



T/CECS G XXXX: 2023

中国工程建设标准化协会标准

Standard of China Association for Engineering Construction Standardization

# 高速公路门架视频车型识别系统技术标准

Technical Regulation for motorway gantry vehicle identification video  
recognition system

(征求意见稿)

中国工程建设标准化协会 发布

Issued by China Association for Engineering Construction Standardization

2023年4月

## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2022 年第一批工程建设协会标准制修订、修订计划〉的通知》（建标协字[2022]91 号）的要求，由北京交科公路勘察设计研究院有限公司和北京信路威科技股份有限公司承担《高速公路门架视频车型识别系统技术标准》（以下简称“本标准”）的制定工作。

编写组在总结多年来工程经验和相关科研成果的基础上，为规范高速公路门架视频车型识别系统建设和管理，完成了本标准的编写工作。

本标准分为 8 章，主要内容包括 1 总则、2 术语、3 基本规定、4 系统构成、5 系统功能、6 技术要求、7 安装和维护要求、8 数据接口要求。

本标准基于通用的工程建设理论及原则编制，适用于本标准提出的应用条件。对于某些特定专项应用条件，使用本标准相关条文时，应对其适用性及有效性进行验证。

本标准由中国工程建设标准化协会公路分会负责归口管理，由北京交科公路勘察设计研究院有限公司负责具体技术内容的解释，在执行过程中如有意见或建议，请函告本规程日常管理组中国工程建设标准化协会公路分会（地址：北京市海淀区西土城路 8 号；邮编：100088；电话：010-62079839；传真：010-62079983；电子邮箱：shc@rioh.cn）或盛刚（地址：北京市海淀区花园东路 15 号，北京交科公路勘察设计研究院有限公司，邮编：100191；电话：010-82010998；传真：010-62370567；电子邮箱：g.sheng@rioh.cn），以便修订时参考。

### 主编单位

北京交科公路勘察设计研究院有限公司

北京信路威科技股份有限公司

### 参编单位

广西交通投资集团崇左高速公路运营有限公司

广西北部湾投资集团有限公司沿海高速公路分公司

河北高速公路集团有限公司

安徽省交通控股集团有限公司

吉林省高速公路集团有限公司

山东省交通运输厅数据应用和收费结算中心

浙江交投高速公路运营管理有限公司

黑龙江省交投高速公路运营管理有限公司

云南云通数联科技有限公司

河南中天高新智能科技股份有限公司

主 编	山西省智慧交通研究院有限公司
主要参编	湖北省智慧交通研究院有限公司
人 员	盛刚、孙伟
主 审	左海波
参与审查	
人 员	
参加人员	

征求意见稿

## 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 基本规定 .....	3
4 系统构成 .....	4
5 系统功能 .....	6
6 技术要求 .....	9
6.1 系统技术要求 .....	9
6.2 系统性能要求 .....	10
6.3 设备技术要求 .....	11
7 安装和维护要求 .....	12
7.1 安装要求 .....	12
7.2 维护要求 .....	12
8 数据接口要求 .....	14
附录 A 信息输入输出接口格式 .....	15
附录 A.1 车辆侧面特征码一览表 .....	15
附录 A.2 收费车型 (5 个字符) .....	16
附录 A.3 车牌: 23 个字符 .....	16
附录 A.4 轴数: 2 个字符 .....	16
附录 A.5 轴型: 4 个字符 .....	17
附录 A.6 车身颜色: 2 个字符 .....	17
附录 A.7 天窗: 2 个字符 .....	18
附录 A.8 危化品标志: 2 个字符 .....	18
附录 A.9 危化品类型: 2 个字符 (GB6944-2012《危险货物分类和品名编号》) .....	18
附录 A.10 属性特征: 55 个字符, 40 个字符预留 .....	18

附录 A.11	其他：50 字符，预留 .....	19
附录 A.12	设备厂家名称和算法版本号：25 个字符 .....	19
附录 A.13	像素要求 .....	19
附录 B	设备安装示意图 .....	20
附录 B.1	2+1 车道半幅门架平面图 .....	20
附录 B.2	2+1 车道半幅门架立体图 .....	20
附录 B.3	3+1 车道半幅门架平面图 .....	21
附录 B.4	3+1 车道半幅门架立体图 .....	21
附录 B.5	4+1 车道半幅门架平面图 .....	22
附录 B.6	4+1 车道半幅门架立体图 .....	22

征求意见稿

## 1 总则

1.0.1 为规范高速公路门架视频车型识别系统的建设与维护，提升门架系统车型识别能力，确保高速公路门架视频车型识别系统车型识别的准确度，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于视频车型识别系统在高速公路门架系统的应用，其他车型识别应用可参考执行。

1.0.3 本标准规定了高速公路门架视频车型识别系统的系统构成、系统功能、技术要求、安装和维护要求等。

1.0.4 高速公路门架视频车型识别系统除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

## 2 术语

2.0.1 高速公路门架视频车型识别系统 Highway gantry vehicle identification video recognition system

设置于高速公路门架上，对驶过门架的车辆的轮/轴数、车头特征、车身特征、车尾特征、车辆号牌、车身颜色、收费车型等进行自动识别，可输出识别结果、车辆图像和视频的系统设备。

2.0.2 车辆特征 vehicle feature

车辆特征是对汽车视觉可见的车辆整体外观、局部外观、车身属性等进行描述的结构化数据信息。根据应用需求可分为基本特征和扩展特征，基本特征包括车牌号码、收费车型、轮轴（轴数、轴型）、车辆品牌、车身颜色；扩展特征主要包括车辆局部特征（年检标、遮阳板、挂件、摆件、天窗、后视镜）、车辆运输特征（公务用车、私家车、客运车辆、货运车辆、危化品运输车辆、救护车、工程车、封闭箱式货车等）、文字特征（封闭式货车、载重吨位、危化品指示牌、提示标志、其他字样等）、车辆属性特征（车辆类型、长宽高、交调车型、排放标准、能源类型、价值、载客人数、额定载重）等。

### 3 基本规定

3.0.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备识别车辆车牌号码、收费车型、轮轴信息、品牌型号（附录 A）、车身颜色等的功能。

3.0.2 高速公路门架视频车型识别系统根据使用需求可扩展识别车辆局部特征、车辆运输特征、车辆文字特征、车辆属性特征等的功能。

3.0.3 高速公路门架视频车型识别系统应采用视频图像识别及相关技术，支持图片识别和视频流识别。

3.0.4 高速公路门架视频车型识别系统应可独立运行。

3.0.5 高速公路门架视频车型识别系统输出识别结果应符合特征码接口格式要求（见附录 A）。

3.0.6 高速公路门架视频车型识别系统应用软件开发应符合国家开放式标准，应采用模块化结构，具有可靠性、易用性、易维护性。

3.0.7 高速公路门架视频车型识别系统信息安全应满足国家和行业现行有关标准的规定。

## 4 系统构成

4.0.1 高速公路门架视频车型识别系统由车头抓拍识别设备、车侧抓拍识别设备、车尾抓拍识别设备、补光设备、数据管理服务器、交换机及配套设备等构成，应符合图 4.0.1 的规定。

### 条文说明

高速公路门架视频车型识别系统与门架系统相互独立，互不影响，通过交换机根据《取消高速公路省界收费站工程 ETC 门架系统车牌图像识别设备接口协议》发送到门架管理系统。

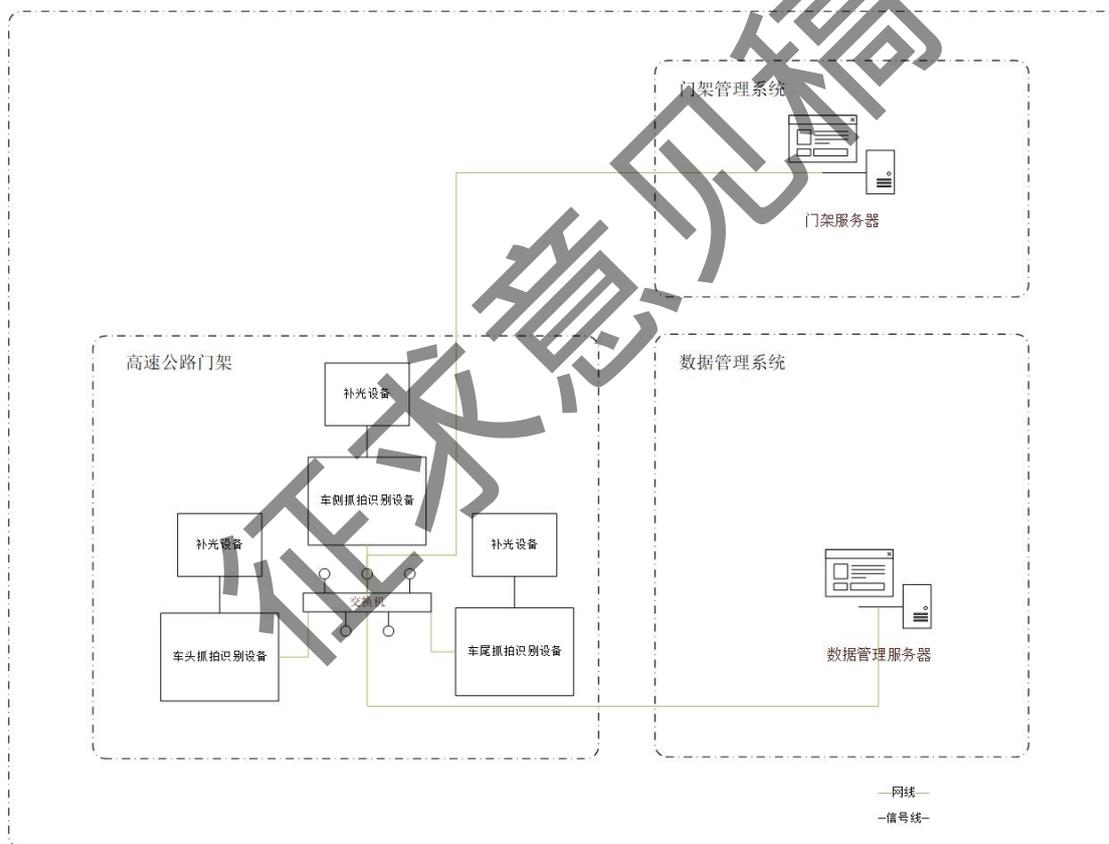


图4.0.1 系统构成示意图

4.0.2 根据场景需求，高速公路门架视频车型识别系统宜选用分布式设备。

4.0.3 车头、车尾抓拍识别设备由高清摄像机、镜头、供电模块、防护罩等构成。其中高清摄像机由主板、CPU、图像处理器（GPU/NPU）、图像传感器、内存

等构成。

4.0.4 车侧抓拍识别设备应由高清摄像机、镜头、供电模块、防护罩等构成。其中高清摄像机由主板、CPU、图像处理器（GPU/NPU/AI 芯片）、图像传感器、内存等构成。

4.0.5 数据管理服务器应由主板、CPU、图像处理器（GPU/NPU）、内存、硬盘、供电模块等构成。

4.0.6 视频数据服务器应用软件应由数据库软件、数据采集软件、数据管理服务软件等构成。

4.0.76 配套设施宜包括接地、漏电保护、防雷、交换机、支架、云台、抱箍、供配电、线缆等设施。

征求意见稿

## 5 系统功能

### 5.1 一般规定

5.1.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备车辆号牌、收费车型、轮/轴数等车辆特征信息自动采集功能，可输出车头、车尾、车侧的高清图片及视频，车侧图片可清晰辨识轮轴数和收费车型，应具备对危化品车辆的识别功能。

5.1.2 高速公路门架视频车型识别系统宜具备冷链运输车辆、集装箱车辆、厢式货车等的车型识别功能。

### 5.2 车辆特征信息采集功能

5.2.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备以视频方式对车辆特征信息进行采集的功能。

5.2.2 车辆特征信息采集过程应为实时进行，采集包括车头、车身、车尾、轮/轴、车身文字、危化品标志等车辆特征信息。

### 5.3 车辆号牌识别功能

5.3.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备对国内目前正在使用的各式汽车车牌号码的自动识别和识别结果输出功能。

### 5.4 收费车型识别功能

5.4.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备对车辆所属收费车型的自动识别和输出功能，车型分类应符合《收费公路车辆通行费车型分类》(JT/T489-2019)中相关要求。

### 5.5 车辆轮轴数识别功能

5.5.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备车辆轮轴数识别功能和输出功能，识别输出结果应包括轴数、单轮轴/双轮轴、轮数等信息。

## 5.6 车辆图像及视频输出功能

5.6.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备车辆图像及视频输出功能，车辆图像应包括车头图像、车尾图像、完整车侧图像。

## 5.7 车身颜色识别功能

5.7.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备车辆车身颜色识别功能，可识别的车身颜色种类见附录 A-车身颜色定义。

## 5.8 危化品运输车辆识别功能

5.8.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备危化品运输车辆自动识别功能，可识别包括挂有危化品车牌、指示牌、警示牌、警示标志等的危化品车辆。

5.8.2 高速公路门架视频车型识别系统应具备按照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）进行危化品分类识别的功能。

## 5.9 冷链运输车辆识别功能

5.9.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备冷链运输车辆自动识别功能，可输出识别结果及车辆特征图像。

## 5.10 集装箱车辆识别功能

5.10.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备集装箱运输车辆自动识别功能，可输出识别结果和车辆特征图像。

## 5.11 厢式货车自动识别功能

5.11.1 高速公路门架视频车型识别系统应具备厢式货车自动识别功能，可输出识别结果和车辆特征图像。

## 5.12 数据存储功能

5.12.1 高速公路门架视频车型识别系统宜具备数据存储功能，对车头、车侧、

车尾抓拍识别设备输出的图片、视频及识别信息进行存储。

### 5.13 数据去重功能

5.13.1 高速公路门架视频车型识别系统宜具备数据去重功能,接收不同识别设备数据并对相同识别结果进行去重操作。

### 5.14 历史数据查询功能

5.14.1 高速公路门架视频车型识别系统宜具备历史数据查询功能,对所存储的历史结果数据进行查询。

征求意见稿

## 6 技术要求

### 6.1 系统技术要求

#### 6.1.1 车头/车尾抓拍识别设备应符合下列技术规定：

1 正常光照环境下，车速在 220km/h 内，视频图像中车头车牌识别正确率全天应不小于 99%，车尾车牌识别正确率全天应不小于 99%。

2 可对国内合法使用的各式汽车车牌进行识别，包括双层车牌、个性化车牌、武警汽车车牌、军队汽车车牌、大使馆车牌、港澳车牌、新能源车牌、应急车车牌等。

3 车牌种类发生变化时，可通过软件升级满足识别需求。

4 支持多车检测，可对视频中所有车辆进行跟踪检测。

5 车辆品牌日间识别正确率 $\geq 90\%$ ，识别符合“GA/T 833”标准的车辆品牌识别。

6 车辆多检率 $\leq 1\%$ 。

#### 6.1.2 车侧抓拍识别设备应符合下列规定：

1 正常光照环境下，且车速在 220km/h 内，日间收费车型识别正确率应不小于 99%，夜间（图像补光正常）识别正确率应不小于 97%。

2 车辆分离正确率 $\geq 99\%$ 。

3 车辆数据匹配正确率 $\geq 98\%$ （对同一车辆车头、车侧、车尾数据进行匹配）。

#### 6.1.3 其他扩展功能技术参数应满足下列要求：

1 车身颜色识别全天识别正确率应不小于 95%。

2 危化品运输车辆全天识别正确率应不小于 95%。

3 冷链运输车辆全天识别正确率应不小于 95%。

4 集装箱车辆全天识别正确率应不小于 95%。

5 厢式货车全天识别正确率应不小于 95%。

6.1.4 视频数据服务器技术参数应满足下列要求：

- 1 按 3 万车次/天，车头、车侧、车尾抓拍图片可存储至少 90 天。图像格式为 JPEG，每张图片不大于 1MB。
- 2 数据及图片存储支持循环覆盖。
- 3 接入设备数量不少于 15 台抓拍识别设备（车头、车侧、车尾）数据。
- 4 支持 90 天内过车记录查询。

6.2 系统性能要求

6.2.1 车牌识别性能应满足下列规定：

- 1 正常光照环境的视频图像中车牌识别正确率应不小于 99%。
- 2 车速最高支持 220km/h。
- 3 单车的基本特征识别时间总和不大 200ms。

6.2.2 收费车型识别性能应满足下列规定：

- 1 正常光照环境的视频图像中车辆检测正确率应不小于 99%。
- 2 车速最高支持 220KM/H，车辆识别率不低与 99%。
- 3 相机处理帧率不应低于 50 帧/秒。
- 4 扫描图像细节清晰可见，且当前车道只有所摄车辆。

6.2.3 视频数据服务器性能参数应满足下列规定：

- 1 满足 5 个用户同时对数据进行查询，硬盘存储满时延时小于 10s。
- 2 硬盘存储满时延时小于 10s。

6.2.4 视频数据服务器软件

- 1 支持用户管理及权限管理，用户登录及操作日志记录。
- 2 支持数据权限控制功能。
- 3 支持管理公司、门架、设备等基础数据管理。
- 4 对抓拍识别设备结果数据进行去重。

### 6.3 设备技术要求

#### 6.3.1 抓拍识别设备应满足下列要求：

- 1 运行环境支持主流操作系统。
- 2 图像的分辨率不小于 1920×1080 像素。
- 3 支持 2 个 RJ45 网络接口输出。
- 4 MTBF：不小于 30000h。
- 5 防护等级：不低于 IP65。
- 6 工作环境温度：-20℃~+55℃。
- 7 工作环境湿度 5~95%（无凝结）。
- 8 设备保护接地和防雷接地的接地电阻不宜大于 4Ω。
- 9 设备外壳及内部结构清晰简洁，所使用元器件应为工业级。

征求意见稿

## 7 安装和维护要求

### 7.1 安装要求

7.1.1 设备应安装于高速公路门架上，车头、车尾抓拍识别设备应安装于所覆盖车道中心，车侧抓拍识别设备安装位置与所检测车道近端车道标线的水平距离在 3~4m 范围内。

7.1.2 设备距地面的净空高度应为 5.5~8.5m。

7.1.3 车侧抓拍识别设备宜垂直于车辆行驶方向进行安装，每车道配置补光设备。

7.1.4 数据管理服务器宜安装在门架现有机柜或距离门架最近的机房中，距离不宜超过 100km。

### 7.2 维护要求

7.2.1 日常维护应符合下列规定：

1 检查车头、车侧、车尾抓拍识别设备表面情况，检查是否堆积油污、尘土、雪、冰或者其他可以影响视频采集视野的物质，发现问题应及时处理。

2 检查设备组件（及设备与安装支架的连接）是否有退化、外部是否有损坏以及其他设备是否有故障，发现问题应及时处理。

3 通过设备运维软件分析设备工作温度、电压、电流、网络传输是否正常，发现问题应及时处理。

4 检查设备识别率是否下降，镜头是否污损、虚焦，发现问题应及时处理。

7.2.2 定期维护应符合下列规定：

1 每月检查车头、车侧、车尾抓拍识别设备情况。

2 检查是否堆积油污、尘土、雪、冰或者其他可以影响抓拍识别设备视野的物质，发现问题应及时处理。

3 通过设备运维软件监控抓拍识别设备、交换机、数据管理服务器的在线情况，发现问题应及时处理。

4 通过设备运维软件分析设备工作温度、电压、电流、网络传输是否正常，发现问题应及时处理。

5 通过设备运维软件分析抓拍识别设备检测区域是否发生偏移，发现问题应及时修正。

征求意见稿

## 8 数据接口要求

8.0.1 设备与高速公路门架服务器的接口协议应符合《取消高速公路省界收费站工程高速公路门架系统车牌图像识别设备接口协议》的要求。

征求意见稿

## 附录A 信息输入输出接口格式

### 附录 A.1 车辆侧面特征码一览表

表附录 A.1-1 车辆侧面特征码一览表

序号	名称	数据类型	长度	是否强制	备注
1	收费车型	char	2	true	
2	轴数	char	2	true	
3	轴型	char	4	true	
4	车身颜色	char	2	true	
5	变道信息	char	2	true	
6	危险品标志	char	2	true	
7	危险品类型	char	4	true	
8	遮挡信息	char	2	true	
9	集装箱号	char	10	false	
10	天窗	char	2	true	
11	车长	char	5	true	
12	交调车型	char	2	true	
13	核载人数	char	2	true	
14	额定载重	char	6	true	
15	车辆类型	char	2	true	
16	扩展特征	char	25	false	详见以下
17	厂家名称	char	02	true	
18	算法版本号	char	8	true	
19	IP 信息	char	15	true	

## 附录 A.2 收费车型 (5 个字符)

### A.2.1 收费车型: 2 个字符

00-未知, 01-客一, 02-客二, 03-客三, 04-客四, 11-货一, 12-货二, 13-货三, 14-货四, 15-货五, 16-货六, 21-专项作业车一, 22-专项作业车二, 23-专项作业车三, 24-专项作业车四, 25-专项作业车五, 26-专项作业车六。

## 附录 A.3 车牌: 23 个字符

### A.3.1 车牌号码: 15 个字符

### A.3.2 车牌颜色: 2 个字符

00-蓝, 01-黄, 02-黑, 03-白, 04-渐变绿, 05-黄绿双拼, 06-蓝白渐变, 09-未确定。

### A.3.3 车牌类型: 2 个字符

00-未知, 01-普通蓝牌, 02-单层黄牌, 03-双层黄牌, 04-警牌, 05-武警车牌, 06-军牌, 07-新能源绿牌, 08-新能源黄牌, 09-农用车牌, 10-港牌, 11-应急车牌。

### A.3.4 首字可信度: 3 个字符

取值范围: 000-100。

### A.3.5 平均可信度: 3 个字符

1 取值范围: 000-100。

2 11 -绿色, 12 -红色。

## 附录 A.4 轴数: 2 个字符

00-未知, 01-一轴, 02-二轴, 03-三轴, 04-四轴, 05-五轴, 06-六轴, 07-其他。

附录 A.5 轴型: 4 个字符

0000-未知, 0011-11, 0012-12, 0122-122, 0015-15, 0112-112, 0125-125, 0114-114, 0115-115, 1125-1125, 0155-155, 0127-127, 0147-147, 0157-157, 0159-159, 1127-1127。

附录 A.6 车身颜色:2 个字符

A.6.1 定义 (参照《取消高速公路省界收费站工程高速公路门架系统车牌图像识别设备接口协议-附录 A.1》) :

序号	输出值	说明
1	01	黑
2	02	白
3	03	灰
4	04	红
5	05	蓝
6	06	黄
7	07	橙
8	08	棕
9	09	绿
10	10	紫
11	11	青
12	12	粉
13	13	透明
14	99	其他

#### 附录 A.7 天窗：2 个字符

汽车天窗有无，用数字表示。输出：00-无天窗，01-有天窗。

#### 附录 A.8 危化品标志：2 个字符

是否危化品车辆，用数字表示。输出：00-非危化品车辆，01-危化品车辆。

#### 附录 A.9 危化品类型：2 个字符（GB6944-2012《危险货物分类和品名编号》）

00-未知，01-爆炸品，02-气体，03-易燃液体，04-易燃固体，05-气体性物质和有机过氧化物，06-毒性物质和感染性物质，07-放射性物质，08-腐蚀性物质，09-杂项危险物质和物品。

#### 附录 A.10 属性特征：55 个字符，40 个字符预留

A.10.1 包括但不限于车辆类型、车长、交调车型、核载人数、额定载重。

A.10.2 车辆类型：2 个字符

00-未知，01-轿车，02-SUV，03-MPV，04-面包车，05-大客车，06-微面，07-皮卡，08-封闭式货车，09-载货车，10-自卸车，11-牵引车，12-厢式货车，13-小型客车带拖挂车（拖挂车为房车或摩托艇），14-其他车型带拖挂车。

A.10.3 车辆长度：5 个字符，单位 mm

A.10.4 交调车型：2 个字符

00-未知，01-小客车，02-小型货车，03-大客车，04-中型货车，05-大型货车，06-特大型货车，07-集装箱车，08-摩托车，09-拖拉机。

A.10.5 核载人数：2 个字符

A.10.6 额定载重：4 个字符，单位 kg

附录 A.11 其他：50 字符，预留

附录 A.12 设备厂家名称和算法版本号：25 个字符

存储厂家品牌信息、算法版本号和设备IP信息。

附录 A.13 像素要求

A.13.1 输入图像：图像大于 200W 像素，无损的 YUV422 格式。

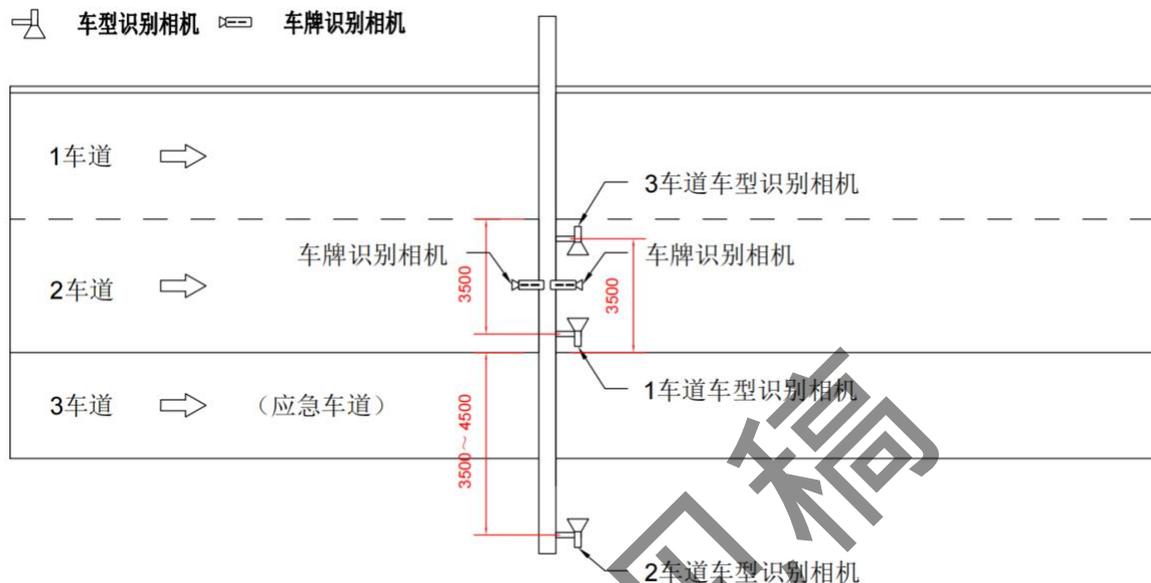
A.13.2 输出图像：图像大于 200W 像素，视频为 H.264、H.265 格式，图片为 jpg 格式。

A.13.3 图像中车辆要求：车辆像素宽度  $\geq 1000$  像素，局部特征  $\geq 10$  像素。

征求意见稿

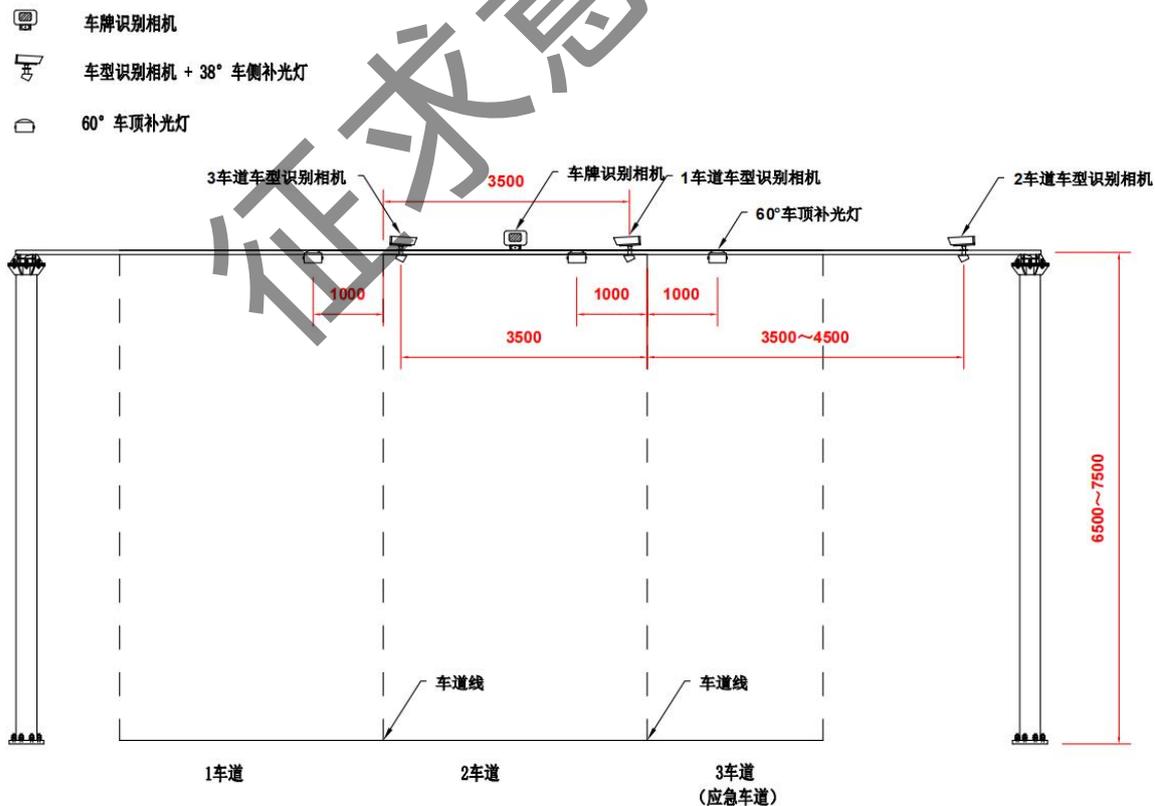
## 附录B 设备安装示意图

附录 B.1 2+1 车道半幅门架平面图



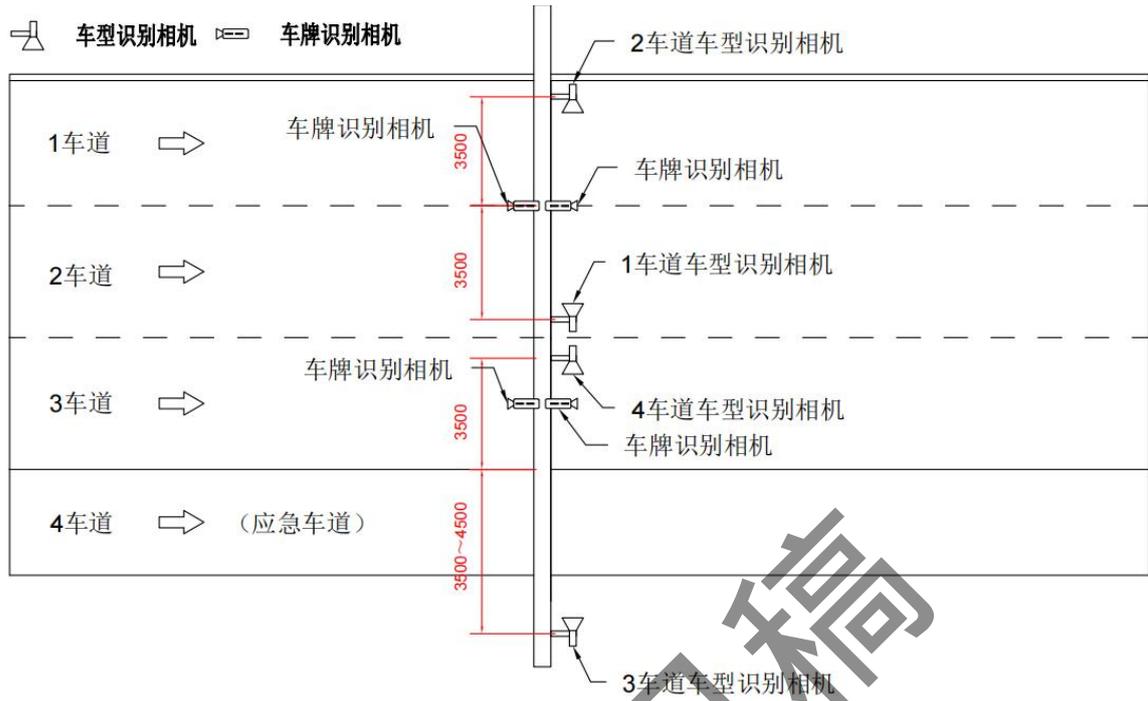
图附录 B.1 2+1 车道半幅门架平面图

附录 B.2 2+1 车道半幅门架立体图



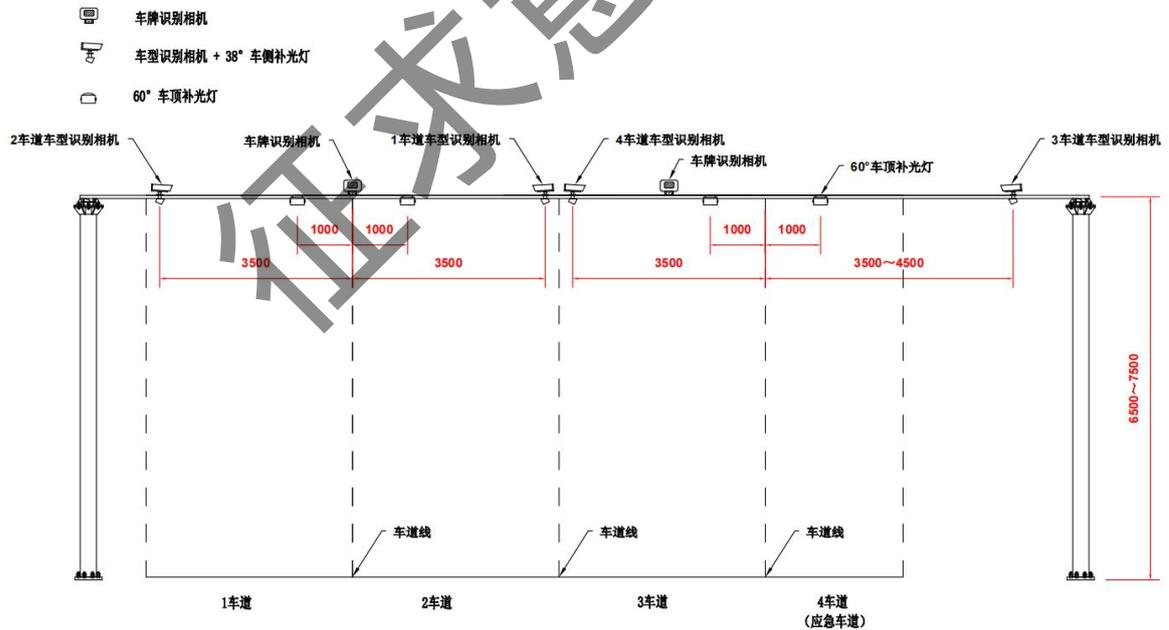
图附录 B.2 2+1 车道半幅门架立体图

附录 B.3 3+1 车道半幅门架平面图



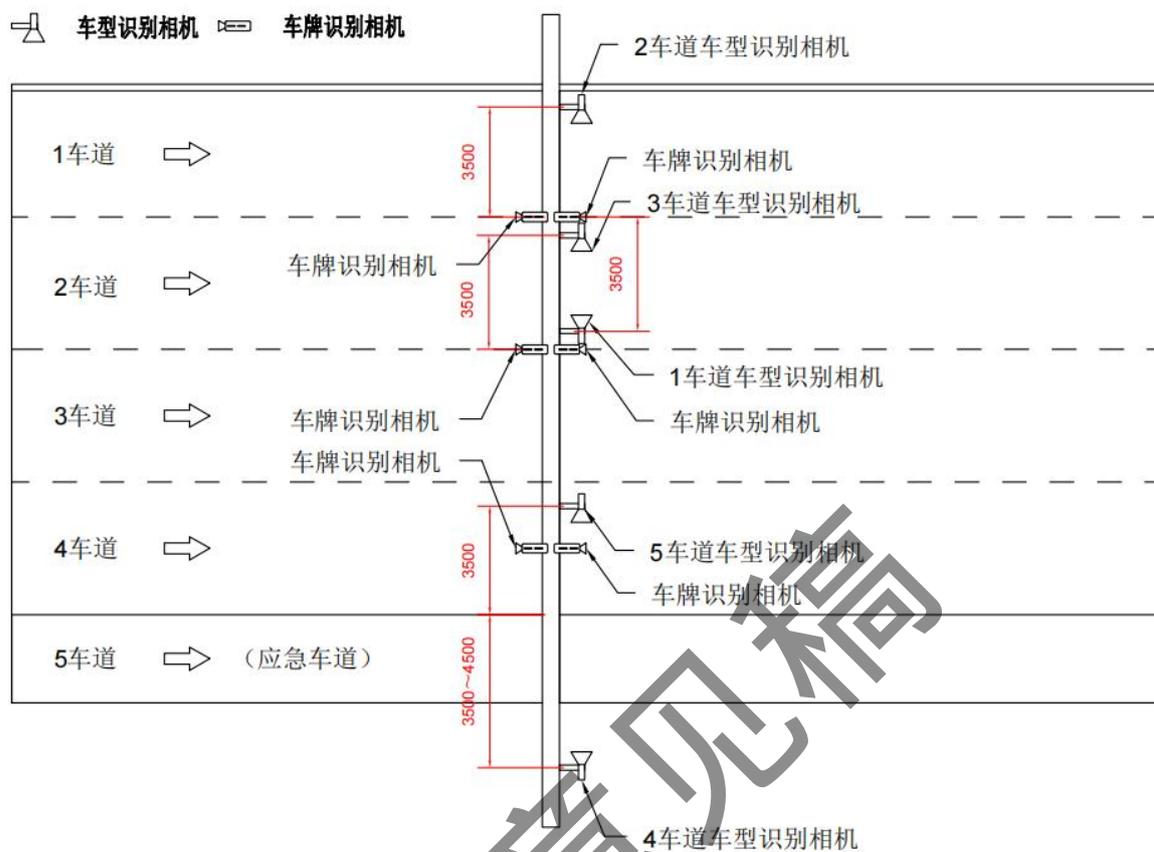
图附录 B.3 3+1 车道半幅门架平面图

附录 B.4 3+1 车道半幅门架立体图



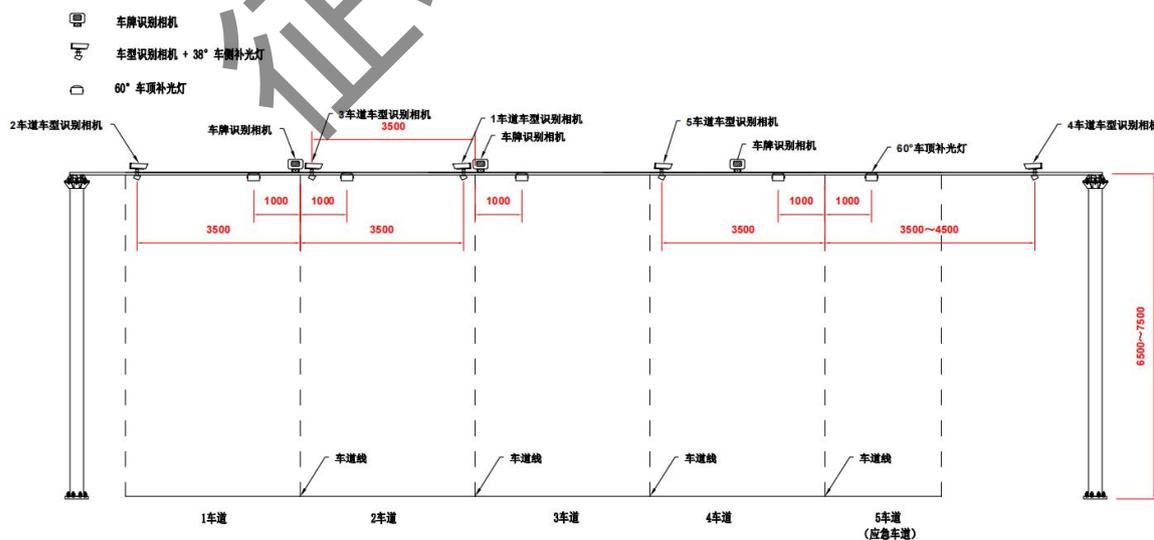
图附录 B.4 3+1 车道半幅门架立体图

### 附录 B.5 4+1 车道半幅门架平面图



图附录 B.5 4+1 车道半幅门架平面图

### 附录 B.6 4+1 车道半幅门架立体图



图附录 B.6 4+1 车道半幅门架立体图