

ICS 43.040.99

R84

# 团 体 标 准

T/SCJA 2-2019

全国团体标准信息平台

## 机动车鸣笛抓拍系统

Vehicle honking detection system

全国团体标准信息平台

2019-02-01 发布

2019-03-01 实施

四川省道路交通安全协会 发布

# 目次

前言 .....	2
1. 范围 .....	3
2. 规范性引用文件 .....	3
3. 术语和定义 .....	3
4. 系统概述 .....	5
5. 技术要求 .....	6
6. 检验要求 .....	9
附录 A(规范性附录)鸣笛捕获率、鸣笛记录有效率检验方法 .....	14

全国团体标准信息平台

## 前 言

本标准参照 GB/T 1.1-2009 要求编写。

本标准由四川省道路交通安全协会提出并归口。

本标准负责起草单位:上海其高电子科技有限公司、成都市计量检定测试院。

本标准参与起草单位:成都市公安局交通管理局、北京市计量检测科学研究院、东方智测(北京)科技有限公司、杭州海康威视数字技术股份有限公司、四川畅翼科技有限责任公司。

本标准主要起草人:张南雄、李轶、苏俊杰、戴金洲、华泳、黄忠勇、倪斌、杨红艳、徐海丰、赵华、邱旭辉、李宏斌、邱国庆、沙硕、张云虎、詹玉鑫、温佐阳、高虹、彭兴萍。

本标准可能涉及专利,本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准首次发布。

# 机动车鸣笛抓拍系统

## 1 范围

本标准规定了机动车鸣笛抓拍系统的技术要求和检验方法，适用于机动车鸣笛抓拍系统的样机试验以及安装后首次检验和后续检验。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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 16796-2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3-2016 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5-1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）（IEC 60529:2013, IDT）

GB/T 17626.2-2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GA/T 497-2016 道路车辆智能监测记录系统通用技术条件

GA/T 832 道路交通安全违法行为图像取证技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**机动车鸣笛抓拍系统** vehicle honking detectionsystem

将捕获的机动车鸣笛事件转换为图片和视频图像的信号采集、处理和记录系统，以下简称“抓拍系统”。

### 3.2

**固定式机动车鸣笛抓拍系统** stationary detection system for vehicle honking

安装于道路合适位置并可长期保持同一状态使用的机动车鸣笛抓拍系统，以下简称“固定式抓拍系统”。

### 3.3

#### 声成像图 sound map

抓拍系统通过捕获鸣笛机动车的声音特征，自动计算区域内各点声音大小，用颜色表示声音相对大小，并以半透明或等高线方式叠加在图片上，形成声成像图。声成像图将声音可视化，用于直观判断鸣笛声的来源车辆。声成像图也称声音云图。

### 3.4

#### 声成像视频 acoustic imaging video

抓拍系统同步录制声音和视频，将视频每一帧图片及其对应时间段的的声音信号逐帧组合，生成声成像图。每一帧生成的声成像图及声音连续播放即是声成像视频。声成像视频直观地显示鸣笛过程，可从中获得鸣笛次数、鸣笛时间长短等信息。声成像视频也称声音视频或声云视频。

### 3.5

#### 抓拍记录 record of honking detection

抓拍系统自动生成的关于鸣笛事件的一组信息。一条抓拍记录包括记录时间、至少一张声成像图、至少一段声成像视频及鸣笛机动车车牌号码等信息。

### 3.6

#### 有效鸣笛抓拍记录 effective record of honking detection

在抓拍系统自动生成的抓拍记录中，满足以下条件的抓拍记录视为有效鸣笛抓拍记录：

- a) 鸣笛机动车的车牌在记录图片和视频中全部可见；若部分遮挡，应不影响识别和人工复核；
- b) 声成像图中的声音最大区域标识应大部分或全部叠加在发生鸣笛行为的机动车上；
- c) 声成像图可清晰辨识鸣笛机动车号牌号码和车辆特征；
- d) 播放声成像视频时，声成像图的显示应和声音同步，无明显延迟，可清晰判断出鸣笛声来自鸣笛机动车。

### 3.7

#### 有效抓拍区域 effective detection area

抓拍系统可捕获和记录鸣笛事件并自动生成有效鸣笛抓拍记录的道路区域。

### 3.8

#### 鸣笛捕获率 capture ratio of honking detection

抓拍记录数与实际鸣笛总次数之比。

## 3.9

鸣笛记录有效率 effective record ratio of honking detection

有效鸣笛抓拍记录数与抓拍记录总数之比。

## 3.10

鸣笛误报记录 record of faulty honking detection

抓拍系统生成的错误抓拍记录，将鸣笛机动车的鸣笛事件错误地报告为其它未鸣笛机动车的鸣笛事件。

## 3.11

误报检验场景 simulated road scenario to test fault records

用于检验抓拍系统可能产生鸣笛误报记录的模拟道路交通场景，例如：后车鸣笛催促前车，但后车车牌被前车遮挡等等。

## 3.12

鸣笛记录误报率 ratio of faulty honking detection

鸣笛误报记录数与误报检验场景下实际检验鸣笛总次数之比。

## 4 系统概述

## 4.1 构成

机动车鸣笛抓拍系统一般由声源定位单元、图像与视频采集单元和信号处理单元组成。抓拍系统完成声音和图像采集，对鸣笛机动车进行定位，与后台管理控制系统进行通讯，完成对执行部件驱动，如在电子显示屏上实时显示鸣笛机动车车牌号码等。

机动车鸣笛抓拍系统的构成如图 1 所示。

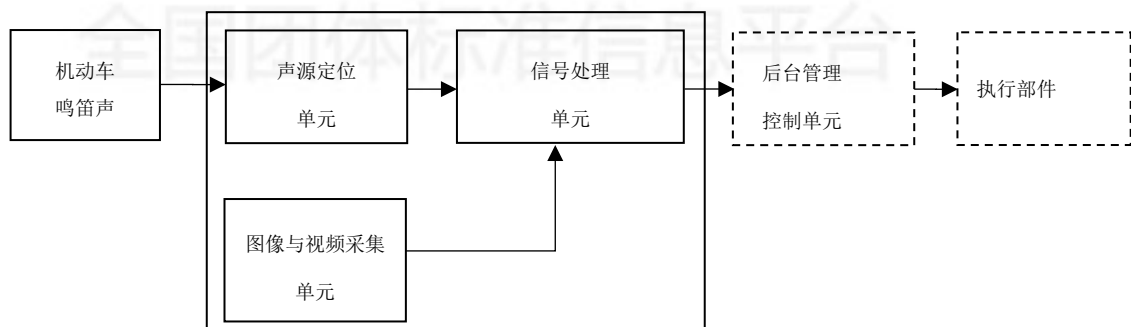


图 1 机动车鸣笛抓拍系统构成

## 4.2 安装

抓拍系统主要以路口或路段安装为主，根据应用规模、现场情况、安全管理等实际要求选择安装方式。通常安装在 5.5m~8m 高的横杆上。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

#### 5.1.1 外观

各部件表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污渍；表面应色泽均匀，不应有起泡、龟裂、脱落和磨损现象；金属部件不应有锈蚀；文字标识应清晰、完整。

#### 5.1.2 铭牌

铭牌应固定在抓拍系统主机或主要部件的醒目位置，且能永久保持。铭牌应至少标示出制造商名称、商标、设备型号以及设备编号。

### 5.2 设备性能要求

#### 5.2.1 声源定位单元最远定位距离

声源定位单元对鸣笛声可检测并准确定位的距离应不小于 45m。

#### 5.2.2 图像采集单元水平分辨率

图像采集单元水平分辨率应符合 GA/T 497-2016 中 4.4.1 的要求。

### 5.3 系统功能要求

#### 5.3.1 鸣笛自动抓拍

抓拍系统应能正确识别机动车鸣笛声，能正确区分鸣笛机动车与非鸣笛机动车。有效抓拍区域内发生机动车鸣笛时，抓拍系统应自动生成有效鸣笛抓拍记录，并自动识别鸣笛机动车车牌号码。

##### 5.3.1.1 图片记录

鸣笛事件发生时，抓拍系统应自动生成含有鸣笛机动车的图片和视频，并对鸣笛机动车进行有效标识，图片和视频应符合 GA/T 832 的技术要求。

##### 5.3.1.2 自动生成声成像图

鸣笛事件发生时，抓拍系统应自动生成声成像图。声成像图中的声音最大区域标识应大部分或全部叠加在发生鸣笛行为的机动车上。

### 5.3.1.3 自动生成声成像视频

鸣笛事件发生时，抓拍系统应自动生成声成像视频。播放声成像视频时，声成像图的显示应和声音同步，无明显延迟，可清晰判断出鸣笛声来自鸣笛机动车。声成像视频的时间长度应不少于 2s。

### 5.3.1.4 图像一致性

鸣笛事件发生时，抓拍系统自动生成的声成像图和声成像视频中显示的鸣笛机动车应与实际鸣笛的机动车一致。

### 5.3.2 多车同时鸣笛

当抓拍系统有效抓拍区域内有多辆机动车同时鸣笛时，抓拍系统应自动生成一辆或多辆鸣笛机动车的有效鸣笛抓拍记录。

### 5.3.3 鸣笛捕获率

有效抓拍区域内的机动车鸣笛，鸣笛捕获率应不小于 90%。

### 5.3.4 鸣笛记录有效率

有效抓拍区域内的机动车鸣笛，鸣笛记录有效率应不小于 90%。

### 5.3.5 鸣笛记录误报率

鸣笛记录误报率应不大于 5%。

### 5.3.6 号牌识别

车辆号牌识别应符合 GA/T 497-2016 的要求。

## 5.4 环境适应性要求

声源定位单元应满足表 1 和表 2 的环境适应性要求。在表 1 和表 2 的每一项试验期间，以及检测结束后，被测样品不应损坏、发生故障或状态改变，试验后声源定位单元应正常工作。使用音箱等声音播放设备模拟噪声源，声源定位单元应能够准确定位该模拟噪声源。

表 1 气候环境适应性要求

试验项目	试验参数/单位	要求
低温试验 (工作状态)	温度/°C	-40±2
	持续时间/h	16
高温试验 (工作状态)	温度/°C	70±2
	持续时间/h	16
恒定湿热试验 (工作状态)	温度/°C	40±2
	相对湿度/%	90~95
	持续时间/d	2

外壳防护等级	IP 等级	IP65
--------	-------	------

表 2 机械环境适应性要求

试验项目	试验参数/单位	要求
正弦振动试验	频率范围/Hz	10~150
	加速度/m/s <sup>2</sup>	5
	轴向数目	3
	扫频速度/oct/min	1
	持续时间/h	1
冲击试验	脉冲持续时间/ms	11
	峰值加速度/m/s <sup>2</sup>	98
	冲击轴向数	3
	每轴向的脉冲次数	3

## 5.5 电磁兼容性要求

### 5.5.1 静电放电抗扰度

声源定位单元静电放电抗扰度限值应符合 GB/T 17626.2-2018 中试验等级 3 的规定。试验期间，被测样品不应损坏、发生故障或状态改变，试验后声源定位单元应正常工作，使用音箱等声音播放设备模拟噪声源，声源定位单元应能够准确定位该模拟噪声源。

### 5.5.2 浪涌（冲击）抗扰度

声源定位单元对浪涌（冲击）抗扰度限值应符合 GB/T 17626.5-2008 中试验等级 2 的规定，试验期间，被测样品不应损坏、发生故障或状态改变。试验后声源定位单元应正常工作，使用音箱等声音播放设备模拟噪声源，声源定位单元应能够准确定位该模拟噪声源。

## 5.6 安全性要求

### 5.6.1 抗电强度

声源定位单元的抗电强度应符合 GB 16796-2009 中 5.4.3 的要求。

### 5.6.2 绝缘电阻

声源定位单元的绝缘电阻应符合 GB 16796-2009 中 5.4.4 的要求。

### 5.6.3 泄漏电流

声源定位单元的泄漏电流应符合 GB 16796-2009 中 5.4.6 的要求。

## 6 检验要求

### 6.1 检验分类

检验类型包括：样机试验、安装后首次检验和后续检验。

### 6.2 样机试验

样机试验的项目见表 4。

### 6.3 安装后首次检验和后续检验

首次检验和后续检验的项目见表 4。当抓拍系统投入使用前或发生主要部件更换时，应按照首次检验执行。

抓拍系统的后续检验周期为 1 年，必要时可提前检验。

### 6.4 检验条件和计算公式

#### 6.4.1 检验条件

若无相关特殊约定，检验时应满足：

- a) 在天气晴朗无雾，号牌无遮挡、无污损的条件下进行检验，日间检验时环境光照度应不低于 200 lx，夜间检验时辅助照明光照度应不高于 100 lx。
- b) 试验车宜选用常见小型车。
- c) 现场检验应设置隔离、防护等必要措施，以确保安全。

#### 6.4.2 计算公式

鸣笛捕获率、鸣笛记录有效率和鸣笛记录误报率的计算公式如下：

$$\text{鸣笛捕获率}(\%) = \frac{M}{N} \times 100\%$$

$$\text{鸣笛记录有效率}(\%) = \frac{P}{M} \times 100\%$$

$$\text{鸣笛记录误报率}(\%) = \frac{F}{W} \times 100\%$$

式中：

$M$ —抓拍记录总数减去重复记录数；

$N$ —在有效抓拍区域内实际鸣笛总次数；

$P$ —有效鸣笛抓拍记录数；

$F$ —鸣笛误报记录数；

$W$ —误报检验场景下实际检验鸣笛总次数。

## 6.5 检验用设备

检验用设备见表3。

表3 检验用设备

序号	名称	数量	技术要求
1	试验车	2 台	鸣笛喇叭正常工作
2	标准测速仪	1 台	速度范围：（20~180）km/h，MPE：±1%
3	照度计	1 台	一级
4	测距仪器	1 台	测距范围：大于 50m，MPE：±0.1%

## 6.6 检验项目和检验方法

### 6.6.1 检验项目

样机试验、安装后首次检验和后续检验的项目见表4。

表4 样机试验、安装后首次检验和后续检验项目

序号	检验项目	样机试验	首次检验	后续检验
1	一般要求	+	±	±
2	设备性能	+	±	—
3	鸣笛自动抓拍	+	+	+
4	多车同时鸣笛	+	±	±
5	鸣笛捕获率	+	±	±
6	鸣笛记录有效率	+	±	±
7	鸣笛记录误报率	+	±	±
8	号牌识别	+	—	—
9	环境适应性	+	—	—
10	电磁兼容性	+	—	—
11	安全性	+	—	—

注：表中带“+”为必检验的项目，“—”为可不检验的项目，“±”为必要时检验项目

### 6.6.2 检验方法

#### 6.6.2.1 一般要求

目视检查外观和铭牌，并记录检查结果，判定结果是否符合本标准第5.1条的要求。

## 6.6.2.2 设备性能

### 6.6.2.2.1 声源定位单元最远定位距离

试验车停放在有效抓拍区域内鸣笛，试验车车头最前端距离声源定位单元路面垂直投影位置不小于 45m，抓拍系统记录试验车鸣笛行为，自动生成符合本标准 5.3.1.3 要求的声成像视频，则判定符合本标准第 5.2.1 条的要求。

### 6.6.2.2.2 图像采集单元水平分辨率

通过计算机软件检查图像采集单元的水平分辨率，根据抓拍系统有效抓拍范围的车道数，判定是否符合本标准 5.2.2 的要求。

## 6.6.2.3 系统功能

### 6.6.2.3.1 鸣笛自动抓拍

在有效抓拍区域内任意选择一个位置，试验车 2s 内连续鸣笛三次，抓拍系统应自动生成一个有效鸣笛抓拍记录。回放记录的声成像视频，声成像图的显示和声音同步，无明显延迟，可清晰判断出三次鸣笛声来自试验车，且抓拍系统符合本标准第 5.3.1.1 条、第 5.3.1.2 条、第 5.3.1.3 条和第 5.3.1.4 条要求，则判定抓拍系统符合本标准第 5.3.1 条的要求。

### 6.6.2.3.2 多车同时鸣笛

两辆试验车在进入有效抓拍区域前开始鸣笛，确保进入有效抓拍区域时，两辆试验车同时鸣笛直至离开有效抓拍区域。试验车宜缓慢通过有效抓拍区域，通过时间不少于 5s。抓拍系统自动生成其中至少一辆鸣笛机动车的有效抓拍记录，则判定抓拍系统符合第 5.3.2 条的要求。

### 6.6.2.3.3 鸣笛捕获率、鸣笛记录有效率

按附录 A 执行鸣笛捕获率和鸣笛记录有效率检验，判定抓拍系统的鸣笛捕获率和鸣笛记录有效率是否符合本标准第 5.3.3 条和第 5.3.4 条的要求。

### 6.6.2.3.4 鸣笛记录误报率

分别执行以下三种误报检验场景下的检验，检验鸣笛总次数  $N$  为 60 次，汇总三种误报检验场景下检验得到的鸣笛误报记录总数  $F$ ，按照本标准第 6.4.2 条定义的公式计算抓拍系统的鸣笛记录误报率，判定抓拍系统是否符合本标准 5.3.5 的要求。

- a) 在有效抓拍区域内，两辆试验车并排分别停放在相邻车道的中间位置，对其中一辆试验车（A 车）车牌进行人为遮挡。另一辆试验车（B 车）车牌保持正常状态。B 车不鸣笛，A 车鸣笛 20 次，每两次鸣笛之间时间间隔不小于 4s。如果抓拍系统自动生成 B 车的抓拍记录，则该记录为鸣笛误报记录。
- b) 在有效抓拍区域内，两辆试验车前后停放在同一车道，B 车在前，A 车在后，调整前后车距离

直至 A 车车牌在图像采集单元图片中不可见，且两辆车全部在有效抓拍区域内。B 车不鸣笛，A 车鸣笛 20 次，每两次鸣笛之间时间间隔不小于 4s，如果抓拍系统自动生成前车的抓拍记录，则该记录为鸣笛误报记录。

- c) 在有效抓拍区域外，离声源定位单元路面垂直投影位置距离不大于 3m 处，停放一辆试验车（A 车），在有效抓拍区域内停放另一辆试验车（B 车）。B 车不鸣笛，A 车鸣笛 20 次，每两次鸣笛之间时间间隔不小于 4s。如果抓拍系统自动生成 B 车的抓拍记录，则该记录为鸣笛误报记录。

#### 6.6.2.3.5 号牌识别

按 GA/T 497-2016 的方法检测抓拍系统车辆号牌识别功能。

#### 6.6.2.4 环境适应性

- a) 温度

按 GB/T 2423.1-2008 和 GB/T 2423.2-2008 的方法检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.4 条的要求。

- b) 湿度

按 GB/T 2423.3-2016 的方法检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.4 条的要求。

- c) 外壳防护等级

按 GB/T 4208-2017 的方法检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.4 条的要求。

- d) 振动

按 GB/T 2423.10-2008 的方法检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.4 条的要求。

- e) 冲击

按 GB/T 2423.5-1995 的方法检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.4 条的要求。

#### 6.6.2.5 电磁兼容性

- a) 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2-2018 中试验等级 3 的要求检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.5.1 条的要求。

- b) 浪涌（冲击）抗扰度

按 GB/T 17626.5-2008 中试验等级 2 的要求检测声源定位单元。试验后检查声源定位单元，应符合本标准第 5.5.2 条的要求。

#### 6.6.2.6 安全性

##### a) 抗电强度

声源定位单元开关处于接通位置，按 GB 16796-2009 中 5.4.3 的规定试验，判定结果是否符合本标准第 5.6.1 条的要求。

##### b) 绝缘电阻

声源定位单元开关处于接通位置，按 GB 16796-2009 中 5.4.4 的规定试验，判定结果是否符合本标准第 5.6.2 条的要求。

##### c) 泄漏电流

按 GB 16796-2009 中 5.4.6 的规定，将声源定位单元施加正常工作电压，用泄漏电流测试仪检验机壳对地的泄漏电流，判定结果是否符合本标准第 5.6.3 条的要求。

## 附录 A

## (规范性附录)

## 鸣笛捕获率、鸣笛记录有效率检验方法

## A.1 试验路段和试验车鸣笛位置要求

固定式抓拍系统样机试验中，试验路段应不少于 3 个车道，限速应不低于 60km/h。抓拍系统应安装于不高于 6.5m 高的横杆上，有效抓拍区域纵向应至少覆盖离声源定位单元路面垂直投影位置 15m~45m 区域，横向覆盖至少 3 个车道。有效抓拍区域如图 A.1 所示，AA' 线为安装横杆的路面垂直投影线，BB' 线距离 AA' 线 15m，CC' 线距离 AA' 线 45m。分别于日间和夜间，试验车执行以下相同检验：

- 试验车静止状态下，在位置 1~位置 9 上各鸣笛 5 次，每两次鸣笛之间时间间隔不小于 4s。在位置 1、位置 4、位置 7 上鸣笛时，试验车车尾与 CC' 线平齐。在位置 2、位置 5、位置 8 上鸣笛时，试验车车头与有效抓拍区域中线平齐。在位置 3、位置 6、位置 9 上鸣笛时，试验车车头与 BB' 线平齐。
- 试验车以不低于 60km/h 速度分别通过每个车道，并在有效抓拍区域内鸣笛一次。每个车道检验 3 次。

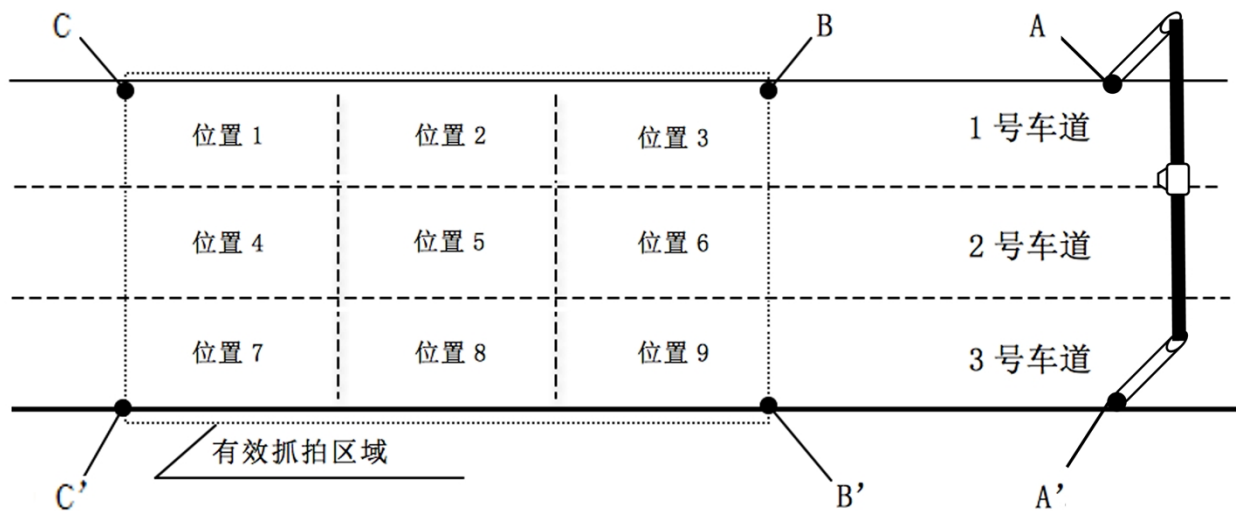


图 A.1 固定式抓拍系统样机试验试验车鸣笛位置示意图

固定式抓拍系统安装后首次检验、后续检验和非固定式抓拍系统的所有类型检验中，根据实际情况，选取覆盖有效抓拍区域内各个车道远、中、近不同距离的位置作为试验车鸣笛位置，试验车在各个位置上以静止或行驶状态下鸣笛，总鸣笛次数不少于 100 次。检验时间可根据实际情况，选择在日间或者夜间。

## A.2 检验与计算方法

试验车按照 A.1 要求进行鸣笛检验。固定式抓拍系统样机试验，试验车鸣笛总次数  $N$  为 108 次。其他类型检验，根据实际情况记录试验车鸣笛总次数  $N$ 。检验结束后，从抓拍系统导出检验时间段内的所有抓拍记录。剔除导出抓拍记录中非试验车的抓拍记录和试验车同一次鸣笛的重复抓拍记录，剩余抓拍记录数为试验车抓拍记录数  $M$ 。两个抓拍记录的时间间隔小于 4s，则认定为是同一次鸣笛的重复抓拍记录。根据本标准 3.6 条有效鸣笛抓拍记录条件，计算试验车抓拍记录中的有效鸣笛抓拍记录数  $P$ 。按照本标准第 6.4.2 条定义的公式计算抓拍系统的鸣笛捕获率和鸣笛记录有效率。

---