

第七章 技术规范

1 车道工控机

主要技术指标如下：

- 符合 GB/T 24968 的要求；
- CPU：四核 CPU，主频： $\geq 2.2\text{GHz}$ Intel i7 低功耗处理器；
- 内存：16GB 及以上；
- 硬盘存储：容量 $\geq 2\text{T}$ ，含 500GB 以上固态硬盘；
- 显示支持：支持 VGA、DVI 等输出；
- 串行接口：6 路接口及以上；
- 并行接口：1 路 LPT 接口；
- 视频采集卡：支持高清视频、模拟视频；
- USB 接口：至少 6 路 USB3.0；
- 网络端口： ≥ 3 个以太网口。
- 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；
- MTBF： $>50,000$ 小时。

2 ETC 车道天线

主要技术指标如下：

- 采用相控阵天线；
- 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；
- 天线半功率波瓣宽度，水平面， $<25^\circ$ ，垂直面， $<55^\circ$ ；
- 接收灵敏度： $\leq -95\text{dBm}$ ；
- 支持 PSAM、PCI 密码卡；
- PSAM 卡插槽数量： ≥ 8 ；
- 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；
- 具备远程工作参数调整、状态监控、免拆卸在线程序更新的功能；
- 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；
- 具备交流和直流两种供电方式；交流供电电压及适应范围： $\text{AC}220\text{V} \pm 20\%$ ；直流供电电压及适应范围： $\text{DC}24\text{V} \pm 10\%$ ；

- 功耗： $\leq 60\text{W}/\text{台}$ ；— 颜色宜与 ETC 门架协调一致，体积小，外形美观。

3 费额显示器

主要技术指标如下：

- 应符合 GB/T 27879 的要求；
- 显示亮度： $\geq 1500\text{cd}/\text{m}^2$ ；
- 显示颜色：红色和黄色；
- 可显示 6 行 8 列汉字，内置 24×24 点阵 GB2312 一级汉字字库；
- 通信接口：标准 RS232；
- 电源： $\text{AC}220\text{V} \pm 20\%$ $50\text{Hz} \pm 4\%$ ；
- 可视距离： $> 20\text{m}$ ；
- 工作环境温度： $-30^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ ；
- 工作环境湿度： $0\% \sim 95\%$ 。

4 高速自动栏杆机

主要技术指标如下：

- ETC 自动栏杆机应符合 JT/T (428.1-428.2) 的要求，栏杆臂下边缘距机箱
- 底平面的高度在 $650\text{mm} \sim 950\text{mm}$ 之间；
- 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小于 0.6s ；
- 使用寿命： $\geq 3,000,000$ 往复次或 ≥ 10 年；
- 工作环境温度： $-40^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$ ；
- 工作环境湿度：95%无冷凝；
- 带有防冲撞机构，可抗 5 级风力，又能安全脱开；
- 电源： $\text{AC}220\text{V} \pm 15\%$ ， $50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$ ；
- 防护等级：IP65。

5 石英称重设备

石英式动态汽车衡主要由石英晶体式传感器、电荷放大器、称重控制器、控制柜、红外车辆分离器等组成。

石英晶体式传感器主要完成车轴的计重、计数、轴型判断、速度检测等工作。电荷放大器主要完成数据放大测量工作。红外车辆分离器用来进行车辆的分离及提供开始、

结束等信号。称重控制器用来处理来自于各传感器的信号、计算数据，并通过串行通信接口和车道控制器连接，把经过处理后得到的计重信息(包括总重、轴重等)上传车道控制器，并可通过通信系统上传至收费站进行管理。

(1) 石英晶体式传感器

- 技术规格：不少于 4 排平行满覆
- 速度范围：0~100km/h；
- 速度误差： $\leq 1\text{km/h}$ ；
- 传感器规格：1.5m、1.75m、2m；
- 相对湿度：85%
- 绝缘电阻： $>10\text{G}\Omega$ ；
- 使用寿命： ≥ 2000 万轴次；
- 防护等级：IP68；
- 工作环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ ；
- 防护等级：IP68；
- 采用压电原理，主动式无源传感器，传感器无需供电。
- 嵌入式安装，无缝隙，能与路面很好地结合，可与路面打磨平整，不易损坏。

(2) 石英晶体式传感器

- 输出电压：0~ $\pm 6\text{V}$ ；
- 输出电流：0~ $\pm 2\text{mA}$ ；
- 输出阻抗： 100Ω
- 响应频率 $0\text{Hz} < f \leq 16\text{kHz}$
- 电源电压： $10\text{V} \leq V_{\text{CC}} \leq 32\text{V}$
- 供电电流： $< 25\text{mA}$ ；
- 工作温度范围： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ；
- 防护等级：IP65；

(3) 称重控制器

称重控制器采用高可靠性的嵌入式系统和信号采集卡组成，整个装在控制盒内。用于处理来自于传感器、车辆分离器等的信号和数据，计算出通过车辆的轴重、总重等，并把相关数据发送给中央服务器。

- 适用速度范围：0.5~40km/h；
- 工作温度：-20℃~ +60℃；
- 相对湿度：0~95%RH；
- 电源电压：AC 220±20%V；
- 额定电流：0.3A；
- 额定功率：≤100W；
- 频率：50Hz±2Hz；
- 系统采用模块化的称重数据处理技术、实现自动检测通过称重区域的货运车辆的时间、轴数、速度、单轴、轴重、车货总重、轴距等信息。
- 通信接口：标准的 RS-232 串口；网口
- 通信速率：9600bps；
- 运算精度在 0.5-40 公里范围内需达到动态汽车衡 2 级标准。
- 具备数据自动缓存功能，能够保存一定数量的数据，当向计算机发送数据失败时，能重发数据，保持数据的唯一性和完整性。
- 具有自诊断功能，发生故障时能够通过信息接口向外部发出故障信息。
- 处理器采样存储点：≥200M/通道
- 整机单轴额定载荷 40T 最大过载能力 150%
- 检定精度≤1%，使用精度≤2%
- 速度范围 0.5-40km/h

（4）红外车辆分离器

- 使用高能量、高穿透率光电管，易于对准，用于正常 4.5 米以内车道时，过量增益值达到 25 倍，能在恶环境下，诸如：强光干扰、下雨、下雪、浓雾、温度异常仍能保证可靠工作。
- 在良好天气时，分离判断正确率 99.9%；在恶劣天气时，分离判断正确率 99.5%。
- 车辆分离扫描模式为高速同步逐行扫描模式，最大可以抵抗 4,000LUX 光源直射，可完全消除各种强光和电磁干扰。
- 使用环境温度：-40℃—+80℃，最大相对湿度 95%（50℃时），防护等级为 IP65。在高寒和炎热地区使用稳定可靠。

（5）控制柜

- 控制柜为不锈钢制作，带防水顶盖，有良好的强度和通风散热设计，具有保温隔

热作用，能为整个系统的稳定运行提供良好保障。

- 浪涌保护：防雷等级二级。
- 防盗门锁，门缝包边处理。
- 温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ ；
- 供电电源： $\text{AC}220 \pm 5\%$ ；
- 相对湿度： $0 \sim 95\%$ ；
- 防护等级：IP54；
- MTBF： ≥ 40000 小时；
- 防雷器接地电阻小于等于 4 欧姆；
- 落地安装；

6 高清车牌识别系统

主要技术指标如下：

- 车牌自动识别设备应符合 JT/T 604 的要求，采用高清车牌识别一体机，能
- 自动识别“GA36-92”（92 式牌照）、“GA36.1-2001”（02 式牌照）标准民用车牌照、04 式军用、新武警、港澳式等各种格式汽车号牌；
- 全天候车牌识别正确率： $\geq 98\%$ ；
- 识别速度 $< 0.2\text{s}$ ；
- 支持视频、线圈触发等多种触发方式；
- 视频编码：H.264，MJPEG，图像编码：JPEG；
- 成像器件： $\geq 1/3\text{inch}$ 逐行扫描 CMOS 或 CCD 图像传感器；
- 有效画面像素 ≥ 300 万；
- 前端 SD 存储 $\geq 64\text{GB}$ ；
- 具备 OSD 功能，视频能叠加时间、车牌、车道号等各种动态信息字符；
- 全天候室外型防护罩；
- MTBF： $\geq 30,000\text{h}$ ；
- 工作环境温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ；
- 工作环境湿度： $0 \sim 95\%$ ；
- 电源：50HZ，AC24V/220V；
- 防护等级：IP66；
- 含立柱及基础。

7 ETC 车道小型情报板

主要技术指标如下：

- 应符合 GB/T 27879 的要求；
- 可显示 2 行 8 列汉字，内置 GB2312 一级汉字字库；
- 显示亮度： ≥ 5000 cd/m²；
- 显示颜色：红色、绿色；
- 通信接口：标准 RS232；
- 可视距离： > 200 m，视角： $> 150^\circ$ ；
- 电源：AC220V $\pm 20\%$ ；
- 工作环境温度： $-20^\circ\text{C} \sim 75^\circ\text{C}$ ；
- 工作环境湿度：10%~90%；
- 总重量： ≤ 60 kg；
- 含反向雨棚信号灯。
- 显示亮度： ≥ 5000 cd/m²；
- 折叠式，轻量化

8 车辆检测器及线圈

主要技术指标如下：

- 频率：10K~100KHz（可调）；
- 线圈电感量范围 50-1000 μ H；
- 磁场变化：0.01%~1.25%可调；
- 灵敏度：9 级可调；
- 计数误差：小于 1×10^{-4} （适应于车速可达 60 公里/小时，一般车道：3.0~4.0 米，可能出现人员穿越检测区域的情况）；
- 馈线最长距离：400 米；
- 工作温度： $-40^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ ；
- 工作相对湿度： $\leq 95\%$ ；
- 电源：AC220V $\pm 10\%$ 。

9 治超一体化摄像机

- 满足《高速公路称重检测业务规范和技术要求》。
- 一体机像素：≥900 万像素
- 防护等级：IP66
- 图片分辨率：前、后、侧摄像机抓拍图片分辨率不小于 300 万像素；
- 录像：180° 全景录像大于 5 秒（分辨率大于 2K）；
- 本地存储：≥8G，内存：≥4G；
- CPU：

1) 处理器内核（多核）

- 双核 ARM Cortex A73@1.8GHz，32KB I-Cache，64KB D-Cache/512KB L2 cache
- 双核 ARM Cortex A53@1.2GHz，32KB I-Cache，32KB D-Cache/256KB L2 cache
- 单核 ARM Cortex A53@1.2GHz，32KB I-Cache，32KB D-Cache/128KB L2 cache
- 支持 Neon 加速，集成 FPU 处理单元

2) GPU

- 双核 ARM Mali G71@900MHz，256KB cache
- 支持 Open CL 1.1/1.2/2.0
- 支持 Open GL ES 3.0/3.1/3.2

3) 智能视频处理

- 提供视觉计算处理能力
- 四核 DSP@700MHz，32K I-Cache /32K IRAM/512KBD RAM
- 双核 NNIE@840MHz 神经网络加速引擎
- 内置双目深度检测单元

- 功能参数

- 日间车辆号牌识别准确率应不小于95%，夜间车辆号牌识别准确率应不小于90%
- 日间车辆号牌颜色识别准确率应不小于90%，夜间车辆号牌颜色识别准确率应不小于80%
- 未悬挂号牌的识别率应不小于80%
- 输出信息（SDK）：车头车侧车尾拼接的全景高清车辆视频、车头大图、车尾大图、车侧全景图、车头及车尾车牌号码和颜色及全景视频录像。

10 自助发卡设备（独立式）

a. 主要功能要求：

自助发卡车道系统主要通过车型分类器、自助发卡机完成车型信息的采集识别、通行卡信息写入并自动/按键出卡。在特殊情况下，可手动切换为人工收费模式，即是通过传统的岗亭人工方式为正常客货车提供缴发卡服务。系统还可提供相应的工班、系统管理等功能，各模块功能如下描述：

1. 自助发卡

当车辆经过时与原有入口治超系统联动能自动识别车型，系统通过语音、动画等提示引导司机正确操作，为司机提供自动预发卡、临牌识别发卡和特殊车辆（军警车、公务车）通行服务。

2. 车道监控

车道监控主要是与站级系统、移动智能终端系统可以实时联动，监控车道系统的各项情况，对收费操作进行实时动态性的检测，结合车道收费日志，快速了解系统设备状态，系统收费情况等。

3. 工班管理

工班管理模块主要记录车道的上下班情况，方便后续流水处理及车道管理；支持收费员普通上下班及系统自动上下班；包括：上班、下班、系统自动上班、系统自动下班等。

4. 数据传输

数据传输主要是实现车道系统与上级系统的流水上传和参数接收，以及车道系统与移动智能终端系统的数据交互传输功能。

5. 系统管理

系统管理模块主要提供车道过车收费常用的辅助功能及系统管理功能，其中，“功能”菜单包括：更换卡夹、打开顶棚灯、关闭顶棚灯、打开线圈控制、取消线圈一次、卡机降级使用、开启连续过车、关闭连续过车、车牌黑名单过车一次等；维护菜单包括重连读卡器、导入参数等；“系统”菜单主要是启动/关闭程序或计算机等。

6. 现场特情处理

移动手持终端是给现场值班人员配置的移动设备，搭载自助发卡系统配套的回控APP。移动手持终端APP功能要求如下：

用户登录/退出：系统提供用户登录/退出的操作界面，用户可通过工号+密码的方式进行登录，登录后用户进入终端首页。用户也可通过相关功能按钮发起登出。

广场列表：用户登录终端后，将会进入显示有收费广场自助发卡设备监控列表的主界面，该界面可以查看到账号权限范围内的收费广场自助发卡设备状态信息。

车道监控：系统可对收费广场的关键设备状态进行监控。同时，对于支持远程控制的设备，如栏杆机等，提供直接控制栏杆机抬杆和降杆的应急处置功能。

特情回控：当自助发卡系统出现特情时，一方面，终端能及时采集到这些车道特情告警信息；另一方面，当车辆经过自助发卡设备的自助处理服务或者后台的远程回控服务后，仍无法完成交易或正常通行时，终端会收到请求介入的信息；此时，现场收费员可以人工介入特情，在了解车主及车辆的特情后，通过终端的特情回控界面，执行回控处理，满足车主在现场的交易或通行处理诉求。

特殊收费处理：终端支持对现场特殊收费场景的处理，如车道自助发卡设备响应延时、军警车辆特殊放行和撤销收费等。

音视频交互：终端支持与云客服后台系统建立音、视频连线，车道收费员和后台客服人员可以进行直接的语音和视频交互，以实现如车道问题上报、后台的作业安排等业务处理。

信息查询服务：终端提供相应的信息查询服务，主要是终端操作员的回控操作记录、设施状态的异常记录等。

系统设置：系统设置模块主要提供角色配权、车道连接、车道设置等功能。

7. 支持云客服功能：

对于特情业务，支持云客服平台远程回控，云客服平台系统功能要求如下：——用户登录/退出：支持账户名+密码、短信+短信验证码、微信扫码等多种方式登录。

概览首页：提供包括回控事件、确认事件、故障事件、呼叫事件等专项任务概览，操作员可快速选择、浏览、响应和处理概览页上的待处理事件任务。

设备监测：提供自助缴费车道监控页面，实现对自助缴费设备及其关键设施、组件的运行状态监控，包括：IC卡读写器、与上级系统的链路情况等。

特情回控：支持按照特情事件处理流程远程处理，由自助缴费设备上报的、需人工介入的车道特情事件。

音视频交互：支持与自助缴费设备现场进行远程音视频连线对讲交互。

综合信息查询：提供设备状态异常记录和回控操作处理记录信息。

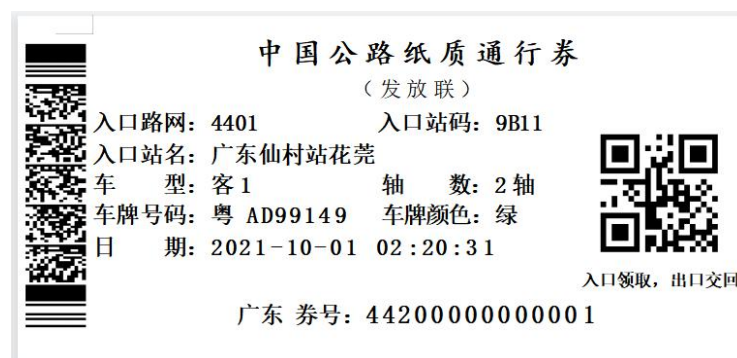
b. 详细技术参数

- 智慧自助设备通过云、大数据和 AI 技术应用，在车道前端以智硬件和应用软件为载体，解决收费站在少人化的收费员配置下，保障车道收费业务正常开展。
- 适应卡片尺寸：长 $86 \pm 0.2\text{mm}$ /宽 $54 \pm 0.2\text{mm}$ /厚 $5 \pm 0.2\text{mm}$ 。拒收不符合尺寸要求的卡片；
- 工作电源：在交流电压 $220 \times (1 \pm 15\%) \text{V}$ ，频率 $50 \times (1 \pm 4\%) \text{Hz}$ 的电源条件下，产品应能正常工作；
- 整机功率： $\leq 1500\text{W}$ （含制冷空调）。
- 支持嵌入式安装, 主体尺寸：宽度 $\leq 1100\text{mm}$ ，深度 $\leq 705\text{mm}$ ，高度 $\leq 1950\text{mm}$
- 通讯接口：支持网口和串口；
- 噪音： $\leq 60\text{dB}$ ；
- 发卡速度： ≥ 1500 张/小时；
- 整机一共 4 个工位机芯，模块化设计各自独立，单个工位储卡量 ≥ 375 张；上下 4 个工位合计 ≥ 1500 张。
- 平均无故障时间 MTBF： > 10000 小时；
- 平均故障恢复时间 MTTR： < 0.5 小时；
- 防护等级：IP65；
- 工作温度： $-40^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$ 。工作湿度： $0\% \sim 95\% \text{RH}$ （无凝露）。
- 自助发卡模块：支持 CPC 卡发放并可准确读写卡内数据；装卡数量 ≥ 1500 张；传动件寿命 ≥ 150 万次
- 具有上下发卡单元，上组位置较高，提供给大车使用，下组位置较低，提供给小车使用，并具备上下工位联合控制，各个工位储卡量不少于 375 张；支持 CPC 卡发放，等待车主拿卡，准确完成卡内数据读写；采用电机等机械装置完成收卡，可固定读写模块，传动件寿命 ≥ 150 万次；带卡将空检测，阈值可设定，阈值可供选择的设置档位不少于 3 档）、废卡回收（回收量不少于 50 张）；能控制读卡器天线进行切换及关闭。备卡发卡和伸缩面板采用独立电机，可单独或同时控制，互不干扰。
- 配置显示液晶屏，可满足特情处理过程中的人机交互需求，液晶屏显示相应的文

字、图片、视频、语音信息，实现与司乘人员信息交互。显示屏尺寸 ≥ 18.5 寸，显示支持 1920*1080 分辨率，亮度 $\geq 800\text{cd/m}^2$ ，雾面屏，阳光下可见，配套光感模块，可根据光线自动调节亮度。

- 支持具有与入口拒超结合，实现货车超载不发卡、客车凌晨 2~5 点不发卡；具有对已正常安装使用的 OBU 车辆不发卡功能。
- 具有语音提示功能，卡机播放峰值功率 $\geq 70\text{W}$ ，辅助司机进行取卡操作。语音提示为“请按键取卡”，提示内容可根据业主单位营运需求调整。
- 具有现场呼叫或求助功能，司机按下呼叫按钮后将触发卡机的声光报警器，提醒现场收费员进行处理，同时卡机语音提示，提示司机等待收费员处理。上下工位配备取卡按钮与求助按钮，支持 LED 灯操作指引，按压寿命 ≥ 150 万次。
- 设备上下工位各设有一个音视频交互模块，当司机在缴费过程中遇到问题时，可与支持设备可视化语音交互，后台客服人员与车主的可视化语音交互。为确保交互的便捷性与准确性，音视频交互设备应满足以下要求：高速收费站环境下语音播报清晰可听，无爆音，音量可调节；麦克风具备降噪、回声消除功能，可适用于高速公路收费站环境；上下工位各 1 个视频摄像头，摄像头像素 $\geq 720\text{P}$ ，视线清晰，视角覆盖车道交易区。
- 支持下工位面板自动伸缩，伸缩距离最大不少于 14cm。车辆达到后，能够向外伸出一段距离，便于司机取卡操作。配备距离传感器，任意伸出长度可实现检测到车急停。
- 具备坏卡自动回收功能，遇到不能读写的复合卡，无需人工干预，自动回收并重新补卡到天线读写位置。
- 卡位中的卡发完时有声光提示功能。
- 具有按键取卡、军警免费车通行等个基本的车类处理能力。上下工位配备取卡按钮与求助按钮，按压寿命 ≥ 150 万次。
- 具有军警免费车不出卡功能，军警车、粤 0 车自动识别抬杆放行。
- 发卡模块内上下工位各设有一个对讲模块，当司机在取卡过程中遇到问题时，可以同值班室直接对话，或者直接使用对讲按钮触发报警器提醒；
- 采用散卡式发卡机；
- 具有故障检测和反馈功能。

- 发卡通道采用双驱动浮动导轮，自适应卡片厚度、曲度，防止卡片打滑。
- 数据处理设备可支持自助交易设备过车业务、音视频交互业务、人工智能业务的数据处理。数据处理设备可利旧原收费亭内设备，同时应满足以下要求：具备高处理能力，支持 AI 边缘计算和业务处理；主控处理单元：双核处理器，主频 $\geq 2.5\text{GHz}$ ， $\geq 8\text{G}$ 内存， $\geq 120\text{G}$ 固态+ $\geq 1\text{T}$ 机械盘，并配备 ≥ 14 个串口和 ≥ 8 个 USB 接口；支持不少于 5 个地感线圈接入；单个串口支持的最高波特率不低于 921600。
- 电力及通讯：含配电模块，至少包含 1 个智能电源箱、空开配电箱、工业排插。智能电源箱支持多路电流独立控制，支持串口通讯，接线方便易拔插；多路交流稳定输出，额定功率大于 400w。电源输入满足 AC 220v。含通讯模块，至少包含 4G 和 Wifi，可放置机箱顶部。
- 人工智能能力：设备应具备智能问答、智能计算等功能。智能问答：支持人机对讲功能。最大唤醒/识别距离：5m；识别响应时间 ≤ 1 秒；识别关键语义成功率 $\geq 99\%$ ；内嵌知识图谱，配有超过 100 项车道收费常用知识条目；支持远程方式扩展知识图谱，可扩展知识条目数不少于 10000 项。音视频交互：支持录音、录像、截屏；支持智能降噪，在收费站嘈杂环境下，能清晰辨识双方交互内容；低时延。支持云后台远程控制设备，远程处理车道特情。智能队列管理准确率 $\geq 99.999\%$ 。具备机器状态智能监测；机器具备健康智能诊断功能与异常智能恢复。临牌识别：支持临时车牌自助引导、自助识别功能。
- 车道机器人整合车道机柜保证放置原有收费亭内设备，柜内空间不少于 300*600*1800mm，具体尺寸可根据实际需要调整，部分机柜需满足 ETC 收费亭内设备的放置。
- 根据《收费公路联网收费运营和服务规程（2020）》有关纸质通行券管理的规定，本项目自助发卡机器人应预留热敏打印机安装位置及软件接口，满足远期实现纸券自动打印功能，可应用于重大节假日小型客车免费通行过渡期间和出现收费站所有入口车道瘫痪等紧急情况；
- 纸券在入口发放时，应加盖日期章，填写车型、车牌号码等内容，并做好特情记录。在收费车道现场操作中，路段公司使用统一样式印刷的纸券，在入口车道由收费员手工填写车辆车牌、勾选车型，并盖上日期章后发放给车辆作为通行凭证使用。



节假日客车免费通行纸券参照样式

12 自助缴费设备（独立式）

a. 主要功能要求：

自助缴费车道系统主要通过车型分类器、自助缴费机完成车型信息的采集识别、通行卡/ETC 卡的读写后计算费额，并为车主提供微信、支付宝扫码支付或刷 ETC 卡完成通行费的自助缴纳。在特殊情况下，可手动切换为人工收费模式，即是通过传统的岗亭人工方式为正常客货车提供缴费处理服务。系统还可提供相应的工班、系统管理等功能，各模块功能如下描述：

1. 自助缴费

当车辆经过时，系统通过语音、动画等提示引导司机正确操作，为司机提供复合卡缴费、ETC 卡缴费和特殊车辆（军警车、公务车）通行服务。车辆驶入车道到达设备感应区时，插卡口自动打开，司机根据语音提示将 CPC 卡插入设备，设备内置了读卡器，CPC 卡进入卡柜后读卡器即可快速读取卡内信息，并在显示屏上显示入站口，入站时间，应缴金额和车型，司机支付后完成缴费抬杆通行。

2. 降级人工收费

当自助缴费车道由于管理需要须人工进行收费时，系统提供降级使用功能，将自助缴费模式降级为人工收费模式提供现金收费。

3. 车道监控

车道监控主要是与站级系统、移动智能终端系统可以实时联动，监控车道系统的各项情况，对收费操作进行实时动态性的检测，结合车道收费日志，快速了解系统设备状态，系统收费情况等。

4. 工班管理

工班管理模块主要记录车道的上下班情况，方便后续流水处理及车道管理；支持收费员普通上下班及系统自动上下班；包括：上班、下班、系统自动上班、系统自动下班等。

5. 数据传输

数据传输主要是实现车道系统与上级系统的流水上传和参数接收，以及车道系统与移动智能终端系统的数据交互传输功能。

6. 系统管理

系统管理模块主要提供车道过车收费常用的辅助功能及系统管理功能，其中，“功能”菜单包括：更换卡夹、打开顶棚灯、关闭顶棚灯、打开线圈控制、取消线圈一次、卡机降级使用、开启连续过车、关闭连续过车、车牌黑名单过车一次等；维护菜单包括重连读卡器、导入参数等；“系统”菜单主要是启动/关闭程序或计算机等。

7. 现场特情处理

移动手持终端是给现场值班人员配置的移动设备，搭载自助缴费系统配套的回控APP。移动手持终端APP功能要求如下：

用户登录/退出：系统提供用户登录/退出的操作界面，用户可通过工号+密码的方式进行登录，登录后用户进入终端首页。用户也可通过相关功能按钮发起登出。

广场列表：用户登录终端后，将会进入显示有收费广场自助缴费设备监控列表的主界面，该界面可以查看到账号权限范围内的收费广场自助缴费设备状态信息。

车道监控：系统可对收费广场的关键设备状态进行监控。同时，对于支持远程控制的设备，如栏杆机等，提供直接控制栏杆机抬杆和降杆的应急处置功能。

特情回控：当自助缴费系统出现特情时，一方面，终端能及时采集到这些车道特情告警信息；另一方面，当车辆经过自助缴费设备的自助处理服务或者后台的远程回控服务后，仍无法完成交易或正常通行时，终端会收到请求介入的信息；此时，现场收费员可以人工介入特情，在了解车主及车辆的特情后，通过终端的特情回控界面，执行回控处理，满足车主在现场的交易或通行处理诉求。

特殊收费处理：终端支持对现场特殊收费场景的处理，如自助缴费设备响应延时、车主现金收费、车主无卡、军警车辆特殊放行和撤销收费等。

音视频交互：终端支持与云客服后台系统建立音、视频连线，车道收费员和后台客服人员可以进行直接的语音和视频交互，以实现如车道问题上报、后台的作业安排等业

务处理。

信息查询服务：终端提供相应的信息查询服务，主要是终端操作员的回控操作记录、设施状态的异常记录等。

系统设置：系统设置模块主要提供角色配权、车道连接、车道设置等功能。

8. 支持云客服功能：

对于特情业务，支持云客服平台远程回控，云客服平台系统功能要求如下： --用户登录/退出：支持账户名+密码、短信+短信验证码、微信扫码等多种方式登录。

概览首页：提供包括回控事件、确认事件、故障事件、呼叫事件等专项任务概览，操作员可快速选择、浏览、响应和处理概览页上的待处理事件任务。

设备监测：提供自助缴费车道监控页面，实现对自助缴费设备及其关键设施、组件的运行状态监控，包括：IC 卡读写器、与上级系统的链路情况等。

特情回控：支持按照特情事件处理流程远程处理，由自助缴费设备上报的、需人工介入的车道特情事件。

音视频交互：支持与自助缴费设备现场进行远程音视频连线对讲交互。

综合信息查询：提供设备状态异常记录和回控操作处理记录信息。

b. 详细技术参数

- 自助缴费设备通过云、大数据和 AI 技术应用，在车道前端以智硬件和应用软件为载体，解决收费站在少人化的收费员配置下，保障车道收费业务正常开展。
- 适应卡片尺寸：长 $86 \pm 0.2\text{mm}$ / 宽 $54 \pm 0.2\text{mm}$ / 厚 $5 \pm 0.2\text{mm}$ 。拒收不符合尺寸要求的卡片；
- 工作电源：在交流电压 $220 \times (1 \pm 15\%) \text{V}$ ，频率 $50 \times (1 \pm 4\%) \text{Hz}$ 的电源条件下，产品应能正常工作；
- 整机功率： $\leq 1500\text{W}$ （含制冷空调）。
- 支持嵌入式安装, 主体尺寸：宽度 $\leq 1100\text{mm}$ ，深度 $\leq 705\text{mm}$ ，高度 $\leq 1950\text{mm}$
- 通讯接口：支持网口和串口；
- 噪音： $\leq 60\text{dB}$ ；
- 自助缴费收卡模块：支持 CPC 卡收取，准确完成卡内数据读写；收卡速度 ≤ 2 秒；传动件寿命 ≥ 150 万次
- 收卡速度： ≥ 1500 张/小时；

- 单个卡箱收卡量 ≥ 400 张；
- 平均无故障时间 MTBF: >10000 小时；
- 平均故障恢复时间 MTTR: < 0.5 小时；
- 防护等级: IP65；
- 工作温度: $-40^{\circ}\text{C}\sim+75^{\circ}\text{C}$ 。工作湿度: $0\%\sim95\%$ RH（无凝露）。
- 纸券回收: 支持对符合全国联网收费标准规范的纸券进行收取和识别二维码
- 具有上下双收卡单元，上组位置较高，提供给大车使用，下组位置较低，提供给小车使用，收卡单元传动件寿命 ≥ 150 万次。支持上下工位 ETC 卡读取，准确完成卡内数据读写；支持上下工位 CPC 卡收取、读写、退卡，准确完成卡内数据读写。
- 配置显示液晶屏，可满足特情处理过程中的人机交互需求，液晶屏显示相应的文字、图片、视频、语音信息，实现与司乘人员信息交互。显示屏尺寸 ≥ 18.5 寸，显示支持 $1920*1080$ 分辨率，亮度 $\geq 800\text{cd/m}^2$ ，雾面屏，阳光下可见，配套光感模块，可根据光线自动调节亮度。
- 具有语音提示功能，卡机播放峰值功率 $\geq 70\text{W}$ ，辅助司机进行缴费和回收 CPC 卡操作，提示内容可根据业主单位营运需求调整。
- 具有现场呼叫或求助功能，司机按下呼叫按钮后将触发卡机的声光报警器，提醒现场收费员进行处理，同时卡机语音提示，提示司机等待收费员处理。上下工位配备取卡按钮与求助按钮，支持 LED 灯操作指引，按压寿命 ≥ 150 万次。
- 设备上下工位各设有一个音视频交互模块，，当司机在缴费过程中遇到问题时，可与支持设备可视化语音交互，后台客服人员与车主的可视化语音交互。为确保交互的便捷性与准确性，音视频交互设备应满足以下要求：高速收费站环境下语音播报清晰可听，无爆音，音量可调节；麦克风具备降噪、回声消除功能，可适用于高速公路收费站环境；上下工位各 1 个视频摄像头，摄像头像素 $\geq 720\text{P}$ ，视线清晰，视角覆盖车道交易区。
- 支持下工位面板自动伸缩，伸缩距离最大伸缩距离最大不少于 14cm。车辆达到后，能够向外伸出一段距离，便于司机插卡操作。配备距离传感器，任意伸出长度可实现检测到车急停。
- 上下工位分别安装有远距离扫码枪，能够在较远的距离下扫描司机出示的手机二维码，并具有较大的范围和较高的成功率；最大有效扫码距离 ≥ 1.2 米，抗强光，

环境光免疫 $\geq 100\text{Lux}$

- 具有故障检测和反馈功能。
- 收卡通道采用双驱动浮动导轮，自适应卡片厚度、曲度，防止卡片打滑。
- 数据处理设备可支持自助交易设备过车业务、音视频交互业务、人工智能业务的数据处理。数据处理设备可利旧原收费亭内设备，同时应满足以下要求：具备高处理能力，支持 AI 边缘计算和业务处理；主控处理单元：双核处理器，主频 $\geq 2.5\text{GHz}$ ， $\geq 8\text{G}$ 内存， $\geq 120\text{G}$ 固态+ $\geq 1\text{T}$ 机械盘，并配备 ≥ 14 个串口和 ≥ 8 个 USB 接口；支持不少于 5 个地感线圈接入；单个串口支持的最高波特率不低于 921600。
- 电力及通讯：含配电模块，至少包含 1 个智能电源箱、空开配电箱、工业排插。智能电源箱支持多路电流独立控制，支持串口通讯，接线方便易拔插；多路交流稳定输出，额定功率大于 400w。电源输入满足 AC 220v。含通讯模块，至少包含 4G 和 Wifi，可放置机箱顶部。
- 人工智能能力：设备应具备智能问答、智能计算等功能。智能问答：支持人机对讲功能。最大唤醒/识别距离：5m；识别响应时间 ≤ 1 秒；识别关键语义成功率 $\geq 99\%$ ；内嵌知识图谱，配有超过 100 项车道收费常用知识条目；支持远程方式扩展知识图谱，可扩展知识条目数不少于 10000 项。音视频交互：支持录音、录像、截屏；支持智能降噪，在收费站嘈杂环境下，能清晰辨识双方交互内容；低时延。支持云后台远程控制设备，远程处理车道特情。复式收费：支持单条车道多自助缴费设备布设（ ≥ 2 个）；智能队列管理准确率 $\geq 99.999\%$ 。具备机器状态智能监测，监测指标 ≥ 50 项；机器具备健康智能诊断功能与异常智能恢复。临牌识别：支持临时车牌自助引导、自助识别功能。
- 车道机器人整合车道机柜保证放置原有收费亭内设备，柜内空间不少于 300*600*1800mm，具体尺寸可根据实际需要调整，部分机柜需满足 ETC 收费亭内设备的放置。
- 根据《收费公路联网收费运营和服务规程（2020）》有关纸质通行券管理的规定，本项目自助缴费机器人应预留纸券操作软件接口，满足远期纸券操作的简化，提升出口纸券收费效率。
- 出口车道收费系统在完成车牌校验后，通过扫描纸券左侧二维码将二维码信息以入参方式传入并直接获取车辆入口信息，包含入口信息二维码、准确的入口车型、

轴数、车牌和入口时间，完成出口收费操作后抬杆放行。



中国公路纸质通行券

(发 放 联)

入口路网: 4401 入口站码: 9B11

入口站名: 广东仙村站花莞

车 型: 客 1 轴 数: 2 轴

车牌号码: 粤 AD99149 车牌颜色: 绿

日 期: 2021-10-01 02:20:31

广东 券号: 44200000000001



入口领取，出口交回

节假日客车免费通行纸券参照样式