

第七章 技术规范

第 200 章 广州机场收费站机电系统升级改造 工作

广州机场收费站机电系统升级改造概述

（一）工作范围

1. 从属性范围定义

工作范围：包括广州机场收费站机电系统升级改造、广州机场收费站机电系统升级改造检测工作。具体工程量参照工程量清单。

2. 从设备系统定义

广州机场收费站机电系统升级改造范围包括设备控制服务、MTC 前端、外场控制服务、站级交易服务、计费服务、名单服务、远程值守服务、手持机终端交易系统、站省直传服务、站级参数服务、站级数据接收服务和其他系统运行附属程序等。

（二）工作内容

2.1 总体架构

高速公路联网收费站级系统架构由部联网中心系统、各省（区、市）收费公路联网结算管理机构(以下简称“省联网中心”)系统、收费公路经营管理单位（以下简称 “区域/路段中心”）系统、收费站系统（以下简称“站级系统”）和车道设备等组成。

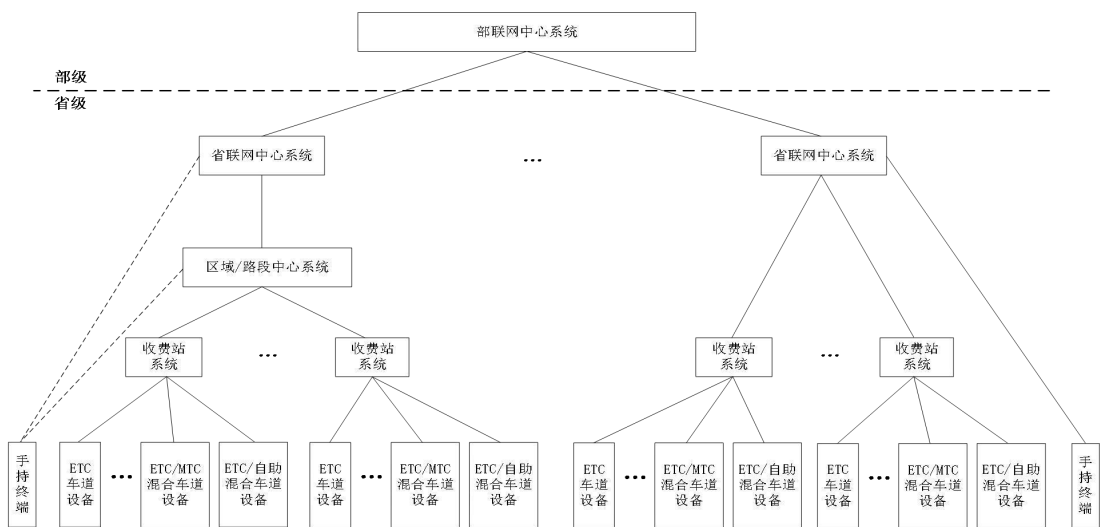


图 2-1 高速公路联网收费站级系统架构图

2.1.1 业务流程

ETC 车辆通行高速公路时，入口车道对 ETC 车辆信息进行判断，判断通过的车辆正常放行，判断不通过的车辆按照相关特情处置流程处理；车辆驶离高速公路时，出口车道对车辆 ETC 计费信息进行判断，判断通过的车辆进行收费，判断不通过的车辆按照相关特情处置流程处理。

非 ETC 车辆通行高速公路时，入口混合车道自动识别车辆信息（车牌号码、颜色、车型等）后写入 CPC 卡，发放给车辆；车辆驶离高速公路时，出口车道对车辆 CPC 计费信息进行判断，判断通过的车辆进行收费，判断不通过的车辆按照相关特情处置流程处理。

入/出口收费站生成车辆通行交易记录，实时上传至区域/路段中心系统、省联网中心系统、部联网中心系统，省联网中心、部联网中心根据交易记录进行省内、跨省清分结算。货车、预约车辆、大件运输车辆、抢险救灾车辆、应急车、集装箱车辆等特殊车辆参照绿通相关业务流程处理。

2.1.2 网络拓扑架构

为保证数据实时传输，部联网中心系统、省联网中心系统、路段中心系统、站级系统和车道设备之间应建立可靠的通信链路，网络带宽根据业务需求合理规划。

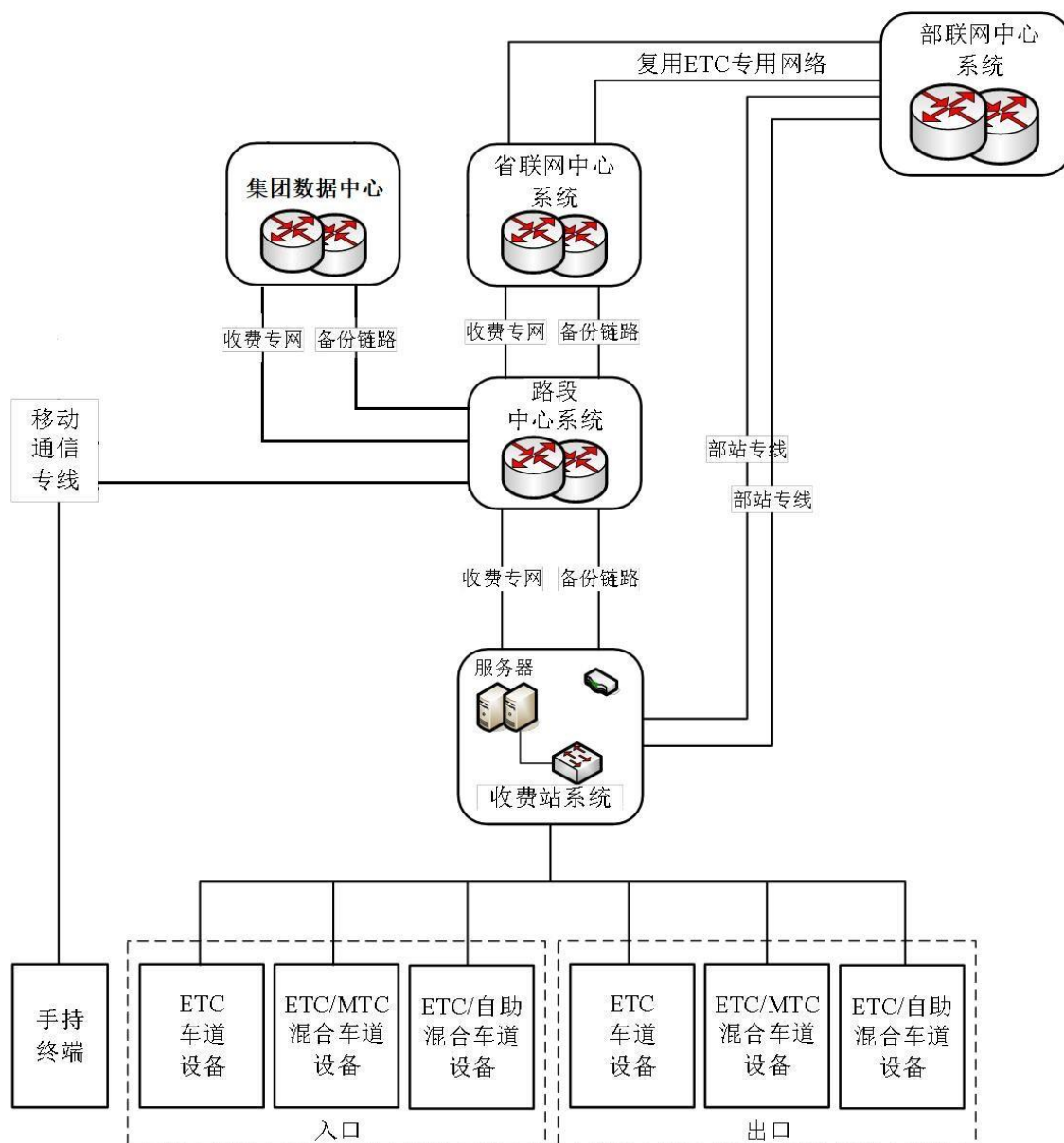


图 2-2 收费站网络拓扑图

2.1.3 数据流转

站级系统将通行交易、车牌识别、运行监测等数据及时上传至部省两级系统，以满足全网运营管理及运行监测需求。站级系统从省联网中心或区域/路段中心系统下载计费、名单等参数，支撑收费站正常运转；可从部联网中心系统下载增量状态名单、追缴名单等，优化状态名单和追缴名单时效。

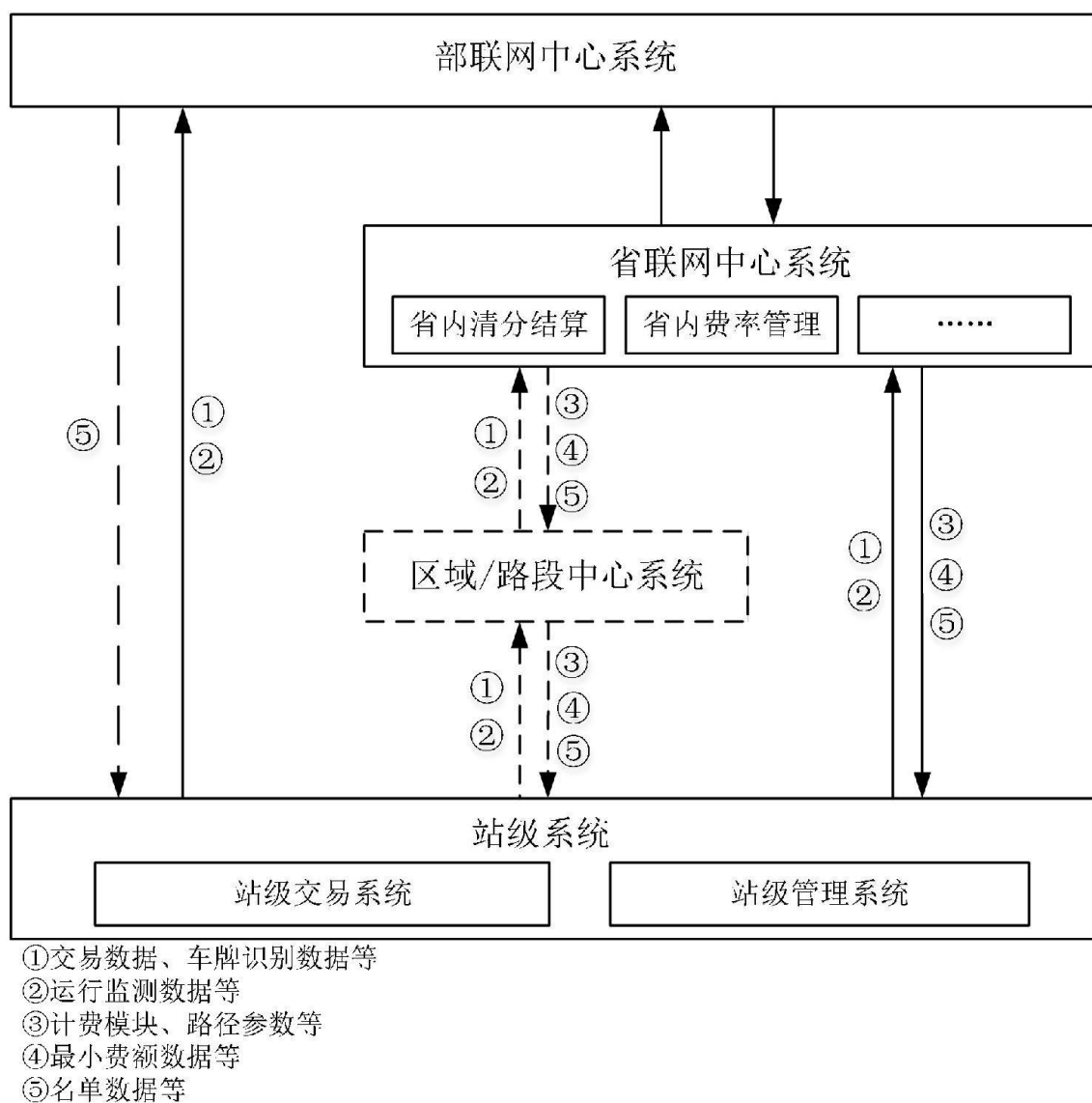


图 2-3 全国高速公路联网收费站级系统数据流向图

2.2 一般要求

2.2.1 软件要求

站级系统主要包括站级交易系统和站级管理系统，应采用中心化、扁平化的系统架构。在保证 ETC 交易时效的前提下，可部署在收费站、区域/路段中心或省联网中心。

1. 站级交易系统

(1)规范核心交易流程，包括 ETC 专用车道交易流程、货车 ETC 专用车道

流程、ETC/MTC 混合车道交易流程、自助/ETC 混合车道交易流程等。

(2)规范日志的生成、归集、查询和分析，提升交易日志的可读性和业务支撑能力。

(3)优化状态名单、追缴名单等下发时效。

(4)系统运行统一使用站级数据库。

(5)规范收费界面的功能区域及布局。

(6)统一部署业务探针，监测收费站业务数据和站级系统运行状态。站级管理系统实现收费站日常的通行车辆、收费业务、财务票据、人员班次等业务管理功能，以及流量信息、通行费信息、特情信息、票据信息、工班信息等数据统计分析功能，支撑收费站精细化管理。

接口协议

(1)优化部站接口规范。

(2)统一省站接口规范，包括交易数据、运行监测、名单及参数下载和查询、计费查询、PSAM 授权和签到、在线消费密钥等接口。

(3)统一车道外设接口规范，包括 RSU、高清车牌图像识别设备、车型识别设备、电动栏杆机、车辆检测器、信息显示屏、手持终端、移动支付终端、自助发卡设备、自助交费设备、车道控制器、非接触 IC 卡读写器等设备接口规范。

(4)规范站级交易系统模块接口规范，包括 ETC 交易服务、MTC 交易服务、计费服务、名单服务、外场控制服务和远程值守等核心模块接口规范。站级系统运行环境规范站级系统的运行环境，包括操作系统、数据库等。部署升级支持统一在线部署和升级。

2.2.2 设备设施要求

1. 车道采用栏杆后置布局，根据实际情况增设车型识别设备，支撑车型和轴数校核功能。
2. 车道设备应采用 IP 化设备，可采用集成化、智能化设备。
3. 统一收费站标志标线、车道信息显示屏、站前预交易引导显示屏的内容和格式。

4. 应充分考虑国家战略要求及新技术发展和应用，实现联网收费系统稳定高效运行。

2.2.3 网络通信和安全要求

1. 收费站和车道、区域/路段中心、省联网中心、部联网中心的通信传输链路、关键通信设备等应具备主备冗余和快速切换功能。
2. 收费站网络和数据安全应符合国家法律、法规、方针、政策等的相关规定。

3 站级系统

3.1 站级交易系统

3.1.1 系统应用架构

站级交易服务收到外场控制服务发起的交易请求后，与基础服务做数据交互，进行合法性校验、名单校验、计费流程，并返回交易结果。外场控制服务收到交易结果后，控制车道设备完成通行介质处理和交费，根据交易结果控制车辆通行。车辆交易完成后，存储并共享交易信息，通过数据传输服务完成部-站、省-站数据传输。

站级交易服务部署在包含主、备节点的站级服务器，通过高可用和负载均衡技术实现双活运行。

MTC 前端/自助前端部署在 IP 化边缘终端，要求给收费员提供统一操作界面，终端上还部署外场控制服务和离线版计费服务。在站级网络出现故障时，可通过 MTC 前端和离线版计费服务实现降级收费。在改造过程中，考虑建设成本，利旧工控机，替代 IP 化边缘终端。外场控制服务接入 ETC 车道、匝道预交易车道设备，控制一体化栏杆机、天线、等 IP 化、集成化、智能化设备，支撑 ETC 车道、匝道预交易的收费业务。

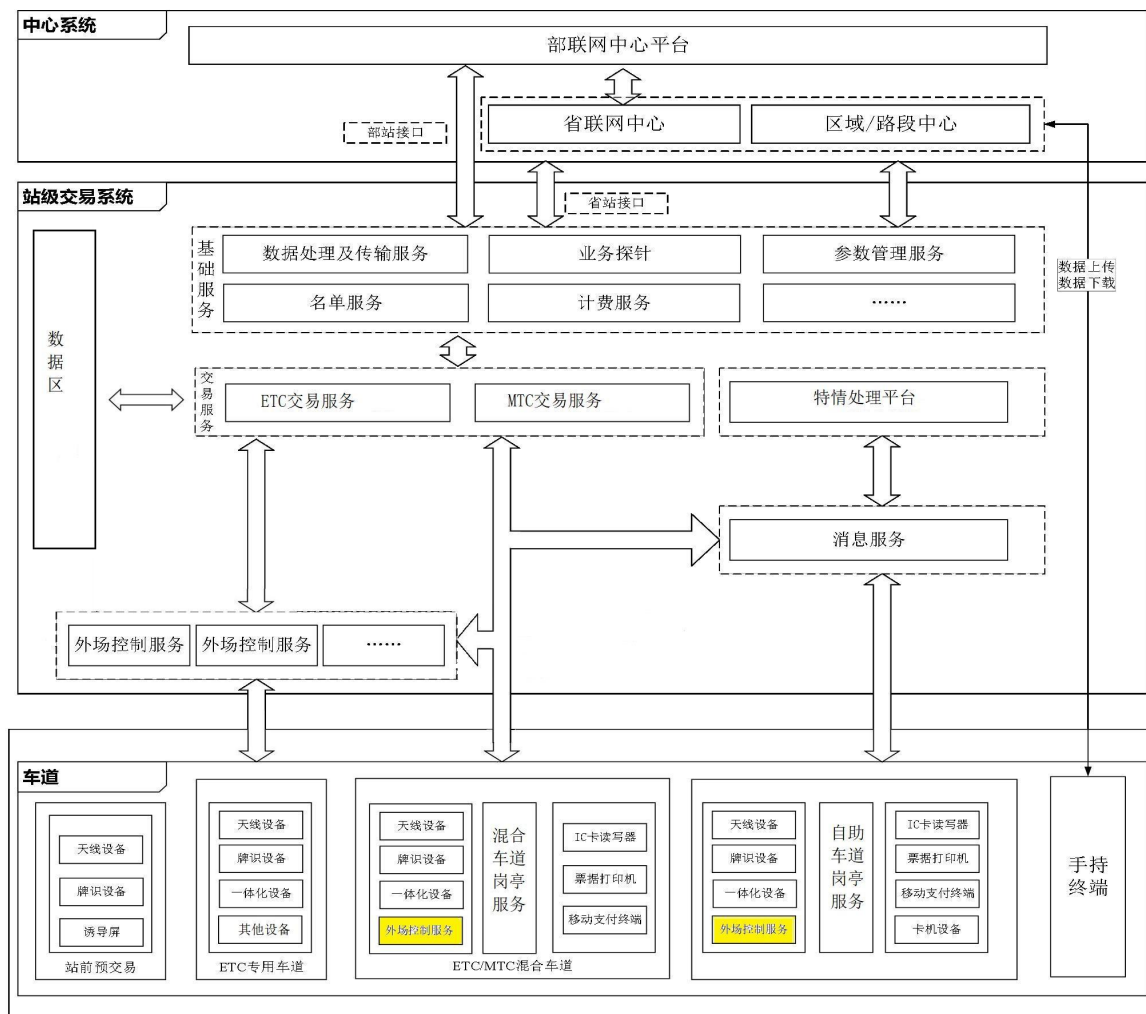


图 3-1 收费站系统架构图

3.2 系统模块

3.2.1 ETC 交易服务

外场控制服务收到 ETC 交易服务返回的计费结果，控制 RSU 进行扣费，并将扣费结果（包含操作状态结果码、TAC 码、PSAM 终端编号、PSAM 交易序列号、CPU 交易序列号、交易后余额、通行介质内分省信息（出口）等信息）返回至 ETC 交易服务。ETC 交易服务进行数据处理后，保存 ETC 交易数据，由数据处理及传输服务上传到省中心和部中心。本模块在部署、控制及可靠性等方面进一步细化提升，包括：

1. 容器化部署

ETC 交易服务在站级服务器采用容器化部署方式,使得软件的部署和启动更加轻量级和快速。每个容器都包含应用程序及其所有依赖项,使得应用程序在不同的环境中的行为保持一致,同时也使得应用程序的迁移和部署变得更加便捷。

2. 监测元素丰富,可远程值守

ETC 交易服务向远程值守服务发送当前车道设备运行状态、交易状态、参数更新状态,在远程值守服务显示对应车道信息。同时 ETC 交易服务也会将余额不足、写卡失败、无计重等特情信息发送到远程值守服务,根据回控结果向设备控制服务下发控制指令。

3. 双活设计,无缝切换

ETC 交易服务分别在两台不同的物理服务器上部署,采用 `keepalived` 工具,对关键应用实现双活运行,在负载均衡、故障转移、故障自动恢复等多个方面,实现系统的高可用和高可靠特性。

4. 在线计费,降危增效

在处理 ETC 卡内累计金额异常情况时,按照原有转人工处理方式,会在车道引起拥堵,且处理流程复杂,耗时 2 分钟左右。通过 ETC 交易服务和计费服务直接请求省中心在线计费,按照在线计费接口返回结果收费。此类特情直接在交易过程中处理完毕,无需收费员在广场穿行走动,整个交易过程耗时约 400 毫秒,特情处理耗时大幅缩短,异常车辆无感通行,减少车道特情,减少通行费流失,降低兜底费率使用率。

3.3 MTC 交易服务

MTC 交易服务收到 MTC 前端发起交易请求后,实现入/出口业务流程进行重复交易、介质有效性、称重数据、名单及特情判断,然后进行计费,并返回交易结果。

MTC 前端/自助前端根据返回的交易结果完成通行介质发放或收费,并返回交易结果确认;MTC 交易服务接收 MTC 前端返回的交易结果确认,生成交易数据。由数据处理及传输服务上传到省中心和部中心。

本模块在部署、控制及可靠性等方面进一步细化提升内容与 ETC 交易服务相同,均支持容器化部署、运行状态监测、远程值守、双活部署等特性。

3.2.3.1 MTC 前端

MTC 前端部署在 IP 边缘终端，为收费员提供操作界面，要求实现，展示车道设备状态、收费金额信息、机构信息、车道视频、LED 情报板信息、车牌号及颜色、车型、客货、车种、轴数、总重、介质类型、日志摘要以及交易记录等信息，主要实现如下功能：

1. 入口交易

接收车辆信息，支持人工核准车辆信息（含车牌、车型、轴数、超限率），发起入口交易请求，发放 CPC 卡或纸质通行券以及返回交易结果确认等。

2. 出口交易

接收车辆信息，读取通行介质（含 CPC 卡、纸质通行券及 ETC 卡）信息，支持人

工核准车辆信息（含车牌、车型、轴数），发起出口交易请求，支付交费，开具票据，收费结果确认等。

3.2.3.2 自助前端

自助前端部署在 IP 边缘终端，为收费员提供操作界面，要求实现，展示车道设备状态、收费金额信息、机构信息、车道视频、LED 情报板信息、车牌号及颜色、车型、客货、车种、轴数、总重、介质类型、日志摘要以及交易记录等信息，主要实现如下功能：

1. 入口交易接收车辆信息，判定车辆信息（含车牌、车型、轴数、超限率）一致性，发起入口交易请求，发放 CPC 卡或纸质通行券、自助取卡、返回交易结果确认，发生特情时支持人工远程值守等。

2. 出口交易

接收车辆信息，读取通行介质（含 CPC 卡和 ETC 卡）信息，判定车辆信息（含车牌、车型和轴数）一致性，发起出口交易请求，支付交费，票据开具，收费结果确认等。

3.2.3.3 外场控制服务

外场控制服务要求实现，与车道设备交互、与交易服务交互、车道队列控制、延长 ETC 发行有效期等功能。

ETC 外场控制服务部署在站级服务器时，下接 ETC 车道、匝道预交易车道的 IP 化外设，上接站级交易服务，完成设备控制和队列控制业务和交易流程。

MTC 外场控制服务部署在 IP 化边缘终端时，下接混合车道、自助车道的 IP 化外设，上接 MTC\自助前端服务，完成设备控制数据采集、控制和交易流程。同时结合应急收费和降级部署的需求新增的服务，在站级网络出现故障时，可通过 MTC/自助前端和离线版计费服务实现降级收费。MTC 外场控制服务在旧站改造中，能够充分利旧设备，将旧设备通过 RS232 串口、IO 接线口、LPT 打印接口传输的数据，转换为统一格式、标准接口的网络数据，与 MTC 前端等服务对接。降低收费站改造整体建设成本，使更多司乘人员享受到智慧高速的便利。本模块在部署、控制、智能化和可靠性等方面进一步细化提升：

1. 多样化部署，满足多种需求

(1) 在站级服务器部署时，做容器化部署。

(2) 在边缘终端部署时，做为单独进程部署。

2. 智能自检

根据车道常见故障情况，增加智能自检算法，对线圈信号异常、天线写卡失败等常见问题实现系统自主分析功能，在本车道费额显示器、远程值守服务进行警报，减少问题发现周期，减少运维成本，提升用户体验。

3.2.3.4 计费服务

计费服务要求实现，为站级交易服务提供计费支撑，具备承载门架收费站入口计费功能。根据计费请求信息，选择计费方式（包含介质计费、在线计费和兜底计费）进行计费，计费方式为介质计费时，介质计费结果与兜底计费结果进行比对，返回计费结果信息。同时也为站级交易系统提供入口信息查询功能，本模块在部署和可靠性等方面进一步细化提升：

1. 双活部署

计费服务同时加载多项计费模块，采用 keepalived 的方式实现双活运行，在

负载均衡、版本更新、故障恢复等多个方面，实现系统的高可用和高可靠。

2. 离线计费

可部署在车道端的 IP 化边缘终端中，日常为休眠状态，减少终端资源占用，配合 MTC 前端实现降级部署功能。当车道和站级网络出现异常时，计费服务自动启动，MTC 前端将向站级交易服务请求的相关业务接口，切换到计费服务，进行应急收费。

3.2.3.5 名单服务

名单服务要求实现，接收 ETC 交易服务或 MTC 交易服务发起的名单查询请求，并返回查询结果。名单参数包括状态名单、追缴名单、绿通预约车辆名单、大件运输车辆名单及抢险救灾车辆名单等。名单服务在功能实现方面，本模块在运行效率和可靠性等方面进一步细化提升，包括：

1. 高效率

名单服务采用 workflow 框架，实现了高效的非阻塞 IO 管理，进而大幅提升了请求数据需求时的性能表现，提升网络、CPU 等资源利用率。能够达到状态名单、大件运输车名单、路段嫌疑车名单、省内重点关注名单、稽核追缴名单、预约车名单在多项参数并行查询时，在 30 毫秒内完成查询的性能指标，加快处理交易速度。

2. 高可靠

名单服务分别在两台不同的物理服务器上做双活部署，主、备服务都加载最新名单参数。日常业务中，由主服务完成名单参数查询业务。在服务器断电或其他故障引起参数文件损坏导致查询失败时，能够立即自动切换到备用服务执行业务，主服务参数立即回退到上一个可用版本，保障车道交易的连续性。同时，向远程值守服务发出警报。

3.2.3.6 远程值守服务

远程值守服务要求实现，主要包含车道设备管控、车道交易信息、车道特情处理等功能，本模块在用户体验和特情处理效率等方面进一步细化提升，包括：

1. 消息处理

远程值守服务从消息服务的 MQ 消息队列中获取外设状态、车道交易情况、特情信息等数据，对这些数据进行解析和展示。同时管理人员操作类型和设备控制接口，向 MQ 队列发送设备控制消息。

2. 广场信息概览

收费站督导员可选择要监管的车道，可以此界面查看车道开启情况、车辆交易情况、上班人员等信息，提供外设控制、特情处理、计重处理的、情报板控制等快捷入口。系统界面如下：

3. 外设远程控制

可对“顶棚灯”、“读写器”、“栏杆机”、“自助设备”、“车牌识别”、“视频”、“天线”等设备进行远程控制或重连操作。

4. 特情处理

当车道发生特情事件需人工干预时，平台可辅助车道进行特情处理。可设置特情

回控倒计时时间，若多个车道同时发起特情回控请求，显示每个特情事件倒计时时间，可支持选择优先回控哪个事件（按倒计时剩余时间或特情事件类型紧急程度）。

5. 特情处理记录查询

所有特情回控操作都会记录对应操作流水，包括事件类型、回控前内容、回控后内容、回控时间、处理人员、处理结果等，也可按以上关键字进行检索。

3.2.3.7 数据处理及传输服务

数据处理及传输服务要求实现，实时检测 ETC 交易服务、MTC 交易服务生成的交易信息，将数据传输给站级数据处理服务，并把交易信息保存至备份目录。若入库失败就将交易信息保存至失败目录。实时检测失败目录，并再次尝试数据入库，若入库成功则转移到备份目录。同时具备部-站、省-站数据实时传输功能，支持滞留数据重传。

3.2.3.8 消息服务

支持远程值守服务、外场控制服务、MTC 前端、自助前端及手持终端等模块之间的数据交互，实现设备控制、设备数据上传、车道队列管理、车道业务处理等。

3.2.3.9 日志管理服务

实现日志文件命名、日志文件格式打印和信息级别分类，实现日志内容归集、查询、分析与展示等功能。

3.2.3.10 手持终端

手持前端 APP 部署在手持机设备上，后端支撑服务在路段中心部署，每个站部署一套，前后端通过移动专线网络连接。一套服务按站支持多台手持机同时连接。

3.3 站级管理系统

站级业务管理系统要求实现，主要包含人员管理、参数管理、票据管理、交接班管理、数据核验、查询服务、数据分析、报表统计、日志分析、通行状态管理功能。

4 风险防范

4.1 冗余部署

4.1.1 网络冗余部署

1. 有线部分保障

预留 2 条从收费站连接广场至汇聚机房的独立光缆管道，各自铺设 1 条 12

芯光缆；收费站入口交换机、出口交换机与外设交换机组建环网，确保单链路中断时整理网络环境仍能正常运行，充分保障数据安全；两个广场设立 2 台交换机，分别下挂奇偶数车道的设备，当其中一台交换机发生故障时，收费站业务系统仍能维持正常运转，增强抗风险能力。

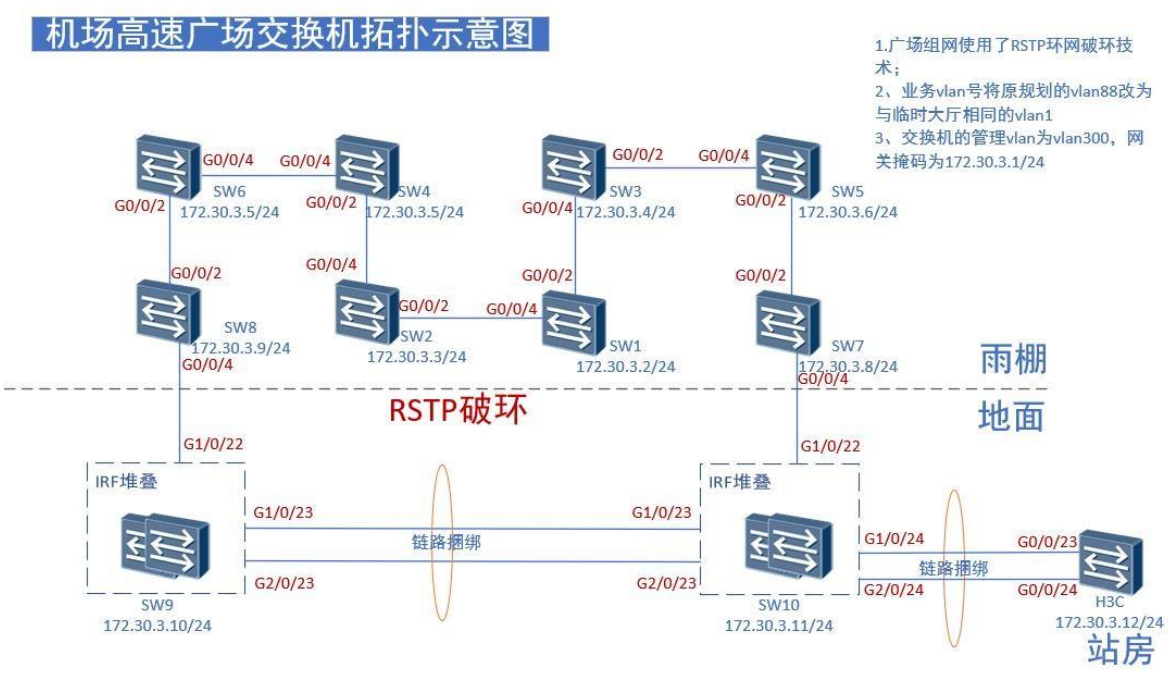


图 4-1 有线网络保障

2. 无线部分改造

新增两台 CPE 设备，分别连接两个广场交换机，使用 5G 无线网络回传业务数据，搭建通讯商核心网到广州交投集团数据中心机房的传输通道，构建收费广场到广州交投集团数据中心端到端的专线网络，实现收费站业务数据专网专用，保障数据安全。

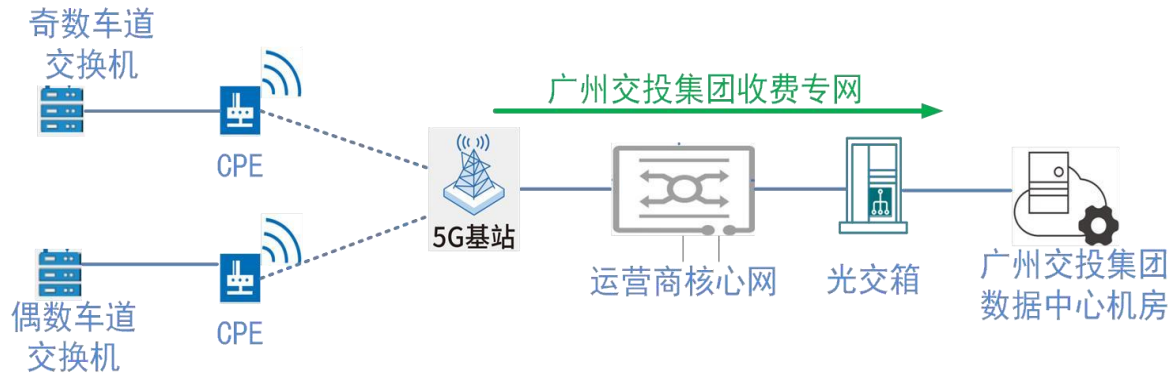


图 4-2 无线网络改造

4.1.2 应用冗余部署

在收费站部署两台物理机服务器作为主、备节点，部署基础服务、交易服务、外场控制服务；在 MTC 车道安装 IP 化边缘终端，在终端统一接入外设，部署外场控制服务、MTC 前端、离线版本计费服务，实现应急收费和降级部署，并且可以对接传统外设，进行接入转换；在 ETC 车道外设与服务器通过网络通信连接，通过外场服务统一控制。站级系统各子系统和服务在收费站的站级服务器运行环境内，实现冗余部署，具备自动热切换，避免单一节点故障，导致收费系统无法收费。以 MTC 交易服务为例， keepalived 模式如下：

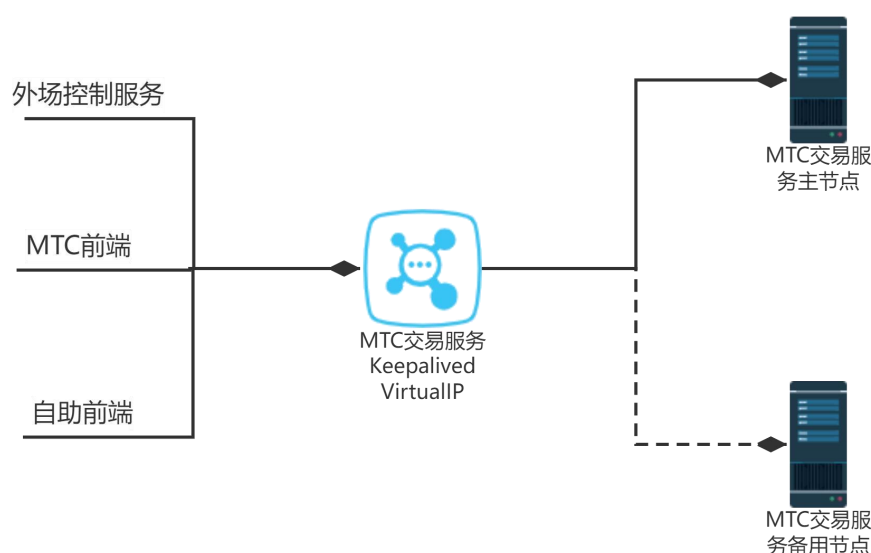


图 4-3 应用冗余部署示意图

1. 两台服务器集群部署。
2. 服务器 A 作为活动节点，服务器 B 作为备用节点。
3. 通过 Keepalived 实现 VirtualIP 的故障转移和高可用性。
4. 确保服务器 A 和服务器 B 之间可以进行网络通信。
5. 配置网络路由和防火墙规则，确保 VirtualIP 的连通性。

4.1.3 存储冗余部署

系统具备定期备份费率、车道配置等关键数据，并定期测试备份数据的可靠性和完整性，确保在数据存储设备故障时可快速恢复数据。保证关键数据数据存储高可用。

4.1.4 供电冗余部署

收费站采用 1+1 并联冗余或模块化 UPS 备用供电系统为机房、车道设备供电。

UPS 后备时间不低于 60 分钟。

收费系统用电为一级负荷，采用市电、柴油发电机双回路供电，低压配电柜配置自动切换开关，市电断电后由 UPS 保障供电，同时立即启动柴油发电机作为备用。

4.2 应急部署

4.2.1 应急收费

针对收费站突然发生的、造成（可能造成）收费站无法正常通行或收费，需要及时采取应对措施。

1. 对于因网络安全、车道收费系统故障、停电或断网导致系统无法使用等引起的设备故障类突发事件，收费员应立即向收费站负责人报告，经授权后采取应急收费方式，如切换降级部署、使用手持终端进行收费等。期间应进行故障排查并快速恢复系统。

2. 对于因现场收费纠纷、车辆恶意堵塞收费车道等引起的收费争议类突发事件，

应及时采用远程值守系统和手持终端积极进行特情处理并疏导滞留车辆，影响车道正常收费秩序的应引导至收费广场按照相关规定处理。

3. 对于因大客流拥堵等原因引发的突发事件，如车辆在收费站出口连续拥堵时长超过 30 分钟，收费站应积极协调保畅，利用手持终端等应急收费设备积极开展滞留车辆收费工作。

4.2.2 降级部署

支持车道级降级部署，在 IP 化边缘终端部署离线版计费服务，该服务加载费率模块和最小费额参数。该服务除更新参数以外，日常处于休眠状态，节省车道端硬件资源。当出现断电、断网导致 MTC 前端无法连接到交易服务时，MTC

前端界面有明确提示当前状态，自动切换到离线计费服务接口。此时支持卡内累计计费、兜底计费两种计费方式，不再查询名单参数，实现基本收费业务，并在本地存储交易数据和日志。故障修复后，站级交易系统恢复正常，车道端收费切换回站级交易系统，车道端应急收费服务接口与站级交易系统完成信息同步，保障收费数据完整性。

5 MTC 前端

MTC 前端部署在 IP 边缘终端，为收费员提供操作界面，要求实现，展示车道设备状态、收费金额信息、机构信息、车道视频、LED 情报板信息、车牌号及颜色、车型、客货、车种、轴数、总重、介质类型、日志摘要以及交易记录等信息。

5.1 系统界面

依据技术方案，实现程序版本号、黑名单版本、费率版本、未上传数据、系统时间等信息展示，车型、车种输入界面改造，ETC 卡、CPC 卡信息读取后显示信息改造改造，视频展示，功能菜单界面改造，交易列表、交易日志、计重列表展示界面改造，上一辆车信息展示界面改造，金额信息展示界面改造，参数信息查看界面改造，设备状态展示界面改造，情报板设置界面改造，外设重连界面改造。

5.2 与站级交易服务对接

依据技术方案，实现前端启动请求接口、用户登录认证接口、用户登录确认接口、与站级交易服务心跳接口、用户注销接口、OBU 入口交易请求接口、OBU 入口交易确认接口、OBU 出口收费请求接口、OBU 出口收费确认接口、CPC 入口发卡请求接口、CPC 入口发卡确认接口、CPC 出口收费请求接口、CPC 出口收费确认接口、出口车辆入口信息查询接口、出口特情计费请求接口、出口特情计费确认接口、抓拍图片上传接口、车道抬杆接口、收费站查询接口。

5.3 混合车道业务流程

依据技术方案，实现收费系统模式下的混合车道全链条功能，包括

- 自助发卡、缴费业务流程适配，混合车道天线交易业务流程

- 刷 CPC 卡现金、移动支付交易业务流程
- 刷 ETC 卡交易以及刷 ETC 卡转现金或移动支付业务流程
- 刷 CPC 卡转 ETC 卡支付业务流程
- 纸券交易
- 无卡交易业务流程
- 坏卡交易业务流程
- 卡成本免除业务流程
- 补费业务业务流程
- 补卡业务流程
- 锁杆业务流程
- 交易数据冲减以及车辆重新处理业务流程
- ETC 卡信息读取与显示
- 车辆引出业务流程
- 牵引车入口发卡业务流程
- 超长车处理业务流程
- 车牌黑名单处理业务流程
- ETC 卡状态名单处理业务流程
- 班长授权业务业务流程
- 编辑计重业务流程
- 入口劝返业务流程
- 特殊车辆轴数确认业务流程
- 入口信息清理业务流程
- 紧急车、军警车业务处理流程
- 港澳牌车、外籍车业务处理流程
- 节假日免费处理流程
- 车队处理流程
- 绿通车查验处理业务流程。

5.4 对接外设控制服务

完成 MTC 前端与站级交易系统及外设控制服务的对接功能。

5.5 与远程值守服务对接

完成 MTC 前端与远程值守服务对接功能。

5.6 具备离线收费能力

网络故障情况下，具备离线收费功能。

6 外场控制服务

ETC 外场控制服务部署在站级服务器时，下接 ETC 车道、匝道预交易车道的 IP 化外设，上接站级交易服务，完成设备控制和队列控制业务和交易流程。MTC 外场控制服务部署在 IP 化边缘终端时，下接混合车道、自助车道的 IP 化外设，上接 MTC\自助前端服务，完成设备控制数据采集、控制和交易流程。同时结合 应急收费和降级部署的需求新增的服务，在站级网络出现故障时，可通过 MTC/自助 前端和离线版计费服务实现降级收费。MTC 外场控制服务在旧站改造中，能够充分利旧设备，将旧设备通过 RS232 串口、IO 接线口、LPT 打印接口传输的数据，转换为统一格式、标准接口的网络数据，与 MTC 前端等服务对接。降低收费站改造整体建设成本，使更多司乘人员享受到 智慧高速的便利。本模块在部署、控制、智能化和可靠性等方面进一步细化提升。

6.1 ETC 交易流程控制

适配车道实际布局，支持多种 ETC 车道布局，具备以下功能：

- 节假日免费模式功能，包括节假日判断逻辑、节假日扣费控制、节假日流水控制等功能，适配云收费模式；
- 车队模式处理功能，包括车队功能开启、关闭，车队计数、车队流水控制等功能，适配云收费模式；
- 重复交易流程控制，防止出现同 OBU 或同车牌不同介质等重复交易的情况，适配云收费模式；
- 闯关车流程，包括闯关车判断、闯关车报警、闯关流水传输等功能，适配云收费模式；
- 省内特殊免费车流程，包括免费车判断、数据填写、外设控制控制等功能，适配云收费模式。

6.2 对接外设控制服务

维护和站级交易系统及外设控制服务的通信接口，接收设备控制服务上传的车牌识别、天线等信息，接收图片数据。

6.3 与站级交易服务对接

完成与站级交易服务心跳接口，OBU 入口交易请求接口，OBU 入口交易确认接口，OBU 出口收费请求接口，OBU 出口收费确认接口。

6.4 与远程值守服务对接

上传监测心跳，供特情平台监测使用，接收远程值守服务的控制指令进行相应操作，包含队列管理、外设控制等。

6.5 站级交易服务

完成站级交易服务 ETC 交易流程、MTC 交易流程、参数管理、数据生成等功能研发。

6.6 ETC 交易流程

具备 ETC 交易功能，主要包含：

- ETC 交易受理，在此接口中处理重复交易判断、介质有效性判断、称重数据判断、名单判断、特殊车辆判断、特情判断、处理计费服务返回信息。
- ETC 交易结果受理，ETC 交易分省信息结果受理，ETC 外设控制，ETC 特情车辆上报。
- ETC 交易共享接口，ETC 交易清除入口，ETC 车道手动上下班。
- 匝道预交易完成后，在普通车道放行，适配云收费模式。

6.7 MTC 交易流程

具备 MTC 交易功能，主要包含：

- MTC 入口交易，在此接口中处理重复交易判断、介质有效性判断、称重

数据判断、名单判断、特殊车辆判断、特情判断、处理计费服务返回信息；

- MTC 出口交易，在此接口中处理重复交易判断、介质有效性判断、称重数据判断、名单判断、特殊车辆判断、特情判断、处理计费服务返回信息；
- MTC 交易确认、ETC 卡信息校验、上班、下班、登录认证；
- 复式亭数据共享放行。

6.8 参数管理

实现机构类、车道控制参数、操作员名单参数加载、查询更新。

6.9 与其他服务对接

根据业务流程，具备与名单服务、与计费服务、远程值守服务、与外场控制服务、与 MTC 前端对接功能。

6.10 数据生成

- 实现数据组装、存储、本地备份、上传等公共功能；
- 根据广东省业务，生成入口交易、出口交易、承载门架、牌识流水等数据，以及节假日免费、车队、省内免费车、军警车等特殊交易流水。
- 支持断网情况下数据本地存储、断网续传。

6.11 计费服务

为站级交易系统提供计费支撑接口，具备全程通行费计费功能，主要功能如下：

- 针对无入口特情业务的跨省车辆，为站级交易系统提供入口信息查询功能。
- 费率模块、最小费额参数加载。
- 费率模块调用、最小费额查询。
- 新旧参数切换，具备待启用参数预加载功能。
- 具备跨平台运行能力，支持离线部署，辅助其他程序完成收费。

7 名单服务

为站级交易系统提供名单校核功能，主要功能有：

- 全国名单服务查询接口，接收站级交易服务发起的名单查询请求，并返回查询结果。名单包括状态名单、追缴名单、绿通预约车辆名单、大件运输车辆名单及抢险救灾车辆名单等；
- 全网车道-收费站数据查询，全网收费站数据查询，发行方信息查询；
- 班次信息查询，收费员信息查询，节假日免费时段；

8 远程值守服务

要求具备特情处理、车道状态监控等功能。主要包括：

- 系统登录
- 广场信息展示，包括广场车道信息概览、实时显示车道设备运行，以及队列管理、抬落杆等常用功能；
- 车道详情展示，包括设备控制、系统操作、车道信息展示、交易信息展示等功能；
- 特情处理记录查询
- 主控记录查询
- 入出口交易记录查询
- 车道特情回控，包括无车型、无车牌、入出口车型不符等特情处理。

9 手持机终端交易系统

能要求具备手持机交易功能。主要包括：

- 提供用户登录界面，验证用户登录信息；
- 入口 ETC 交易，提供入口 ETC 交易操作界面，实现 ETC 天线交易；
- 出口 ETC 交易，提供出口 ETC 交易操作界面，实现 ETC 天线交易；
- 入口 CPC 交易，提供操作界面，可输入车型、车牌、车种、轴数、计重等信息；
- 出口刷 CPC 卡交易，提供操作界面，可输入车型、车牌、车种、轴数、计重等信息，实现刷 CPC 卡移动支付、现金支付、转 ETC 卡支付；

- 出口刷 ETC 卡交易，提供操作界面，可输入车型、车牌、车种、轴数、计重等信息，实现刷 ETC 卡、ETC 卡余额不足转移动支付；
- 出口特情收费，提供操作界面，支持无卡、坏卡、纸券、入口选站等业务，实现特情收费；
- 计重数据查询，根据限载规则判断车辆是否超限；
- 支持日志上传，方便维护；
- 支持通用设置，设置后台连接地址、车道号、收费站等信息；
- 信息展示，当前登录用户、收费站机构信息、状态名单参数版本等核心信息展示。

10 站省直传服务

要求完成交易数据、牌识数据、计重数据上传省中心功能研发工作，主要包括以下数据上传功能。

- 入口站车道通行交易流水上传
- 出口站车道通行交易流水上传
- 入口冲正流水上传
- 出口冲正流水上传
- 车道车牌识别数据上传
- 入口称重检测数据上传
- 闯关车通行记录数据上传
- 承载门架交易流水上传
- 承载门架车牌识别数据上传
- 流水上传监测

11 站级参数服务

要求，完成机构、名单等参数下载功能研发工作。

- 对接省中心，完成路段/站参数下载功能
- 对接省中心，根据最新参数查询接口查询待下载参数
- 接收参数后，在站级服务器存储和转换

12 站级数据接收服务

数据处理及传输服务要求实现，实时检测 ETC 交易服务、MTC 交易服务生成的交易信息，将数据传输给站级数据处理服务，并把交易信息保存至备份目录。若入库失败就将交易信息保存至失败目录。实时检测失败目录，并再次尝试数据入库，若入库成功则转移到备份目录。同时具备部-站、省-站数据实时传输功能，支持滞留数据重传。