

云南省高速公路收费站联网收费 智慧化标准化提升指南

目录

第一章 前言	3
第二章 范围	3
第三章 规范性引用文件	3
第四章 术语和定义	6
4.1.边缘节点	6
4.2.一体化集成设备	6
4.3.自助发卡设备	6
4.4.自助缴费设备	6
4.5.智慧收费亭	6
4.6.自动关道机	7
4.7.手持移动终端	7
4.8.缩略语	7
第五章 总体要求	8
5.1.建设目标	8
5.2.建设原则	8
第六章 收费站建设	9
6.1.站级建设	9
6.1.1.一般规定	9
6.1.2.机房建设	9
6.1.3.供电系统及要求	10
6.2.车道建设	10
6.2.1.一般规定	10
6.2.2.ETC专用车道布局	11
6.2.3.货车ETC车道布局	12
6.2.4. ETC/MTC混合车道布局	13
6.2.5. 自助混合车道布局	14
6.2.6. 站前预交易设施布设	15
6.3.人员配备	19
第七章 交通设施	21
7.1.一般规定	21
7.2.标志	21
7.3.标线	21
第八章 智慧标准化收费站系统	22
8.1.总体设计	22
8.1.1.云收费系统架构	22
8.1.2.收费云平台	23
8.1.3.边缘节点收费服务	23
8.1.4.设备控制服务	23
8.1.5.移动车道服务	24
8.1.6.设备管理系统	24
8.1.7.设备监测系统	24
8.1.8.业务监测系统	25
8.1.9.云值守（远程值守）收费系统	25
8.1.10.公路联网收费应用边缘服务器PSAM集成服务系统	25
8.1.11.安全互联网关管理系统	25
8.1.12.匝道预交易系统	26
8.2.系统功能及性能	26
8.2.1.边缘节点收费服务	26

8.2.2.车道一体化集成设备	28
8.2.3.自助发卡/缴费设备	28
8.2.4.标准化建设能力	29
8.3.系统工程界面	29
8.4.数据接口标准	30
第九章 网络及网络安全	31
9.1.云收费系统总体网络结构	31
9.2.智慧标准化收费站网络结构	32
9.3.网络对接	33
9.3.1.边缘节点与收费专网对接	33
9.3.2.边缘节点与门架系统外场设备网络对接	34
9.3.3.边缘节点与部中心网络对接	34
9.4.网络建设	34
9.4.1.网络通信需求	34
9.4.2.网络带宽	35
9.4.3.IP地址规划	36
9.4.4.路由规划	36
9.4.5.关键设施冗余	36
9.4.6.日常运维监控	36
9.5.网络安全建设	37
9.5.1.网络安全总体要求	37
9.5.2.安全区域划分	37
9.5.3.网络策略	37
9.5.4.链路安全	38
9.5.5.边界防护	38
9.5.6.终端防护	38
9.5.7.安全审计	39
9.5.8.安全管理	39
9.5.9.智慧标准化收费站并网检测	40
第十章 工程量设计参考	41
附录A：信息化关键设备指标	51
A.1基本要求	51
A.2边缘节点	51
A.3岛尾一体化集成设备	52
A.4自助发卡/缴费设备	53
A.4.1自助发卡设备	53
A.4.2自助缴费设备	55
A.5自动关道机	56
A.6手持移动终端	57
A.7一体化智能收费亭	58
A.7.1入口一体化智能收费亭	58
A.7.2出口一体化智能收费亭	60

第一章 前言

为全面贯彻落实中共中央、国务院《交通强国建设纲要》、交通运输部《数字交通发展规划纲要》、《云南省“十四五”综合交通运输发展规划》等相关要求，依据交通运输部《收费公路联网收费技术标准》等相关规定，在参考借鉴云南省智慧标准化收费系统项目设计规划相关经验的基础上，云南省交通运输厅组织编制了本指南。

第二章 范围

本指南规定了智慧标准化收费站的收费站布局、收费系统、交通设施、网络安全建设、数据接口标准、工程量设计参考和关键设备指标。

本指南适用于云南省高速公路智慧标准化收费站的新建、改扩建工程，其他收费公路可参照执行。

本指南为推荐性文件，智慧标准化收费站的新建、改扩建还应按照现行其他技术标准执行，使用统一的收费软件和收费密钥。

本指南将结合智慧标准化收费站的实际建设情况和运营经验，持续优化完善。

第三章 规范性引用文件

下列文件对于本指南的应用是必不可少的。本指南引用以下文件的最新版本(包括所有的修订)。

1. 《中华人民共和国网络安全法》(2017年6月1日起施行);
2. 《中华人民共和国数据安全法》(2021年9月1日起施行);
3. 《中华人民共和国个人信息保护法》(2021年11月1日起施行);
4. 《关键信息基础设施安全保护条例》(2021年9月1日起施行);
5. 《公路工程技术标准》(JTGB01-2014);
6. 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T222239-2019);
7. 《公路路线标识规则和国道编号》(GB/T917-2017);

8. 《信息技术安全技术信息安全风险管理》(GB/T31722-2015);
9. 《收费公路移动支付技术规范第一册停车移动支付》(JTG/T6303.1—2017);
10. 《收费公路联网收费技术标准》(JTG6310—2022);
11. 《公路电子不停车收费联网运营和服务规范》(JTGB10-01-2014);
12. 《收费公路通行费增值税电子普通发票开具运营与服务规程》(2018年1月1日起施行);
13. 《取消高速公路省界收费站工程建设方案》(交公路函〔2019〕387号);
14. 《收费公路联网收费运营和服务规程(2020)》(交办公路函〔2020〕466号);
15. 《交通运输部办公厅关于印发ETC专用车道显示全程通行费金额技术方案通知》(交办公路函〔2020〕186号);
16. 《ETC费显和清分结算系统优化工程实施方案》(交路网函〔2020〕107号);
17. 《高速公路联网收费清分结算系统优化完善方案》(交路网函〔2020〕97号);
18. 《ETC费显和清分结算系统优化工程ETC/MTC混合车道系统实施指南》(交路网函〔2020〕149号);
19. 《高速公路联网收费在线计费服务实施指南》(交路网函〔2020〕164号);
20. 《全国高速公路信息通信系统联网工程总体建设方案》(交规划发〔2011〕740号);
21. 交通运输部《交通运输领域新型基础设施建设行动方案(2021-2025年)》(交规划发〔2021〕82号);
22. 交通运输部《数字交通“十四五”发展规划》(交规划发〔2021〕102号);
23. 交通运输部《加快推进联网收费系统优化升级实施方案》(交公路函〔2021〕1744号);
24. 《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTGD80);
25. 《新划路面标线初始逆反射亮度系数及测试方法》(GB/T21383);
26. 《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T16311);
27. 《路面标线涂料》(JT/T280-2022);
28. 《联网收费系统网络分区管理指南(试行)》(2022年10月);
29. 《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022);

30. 《高速公路联网收费系统优化升级工程方案(征求意见稿)》(2022年7月);
31. 《联网收费系统省域系统并网接入网络安全基本技术要求》(2019年5月);
32. 《联网收费系统省域系统并网接入网络安全检测规程》(2019年10月);
33. 《公路联网收费系统系统入网检测技术规范》(DB 53/T 1141-2023);
34. 《云南省收费公路联网收费业务规则（试行）》(2021年11月);
35. 《云南省收费公路联网收费系统搭接规定（试行）》(2021年11月);
36. 《云南省收费公路联网收费系统运维管理制度（试行）》(2021年11月);
37. 《云南省智慧高速公路建设指南（试行）》（2022年版）

第四章 术语和定义

4.1.边缘节点

边缘节点是站级计算服务节点，宜使用国产操作系统，采用站级计算、存储、网络资源集约化设计，形成资源池，提供收费站软件系统所需要的车道设备控制、业务处理、计算、存储、网络、安全等服务。边缘节点提供一站式云计算解决方案，具备高可用、可弹性扩展、易维护等特点。

4.2.一体化集成设备

一体化集成设备设置于收费岛尾端区域，包括栏杆机、车牌识别模块、费额显示模块、声光报警模块、车道视频监控模块等，可集成ETC天线控制器、车检器、车道控制模块、通信模块及其栏杆臂指示灯带等。

4.3.自助发卡设备

自助发卡机是指安装于高速公路入口混合车道，允许司乘人员自助操作完成CPC卡取卡，并提供图文、语音提示的自动化服务设备，主要由控制器、卡箱模块、发卡模块、非接触式IC卡读写器、语音对讲模块、显示屏、扬声器、报警模块、取卡按键、求助按键、温控模块和网络交换机等组成，如需支持纸券发放功能，还应包含纸券打印模块。

4.4.自助缴费设备

自助缴费机是指安装于高速公路收费站出口混合车道，由司乘人员自助操作完成CPC卡回收、通行费支付和票据开具等业务的自动化服务设备，主要由控制器、卡箱模块、收卡模块、非接触式IC卡读写器、语音对讲模块、显示屏、扬声器、报警模块、求助按键、温控模块、网络交换机、移动支付模块和票据打印模块等组成。

4.5.智慧收费亭

智慧收费亭部署在需要人工混合的ETC/MTC混合车道，收费亭集成了自助发卡/缴费设备功能，入口可根据现场人员和车流量情况使用人工发卡或自助发卡模式，出口可使用人工收费或自助缴费模式。

4.6.自动关道机

自动关道机部署在收费岛前端区域，具备开启/关闭车道和雾灯指示功能，支持手动和远程控制起/落杆，在意外停电的情况下，支持人工起/落杆，包括栏杆机模块、电源模块、雾灯模块、起/落杆控制模块、栏杆臂等构成等。

4.7.手持移动终端

手持移动终端集成OBU读写/CPC卡读写能力，具备入口发卡、出口收费、特情处置等业务功能，包括5.8GHz通信模块、非接触式IC卡读写模块、PSAM卡读写模块、4G/5G通信模块、WiFi通信模块、图像抓拍模块、人机交互模块、卫星定位模块、电池模块、应用软件等，蓝牙通信模块可选。

4.8.缩略语

TPMC：每分钟事务处理能力

MTBF：平均无故障时间

MTTR：平均维护时间

SM2\SM3\SM4：国家数据加密标准

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

MTC：人工收费(Manual Toll Collection)

OBU：车载单元(On-board Unit)

UPS：不间断电源(Uninterruptible Power Supply)

第五章 总体要求

5.1. 建设目标

在国家交通强国总体规划下，按照云南省智慧交通建设要求，基于“窄岛、少人、少亭”轻量化设计理念，运用云计算、大数据、人工智能等先进技术，采用智能化车道设备、智慧标准化收费系统，辅以统一的车道布局和标志标线，构建全功能智慧标准化收费站整体解决方案。

智慧标准化收费站具备ETC专用车道、人工混合车道和自助混合车道的收费功能，具备手持移动终端应急收费功能，具备卡票款管理和收费监控等功能，满足收费站日常收费运营管理需求。

智慧标准化收费站采用新设计、新技术、新设备，提高收费站的智能化和客户服务水平，提升用户体验，降低建设运营成本。

5.2. 建设原则

智慧标准化收费站应采用“窄岛、少人、少亭”轻量化设计理念，综合考虑收费站收费、运营、管理、服务、安全、成本等方面的需求，结合远期建设目标，适度超前布局。

智慧标准化收费站应采用统一的智慧标准化收费系统、智能化车道设备、车道布局和标志标线，提升收费站的服务水平。采用智能化、人性化的用户服务，提升车主用户体验。

智慧标准化收费站应具备自助发卡/缴费和远程值守功能，推动收费上云，减少车道的收费人员数量，降低收费运营成本。

第六章 收费站建设

6.1. 站级建设

6.1.1. 一般规定

收费站生产办公场所主要用于开展收费监控、交接班管理、财务管理等日常收费运营管理业务。

6.1.2. 机房建设

机房建设应符合《收费公路联网收费技术标准》(JTJ6310—2022)中物理安全环境要求。具体要求如下：

- 1、机房出入口应配置电子门禁系统，控制、鉴别和记录进入人员。
- 2、机房应具备如下防盗窃和防破坏功能：
 - a)应将设备或主要部件进行固定，并设置明显的不易除去的标识；
 - b)应将通信线缆铺设在隐蔽安全处；
 - c)应设置有专人值守的视频监控系统。
- 3、机房应具备如下防雷击功能：
 - a)应将各类机柜、设施和设备等通过接地系统安全接地；
 - b)应设置防雷保安器或过压保护装置等措施防止感应雷。
- 4、机房应具备如下防火功能：
 - a)应设置火灾自动消防系统，能够自动检测火情、自动报警，并自动灭火；
 - b)应采用具有耐火等级的建筑材料；
 - c)应对机房与其他功能间划分区域进行管理，区域和区域之间设置隔离防火措施。
- 5、机房应具备如下防水和防潮功能：
 - a)应具备防止雨水通过机房窗户、屋顶和墙壁渗透功能；
 - b)应具备防止机房内水蒸气结露和地下积水的转移与渗透功能；
- 6、机房应具备如下防静电功能：
 - a)应采用防静电地板或地面并采用必要的接地防静电措施；
 - b)应采用静电消除器、佩戴防静电手环等措施防止静电产生。

7、机房应设置温湿度自动调节设施，使机房温湿度的变化在设备运行所允许的范围之内。

6.1.3.供电系统及要求

收费站核心生产用电应保证收费系统24小时连续运行，应配备双路在线式UPS为边缘节点、收费车道供电。UPS使用要求如下：

1、边缘节点及车道收费系统应由专门回路供电，禁止与其他设施(如照明、空调)共用电源。

2、提供两路UPS为边缘节点供电，确保服务器设备运行稳定性。

3、提供两路UPS为收费车道的主要设备供电，一路UPS给奇数车道，另一路UPS给偶数车道供电，确保车道设备工作稳定性。

4、UPS应包括电池、充电器、逆变器、电池架、静态开关、保护装置、联锁设备、仪表设备和有效的绝缘，宜采用N+1模块式UPS。

5、使用在线式UPS。

6、UPS的后备供电时间须 ≥ 90 分钟。

6.2.车道建设

6.2.1.一般规定

智慧标准化收费站应根据交通量及服务需求合理配置ETC专用车道、自助混合车道、人工混合车道数量。出入口原则上应分别设置至少一条超宽车道，超宽车道应设计为人工混合车道，其余混合车道按各站实际情况可设计为自助混合车道。

收费岛长宜采用40m设计，原则上岛长不小于38m。ETC专用车道和自助混合车道宽3.5m，不设置收费亭；人工混合超宽车道宽4.5m，设置智慧收费亭(内嵌自助发卡/缴费设备)。ETC专用车道应设置在收费站广场左侧车道，超宽车道应设置在收费站广场右侧车道。

收费岛宜采用岛宽1.2m的窄岛设计，具备条件的相邻两个小客车ETC专用车道中间可取消收费岛、采用软隔离方式，在岛面建有收费亭、天棚立柱基础或其它不适合采用窄岛设计的情况下，应采用岛宽2.2m的宽岛设计。采用窄岛设计时，车道ETC门架的基础应设置于收费岛基础底下。

收费岛的“ETC门架LED屏”与“天棚正向LED屏”均具有车道信息指示功能，可二选一选配。当“ETC门架”与“天棚”距离大于5m时，宜配置“ETC门架LED屏”，其它情况下，宜配置“天棚正向LED屏”。

收费岛应根据收费车道的具体情况，合理设计人行通道梯口。

入口广场宜建设广场治超系统，与站级收费系统通过软件接口进行系统对接，广场治超系统的建设暂时沿用云南省现行建设方案，后续可根据试运行情况，优化治超系统与云收费系统的工作界面，实现联动管理。

6.2.2.ETC专用车道布局

6.2.2.1.ETC专用车道布局

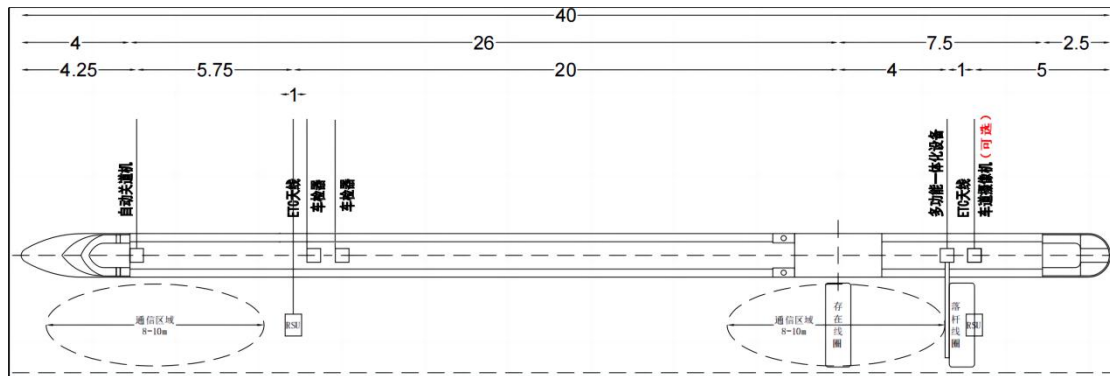


图1-ETC专用车道布局示意图

- (1) 本图尺寸为m。
- (2) 本图适用于ETC专用车道。
- (3) 车道设备采用集成化、IP化网络设备。
- (4) 一体化集成设备应集成高速栏杆机、费显、车检器、车牌识别设备、车道指示灯、车道视频监控等设备模块，可集成天线控制器、车检器、交换机等设备模块。
- (5) 自动关道机应集成手动栏杆和雾灯等设备模块。
- (6) 依据实际情况，可采用ETC双天线模式或ETC单天线模式，采用ETC单天线模式，保留前置ETC天线。
- (7) 车道上铺设地感线圈用于双天线模式后置ETC天线补充交易车辆检测和落杆检测，地感线圈的尺寸规格为1米*2米。

6.2.2.2.无岛化ETC专用车道布局

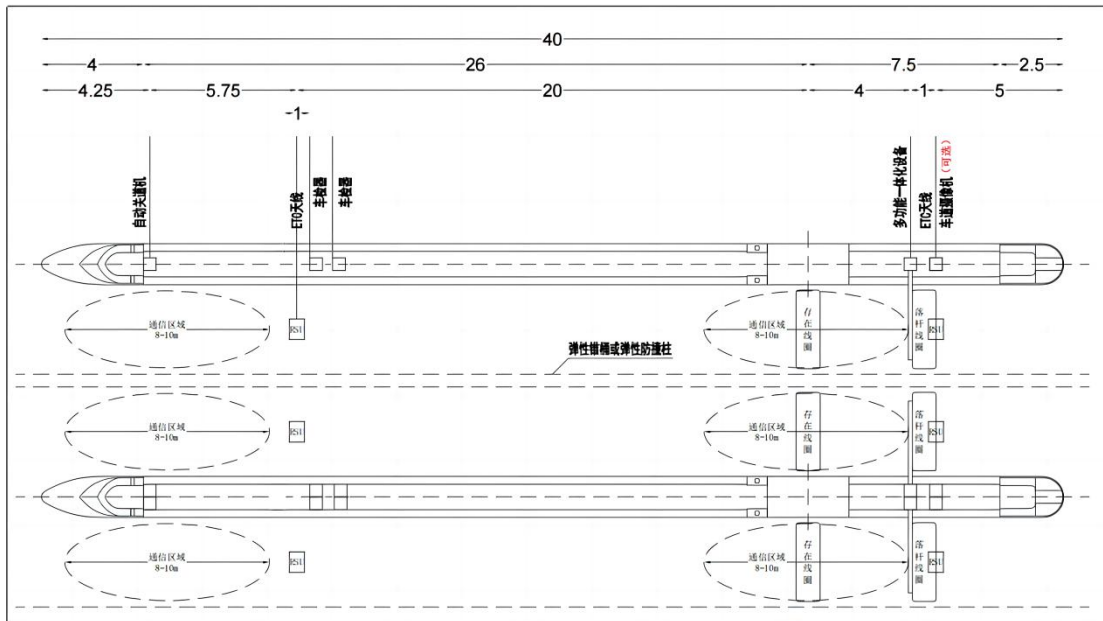


图2-无岛化ETC专用车道布局示意图

- (1) 本图尺寸为m。
- (2) 本图适用于客车ETC专用车道无岛化设计。
- (3) 两条ETC专用收费车道之间不设收费岛，应设置宽度不小于0.5m的弹性防撞柱或锥桶。
- (4) 对向布设的车检器依据实际情况，应错开不小于0.25m，避免对射干扰。
- (5) 车道设备采用集成化、IP化网络设备。
- (6) 一体化集成设备应集成高速栏杆机、费显、车检器、车牌识别设备、车道指示灯、车道视频监控等设备模块，可集成天线控制器、车检器、交换机等设备模块。
- (7) 自动关道机应集成手动栏杆和雾灯等设备模块。
- (8) 依据实际情况，可采用ETC双天线模式或ETC单天线模式，采用ETC单天线模式，保留前置ETC天线。
- (9) 车道上铺设地感线圈用于双天线模式后置ETC天线补充交易车辆检测和落杆检测，地感线圈的尺寸规格为1米*2米。

6.2.3.货车ETC车道布局

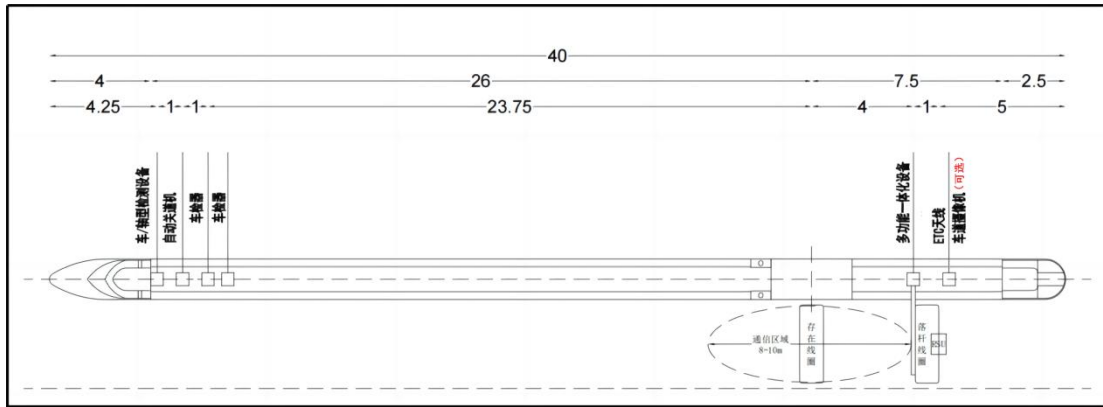


图3-货车ETC专用车道布局示意图

- (1) 本图尺寸为m。
- (2) 本图适用于货车ETC专用车道。
- (3) 车道设备采用集成化、IP化网络设备。
- (4) 岛头布设车/轴型检测设备,校验广场称重系统检测的车/轴型。
- (5) 一体化集成设备应集成高速栏杆机、费显、车检器、车牌识别设备、车道指示灯、车道视频监控等设备模块，可集成天线控制器、车检器、交换机等设备模块。
- (6) 自动关道机应集成手动栏杆和雾灯等设备模块。
- (7) 车道上铺设地感线圈用于ETC交易区车辆存在检测和落杆检测，地感线圈的尺寸规格为1米*2米。
- (8) 车/轴型检测设备宜安装在距离存在线圈前沿22m处。

6.2.4. ETC/MTC混合车道布局

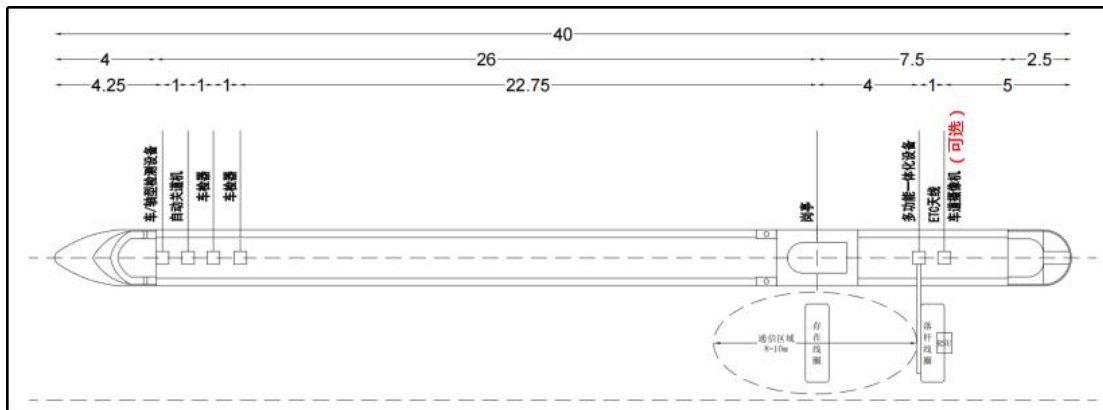


图4-ETC/MTC混合车道布局示意图

- (1) 本图尺寸为m。
- (2) 本图适用于货车ETC专用车道。

- (3) 车道设备采用集成化、IP化网络设备。
- (4) 岛头布设车/轴型检测设备,校验广场称重系统检测的车/轴型。
- (5) 一体化集成设备应集成高速栏杆机、费显、车检器、车牌识别设备、车道指示灯、车道视频监控等设备模块，可集成天线控制器、车检器、交换机等设备模块。
- (6) 自动关道机应集成手动栏杆和雾灯等设备模块。
- (7) 若布设智慧收费亭，入口车道智慧收费亭含嵌入式自助发卡设备，出口车道智慧收费亭含嵌入式自助缴费设备。
- (8) 车道上铺设地感线圈用于岗亭侧车辆存在检测和落杆检测，地感线圈的尺寸规格为1米*2米。
- (9) 车/轴型检测设备宜安装在距离存在线圈前沿22m处。

6.2.5. 自助混合车道布局

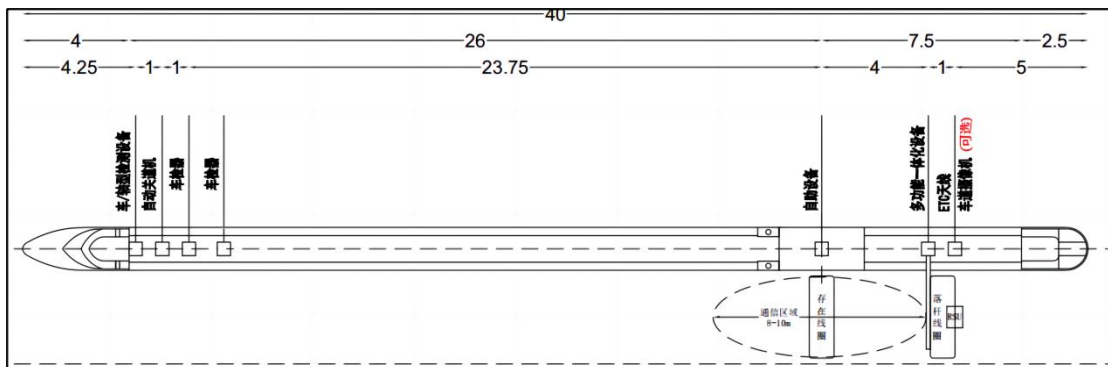


图5-自助混合车道布局示意图

- (1) 本图尺寸为m。
- (2) 边侧超宽车道，车道宽度4.5m。
- (3) 车道设备采用集成化、IP化网络设备。
- (4) 岛头布设车/轴型检测设备,校验广场称重系统检测的车/轴型。
- (5) 一体化集成设备应集成高速栏杆机、费显、车检器、车牌识别设备、车道指示灯等设备模块，可集成天线控制器、车检器、交换机等设备模块。
- (6) 自动关道机应集成手动栏杆和雾灯等设备模块。入口车道布设智能自助发卡设备；出口车道布设智能自助缴费设备。

(7) 车道上铺设地感线圈用于自助发卡/缴费设备侧车辆存在检测和落杆检测，地感线圈的尺寸规格为1米*2米。

(8) 车/轴型检测设备宜安装在距离存在线圈前沿22m处。

6.2.6. 站前预交易设施布设

收费站站前预交易设施，布设在高速公路匝道/主线与出口收费广场衔接处，主要包括 ETC 天线设施和诱导设备设施。

6.2.6.1. 匝道预交易设施布设

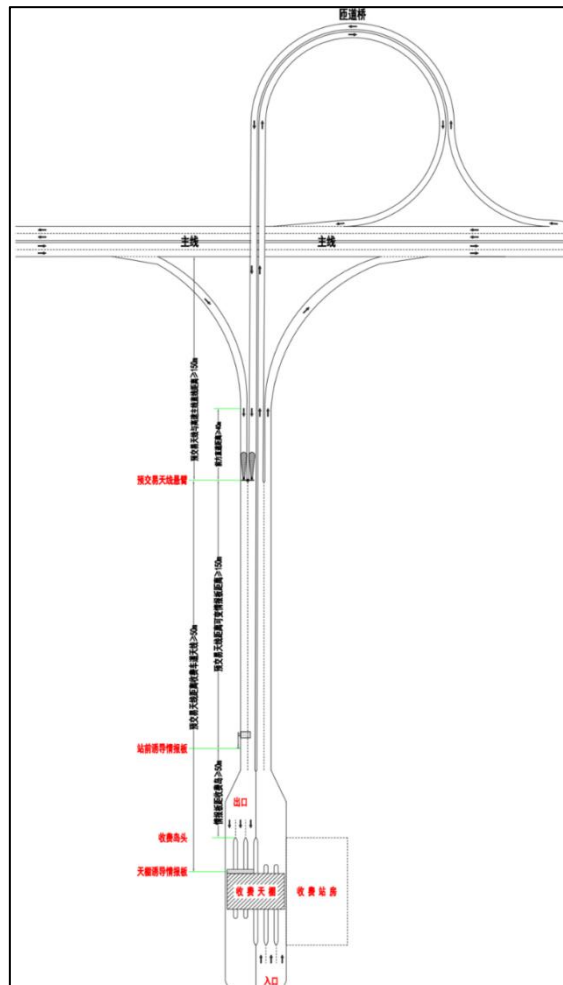


图6-匝道预交易布局示意图(一)

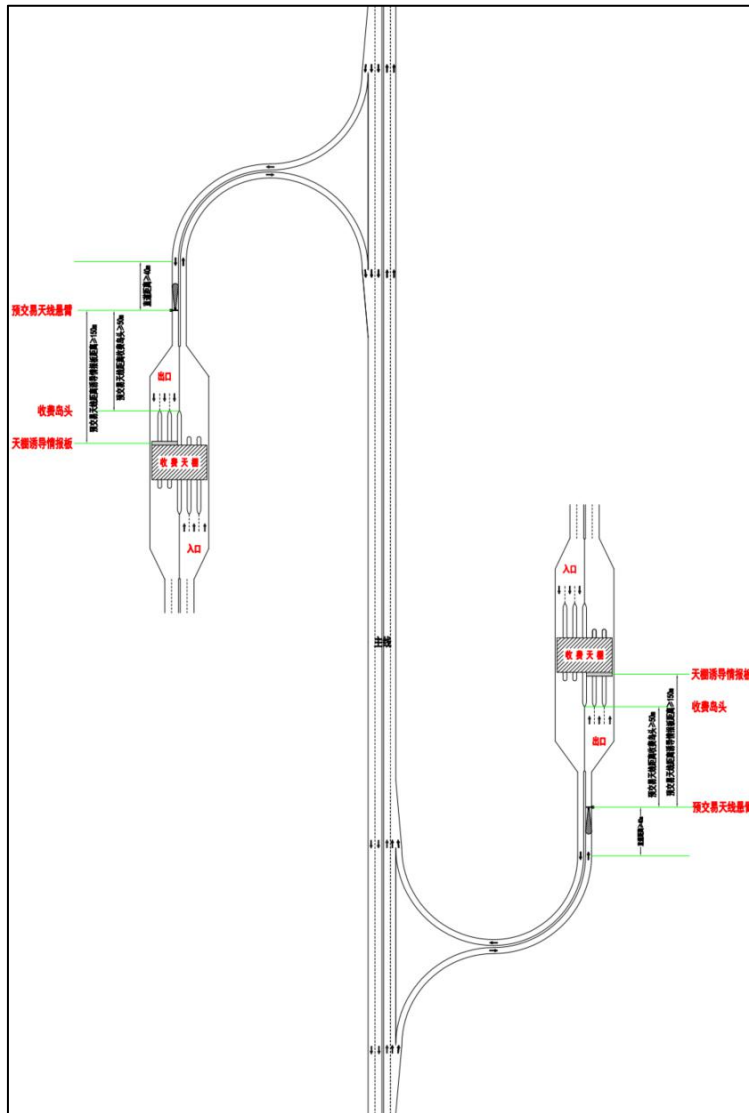


图7-匝道预交易布局示意图(二)

1、ETC天线：

- (1) ETC天线应布设于高速公路匝道区域或收费广场的渐变段衔接区域。
- (2) ETC天线安装应尽量选取长直线段，支持识别对向通行的车辆，保证不与非本匝道行驶车辆发生交易。
- (3) ETC天线前方直道距离不宜少于40m，且无其他交通设施遮挡。
- (4) ETC天线与高速公路主线的直线距离不应少于150m。
- (5) ETC天线与收费车道天线距离不宜少于150m。
- (6) ETC天线前方直线距离150m内应避免市政道路、高速公路服务区等非本出口匝道的机动车通行区域。
- (7) 设施布设应避免5.8GHz相近频点干扰源。

- (8) 设施应做好防雷接地，共用接地电阻不应大于 1Ω 。
- (9) 应采用门架或悬臂杆件（L型或T型）形式，支撑杆件应考虑天线及其他设备安装要求，应充分考虑今后设备易维护性，不应侵入建筑限界。
- (10) 收费广场至匝道预交易设施应设置专用电缆和专用光缆。

2、诱导设施：

- (1) 车辆诱导设施宜布设于收费站匝道区域或收费广场。
- (2) 诱导情报板宜设置在道路上方或右侧，可设置在收费车道上方或收费岛头。
- (3) 诱导情报板应布设在匝道预交易设施后方，与前方匝道预交易设施距离不宜小于150m，可视距离不应小于100m。
- (4) 诱导情报板，设置在道路上时，与前方收费岛岛头距离不宜小于50m。
- (5) 诱导情报板、标识标牌应避免被其他物体遮挡。
- (6) 设置在道路上方或右侧时，诱导情报板应采用门架或悬臂杆件形式安装，支撑杆件应考虑诱导情报板的安装要求，应充分考虑今后设备易维护性，不应侵入建筑限界。
- (7) 设置在收费车道上方时，诱导情报板应采取门架形式安装，预留足够的净空高度。
- (8) 设置在收费岛头时，诱导情报板应采取单立柱形式安装，不应侵入收费车道。

6.2.6.2.主线预交易设施布设

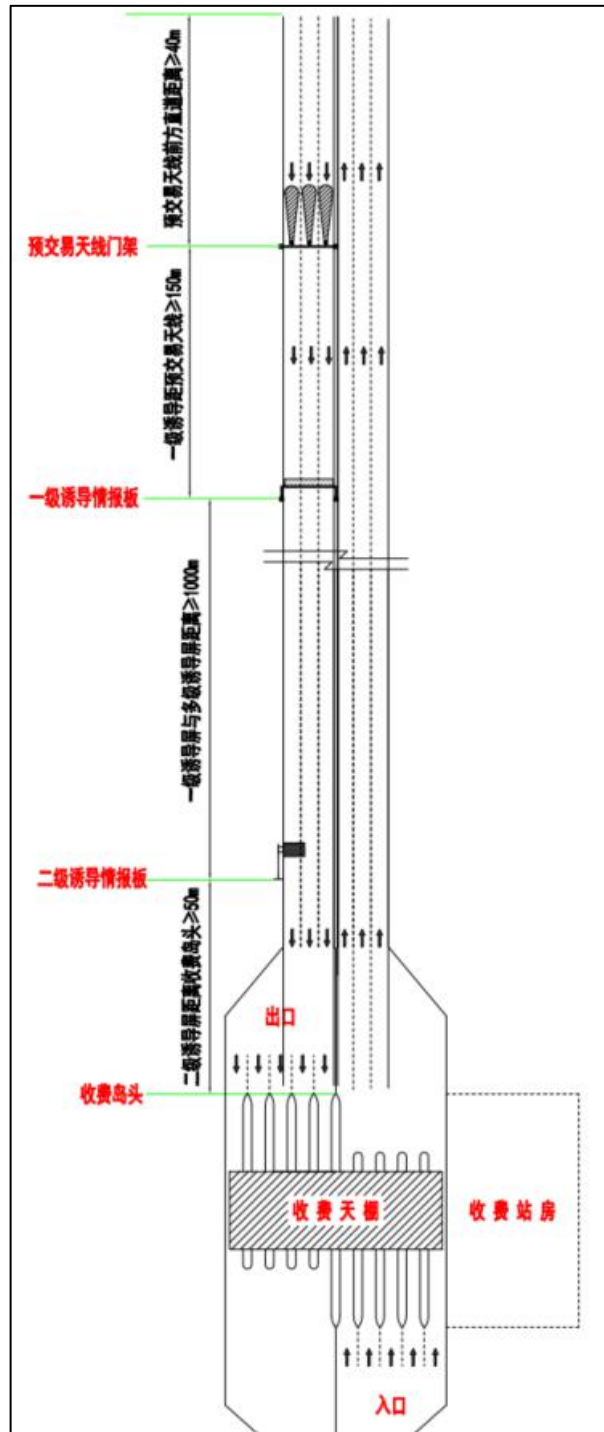


图8-主线预交易布局示意图

1、ETC天线：

- (1) ETC天线应布设于高速公路主线区域或收费广场的渐变段衔接区域。
- (2) ETC天线安装应尽量选取长直线段，支持识别对向通行的车辆，保证不与非本向车道行驶车辆发生交易。
- (3) ETC天线前方直道距离不宜少于40m，且无其他交通设施遮挡。

- (4) ETC天线与收费车道天线距离不宜少于150m。
- (5) ETC天线前方直线距离150m内应避开市政道路、高速公路服务区等非本路段的机动车通行区域。
- (6) 设施布设应避免5.8GHz相近频点干扰源。
- (7) 设施应做好防雷接地，共用接地电阻不应大于1Ω。
- (8) 采用门架布设形式，应考虑天线及其他设备安装要求，应充分考虑今后设备易维护性，不应侵入建筑限界。
- (9) 依据实际情况，可复用高速公路主线上现有的ETC门架系统。

2、诱导设施：

- (1) 车辆诱导设施宜布设于收费站主线区域或收费广场。
- (2) 诱导情报板宜设置在道路上方或右侧。
- (3) 诱导情报板应布设在预交易设施后方，与前方预交易设施距离不宜小于150m，可视距离不应小于100m。
- (4) 主线上可布设多级诱导情报板，靠近收费车道的诱导情报板与前方收费岛岛头距离不宜小于50m。
- (5) 诱导情报板、标识标牌应避免被其他物体遮挡。
- (6) 设置在道路上方或右侧时，诱导情报板应采用门架或悬臂杆件形式安装，支撑杆件应考虑诱导情报板的安装要求，应充分考虑今后设备易维护性，不应侵入建筑限界。
- (7) 设置在收费车道上方时，诱导情报板应采取门架形式安装，预留足够的净空高度。
- (8) 设置在收费岛头时，诱导情报板应采取单立柱形式安装，不应侵入收费车道。

6.3.人员配备

智慧标准化收费站广场应配备收费协管员，负责ETC专用道和自助混合车道的收费值守工作，协助处理车道收费和特情处置。

智慧标准化收费站应配备云值守专员，处理ETC专用道的特情、自助混合车道的远程收费等业务。当全部路段统一采用云收费系统时，

宜在路段分中心收费管理所统一配备云值守专员，进一步减少单一收费站人员投入，达到路段整体降本增效的目标。

智慧标准化收费站收费协管员、云值守专员与现有工作人员复用，入口称重检测人员、绿通查验人员宜兼顾车道收费协管员的工作，监控、特情处置人员宜兼顾云值守专员的工作。

云值守专员数量应视车道数和车流量合理配备，1名云值守专员宜处理3~5条车道收费业务，对于车流量较大的收费站，可适当增加云值守专员数量。

收费站的人员配备可参考以下示例(收费站可根据实际运营管理情况灵活调整人员数量)：一个4入5出车道的收费站，约配备收费运营管理人员20人，具体人员岗位配备如下：

岗位		人数	说明
入口 车道	入口称重检测	0	收费员兼顾
	收费员	1	1条ETC/MTC混合车道，2条ETC专用车道，1条自助混合车道
出口 车道	收费员	1	1条ETC/MTC混合车道，3条ETC专用车道，1条自助混合车道，绿通、大件运输车辆查验
	班长	1	1个班次配备1个班长
站房	监控员	1	监控，远程车辆特情处置
	云值守专员	2	远程车辆特情处置
每班人数		6	三班三运转或四班三运转
运营管理人员		2	站长1人、副站长1人
人员合计		20	三班三运转需18人

表1-收费站(4入5出)人员配备参考表

第七章 交通设施

7.1. 一般规定

智慧标准化收费站交通设施的建设应遵循《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022)、《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTGD80)和本省相关收费站建设要求。

收费岛岛头的车道用途、限速等标志应采用可变信息标志设施。车道一体化集成设备宜配备LED显示屏。

7.2. 标志

ETC天线门架可配备LED显示屏，用于车道类型、限速数值、绿色通道等标志信息。

7.3. 标线

收费广场、ETC专用车道、自助混合车道、人工混合车道边缘20cm处应有分界标线，线宽15cm。

ETC专用车道、自助混合车道、人工混合车道收费岛岛头渠化两侧应设置全向反光突起路标，间距为1.5m。

ETC专用车道、自助混合车道、人工混合车道地面文字应采用3m高黄色文字，字体可采用GB5768规定字体。

收费站、ETC收费车道、自助混合车道、人工混合车道标线可采用长余辉夜光等新型标线材料。

第八章 智慧标准化收费站系统

8.1. 总体设计

8.1.1. 智慧标准化收费系统架构

智慧标准化收费系统采用“云、边、端”一体协同架构(见图9)。

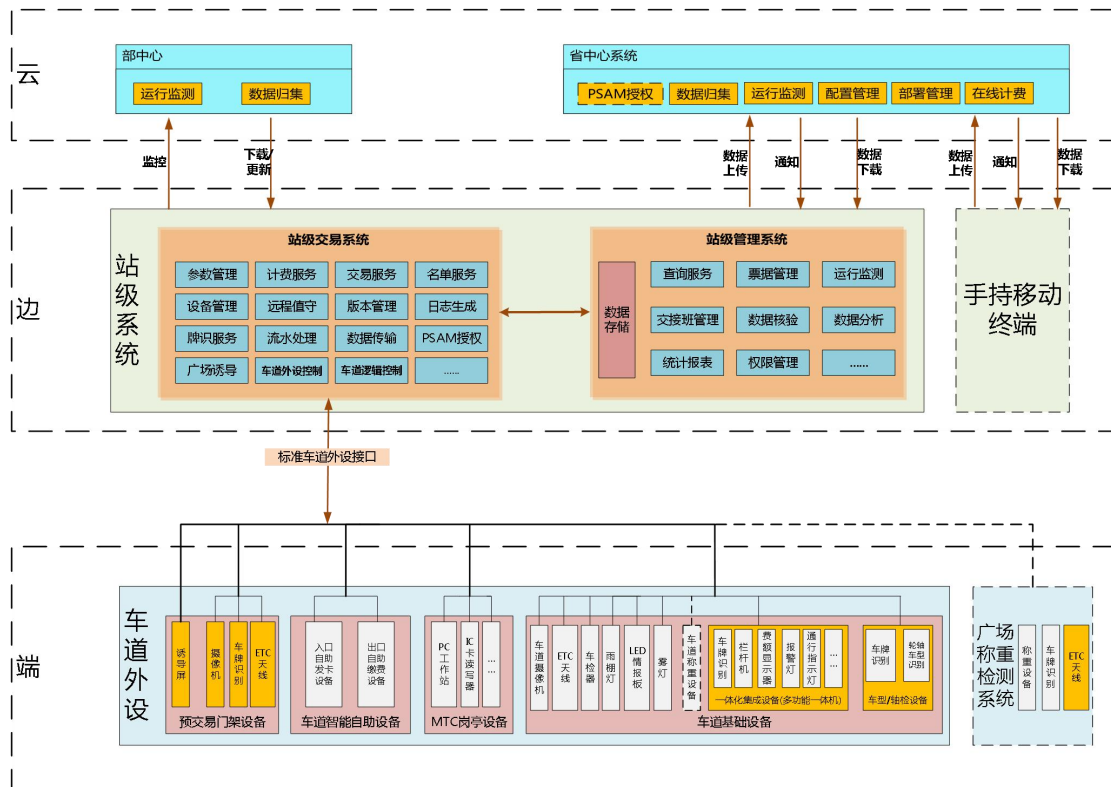


图9-智慧标准化收费系统架构图

“云”即省中心系统(云平台)，通过账号的角色、资源和权限管理实现省级系统的营运管理业务，为全省智慧标准化收费系统提供平台化服务。

“边”即边缘节点(站级)，主要由站级交易交易系统和站级管理系统组成，为收费站提供ETC/MTC交易服务、计费服务、参数管理、名单校验、流水处理、远程值守、车道逻辑和车道设备控制等功能。

“端”即车道侧，主要由ETC专用车道、人工/自助混合车道、移动车道等系统组成，采用一体化集成设备、自助发卡/缴费设备、车/轴型识别设备、手持移动终端等IP化、集成化、智能化设备，支撑车道收费服务。

8.1.2.收费云平台

收费云平台由云南公路联网收费管理有限公司(简称省中心)统一建设并部署在省级私有云，平台具备数据汇聚、运行监测、在线计费、手持终端交易服务、平台化部署、参数配置和下载等功能。

8.1.3.边缘节点收费服务

边缘节点采用集成计算、网络资源一体化机柜，实现容器化部署管理，作为边缘计算节点，通过省中心(云平台)边缘集群统一管理，构成边缘节点组，提高可用性，边缘计算节点宜使用国产操作系统。边缘节点收费服务应具有轻量化、服务化的特点，由原有的车道工控机离线处理转变为站级系统软件在线处理，所有的运算应在站级后台服务处理。

站级系统软件由站级交易系统软件、站级管理系统软件构成。站级交易系统软件基于标准接口，实现车道外设监测和控制、站级在线化交易和流水生成的功能。具体功能包括外场控制(车道外设控制和车道逻辑控制)、参数配置、设备管理、PSAM卡授权、计费服务、名单服务、交易服务、数据传输、远程值守等。站级管理系统软件，具备交易查询服务、票据管理、运行监测、交接班管理、数据核验、数据分析、统计报表和权限管理等功能。

边缘节点通过标准化车道设备网络协议，进行各车道外设的管理、控制和运行状态监测，结合线圈的感应情况确定车辆驶入驶出状态，以调整收费服务状态，并控制相关外设调整其使用状态。

站级管理系统软件，可部署路段分中心，分中心统一进行所辖收费站的运营管理，可按需扩容边缘节点资源满足分中心、站级边缘侧业务和管理需求。

8.1.4.设备控制服务

实现业务与控制解耦，自助混合车道终端和车道外设可通过站级协管，打破车道间“控制孤岛”，如站级系统异常，可通过手持移动终端完成收费业务。同时，通过边缘节点容器化集群管理，支持外设在线升级。

设备控制服务应具备队列管理、外设控制、交易申请、计费参数获取、用户交互、异常处置、卡签操作、车道放行等功能。

8.1.5.移动车道服务

智慧标准化收费站应配备手持移动终端，适用于收费站、收费广场督导管理人员使用，特点是可移动和便携，可以安装在移动设备上。

通过手持移动终端与后台的协同，解决车道现场应急收费和特情处理，实现移动收费，灵活实现收费，提升通行效率。

为保障应急终端稳定、安全运行，收费站建设时应加强4G/5G的信号覆盖，保障收费广场的蜂窝通信信号稳定，无盲区。

8.1.6.设备管理系统

设备管理系统建设功能是通过标准化车道设备网络协议，辅以车道智能网关，实现对车道网络设备、车道网络节点(既有站IP转换节点)等设施的统一接入管理。设备管理系统提供设备管理、指令下发、监测告警等服务；并且通过与车道节点“点对点”直连，实时获取设备的运行状态信息，或通过事件指令对设备进行控制。

8.1.7.设备监测系统

设备监测系统建设功能应符合以下规定：

(1) 物联网设备监控：支持通过车道设备控制与设备对接，获取设备实时运行、性能数据，如车道、广场、匝道设备(如车道智能设备、工控机、费显、天线、车牌识别、读卡器、移动支付等)的运行状态、性能参数、实时报警、设备控制等内容。

(2) 云环境监测：指可提供对部署在边缘节点上的应用程序、中间件、虚拟机实例等各项性能数据进行实时监控；另外，支持监测告警的配置自主配置。

(3) 网络质量监测：指通过全面采集收费站关键设备(路由器、交换机、防火墙等)的实时性能数据，将性能数据按时间、资源、性能类型等多种维度以图表等形式展现。同时，能表达系统、设备间的链路关系，并且支持这些链路关系的运行状态、流量性能等展示。

8.1.8.业务监测系统

业务监测系统建设功能应符合以下规定：

(1) 业务指标分析：业务指标分析主要通过对车道交易流水、抓拍记录等进行专项的采集和分析，以此判别是否存有异常情况。支持的指标分析项有：通行交易分析、车流量分析、版本参数分析、数据传输分析、设备运行分析、收费特情分析、设备质量分析八大类型的指标计算，同时支持用户可通过选择不同的时间维度、统计维度，对所需的指标进行查看。

(2) 日志深度分析：通过对车道日志数据进行采集、统计和分析，实现对站场收费运行情况的深度分析，帮助从系统底层角度发现问题。

(3) 质量评价分析：质量评价分析主要是以收费站设备、业务数据等为质量评价主体，结合业务指标输出质量评价指数，并且定期输出相关质量报告，按照不同维度统计并输出各主体的质量评价的结果。

8.1.9.云值守（远程值守）收费系统

云值守系统建设功能应为：面向收费业务进行过程中，涉及到有关的回控事件、确认事件、求助事件等方面的处理支持。具备修改车牌、修改/确认车型(轴数)、可视或语音对讲、特情核实等功能，实现收费业务的远程化、自动化集中处理。

8.1.10.公路联网收费应用边缘服务器PSAM集成服务系统

ETC在线密钥服务器提供集中式PSAM安全管理，将替代现有的实体PSAM卡，无需再申领和管理分散部署的实体PSAM卡，从根本上解决了实体PSAM卡安全管理风险，防止ETC行业密钥泄露，提升联网收费系统安全水平。同时，简化了管理和运行维护流程，减少相关人员配置要求，大幅减少管理成本。

8.1.11.安全互联网关管理系统

基于联网收费业务信任域，通过在收费站边缘侧和省中心数据接收端部署安全互联网关，严格执行《高速公路联网收费系统优化升级工程总体方案》中要求的使用基于国密证书的SSL/HTTPS通信和数

字签名或数据加解密开展网络架构优化和通信传输加密试点工作，确保传输安全和数据安全。同时，采用的国密证书格式符合国家与交通行业规范的数字证书认证体系，可有效保障联网收费业务系统和网络安全稳定地运行。

8.1.12. 匝道预交易系统

匝道ETC预交易系统通过部署在收费站匝道的设备及系统，实现对通行匝道的ETC车辆作出提前交易，车辆在进入收费车道后，车道相关系统则按照预交易成功与否，作出放行或补充交易处理；同时，针对异常交易的ETC车辆，通过多级诱导装置(如匝道可变情报板、车道的显示屏等)引导其行驶至混合车道进行处理。

匝道ETC预交易系统应符合以下规定：

- (1) 具备支持ETC车辆交易功能。系统应对ETC车辆进行介质有效性判定，对ETC车辆的车辆信息及路径信息进行识别，对满足交易条件车辆进行计费、扣款交易。
- (2) 具备接收、更新收费参数功能，满足ETC车辆计费要求。
- (3) 具备同源交易数据实时查询校验功能，预交易系统与ETC专用车道、自助混合车道、人工混合车道等使用站级统一同源数据，实现车辆交易状态实时查询和已交易数据校验。
- (4) 对前序漏收的ETC门架，能完成通行路径动态拟合。
- (5) 具备对关键设施、通信链路、软件状态等关键组成作出运行监测的功能，并可生成相应运行监测数据。
- (6) 具备ETC特情车辆的诱导信息生成和发布空间功能，宜对确定的异常/正常车辆输出准确车牌信息进行提示诱导，按需提示异常原因或交易结果。
- (7) 具备对处理车辆的通行记录、抓拍图像等生成和存储功能。
- (8) 具备对匝道设置的天线及控制器、高清车牌识别设备、补光灯作出控制的功能。

8.2. 系统功能及性能

8.2.1. 边缘节点收费服务

1、应建立与路段经营管理单位、云收费平台的通信连接，传输本收费站所需的数据和产生的数据，数据处理确保数据的完整性、一致性、可靠性、真实性、不可抵赖性和安全性。

2、应接收云收费平台下发的系统运行参数，建立系统参数操作日志。

3、应按照收费作业操作流程正确对车道一体化集成设备、自助发卡/缴费设备进行控制，实现车道发卡、收卡、ETC收费、自助收费等正常收费功能，将收费数据同时且实时上传至路段经营管理单位、省中心，并经信息脱敏后上传云收费平台。

4、应对收费数据进行处理生成所需的各种报表。为收费站管理、收费所管理提供资源池和WEB管理能力。

5、提供可靠的网络通信冗余链路，收费站内收费系统网络采用星型架构，由外广场的汇聚交换机接入站内核心交换机，保障边缘节点与收费车道网络通信不中断。收费车道采用工业以太网交换机，提供高可靠设备能力，交换机具备冗余光纤网口。边缘节点核心交换机采用堆叠技术实现核心设备冗余。

6、搭建高可用的边缘节点和收费业务系统。

7、应实现班次管理、操作员管理、操作员权限管理。

8、应对收费站的CPC卡进行管理，将收费站的CPC卡使用情况及及时上报路段经营管理单位、省中心(云平台)。

9、应实时监控收费站和收费车道的系统运行情况，及时处理系统在运行过程中出现的各种情况。

10、收费业务服务性能：TPMC值宜不少于40万，数据存储系统容量宜不少于保证日、月、年报表数据存储3年，特殊车辆的数据、图片存储时间1年。收费站内部数据传输带宽应不少于800Mbps。

11、参照《收费公路联网收费技术标准》(JT/G6310—2022)相关规定，车道系统性能指标为：

ETC专用车道交易成功率：在车速不高于20km/h的条件下，双片式OBU交易成功率不低于98.0%，单片式OBU交易成功率不低于99.9%；

ETC专用车道通行能力：不小于900辆/车道·h

混合车道ETC交易成功率：在车速不高于5km/h的条件下，双片式OBU交成功率不低于98.0%，单片式OBU交易成功率不低于99.9%

混合车道MTC车辆通行能力：入口不少于300辆/车道·h，出口不少于120辆/车道·h。

车牌图像识别准确率(含车牌颜色)：不低于98%；捕获率：不低于99%。

12、边缘节点宜配置国产操作系统，实现弹性冗余的算力调度，提高系统整体可靠性，保障收费作业不间断工作。

13、MTBF：≥30000小时

14、支持不影响业务的系统保养检修。系统故障后的维护时间MTTR应不高于0.5小时。

15、应具备系统运行监测能力，具备系统运行审计能力。

16、在安全通信网络、安全区域边界及安全计算环境方面满足现行《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T22239)中规定的三级要求。

8.2.2.车道一体化集成设备

1、应按边缘节点下发的操作流程正确对车道外围设备进行控制，完成收费作业。

2、应具备高可用网络通信条件，有线通信带宽应不低于800Mbps。

3、应具备设备状态自检功能，能够向边缘节点实时上报收费车道外围设备的状态。

4、一体化集成设备应具备费额显示、交通信号灯控制、报警警示灯控制、车辆检测、电动栏杆控制、车道摄像机视频监控能力。

5、MTBF：≥10000小时。

6、MTTR：不高于0.5小时。

8.2.3.自助发卡/缴费设备

1、统一提供网络通信接口，可具备串口通信能力。

2、应提供主动扫码方式的移动支付能力附加。

3、应提供双向对讲能力附加。

4、应提供被动扫码方式的电子发票能力附加。

5、应具备WEBUI的人工交互页面，在混合车道可由收费员采用WEBUI进行人工收费操作。

6、MTBF：≥10000小时。

7、MTTR：不高于0.5小时。

8.2.4. 标准化建设能力

1、收费车道具备高度标准化建设，车道设施部署统一且规范，具备快速标准化实施条件。

2、车道一体化集成设备、自助发卡/缴费设备采用规范的模块化组件设计，具备标准运维条件，现场故障判断和修复统一采用替换功能模块件的形式快速运维。

3、收费站实施边缘节点具备一体化结构，开箱即用，采用标准施工工艺，模块化组件设计。

8.3. 系统工程界面

边缘节点收费系统与治超系统、出口绿通核验系统、收费站门架系统、现有收费系统、收费监视系统均存在系统工程界面。

(1) 治超系统

智慧标准化收费站应遵循现有相关规定建设治超系统，宜在入口广场建设入口治超车道和劝返车道，治超系统与边缘节点收费系统通过数据接口进行系统对接。

对于“开口子”服务区等不允许货车通行的收费站，可以按本省治超管理的相关规定，灵活处理治超系统建设事项。

(2) 绿通核验系统

绿通查验系统采用部中心的绿通查验系统APP，按部中心相关要求，在车道端通过扫码通行交易二维码的方式进行数据交互，车道端不存在直接的系统对接接口。

(3) 收费站门架系统

收费站门架系统使用边缘节点的服务器和存储功能，使用智慧标准化收费站的通信网络系统完成数据传输。

收费站门架系统与云收费系统没有直接的软件数据接口。

(4)现有收费系统

现有高速公路收费省中心、分中心系统的建设遵循本省现有相关规定，按照本省收费系统的接口设计要求，通过数据接口与省中心、分中心系统进行系统对接。

(5)现有监控系统

智慧标准化收费站按照云南省视频监控联网技术标准，采用国标GB28181协议或RTSP/RTMP协议与分中心视频管理平台对接。

8.4.数据接口标准

边缘节点收费系统的数据接口应满足交通运输部《费显和清分结算系统优化工程第二部分附件1数据传输接口规范》要求，符合云南省治超系统、监控系统等关联系统的接口规范。边缘节点收费系统可设计预留数据交互接口，提供运行监测、收费运营等数据的共享。

第九章 网络及网络安全

9.1.智慧标准化收费站总体网络结构

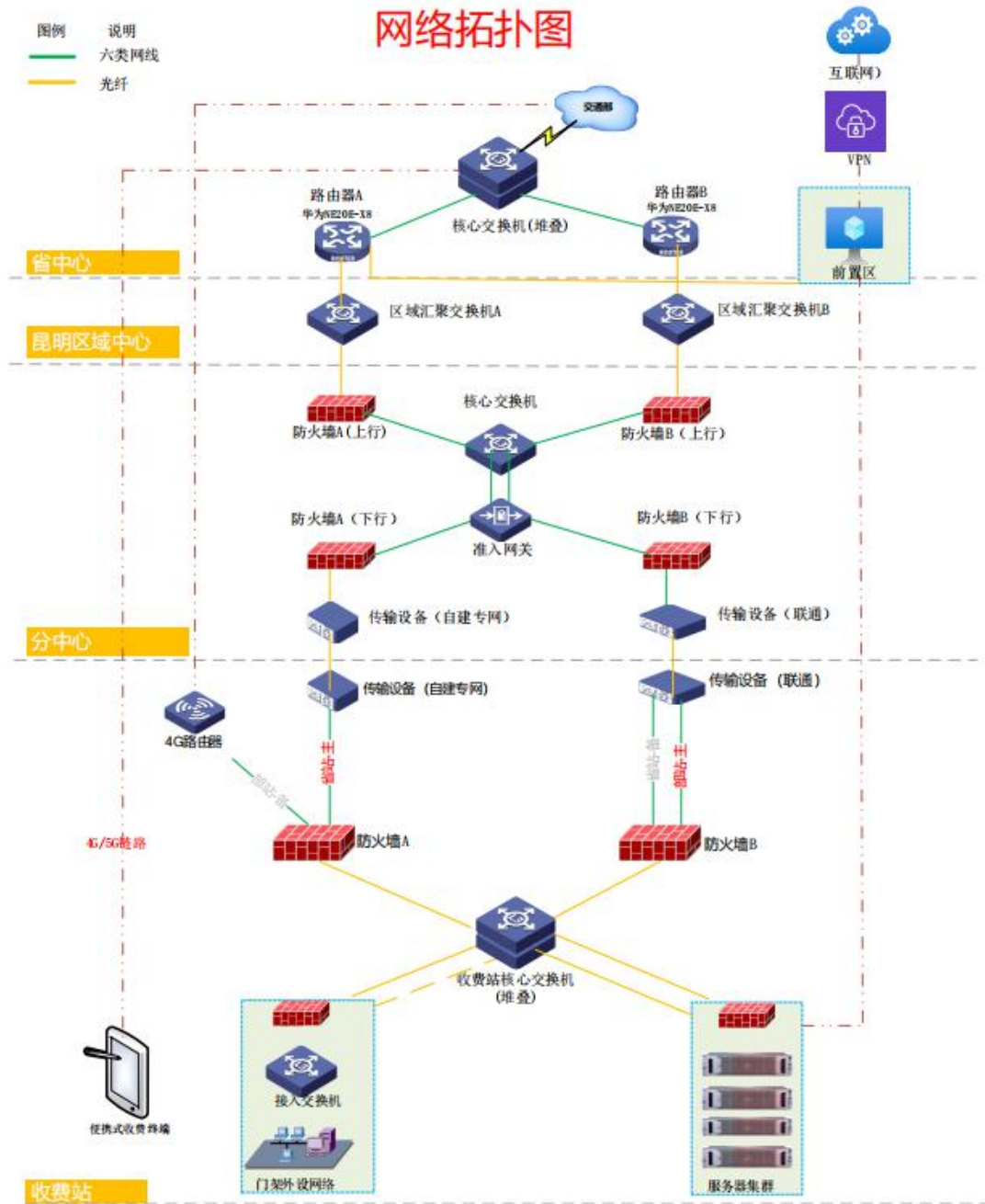


图10-智慧标准化收费站总体网络结构图

智慧标准化收费站的网络分为省中心(云平台)、云收费系统省中心前置区(下文简称省中心前置区)和收费站三个网络区域，网络区域之间采用IP-SecVPN互联。

边缘节点收费系统网络与省收费专网、部中心网络、门架外设网络通过安全链路进行互联互通。

9.2.智慧标准化收费站信息系统网络结构

本次建设的智慧标准化收费站信息系统网络由边缘节点与车道设备组成。

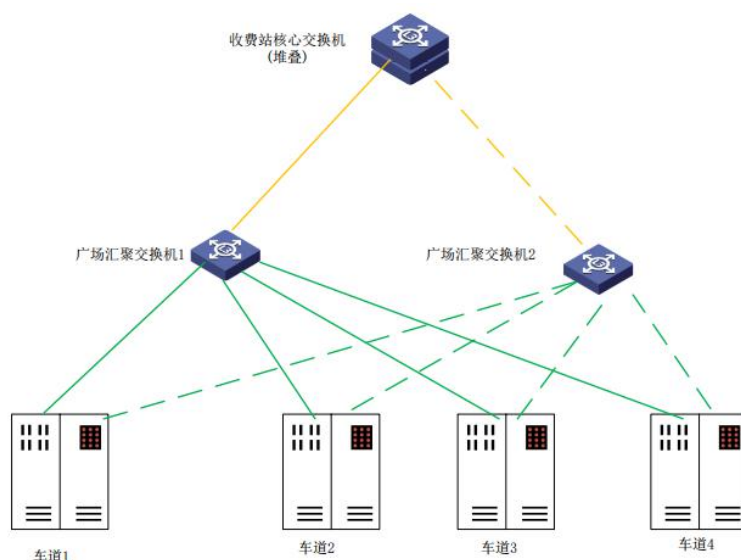


图11-边缘节点与车道设备网络结构图

智慧标准化收费站建设参考信息系统建设相关标准和最佳实践模型，将边缘节点划分为出口互联区、核心交换区、业务区(包括收费系统、门架系统)、安全运维区。

边缘节点出口互联区，通过业务出口防火墙作为安全区域边界与现有收费专网、门架系统互联。

互联网防火墙接入运营商，为智慧标准化收费站提供加密连接省中心系统(云平台)的能力，通过防火墙对带外管理流量进行安全管理。

边缘节点通过出口互联区的VPN防火墙利用收费专网与省中心前置区建立IP-SecVPN，承载收费站与省中心(云平台)的收费业务交互流量；通过出口互联区的核心防火墙利用运营商数字电路专线与建立IP-SecVPN，承载运维监控流量，同时作为业务流量的逃生链路。

边缘节点负责提供收费站业务处理需要的计算、存储、网络资源，组成安全计算环境，处理收费站日常运营业务并与现有收费专网进行业务交互。

安全运维区部署日常安全和运维需要的组件，对智慧标准化收费站的系统和设备进行安全和运维管理。

9.3.网络对接

9.3.1.边缘节点与收费专网对接

边缘节点网络与收费专网对接，用于智慧标准化收费系统与现有收费系统之间的数据交互。

边缘节点采用虚拟化技术，核心交换区采用堆叠方式，将物理端口聚合，实现边缘节点与收费专网主备链路自动切换，以保证业务不中断。

收费专网分配64个连续IP地址给边缘节点，64个IP地址应由收费专网的收费站核心交换机发布，使边缘节点系统与收费专网通信。(见图12)

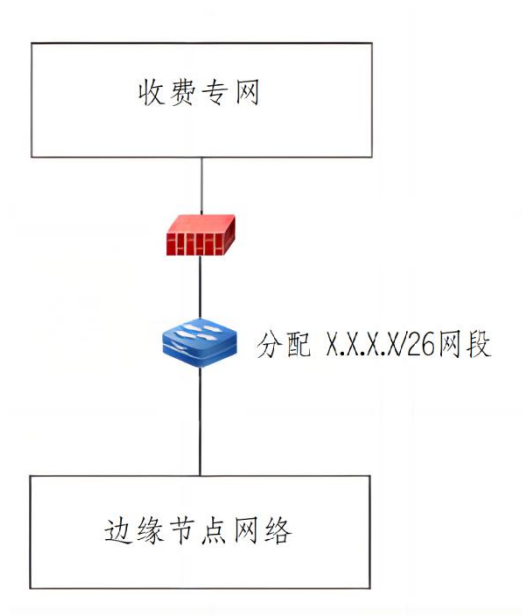


图12-边缘节点与收费专网对接IP分配示意图

智慧标准化收费站系统内部网络与现有收费专网并行，使用收费站IP，边缘节点防火墙作为边界，与现有收费专网进行通信。

收费专网需放通边缘节点到收费专网TCP的20、21、80、443、3306、1433、8080、8081、8090、8091、8100、8101，UDP的500、4500等端口。

9.3.2.边缘节点与门架系统外场设备网络对接

智慧标准化收费站的门架系统后台服务部署在边缘节点，通过网络与门架外场设备网络对接。边缘节点通过业务出口防火墙连接门架系统网络。业务防火墙通过二层透传或三层路由方式将门架系统网络与门架系统部署在边缘节点的网络互联。边缘节点安全运维区为门架系统提供安全和运维服务，包括堡垒机、日志审计、数据库审计等。

9.3.3.边缘节点与部中心网络对接

边缘节点通过收费站至部中心运营商专网(线路与门架系统共用)与部中心进行通信，并通过4G通信链路作为冗余备份线路。

9.4.网络建设

9.4.1.网络通信需求

智慧标准化收费站对外网络通信主要有三种类型：生产系统业务通信、生产系统业务备用通信、运维管理。

1、生产系统业务通信

智慧标准化收费系统运行中收费站的业务数据，需要传输给省中心系统(云平台)、部中心系统。智慧标准化收费站与省中心的业务数据，通过现有收费专网进行传输。智慧标准化收费站与省中心(云平台)的业务数据，通过在现有收费专网上建设的IP-SecVPN进行传输。智慧标准化收费站与部中心的业务数据，通过运营商数字电路进行传输。

2、生产系统业务备用通信

在智慧标准化收费系统方案设计中，业务数据的传输都需要建设备用通信链路。智慧标准化收费站与省中心的业务数据，备用通信链路采用现有收费专网备用链路。智慧标准化收费站与省中心(云平台)的

业务数据，备用通信链路采用边缘节点与云平台省中心前置区之间建设的运营商数字电路。智慧标准化收费站与部中心的业务数据，备用通信链路采用4G链路。

3、运维管理

运维人员通过公网VPN连接进入省中心(云平台)，利用省中心(云平台)与边缘节点的IP-SecVPN进入边缘节点。通过省中心(云平台)的堡垒机或边缘节点本地堡垒机对设备进行运维操作。

9.4.2.网络带宽

智慧标准化收费站建设时，应根据系统业务情况，合理配备网络带宽。本指南提供一个带宽估算方法参考，具体网络带宽规划以收费站实际情况为准。

收费流水：边缘节点将收费流水通过收费专网推送到省中心前置区，由前置区中继代理到省中心(云平台)。每条流水30kbps，以300条车道，每车道10秒通行一辆车计算，考虑峰值情况流水为30条/秒的并发量，对于边缘节点到前置区网络峰值需求为1Mbps。

运营参数：数据量按1.5GB预估，若不进行QoS限速，全量下发过程中，每个站将可能全部占用边缘节点与前置区的带宽约15秒，对业务产生影响。对于运营参数流量，建议在前置区与边缘节点之间进行限速50Mbps，传输时间将延长至6分钟。

省中心(云平台)主动访问边缘节点：考虑极端情况，拉去大量数据时需要20Mbps。

边缘节点与现有收费系统：考虑极端情况，拉去大量数据时需要20Mbps。

云对讲：每路云对讲带宽约1Mbps，考虑极端情况，收费站需要同时进行5路，共占用带宽5Mbps。

运维管理：通过省中心(云平台)对边缘节点进行运维管理，日常管理流量约5Mbps。考虑需要进行软件版本更新，推送更新文件时可能会占用前置区到省中心(云平台)全部带宽。若文件较大，考虑极端情况，需要更新1GB文件，以每个收费站40Mbps互联网线路估算，占用时间

约4分钟。对于运维管理流量进行限速20Mbps，文件更新时长将延长至约8分钟。

综上，收费专网与边缘节点使用千兆链路进行互联可满足日常生产和运维需要。

智慧标准化收费站信息系统(包括边缘节点和车道设备)访问互联网特定能力通过省中心通信的互联网通道实现，例如云对讲功能。

9.4.3.IP地址规划

1、边缘节点IP规划

边缘节点内部与收费站收费专网并行，向省上申请IP地址段。

2、其他系统地址规划

门架系统等其他系统设备IP由相关系统规划，与智慧标准化收费站IP并行。

9.4.4.路由规划

收费专网、监控专网分配IP由收费专网、监控专网的网关上通过OSPF宣告。业务出口防火墙通过默认路由指向网关实现与收费专网、监控专网的流量互通。

边缘节点内不同业务集群通过防火墙直连路由实现通信。通过防火墙、交换机配置静态路由实现与外部网络互通。

9.4.5.关键设施冗余

收费站核心采用两台交换机通过堆叠、链路聚合提高可用性。

宜采用虚拟化融合方式构建高可用的边缘节点，数据采用多副本保存。数据本地落盘。保证物理服务器故障不影响整体业务正常运行。

9.4.6.日常运维监控

通过监控软件对边缘节点所有主机、操作系统、中间件、容器、网络及安全设备。具备告警功能，超过阈值后及时推送告警信息。

日常通过堡垒机对边缘节点进行运维操作。对边缘节点的远程操作，由省中心(云平台)的互联网出口进行，通过边缘节点与省中心(云平台)的VPN链路登录前置区堡垒机进行。

9.5.网络安全建设

9.5.1.网络安全总体要求

依据《收费公路联网收费技术标准》(JTG6310—2022)中“收费站系统安全要求”，收费站系统应参照《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T22239-2019)中规定的安全通信网络、安全区域边界及安全计算环境方面的三级要求，同时充分考虑外场设备的物联网属性，进行安全保护能力建设。

9.5.2.安全区域划分

依据《联网收费系统网络分区分域管理指南(试行)》(2022年10月)相关规定，对收费站网络进行分区分域设计。

收费站系统安全区网络划分为核心业务域、其他业务域、核心交换域、安全管理域、业务终端接入域、运维终端接入域、上级单位接入域、ETC门架系统接入域、车道系统接入域等不同的网络区域。

9.5.3.网络策略

1、区域内策略

边缘节点内部为保证业务访问，保证区域内部IP和端口互通。

主机及网络设备根据业务和运维需求通过主机自身访问控制策略开放相应的端口并控制访问源。

2、区域间策略

边缘节点与外部之间流量，通过互联的防火墙进行控制，各自区域根据业务和管理流量特点，在各自区域出口防火墙配置策略，原则上只放通相关业务使用的流量端口和日常运维管理需要的端口。如：

- (1) 业务互访，相互调用使用的https和https流量对应的端口；
- (2) 数据库同步使用的端口；
- (3) 日常运维访问堡垒机使用的端口；
- (4) 其他业务或运维需要使用的端口。

根据业务和运维实际需要，梳理形成区域间控制策略台账，并建立规范制度日常监督落实及更新工作。

9.5.4.链路安全

边缘节点与省中心(云平台)利用40M链路建立点到点的IPSecVPN加密链路，所有业务流量均通过IPSecVPN承载。保证业务数据不被窃取。通过点对点IPSecVPN通过IP和身份验证手段，有效防止互联网上仿冒者发起仿冒攻击。基于IPSec对称密码的加解密和签名技术，防止流量被恶意篡改。

车道终端通过边缘节点防火墙访问特定IP地址，通过ACL限定白名单，只允许车道终端与白名单内的IP地址之间的访问流量。防止非授权IP与边缘节点内部和车道终端通信。

边缘节点防火墙和省中心(云平台)VPN网关，默认禁止所有外部IP的流量访问，只允许白名单内的终端访问。

9.5.5.边界防护

边缘节点防火墙开启IPS、WAF等功能，发现和防止外部对边缘的网络攻击行为，并及时进行拦截。IPS提供主动、实时的防护，同时配合攻击特征库，可以有效检测并实时阻断隐藏的病毒、攻击与滥用行为，从而达到对网络架构、网络性能和核心应用进行防护的目的。

WAF对web应用进行防护。WAF(Web应用防火墙)通过检查HTTP/HTTPS流量来实现内容过滤，可以防止针对Web应用程序漏洞的攻击，保证应用的稳定运行。WAF部署在负载均衡器之上，通过配置WAF来实现内容防护。

态势感知(Situation Awareness, SA)是可视化威胁检测和分析的平台。态势感知能够检测出超过20大类的云上安全风险，包括DDoS攻击、暴力破解、Web攻击、后门木马、僵尸主机、异常行为、漏洞攻击、命令与控制等。利用大数据分析技术，态势感知可以对攻击事件、威胁告警和攻击源头进行分类统计和综合分析，为用户呈现出全局安全攻击态势。

9.5.6.终端防护

边缘节点启用防病毒功能，AV防病毒对各类网络病毒进行过滤，对网络病毒、蠕虫、混合攻击、端口扫描、间谍软件、P2P软件带宽滥

用等各种广义病毒进行全面的拦截。阻止病毒通过网络快速扩散，将经过网络传播的病毒阻挡在外，可以有效防止病毒从其他区域传播到内部其他安全域中。

根据业务和安全运维发展，建立主机及业务系统运行基线标准，使用基线检查工具对前置区主机、防火墙，省中心(云平台)各个产品进行合规性检查。根据检查结果落实整改加固。

定期使用漏洞扫描工具，对主机和业务系统进行扫描，对发现的中高危漏洞制定修复加固方案，对于加固后严重影响业务或暂时无手段加固的，通过主机或边界防护设备设定相关策略进行防护。

接入交换机开启终端接入防护功能，根据终端IP和MAC地址信息进行验证，通过白名单机制只允许合法的IP和MAC地址接入网络。防止非法终端接入收费站网络。禁止使用无线接入收费站网络。

9.5.7.安全审计

对主机操作系统进行最小化裁剪并对服务做安全加固。同时，对接入主机操作系统的管理员执行严格的权限访问控制、对其所执行的各项运维运营操作实行全面的日志审计。管理员必须经过认证后，才能通过堡垒机接入管理平面，所有操作都会记录日志并及时传送到集中日志审计系统。

日志管理平台实时不间断地将客户中来自安全设备、网络设备、主机、操作系统、数据库系统、用户业务系统的日志、警报等信息汇集到审计中心，实现全网综合安全审计。实时地对采集到的不同类型的信息进行标准化处理和实时关联分析，协助安全管理人员从海量日志中迅速准确地识别安全事故，大幅降低了日志分析和安全管理的技术能力要求，提高了工作效率。满足安全审计的合规要求，快速出具满足国家法律法规，行业标准的多种合规报表和报告，帮助安全人员对内部管理的合规情况有总体直观的认知。

9.5.8.安全管理

依据《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》(GB/T22239)相关规定，收费站安全管理应符合以下规定。

建立组织机构，完善管理制度，建立有效的工作机制，做到事有人管，职责分工明确。重点对内部人员进行有组织的业务培训、安全教育、规范行为、制定章程。

建立健全的安全管理规章制度。按照有关法律法规的规定，建立、完善各项计算机安全管理规章制度，并落到实处。

在职工中普及安全知识，提高信息安全意识，对重点岗位的职工进行专门的培训和考核，持证上岗。

定期进行计算机信息系统风险分析，并对信息安全实行等级保护制度，本着保障安全、有利于工作和节约的原则，制定安全政策。

在实体安全、信息安全、运行安全和网络安全等方面采取必要的安全措施。对本部门计算机信息系统安全保护工作有档案记录和应急计划。

严格执行计算机信息系统案件上报制度，对信息系统安全隐患能及时发现并及时采取整改措施。

对信息系统安全保护工作定期总结评比，奖惩严明。进入信息系统工作的人员，签订保密协议，承诺其对系统应尽的安全保密义务，保证在岗工作期间和离岗后一定时期内，均不得违反，泄露系统秘密。

9.5.9.智慧标准化收费站并网检测

严格按照交通运输部《联网收费系统省域系统并网接入网络安全级别技术要求》中收费站安全要求开展智慧标准化收费站建设。依据《联网收费系统省域系统并网接入网络安全检测规程》相关规定进行并网接入安全检测，检测通过后方可接入收费网。

第十章 工程量设计参考

序号	设备名称	单位	技术指标	备注
一	收费站设施			
1	边缘节点	套	软硬一体化机柜交付，轻量级云平台，提供弹性计算调度，实现容器化部署管理，作为边缘计算节点，通过省中心（云平台）边缘集群统一管理。产品内置堡垒机、日志审计、数据库审计、入侵防御及主机防病毒等网络安全等级保护第三级合规的网络安全配置。	
2	IC卡读写器	台	PSAM卡通信速率：9.6~57.6kbps； IC卡接口标准：ISO7816、ISO14443A； 典型交易时间：≤150ms； 读写距离：0~100mm； 上位机接口：RS-232C或USB2.0； RS-232C接口速率：9.6~115.2kbps； USB接口速率：11Mbps； 开发接口：DOS/Windows/Linux/UnixAPI； 工作温度：-25℃~+65℃； 保存温度：-40℃~+85℃； 平均无故障时间：50,000h； 含PSAM卡	
3	手持移动终端	套	移动收费车道、应急收费、特情处置等综合移动业务	
4	UPS	套	N+1模块化UPS，满载延时90分钟，含电池	宜配置2套UPS设备，分别为奇数车道和偶数车道供电，同时2套UPS设备分别为边缘节点提供1路独立供电。
5	CPC卡	套	云南省统一联网收费CPC卡	

6	CPC卡点卡机	套	机械速度≤0.5S/张；工作电压：AC220V±10%； 功率：<100W；工作温度：0-50℃；工作湿度： ：0-90%	
二	云收费系统实施			
1	并网接入安全检测	项	云南省云收费系统站级并网接入网络安全技术符合性检测	含门架系统(若有)
2	应用软件部署和调试	套	提供车道业务、外场控制服务和站级管理服务的 应用软件部署和调试	
三	外联网络			
1	网络路由器	套	传输速率：10/100/1000M；处理器：ARM644核 ；广域网接口：不小于4个；局域网接口：不小 于5个；包转发率：9-25Mbps；工作温度：0- 45℃；存储温度：-40—70℃；整机交换容量： 20Gbps	为部站专线提供4G通信路 由管理。
2	运营商专网租赁	项	收费站至部中心，40M/2年	
3	运营商专网租赁	项	收费站至省中心云收费通信前置区，40M/2年	
4	运营商专网租赁	项	收费站至分中心，40M/2年	
5	4G通信链路租用	项	收费站至部中心，2年	
6	运营商专网租赁	项	收费站至省中心（云平台），40M/2年	
7	运营商专线接入 终端	套	由运营商实施专线时配套提供	
四	ETC专用车道			
1	车辆检测器	套	检测通行车辆和车辆行驶方向，进行车辆队列管 理；	每条车道，收费岛岛头区域 配置2套；
2	一体化集成设备	套	集成高速栏杆、车道费显、通信信号灯、车牌识 别及车辆检测等功能，含检测线圈、设备基础及 安装辅材	每条车道配置1套一体化集 成设备
3	ETC天线	套	含专用控制线缆	可采用双天线设置，岛头、 岛尾区域各设置1套ETC天

				线
4	门架LED屏	套	超高亮度纯红“车道关闭”、纯绿“ETC专用”LED,740×3300(mm)	每条车道配置1套门架LED屏
5	车道门架 (前置天线)	套	Φ168×8mm镀锌钢管,表面装饰颜色管理单位确定,含基础及安装辅材	安装门架LED屏、ETC天线
6	天线天棚安装支架 (后置天线,可选)	套	安装类型:吊装支架 根据天棚结构提供安装支架	当ETC天线采用吊装安装方式需配置安装支架
7	天棚LED屏	套	正向:彩色LED;640×3200(mm); 正向:彩色LED;“↓”640×640(mm); 背向:彩色LED“×”,640×640(mm)	每条车道配置2套天棚正向LED屏(根据天棚设计,此项工程量清单为选配项),1套背向LED屏
8	自动关道机	套	栏杆长度≥2.6m,超宽车道≥4m,含雾灯、基础及安装辅材	每条车道配置1套自动关道机
五	自助混合车道			
1	自助发卡/缴费设备	套	硬件:集成计算存储、网络通信、CPC卡收卡/发卡、ETC刷卡、移动支付、语音/语音对讲、高清显示及控制单元;应用软件	每条车道配置1套自助发卡/缴费设备
2	一体化集成设备	套	集成高速栏杆、车道费显、通信信号灯、车牌识别及车辆检测等功能,含检测线圈、设备基础及安装辅材	每条车道配置1套岛尾一体化集成设备
3	车/轴型识别设备	套	1.识别大小车辆特征,包含车牌号码、车牌颜色、车身颜色、车辆品牌、车辆类型、车辆轴型、轴数、车辆长宽高尺寸参数; 2.支持对外输出车头、车身、车尾高清图片,存储车辆通行过程录像。 3.车辆检测:实时视频流识别 4.图像输出:能够实时拍摄和输出经过收费车道的车辆正面照、车辆尾部照、车辆侧面照3张检测照片和长度不少于5秒的视频记录;	用于车/轴型复核,提升计费准确性
4	ETC天线	套	含专用控制线缆	可采用双天线设置,岛头、

				岛尾区域各设置1套ETC天线
5	门架LED屏	套	超高亮度纯红“车道关闭”、纯绿“ETC专用”、纯绿“自助缴费”、纯绿“人工车道”LED,740×3300(mm)	每条车道配置1套门架LED屏
6	车道门架	套	Φ168×8mm镀锌钢管,表面装饰颜色管理单位确定,含基础及安装辅材	安装门架LED屏、ETC天线
7	天线天棚安装支架	套	安装类型:吊装支架 根据天棚结构提供安装支架	当ETC天线采用吊装安装需配置安装支架
8	天棚LED屏	套	正向:彩色LED;640×3200(mm); 正向:彩色LED;“↓”640×640(mm); 背向:彩色LED“×”,640×640(mm)	每条车道配置2套天棚正向LED屏(根据天棚设计,此项工程量清单为选配项),1套背向LED屏
9	自动关道机	套	栏杆长度≥2.6m,超宽车道≥4m,含雾灯、基础及安装辅材	每条车道配置1套自动关道机
六	人工混合车道			
1	智慧收费亭	套	含嵌入式自助发卡/缴费设备、WEB车道、IC卡读写器、亭内摄像机、专用键盘等	每条人工混合车道配置1套智慧收费亭
2	车/轴型识别设备	套	1.识别大小车辆特征,包含车牌号码、车牌颜色、车身颜色、车辆品牌、车辆类型、车辆轴型、轴数、车辆长宽高尺寸参数; 2.支持对外输出车头、车身、车尾高清图片,存储车辆通行过程录像。 3.车辆检测:实时视频流识别 4.图像输出:能够实时拍摄和输出经过收费车道的车辆正面照、车辆尾部照、车辆侧面照3张检测照片和长度不少于5秒的视频记录;	用于车/轴型复核,提升计费准确性
3	一体化集成设备	套	集成高速栏杆、车道费显、通信信号灯、车牌识别及车辆检测等功能,含检测线圈、设备基础及	每条车道配置1套岛尾一体化集成设备

			安装辅材	
4	ETC天线	套	含专用控制线缆	采用双天线设置，岛头、岛尾区域各设置1套ETC天线
5	门架LED屏	套	超高亮度纯红“车道关闭”、纯绿“ETC专用”、纯绿“自助缴费”、纯绿“人工车道”LED,740×3300(mm)	每条车道配置1套门架LED屏
6	车道门架	套	Φ168×8mm镀锌钢管，表面装饰颜色管理单位确定，含基础及安装辅材	当ETC天线采用门架安装方式需配置ETC专用车道门架
7	天线天棚安装支架	套	安装类型：吊装支架 根据天棚结构提供安装支架	当ETC天线采用吊装安装方式需配置安装支架
8	天棚LED屏	套	正向：彩色LED；640×3200(mm)； 正向：彩色LED；“↓”640×640(mm)； 背向：彩色LED“×”，640×640(mm)	每条车道配置2套天棚正向LED屏(根据天棚设计，此项工程量清单为选配项)，1套背向LED屏
9	自动关道机	套	栏杆长度≥2.6m，超宽车道≥4m，含雾灯、基础及安装辅材	每条车道配置1套自动关道机
10	智能卡盒	套	每个ETC/MTC有人值守车道5套	
11	验钞机	台	每个出口人工车道、财务室各1套	
12	票款箱	个	须满足收纳票据、现金等功能，具体规格尺寸根据实际需求配置	
13	轴组秤	套	18*4米，额定荷载120吨，含称重传感器、计重处理器、光栅分离器及防护架、轮胎识别器、车道限宽装置、上称下称线圈、设备基础及软件等	设置于出口人工混合车道，入口无须设置
14	计重设备标定	套	由云南省指定检测机构负责	设置于出口人工混合车道，入口无须设置
15	集水井	个	须满足收集收费站的日常污水和雨水	
16	排水泵	套	30m³/h，含50米软管	
七	收费CCTV系统			
1	收费广场摄像机	套	高性能180°全景摄像机，含镜头、云台、内置解	广场入口、出口各设置一个

			码器、防护罩。 传感器类型：1/1.8"CMOS； 最大分辨率：≥800万； 数字变倍：16倍； 光学变倍：37倍；	摄像机，具体数量根据需求选配
2	广场摄像机立柱及基础	套	含10米立柱、基础、手孔、避雷针、接地、控制箱、安装附件等	
3	以太网光端机	对	提供单模光纤收发功能，安装在广场摄像机配套的机箱内	
4	地下通道摄像机	套	高性能球形一体化高清摄像机系统，含镜头、内置解码器、防护罩。 影像感应器：1/1.9"CMOS； 有效像素：≥200万； 数字变倍：16倍； 光学变倍：30倍； 支持全景云台。 网络接口：内置RJ45网口； 工作环境：-30°-50°； 湿度：<95%。 防护等级：IP67	
5	广摄防雷器	个	额定工作电压24V；额定工作电流300mA； 静态门槛电压(100V/S)36V；动态电压(1kV/ μs)≤60V；额定放电电流(8/20μs)10kA	
八	土建工程			
1	路肩人孔及局前人孔	个	应满足路肩及局前区域的管线敷设安装、检修或检查	根据实际需求配置
2	岛头手孔	个	≥400*400mm,应满足收费岛管线敷设安装、检修或检查	根据实际需求配置
九	软件			
1	超限检测软件	套	支持自动精确检测车辆的总重、轴重、车速、轴	

			距等； 支持车辆自动分离，形成完整的车辆称重信息； 可汇总、查询站点货车流量信息和治超统计信息；	根据实际需求配置
2	收费系统软件对接	项	收费系统与省中心软件对接	根据实际需求配置
十	入口治超系统	套	检测系统由检测计算机、检测服务器、轴组秤、车道控制器、通行信号灯、自动栏杆机、车辆轮廓检测系统、高清车道摄像机、检测室摄像机、检测站三层交换机及软件等组成	根据实际需求配置
十一	ETC门架系统	套	ETC门架由上、下行双方向部分组成。双方向门架应错开设置，以便系统通过逻辑判断避免反向交易。	根据实际需求配置
十二	匝道预交易车道			
1	5.8G天线	套	采用高性能硬件平台和高效算法；5.8GHz射频模块，发射功率及接收灵敏度标定机制，保证了RSU的高度一致性；发射功率温度补偿功能，保证RSU射频信号的稳定性；数字波束形成技术，全区域实时扫描；超高分辨率空间谱估计算法，实现高分辨率、高精度定位	匝道宽7.5米，每条匝道2套
2	天线控制器	套	采用RSU集中控制，多RSU联合接收机制；内置10个符合ISO/IEC7816标准的PSAM卡座，支持PCI接口的密码卡，支持多OBU交易验证与加密，安全认证方式兼容DES、3DES及SM4多种加密算法；提供1个RS232、1个RS422、1个以太网接口；具有自诊断功能，保证系统的安全运行	一台天线控制器配两套天线
3	车牌图像识别设备	台	不低于900万像素、双网口	每条匝道1套
4	补光灯	套	环保光源	其中车/轴型识别设备需要2套补光灯
5	车/轴型识别设备	套	1.识别大小车辆特征，包含车牌号码、车牌颜色	按实际需求配置

			<p>、车身颜色、车辆品牌、车辆类型、车辆轴型、轴数、车辆长宽高尺寸参数；</p> <p>2.支持对外输出车头、车身、车尾高清图片，存储车辆通行过程录像。</p> <p>3.车辆检测：实时视频流识别</p> <p>4.图像输出：能够实时拍摄和输出经过收费车道的车辆正面照、车辆尾部照、车辆侧面照 3 张检测照片和长度不少于 5 秒的视频记录；</p>	
6	高清监控摄像机	台	低照度高清球机	
7	悬臂式LED情报板	台	<p>尺寸：2m×3m；点间距：P15.625</p> <p>环境温度：-20℃~+50℃；</p> <p>三基色，可显示全彩；</p> <p>平均亮度：≥8000cd/m²，100级亮度可调；</p> <p>驱动模式：静态恒流，具有过流保护功能；</p> <p>整屏厚度：≤70mm；</p> <p>电力：AC220V±20%；</p> <p>LED寿命：60000小时；</p> <p>封装要求：防水、防光、防腐，通风，散热；</p> <p>MTBF：≥10000小时；</p> <p>抗风能力：可抵御30m/s风速</p> <p>通信方式：TCP/IP网口通信接口</p>	
8	匝道门架工控机	台	<p>CPU：工业级CPU主板，Intel®Core™i5-7500，充分电磁兼容设计，低功耗，全面故障自我诊断及报警提示；</p> <p>内存：8GBDDR42400内存；</p> <p>硬盘存储：2×280GB高速固态硬盘（PCIENVME 3.0×4接口，3DXPoint™存储颗粒，4K随机读写≥500000IOPS（机械硬盘≤1000IOPS），MTBF≥120万小时），能极大地提升收费应用软件的处理能力；</p>	

			<p>显示支持：支持VGA、DVI等输出；</p> <p>串行接口：自带6路串口接口，扩展4路RS-232/422/485；</p> <p>并行接口：1路LPT接口；</p> <p>USB接口：至少4路USB3.0；</p> <p>网络端口：1000M×3自适应以太网卡。</p> <p>输入&输出控制单元：至少16路具有对外围设备驱动能力的数字量I/O板；所有接口板和功能板附有光电隔离保护以减少雷电及高能浪涌的冲击。</p>	
9	工业以太网交换机	台	<p>1.24个千兆电口+2个千兆光口</p> <p>2.支持VLAN,PVLAN</p> <p>3.支持STP（IEEE802.1d），RSTP和MSTP协议</p> <p>4.支持多种管理方式：WEB、Console、SNMP、Telnet</p> <p>5.工作环境温度：-35℃~+55℃</p>	
10	防火墙	台	<p>6个千兆电口，2个千兆光口。吞吐量≥1Gbps，每秒新建连接数≥2万，并发连接数≥50万，IPSecVPN隧道数≥（15）300；IPSECVPN加密性能≥250M，含三年维保服务，三年全功能模块升级订阅服务包。</p>	
11	户外机柜	套	<p>柜内装配标准19英寸机架、用户设备区为全封闭设计，防护等级IP56；壁板、柜门及顶盖均为双层钢板结构，夹层间填充隔热保温材料；表面处理：去油、酸洗、磷化、静电喷涂、高温固化；集成备用电源、温度环境控制系统、集成空调；</p> <p>电源：220V~240VAC、50Hz</p>	
12	户外机柜基础	m ³	<p>C25基础：1.1×1.1×0.4；C25垫层：1.3×1.3×0.10；基础需预留线管；含配筋、预埋接地体</p>	
13	光纤收发器	对	<p>一路1000M网络；</p>	

			工作温度：-40~80℃； 工作湿度：<95%；	
14	单相电源防雷设备	组		按实际需求配置
15	网络信号防雷	个		按实际需求配置
16	监控光缆终端盒	个	12口含法兰件	按实际需求配置
17	数据光缆终端盒	个	12口含法兰件	按实际需求配置
18	机柜防盗措施	套	不锈钢定制防盗笼；外廓1.1×1.1；空间高度2m	按实际需求配置
19	匝道自由流ETC立柱	套	单悬臂结构；立柱 $\varnothing 299 \times 10 \times 6800$ ；横梁 $\varnothing 140 \times 8 \times 8000$ ；加劲法兰及底座 $1100 \times 1100 \times 30$ ；地脚螺栓 $16 \times M30 \times 1200$ ；含法兰及预埋构件、架体细部构件、地脚螺栓及组件	单悬臂
20	匝道自由流ETC立柱基础	m^3	C25基础： $1.8 \times 1.7 \times 1.8$ ；C25垫层： $2.0 \times 1.9 \times 0.30$ ；基础需预留线管；含配筋、预埋接地体	
21	悬臂式情报板立柱	套	F型结构；主体立柱 $7700 \times 402 \times 12$ ；支撑结构根据屏体规格定制；加劲法兰及底座 $1000 \times 1000 \times 30$ ；地脚螺栓 $12 \times M30 \times 1500$ ；含法兰及预埋构件、架体细部构件、地脚螺栓及组件	F型杆
22	悬臂式情报板立柱基础	m^3	C25基础： $1.8 \times 2.0 \times 2.2$ ；C25垫层： $2.2 \times 2.6 \times 0.32$ ；基础需预留线管；含配筋、预埋接地体	

表2-设备配置工程量参考

附录A：信息化关键设备指标

A.1基本要求

智慧标准化收费的最小收费节点是收费站，收费站核心设备由边缘节点、一体化集成设备、自助发卡/缴费设备等组成。

A.2边缘节点

1、计算环境

提供对数据中心计算、存储、网络资源的高效管理与调度。快速创建云主机、分配云盘、自动配置云主机网络、实时监控资源信息，快速实现业务上线以及灵活便捷的业务运维。

2、软件功能

提供外场控制服务、站级交易服务和站级管理服务。

3、关键技术指标

技术参数为标准化参考配置，当收费站、分中心合建时，采用统一的边缘节点资源池，宜根据实际建设需求增加相应资源配置。

边缘节点				
组成	技术指标	单位	数量	备注
虚拟算力资源	提供不低于96核CPU，768G内存，36T可用容量	套	1	
业务核心网络交换机	提供不低于16个万兆以太网接口，最大交换容量≥46Tbps，最大包转发率≥720Mpps，支持VLAN、静态路由，冗余配置			
接入网络交换机	提供不低于48个千兆以太网接口，交换容量≥432Gbps，包转发率≥144Mpps，支持VLAN、静态路由，冗余配置			
系统管理	平台基础管理能力，支持划分VPC管理，容器编排			
边界防护	支持区域间流量过滤、VPN、访问控制、入侵防御、恶意代码防护，为收费、监控、管理区域分别设置独立防火墙实现隔离			
高可靠性	支持故障自动隔离，应用容器自动调度到正常节点，支持应用多实例容器实现单实例容器故障业务不中断，单物理节点故障业务闪断时间<1秒			

弹性扩容能力	支持不停机节点弹性扩容，支持根据业务负载突发自动扩容容器，支持秒级容器批量扩容，通过实例标准化保证扩容后所有实例保持一致			
堡垒机	以虚拟化形式提供，支持不少于50个纳管对象授权			
综合审计	支持不少于50个审计对象或数据库授权			
网络管理工作站	配置嵌入机柜的网络管理工作站，I5CPU、8G内存、256G存储，双千兆网卡，不小于17.3寸显示，显示分辨率不低于1920*1080，电容触摸屏			
服务器机柜	存放边缘节点内物理设备和内部线缆			

表3-边缘节点关键技术指标

A.3一体化集成设备

一体化集成设备	
功能参数	
车牌识别	全车牌正确识别率>98%；支持输出车辆正面照；含补光灯等
LED显示屏	采用64×192点阵全彩户外型LED显示屏构成，点间距5mm。可实时显示最近三辆车的交易信息
高速栏杆单元	快速启动和停止，由水平到竖直和由竖直到水平的运动时间均≤0.6s，栏杆使用寿命大于500万往复次
车检模块	2通道； 技术参数：自调电感范围：20-1500μH；灵敏度：四级可调；频率：四级可选；自动灵敏度提升；具有故障安全功能；检测输出方式：继电器(电流：5A/AC230V)；浪涌保护、线圈输入端：绝缘变压器、稳压管和气体放电管保护
通行信号单元	汽车通行绿灯指示，禁止通行红灯指示
ETC天线控制器	RSU应内置符合安全交易规范规定的PSAM作为安全认证模块，所有的加密和认证过程均通过PSAM的方式进行； PSAM卡通信速率不低于56kbps； RSU设备通信区域宽度应可调整在3m×8m范围内； 载波频率：信道1:5.830GHz；信道2:5.840GHz； 带宽：<5MHz； 最大等效全向辐射功率：≤+33dBm； 邻道泄漏功率比：30dB； 天线半功率角：水平面半功率波瓣宽度小于38°，垂直面半功率波瓣宽度小于45°
一般规范	
供电电源	AC220V±15%
电源功率	≤800W
通信接口	标准RJ45以太网接口和标准RS-232

防雷	20kA/40kA(8/20us)
MTBF	≥10000小时
MTTR	小于0.5小时
环境条件	
工作温度	-40℃~70℃
环境相对湿度	≤90%
存储温度	-40℃~70℃

表4-一体化集成设备技术指标

A.4自助发卡/缴费设备

A.4.1自助发卡设备

自助发卡设备	
设备规格	
操作工位	支持双工位，下工位支持伸缩，最大伸出距离为20cm
显示	
数量	上下工位各1个，共计2个
尺寸	≥18.5寸液晶屏
分辨率	≥1920*1080
视角	水平视角≥170度，垂直视角≥170度
亮度	≥1000cd/m ²
对比度	1000:1
响应时间	≤10ms
其他	配套光感模块，可根据光线自动调节亮度
发卡(用于入口车道)	
发卡单元(入口)	支持上下工位CPC卡发卡
发卡卡口(入口)	上下工位至少各1个，支持已发出未取的卡片可自动回收

CPC卡片发卡箱(入口)	a)上下工位至少各1个; b)每个工位卡箱总发卡量 \geq 400张
取卡键	上下工位各1个, 合计2个
其他	支持按键取卡
交互	
摄像头	上下工位各1个高清摄像头单元, 分辨率 \geq 480P
语音对讲	音量 \geq 80dB; 延时 \leq 200ms, 支持降噪功能, 适应高速公路环境使用
一般规范	
供电电源	AC220V \pm 15%, 50Hz \pm 4%
电源输入功率	\leq 600W
防雷	20kA/40kA(8/20us)
通信接口	标准RJ45以太网接口, 可配备RS-232串口
MTBF	\geq 10000小时
MTTR	小于0.5小时
其他	
求助按键	求助按钮, 上下工位各1个, 共计2个
警示单元	机器顶部设置1个声光警示单元
动环监测	可配置一体化温湿度传感器、烟雾传感器、水浸传感器
环境条件	
工作温度	-40 $^{\circ}$ C~55 $^{\circ}$ C
环境相对湿度	\leq 95%
存储温度	-40 $^{\circ}$ C~70 $^{\circ}$ C
防护等级	IP55

表5-自助发卡设备技术指标

A.4.2 自助缴费设备

自助缴费设备	
设备规格	
操作工位	支持双工位
扫码单元	
数量	上下工位各1个，共计2个
支付码类别	一维码、标准二维码
扫码距离	100mm至1500mm
显示	
数量	上下工位各1个，共计2个
尺寸	≥18.5寸液晶屏
分辨率	≥1920*1080
视角	水平视角≥170度，垂直视角≥170度
亮度	≥1000cd/m ²
对比度	1000:1
响应时间	≤10ms
收卡(用于出口车道)	
卡读写单元(出口)	支持上下工位ETC卡、CPC卡读写
收卡卡口(出口)	2个收卡口
CPC卡片回收箱(出口)	a)上下工位各1个，共计2个； b)单个卡箱收卡量400张
交互	
摄像头	上下工位各1个高清摄像头单元
语音对讲	音量≥80dB；延时≤200ms，支持降噪功能，适应高速公路环境使用
一般规范	
供电电源	AC220V±15%，50Hz±4%
电源输入功率	≤300W
防雷	20kA/40kA(8/20us)

通信接口	标准RJ45以太网接口 可选：CAN口或RS-232串口 可选：4G通信
其他	
求助按键	求助按钮，上下工位各1个，共计2个
警示灯单元	可配置警示灯单元
环境条件	
工作温度	-40℃~70℃
环境相对湿度	≤90%
存储温度	-40℃~70℃

表6-自助缴费设备技术指标

A.5自动关道机

自动关道机	
功能参数	
雾灯	显示尺寸≥Φ200mm
栏杆单元	栏杆起落时间<6s，栏杆长度≥2.6m
声音警示	≥105dB
一般规范	
供电电源	AC220V±10%
电源功率	<200W
通信接口	标准RS-232、IO输入
防雷	20kA/40kA(8/20us)
MTBF	≥30000小时
MTTR	小于0.5小时
环境条件	
工作温度	-40℃~70℃
环境相对湿度	≤90%
存储温度	-40℃~70℃
防护等级	IP65

表7-自动关道机技术指标

A.6手持移动终端

手持移动终端	
硬件参数	
参数	规格
显示屏	IPSLTPS1920x1200
触控屏	支持多点触控，支持手套或湿手操作
电池容量	可充电锂聚合物电池5500mAh，待机时间28天，工作时间>10小时(取决于使用情况和网络环境)，充电时间2-4小时(使用标配电源适配器和数据线)
扩展卡槽	1个SIM卡槽，1个TF卡槽，2个PSAM卡槽
通信接口	USB2.0Type-C，OTG
音频	1个扬声器，1个麦克风
键盘	1个电源键，1个侧面音量键
性能参数	
参数	规格
产品兼容性	基于5.8GHz频段智能交通专用短程通信(DSRC)技术
CPU	≥8核，单核≥1.8GH
RAM+ROM	3GB+32GB
拓展内存	MicroSD(TF)卡可扩展至128GB
操作系统	Android9.0
WLAN	支持WiFi、4G/5G
蓝牙	蓝牙4.2/4.1+HS/4.0/3.0+HS/2.1+EDR
GNSS	支持定位功能
摄像头	后置1300W+前置500W
频段	3G: 900/1900/2000/2100MHz, 4G: TDD-LTE: B38/B39/B40/B41 FDD-LTE: B1/B3/B8
NFC	工作频率: 13.56MHz 协议标准: ISO14443A/B, ISO15693, NFC-IP1, NFC-IP2等 读写距离: 2-4cm
RFID	支持ISO14443A/B, 操作各类ETC用户卡
静电防护	空气放电±15Kv, 接触放电±8Kv
防护等级	IP65, 达到IEC密封标准
工作温度	-10℃—60℃
存储温度	-30℃—70℃
跌落测试	在操作温度范围内, 6面均能承受多次(至少20次)从1.5米高度跌落至混凝土地面的冲击

表8-手持移动终端技术指标

A.7 一体化智能收费亭

A.7.1 入口一体化智能收费亭

入口一体化智能收费亭				
组成	技术指标	单位	数量	备注
收费亭结构	收费亭结构：框架为钢结构架，设有值班室； 亭体尺寸为：L*W*H：1.55米内部装修整体定制，装修效果体现科技风格	套	1	
嵌入式入口自助发卡/缴费设备	<p>显示 数量：上下工位各1个，共计2个 尺寸：18.5寸液晶屏 分辨率：1920*1080 视角：水平视角≥170度，垂直视角≥170度 亮度：≥800cd/m² 对比度：1000:1 响应时间：≤10ms 其他：配套光感模块，可根据光线自动调节亮度</p> <p>发卡：(用于入口车道) 发卡单元(入口)：支持上下工位CPC卡发卡； 发卡通口(入口)：2个发卡通口，支持已发出未取的卡片可自动回收； CPC卡片发卡通口(入口)a)上下工位各1个，共计2个； b)每个工位卡箱总发卡量≥400张； 取卡键：上下工位各1个，合计2个； 其他：支持语音呼叫发卡；</p> <p>交互 摄像头：上下工位各1个高清摄像头单元，像素≥480P； 麦克风：具备降噪功能，适应高速公路环境； 语音单元：60W喇叭</p> <p>一般规范 供电电源：AC220V±15%，50Hz±4% 电源输入功率：≤600W 防雷：20kA/40kA(8/20us) 通信接口：RS-232串口或以太网接口；</p> <p>其他 求助按键：求助按钮，上下工位各1个，共计2个； MTBF：≥10000小时 MTTR：小于0.5小时</p>	套	1	

	警示灯单元：机器顶部设置1个声光警示单元 环境条件 工作温度：-40℃~55℃ 环境相对湿度：≤90% 存储温度：-40℃~70℃			
防静电地板	600*600*35MM防静电地板，含支架及配件	套	1	
收费亭操作台	应满足人体工程学设计，能够给工作人员提供舒适的使用操作，具体规格尺寸根据实际需求配置	套	1	
收费亭操作椅	高档可升降旋转椅	套	1	
web车道终端主机	1.控制主机采用无风扇设计 2.处理器≥I5主频≥2.0GHz≥双核四线程处理器 3.不低于8G内存 4.不低于256G固态硬盘 5.双千兆网卡 6.不少于6个RS232串口 7.无风扇工控机8.配套提供用于收费员语音对讲使用音箱和麦克风	套	1	
配电箱	含空开、导轨	套	1	
IP摄像机	200万星光级ICR日夜型防尘防水半球型网络摄像机； 支持H.265/H.264编码； 功耗：8WMAX；含安装附件	套	1	
空调	一级能耗，1.5P	套	1	
墙暖	材质：石墨烯碳晶墙暖 放置方式：壁挂式 发热类型：恒温发热	套	1	
LED屏	分辨率448X192LED点阵屏，亮度≥800cd/m ²	套	1	
灯箱	LED广告灯箱，可灵活更换海报广告	套	1	
门禁系统	门禁功能：支持单独人脸、单独刷卡、人脸+密码、人脸+刷卡 摄像头：≥200万像素 面部识别容量：≥1000张人脸 通讯方式：支持TCP/IP通讯	套	1	
防雷接地	独立接地接地电阻≤4Ω 联合接地接地电阻≤1Ω	项	1	
配管配线	网线、电源线配管配线	项	1	

表9-入口一体化智慧岗亭技术指标

A.7.2 出口一体化智能收费亭

出口一体化智能收费亭				
组成	设备技术指标	单位	数量	备注
收费亭结构	收费亭结构：框架为钢结构架，设有值班室； 亭体尺寸为：L*W*H：米内部装修整体定制，装修效果体现科技风格	套	1	
嵌入式出口自助发卡/缴费设备	<p>扫码单元 数量：上下工位各1个，共计2个 支付码类别：一维码、标准QR二维码 识读景深：200mm至1000mm 识读范围：150*250mm(垂直方向*水平方向@距离700mm)</p> <p>显示 数量：上下工位各1个，共计2个 尺寸：18.5寸液晶屏 分辨率：1920*1080 视角：水平视角≥170度，垂直视角≥170度 亮度：≥800cd/m² 对比度：1000:1 响应时间：≤10ms 其他：配套光感模块，可根据光线自动调节亮度</p> <p>收卡(用于出口车道) 卡读写单元(出口)支持上下工位ETC卡、CPC卡读写； 收卡卡口(出口)2个收卡口； CPC卡片回收箱(出口)a)上下工位各1个，共计2个； b)单个卡箱收卡量400张</p> <p>交互 摄像头：上下工位各1个高清摄像头单元，像素≥480P； 麦克风：具备降噪功能，适应高速公路环境</p> <p>语音单元：60W喇叭</p> <p>一般规范 供电电源：AC220V±15%，50Hz±4% 电源输入功率：≤600W 防雷：20kA/40kA(8/20us) 通信接口：RS-232串口 或以太网接口</p> <p>其他 求助按键：上下工位各1个，共计2个； 警示灯单元：机器顶部设置1个声光警示单元</p> <p>环境条件 工作温度：-40℃~55℃</p>	套	1	

	环境相对湿度：≤95% 存储温度：-40℃~70℃			
防静电地板	600*600*35MM防静电地板，含支架及配件	套	1	
收费亭操作台	应满足人体工程学设计，能够给工作人员提供舒适的使用操作，具体规格尺寸根据实际需求配置	套	1	
收费亭操作椅	高档可升降旋转椅	套	1	
web车道终端主机	1.控制主机采用无风扇设计 2. 处理器≥I5主频≥2.0GHz≥双核四线程处理器 3.不低于8G内存 4.不低于256G固态硬盘 5.双千兆网卡 6.不少于6个RS232串口 7.无风扇工控机 8.配套提供用于收费员语音对讲使用音箱和麦克风	套	1	
配电箱	含空开、导轨	套	1	
IP摄像机	200万星光级ICR日夜型防尘防水半球型网络摄像机； 支持H.265/H.264编码 功耗：8WMAX;含安装附件	套	1	
空调	一级能耗，1.5P	套	1	
墙暖	材质：石墨烯碳晶墙暖 放置方式：壁挂式 发热类型：恒温发热	套	1	
LED屏	分辨率448X192LED点阵屏，亮度≥800cd/m ²	套	1	
灯箱	LED广告灯箱，可灵活更换海报广告	套	1	
门禁系统	门禁功能：支持单独人脸、单独刷卡、人脸+密码、人脸+刷卡 摄像头：≥200万像素 面部识别容量：≥1000张人脸 通讯方式：支持TCP/IP通讯	套	1	
防雷接地	独立接地接地电阻≤4Ω 联合接地接地电阻≤1Ω	项	1	
配管配线	网线、电源线配管配线	项	1	

表10-出口一体化智慧岗亭技术指标