至少具备车尾泊入功能，可具备车头泊入功能；
i) 泊出车位（如有）至少具备车头泊出功能，可具备车尾泊出功能；
j) 系统具备对障碍物的检测及响应能力，控制车辆行驶过程中避免与障碍物发生碰撞或物理接触，障碍物类型包括但不限于：
- 交通锥；
- 车位锁；
- 乘用车等四轮车辆；
- 自行车、摩托车等两轮车辆；
- 行人。

4.2.1.2 Ⅱ类系统除满足 4.2.1.1 要求外，还应满足以下要求：
a) 控制车辆巡航时，最高巡航车速不高于 30 km/h；
b) 能控制车辆按照规划的路径巡航行驶至目的地；
c) 能控制车辆巡航通过直道、弯道、交叉路口、减速带等，并能根据企业声明的设计运行条件，巡航通过其他场景；
d) 若支持路内停车位停车，巡航过程还应符合 GB/T 41798—2022 和GB/T XXXXX—XXXX《智能网联汽车 自动驾驶功能道路试验方法及要求》的要求。

### 4.2.2 人机交互要求

用户可通过车载或移动终端进行人机交互。系统人机交互除满足 GB/T XXXX-XXX《智能网联汽车自动驾驶系统通用技术要求》第 7 章的要求外，还应满足以下要求：
a) 当车内无人且系统处于激活状态时，系统接收到用户或泊车管理系统发出的远程制动指令后，能在确保安全的前提下控制车辆制动直至停车；
b) 车辆执行远程制动指令后，至少经过用户或泊车管理系统确认后，系统才能恢复运行；
c) 当车内无人且系统处于激活状态时，Ⅰ类系统至少向用户或泊车管理系统提供车辆的运行状态，Ⅱ类系统至少向用户或泊车管理系统提供车辆的运行状态和位置信息。

### 4.2.3 自检要求

系统至少应具备以下自检功能，并在系统激活前和运行过程中持续进行自检：
a) 检查主要控制部件和执行部件是否正常运行；
b) 检查相关传感元件是否正常运行；
c) 检查当前车辆状态是否影响系统运行。

### 4.2.4 系统状态转换要求

4.2.4.1 系统从未就绪状态切换为就绪状态，至少应满足以下条件：
——系统自检通过；
——满足自动驾驶功能声明的设计运行条件。

4.2.4.2 系统从就绪状态切换为未就绪状态，至少应满足以下条件之一：
——系统自检未通过；
——不满足自动驾驶功能声明的设计运行条件。

4.2.4.3　车辆启动时，系统不应直接进入激活状态，且至少经过用户或者泊车管理系统确认，系统才允许从就绪状态切换为激活状态。

4.2.4.4　系统接收到远程制动指令，才允许从运行状态切换为远程制动状态。

4.2.4.5　系统从激活状态切换为执行最小风险策略状态，至少应满足以下条件之一：

——不满足自动驾驶功能声明的设计运行条件；

——系统功能故障；

——系统发出接管请求，但在规定时间内用户或泊车管理系统没有实现接管。

4.2.4.6　至少当车辆完全静止，系统才允许从执行最小风险策略状态切换为最小风险状态。

4.2.4.7　系统从最小风险状态切换为就绪状态应至少满足以下条件：

——满足自动驾驶功能声明的设计运行条件；

——用户或者泊车管理系统发出确认信息。

### 4.3　电磁兼容要求

系统的电磁兼容性应符合GB 34660的要求。

### 4.4　说明书要求

系统的产品说明书除满足 GB/T　XXXXX-XXXX《智能网联汽车 自动驾驶系统通用技术要求》第 8 章的要求外，还应满足以下要求：

a)　说明系统的类型和泊车功能范围；

b)　说明系统支持的停车位类型；

c)　说明泊入车位、泊出车位和巡航阶段的最高设计车速；

d)　说明当车内无人时，系统向用户或泊车管理系统提供车辆位置或车辆运行状态信息的方式。

## 5　性能要求

### 5.1　泊车要求

#### 5.1.1　泊车用时

按照7.3.1和7.3.2试验，装备Ⅰ类系统的车辆泊入车位和泊出车位的用时均应不高于50 s；

按照7.3.1试验，装备Ⅱ类系统的车辆泊入车位的用时应不高于50 s。

注1：泊入车位用时指车辆从切换为倒车档位开始，到泊入车位结束（如车辆切换到非行驶档位或系统发出泊入车位结束提示等）所用时间。

注2：泊出车位用时指车辆从非行驶档位切换为行驶档位开始，到泊出车位结束（如车辆切换到非行驶档位或系统发出泊出车位结束提示等）所用时间。

#### 5.1.2　不可用车位识别

按 7.3.1 进行试验，系统应将空间不足以停放车辆的空间车位识别为不可用车位。

#### 5.1.3　泊入车位要求

按 7.3.1 进行试验，泊入车位完成后，车辆位置应满足如下要求：

注 1：本节不规定路径规划方法，图中所示车辆路径仅为示意；

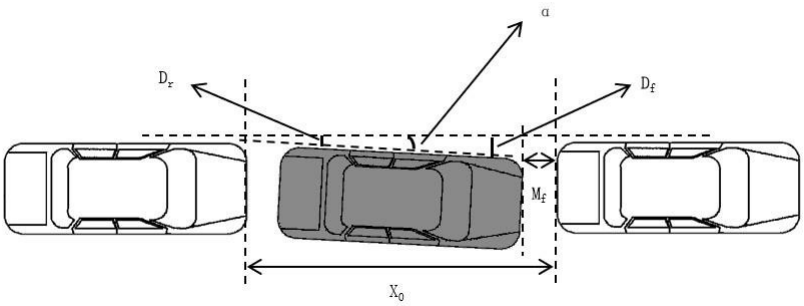
注 2：示意图中角度为正值。

a)　无路沿石空间平行车位。车辆位置如图1所示，其中：

- $-0.15\ m \leqslant D_f \leqslant 0.15\ m$；
- $-0.15\ m \leqslant D_r \leqslant 0.15\ m$；
- $-3° \leqslant \alpha \leqslant 3°$；
- $\frac{X0-L}{2}-0.2 \leqslant M_f \leqslant \frac{X_0-L}{2}+0.2$。

b) 有路沿石空间平行车位。车辆位置如图2所示，其中：

- $0.05\ m \leqslant D_f \leqslant 0.35\ m$；
- $0.05\ m \leqslant D_r \leqslant 0.35\ m$；
- $-3° \leqslant \alpha \leqslant 3°$；
- $\frac{X0-L}{2}-0.2 \leqslant M_f \leqslant \frac{X_0-L}{2}+0.2$。




**图中：**

$D_f$——车辆前轮轮胎外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离；

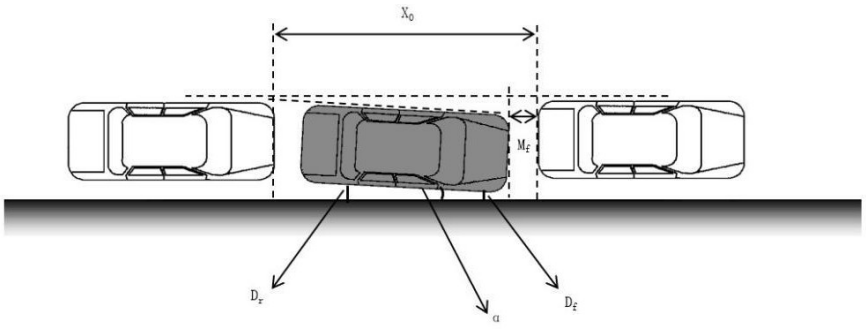
$D_r$——后轮轮胎外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离； $X_0$——前边界车辆最后端到后边界车辆最前端的距离；

L——车辆长度；

α ——车辆侧边缘线与边界车辆侧边缘线的夹角；

$M_f$——车辆最前端到前边界车辆最后端距离。

**图1 空间平行车位泊入车位后车辆位置示意图（无路沿石）**




**图中：**

$D_f$——车辆前轮轮胎外边缘接地点到路沿石的距离；

$D_r$——后轮轮胎外边缘接地点到路沿石的距离； $X_0$——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；

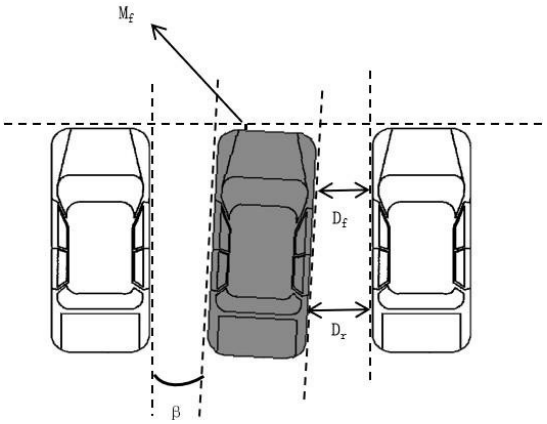
α ——车辆侧边缘线与路沿石侧边缘的夹角；

$M_f$——车辆最前端到前边界车辆最后端距离。

**图2 空间平行车位泊入车位后车辆位置示意图（有路沿石）**

c） 空间垂直车位。车辆位置如图3所示，其中：

- -3° ≤β≤3° ；
- 0.3 m≤$D_f$≤0.9 m；
- 0.3 m≤$D_r$≤0.9 m；
- -0.4 m≤$M_f$≤0.4 m。




**图中：**

β ——与边界车辆侧边缘线夹角；

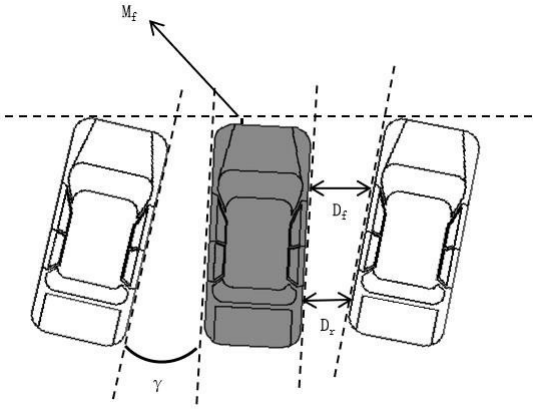
$D_f$——车辆右前轮外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离；

$D_r$——右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连接线的距离。

**图3 空间垂直车位泊入车位后车辆位置示意图**

d） 空间倾斜车位。车辆位置如图4所示，其中：

- -3° ≤γ≤3° ；
- 0.3 m≤$D_f$≤0.9 m；
- 0.3 m≤$D_r$≤0.9 m；
- -0.4 m≤$M_f$≤0.4 m。




**图中：**

γ ——车辆与边界车辆侧边缘线夹角；

$D_f$——车辆右前轮外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离；

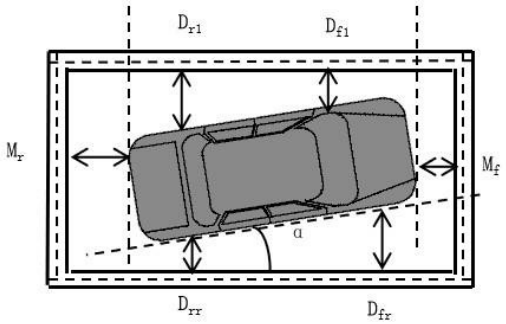
$D_r$——右后轮外边缘接地点到边界车辆侧边缘线的距离； $M_f$—

—车辆最前端到左右边界车辆最前端连接线的距离。

**图4 空间倾斜车位泊入车位后车辆位置示意图**

a) 车位线平行车位。车辆位置如图5所示，其中：

- $-3° \leqslant \alpha \leqslant 3°$；
- $M_f > 0$ m；
- $M_r > 0$ m；
- $D_{f1} > 0$ m；
- $D_{fr} > 0$ m；
- $D_{r1} > 0$ m；
- $D_{rr} > 0$ m。




**图中：**

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；

$D_{f1}$——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；

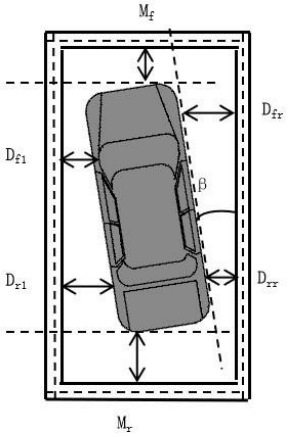
$D_{r1}$——车辆左后轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；

$D_{rr}$——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5 车位线平行车位泊入车位后车辆位置示意图

e） 车位线垂直车位。车辆位置如图6所示（不包括左右后视镜），其中：

- -3° ≤β≤3°；
- $M_f$＞0 m；
- $M_r$＞0 m；
- $D_{fl}$＞0 m；
- $D_{fr}$＞0 m；
- $D_{rl}$＞0 m；
- $D_{rr}$＞0 m。




**图中：**

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；

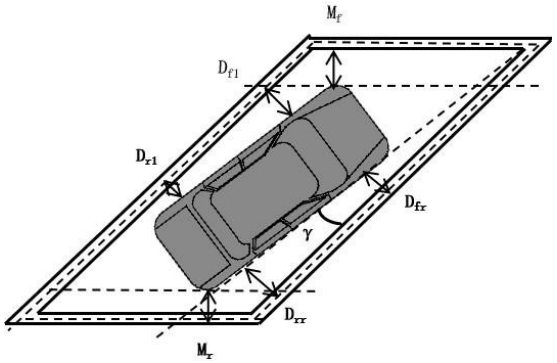
$D_{rl}$——车辆左后轮外边缘接地点到车位线边界线内边缘的最短距离；

$D_{rr}$——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6 车位线垂直车位泊入车位后车辆位置示意图

f） 车位线倾斜车位。车辆位置如图7所示（不包括左右后视镜），其中：

- -3° ≤γ≤3°；
- $M_f$＞0 m；
- $M_r$＞0 m；
- $D_{fl}$＞0 m；
- $D_{fr}$＞0 m；
- $D_{rl}$＞0 m；
- $D_{rr}$＞0 m。




图中：

γ——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；

$D_{f1}$——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；

$D_{r1}$——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7 车位线倾斜车位泊入车位后车辆位置示意图**

### 5.1.4 泊出车位要求

装备了具备泊出车位功能的Ⅱ类系统的车辆，按照 7.3.2 进行试验，应能顺利泊出车位且不与周边车辆及设施等发生碰撞，并按系统规划路线驶离。

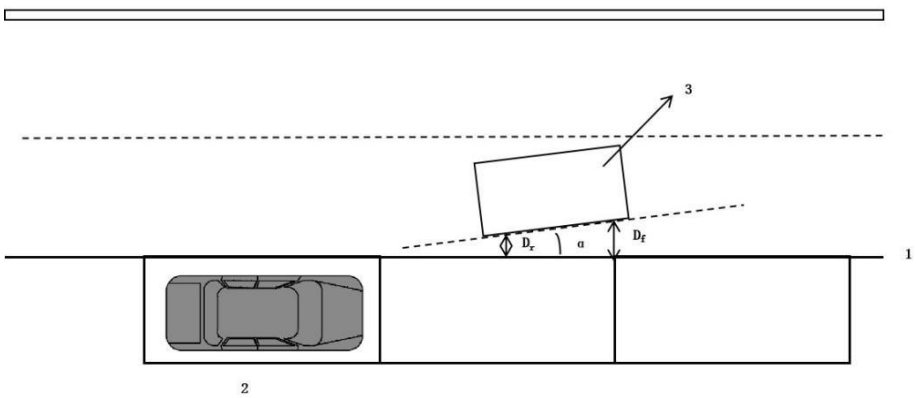
装备了具备泊出车位功能的Ⅰ类系统的车辆，按照 7.3.2 进行试验，泊出车位完成后，车辆位置应满足如下要求：

注 1：本节不规定路径规划方法，图中所示车辆路径仅为示意；

注 2：示意图中角度为正值。

a) 平行车位。车辆位置如图8所示，其中：

- -5° ≤ α ≤5° ；
- 0.5 m≤$D_f$≤1.5 m
- 0.5 m≤$D_r$≤1.5 m。




图中：

1——车位线或边界车辆侧边缘线；

2——泊出车位前车辆所在车位；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/715322210040011241