

# 广西交通运输行业指南

## 《ETC 停车场应用技术指南》

### 编制说明

#### 一、任务来源、起草单位和主要起草人

##### （一）任务来源

根据《广西壮族自治区交通运输厅关于下达 2022 年度广西交通运输标准化项目计划的通知》（桂交科教发〔2022〕27 号）文，《ETC 停车场应用技术指南》列入 2022 年广西交通运输标准化项目计划，被批准立项为广西交通运输行业指南，项目编号为 2022-33。

##### （二）起草单位和主要起草人

广西交通运输行业指南《ETC 停车场应用技术指南》项目任务下达后，广西捷通高速科技有限公司成立了标准编制工作组，制定了标准编写方案，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作，具体标准编制工作由广西捷通高速科技有限公司、四川易泊时捷智能科技有限公司、招商华软信息有限公司、北京交科公路勘察设计研究院有限公司相关人员配合。

主编单位：广西捷通高速科技有限公司。

参编单位：四川易泊时捷智能科技有限公司、招商华软信息有限公司、北京交科公路勘察设计研究院有限公司。

本标准编制人员组成：卢琛琛（项目负责人）、曾宇凡、赵志忠、施权君、凌敏、赵鑫、陈文政、韦维、肖凯、梁文国、文秀芬、卢德局、朱瑜瑾、梁皓、罗茜、黄劭韡、欧阳文博、张凌、石尹东、崔斌、

李耀柯、廖齐金、张俊业、杨晓寒、于文杰。

本标准编制分工：

1) 广西捷通高速科技有限公司：编制总负责，制定工作大纲和编制大纲，调研 ETC 停车场系统组成及系统功能，封闭式停车场、开放式停车场的布局模式、设备设施参数的实际案例和相关的标准规范、规程、政策文件及研究成果，编制 ETC 停车场系统组成及系统功能要求、主要设备设施及其参考参数。

2) 四川易泊时捷智能科技有限公司：协助制定工作大纲和编制大纲，调研封闭式停车场、开放式停车场的布局模式、设备设施参数的实际案例，编制封闭式停车场、开放式停车场的参考布局模式、关键交易流程、ETC 停车场接入检测。

3) 招商华软信息有限公司：协助制定工作大纲和编制大纲，调研 ETC 停车场系统接入规范要求，编制 ETC 停车场系统接入规范。

4) 北京交科公路勘察设计研究院有限公司：调研 ETC 停车场的标准规范、规程、政策文件及研究成果，协助编制 ETC 停车场接入检测。

## 二、制定标准的必要性和意义

随着我国经济快速发展，全国汽车保有量迅速增加。汽车在方便人们出行的同时，停车难问题也日益凸显，已经成为制约城市生活秩序健康稳定发展的重要因素之一。停车场作为城市交通中的重要组成部分，高水平、高效率、低碳环保地提供停车服务愈发受到人们重视。随着高速公路收费体系的不断完善，作为其收费手段的 ETC 技术也从高速公路拓展到停车场。将 ETC 技术运用到停车场可大幅提高城市智慧化水平和产生可观的社会效益。

近些年已经出现了一些 ETC 停车场的典型例子：

(1) 玉林市陆川县智慧停车场项目。该项目包含开放式停车场车位 2045 个、高位视频摄像机 588 台。采用门架天线+地磁探测器和 ETC 视频巡检车布局模式。项目实施一年两个月以来有效缓解了陆川县城停车难、交通堵等问题。车位周转率从原来的 1.2 次/天提升到 5.25-5.79 次/天。满足人民群众美好出行愿望、方便交通管理和城市管理部门执法。

(2) 南宁青秀山风景区停车场 ETC 升级改造项目。青秀山风景区停车场位于青秀山景区凤岭南路，总车位 3686 个，采用有岗亭车道布局模式、单进单出车道布局模式，设置 ETC 出口通道 4 个。项目提升了青秀山风景区配套服务品质，车辆离场速度提高 8 倍，有效解决了景区高峰期场内拥堵的问题。

(3) 南宁国际会展中心停车场整体改造和 ETC 支付项目。南宁国际会展中心停车场位于广西南宁青秀区民族大道东段，总车位为 3445 个，是会展中心对社会公众开放的经营性停车场，采用无岗亭车道布局模式、有岗亭车道布局模式、单进单出车道布局模式，8 个出口均为 ETC 车道。项目建设标准规范，设置了 ETC 车道标识标牌，车道识别区地面引导划线，场内提示牌等。项目上线后，离场车辆 70%均使用 ETC 支付，方便快捷的支付离场模式获得游客广泛赞誉。

(4) 广西万达广场停车场 ETC 升级改造项目。采用有岗亭车道布局模式，通过对接万达广场停车场计费系统，实现了 ETC 停车场建设升级。项目建成后，未提前缴费的车辆基本都能通过 ETC 支付实现

自动抬杆快速离场，让大型商超停车场具备快速通行能力，大大缓解了万达广场停车场交通压力，为市民车主和顾客提供了更好的停车体验。

(5) 南宁吴圩机场停车场整体改造和 ETC 支付项目。吴圩机场停车场主要位于 GTC 内，其中地上一层，地下两层，共计停车位 2906 个，采用单进单出车道布局模式，通过停车场与 ETC 交易的结合，实现了机场无人的快速通行，解决了机场客运高峰期长时间拥堵的问题。

(6) 云南省开远市 ETC 智慧停车项目。该项目包含开放式停车场 4800 个泊位和 24 个封闭式停车场。开放式停车场采用门架天线+地磁探测器和 ETC 视频巡检车布局模式。封闭式停车场的道闸全部拆除后，采用复用车道布局模式建设为无杆无感 ETC 停车场，再将开放式停车场和封闭式停车场的订单互通，配合开放式停车场 45 套门架天线，实现了全城全域 ETC 停车场的支付模式。项目上线后，公共停车场进出更加便捷，ETC 停车支付模式也获得了当地市民车主的认可，通过 ETC 支付减少了开放式停车场的欠费，项目月均运营增收提高 20%以上。

(7) 广东省东莞厚街镇 ETC 智慧停车项目。该项目包含开放式停车场 3000 个泊位和两个封闭式停车场。采用门架天线+路侧车牌识别摄像机布局模式，项目上线 3 个月后，开放式停车场的欠费率下降了 10%，车主的自主缴费意识得到加强，有效缓解了城市停车管理矛盾，提升了城市停车运营效率。

(8) 云南省大姚县 ETC 智慧停车项目。该项目包含 3500 个开放式停车场泊位和 5 个封闭式停车场。项目使用了在线密钥，采用门架天线+高位视频布局模式。项目建设目的是改善城市停车运营效率，降低运营成本和欠费率，提升停车服务品质。项目上线后，车主自主缴费率提高了 33%，运营成本降低 12%，月均营收增长 25%，获得运营管理单位和当地政府的好评。

(9) 重庆大足龙水镇 ETC 智慧停车项目。该项目包含 3000 个开放式停车场泊位，采用门架天线+地磁探测器和 ETC 视频巡检车布局模式。项目上线半年后，ETC 交易占比增长 5%，项目整体欠费率下降 10%，欠费订单占比下降 11%，停车周转率提升 25%，减少碳排放 35118.4 千克。项目在 2022 年成为重庆高速示范试点项目，选入重庆市委市政府内参进行宣传推广。

(10) 浙江金华婺城区 ETC 智慧停车项目。该项目包含 2000 个开放式停车场泊位。采用人工 ETC 手持机+地磁探测器布局模式。系统上线后，运行效果良好，使用 ETC 支付用户占比约 60%-70%，减少收费员人数约 60%，整个道路停车收缴率提升至 90%，对于优化城市停车供需关系，更好地满足群众高效停车、便捷出行需求意义重大。

我国已在 ETC 停车场应用方面积累了丰富的经验，与此同时也发布了相关的标准、规程及指导文件。但对于 ETC 停车场还未形成较为完善的规范规程，在实际的建设过程中，不能有效的指导和规范检测工作。因此，开展 ETC 停车场的精细化研究，编制《ETC 停车场应用技术指南》具有重要的实际意义。本项目的主要研究目的是编制一套

《ETC 停车场应用技术指南》，把新建或改造各种类型 ETC 停车场过程中涉及的系统、设备设施,封闭式停车场、开放式停车场的常见布局模式及设备设施的参数,关键交易流程,系统接入流程和接入检测规范化,有效指导和规范 ETC 停车场应用工作,进而降低成本、提高效率。只有通过标准的应用流程,才能够保证又快又好地将 ETC 技术应用到停车场,编制《ETC 停车场应用技术指南》的重大现实意义主要有以下几个方面:

### (1) 推动 ETC 停车场应用与技术进步的重要保证

先进的技术能够为 ETC 停车场应用提供有力的支撑。ETC 停车场的应用是一项复杂的工作。需要根据不同地区、不同类型、不同车流量、不同要求采取合适的布局模式、调整最佳的设备设施参数。ETC 停车场的应用可以在停车场规划阶段就按照 ETC 停车场的要求进行建设;也可以在传统停车场的基础上,通过轻量改造,升级为 ETC 停车场。通过将 ETC 技术应用到停车场,可以检验 ETC 技术的适用性,为 ETC 技术的演进提供充分的依据。本标准的完善可提高我省停车场的应用水平和能力,加快建设或改造速度,减少建设成本。

### (2) 保证 ETC 停车场高效应用的重要手段

ETC 停车场的建设成本和施工时长对停车场的运营至关重要,一旦不能及时交付,将导致停车场资源空置浪费、停车场运营方无法及时收回建设成本。甚至可能会导致停车场烂尾,为确保 ETC 停车场低成本高效率建设并投入使用,必须提供一套应用标准指南,指导 ETC 停车场的应用。本标准的制定将为 ETC 停车场的应用提供参考,依据

丰富的案例和科学的流程、合理的参数配置进一步提高 ETC 停车场应用水平及质量,为 ETC 停车场高效应用提供坚实的基础,杜绝应用难、不好用现象的发生。

### (3) ETC 停车场应用规范化的依据

随着停车场收费引进 ETC 技术以来,国内陆续颁布了一些 ETC 停车场的标准、指南,如《ETC 智慧停车场关键设备建设要求》(DB21/T 3522-2021)等,现行的规范针对封闭式停车场、开放式停车场的常见布局模式鲜有具体的内容,不能给 ETC 停车场应用提供指导性的意见。ETC 停车场建设需要采用的布局模式和设备参数不尽相同,应用其他规范指导 ETC 停车场的建设难免差强人意。本标准的制定将填补 ETC 停车场应用规范上的空白。因此,本项目编制的《ETC 停车场应用技术指南》将填补当前的空缺,指导停车场产业链各厂家研发对应设备与系统,成为广西 ETC 停车场规范化的依据。

## 三、主要起草过程

### (一) 成立标准编写组,召开编写组第一次工作会议

广西交通运输行业指南《ETC 停车场应用技术指南》项目任务下达后,广西捷通高速科技有限公司成立了标准编制工作组,明确主编人员和参编人员的职责和分工,建立内部审查制度,学习有关政策法规和标准化制度文件,研究起草标准工作大纲和编制大纲,形成第一次会议纪要。

### (二) 收集整理文献资料

本标准起草人员的前期研究工作分为资料调查与研究、工程案例及数据收集检验、总结完善 3 个步骤进行：1、调研了国内大量封闭式停车场、开放式停车场的布局模式、设备设施参数的实际案例和相关的标准规范、规程、政策文件及研究成果；2、搜集了国内及广西地区部分封闭式停车场、开放式停车场案例及数据资料；3、对搜集到的资料进行分类整理和研究，为下一步的规范研究提供必要的指导和技术支撑。

实际案例的资料主要包括玉林市陆川县智慧停车场项目、南宁青秀山风景区停车场 ETC 升级改造项目、南宁国际会展中心停车场整体改造和 ETC 支付项目、广西万达广场停车场 ETC 升级改造项目、南宁吴圩机场停车场整体改造和 ETC 支付项目、云南省开远市 ETC 智慧停车项目、广东省东莞厚街镇 ETC 智慧停车项目、浙江金华婺城区 ETC 智慧停车项目等停车场的建设经验和数据。相关规范的资料主要包括《收费公路联网收费技术标准》（JTG/ 6310--2022）、《停车场电子收费第 3 部分：交易流程》（GB/T35070.3-2018）、《停车场电子收费第 2 部分：终端设备技术要求》（GB/T35070.2-2018）、《电子收费 关键信息编码》（GB/T 28422-2012）、《道路交通标志与标线》（GB 5768）、《ETC 智慧停车场关键设备建设要求》（DB21/T 3522-2021）、《ETC 智慧停车场 运维要求》（DB21/T 3524-2021）等相关行业和地方标准。

### （三）研讨确定标准主体内容

标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后，标准编制工



工作组召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，标准的主体内容确定为范围，规范性引用文件，术语和定义，缩略语，系统组成及功能要求，主要设备设施及其参考参数，停车场车道布局模式，关键交易机制，系统接入规范，接入检测。

#### **（四）调研修改形成征求意见初稿**

为确保本标准的编写工作有序开展，编写工作组在前期大量的研究工作的基础上，于 2022 年 8 月上旬完成了《ETC 停车场应用技术指南》的编制大纲和工作大纲，并经内部评审讨论后，于 2022 年 9 月 13 日召开了大纲外部评审会，评审会针对大纲共提出了 27 条建议和意见。根据大纲评审专家的意见，以修改完善后的大纲作为项目的工作指导，编写工作组开展了标准正式的编写工作，并于 2022 年 12 月完成了征求意见初稿，于 2023 年 4 月 26 日召开征求意见初稿讨论会，对征求意见初稿进行会审，根据会审意见修改后形成征求意见稿。

#### **（五）开展征求意见，完善形成送审稿**

为确保本标准的可行性和适用性，于 2023 年 5 月 19 日向社会公开征求意见，于 2023 年 6 月 19 日，完成征求意见工作，并对征集到的意见进行汇总处理。2023 年 8 月 16 日，根据征求反馈的意见进行修改完善后形成送审初稿，并聘请专家进行审稿。2023 年 9 月 19 日，按照审稿专家意见进行修改完善后形成送审稿。

#### **（六）召开技术审查会，形成报批稿**

2024 年 1 月 31 日召开技术审查会，对标准送审稿进行技术审查。

编写小组会后根据专家意见进行修改完善，形成报批初稿。2024年3月聘请统稿专家和格式专家对报批初稿进行统稿和格式审查，修改完善后形成报批稿，之后申请开展标准报批工作。

#### **四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况**

##### **（一）标准制定原则**

本标准的编制遵循国家、行业和广西壮族自治区现行有关标准的规定。编写工作组充分调研了封闭式停车场、开放式停车场的布局模式、设备设施参数的实际案例、数据资料及研究成果，研究和分析了国内及广西地区ETC停车场标准建设的现状及发展趋势和新技术的应用状况。经过编写工作组成员讨论，确定标准编制遵循以下基本原则：

##### **（1）科学性原则**

本标准分析了国内关于ETC停车场应用标准的应用现状和特点，结合国内及广西地区ETC停车场新建及改造的实施现状，在此基础上对已发布的相关标准、规范、规程进行整理、归纳和分类，建立了科学、实用、合理的广西地区ETC停车场应用技术标准。

##### **（2）承接性原则**

本标准术语、符号、条文尽量与相应国家、国际、行业和地方标准的规定内容相一致，条文未出现自相矛盾的地方。标准技术内容与国家、国际、行业和地方标准兼容，未出现冲突，保证了一致性。标准技术内容中引用其他标准时，已明确指出所引用标准的内容或名

称，增强了标准的可读性和可操作性。

### （3）可操作性原则

本标准的起草充分调研了国内其他省份、广西壮族自治区地区ETC停车场应用的现状，征求了停车场运营方、ETC设备商、系统开发商、施工单位等领域的专家意见。编写组在此基础上进行过反复讨论和修改，编制此标准。标准内容针对性强，可操作性高，易于推广。

## （二）标准与现行法律、法规的关系，与有关国家、行业标准的协调情况

经查阅，与ETC停车场建设相关的标准主要有：《收费公路联网收费技术标准》（JTG/6310--2022）、《停车场电子收费第3部分：交易流程》（GB/T35070.3-2018）、《停车场电子收费第2部分：终端设备技术要求》（GB/T35070.2-2018）、《电子收费 关键信息编码》（GB/T 28422-2012）、《道路交通标志与标线》（GB 5768）、《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）、《信息安全技术信息系统密码应用基本要求》（GB/T 39786）、《ETC智慧停车场关键设备建设要求》（DB21/T 3522-2021）、《ETC智慧停车场 运维要求》（DB21/T 3524-2021）。通过梳理研究，以上标准只有零星、少量内容与ETC停车场应用技术工作有关，未形成独立章节，未全面、系统地规定ETC停车场应用技术标准，且大部分标准仅对ETC停车场的运营政策、服务机构、电子收费的共性原理、部分关键设备、信息安全共性要求、运维要求等大方向进行规范，其中大部分内容与系统的ETC停车场应用技术标准偏差较大或涉及内容比较

宽泛，未能因地制宜制定标准，针对指导性不强，不能完全适用及指导广西 ETC 停车场应用技术工作。

本标准主要在总结大量广西 ETC 停车场建设工作的基础上，通过建设封闭式停车场、开放式停车场的布局模式、设备应用参数的实际案例，因地制宜，结合区域相关政策，从 ETC 停车场应用层着手，系统补充规定了系统组成及功能要求、封闭式停车场及开放式停车场的布局模式、主要设备及应用参考参数、关键交易机制、系统接入规范、ETC 停车场系统信息安全要求等内容，较现行的 ETC 停车场相关标准更为详细、系统，实用性更强。制定广西区 ETC 停车场应用技术标准，不仅可以指导广西区各地市 ETC 停车场应用技术管理工作，还可以指导 ETC 停车场应用相关教材的编制、人才的培养，填补广西 ETC 停车场应用技术标准规范的空白。

标准编制组承诺：标准的内容符合国家相关法律法规，技术要求不低于强制性国家标准的相关技术要求，与相关的国家、行业推荐性标准协调一致，标准的编写符合 GB/T 1.1—2020 的要求。

## **五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述**

广西交通运输行业指南《ETC 停车场应用技术指南》主要章节内容包括：范围，规范性引用文件，术语和定义，缩略语，系统组成及功能要求，主要设备设施及其参考参数，停车场车道布局模式，关键交易机制，系统接入规范，接入检测。

编写工作组充分调研了封闭式停车场、开放式停车场的布局模

式、设备设施参数的实际案例、数据资料及研究成果，研究和分析了国内及广西地区 ETC 停车场标准应用的现状及发展趋势和新技术的应用状况。在此基础上结合广西地区 ETC 停车场 ETC 技术应用工作经验，形成了广西地区 ETC 停车场应用技术标准。

## **1. 标准名称**

为保证标准的全面性和针对性，原计划申请的标准名称为《ETC 智慧停车场建设技术指南》，根据大纲评审会上各位专家的意见，拟将本标准名称更改为《ETC 停车场应用技术指南》。本标准名称一方面界定了其应用范围为 ETC 停车场，另一方面限定了其应用对象为停车场应用或改造 ETC 技术过程中需要遵循的流程及技术参数指标。

## **2. 范围**

本标准规定了适用对象为广西行政区域内封闭式、开放式 ETC 停车场的系统组成及功能要求、主要设备设施及参考参数、关键交易机制、系统接入规范、接入检测，其他停车场可参照使用。

## **3、规范性引用文件**

本标准罗列了 ETC 停车场应用内容引用的标准文件。

## **4、术语和定义**

本标准涵盖了 ETC 停车场应用工作的相关术语和定义。

## **5、缩略语**

本标准涵盖了 ETC 停车场应用工作的相关缩略语。

## **6、系统组成及功能要求**

### **6.1 系统组成**

经编制组调研，国内现有的停车场计费系统，基本上不具备 ETC 相应的功能模块，无法与 ETC 拓展平台进行直接对接，实现完整的 ETC 交易流程。同时，ETC 拓展平台作为全省停车场 ETC 交易流水的数据中心、处理中心和清分结算中心，从安全和效率上考虑，不适合与业务端数量庞大的停车场计费系统直接对接。为此，本标准以满足未来 ETC 停车场应用规模化需求为主，兼顾现阶段既有的系统接入模式，提出由 ETC 接入系统与 ETC 拓展平台进行直接对接，ETC 接入系统作为停车场计费系统的接入层的模式，让业务架构和分工更加清晰。

## 6.2 系统功能要求

第 6.2.1 条：停车场计费系统作为停车场必不可少的一部分，需具备记录车辆 ETC 卡号、车牌号、出入场时间、停车时长等信息并可生成扣款订单。考虑到定位为 ETC 停车场，可默认使用 ETC 扣费方式。为了方便 ETC 扣费异常情况下车主扫码缴费驶出停车场，还需要在出口处张贴微信、支付宝等收款二维码，甚至个别重要通道还需保留人工收费方式。为了避免极个别车主恶意逃费等行为引发的停车场管理问题，需具备停车场出入的黑白名单管理能力，并具备有关人员的权限分配、消费台账、泊位管理等后台功能。

第 6.2.2 条：ETC 接入系统是停车场计费系统和 ETC 拓展平台交互的桥梁，需具备 ETC 扣费有关能力。包括但不限于：提供安全的 ETC 交易机制。考虑到国家密码工作要求，需支持国产的 SM4 算法及其他常用加解密算法。具备流水管理功能，包括交易前期流水校验和

上传功能，保证上传到省清分结算中心的流水完整准确。为了及时发现停车场异常问题，需要具备停车场车道监控功能，通过将停车场天线、软件、交易盒子等设备的心跳上传到 ETC 拓展平台，实现车道监控。为了避免因时间不一致导致的问题，需要具备时钟同步能力，包括但不限于与北斗授时设备同步时间。

第 6.2.3 条：ETC 拓展平台是全省停车场 ETC 交易流水的数据中心、处理中心和清分结算中心；需要具备流水收集、处理、扣费功能；需要具备同步高速公路黑名单的能力，保证车辆消费时不产生用户状态争议。需要支持高速公路体系、金融消费体系消费能力。为了低成本、高效率完成清分结算工作，需要提供线上线下对账、退款能力。为了保证交易的可靠性，需要使用安全的数据传输机制。

## **7、主要设备设施及其参考参数**

本标准罗列了不同 ETC 停车场布局模式下使用的设施设备及其参考参数。

## **8、停车场车道布局模式**

### **8.1 封闭式停车场**

封闭式停车场的布局模式主要包括无岗亭、有岗亭、复用车道、两侧车道和单进单出五种模式，其余布局模式根据停车场的场地形态、规模大小等各种因素，基本是通过这五种布局模式进行叠加或组合，本标准不作细分。

ETC 交易与停车场的结合形式主要体现在停车场出入口车道的设备布局，因此本标准不考虑停车场内部的泊位布局和监控、诱导等设

备的安装使用。

### 8.1.1 无岗亭车道布局模式

随着停车场管理技术的发展，近年建设的停车场多数都采用了无岗亭车道布局模式。该模式下，涉及车道布局的设备包含摄像机、显示屏、道闸、ETC 天线。原本应部署在岗亭中的管理电脑和停车场计费系统将采用工控机部署于电器箱内，本标准中对不影响车道布局的停车场管理部分的设备不作详细描述。

安全岛是各类停车场布局模式中必不可少的组成部分，无岗亭模式下，安全岛尺寸可以适当减小。设备安装固定的膨胀螺栓长度一般不超过 15 厘米，因此建议的安全岛高度至少为 15 厘米。

在不影响其它设备工作的前提下，建议 ETC 车道天线安装在道闸后方。在不考虑中大型货车进出场的情况下，建议 ETC 车道天线的安装高度距离车道路面大于 2.5 米即可。由于停车场出口车速普遍为 5KM/H 左右，且大部分地下停车场高度有限，所以停车场 ETC 车道天线一般不考虑安装于车道上方，在安全岛上侧方位安装也能满足正常使用。若是有中大型货车进出场的地面停车场，为保证 ETC 车道天线的安装角度和设备安全，建议安装在高度不低于 5.5 米的龙门架上。

ETC 天线角度的调整会受到车道宽度和出口触发线圈位置的影响，本标准中给出的建议角度范围可以满足绝大部分车道布局条件。在实际操作过程中若无法测量角度，可将 ETC 车道天线调整至正对出口触发线圈上方约 1.5 米的范围。

在停车场的 ETC 交易过程中，车辆经过出口触发线圈后才会通过



ETC 车道天线进行读写交易，所以需要 ETC 车道天线的信号范围应覆盖出口触发线圈，因此根据停车场出口车道设备布局和出口触发线圈的位置，建议 ETC 车道天线功率调至 22-28dB 之间，以提高覆盖范围内的信号强度。

### 8.1.2 有岗亭车道布局模式

有岗亭车道布局模式在现阶段也属于常见的停车场出入口形式。在该模式下，ETC 车道天线、摄像机、显示屏和道闸的安装布局与无岗亭车道布局模式基本一致。一般在岗亭中放置管理电脑，在管理电脑中部署停车场计费系统。

由于需要在安全岛上放置岗亭，因此安全岛长宽尺寸应适当放大，以满足岗亭的放置条件。为方便岗亭工作人员管理出入口车道，岗亭一般在安全岛上居中放置，安装摄像机和 ETC 车道天线时，要注意避免岗亭的遮挡。

### 8.1.3 复用车道布局模式

部分停车场受场地条件限制，入口和出口只能复用同一条车道。这种布局模式下，一般采用双触发线圈的形式对车辆进出方向进行判断，并对应的触发 ETC 车道天线对出场车辆进行读写操作。所以 ETC 车道天线的信号范围需要完整覆盖出口触发双线圈，以获得最佳的通信效果，因此根据复用车道设备布局和出口触发双线圈的位置，建议 ETC 车道天线功率调至 22-28dB 之间，以提高覆盖范围内的信号强度，其安装位置一般在出入口摄像机之间，避免杆体对摄像机识别的遮挡。

若该布局模式下需要增加岗亭的话，岗亭应放置于出口摄像机和道闸之间，以方便岗亭内工作人员操作，ETC 车道天线应安装在出口摄像机与岗亭之间，以避免岗亭遮挡 ETC 车道天线的信号。

#### 8.1.4 两侧车道布局模式

部分停车场在出入口场地受限的情况下，无法设置大尺寸安全岛，需要在出入口两侧分别设置安全岛，将出入口设备分别在两侧安装，以减小安全岛尺寸。因此该模式下出口车道设备安装布局基本与无岗亭车道布局模式的出口车道一致，并且不需要考虑和有岗亭车道布局模式的组合变化。

#### 8.1.5 单进单出车道布局模式

该模式是中大型停车场常见的出入口车道布局模式，一般是多个入口和多个出口平行排列，出入口车道布局通常和无岗亭车道布局、两侧车道布局相似。个别景区、交通枢纽、商业综合体的大型停车场，在出口车道的布局会和岗亭车道布局模式进行结合。因此该布局模式在设备位置、ETC 车道天线安装和调整上与前述几种模式相似。

### 8.2 开放式停车场

本标准仅对适合接入 ETC 支付的五种技术模式和场景给出建设指导和参考意见。例如车位锁技术由于缺乏车辆信息采集和停车取证，无法与 ETC 支付相结合；单独使用手持机人工操作计时计费的场景，由于缺乏地磁对停车时长进行佐证，也不建议使用 ETC 支付。

开放式停车场泊位智能建设的模式多样，国内尚无统一标准，本标准对涉及到的智能设备不作技术要求，只对 ETC 相关设备的

安装和使用给出建设指导和参考意见,对涉及到 ETC 交易所需的停车取证设备部分技术参数和现场安装给出参考意见。

### 8.2.1 门架天线+高位视频布局模式

门架天线的安装位置可以选择临近开放式停车场的泊位路口,也可根据城市道路布局和安装施工条件进行选择,本标准不对门架天线安装位置的选择进行指导和规范,只给出安装施工和设备配置的参考建议。

根据《公路路线设计规范(JTG D20—2017)》的要求,城市道路净空不得小于 5.5 米,因此路边泊位上方安装的高清车牌识别摄像机和道路上方安装的 ETC 门架天线都不应低于 5.5 米的净空高度。

高清车牌识别摄像机按功能和样式分为枪机、云台球机、摄像机矩阵等,本标准对该设备选型不作要求。由于涉及 ETC 交易的取证,编制组结合常见的摄像机参数,给出了摄像机参数的参考配置,以便获取清晰可识别的取证图像。

根据编制组参与高速公路收费站 ETC 车道建设项目的经验,在城市道路或路口上方安装 ETC 门架天线时,其布局场景和应用方式与高速公路收费站 ETC 门架天线的安装场景相似度较高,因此建议在天线净空高度达到 5.5 米时,天线俯角调节范围在  $40^{\circ}$  ~  $50^{\circ}$  之间,并将天线配置为常开模式下最大功率。

根据编制组进行的项目调研,结合高速公路收费站 ETC 门架天线应用经验,大部分 ETC 门架天线在最大功率时都能覆盖两个车道约 6 米左右的宽度。因此建议在城市道路上方安装 ETC 门架天线时,宽度

小于 3 米的车道可以两车道共用一台 ETC 天线。在项目实际应用时，还需要结合 ETC 天线参数作为参考。

#### 8.2.2 ETC 识别桩+地磁布局模式

ETC 识别桩在闲时处于待机状态，需要与地磁配合使用。车辆泊车入位后被地磁探测到，地磁上报停车场计费系统，再激活 ETC 识别桩启动 ETC 天线对车辆 OBU 进行识别。地磁的安装位置和安装标准与 ETC 交易无关，本标准不作要求。

根据道路开放式停车场泊位的一般布局，ETC 识别桩安装于路侧泊位的右前方，获得较高的读写成功率。

左右相邻的路侧泊位，由于车辆在按交规停放时均是车尾朝向路边，所以无法使用 ETC 识别桩读取车辆 OBU，不适于该模式。

ETC 识别桩在项目实际安装应用时，均是采用一位一桩的方式，ETC 天线数量非常多。该模式下安装实体密钥卡已不具备可行性，因此要求使用在线密钥。

#### 8.2.3 人工手持机+地磁布局模式

该模式下，地磁主要作为停车计时的取证。ETC 手持机由停车收费员操作，读取和记录车辆信息，并发起 ETC 交易。ETC 手持机对应管理的泊位数量是停车场运营单位根据收费员和现场实际情况进行分配，本标准不作要求。由于 ETC 手持机拍照取证是通过人工操作，拍照结果存在不可控的较大个体差异，因此本标准不对 ETC 手持机摄像机参数给出参考配置。

#### 8.2.4 门架天线+路侧车牌识别摄像机布局模式

该模式下，ETC 门架天线的应用场景与门架天线+高位视频布局模式一致。路侧车牌识别摄像机存在单目、双目、单泊位识别、双泊位识别等主要样式，本标准对该设备选型不作要求。由于涉及 ETC 交易的取证，编制组结合常见的路侧车牌识别摄像机参数，给出了摄像机参数的参考配置，以便获取清晰可识别的取证图像。

#### 8.2.5 门架天线+地磁探测器和 ETC 视频巡检车布局模式

该模式下，ETC 门架天线的应用场景与门架天线+高位视频布局模式一致。为满足 ETC 交易中停车计时的取证，要求视频巡检车应配合地磁使用。视频巡检车在巡检过程中完成车辆信息识别和停车图像的多次取证。由于目前国内视频巡检车技术差异较大，本标准不对其摄像机参数提供参考配置，不对管理泊位数量作要求。

### 9、关键交易机制

#### 9.1 交易机制

##### 9.1.1 封闭式停车场

###### 9.1.1.1 入口交易业务流程

根据封闭式停车场主要的车道布局模式，停车场入口无须安装其它设备来适配 ETC 交易，即停车场入口的车辆入场流程不须作任何改变。

###### 9.1.1.2 出口交易业务流程

调研国内现有 ETC 停车场项目的交易流程，主要分为脱机交易和联机交易两种模式，由于在未来三至五年内两种模式可能并存，本标准对两种出口交易流程都作出了规范。

## 9.1.2 开放式停车场

### 9.1.2.1 门架天线+高位视频布局模式业务流程

停车计时计费由高位视频设备和停车场计费系统完成。ETC 交易不介入停车计时计费流程，ETC 接入系统只能通过停车场计费系统获取需要采用 ETC 支付的停车订单，再由 ETC 门架天线执行交易。由于整个 ETC 交易流程中，还并行存在其它支付方式，因此需要 ETC 接入系统和停车场计费系统对完成 ETC 交易的订单进行查重校验，完成校验的订单再通过 ETC 接入系统上送至广西 ETC 拓展平台进行下账扣费。

### 9.1.2.2 ETC 识别桩+地磁布局模式业务流程

停车计时计费由 ETC 识别桩、地磁和停车场计费系统完成。由于车辆离场后，ETC 识别桩无法读取车辆 OBU 发起 ETC 交易，所以车辆停车入位后，需要由 ETC 识别桩发起 ETC 零消费的预交易。车辆离场后，地磁和停车场计费系统生成完整的停车计费订单，由 ETC 接入系统将 ETC 零消费的预交易订单和停车计费订单组合成完整的 ETC 订单，上送广西 ETC 拓展平台完成 ETC 交易流程。

### 9.1.2.3 人工手持机+地磁布局模式业务流程

ETC 人工手持机由于在车辆离场后无法读取车辆 OBU 发起 ETC 交易，所以其业务流程与 ETC 识别桩一致，均需要进行 ETC 零消费的预交易。

### 9.1.2.4 门架天线+路侧车牌识别摄像机布局模式业务流程

与高位视频的 ETC 门架天线业务流程一致。

### 9.1.2.5 门架天线+地磁检测器和 ETC 视频巡检车布局模式业务流程

与高位视频、路侧车牌识别摄像机的 ETC 门架天线业务流程一致。

## 9.2 对账流程

为满足不同用户需要提供线上线下对账方式。为了保障数据安全，用户应仅可查看自身数据。为高效进行清分对账工作，应将成熟对账机制规范化，形成固定流程，按照固定流程实现自动对账；如对账异常，人工介入灵活对账。

## 9.3 交易异常处理流程

### 9.3.1 扣费异常处理流程

针对 ETC 停车场常见的读取 OBU 失败、ETC 扣款失败、交易超时和重复扣费进行流程规范。

### 9.3.2 退费流程

为满足不同用户需要提供线上线下退费方式。为了保障数据安全，用户应仅可查看自身数据并发起退费。为了低成本、高效率进行退费工作，宜根据成熟退费流程实现系统功能，通过接口自动完成退费。为了避免资金损失应在扣款到账后再退费。为了完成退费流程闭环管理，应对退费申请进行审核，保存有关退费凭证。为了便利用户，应提供渠道供用户获取退费进展，并原路返回退费金额。

## 10、系统接入规范

### 10.1 接入认证流程

为高效进行系统对接，给出接入认证流程。第三方的 ETC 接入系统和 ETC 拓展平台之间按照接入流程互相交换各自生成的认证证书。为了识别各 ETC 接入系统，应分配唯一编号。为了保证数据全链路安全，系统进行交互时应携带唯一证书、签名、加解密传输数据。

## 10.2 网络安全要求

规范停车场系统网络建设安全要求，主要涉及网络设备带宽、网络区域划分、网络边界防护和网络硬件冗余、信息安全技术网络安全保护等级、信息安全技术信息系统密码应用安全保护等级。

## 10.3 接口规范

第 10.3.1 条：规定数据交互接口的安全性，规定数据交互接口的性能设计，以满足数据交互的要求。

第 10.3.2 条：规定接口协议标准，主要涉及数据请求方式、编码格式、数据格式、响应数据格式。

第 10.3.3 条：规定接口基本规则，主要涉及使用协议标准、数据格式、字符集、日期格式、请求的唯一标识、应答信息、错误码和错误提示以及应答的语种。

第 10.3.4 条：规定加密算法及要求，主要包括请求数据的加密和解密密钥、传输文件的加密密钥。

第 10.3.5 条：规定文件命名规范。

第 10.3.6 条：规定 ETC 拓展平台签名生成规则。

第 10.3.7 条：规定 ETC 接入系统和 ETC 拓展平台系统接口对接要求。



## 11、接入检测

### 11.1 检测项目

第 11.1.1 条：规范设备设施的现场检测比例。

第 11.1.2 条：规范停车场计费系统、ETC 接入系统的接入测试比例。

### 11.2 测试内容

第 11.2.1 条：规定现场测试的内容。主要涉及 ETC 交易相关的设施设备、参数配置和通讯状态。

第 11.2.2 条：规定停车场计费系统、ETC 接入系统的接入测试内容，主要涉及停车场计费系统与 ETC 接入系统、广西 ETC 拓展平台的数据上传下载，系统通讯状态，接口功能以及合规性测试。

### 11.3 验收内容

第 11.3.1 条：以系统安全运维为目标，规定系统运维要求的验收要素，主要涉及各项安全制度和应急预案的验收。

第 11.3.2 条：以良好支撑 ETC 交易业务为目标，规定了系统性能验收指标，主要涉及可靠性、响应速度、友好性和并发处理能力。

## 12、附录

附录表 A：本标准规范性附录给出了 ETC 停车场设备设施参数的参考表，以便在项目实际建设过程中参照使用。

ETC 天线和 ETC 识别桩的通信接口基于设备对接的便捷性和常用方式，对 RS232/RS485 和以太网接口提出了要求。由于安装使用场景涉及户外，对振动、冲击、盐雾和雷击提出了规格要求。

雷达检测器的发射频率参数以国内三种主流频率进行要求。由于涉及探测车辆和泊位的相对位置，对测距范围、测距测角精度、分辨率、检测目标数这几个参数进行了符合停车场景的规格要求。

路侧车牌识别摄像机、高位视频摄像机和巡检车仅对图像传感器给出了最基础的规格要求，由于涉及到 ETC 交易的停车取证，因此对识别率提出了较高的规格要求。

地磁检测器的三种参数覆盖了目前常见和使用范围较多的几种规格，其中通讯类型包含了最新应用于地磁检测器的 4G Cat. 1 模式，以及未被完全替代的 LoRa-WAN 模式。

触发线圈/落杆线圈的规格要求覆盖了国内主要的停车场专用线圈的参数规格。

附录图 B: 本标准资料性附录给出了 ETC 停车场车道参考布局图，以便在项目实际建设过程中参照使用。

在封闭式停车场中，为保障设备安全，避免车辆进出刮擦，安全岛长度建议  $\geq 3$  米，宽度建议 0.6 米~1.5 米；为满足精准检测车辆经过的状态，较好的覆盖车道中心区域，触发线圈和落杆线圈的尺寸建议长度约 1.5 米，宽度约 0.5 米；为有效覆盖出口车道范围，提高 ETC 通讯信号强度，建议信号覆盖的有效距离  $\geq 5$  米，最大宽度  $\geq 2.5$  米；有岗亭车道布局模式中，为避免岗亭遮挡摄像机和 ETC 天线，至少应保证安全岛宽度大于岗亭和设备宽度，建议安全岛最小宽度应大于岗亭宽度 0.3 米，安全岛长度应大于岗亭长度 3.5 米。

ETC 识别桩+地磁布局模式中，为避免 ETC 天线被前车遮挡，并

以适当的角度朝向车辆的 OBU，ETC 识别桩安装位置建议距离泊位前边界 0.8 米，距离泊位右边界 0.5 米，天线与泊位右边界呈 45° 夹角安装；为提高地磁对车辆的识别准确率，地磁的安装位置应靠近泊位前端，建议距离泊位前边界  $\geq 1.5$  米。

附录图 C：本标准规范性附录给出了 ETC 拓展平台系统接入认证流程图，以便在项目实际建设过程中参照使用。

附录表 D：本标准规范性附录给出了设施设备的场地布局、天线通讯、系统通信及时钟同步的测试要求，以便在项目实际测试过程中参照使用；

附录表 E：本标准规范性附录给出了停车场计费系统接入测试的协议、接口、交易及异常的测试要求，以便在项目实际测试过程中参照使用；

附录表 F：本标准规范性附录给出了 ETC 停车场联机交易测试中出入口车道的测试要求，以便在项目实际测试过程中参照使用；

附录表 G：本标准规范性附录给出了 ETC 停车场数据上传下载测试中通信、数据上传和数据下载的测试要求，以便在项目实际测试过程中参照使用；

附录表 H：本标准规范性附录给出了停车场 ETC 运营商 ETC 测试中数据下载的测试要求，以便在项目实际测试过程中参照使用；

附录表 I：本标准规范性附录给出了发行服务机构停车场 ETC 交易测试中签约信息支撑、储值卡联机交易和对账服务的测试要求，以便在项目实际测试过程中参照使用；

附录表 J: 本标准规范性附录给出了 ETC 停车场系统与数据安全管理制度验收中验收注意项的要素, 以便在项目实际验收过程中参照使用;

附录表 K: 本标准规范性附录给出了 ETC 停车场应急预案验收中验收注意项的要素, 以便在项目实际验收过程中参照使用;

附录表 L: 本标准规范性附录给出了 ETC 停车场系统性能验收指标中系统吞吐量的参考表, 以便在项目实际验收过程中参照使用。

## 六、重大分歧意见的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

## 七、标准实施的措施

### (1) 加强宣传与推广

积极开展标准宣传和推广工作, 通过多种途径向社会展示标准的重要性和实用性, 提高公众对标准的认知度和参与度, 进一步推动标准的实施和推广。

### (2) 开展标准培训

及时组织相关培训, 向各级政府、企事业单位、专业人员以及公众展示标准的理解和应用培训, 提高相关人员的标准意识和实操能力。

### (3) 加强实施监督和检查工作

配合相关职能部门加强标准的实施监督和检查工作, 确保标准的正确执行。监督和检查内容包括标准宣传、标准实施、标准执行结果等, 对于发现的问题及时指导和纠正。

#### (4) 发放标准

标准正式颁布实施后，及时向主管部门、业主单位、施工单位等相关方免费发放一定数量的标准文件，便于其及时收到标准，使用标准。

#### (5) 加强标准更新和修订

向社会提供标准使用过程中问题反馈渠道，接受标准使用单位或个人提出的问题，必要时择机进行修订或补充修订说明，让标准更符合实际需求，更好地推广落实。

### 八、其他应当说明的事项

无。

广西交通运输行业指南《ETC 停车场应用技术指南》

编制组

2024年7月2日