

T/CITSA 24-2022

ICS 93.080.99

P 51

团体标准

T/CITSA 24-2022

基于 ETC 的高速公路自由流收费 技术规范

Technical Specification of Highway Free-flow Tolling Based on ETC

2022-09-07 发布

2022-09-07 实施

中国智能交通协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
4 一般规定	3
5 自由流收费技术	8
6 自由流收费系统技术方案	9
7 稽核管理系统	16
8 追缴管理系统	17
9 信用管理系统	18
10 客服管理系统	19
11 收费数据应用系统	20
附录 A：（资料性）门架处理流程图	22
参考文献	24

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作原则 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。

本文件由深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司提出，由深圳市交通运输局智慧交通处指导。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司、东来智慧交通科技（深圳）有限公司、深圳市金溢科技股份有限公司、深圳高速公路集团股份有限公司、同济大学、华南理工大学、深圳大学、福建省高速公路联网运营有限公司、福建省高速公路信息科技有限公司、浙江省交通投资集团有限公司智慧交通研究分公司、北京交科公路勘察设计研究院有限公司、中咨泰克交通工程集团有限公司、广东利通科技投资有限公司等单位联合起草。

本文件主要起草人：张晓春、孙超、杨东龙、邵源、王磊、张永捷、陈永茂、黄愉文、李锋、赵再先、林灿鸿、李林锋、安高峰、连萌、时青松、陈仰华、杨晓桥、张瑞芳、林钰龙、韩广广、朱建辉、卢凯、邹亮、李太芳、陆超、洪倩雯、张俊峰、谢武晓、冯俊华、张永旺、罗曦、郭静秋、邱廷铨、赖树坤、邢万勇、吴林、邬蓬宇。

基于 ETC 的高速公路自由流收费技术规范

1 范围

本文件规定了基于ETC的高速公路自由流收费的一般规定、自由流收费技术、自由流收费系统技术方案、稽核管理系统、追缴管理系统、信用管理系统、客服管理系统、收费数据应用系统等内容。

本文件主要应用于高速公路收费技术体系的建立,为高速公路自由流收费政策的制定提供支撑,并可推广到分阶段推进的区域自由流收费。

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构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅对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 20851 《电子收费 专用短程通信》
- GA/T497 《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》
- JT/T489 《收费公路车辆通行费车型分类》
- GA/T995 《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》
- GA/T832 《道路交通安全违法行为图像取证技术规范》
- JR/T 0025 《中国金融集成电路(IC)卡规范》
- GB/T17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- 交办公路函(2019)856号 《高速公路ETC门架系统技术要求》

3 术语、定义和缩略语

3.1 缩略语

下列术语、定义和缩略语适用于本文件。

- 3.1.1 ETC——电子不停车收费 (Electronic Toll Collection)
- 3.1.2 RSU——路侧单元 (Road Side Unit)
- 3.1.3 OBU——车载单元 (On Board Unit)
- 3.1.4 DSRC——专用短程通信 (Dedicated Short Range Communication)
- 3.1.5 OD——起止点 (Origin and Destination)
- 3.1.6 L2TP——第二层隧道协议 (Layer 2 Tunneling Protocol)
- 3.1.7 GRE——通用路由封装协议 (Generic Routing Encapsulation)
- 3.1.8 PSAM——一种终端安全控制模块 (Purchase Secure Access Module)
- 3.1.9 DES——数据加密标准 (Data Encryption Standard)

3.1.10 TAC——交易验证码 (Transaction Authorization Code)

3.1.11 MAC——媒体存取控制位址 (Media Access Control Address)

3.1.12 PCI——外设组件互连标准 (Peripheral Component Interconnect)

3.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.2.1 自由流收费 Free flow charge

应用电子收费技术自动完成对多条车道上自由行驶车辆收费的方式, 又称多车道自由流收费方式。

3.2.2 分段计费 Segmented billing

将高速公路全线划分为若干路段, 各路段内分别计算费额收费的制式。

3.2.3 ETC 门架系统 ETC gantry system

在高速公路沿线断面建设的, 具备通行分段计费、车牌图像识别等功能的专用系统及配套设施, 又称门架虚拟收费站。

3.2.4 通行凭证 Pass certificate

路侧单元 (RSU) 与车载单元 (OBU) 交易或其他车辆通过车辆信息识别所产生的具有不可抵赖的凭证, 作为后台记账、扣费和结算等的应用依据。

3.2.5 全量交易 Full volume trading

通行收费公路的全部交易, 包括: ETC交易和其他交易。

3.2.6 最短路径 Shortest path

收费公路路网内任意入口门架到出口门架之间的若干条可达行驶路径中里程最短的路径。

3.2.7 最小费额路径 Minimum cost path

最小费额路径指收费公路路网内两个ETC门架虚拟收费站之间的若干条可达行驶路径中收费金额最小的路径。

3.2.8 交易清分 Transaction clearing

由各级清分机构将交易数据按照参与方之间已完成确认(记账)的笔数、金额、轧差金额等进行汇总、整理和分类。

3.2.9 追缴黑名单 Recovery blacklist

在车辆通过收费公路后, 发生过拒缴、逃缴、少缴通行费等行为的车辆名单。

3.2.10 代扣账户 Withholding account

在自由流收费相关的服务、消费、管理过程中, 客户委托某一资金代扣方根据具体的业务规则进行扣款的账户。

3.2.11 自由流收费管理平台 Free flow charge management platform

在自由流收费业务模式下,通过计算机技术实现自由流收费用户注册、通行费代扣账户绑定、通行费的生成与扣缴、欠费信息的推送、通行费稽核管理、追缴管理、车辆车主信用管理和通行费清分结算等功能的高速公路收费管理平台。

3.2.12 ETC 通行有效性判断 ETC traffic effectiveness judgment

对OBU有效期和拆卸状态、OBU和车牌号码一致性、状态名单信息等影响ETC使用的参数情况进行判断。

4 一般规定

4.1 总体技术路径

4.1.1 取消出入口物理收费站,设置ETC门架虚拟收费站(含主线门架、入口门架和出口门架),实现对所有车辆(包括ETC车辆和非ETC车辆)分段计费。

4.1.2 ETC车辆通过车载单元(OBU)和后台记账形式自动完成扣费。

4.1.3 非ETC车辆采用车辆信息识别(车牌、车型)技术,形成车辆通行凭证,作为通行介质,实现“分段计费、出口收费”的方式收取费用。

4.1.4 实施高速公路入口治超,称重检测设施(设备)可设置在高速公路入口右侧适当位置。入口称重检测设施(设备)布设及禁入方式应符合《高速公路称重检测业务规范和技术要求》的要求。

4.1.5 ETC车辆交易采用双片式或单片式OBU。

4.1.6 通行车辆采用记账形式计费,车主通过自由流收费管理平台、网页或APP注册账户,ETC车可沿用ETC账户,非ETC车新注册账号,绑定车主车辆信息和银行账户或其他第三方支付账户。车辆通行后,由资金代扣方根据收费业务规则对车主的代扣账户进行扣款。

4.1.7 支持记账式ETC、移动支付等多种支付方式。

4.2 总体架构

4.2.1 一般规定

自由流收费系统管理架构(或组织架构)由收费公路联网结算管理中心(以下简称部联网中心)、省(区、市)联网结算管理中心(以下简称省联网中心)、区域中心/路段中心(路公司)、ETC门架(主线门架和出入口门架)组成,详见图1。

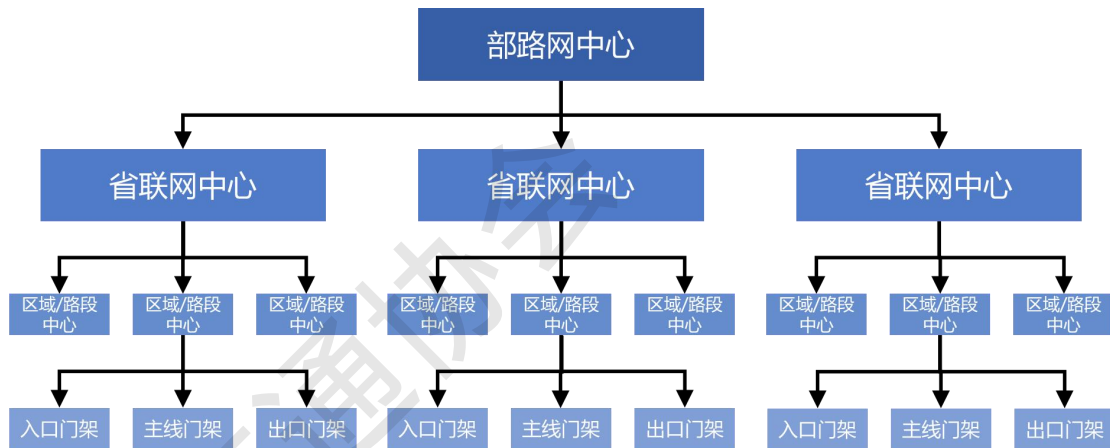


图1 自由流收费系统总体架构图

4.2.2 部联网中心系统

- 4.2.2.1 应支持跨省自由流通行费清分结算；
- 4.2.2.2 应支持全国自由流收费运营服务规则要求；
- 4.2.2.3 应支持自由流收费系统运行参数管理；
- 4.2.2.4 应支持自由流收费路段费率汇总及辅助跨省车辆特情处理；
- 4.2.2.5 应支持发行认证和监管、数据汇聚和客户服务；
- 4.2.2.6 应支持系统运行监测；
- 4.2.2.7 应支持自由流收费稽核；
- 4.2.2.8 应支持追缴和信用管理；
- 4.2.2.9 应支持协调和处理跨省争议交易、投诉；
- 4.2.2.10 应支持向各省级自由流运营与服务机构提供收费稽核等查询服务。

4.2.3 省联网中心系统

- 4.2.3.1 应支撑本省内路段费率管理；
- 4.2.3.2 应支撑本省自由流计费数据的接收、汇总、统计、验证与结算等业务；
- 4.2.3.3 应支持配合部联网中心完成跨省拆分结算业务，以及跨省自由流收费数据的上传、接收、验证和结算业务；
- 4.2.3.4 应支持与省内发行及服务机构完成自由流收费数据及用户状态信息的交互；
- 4.2.3.5 应支持本省内通行车辆特情处理及辅助完成跨省通行车辆特情处理；
- 4.2.3.6 应支持车辆及通行介质的状态名单的生成、接收和下发；
- 4.2.3.7 应支持本省的争议交易处理、投诉处理；
- 4.2.3.8 应支持受理本省自由流收费运营与服务中出现的咨询和投诉；
- 4.2.3.9 应支持本省自由流收费基础数据与数据交换的管理；

- 4.2.3.10 应支持本省自由流收费系统的运行监测；
- 4.2.3.11 应支持本省内自由流收费稽核、追缴和信用管理；
- 4.2.3.12 应支持配合部联网中心开展自由流收费稽核和信用管理。

4.2.4 区域中心/路段中心系统

- 4.2.4.1 负责对本区域/路段 ETC 门架系统的运行监测与预警；
- 4.2.4.2 应支持日常维护及收费稽核、追缴管理；
- 4.2.4.3 应支撑与上级系统的数据交互和传输监测。

4.2.5 门架系统

- 4.2.5.1 在高速公路每个互通立交、入/出口之间均设立 ETC 门架系统，分段计费。
- 4.2.5.2 对于 ETC 车辆生成门架交易流水（或通行凭证）、门架通行流水、门架牌识流水、（包括车牌号码、车牌颜色等），并及时上传至省联网中心和部联网中心；
- 4.2.5.3 对于非 ETC 车辆，通过门架牌识流水（包括车牌号码、车牌颜色、车型信息等），及时上传至省联网中心和部联网中心。
- 4.2.5.4 入口门架标记入口信息，出口门架触发流水验证，所有流水均需上传由后台进行路径拟合，并根据相关的流水计费验证。
- 4.2.5.5 支持门架系统扣费失败的补点补扣。

4.3 收费体制

- 4.3.1 实行自由流收费的道路，不设置任何物理收费站，设置 ETC 门架虚拟收费站，主要采用 5.8GHz 专用短程通信、车牌车型识别、北斗定位等技术进行车辆信息识别，实现“分段计费，统一收费”，以省、区域/路段为单位开展运营。
- 4.3.2 自由流收费管理平台支持用户注册、绑定、缴费，且占收费公路总用户数的绝大多数。
- 4.3.3 应建立健全收费公路联网收费客户服务体系、清分结算体系、客户账户体系和客户信用体系，并基于统一体系开展各项运营和服务工作。

4.4 清分结算

通行费采用部、省两级清分结算体系，部级清分结算机构承担跨省通行费清分结算，省级清分结算机构完成省内通行费清分结算。

4.5 缴费与稽核

4.5.1 自动缴费

客户驶离高速公路时，自由流收费管理平台根据车辆通行凭证对其代扣账号进行自动扣费，并向客户推送扣费消息，实现“一次行程、一次扣费、一次告知”的目标，达到“告知即扣费”的要求。

4.5.2 非注册用户的缴费

系统支持向非注册用户推送通行高速公路的欠费信息，告知用户补注册并补缴费用。

4.5.3 及时追缴

4.5.3.1 自由流收费管理平台按要求收集出入口计费数据、门架计费数据、车牌识别流水、车辆抓拍图片等数据，及时对证据合规的未交、少交、拒交通行费车辆开展通行费补扣、补交或追缴处理。

4.5.3.2 系统的全网追缴黑名单信息应准确、全面、详实，并实时上传给部联网中心系统，由部联网中心系统进行汇总和分发。系统应支持配套管理流程和制度，针对自由流收费追缴管理体系进行功能建设，支持偷逃通行费的行为分析等功能。

4.5.4 联合稽核

系统支持对异常通行或交易进行稽核，提供相关证据。依托车辆信息识别（车牌、车型等）、大数据分析等技术手段，实现跨省、跨部门的数据共享，在自由流收费管理平台统一架构下建立车辆信息数据库和自由流收费稽查管理子平台，应对收费数据信息进行深度挖掘，建立完整的打击偷、漏、逃费行为证据链。

4.6 密钥管理

4.6.1 总体要求

高速公路自由流收费系统应使用国产密码技术实现密钥管理和服务功能，为实现自由流收费系统通信、计算和数据保护等环节的安全认证要求提供有效支撑。具体可参见《全国高速公路联网电子不停车收费(ETC)系统国产密码算法迁移工程总体技术方案》及工程暂行技术要求。

4.6.2 在线密钥管理与服务系统

4.6.2.1 在线密钥管理与服务系统分为部级在线密钥管理与服务平台和省级在线密钥管理系统两级。部级在线密钥管理与服务平台由省级密钥管理、PSAM（含 PCI/PCI-E 密码卡）在线授权服务、发行密钥服务、客服密钥服务、在线消费密钥服务、业务监测和质量评价等功能模块组成。

4.6.2.2 部级在线密钥管理与服务平台实现在线管理和分配密码资源，提供统一的密码应用接口供省级在线密钥管理系统调用，同时为部联网中心开展系统运行监测和发行认证监管提供支撑。

4.6.2.3 省级在线密钥管理系统接入部级平台，申请密码访问权限，实现省级密钥管理，包括原 3DES 算法密钥导入，本省（区、市）SM4 算法根密钥、业务主密钥的生成/销毁等。同时为业务系统提供在线发行、充值、校验、PSAM 授权等接口，实现各类业务功能。

4.7 时钟同步

全国联网收费系统采用北斗时钟信号校时。省（区、市）内的路段收费系统、ETC门架系统应与本省（区、市）中心的北斗系统时钟同步，必要时外场关键设备可配置北斗授时模块。

4.8 通信网络

4.8.1 门架到部联网中心传输

4.8.1.1 门架系统到部联网中心系统应建立直传通信链路，具备主备传输链路冗余功能，各省（区、市）结合情况选用运营商物联网和专线。

4.8.1.2 在门架系统设置无线终端设备，通过虚拟专网将车辆通行、运行监测、稽核数据实时传输到运营商的物联网平台，再通过数据专线传输至部联网中心系统。部联网中心系统汇集上传的数据，设置 L2TP 网络服务器（LNS），在门架系统与 LNS 之间建立 GRE/L2TP 加密隧道，实现门架系统到部联网中心系统之间数据的加密传输。

传输性能指标要求

- 1) 通信设备到部联网中心机房上行 TCP/IP 报文时延 $\leq 200\text{ms}$ 。
- 2) 通信设备到部联网中心机房下行 TCP/IP 报文时延 $\leq 200\text{ms}$ 。
- 3) 服务器到部联网中心机房上传速率 $\geq 1000\text{Kbps}$ 。
- 4) 误块率（BLER） $\leq 1\%$ 。
- 5) 通信设备到部联网中心机房丢包率 $\leq 1\%$ 。
- 6) 通信设备到部联网中心机房时延 $\leq 200\text{ms}$ 。

4.8.2 门架到省联网中心传输

ETC门架系统至省联网中心应建立稳定、可靠的通信链路，采用主备链路。主链路通过有线传输方式，利用光缆传输至就近机房，经高速公路收费传输网络逐渐上传。备份链路采用租用或复用运营商专线或全国高速公路信息通信干线传输系统网络。

传输性能指标要求：

- 1) 门架系统与上级收费系统的链路带宽不小于 4Mbps（不含视频），备份链路带宽不小于 2Mbps。
- 2) 主备链路切换时间 ≤ 1 分钟。
- 3) MTBF： ≥ 10000 小时。
- 4) 站级通信设备到省联网中心上行/下行 TCP/IP 报文时延 $\leq 100\text{ms}$ （无线方式 $\leq 200\text{ms}$ ）。
- 5) 误块率（BLER） $\leq 1\%$ 。
- 6) 备用链路门架系统到省联网中心机房丢包率 $\leq 1\%$ 。
- 7) 备用链路门架系统到省联网中心机房时延 $\leq 100\text{ms}$ （无线方式 $\leq 200\text{ms}$ ）。

4.8.3 部省传输

省联网中心到部联网中心复用跨省清分通信链路，部联网中心应根据业务需求合理规划网络带宽。

传输性能指标要求：

- 1) 省联网中心到部联网中心上行和下行 TCP/IP 报文延时 $\leq 60\text{ms}$ 。
- 2) 误块率（BLER） $\leq 1\%$ 。
- 3) 省联网中心到部联网中心 ping 丢包率 $\leq 1\%$ ，ping 时延 $\leq 45\text{ms}$ 。

4.9 网络安全

4.9.1 总体要求

围绕自由流收费系统的重要数据和业务系统进行分级分类管理，落实国家网络安全工作的政策法规体系和技术标准体系的要求，从安全物理环境、安全区域边界、安全通信网络、安全计算环境及安全管理中心等五个方面的通用要求以及云安全、大数据及物联网三个方面的扩展要求出发，构建可靠的网络安全综合防御体系。

4.9.2 分级分类

4.9.2.1 根据自由流收费系统业务特征，将安全区域分为部联网中心、省联网中心、区域/路段中心（若存在）、ETC 门架系统。

4.9.2.2 根据自由流收费系统功能和数据特点，重要数据拟分为：车辆信息识别数据、关键业务数据（交易和清分数据、拆分数据、ETC 用户消费数据等）、服务支持数据（基础数据、费率数据、黑名单数据、稽查数据、车辆图像数据等）和重要个人信息。

4.9.3 等保要求

部级联网中心按照国家关键信息基础设施进行保护，全面落实等级保护第三级要求，并适当予以增强。省联网中心整体按照等级保护第三级进行定级、备案、建设、测评、保护，运用云计算、大数据等技术时参照等级保护第三级扩展要求开展保护工作。区域/路段中心参照网络安全等级保护中在安全通信网络、安全区域边界及安全计算环境方面的三级安全保护要求。ETC门架系统参照网络安全等级保护中在安全通信网络、安全区域边界及安全计算环境方面的三级安全保护要求。

4.10 切换及保障

4.10.1 为实现系统平稳过渡与切换，保证自由流收费运营工作进行顺利，采取双系统并网运行方式，待稳定运行一段时间后，取消出入口收费站，收费系统切换到自由流收费系统。

4.10.2 提前做好宣传，告知用户，并网前提前做好互通测试工作，确保并网工作顺利。

4.10.3 收费设施发生故障，所属路段经营管理单位应在 0.5 小时内响应，2 小时内完成修复。

5 自由流收费技术

5.1 收费制式

采用开放式高速公路收费制式，按车型、通行时长、路径和里程收费，分段计费；同时，对减免车辆和绿通车按照相应收费规则进行收费计费。

5.2 收费方式

5.2.1 ETC 收费方式

采用基于记账卡的ETC收费方式，统一由自由流收费管理平台关联代扣账号扣费。

5.2.2 非 ETC 收费方式

5.2.2.1 非现金支付：用户可通过自由流收费管理平台注册后绑定银行卡自助缴费，非注册用户驶出高速后通过提供缴费的服务网点使用银行卡或云闪付等第三方支付方式进行通行费支付。

5.2.2.2 现金：提供现金缴费的银行代扣网点或现金缴费服务窗口的现金收费方式（针对不采用电子支付的用户）。

5.3 通行介质

5.3.1 ETC 通行介质

双片式或单片式OBU。

5.3.2 非ETC通行介质

通过车辆信息识别，以车牌号、车型为关键特征的通行凭证。

5.4 计费规则

高速公路自由流收费采用统一的车型分类标准JT/T489进行计费。

其他车辆要求如下：

1) 货车列车和半挂汽车列车

货车列车和半挂汽车列车在出入口门架通过车牌车型识别设备，获取车辆信息，写入OBU入/出口信息文件，作为ETC门架计费依据。入口称重检测数据与收费系统协同联动，作为入口车型判别和出口收费的参考。

2) 大件运输车辆

应将跨省大件运输并联许可系统整合纳入自由流收费管理平台，大件运输车辆仍采用原有的收费方式。全国各省（区、市）交换共享大件运输车辆收费标准，大件运输车辆持超限运输车辆通行证，按照许可的通行线路和通行日期进出高速公路，出口门架统一收取通行费，也可以考虑在办理大件运输许可时在平台上预付通行费。平台支持大件运输的安全管控与应急联动。

3) 鲜活农产品运输车辆

鲜活农产品运输车辆根据《关于进一步优化鲜活农产品运输“绿色通道”政策的通知》要求开展“绿色通道”政策免收工作。将“绿色通道”预约通行系统整合纳入自由流收费管理平台统一管理。

5.5 票据服务

5.5.1 自由流收费票据服务应基于统一的服务体系，参与方应参照《收费公路通行费增值税电子普通发票开具运营与服务规则》相关要求向客户提供通行费票据，确保发票开具服务的一致性。

5.5.2 省联网中心应在收到记账结果2个自然日内上传消费发票基础数据。

5.6 信息查询

5.6.1 省联网中心在交易记账后，在一次完整行程记账后由资金代扣方向客户代扣账户扣款并发送扣款信息。

5.6.2 省联网中心应通过线上、线下渠道实时为客户提供通行信息查询服务，通行信息应包含消费场景、消费地点、交易时间、交易金额等关键信息。

6 自由流收费系统技术方案

6.1 一般规定

高速公路自由流收费系统应由部联网中心系统、省联网中心系统、ETC门架系统等组成。

6.2 部联网中心系统技术要求

6.2.1 跨省清分结算，支持实施自由流收费后的跨省通行费清分结算业务。

- 6.2.2 运行参数管理，支持联网收费区域路段费率汇总、状态名单管理及辅助跨省车辆特情处理。
- 6.2.3 稽查和信用管理，实现对通行用户偷逃通行费等违法行为的数据稽查和信用评估。
- 6.2.4 客户服务，支持联网收费区域收费运营和服务等相关业务互通、协调、处理。
- 6.2.5 系统运行监测，实现对收费系统的运行状态监测。
- 6.2.6 数据汇聚管理，保障部级与各联网省（区、市）的跨省清分结算、通行费增值税发票开具相关业务数据传输。
- 6.2.7 综合业务管理，支持实施自由流收费后跨省联网收费争议、投诉等业务运行。
- 6.2.8 质量管理，支持实施自由流收费后质量分析管理需求。
- 6.2.9 风险管理，支持实施自由流收费后的交易结算、客户服务、系统运行等方面风险的管理、分析和控制需求。
- 6.2.10 发行认证和监管，对接部级在线密钥管理与服务平台，通过省联网中心系统连接各发行方系统，按统一运营规则进行服务支撑和监管。

6.3 省联网中心系统技术要求

- 6.3.1 省（区、市）内清分结算，支持省（区、市）内通行费清分结算业务。
- 6.3.2 系统参数管理，管理本省（区、市）路段费率、黑名单等参数。
- 6.3.3 数据传输管理，建立与上、下级系统通信连接，传输联网收费系统需要交换的数据。
- 6.3.4 跨省对账及结算，支持部联网中心系统完成跨省收费数据的对账和结算。
- 6.3.5 特情处理，支持在本省（区、市）路网内通行车辆的通行费计算，辅助完成本省（区、市）及跨省通行车辆特情处理。
- 6.3.6 稽查管理，完成省（区、市）内稽查工作，实现与部联网中心稽查数据的交互。
- 6.3.7 客户服务，支持省（区、市）内客户服务相关业务，实现与部级客户服务系统业务交互。
- 6.3.8 系统运行监测服务，实现对省（区、市）内收费系统的运行状态监测。

6.4 ETC 门架系统

6.4.1 布设原则

- 6.4.1.1 在交通流发生变化（如出入口匝道、互通立交）前的路段区间设置 ETC 门架。
- 6.4.1.2 在省界设置 ETC 门架时，应由相邻两省分别设置。
- 6.4.1.3 ETC 门架布设应尽量避免靠近 5.8GHz 相近频点干扰源。
- 6.4.1.4 在满足 ETC 门架功能要求的前提下，布设位置的选择应综合考虑，优选供电、安装、通信方便的地点，尽量靠近附近的收费机房。

6.4.1.5 应尽量避免交通拥堵严重的路段、避免逆光等干扰，利于提高车辆信息识别（车牌、车型）准确率。

6.4.1.6 应尽量布设在高速公路主线与相邻非收费公路距离较远的位置。

6.4.2 系统布局

6.4.2.1 整体布局

ETC整体布局应考虑以下内容：

- 1) ETC 门架系统采用自由流方式设置，布局应考虑美观、实用。
- 2) ETC 门架系统由上、下行双方向门架组成，上、下行双方向门架宜背向错开设置，距离宜不小于 100 m。
- 3) 细化布局要求可参考交办公路函〔2019〕856 号文件相关要求。

6.4.2.2 省界 ETC 门架系统

设置在省界的 ETC 门架系统，上、下行方向各设置两个门架。省界 ETC 门架系统布局示意如图 2 所示。

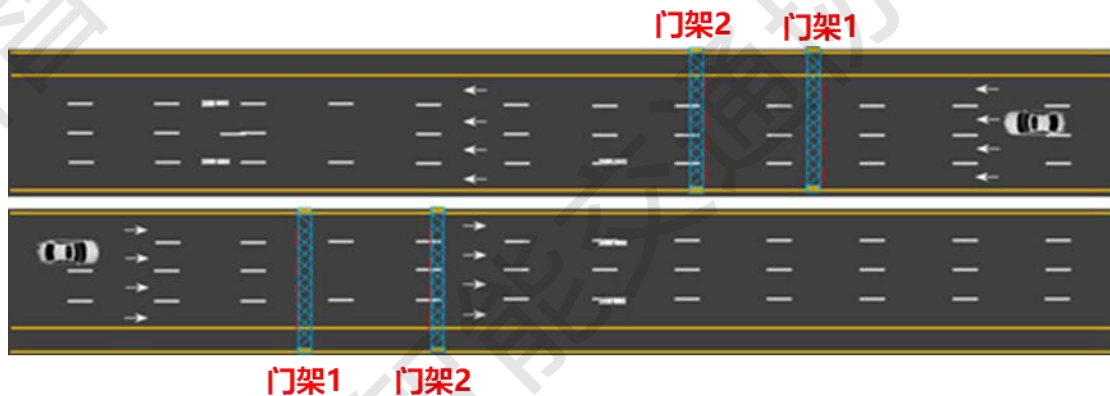


图 2 省界 ETC 门架系统布局示意图

- 1) 为避免门架间信号相互干扰，同向设置两个门架（如图中门架 1 和门架 2）时，其最小间距应不小于 500 m。
- 2) 对于同向不具备设置两个门架条件的路段，可根据实际情况设置单门架，同时应考虑关键设备的冗余设置。

6.4.2.3 路段及出入口 ETC 门架系统

设置在非省界的路段及出入口 ETC 门架系统，上、下行方向至少各设置一个门架。路段 ETC 门架系统布局示意如图 3 所示。

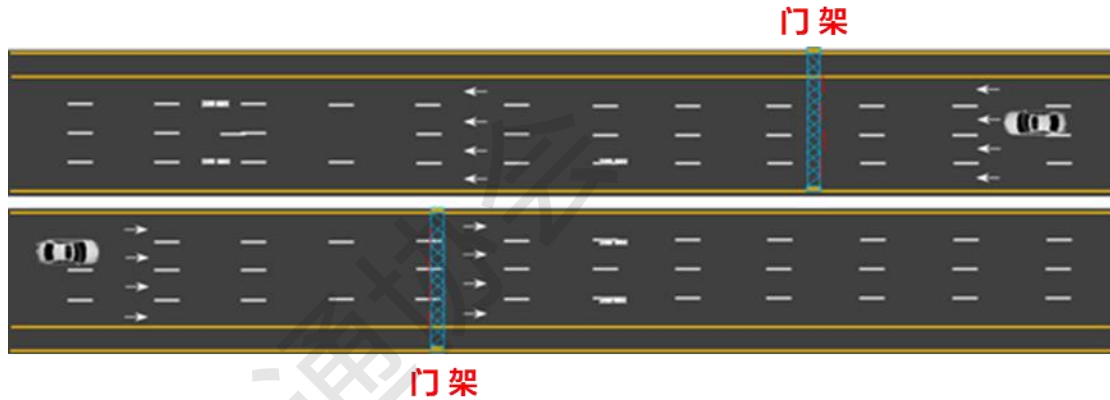


图3 路段及出入口 ETC 门架系统布局示意图

6.4.3 RSU 参数

RSU 应符合 GB/T 20851.1、GB/T 20851.2、GB/T 20851.3、GB/T 20851.4、《收费公路联网电子不停车收费技术要求》、《收费公路联网收费技术要求》相关规定。同时应满足以下参数：

- 1) 天线半功率波瓣宽度，水平面 $<25^{\circ}$ ，垂直面 $<55^{\circ}$ 。
- 2) 接收灵敏度 $\leq -95\text{dBm}$ 。
- 3) 支持 PSAM、PCI 密码卡。
- 4) PSAM 卡插槽数量 ≥ 8 。
- 5) 具备快速处理能力，尽量缩短处理时间，加解密运算宜采用 PCI 密码卡。
- 6) 具备远程工作参数调整、状态监控、免拆卸程序在线更新的功能。
- 7) 具备发射功率、工作信道、接收状态、PSAM 卡/PCI 密码卡状态等主要器件和功能的状态自检功能，便于故障快速处理。
- 8) 具备交流和直流两种供电方式；交流供电电压及适应范围：AC 220V $\pm 20\%$ ；直流供电电压及适应范围：DC 24V $\pm 10\%$ 。
- 9) 功耗 $\leq 60\text{W/台}$ 。
- 10) 颜色宜与 ETC 门架协调一致。

6.4.4 RSU 功能和性能

- 6.4.4.1 相关加解密运算采用 SM4 国产对称密码算法，并支持 JR/T 0025 所规定的 DES、3DES 算法。
- 6.4.4.2 具备自检、程序和应用在线更新功能。
- 6.4.4.3 接收并更新省联网中心系统下发的 ETC 门架相关系统参数。
- 6.4.4.4 在车速为 0~150km/h 的条件下，扣费成功率 $\geq 99.9\%$ （分子为扣费成功的 OBU 的 ETC 车辆数量，分母为实际通行的 OBU 的 ETC 车辆总数），车辆信息获取成功率 $\geq 99.99\%$ （分子为获取到车辆信息的 ETC 车辆数量，分母为实际通行的 ETC 车辆总数）。
- 6.4.4.5 RSU 应支持并发通信。
- 6.4.4.6 当 RSU 识别到 OBU 拆卸等情况时，应继续执行操作读取车辆信息（车型、车牌信息）。

6.4.4.7 RSU 应支持 PSAM 卡，同时宜支持 PCI 密码卡，以缩短交易处理时间，提高交易成功率。

6.4.4.8 ETC 门架通信区域宽度应调整在本方向行车道及应急车道宽度范围内。

6.4.4.9 RSU 应支持多目标同时定位，具备高分辨率、高精度定位，避免旁道干扰。

6.4.5 高清网络摄像机功能和性能

在 ETC 门架上，部署高清网络摄像机，实现车牌、车型特征抓拍，确保收费异常时，提供可靠的收费扣缴依据，避免通行费流失。同时抓拍图像和实时视频支持用于对公路的交通运行状况、公路基础设施状况、气象状况等进行实时图像监测，更好的为运营服务。

主要功能与技术指标应符合下列规定：

- 1) 能对车头、车尾、车侧面图像的抓拍，清晰识别车身颜色、车牌号码等信息，车牌、车型特征在车速为 0~220 km/h 的条件下抓拍率不小于 99%；
- 2) 在车速为 0~220 km/h 的条件下号牌号码识别准确率不小于 95%（分子为正确识别车牌的数量，分母为实际通行车辆总数，车牌缺失、污损、遮挡等人眼不能准确识别除外）；
- 3) 在车速为 0~150km/h 的条件下日间号牌颜色识别准确率应不小于 95%；
- 4) 若支持车辆品牌标志识别功能，在车速为 0~150km/h 的条件下车辆品牌标志日间识别准确率不小于 95%；
- 5) 视频输出宜支持 H.264、H.265、MJPEG 等多种编码方式；
- 6) 抓拍图像及车牌识别时间：不大于 0.1s；
- 7) 抓拍图片分辨率宜不小于 400 万像素；
- 8) 宜具备 RS232、RS485、以太网等多种实时传输接口；
- 9) 平均无故障时间：MTBF \geq 30000 小时；
- 10) 防护等级：IP65；
- 11) 工作环境温度：-40℃~+70℃，工作环境相对湿度 $<$ 95%；
- 12) 其他相关技术指标应符合 GA/T497-、GA/T995 和 GA/T832 的规定。
- 13) 电磁兼容性：符合 GB/T17626.11 的要求。

6.4.6 供电要求

6.4.6.1 应配备可靠电源系统，保障 ETC 门架系统 24 小时不间断供电，并对供电情况进行实时监测。

6.4.6.2 供电设备工作环境温度范围：-20° C ~ +55° C（寒区-35° C ~ +40° C）。

6.4.6.3 平均无故障时间：MTBF \geq 10000 小时。

6.5 流水数据

ETC门架系统上传的数据包括门架交易流水、门架通行流水、门架车识流水。ETC门架的处理流程图详见附录。

6.5.1 门架通行流水

门架通行流水数据包括记录号、流水号、ETC门架路网编号、ETC门架路段编号、ETC门架编号、OBU双单片标识、OBU MAC地址、OBU合同序列号、车型、车牌号码、车牌颜色、通过时间、行驶方向、应收金额、计费模块版本号、车种等信息。

6.5.2 门架牌识流水

门架车识流水数据包括记录号、流水号、ETC门架路网编号、ETC门架路段编号、ETC门架编号、设备编码、车道编码、抓拍时间、行驶方向、车型、车牌号码、车牌颜色、车辆速度、车牌种类编码、图像、应收金额、计费模块版本号等信息。

6.5.3 门架交易流水

门架交易流水（包括通行凭证）数据包括记录号、流水号、ETC门架路网编号、ETC门架路段编号、ETC门架编号、OBU标识、OBU MAC地址、OBU的合同序列号、终端机编号、终端交易序号、交易类型标识、消费密钥版本号、消费密钥算法标识、TAC、车型、车牌号码、车牌颜色、交易时间、行驶方向、交易前余额（分）、交易后余额（分）、通行费额、优惠金额、计费模块版本号、交易状态、OBU电池电量、校验码等信息。

6.6 ETC 车辆的收费

6.6.1 ETC 车辆的收费流程

ETC车辆分段计费，不设置入/出口收费栏杆，实现ETC车辆的自由通行。ETC车辆收费流程图详见附录。具体收费流程如下：

- 1) 当ETC车辆驶入ETC入口门架时，入口门架系统对车辆进行用户有效性判断，若检测为ETC用户（OBU有效、未列入黑名单），生成门架通行流水，与同步生成的门架车识流水进行验证去重，向后台上传门架通行流水，OBU写入入口信息不停车通行。若为OBU失效、ETC黑名单车辆等情况，生成门架牌识流水、门架通行流水并上传，标记成为“OBU失效、ETC黑名单”等状态，为后期的路径拟合提供更加丰富有用的信息，按特情处理。
- 2) 当ETC车辆通过ETC门架时，ETC门架系统读取OBU中的车型、车牌号码、车牌颜色等信息，依据本路段费率计算费额，并累计通行费，生成门架通行流水。同时，通过ETC门架系统的车辆信息识别（车牌、车型）设备识别车辆信息，计算通行费，生成门架车识流水。对ETC车辆的门架通行流水与门架车识流水进行验证和去重，及时上传至省联网中心和部联网中心。若流水验证失败，将门架通行流水及门架车识流水同步上传至省联网中心和部联网中心，转在线计费进行路径拟合，按部联网中心业务规则规定计费。
- 3) 当ETC车辆驶入ETC出口门架时，出口门架系统对车辆进行用户有效性判断，若检测为正常ETC用户，根据OBU信息生成交易流水，与同步生成的门架车识流水，进行验证去重，产生交易流水并生成通行凭证，后台系统自动根据通行凭证结果对代扣账户收费，用户不停车通行。若流水验证失败，将门架通行流水及门架车识流水同步上传至省联网中心和部联网中心，转在线计费后，应该根据所获取的门架流水、牌识信息，按拟合的有效路径计费；无有效路径的按最短路径或最小费额路径收费。若为OBU失效、ETC黑名单用户等情况，生成门架牌识流水、门架通行流水（若有）并上传，按特情处理。

6.6.2 保障措施

由于ETC是高速公路自由流收费的主要收费方式，ETC车辆的交易成功率与通行信息（车牌信息等）的准确获取，关系到通行费的正常收取。ETC收费方式设计了多重保障措施，提高交易成功率，防止通行费流失。

- 1) 增强 ETC 门架系统稳定、可靠性设计，保障 ETC 交易成功率，获取正常生成的 ETC 车辆的通行、牌识和交易流水，后台系统自动根据通行凭证结果对代扣账户按本次行程自动扣费。
- 2) 针对交易失败的车辆，ETC 门架系统应通过 ETC 路侧天线 (RSU) 读取这些车辆 OBU 中的车牌号码、车牌颜色及车型等关键信息，辅以车辆信息识别，形成 ETC 通行流水，作为通行费扣缴依据。
- 3) 对于交易失败又未能获取 OBU 车牌信息的车辆，可通过车辆信息识别 (车牌、车型) 系统获取车辆抓拍图片和车牌信息，经系统或人工校核，且结果 100% 无误的，作为通行费扣缴依据。
- 4) 对部分 ETC 门架系统未获取到任何信息的少数车辆，后台系统可通过已获取的该车辆通行其他 ETC 门架系统的信息拟合路径 (当拟合出现多种路径可能时，按最短路径还原)，推算其可能漏计的收费路段，辅以车辆识别信息 (车牌、车型)，可作为通行费扣缴依据。

6.7 非 ETC 车辆的收费

6.7.1 非 ETC 车辆的收费流程

非 ETC 车辆采用车辆信息识别 (车牌、车型) 的收费方式，车辆信息识别和路径还原产生的不可抵赖收费凭证为通行介质。实现分段计费，统一收费。在入口将计费车型信息上传后台，经过门架记录信息，出口核对。具体收费方式如下：

- 1) 非 ETC 车驶入 ETC 入口门架，入口 ETC 门架系统对车辆进行车辆信息识别 (车牌、车型)，上传门架车识流水到系统后台，自由通行。
- 2) 主线 ETC 门架系统对车辆进行车辆信息识别，上传门架车识流水到系统后台，形成车辆通行流水计算通行费，作为出口收费依据。
- 3) 非 ETC 车辆驶离出口，出口 ETC 门架系统对车辆进行车辆信息识别 (车牌、车型)，上传门架车识流水至后台系统，后台系统通过已获取的该车辆通行其他 ETC 门架系统的信息拟合路径 (当拟合出现多种路径可能时，按业务规则规定) 计算通行费用，作为通行费扣费依据。非 ETC 用户支持非现金和现金缴费方式。一是提供注册用户通行自动收费方式，非注册用户事后通过非现金支付补缴收费方式；二是提供现金缴费的银行代扣网点或现金缴费服务窗口的现金缴费方式。

6.7.2 保障措施

将所有的 ETC 门架车识流水上传至部省平台，通过后台在线计费的方式拟合路径，结合互联网数据、GPS 数据、北斗数据等第三方提供的车辆数据作为稽核的辅助，利用大数据分析，加强非 ETC 车的欠费、漏费、逃费稽核工作的能力做到“应收尽收”。

6.8 误交易控制

ETC 门架系统应避免与对向行车道、相邻道路行驶的 ETC 车辆误交易，具体可采用如下措施：

- 1) ETC 门架系统通信区域宽度应调整在本方向行车道宽度范围内，严控 RSU 发射功率不得超出标准规定的指标范围，必要时在本方向行车道与对向行车道或相邻道路之间设置信号隔离设施 (如微波信号隔离墙)，严格控制 RSU 波瓣宽度，对其提出更高指标要求。
- 2) ETC 门架系统针对 OBU 的通信区域纵向距离应调整到 30~40m。
- 3) 合理设置 ETC 门架布局 (同一断面双向门架错开设置)，以便通过应用逻辑避免误

交易。

- 4) 当高速公路主线与相邻非收费公路距离较近时，为避免误交易，ETC门架系统可通过读取OBU内入口信息判断车辆是否行驶在高速公路再确定是否计费。

6.9 特情处理

6.9.1 ETC车辆

6.9.1.1 OBU故障的ETC车辆，通过辅助门架车牌识别流水，作为收费依据。

6.9.1.2 列入黑名单的ETC车辆：黑名单（含挂失、透支、禁用、无卡注销、欠费等）ETC车辆，通过联动情报板设施和广播设施，对逃费车主进行缴费提醒，启动追缴流程。

6.9.1.3 货车、牵引拖挂车的车型发生变化：对于安装OBU的货车、牵引车，按照ETC车辆收费，对于货车列车和半挂汽车列车，可能存在车辆在停车区或服务区装卸挂车的情况，针对这些情况，出口门架可通过核对入口写入OBU内的车型信息，重点稽核其实际轴数是否与OBU内入口写入的车型相符，尽量防止多车配合甩挂作弊等行为偷逃通行费。如发现在路网内货车轴数发生变化，应把该车辆列为后期重点稽核车辆。

6.9.1.4 支持出入口门架匝道误交易（主线道路车辆干扰）等问题的处理。

6.9.2 非ETC车辆

6.9.2.1 后台计费信息大量缺失：通过后台系统自动核验，进行计费判断，通行记录不连续，图像信息缺失，核验后获取该车辆通行费额，完成收费，同时将该车作为重点稽核对象。

6.9.2.2 当次收费调整：完成收费后，通过人工稽核发现收费金额有误，并有明确的证据链，调整收费金额，自由流收费管理平台补收或退还本次差额，确认交易，并在交易数据中记录特情，回收收费凭证并重新开具。

6.10 ETC系统监测管理

部省收费联网中心对自由流收费系统运行状态进行监测，对门架、关键设施故障所属路段经营管理单位进行通报。所属路段经营管理单位应在0.5小时内响应，2小时内完成修复。

7 稽核管理系统

7.1 自由流稽核形式

7.1.1 内部稽核

7.1.1.1 系统应支持发行信息的准确性、时效性和规范性进行的稽核。

7.1.1.2 系统应支持自由流收费系统操作的准确性和规范性的稽核。

7.1.1.3 系统应支持收费政策执行、运营秩序、服务质量、收费设施管理等情况的稽核。

7.1.1.4 系统应支持收费工作人员在收费、稽核、追缴、通行秩序引导等工作中文明服务情况的稽核。

7.1.2 外部稽核

7.1.2.1 现场稽核

现场稽核有固定稽核点和移动稽核点两种方式。通过路侧架设（固定稽核）或稽核车辆（移动稽核）搭载5.8GHz DSRC稽核设备、车辆信息识别（车牌、车型）等车辆信息识别设备，对经过稽核点的车辆进行稽核，主要稽核内容包括车辆不符、大车小标、假冒减免车辆等。记录车辆信息、抓拍图像等证据信息，上传后台，供部省级稽核系统核对。

7.1.2.2 大数据稽核

各级系统应实现全路网通行数据、收费数据的筛选、分析、核查和研判。应支持对异常情况进行有针对性的专题稽核。

7.2 具体要求

7.2.1 部省级稽核管理单位和收费公路经营管理单位应对异常通行或交易进行稽核，提供相关证据。

7.2.2 应依托人工智能、大数据分析等技术手段，建立跨省、跨部门的数据共享机制，建立全国交通运输行业车辆信息数据库和联网收费稽查管理平台，及时发现“屏蔽OBU”、“大车小标”、“遮挡号牌”等恶意偷逃通行费的车辆，遏制作弊逃费行为。

7.2.3 各级系统应支持对收费数据信息进行挖掘，形成完整的证据链。可利用全国重点营运车辆的行驶轨迹为收费稽查提供辅助支持。

8 追缴管理系统

8.1 总体要求

8.1.1 各参与方相关系统应具备对证据合规的未交、少交、拒交通行费车辆进行退费补扣、补交或追缴的功能。

8.1.2 对证实因非行业系统原因造成未交、少交通行费的ETC客户，由省联网中心根据证据进行补扣，补扣时应通过自由流收费平台或短信等渠道告知用户补扣原因及金额。补扣不成功的，由省联网中心通知客户补交；拒绝补交的，录入追缴黑名单进行追缴。

8.1.3 非ETC用户应在自由流收费平台完成注册并绑定银行卡账户或第三方支付，由省联网中心根据证据进行扣费，扣费时应通过自由流收费平台或短信等渠道告知用户通行路径及金额。对证实因非行业系统原因造成未交、少交的非ETC客户，参考追缴处理流程附图A5进行处理。

8.2 用户账户

8.2.1 应通过自由流收费管理平台建设用户账号系统，应确保兼容性，保障第三方支付能够纳入自由流收费结算体系，用户可绑定不同的支付渠道，包括银行账户和第三方支付账户，自动完成计费扣费。

8.2.2 用户账户模型从用户实体进行建模，从多应用场景的角度出发，对用户身份识别、支付方式、认证方式、信用等级、账号安全等多维度进行属性和基本信息设计。

8.3 多方信息共享机制

自由流收费管理平台应支持有关部门的车主信息共享接入，应具备缴费信息告知功能，应支持车主通过自助缴费渠道完成通行费缴纳，应保障车主信息的数据安全与个人隐私，严格按照国家有关法律法规相关规定执行。

8.4 追缴方式

- 8.4.1 应支持消息告知：平台消息或短信；
- 8.4.2 应支持路段设施告知：情报板、广场广播等；
- 8.4.3 应支持现场告知：边界站或进出高速公路节点；
- 8.4.4 应支持路政流动检查告知：定期或不定期设点检查；
- 8.4.5 应支持市场化方式告知：专业追缴公司；
- 8.4.6 应支持收取欠费滞纳金：设置欠费违约后果；
- 8.4.7 应支持纳入征信体系：通过失信执行联合惩戒；
- 8.4.8 应支持批量诉讼：通过法院批量快审判决。

8.5 追缴管理系统的处理流程

- 8.5.1 部省联网中心通过追缴平台，针对追缴对象告知缴纳通行费，需按有关规定在N天内完成通行费缴纳，否则纳入追缴灰名单。追缴灰名单按“8.4.1-8.4.5”规定的方式进行追缴。追缴处理流程图详见附件。
- 8.5.2 缴费灰名单通知缴费，N+3天后不缴费纳入追缴黑名单，对欠费车主进行追缴，开始计算滞纳金。追缴黑名单按“8.4.1-8.4.6”规定的方式进行追缴。
- 8.5.3 欠费超过N+30天或欠费金额累计超过3000元的欠费车主按“8.4.1-8.4.8”规定的方式进行追缴。

9 信用管理系统

9.1 总体要求

- 9.1.1 应建设高速公路自由流收费信用体系，信用管理应支持将所有通行收费公路的车辆作为信用主体，应支撑实现面向车辆的信用档案建立和信用等级评价。
- 9.1.2 规范自由流收费用户账户系统的设计，明确信用评价的对象，拓宽信用信息来源，依托各种信息采集技术和数据分析技术，应建立车辆不诚信行为信息采集和评价系统，应支持将车辆、个人和企业的失信记录纳入“自由流收费信用管理黑名单”。

9.2 信用评价

- 9.2.1 部信用管理系统应建立车辆信用记录，应支持开展信用评价。
- 9.2.2 系统应具备支持信用主体对其信用等级进行异议申诉的功能，省级稽核管理单位负责审核，部联网中心负责复核调整。

9.3 信用应用

9.3.1 对记入失信行为名单的失信主体推送至“信用中国”、省市信用网站和相关部门的信用信息公示平台。

9.3.2 部省两级系统应实现车辆信用信息互联互通和资源共享。积极会同有关部门，对严重失信行为实施联合惩戒。

9.3.3 部联网中心按相关规章制度存储信用相关数据，根据各省（区、市）的申请需求进行信息共享。

9.3.4 具体信用评价的数据、方式及结果应按要求进行应用，不得滥用，属个人隐私、企业商业秘密以及法律法规明确规定不得公开的信息，应采取安全保密措施。

9.4 信用修复

9.4.1 缴清欠费。通过自由流收费平台缴清失信主体所有高速公路通行费欠费。

9.4.2 受理申请。通过自由流收费平台提交信用修复的申请。

9.4.3 调查核实。各省联网收费中心受理信用修复申请后，3个工作日内调查核实，判断失信行为是否按规定完成整改或者纠正。

9.4.4 修复处理。各省联网收费中心根据受理结果自由流收费管理平台网站相关公示信息。列入“自由流收费信用管理黑名单”的，及时移除。

10 客服管理系统

10.1 总体要求

10.1.1 客服系统采用部、省两级客服体系。省级客服系统沿用各省（区、市）现有客服系统，保留现有呼叫中心号码，为社会公众提供咨询、投诉举报和意见建议的受理渠道。所有跨省投诉处理过程均应通过部联网中心系统完成，按照规定填写用户跨省投诉记录单，进行投诉处理。

10.1.2 部联网中心建立客户服务系统，实现全网服务互通，对各省（区、市）客户服务进行监管，定期进行用户服务满意度回访，并将结果公示。

10.2 技术要求

10.2.1 建立部省路联动的客户服务渠道，包含呼叫中心、线上服务、网点服务等，各级联络中心实现服务互通和协同联动。

10.2.2 客服系统需提供业务咨询、投诉处理、账单查询、报障处理、电子票据打印、缴费等服务；呼叫中心应提供7*24小时服务，线上服务包括但不限于网站、APP、公众号等渠道。

10.3 咨询投诉的规范

10.3.1 客户咨询投诉实行“首问负责制”，被咨询或投诉方为投诉处理主体，其他参与方应协助处理。投诉受理类型包括：发行售后、通行异常、通行费争议、票据、拓展应用、其他投诉6类。

10.3.2 客户投诉处理应遵循公平、公正、公开原则，在无法提供有效证据时，以客户利益优先。各方应积极提供并妥善保管投诉处理相关的通行流水、通行日志、图像、视频音频资料、电话录音等证据。客户发起通行费争议投诉，经核实与事实相符应及时退费。

11 收费数据应用系统

11.1 通用要求

收费流水数据是车辆在高速公路通行时产生的信息数据，收费流水数据中会记录车辆在高速公路通行中的车型、起点、终点、门架的通行时间、通行里程等相关信息，可通过对海量的流水数据进行统一管理，形成高可扩展、高可靠的数据源，挖掘车辆在高速的出行特征，为进一步的应用提供数据支撑。

11.2 出行时间分布

根据流水数据的通行时间、通行门架以及路网数据，进行时间统计分析，总结得出高速公路的出行时间分布，分时段（早、中、晚），分天（工作日、节假日）汇总，多向对比，结果分析；显示出当前交通流量、平均车速等交通状况的趋势图；可提前预测交通状况变化、进行提前报警；便于采用各种预案来提高运力。

11.3 出行空间分布

根据流水数据的车型、通行门架字段以及路网数据，进行空间统计分析，总结得出高速公路的出行空间分布，分车型（客、货车）、分路段、分区域汇总，结果分析，显示出路段流量分布图、区域出行的联系带，可提前预测交通状况、区域车辆运行分布规律，

11.4 出行时空距离分析

11.4.1 可通过对流水数据的挖掘，显示行驶距离占比分布、行驶距离分时段分布、行驶时间占比分布、行驶时间分时段分布等路网车辆运行特征。

11.4.2 可通过对 OD 出行的统计，进行 OD 特征及原因分析、通过对区域路网车牌构成特征的统计，分析车牌来源地的结构。

11.5 融合数据服务

结合互联网数据、卡口数据、GPS定位、GIS数据等多源数据，在数据模型上将不同源的数据做关联融合，针对具体字段配置数据融合的策略，如一数一源策略、大多数原则策略、时间性原则策略、最大值策略、最小值策略等。实现重复数据的去重与关联、缺失数据的行补齐与列补齐、冲突数据的“一数一源”数据选择、属性状态的时序重整。对信息资源的编目，最终形成以车辆运行特征分析模型为核心，以车辆数据、路网数据，事件数据为主题的车辆运行特征分析主题库，建立自动化数据处理流程，产出更高质量的道路运行评价指标。通过在线服务API的方式为上层引擎及应用提供数据支持。

- 1) 统一路网：建立标精地图、高精地图统一路网模型，与交通相关的动静态数据都在此模型基础上进行加工处理。
- 2) 参数融合：全要素里程桩基础路网数据服务，包括融合校准后的速度、流量、拥堵指数、拥堵里程、常发/突发的堵点等。
- 3) 提供高速公路交通运行状态评价指标，包括：评价车速、交通流量、拥堵时长、拥堵里程、分车道评价车速等。

- 4) 事件融合:经融合后的各项交通事件,基于交通事件的时空属性自动进行关联计算,识别重复记录,对各个来源的事件尽可能进行去重过滤,减少无效信息输入。
- 5) 路况预测:对未来路况进行预测。
- 6) 三急一速:分析得出高速公路上车辆经常进行急加速、急刹车、急并线、超速的位置。

附录 A: (资料性) 门架处理流程图



图 A.1 自由流收费入口门架处理流程图

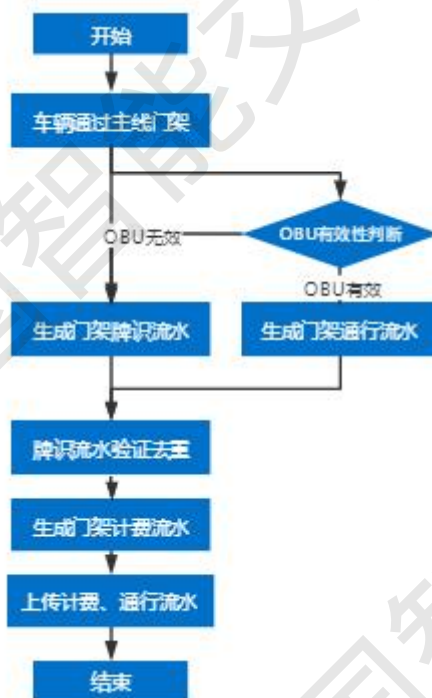


图 A.2 自由流收费主线门架处理流程图



图 A.3 自由流收费出口门架处理流程图

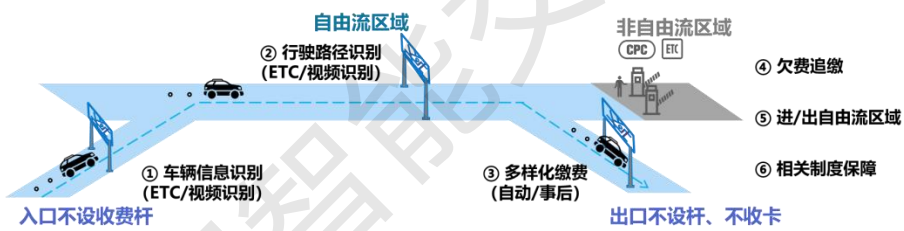


图 A.4 ETC 车辆收费流程图

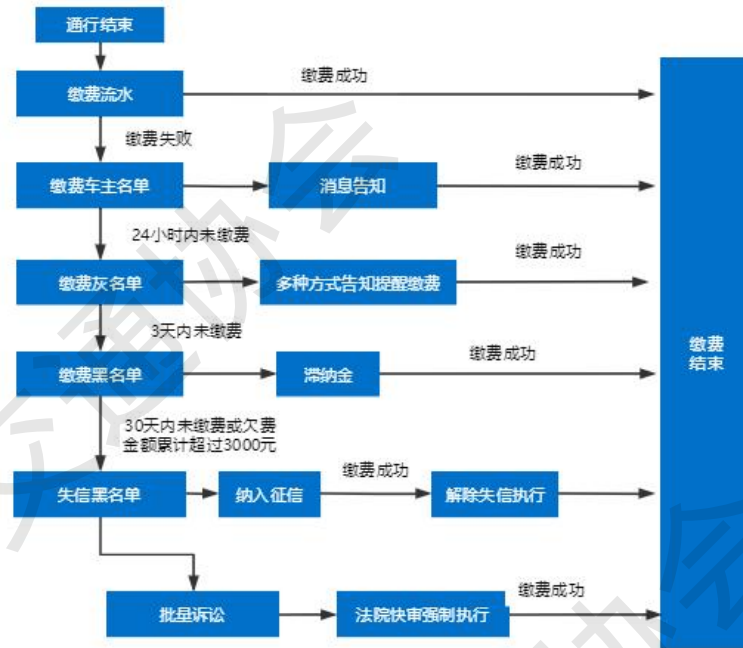


图 A.5 追缴处理流程图

参考文献

- 《中华人民共和国公路法》
- 《收费公路管理条例》
- 《收费公路联网收费技术要求》（交通部2007年第35号公告）
- 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》（交通运输部2011年第13号公告）
- 《取消高速公路省界收费站总体技术方案系统技术要求》（交公路函〔2019〕320号公告）
- 《高速公路ETC门架系统技术要求》（交办公路函〔2019〕856号公告）
- 《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》（交科技函〔2019〕338号公告）
- 《电子收费 单片式车载单元（OBU）技术要求》（交通运输部2019年第35号公告）
- 《收费公路联网收费运营和服务规则（2020）》（交办公路函〔2020〕466号）
- 《收费公路联网收费运营和服务规程（2020）》
- 《取消高速公路省界收费站工程建设方案》（交公路函〔2019〕387号）
- 《交通运输部办公厅关于印发〈高速公路称重检测业务规范和技术要求〉的通知》（交办公路函〔2019〕1182号）
- 《收费公路车辆通行费车型分类》（JT /T 489—2019）