ICS 03.080
CCS A 16

DB21

辽　宁　省　地　方　标　准

DB21/T XXXX—XXXX

ETC 智慧停车场　关键设备建设要求

（报批稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

辽宁省市场监督管理局　　发　布

目 次

前言 II
引言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 缩略语 2
5 设备基本要求 3
6 技术参数要求 4
7 性能指标要求 5
8 安装准备要求 6
9 安装位置要求 6
9.1 通用要求 6
9.2 单车道左侧侧装 6
9.3 单车道右侧侧装 8
9.4 侧装同向多车道 9
9.5 侧装一入一出车道 10
9.6 吊装车道 11
10 安装实施要求 13
11 安装测试要求 13
12 系统对接要求 13
12.1 对接停车管理系统要求 13
12.2 RSU 接口协议 13
参考文献 14

前　　言

本文件按照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。

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专利的责任。

本文件由辽宁省工业和信息化厅提出。

本文件由辽宁省工业和信息化厅归口。

本文件起草单位：辽宁高速通智慧出行有限责任公司、沈阳东软交通信息技术有限公司。

本文件主要起草人：何沛韬、展恩宁、陈昱靓、朱瑞新、葛大明、王梦麟、王阳、肇毓。

本文件发布实施后，任何单位和个人如有问题和意见建议，均可以通过来电和来函等方式进行反馈，我们将及时答复并认真处理，根据实际情况依法进行评估及复审。

本文件起草单位通讯地址和联系电话：辽宁省沈阳市浑南区胜利南街677—1，+8613700026853。

本文件归口部门通讯地址和联系电话：沈阳市皇姑区北陵大街45-2号，024-86913384。

引　言

2019 年国家发展改革委、交通运输部印发了《加快推进高速公路电子不停车快捷收费应用服务实施方案》（发改基础〔2019〕935 号），鼓励 ETC 在停车场等涉车领域应用，2020 年 12 月底前，基本实现机场、火车站、客运站、港口码头等大型交通场站停车场景 ETC 服务全覆盖。推广 ETC 在居民小区、旅游景区等停车场景的应用（省级人民政府，交通运输部）。

2019 年底，交通运输部路网监测与应急处置中心、沈阳市人民政府、辽宁省交通运输厅、辽宁省交通建设投资集团有限责任公司在沈阳签署全国首个《ETC 智慧停车试点城市合作备忘录》。目前沈阳市作为全国首个 ETC 智慧停车试点城市率先开展此项业务，始终坚持政府引导、市场主导、多方协作、多措并举的原则，两年来在 ETC 智慧停车推广方面取得了一定的成效。辽宁省交通建设投资集团有限责任公司（辽宁高速通智慧出行有限责任公司是交投集团下属高速运营公司的国有独资公司）负责在全省乃至全国范围推广 ETC 智慧停车的应用。

ETC 智慧停车场系列标准包括：《ETC 智慧停车场 总则》、《ETC 智慧停车场 标识标志要求》、《ETC 智慧停车场 ETC 关键设备建设要求》、《ETC 智慧停车场 数据交互要求》及《ETC 智慧停车场 运维要求》。

在 ETC 智慧停车场的建设中，ETC 关键设备起着重要的作用，关键设备的选择和使用影响 ETC 智慧停车场的建设水平，本文件对 ETC 智慧停车场天线关键设备建设提供了明确的指导性意见。

ETC智慧停车场　ETC关键设备建设要求

1　范围

本文件规定了停车场（库）无感支付ETC关键设备的选型要求，包括设备服务商资质、设备基本功能、设备关键技术参数、设备性能指标、设备安装、对接管理系统及售后服务要求。

本文件适用于辽宁省具备ETC功能的停车场（库）接入。

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/T 2423.5-2019　环境试验　第2部分:试验方法　试验Ea和导则:冲击

GB/T 2423.18　环境试验　第2部分：试验方法　试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB/T 17626.2　电磁兼容　试验和测量技术　静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.5　电磁兼容　试验和测量技术　浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 20851.1—2019　电子收费　专用短程通信　第1部分：物理层

GB/T 35070—2018（所有部分）　停车场电子收费

GA/T 992—2012　停车库（场）出入口控制设备技术要求

ISO 7816（所有部分）　国际智能卡标准（Identification cards — Integrated circuit cards）

收费公路联网电子不停车收费技术要求（中华人民共和国交通运输部发文[2011]13号，2011年2月23日）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车道闸机　lane gate

车道闸机又称挡车器，是专门用于道路上限制机动车行驶的通道出入口管理设备，用于停车场系统管理车辆通道、管理车辆的出入，主要分成三种：直杆、曲臂杆及栅栏杆。

3.2

IP65 Ingress Protection 65

IP65表示电气设备外壳对于危险部件的接近、外部固体目标的进入、水的进入的防护程度，应能达到完全防止粉尘进入和任何角度低压喷射无影响。

[来源：IEC 60529，3.4，有修改]

3.3

PSAM Purchase Secure Access Module

PSAM是销售点终端安全存取模块。ETC的PSAM卡是为满足交通部ETC PSAM卡技术要求而设计的，用于ETC智慧停车系统中的路侧单元RSU中，为其提供IC卡级别的安全保护。

3.4

车牌读取率 license plate reading rate

准确读取OBU中车辆信息的次数在通行总量中的比率。

3.5

交易成功率 transaction success rate

出场车辆OBU扣费成功次数在通行总量中的比率。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

4.1

ETC：电子不停车收费系统（Electronic Toll Collection）

4.2

IC：集成电路卡(Integrated Circuit)

4.3

IP：防护等级(Ingress Protection)

4.4

OBU：车载单元（On Board Unit）

4.5

PBOC：中国人民银行(People’s Bank Of China)

4.6

PSAM：销售点终端安全存取模块（Purchase Secure Access Module）

4.7

RSU：路侧单元（Road Side Unit）

4.8

TCP：传输控制协议（Transmission Control Protocol）

5 设备基本要求

ETC天线应能够满足高效智能化停车场车辆身份识别与支付业务场景需要，硬件设备应具备对车载单元（OBU）的实时精准定位，能够有效解决旁道及跟车干扰，快速提升车道通行与费用支付效率，具体要求如下：

a) 符合国标：设备应遵循GB/T 35070—2018规定的要求；

b) 一体化设计：产品一体化设计，支持多种对外接口，方便安装部署；

c) 多接口兼容：多种车道通讯接口兼容，包括但不限于串口、网口和韦根通讯等，满足不同应用需求；

d) 数据安全：PSAM卡槽支持双向安全认证，应符合PBOC金融卡交易规范，保障交易数据及传输过程安全可靠；

e）数据格式：应满足《收费公路联网电子不停车收费技术要求》。

f）多场景应用：应根据不同车道场景设置相应车道模式，实现对多场景停车道的区别化精细控制，满足各类复杂环境下停车场车道应用需求；

g）区域控制：可以根据不同车道场景设置精细的交易区域，满足不同停车场车道的交易准确性，规避跟车及旁道干扰；

h）二次开发支持：提供二次开发接口，方便进行系统集成及后期业务应用扩展开发；

i）全天候工作：支持IP65及以上高等级防水、防尘等防护，可标定出最适合的停车场稳定功率，—40 ℃~+85 ℃全天候功率变化小于1 dB，24小时交易区域稳定无变化，可有效应对高档车玻璃的衰减作用；

j）故障自诊：具有故障自动诊断功能，满足停车场快速故障处理需求；

k）远程监控：配备远程监控及设备自检，故障快速定位及检测能力；

l）远程维护：支持网络远程更新维护及升级，实现24小时网络监控及故障维护，快速解决售后维保问题；

m）安装兼容性：兼容停车场车道控制设备，原有车道设施快速升级。

6 技术参数要求

技术参数应满足如下要求：

a）技术标准：遵循GB/T 20851.1—2019、GA/T 992—2012规定的要求；

b）工作模式：支持联机、脱机等多样化的工作模式；

c）电源输入：220 VAC/24 VDC/兼容，防水接头；

d）通信区域：支持3 m~8 m范围内可调；

e）交易存储：设备内能存储近期≥10万条交易记录，该信息支持通过设备接口读取；

f）外部接口：支持网口、RS485通信、RS—232韦根26或韦根34接口，支持外部IO输入输出通信；

g）PSAM接口：符合ISO 7816中的规定，PBOC规格的PSAM卡座要求，PSAM卡座数>=2；

h）交易速度：交易速度应满足：≤250ms；

i）工作温度：满足在-40 ℃～+85 ℃区间工作；

j）工作湿度：满足在4%～100%区间工作；

k）存储温度：满足在-40 ℃～+85 ℃区间工作；

l）防水等级：满足≥IP65级别；

m）防静电：符合GB/T 17626.2中的规定；

n）防浪涌：符合GB/T 17626.5中的规定；

o）防盐雾：符合GB/T 2423.18中的规定；

p）抗冲击：符合GB/T 2423.5-2019中的规定；

q）使用寿命：满足≥10年；

r）平均无故障时间：满足≥70，000 h；

s）时钟精度：满足±100 ppm；

t）接收灵敏度：满足≤－70 dBm；

u）临道泄露功率比：满足<－30 dB；

v）外壳材料：满足ADC12铝合金+高强度纯PC塑料构成；

w）产品重量：满足<5 KG（不含支架）；

x）安装方式：支持顶挂、侧挂或壁挂；实现天线角度（左右0°～180°，俯仰0°～90°）调节和紧固。

7 性能指标要求

性能指标应满足如下要求：

a）车牌读取率计算方法见公式（1）：

$$a=n/t\times 100\% \qquad \cdots\cdots (1)$$

式中：

a——车牌读取率；

n——准确读取OBU车辆信息的车次数；

t——通行总量。

b）交易成功率应能达到99.9%。计算方法见公式（2）：

$$r=s/t\times 100\% \qquad \cdots\cdots (2)$$

式中：

r——交易成功率；

s——出场车辆OBU扣费成功次数；

t——通行总量。

8 安装准备要求

在 ETC 设备进场安装前，需要对设备和线缆材料进行检验，核对设备型号、数量，查看设备外观、参数、出厂证明及合格证等信息资料，确保进场设备符合技术指标。

9 安装位置要求

9.1 通用要求

安装位置根据ETC支付单车道、同向多车道及双向双车道场景下的安装位置要求不同，如实际场地情况不在上述列举范围内，则参考近似场景要求进行安装。

9.2 单车道左侧侧装

a) 单车道左侧侧装示意图，如图1所示：

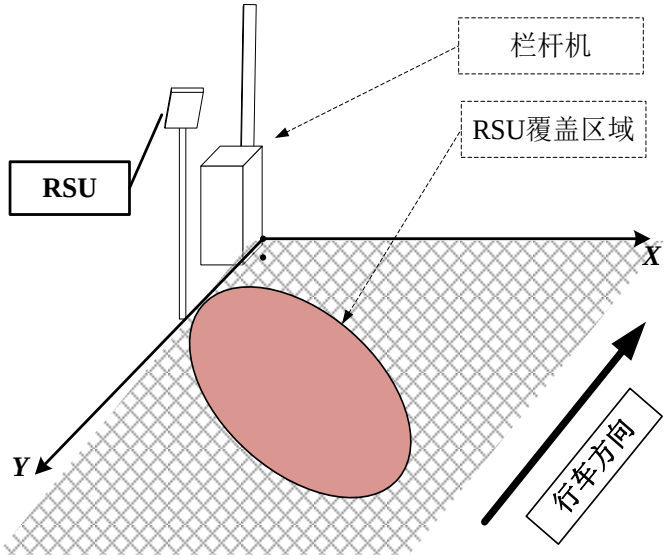

图1 单车道左侧侧装示意图

b) RSU安装在车道的左上角的参考数据，如图2所示，应满足如下要求：

1) 高度H=2.2 m（从天线外壳中间位置到地位置）；

2) 俯仰角60° 左右；

3）水平角30°左右。

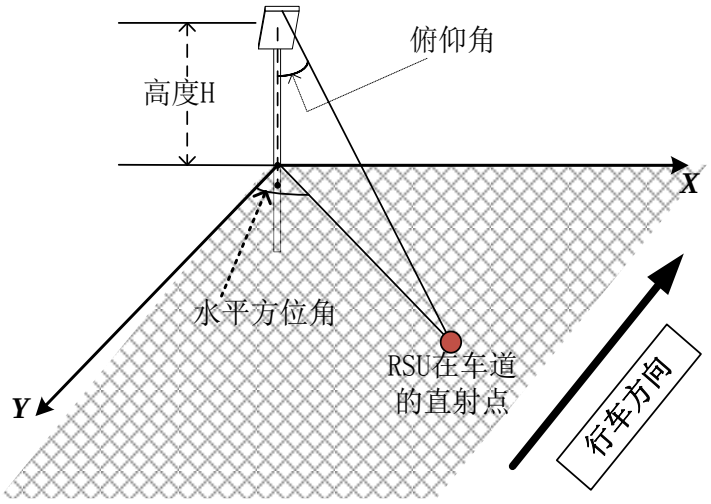

图2　RSU安装在车道的左上角的参考数据示意图

c）典型车道布局参考，如图3所示，应满足如下要求：

1）车道闸机后置，与天线安装距离1 m；

2）安装立柱天线与路侧安全岛边缘0.25m，考虑到天线侧装会向车道内延伸，防止车身较高的大巴车撞坏天线；

3）开天线线圈位于天线前方4 m，栏杆前方5 m位置；

4）以上车道布局参数，仅围绕天线的安装定义。只是推荐的经验值，可根据停车场实际情况微调。

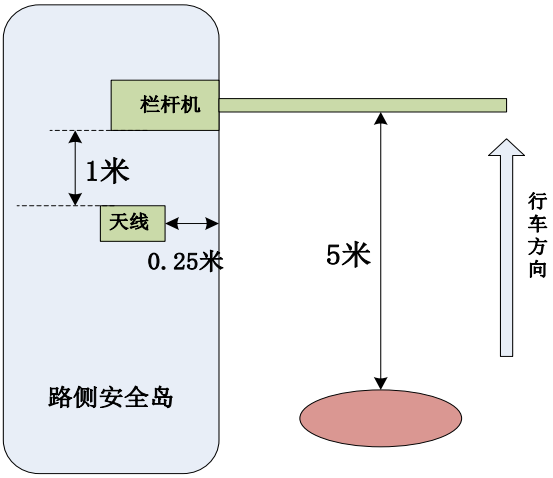

图3　典型车道布局参考示意图

9.3　单车道右侧侧装

a）单车道右侧侧装示意图，如图4所示：

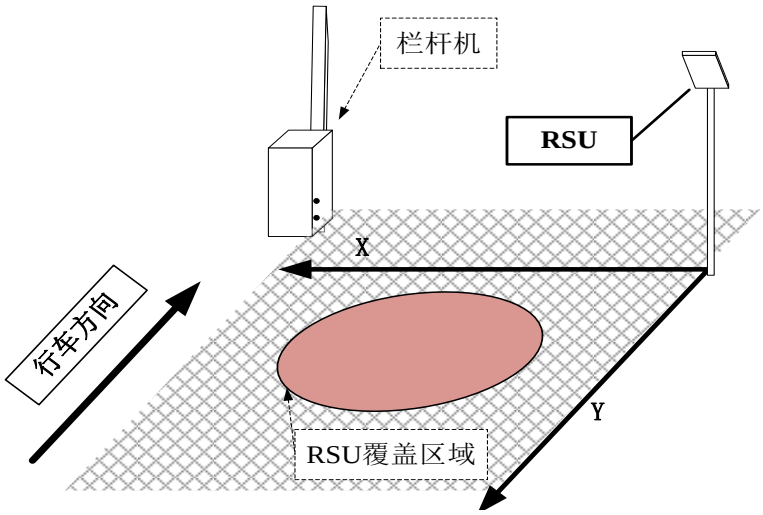

图4　单车道右侧侧装示意图

b）RSU安装在车道的右上角的参考数据，如图5所示，应满足如下要求：

1）高度H=2.2 m（从天线外壳中间位置到地位置）；

2）俯仰角60°左右；

3）水平角30°左右。

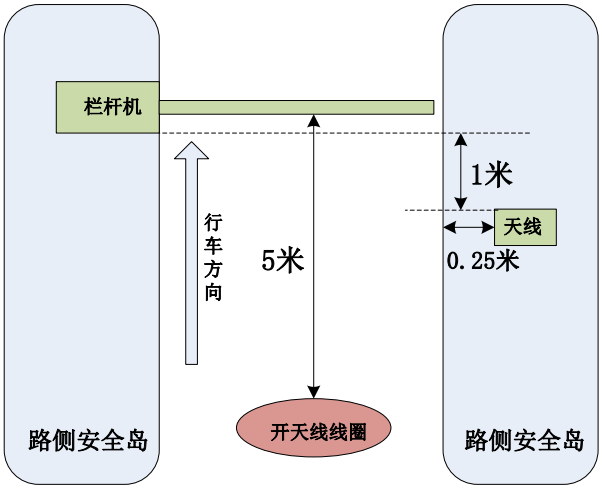

图5　RSU安装在车道的右上角的参考数据示意图

c）典型车道布局参考：

1）车道闸机后置，与天线安装距离1 m，车道闸机也可以放置于道路右侧，与天线在一侧；

2）天线安装立柱与安全岛边缘0.25m，考虑到天线侧装会向车道内延伸，防止车身较高的大巴车撞坏天线；

3）开天线线圈位于天线前方4 m，栏杆前方5 m位置；

4）以上车道布局参数，仅围绕天线的安装定义。只是推荐的经验值，可根据停车场实际情况微调。

9.4 侧装同向多车道

a）以左侧装同向双车道为例，同向多车道各个天线的安装测量，具体参考单车道左侧侧装安装方式。侧装同向多车道示意图见图6。

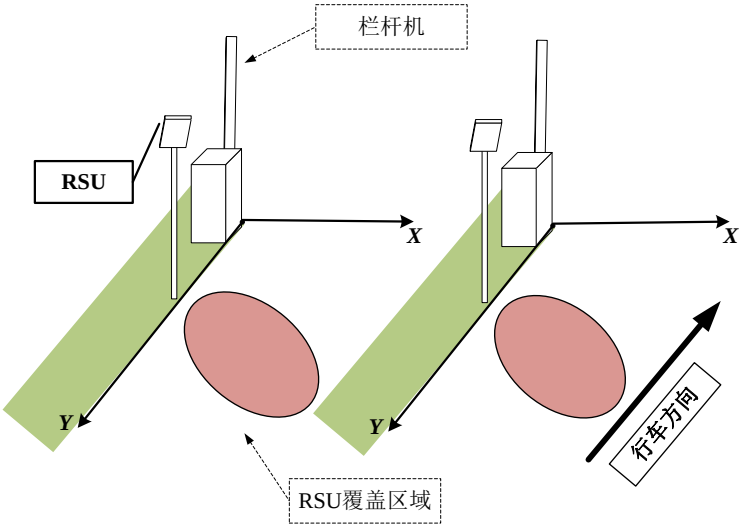

图6 侧装同向多车道示意图

b）典型车道布局参考，如图7所示，应满足如下要求：

1）车道闸机后置，与天线安装距离1 m；

2）天线安装立柱与安全岛边缘0.25m，考虑到天线侧装会向车道内延伸，防止车身较高的大巴车撞坏天线；

3）开天线线圈位于天线前方4 m，栏杆前方5 m位置；

4）多车道的安全岛宽度，宜设置为1 m；

5）以上车道布局参数，仅围绕天线的安装定义。只是推荐的经验值，可根据停车场实际情况微调。

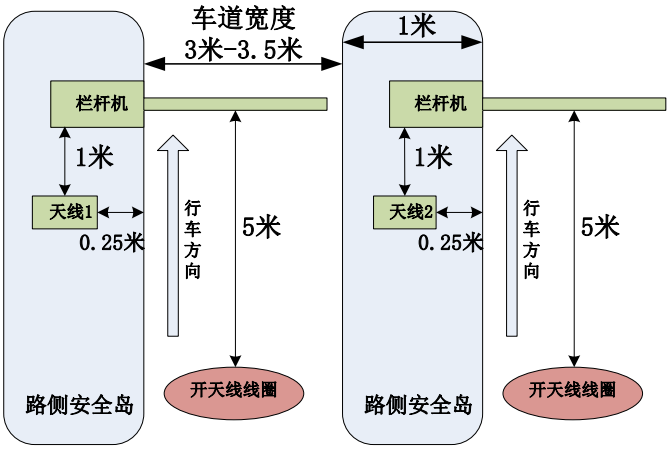

图7　车道布局示意图

9.5　侧装一入一出车道

a）以左侧装一入一出车道为例，安装要求，左侧装一入一出车道各个天线的安装测量，具体参考单车道左侧侧装安装方式，侧装一入一出车道示意图见图8。

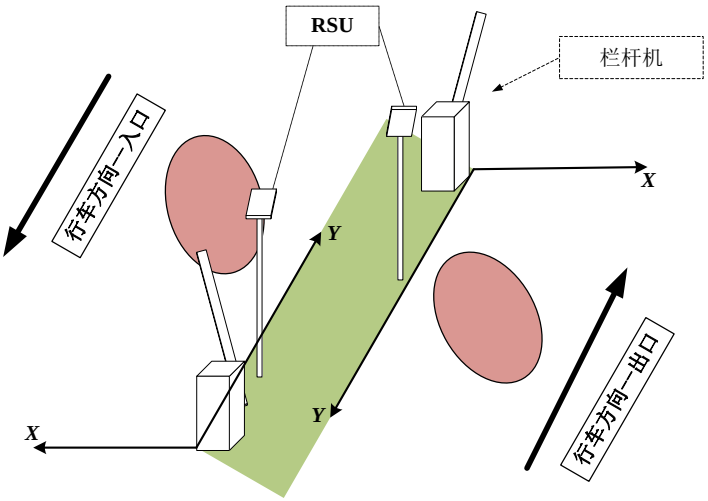

图8　侧装一入一出车道示意图

b）典型车道布局示意图，如图9所示，应满足如下要求：

1） 车道闸机后置，与天线安装距离1 m；

2） 天线安装立柱与安全岛边缘0.25 m，考虑到天线侧装会向车道内延伸，防止车身较高的大巴车撞坏天线；

3） 开天线线圈位于天线前方4 m，栏杆前方5 m位置；

4） 一入一出车道的安全岛宽度，宜设置为1 m；

5） 两台天线安装的横向距离，宜保证0.5 m以上，纵向距离，宜保证3 m以上；

6） 以上车道布局参数，仅围绕天线的安装定义。只是推荐的经验值，可根据停车场实际情况微调。

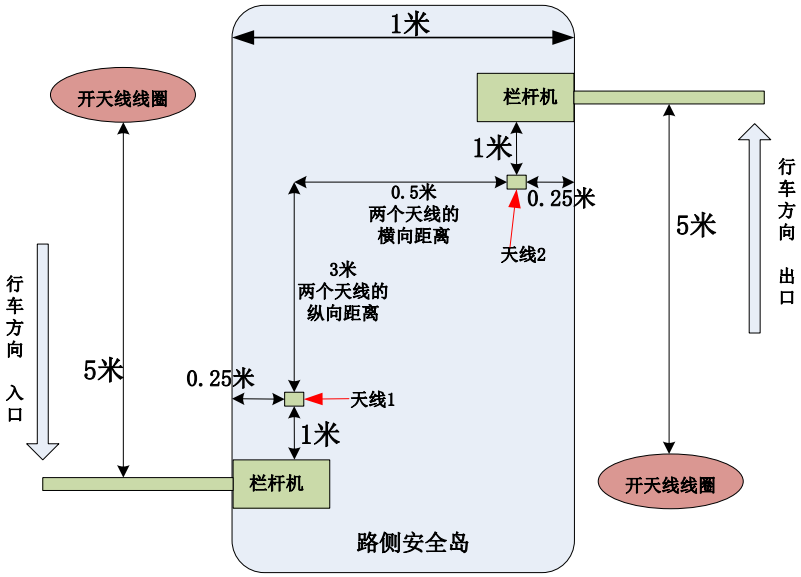

图9 典型车道布局示意图

9.6 吊装车道

a）吊装车道安装示意图，如图10所示，安装要求，RSU安装在车道的正中间上方，采用吊装支架。

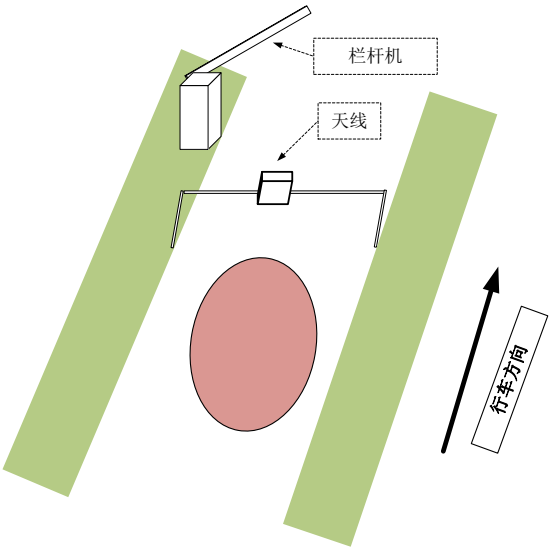

图10　吊装车道安装示意图

b) RSU安装在车道的正中间上方的参考数据：

1） 高度≥3 m（从天线的塑胶上壳中间位置到地位置）；

2） 俯仰角45° 左右。

c) 典型车道布局参考，如图11所示，应满足如下要求：

1） 车道闸机后置，与天线安装距离1 m；

2） 天线安装在车道龙门架上，位于车道正中间。安装高度≥3 m；

3） 开天线线圈位于天线前方4 m，栏杆前方5 m位置；

4） 以上车道布局参数，仅围绕天线的安装定义。只是推荐的经验值，可根据停车场实际情况微调。

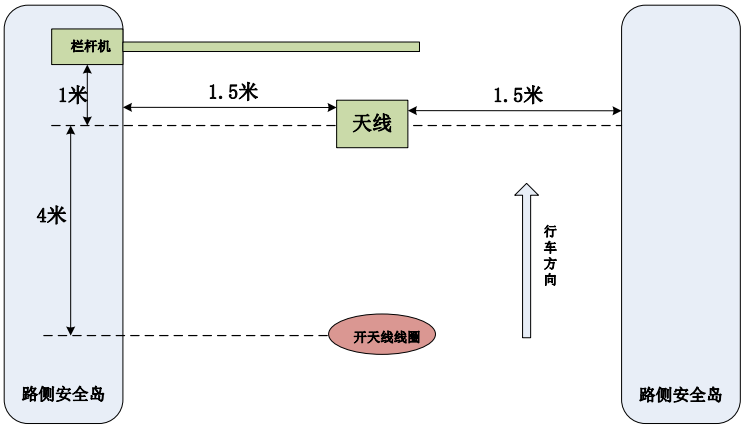

图11　车道布局参考示意图

10 安装实施要求

设备安装位置选取，应确保不影响车辆驾驶者行车视线，并采取安全防护措施。

在设备安装过程中，停车场（库）业主负责提供配电与收费网络系统等必要支持，并全程参与安装与调试，安装施工要做到线路有序、布线整齐、接线牢固且标识清晰，做好每项设备调试并保存自检记录。

为避免ETC系统出现跟车干扰和旁道干扰，RSU应基于车道实际情况，进行相关参数设置与安装位置选取，设置RSU的最佳安装位置、角度及发射功率，并在车道地面上标出通信区域测试点。

11 安装测试要求

在ETC设备安装到位，上电调试完成后，就可以进行ETC安装完工测试。主要进行系统设备、系统常规功能、车道系统过车功能、站级系统监视功能、系统数据传输、系统故障报警及系统数据完整性等七个方面检测。此外，还要求提供天线覆盖范围的检测报告，为后续设备运维工作提供参考依据。

12 系统对接要求

12.1 对接停车管理系统要求

对接停车管理系统要求如下：

a) 接口形式：标准RJ45以太网接口；

b) 通讯速率：100 M/1000 M自适应；

c) 通信协议：TCP；

d) 工作模式：路侧单元为服务端，车道控制器为客户端。路侧单元为常闭状态，只有在需要进行交易处理时，由车道控制器发送打开天线指令开始交易处理，交易结束后关闭天线。

12.2 RSU 接口协议

ETC智慧停车场RSU接口协议应满足交通行业关于PC-RSU 接口协议的相关要求。

参 考 文 献

[1] 停车场电子收费系统 PC-RSU 接口协议 北京：北京速通科技有限公司，2019