

### 道路停车动态监测和电子收费管理系统 技术要求 第3部分：车位检测设备测试

Requirements for roadside parking management system of dynamic monitor  
and electronic toll—Part 3: Test for parking detector

地方标准信息服务平台

2020 - 06 - 30 发布

2020 - 10 - 01 实施

## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 总体要求.....	1
4.1 测试内容.....	1
4.2 测试流程.....	2
4.3 前置审查要求.....	2
4.4 测试准备要求.....	2
4.5 测试执行要求.....	2
4.6 测试报告要求.....	2
5 车位状态测试.....	2
5.1 测试对象.....	2
5.2 测试指标.....	2
5.3 测试流程.....	3
5.4 测试要求.....	3
5.5 测试指标的计算.....	3
5.6 测试指标的评定.....	4
6 车牌识别测试.....	4
6.1 测试对象.....	4
6.2 测试指标.....	5
6.3 测试方法.....	5
6.4 测试流程.....	5
6.5 测试要求.....	5
6.6 测试指标计算.....	5
6.7 测试指标的评定.....	6
7 异常停车测试.....	6
7.1 检测对象.....	6
7.2 检测指标.....	6
7.3 检测流程.....	6
7.4 检测要求.....	6
7.5 检测指标计算.....	7
7.6 检测指标的评定.....	8
8 检测结果的评定.....	8

## 前 言

DB11/T 1729《道路停车动态监测和电子收费管理系统技术要求》分为3个部分：

- 第1部分：外场设备；
- 第2部分：数据交换；
- 第3部分：车位检测设备测试。

本部分为DB11/T 1729的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1中给出的规则起草。

本部分由北京市交通委员会提出并归口。

本部分由北京市交通委员会组织实施。

本部分主要起草单位：北京市停车管理事务中心、北京市交通信息中心。

本部分主要起草人：孙蕊、欧阳松寿、王忱、仝进、王炯、黄建玲、杜勇、刁树党、施丽娟、于海涛、肖冉东、付笑宁、赵震、聂亚光。

地方标准信息服务平台

# 道路停车动态监测和电子收费管理系统技术要求

## 第3部分：车位检测设备测试

### 1 范围

本部分规定了道路停车车位检测设备测试的总体要求、车位状态测试、车牌识别测试、异常停车测试和测试结果的评定。

本部分适用于道路停车车位检测设备的测试、研发和运行维护。

### 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。凡是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 24726 交通信息采集 视频车辆检测器

GA/T 497-2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA 802 机动车类型 术语和定义

GA/T 833 机动车号牌图像自动识别技术规范

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1

**车辆图像捕获率 vehicle image capture ration**

系统记录的有效车辆数与实际通过车辆数的百分比。

[GA/T 497-2016, 定义3.5]

#### 3.2

**号牌识别准确率 recognition accuracy of vehicle license plate**

号牌信息识别正确的车辆数与号牌信息记录有效车辆数的百分比。

注1：号牌信息识别正确是指号牌信息识别结果与实际号牌信息相符，对于双排字符结构的号牌，其下排字符识别结果与实际号牌下排字符相符。

注2：号牌信息记录有效是指车辆号牌完整、清晰、无遮挡、无污损以及安装规范。

[GA/T 497-2016, 定义3.6]

### 4 总体要求

#### 4.1 测试内容

车位检测设备的测试内容包括：车位状态测试、车牌识别测试和异常停车测试。车位状态测试包括正常出入位测试、反复入位测试和两辆车及以上（包含两辆车）同时进出测试。异常停车测试包括斜停测试、压线停车测试、跨位停车测试和遮挡号牌停车测试。

## 4.2 测试流程

车位检测设备测试流程应符合图1要求。



图1 车位检测设备测试流程

## 4.3 前置审查要求

4.3.1 设备应具有 CMA 认证的检测机构出具的检测证书。

4.3.2 送检设备箱体的防护等级、防水等级、防尘等级，设备的工作电压、电流、功耗、电池性能等。

4.3.3 送检设备的电气安全性能、可靠性试验、环境适应性试验等检测应符合 GB/T 24726 的相关要求。

## 4.4 测试准备要求

4.4.1 测试准备应开展测试方案制定和测试环境的搭建工作。

4.4.2 测试方案应根据车位检测设备类型，分别明确测试指标、测试环境、测试流程、测试用设备和测试人员部署等。测试方案应通过专家评审。

4.4.3 测试环境应满足如下要求：室外环境，温度在 $-20^{\circ}\text{C}$ 至 $+50^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度不超过 95%。

## 4.5 测试执行要求

测试方法采用人工系统比对方法。

## 4.6 测试报告要求

4.6.1 测试报告应包含如下内容：报告书编号、送检设备名称、送检设备型号、送检设备批号、送检样本数量、送检设备厂商名称、测试时间、测试地点、测试项目、测试指标值、测试结论、测试人、复核人、签发人、报告日期等。

4.6.2 测试报告应完整，无缺页损角，有测试数据，有计算单位，无漏项、无涂改，字迹清晰，书写规范。

4.6.3 测试报告应有测试人、复核人、签发人的签名，签名应写全名，并加盖检测机构的公章。

4.6.4 测试报告应与测试申请单、测试原始数据一起保存，保存期为五年。

## 5 车位状态测试

### 5.1 测试对象

送检设备应为同一型号的车位检测设备。高位视频车位检测设备应检测不少于6个连续车位，矮桩视频和地磁车位检测设备应检测3个连续车位。

### 5.2 测试指标

测试指标包括：车位状态变化检测准确率、车位状态变化检测误报率、车位状态变化检测综合准确率和车位状态变化检测时长四项指标。

### 5.3 测试流程

- 5.3.1 车位状态测试应根据送检车位检测设备类型及要求进行详细的测试方案设计，包括测试次数、测试流程、测试时间安排等。
- 5.3.2 测试前，应进行送检设备、测试系统、测试用计时设备时钟同步。
- 5.3.3 测试人员就位，测试用车辆处于待停车入位区域。
- 5.3.4 根据指令，测试用车辆平稳驶入装有送检设备的停车泊位。
- 5.3.5 测试用车辆停稳后，人工记录停车入位时间，即为车位状态由无车变为有车的车位状态变化时间。
- 5.3.6 测试用车辆应停泊在停车线框内，且停车时长应长于 1min。
- 5.3.7 根据指令，测试用车辆驶出停车泊位，驶入待停车入位区域等候下次指令。
- 5.3.8 测试用车辆全部离开停车泊位线时，人工记录停车出位时间，即为车位状态由有车变为无车的车位状态变化时间。
- 5.3.9 测试用车辆驶出停车泊位，1次停车测试完成。测试用车辆驶入待停车入位区域，等待下一次指令。如此反复，直至满足测试次数要求为止。
- 5.3.10 将人工获得的车位状态变化信息与测试系统的车位状态变化信息进行比对，得到车位状态的测试结果。

### 5.4 测试要求

- 5.4.1 停车出入位时间精确到秒。
- 5.4.2 两次停车测试的时间间隔应长于 1min。
- 5.4.3 测试用车辆驶出停车泊位的标准规定为：高位视频设备，测试用车辆应驶离停车泊位 50m 以上；矮桩视频设备，测试用车辆应驶离停车泊位 5m 以上。
- 5.4.4 同一型号的送检车位检测设备的检测应不少于 12 组，每组应不少于 30 次停车。高位视频设备测试应至少覆盖 6 个停车泊位，矮桩视频和地磁设备应至少覆盖 3 个停车泊位。
- 5.4.5 测试应覆盖白天和夜间不同照明条件。夜间条件下的测试次数应不少于 2 组；反复入位测试次数应不少于 1 组；两辆车及以上（包含两辆车）同时进出测试次数不少于 1 组。
- 5.4.6 测试用车辆应覆盖 GA 802 中定义的大型、中型和小型载客汽车。

### 5.5 测试指标的计算

#### 5.5.1 车位状态变化检测准确率

车位状态变化检测准确率 $P_c$ 反映车位设备对车位状态正确检测的能力。计算方法见公式（1）：

$$P_c = \frac{R}{M} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- $P_c$ ——车位状态变化检测准确率；  
 $R$ ——车位检测设备正确检测的停车次数；  
 $M$ ——测试全部停车次数。

#### 5.5.2 车位状态变化检测误报率

车位状态检测误报率 $P_e$ 是指无车辆出入停车泊位的情况下，车位状态发生变化的情况。该指标反映车位检测设备对环境干扰的适应能力。计算方法见公式（2）：

$$P_e = \frac{F}{M + F} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- P<sub>e</sub>——车位状态变化检测误报率；
- F——车位检测设备误报次数；
- M——测试全部停车次数。

### 5.5.3 车位状态变化检测综合准确率

车位状态检测综合准确率P是综合反映车位检测设备对车位状态正确检测的能力和对环境干扰的适应能力。计算方法见公式（3）：

$$P = \frac{R}{M + F} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- P——车位状态检测综合准确率；
- R——车位设备正确检测的停车次数；
- F——车位设备误报次数；
- M——测试全部停车次数。

### 5.5.4 车位状态变化检测时长

车位状态变化检测时长T反映了车位设备对车位状态变化获取的灵敏程度。计算方法见公式（4）：

$$T = \frac{\sum_{i=1}^M |T_{x,i} - T_{r,i}|}{M} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- T——车位状态变化检测时长；
- T<sub>x,i</sub>——第i次停车送检设备检测的车位状态变化时间；
- T<sub>r,i</sub>——第i次停车人工记录的车位状态变化时间；
- M——测试全部停车次数。

## 5.6 测试指标的评定

测试指标同时满足下列条件时，判定为合格：

- 车位状态变化检测准确率P<sub>c</sub> ≥ 98%；
- 车位状态变化检测误报率P<sub>e</sub> ≤ 5%；
- 车位状态变化检测综合准确率P ≥ 95%；
- 车位状态变化检测时长T ≤ 30s。

## 6 车牌识别测试

### 6.1 测试对象

送检设备是同一型号且具备获得停靠车辆号牌信息的车位检测设备。

## 6.2 测试指标

测试指标包括：车辆图像捕获率和号牌识别正确率。

## 6.3 测试方法

测试方法应根据测试场景的不同选择更换车牌法和现场轮巡法。试验场场景下，应采用更换车牌法。在实际停车场场景下，应采用现场轮巡法。

## 6.4 测试流程

### 6.4.1 更换车牌法

6.4.1.1 车牌识别测试应根据送检设备类型、测试方法及相关要求进行详细的测试方案设计，以确定测试次数、测试流程、测试时间安排等。

6.4.1.2 测试前，应确认测试用车辆号牌数量、种类是否满足要求。

6.4.1.3 测试人员就位，测试用车辆处于待停车入位区域，测试人员记录测试用车辆车牌信息。

6.4.1.4 根据指令，测试用车辆平稳驶入装有送检设备的停车泊位。

6.4.1.5 测试用车辆应停泊在停车线框内，且停车时长应长于 1min。

6.4.1.6 根据指令，测试用车辆驶出停车泊位，1 次车牌识别检测完成。更换车辆号牌，等待下一次指令。如此反复，直至满足测试次数要求为止。

6.4.1.7 将人工获得的车牌信息与送检设备检测的车牌信息进行比对，得到车牌识别测试结果。

### 6.4.2 现场轮巡法

6.4.2.1 应根据实际停车场的环境、停泊车辆的周转等具体情况详细设计车牌识别测试方案，包括轮巡的时间间隔、轮巡时长、轮巡路径等。

6.4.2.2 测试用停车场安装的所有车位检测设备应与送检设备一致。

6.4.2.3 测试前，测试人员应熟悉停车场的情况，准备齐全相关表格及测试用设备。

6.4.2.4 按照测试方案设计的时间，按时准确地记录停车场停泊车辆的车牌号、停车泊位等相关信息。

6.4.2.5 将人工获得的车牌信息与送检设备检测的车牌信息进行比对，得到车牌识别测试结果。

## 6.5 测试要求

6.5.1 车牌识别测试次数应不少于 5 组，每组应不少于 30 个不同的车牌。号牌种类应覆盖 GA/T 833 中要求的号牌种类。

6.5.2 测试应覆盖白天和夜间不同照明条件。在夜间条件下，测试次数应不少于 1 组。

6.5.3 更换车牌法宜采用单车顺序或至少两车同时进行。

6.5.4 车辆图像捕获率指标可与号牌识别正确率指标同时检测。

## 6.6 测试指标计算

### 6.6.1 车辆图像捕获率

车辆图像捕获率 $C_p$ 反映车位设备获取车辆号牌信息的能力。计算方法见公式 (5)：

$$C_p = \frac{A_h}{A_n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：



- C<sub>p</sub>——车辆图像捕获率；
- A<sub>n</sub>——车位检测设备自动采集的号牌个数；
- A<sub>n</sub>——测试的全部号牌个数。

### 6.6.2 号牌识别正确率

号牌识别正确率C<sub>z</sub>反映车位检测设备正确获取车辆号牌信息的能力。计算方法见公式（6）：

$$C_z = \frac{A_z}{A_n} \cdot 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中：

- C<sub>z</sub>——号牌识别正确率；
- A<sub>z</sub>——车位检测设备正确采集的号牌个数；
- A<sub>n</sub>——测试的全部号牌个数。

### 6.7 测试指标的评定

车辆图像捕获率不低于97%且号牌识别正确率不低于95%，判定为合格。

## 7 异常停车测试

### 7.1 检测对象

检测对象是同一型号且可获得异常停车信息的车位检测设备。

### 7.2 检测指标

检测指标包括：斜停检测正确率、压线停检测正确率、跨位停检测正确率、遮挡号牌检测正确率、异常停车检测正确率等五项指标。

### 7.3 检测流程

- 7.3.1 检测流程可参照 5.3 的要求。
- 7.3.2 检测人员应记录每次异常停车的类型、是否报警等信息，再与系统中的对应信息进行比对，得出异常停车检测结果。

### 7.4 检测要求

- 7.4.1 应根据送检车位检测设备性能特点，详细设计异常停车检测方案，包括异常停车检测次数、检测流程及检测时间等。
- 7.4.2 斜停检测中，检测用车辆停泊时应与停车线长边成一定角度，角度一般在 30° ~80° 之间。
- 7.4.3 压线停检测中，检测用车辆停泊时应与停车线长边平行，且部分车身位于停车线外，位于停车线外的车身体部分不宜太少或太多，以车身的 1/3~2/3 之间为宜。
- 7.4.4 跨位停检测中，检测用车辆停泊时应以压住停车线短边为准。
- 7.4.5 遮挡号牌检测中，应采用不少于 2 种车牌遮挡方案进行检测。
- 7.4.6 异常状态检测应涉及所有异常状态类型。可根据待检测的车位设备特点及技术难点，增设新的异常状态检测或进行现有异常状态类型的组合检测。

7.4.7 异常停车检测总次数应不少于4组，每种异常停车检测次数应不少于1组，每组应不少于30次停车。

## 7.5 检测指标计算

### 7.5.1 斜停检测正确率

斜停检测正确率 $E_x$ 反映车位设备正确检测车辆斜停状态的能力。计算方法见公式(7)：

$$E_x = \frac{R_x}{M_x} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- $E_x$ ——斜停检测正确率；
- $R_x$ ——正确检测车辆斜停的次数；
- $M_x$ ——车辆斜停检测的总次数。

### 7.5.2 压线停检测正确率

压线停检测正确率 $E_{yx}$ 反映车位设备正确检测车辆压线停车状态的能力。计算方法见公式(8)：

$$E_{yx} = \frac{R_{yx}}{M_{yx}} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- $E_{yx}$ ——压线停检测正确率；
- $R_{yx}$ ——正确检测车辆压线停的次数；
- $M_{yx}$ ——车辆压线停检测的总次数。

### 7.5.3 跨位停检测正确率

跨位停检测正确率 $E_{kw}$ 反映车位设备正确检测车辆跨位停车状态的能力。计算方法见公式(9)：

$$E_{kw} = \frac{R_{kw}}{M_{kw}} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- $E_{kw}$ ——跨位停检测正确率；
- $R_{kw}$ ——正确检测车辆跨位停的次数；
- $M_{kw}$ ——车辆跨位停检测的总次数。

### 7.5.4 遮挡号牌检测正确率

遮挡号牌检测正确率 $E_{zd}$ 反映车位设备正确检测车辆号牌被遮挡的能力。计算方法见公式(10)：

$$E_{zd} = \frac{R_{zd}}{M_{zd}} \cdot 100\% \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

- $E_{zd}$ ——遮挡号牌检测正确率；
- $R_{zd}$ ——正确检测号牌被遮挡的次数；

$M_{zd}$ ——遮挡号牌检测的总次数。

### 7.5.5 异常状态检测正确率

异常状态检测正确率E反映车位设备正确检测异常停车状态的能力。计算方法见公式(11)：

$$E = \frac{R_x + R_{yx} + R_{kw} + R_{zd}}{M_x + M_{yx} + M_{kw} + M_{zd}} \cdot 100\% \dots\dots\dots (11)$$

式中：

- E——异常停车检测正确率；
- $R_x$ ——正确检测车辆斜停的次数；
- $R_{yx}$ ——正确检测车辆压线停的次数；
- $R_{kw}$ ——正确检测车辆跨位停的次数；
- $R_{zd}$ ——正确检测号牌被遮挡的次数；
- $M_x$ ——车辆斜停检测的总次数；
- $M_{yx}$ ——车辆压线停检测的总次数；
- $M_{kw}$ ——车辆跨位停检测的总次数；
- $M_{zd}$ ——遮挡号牌车辆检测的总次数。

### 7.6 检测指标的评定

异常状态检测正确率不低于95%，判定为合格。

## 8 检测结果的评定

车位状态检测、车牌识别检测和异常停车检测均合格，检测结果判定为合格；否则判定为不合格。

地方标准信息服务平台