

ICS 35.240.60  
R 07  
备案号: 40352-2014

# DB11

## 北京市地方标准

DB11/T 1039—2013

---

### 电子不停车收费系统 电子标签应用技术规范

Technical specification for application of on-board unit  
in electronic toll collection system

2013 - 12 - 20 发布

2014 - 04 - 01 实施

---

北京市质量技术监督局 发布

## 目 次

前言.....	11
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 符号和缩略语.....	2
5 基本构成和形式.....	3
6 通信协议.....	4
7 设备技术要求.....	6
8 环境条件.....	9
9 标识、外观、材料和包装.....	10
附录 A（规范性附录） 专用测试卡 .....	11
附录 B（规范性附录） 测试专用 BST 用例 .....	12
附录 C（规范性附录） IC 卡信息预读.....	14
附录 D（规范性附录） 有线数据接口 .....	15
附录 E（规范性附录） 用户自助安装 .....	16
附录 F（规范性附录） 参数调整 .....	17

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由北京市交通委员会提出。

本标准由北京市交通委员会归口。

本标准由北京市交通委员会组织实施。

本标准起草单位：北京速通科技有限公司。

本标准主要起草人：张北海、李全发、薛金银、俞宏熙、高文宝、尤鑫、吴佳、王梅、胡宾、李剑、张鹏飞、王树甫、桂杰、林敬东、段起志、段作义、陈燮奇。

# 电子不停车收费系统 电子标签应用技术规范

## 1 范围

本标准规定了电子不停车收费（ETC）系统中车载电子标签的基本构成和形式、通信协议、设备技术要求、环境条件、标识外观材料和包装等方面的要求。

本标准适用于公路电子收费系统、城市道路和停车场收费，车辆出入管理、自动车辆识别等领域可参照使用。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 2423.1-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温
GB/T 2423.2-2008	电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温
GB/T 14013	移动通信设备 运输包装
GB/T 14733.9-2008	电信术语 无线电波传播
GB/T 14916-2006	识别卡 物理特性
GB/T 20839-2007	智能运输系统 通用术语
GB/T 20851.1	电子收费 专用短程通信 第1部分：物理层
GB/T 20851.2	电子收费 专用短程通信 第2部分：数据链路层
GB/T 20851.3	电子收费 专用短程通信 第3部分：应用层
GB/T 20851.4	电子收费 专用短程通信 第4部分：设备应用
GB/T 20851.5	电子收费 专用短程通信 第5部分：物理层主要参数测试方法
ISO/IEC 7816	识别卡-有触点集成电路卡
ISO/IEC 14443	识别卡-非接触式集成电路卡
UN 38.3-2003	联合国 关于危险品运输的建议，测试手册及准则
UL 1642-2007	锂电池
交通运输部2011年第13号公告 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》	

## 3 术语和定义

GB/T 20839-2007、GB/T 14733.9-2008、GB/T 20851.1、GB/T 20851.2中确立的以及下列术语和定义适用于文件。

### 3.1

#### 唤醒响应时间 wakeup response time

自电子标签（OBU）首次接收到路侧单元（RSU）发送的信标服务表（BST）数据帧前的唤醒信号（14kHz方波）的起始时刻起，至电子标签返回车辆服务表（VST）数据帧的起始时刻的时间。

### 3.2

#### **交易时间** transaction time

自电子标签接收到路侧单元发送的第一个完整的BST数据帧开始,至电子标签返回SetMMI.rs数据帧结束时刻的时间。

### 3.3

#### **即时唤醒** instant wakeup

电子标签接收到路侧单元发送的第一个唤醒信号和BST数据帧后,即完成唤醒和完整的BST数据帧接收,并具备在处理该BST之后立即响应VST的能力。

### 3.4

#### **唤醒灵敏度** wakeup sensitivity

电子标签被有效唤醒时的最小等效全向入射功率。

### 3.5

#### **接收动态范围上限** upper reception dynamic range

电子标签在接收数据误码率 $\leq 10 \times 10^{-6}$ 时的最大等效全向入射功率。

### 3.6

#### **接收截止电平** reception cut-off power level

电子标签能够正常工作的最小等效全向入射功率。

### 3.7

#### **发行** issuing

电子标签的初始化(密钥替换等)和个人化(用户信息写入等)操作流程。

### 3.8

#### **工作模式** work mode

电子标签被唤醒后根据接收到的路侧单元发送的BST指示所进入的正常工作状态,该状态下电子标签进行正常的交易和发行工作。

### 3.9

#### **测试模式** test mode

电子标签在插入专用测试IC卡或被唤醒后根据接收到的专用测试BST用例的指示所进入的测试工作状态。

### 3.10

#### **休眠模式** sleep mode

电子标签未被唤醒时的工作状态,此时电子标签功耗最低,仅保持唤醒和防拆卸电路工作。

## 4 符号和缩略语

## 4.1 符号

下列符号适用于本文件。

etu: IC卡读写时的基本时间单元 (elementary time unit), 即发送一个单位信息的时间。IC卡读写机具的etu定义为:  $1\text{etu}=128/f_c$ , 其中 $f_c$ 为载波频率。

xxH: 表示16进制数据, xx取值范围为00~FF。

## 4.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ACn	有确认的命令/响应 (Acknowledged Command/Response)
BST	信标服务表 (Beacon Service Table)
DSRC	专用短程通信 (Dedicated Short Range Communication)
EIRP	等效全向辐射功率 (Equivalent Isotropically Radiated Power)
ETC	电子收费 (Electronic Toll Collection)
I-KE	初始化内核 (Initialization Kernel)
MPU	微处理单元 (Micro Processor Unit)
OBU	车载单元 (电子标签, On-Board Unit)
ppm	百万分率 (Parts per million, $=10^{-6}$ )
RSU	路侧单元 (路侧单元, Road-Side Unit)
SAM	安全访问模块 (Security Access Module)
VST	车辆服务表 (Vehicle Service Table)

## 5 基本构成和形式

### 5.1 基本构成

电子标签功能模块组成如图1所示, 主要包括射频单元、数字处理单元、电源和外围部件四个部分。射频单元是电子标签的DSRC接口, 用于DSRC唤醒信号的接收、DSRC数据的接收和发射; 数字处理单元用于基带数据的处理、与射频单元和外围设备的数据交换; 电源用于向电子标签提供能量供应; 外围部件用于协助数字处理单元实现电子标签的整体功能, 具体包括:

- 人机界面: 包括显示、声光提示等用户交互接口;
- 防拆装置: 检测电子标签拆卸状态的装置;
- SAM: 实现数据读写的安全保护功能的芯片或模块;
- IC卡读写模块: 读写非接触式和/或接触式IC卡的接口;
- 有线数据接口模块: 软件版本下载、升级、调试、检测等用途的专用数据接口。

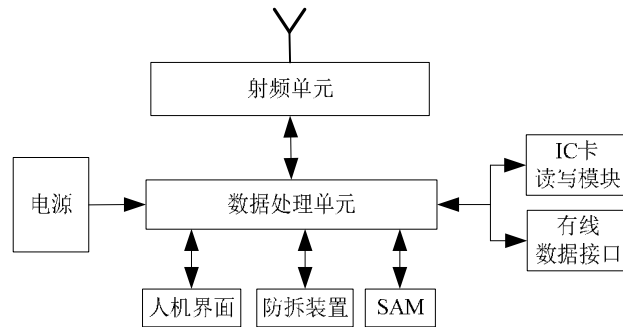


图1 电子标签构成

## 5.2 设备形式

电子标签有三种形式。

- 嵌入式：作为单独模块嵌入其他车载设备，采用外部电源供电。
- 单体式：以一体化的形式独立存在，由内置电池供电或由外部电源供电。
- 分体式：部分外围单元，诸如天线、防拆装置、IC 卡读写模块等以分立的形式存在，主要单元独立存在或与其他车载设备集成。各构成单元可安装于车辆的不同位置。

## 6 通信协议

### 6.1 物理层

物理层部分参数要求见表1，其他参数要求见GB/T 20851.1的表2。

表1 物理层部分参数要求

序号	参数	数值范围	备注
1	唤醒灵敏度	-47dBm~-43dBm	缺省值。测试天线采用右旋圆极化天线，以下同。
2	灵敏度可调范围	-5dB 步长，1~2 档可调	唤醒灵敏度和接收灵敏度、接收截止电平同步调整。可选项。
3	接收截止电平	-60dBm	
4	接收动态范围上限	≥-20dBm	
5	发射功率	-3dBm~3dBm	缺省值为 0dBm
6	发射功率可调范围	3dB 步长，2~3 档可调	可选项
7	调制系数	0.7~0.9	

### 6.2 数据链路层

#### 6.2.1 一般要求

数据链路层的一般要求见GB/T 20851.2。

#### 6.2.2 数据帧防碰撞机制

##### 6.2.2.1 VST 的随机时延

在电子标签与路侧单元建立专用通信链路之前，电子标签在接收到BST并进行处理后，应随机选择延时发送VST时间。电子标签返回VST信号的随机时延时间单位（ $T_u$ ）取值为3ms，专用链路建立请求延时计数器（ $N1$ ）取值为0~2，第一个时延窗口从BST数据帧接收完毕后 $160\mu\text{s}$ 开始，一个VST数据帧应完整地处于一个 $T_u$ 内，如图2所示。

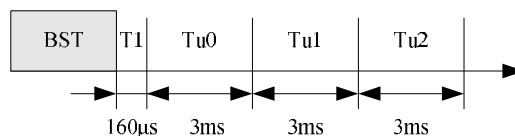


图2 电子标签返回 VST 时的随机时延窗口

#### 6.2.2.2 上行 ACn 数据帧的的发送时间窗口

在电子标签与路侧单元建立专用通信链路后，当下行链路数据帧的重发间隔为10ms时，上行ACn数据帧应在接收到当前下行链路数据帧后的 $160\mu\text{s}$ ~8ms内开始发送，如图3所示。

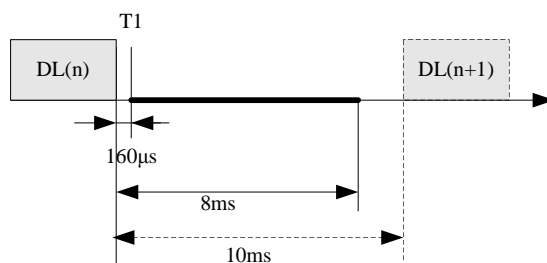


图3 电子标签返回上行 ACn 数据帧时的时间窗口

#### 6.2.3 休眠机制

电子标签被唤醒进入工作模式后，在下述任一情形下进入休眠状态：

- 收到链路释放请求（Event-Report.request）；
- 在交易状态下 100ms 内未收到有效专用下行数据帧；
- 在发行模式下 1s 内未收到有效专用下行数据帧；
- 工作时间超时（交易超时上限：3s，发行超时上限：20s）。

在测试模式下的电子标签休眠机制规定见附录A和附录B。

#### 6.2.4 链路释放机制

已与路侧单元建立专用通信链路的电子标签在进入休眠时自动释放当前链路。

### 6.3 应用层

#### 6.3.1 链路的建立和重建

未建立专用链路连接的电子标签接收到BST后，满足下列任一条件时，应执行GB/T20851.3规定的链路建立及配置过程，要求如下：

- BeaconID 与最近保存的 BeaconID 不同；
- 上一次保存的 BeaconID 与当前收到的 BeaconID 之间的时间差超过 255s。

电子标签在返回VST后，当其收到第一个带有专用链路地址，且该地址为此电子标签MAC地址的下行链路数据帧时，电子标签与路侧单元建立专用链路。

一个电子标签在同一时刻仅能与一个路侧单元建立专用链路。在已建立的专用链路被释放之前，电子标签不应与其他路侧单元建立新的专用链路，也不应响应新的BST。

### 6.3.2 链路参数的保存与更新

专用链路建立时，电子标签的I-KE应保存所接收到BST中的BeaconID和时间信息。

专用链路释放后，电子标签接收到新的BST后，如果同时满足下列条件，I-KE应重新保存所接收到BST中的BeaconID和时间信息，要求如下：

- BeaconID 与最近保存的 BeaconID 相同；
- 上一次保存的 BeaconID 与当前收到的 BeaconID 之间的时间差不超过 255s。

### 6.3.3 其他要求

其他要求见GB/T 20851.3。

## 7 设备技术要求

### 7.1 集成度

电子标签的射频单元（包括射频发射、接收和唤醒）应集成为单一芯片。射频单元与数字处理单元宜集成为单一芯片。

### 7.2 天线

电子标签天线的辐射方向图应满足：

- 水平方向图半功率点的角平分线与安装面法线方向的偏离角度小于 10°；
- 垂直方向图半功率点的角平分线与安装面法线方向的偏离角度小于 15°。

### 7.3 功耗

#### 7.3.1 内部电池供电

内部电池供电的电子标签功耗参数要求见表 2。

表2 内部电池供电的电子标签功耗要求

参数	范围
存储电流	≤5 μ A
休眠电流	≤12 μ A
单次交易耗电	≤60mAs

#### 7.3.2 外部电源供电

外部电源供电的电子标签功耗参数要求见表 3。

表3 外部电源供电的电子标签功耗要求

参数	范围
休眠电流	≤150 μ A

### 7.4 时间要求

电子标签时间参数要求见表4。

表4 电子标签时间要求

参数	范围
唤醒响应时间（路侧单元发射的BST间隔周期为40ms）	≤50ms
单次交易时间	≤270ms

## 7.5 IC卡读写接口

### 7.5.1 IC卡槽

电子标签的IC卡槽应保证IC卡插入后外露部分长度小于1/3。电子标签的IC卡槽支持的卡片厚度范围为：0.790mm~0.830mm，支持的IC卡规格尺寸范围见GB/T 14916中图2。

### 7.5.2 IC卡信息预读支持

电子标签应支持在进入交易流程之前预先读取IC卡信息的功能，具体要求见附录C。

### 7.5.3 非接触式IC卡读写

电子标签应支持非接触式IC卡以任意卡面方向插入时的正确读写。

电子标签作为非接触式IC卡读写机具，通信参数要求见表5，其他要求见ISO/IEC 14443 Type A。

表5 电子标签读写非接触式IC卡的通信参数

参数	范围
频率偏移	≤±7k Hz
通信速率	160kbps 及以上的倍频

### 7.5.4 接触式IC卡读写

电子标签可支持接触式IC卡读写。作为接触式IC卡读写机具的电子标签技术要求见表6。

表6 电子标签读写接触式IC卡的技术要求

参数	范围	备注
触点压力	0.2N~0.6N	
通信速率	≥115.2kps	支持协议和参数选择（PPS），见ISO/IEC 7816中9
IC卡供电电压范围	2.2~3.6V	
时钟频率	≥7.5MHz	
时钟频率偏差范围	<10 <sup>3</sup> ppm	
时钟占空比	45%~55%	
同向字符时间	12 etu	1 etu=128/f <sub>c</sub> ，其中f <sub>c</sub> 为外部时钟频率
反向字符时间	16 etu	

## 7.6 数据读写安全

数据读写安全要求如下：

——电子标签的数据存储、读写权限控制和读写安全通过SAM完成和保证。

——SAM 模块可与 MPU 芯片集成为单一芯片。

——电子标签中所有初始化数据的写入（包括文件建立、密钥写入和用户个人信息写入等）和读取均应支持 DSRC 通信方式。

## 7.7 有线数据接口

电子标签有线数据接口应具备软件升级、调试和误码率测试等功能。有线数据接口规格和引脚定义等见附录D。

## 7.8 人机界面

### 7.8.1 单体式电子标签

单体式电子标签提示内容要求见表7。

表7 单体式电子标签人机界面提示

状态	提示单元	提示方式	触发条件
交易成功	发声装置	短鸣 1 声	交易结束
	指示灯	绿灯	
	显示屏	无	
交易失败	发声装置	短鸣 3 声	交易结束
	指示灯	红灯	
	显示屏	无	
读卡成功	发声装置	短鸣 1 声	插卡
	指示灯	绿灯	
	显示屏	储值卡显示余额, 记账卡显示“记账卡”	
读卡失败	发声装置	短鸣 3 声	插卡
	指示灯	红灯	
	显示屏	读卡出错	
电池电量不足	发声装置	无	插卡
	指示灯	无	
	显示屏	电量不足	
标签被拆卸	发声装置	无	插卡
	指示灯	无	
	显示屏	标签拆卸	

### 7.8.2 嵌入式、分体式电子标签

嵌入式、分体式电子标签的人机界面应对表7中各种状态进行相应的声光提示，并在显示屏上显示。

## 7.9 防拆卸要求

电子标签应具备可靠的防拆卸机制。

采用外部电源供电的电子标签，当外部供电停止后，应保持正确的防拆卸状态信息。

## 7.10 使用寿命

电子标签的寿命应不低于7年，内置电池除外。

## 7.11 电源

### 7.11.1 平均免维护时间

电子标签应在平均每天不大于10次交易的情况下，连续使用5年以上。

电子标签应采用太阳能等装置作为辅助供电手段以延长电子标签的平均免维护时间。

### 7.11.2 低电报警

电子标签发行后出现首次低电报警时，应具备至少继续进行300次正常交易或者在之后的一个月内进行交易的能力。

### 7.11.3 电池安全性

电子标签使用的电池安全性要求见UL 1642和UN 38.3。

### 7.11.4 外部电源供电

外部电源供电时，维持防拆卸信息的电池应保证5年以上的供电能力。使用车载电源时，供电连接线应保证车辆的安全性。

## 7.12 扩展要求

7.12.1 电子标签宜具备即时唤醒功能。

7.12.2 电子标签可支持用户自助安装，由用户自行安装的要求见附录 E。

7.12.3 电子标签的接收灵敏度、唤醒灵敏度、发射功率等参数可在一定范围内调整。电子标签可支持下列参数调整方法之一：

- 通过插入专用 IC 卡调整上述参数的方法见附录 F；
- 通过 DSRC 方式或者有线数据接口方式调整上述参数。

## 7.13 安装

### 7.13.1 安装位置

单体式电子标签的安装位置与车辆纵向中心线的水平方向距离小于20cm。不同车型具体安装要求如下：

- 小型车辆的电子标签安装高度距地面 1.2m~1.4m。若车辆前挡风玻璃有微波窗口，单体式电子标签应安装在微波窗口区域内。
- 大型车辆的电子标签安装在车辆前挡风玻璃下沿。

### 7.13.2 粘贴可靠性

单体式电子标签初次安装温度范围为：0℃~50℃，与车辆玻璃的粘胶面积应大于6cm<sup>2</sup>。

## 7.14 测试要求

电子标签在插入专用测试卡或收到测试专用BST用例之后进入测试模式，要求见附录A和附录B。

## 8 工作温度

在25℃~85℃之间应能正常工作。。

## 9 标识、外观、材料和包装

### 9.1 标识

电子标签外壳应明显标识产品的序号及型号等信息。

### 9.2 外观

单体式电子标签的外形尺寸上限为长110mm、宽75mm、厚35mm。电子标签机壳无变型、开裂，表面无掉漆、磕碰、毛刺、划痕和明显的颜色不均匀。

### 9.3 材料

电子标签应使用无毒无害的环保材料，其构成材料中，铅、汞、六价铬、多溴联苯、多溴二苯醚（十溴二苯醚除外）的含量不应该超过0.1%，镉的含量不应该超过0.01%。

### 9.4 包装

电子标签包装应满足以下条件：

- 包装时按产品的规格、型号分别包装，并附产品合格证；
- 产品合格证中应注明型号、规格、制造单位名称等信息；
- 一个电子标签应配备一个产品说明书；
- 其他要求见 GB/T 14013。

附 录 A  
(规范性附录)  
专用测试卡

### A.1 专用测试卡格式

专用测试卡的数据格式见《收费公路联网电子不停车收费技术要求》的表3-1，其中卡片发行基本数据文件（0015文件）的第9个字节（卡片类型）的不同数值代表不同的专用测试卡。

### A.2 测试说明

专用测试卡用于电子标签物理层指标测试。专用测试卡插入后，电子标签即进入测试状态，发射响应信号或者数据；专用测试卡拔出后，电子标签进入休眠状态。

### A.3 测试项

9种专用测试卡所对应的测试项见表A.1。

表 A.1 专用测试卡及其对应的测试项

序号	0015 文件第 9 字节	信道	电子标签响应
1	70H	-	显示电子标签版本号
2	80H	0	发射 PN9 序列
3	81H	0	发射全“0”序列
4	82H	0	发射全“1”序列
5	83H	0	发射无调制载波
6	84H	1	发射 PN9 序列
7	85H	1	发射全“0”序列
8	86H	1	发射全“1”序列
9	87H	1	发射无调制载波

**附 录 B**  
**(规范性附录)**  
**测试专用 BST 用例**

**B.1 数据格式定义**

测试专用BST用例的DSRC数据格式定义见GB/T20851.3的附录A.2和附录B.2。

**B.2 测试说明**

测试专用BST用例用于电子标签物理层指标测试和DSRC通信测试。电子标签根据测试专用BST用例中的参数指示进入不同测试状态，发射响应信号或者数据。

**B.3 测试项**

**B.3.1 发射载波信号测试**

**B.3.1.1 BST参数**

测试BST用例参数如下：

- DsrcApplicationEntityID 设置为 32 (20H)；
- Profile 值为 00H 或 01H；
- 应用数为 1，无 applicationParameter。

**B.3.1.2 电子标签响应**

电子标签在收到发射载波信号测试BST后进入发射测试状态，按Profile参数指示的信道发射单音载波信号，持续3秒，之后自动进入休眠状态。

**B.3.2 唤醒测试**

**B.3.2.1 BST参数**

测试专用BST用例参数如下：

- DsrcApplicationEntityID 设置为 29 (1DH)；
- Profile 值为 00H 或 01H；
- 应用数为 1，无 applicationParameter。

**B.3.2.2 电子标签响应**

电子标签收到唤醒测试BST后进入唤醒测试状态，在VST中返回系统信息，并进行发出蜂鸣提示后进入休眠状态。

**B.3.3 接收性能测试**

**B.3.3.1 说明**

接收性能测试检测电子标签的误帧率，需进行多次DSRC通信。接收性能测试中，电子标签被唤醒后，在以下两种情况下进入休眠状态：

- 收到 Event-report.request 指令；
- 100 秒内未收到有效的下行数据帧。

### B.3.3.2 测试流程

测试流程如下：

- a) 启动测试，测试专用 BST 用例参数如下：
  - DsrcApplicationEntityID 设置为 30 (1EH)；
  - Profile 值为 00H 或 01H；
  - 应用数为 1，无 applicationParameter。
- b) 电子标签收到接收测试专用 BST 后进入接收测试状态，在 VST 中返回系统信息，将接收计数器清零，并保持唤醒状态，等待后续指令。
- c) 发射接收测试数据帧，采用 Action-Request 原语格式，参数如下：
  - mode=01H；
  - di d 为 00H；
  - actionType 设为 81 (51H)；
  - accessCredentials 不存在；
  - i i d 不存在；
  - actionParameter 存在，长度为 Len+1 字节。首字节为 Len，之后为 Len 字节的伪随机数，Len 取值范围为：0≤Len≤115 (73H)。
- d) 电子标签返回接收测试信息，采用 Action-Response 原语格式，参数如下：
  - di d 为 00H；
  - i i d 不存在；
  - responseParameter 存在，长度为 9 字节。首字节为接收状态，其中 00H 表示正确接收，FFH 表示 CRC 校验错误，EEH 表示其他错误。第 2 至第 5 字节，表示电子标签正确收到的接收测试数据帧数。第 6 至第 9 字节，表示电子标签收到完整的接收测试数据帧中，CRC 校验错误的帧数。
- e) 重复步骤 c 和 d，并根据 DSRC 数据统计测试结果。
- f) 结束测试指令：Event-report.request。
- g) 电子标签将接收计数器清零后进入休眠状态。

附录 C  
(规范性附录)  
IC 卡信息预读

C.1 预读

C.1.1 电子标签在IC卡插入时即读取IC卡信息，获取IC卡内的入口信息、钱包余额等，保存于电子标签的数据存储区域，该操作称为IC卡信息预读。

C.1.2 收到ETC车道路侧单元的BST时，电子标签应根据BST中iccTransMode的最低有效位(Bit0)指示，判断路侧单元是否支持电子标签的预读功能，确定是否在返回的VST中携带IC卡预读信息。

C.2 预读信息定义

预读信息格式见《收费公路联网电子不停车收费技术要求》中8.8，本标准对预读信息的定义为：

- iccIssueInfo 中存放 IC 卡“联网收费应用目录”(1001 目录)下卡片“发行基本数据文件”(0015 文件)中的第 9 到第 41 字节，共 33 字节；
- iccUniTollInfo 中存放 IC 卡“联网收费应用目录”(1001 目录)下卡片“复合消费专用文件”(0019 文件)中的第 4 到第 27 字节，共 24 字节；
- iccBalance 中存放 IC 卡“联网收费应用目录”(1001 目录)下卡片“电子钱包文件”(0002 文件)中的电子钱包余额信息，共 4 字节。

## 附录 D (规范性附录) 有线数据接口

### D.1 接口规格

电子标签的有线数据接口采用12pin的Mini USB接口，接口规格见图D.1。

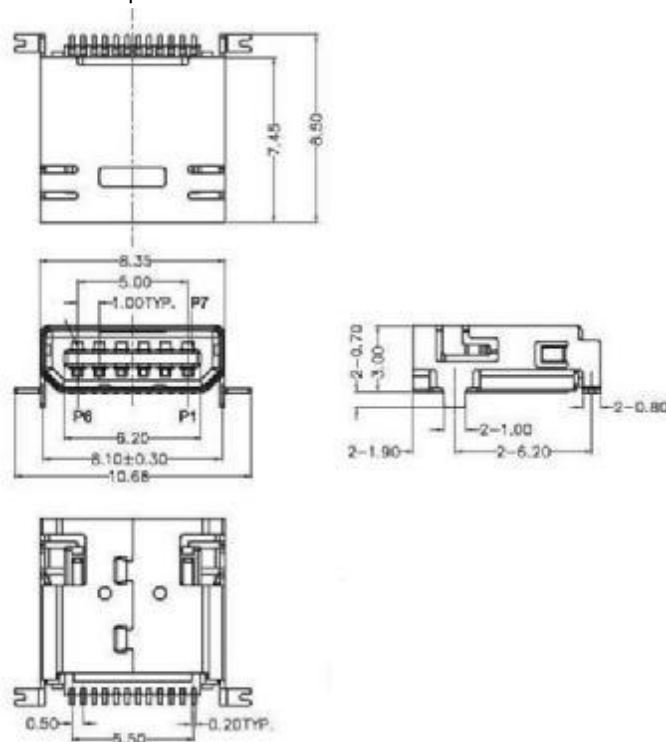


图 D.1 电子标签有线数据接口规格

### D.2 引脚定义

有线数据接口部分引脚定义见表D.1，未列出引脚功能由厂商自行定义。

表 D.1 电子标签有线数据接口引脚定义

引脚号	名称	功能	说明
1~6	TBD	自定义接口	
7	TEST	测试接口	自定义
8	TXD	串口	输出
9	GND	系统地	
10	NC	未使用	
11	RXD	串口	输入
12	VCC	电源	标准电压：3.3V

**附录 E**  
**(规范性附录)**  
**用户自助安装**

### E.1 拆卸状态定义

电子标签的SAM模块中系统信息文件第27字节表示电子标签的拆卸状态，该字节的数值和对应的状态见《收费公路联网电子不停车收费技术要求》的表4-2。本标准新增一项预激活状态（PA），对应的拆卸状态数值见表E.1。

**表E.1 拆卸状态定义**

值		状态	说明
高 4 位	0000	RS	由路侧单元根据防拆信息控制电子标签通行
	0001	OB	由电子标签根据防拆信息设置自身状态
	1111	NU	防拆信息未启用
低 4 位	0000	PF	电子标签已被非法拆卸
	0001	OK	正常工作状态
	0010	PA	预激活状态

注：其他值被保留。

### E.2 工作方式说明

用户自助安装，启动防拆装置的流程如下：

- a) 电子标签发行，流程见《收费公路联网电子不停车收费技术要求》的附录 C。
- b) 预激活电子标签，ETC 系统运营商的专业人员通过有线或无线方式，发送加密的软件指令，将安全模块中拆卸信息低 4 位比特的值设置为 0010，即预激活状态。
- c) 预激活后的电子标签交付用户，用户自行安装后，触发复位开关，激活电子标签。

附 录 F  
(规范性附录)  
参数调整

用于调整发射功率、唤醒灵敏度和接收灵敏度的专用IC卡数据格式见本标准附录A.1。专用IC卡定义和作用见表F.1。

表 F.1 专用 IC 卡及其对应的参数调整范围

序号	0015 文件 第 9 字节	发射功率	唤醒灵敏度和 发射灵敏度	参数调整说明
1	90H	缺省值	缺省值	恢复缺省值，数值范围见表 1
3	91H	+3dB	0dB	发射功率调高 1 档，灵敏度不变
4	92H	+6dB	0dB	发射功率调高 2 档，灵敏度不变
5	93H	+9dB	0dB	发射功率调高 3 档，灵敏度不变
6	94H	0dB	-5dB	发射功率不变，灵敏度增强 1 档
7	95H	0dB	-10dB	发射功率不变，灵敏度增强 2 档