

# 收费站和收费车道智能化软件研究和应用

*Research and application of intelligent software  
for toll stations and toll lanes*

引领智慧出行 点亮美好生活



1

# 项目背景

# 1

## 项目背景

符合国际交通可持续发展

符合国家交通强国总体规划方向

符合交通运输部高速公路联网收费规划建设方向

### 全面贯彻落实中共中央、国务院精神



《交通强国建设纲要》



《数字交通发展规划纲要》

### 按照部、省智慧站方案推进落实



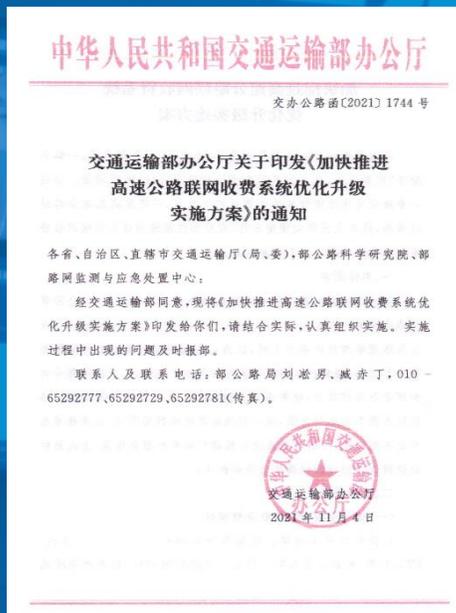
《加快推进联网收费系统优化升级实施方案》



《湖南省高速公路数智云收费站设计指南》



数字交通发展规划



高速公路联网收费系统优化升级实施方案



湖南数智云收费站指南

# 数字交通





## 建设目标

## 2 · 痛点与目标

### 通行效率低

车流量不断增加，通行速度下降；  
特情较多，拥堵频发，通行体验差；



### 提升通行效率与用户体验

优化处理流程与布局，采用智能设备  
清晰化交安指引，提升通行效率与通行体验



星沙站改造前

### 运营成本高

收费站运营人员多，  
管理成本高，经济效益低；



### 运营降本增效

采用自助服务和坐席远程处理，提高收费运营效率  
代替现场人工服务，实现一人多岗，一岗多能



星沙站改造后

### 运维效率低

设备品牌杂，故障多，难以实时监控，  
故障发生时不能及时处理；



### 提升运维效率

通过智能化设备监测  
更精准定位设备故障，降低维护成本。



3

建设成效

## 3.1 运营数据



41 个  
数智收费站



325 条  
智慧车道



30% ↓  
运营成本下降



20% ↑  
平均通行效率



100%  
ETC特情响应率



6.67%  
人工处理率



缩减 5 秒  
CPC发卡时间



缩减 4 秒  
CPC缴费时间



## 3.2 实际案例 · 一

### 星沙收费站

运行时间 **255** 天, 累计过车 **383** 万辆次, 累计收费金额 **1.17** 亿元

日均车流量约 **1.9** 万辆/天, 高峰小时约 **1600** 辆/小时

ETC专道通行量峰值达到 **750** 辆/小时

整体通行效率提升 **20%**

### 湖南沅辰高速

沅辰高速全线 **4** 个数智云收费站, 共 **37** 条收费车道

其中有 **18** 条自助收发卡设备车道, 节约人力成本超 **59%**

入口发卡效率提升 **10%**, 出口收费效率提升 **20%**

整体提升 **20%**以上

## 3.3 实际案例·二

### 汉寿中心收费站

2025年春运，车流高峰时期，常德路段首个“数智云收费站”——汉寿中心收费站

运营管理团队通过深入 **挖掘分析数据**

**提前预判** 车流变化， **合理规划** 人员配置，

**有效缓解** 了收费站拥堵状况

保障了道路持续畅通，为春运大考交出一份高分答卷

### 安江收费站

2024年，位于G60沪昆高速怀化段的安江收费站

经改造后成功升级为“**3进5出**”数智云收费站点

彻底改变了以前“**上拥下堵**”的现象

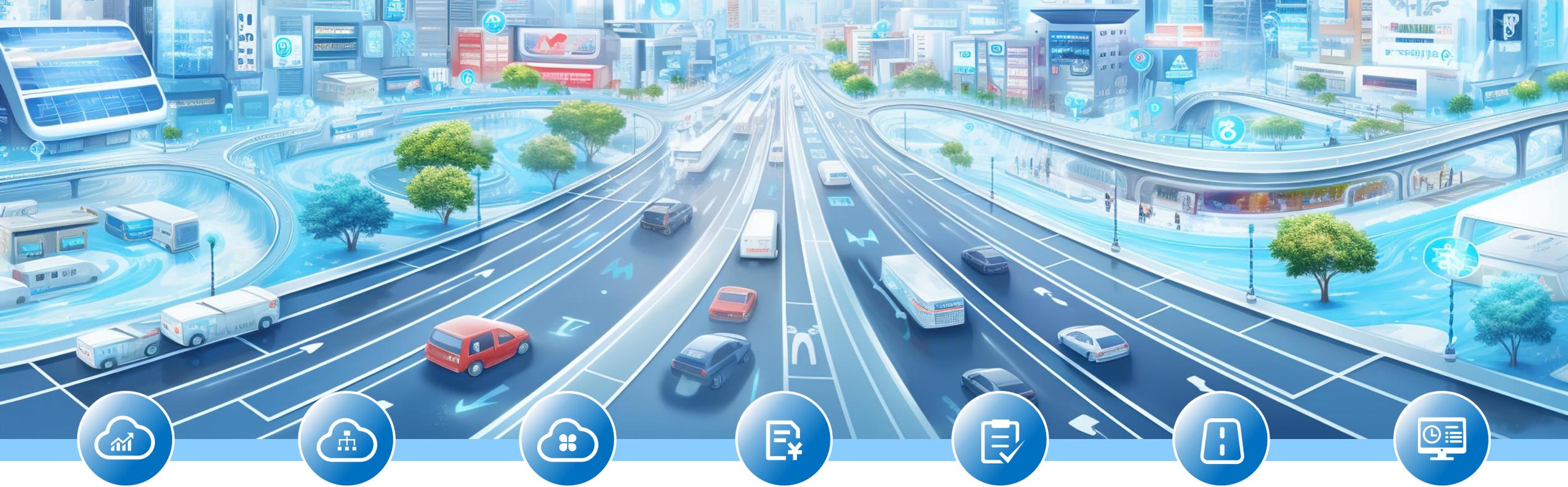
周边乡镇旅游客运班次增加 **80%**。

一粒种子 改变世界

中国·怀化·安江



## 应用特点



数据上云

业务上云

服务上云

计费精准化

业务标准化

车道简约化

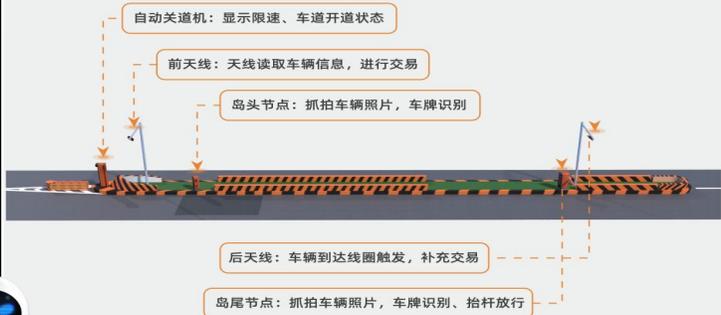
监测平台化

设计  
理念

**积极响应国家关于交通基础设施数字化转型升级的要求，加快推进高速公路智慧站点的落地**

湖南数智云收费站方案采用“云、边、端”一体协同架构，基于云原生环境，实现服务容器化部署及管理从车道收费模式转变为站级收费模式，有效提升收费效率，降低运营成本，推动智慧交通发展。

## >> 入口ETC车道



# 车道布局变化

标准化布局

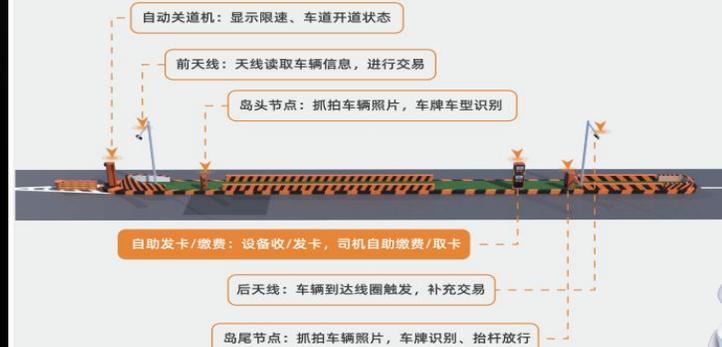
双天线模式

集约化设备

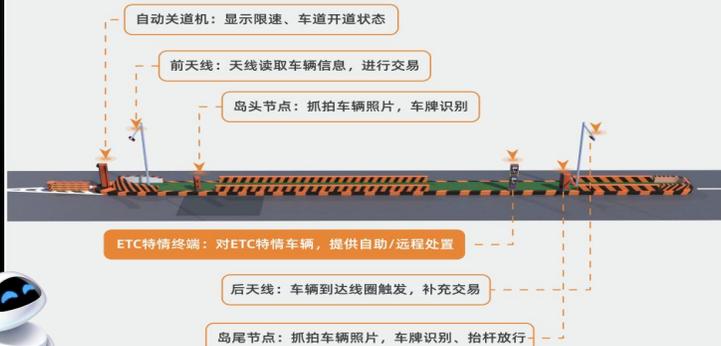
自助取卡

自助缴费

## >> 发卡/缴费自助混合车道



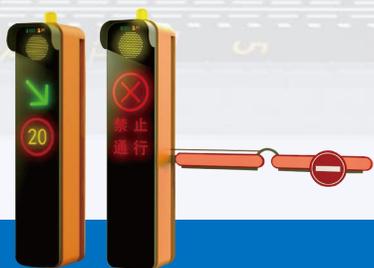
## >> 出口ETC车道



## >> 人工混合车道



## 4.3 车道设备变化



自动关道机

- 手工栏杆
- 限速标牌
- 雾灯
- 声光报警器
- 通行标识



岛头智能节点

- 车牌识别
- 车型识别
- 天线控制器
- 费额显示器
- 雷达车检器



ETC特情终端

- ETC专用车道



智能机器人

- 自助混合车道
- 发卡机器人
- 缴费机器人



智慧岗亭

- 嵌入机器人
- IC卡读写器
- 扫码付LCD



岛尾智能节点

- 高速栏杆机
- 车牌识别
- 天线控制器
- 费额显示器
- 雷达车检器

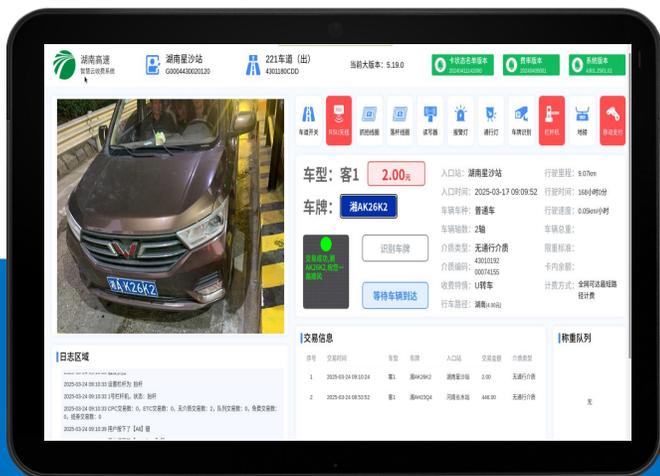
# 实际效果



Actual effect display of  
smart toll station

## 4.5 软件建设

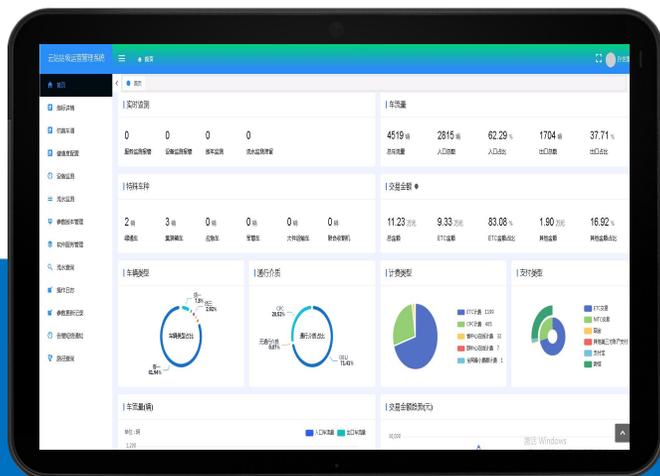
### 云收费软件



### 提供标准化的收费服务

- ETC专用车道
- 自助混合车道
- 人工混合车道
- 匝道预交易

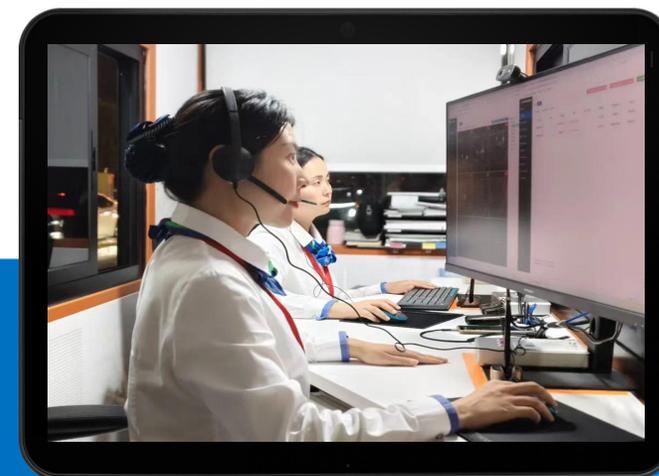
### 云站级管理软件



### 整站业务统计运行监测

- 业务指标统计
- 运行实时监测

### 云坐席系统



### 提供远程值守能力

- 特情远程处理
- 监控车道设备

## 4.6 软件建设 · 云坐席系统

是基于无人自助车道收费系统的远程异常回控处理系统，可对出入口车道各类异常车辆进行处理。将收费员从收费岗亭中解放，转移到监控室处理各类特情，远程操控设备，提高车辆特情处理效率，减少收费站运营成本。



远程值守



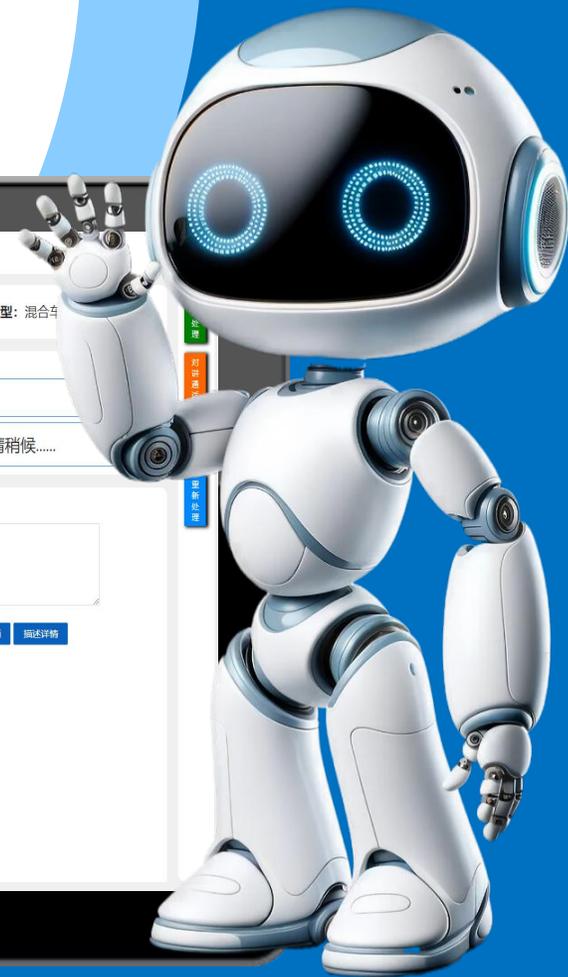
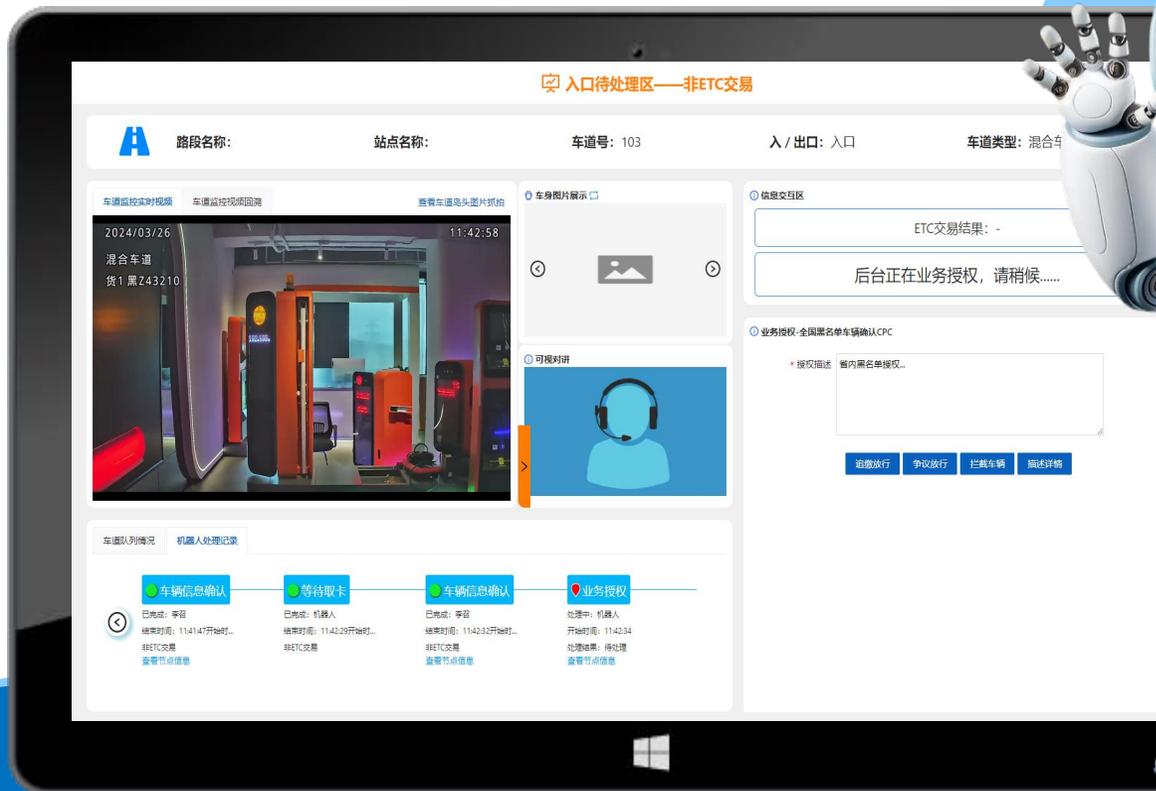
设备监控



一人多岗



一岗多能



## 4.7 整体系统容灾能力

### 多层次灾备体系

1 主 2 备 3 套系统



#### 边缘计算

站级主系统



#### 容灾服务器

站级故障时，切换到  
广场级容灾服务器



#### 高性能工控机

当容灾服务器故障时  
切换到高性能工控机  
一台工控机支撑4条车  
道



### 数据持久化保护

系统数据多副本保护，确保数据零丢失





### 操作变化

机器人收发卡  
云坐席远程处置



一人一亭坐岗  
现场处置特情

操作更便捷



### 人员构成变化

一岗多能  
人力大幅精简



岗位固定  
劳动密集型

人员更精简



### 运营管理变化

集中化管理  
主动管控



单站管理  
被动响应车流变化

管理更集中



5

亮点工作





## 总结与展望

2025年·持续增效



34 个  
数智收费站

数智云收费站规模化应用推广

2025年湖南高速集团将在新建高速公路全面推广应用数智云收费，计划落地改造34个“数智云收费站”，进一步实现收费现场“高效化、少人化”，满足人民群众美好出行需求。



## 总结与展望

2024年湖南高速数智云收费系统建设项目取得了显著成绩，完成了多个收费站的改造和新建工作，实现了通行效率提升、运营成本降低、服务质量提高等目标。同时，也面临着一些问题和挑战，需要在后续工作中加以解决。未来，我们将继续优化系统功能，加强设备维护和人员培训，不断提升数智云收费系统的稳定性和可靠性，为广大车主提供更加优质、高效的服务，推动湖南高速公路事业的数字化发展。

