

高速公路区域联网不停车收费示范工程暂行技术要求 第 12 部分

电子收费 RSU 与车道控制器的接口

2008 年 8 月

目 录

目 录	I
1 说明	1
2 规范性引用文件	1
3 概述	1
4 通信接口中的应用模式	1
5 通信接口物理形式	2
6 通用数据帧格式	2
6.1 数据帧的结构	2
6.1.1 数据帧格式一	2
6.1.2 数据帧格式二	2
6.2 DATA 数据域的使用	3
6.3 特殊字节转义处理	3
6.4 通讯方式说明	3
7 应用编程接口 (API) 函数定义	3
7.1 基于服务原语的 API 函数定义	3
7.1.1 指令集	3
7.1.1.1 RSU 设备指令	3
7.1.1.2 INITIALISATION 原语指令	4
7.1.1.3 ACTION 原语指令	4
7.1.1.4 SET 原语指令	4
7.1.1.5 GET 原语指令	4
7.1.1.6 EVENT_REPORT 原语指令	5
7.1.2 RSU 设备指令	5
7.1.2.1 打开设备端口	5
7.1.2.2 关闭设备端口	5
7.1.2.3 RSU 初始化	6
7.1.2.4 RSU 初始化返回	7
7.1.2.5 PSAM 通道复位	7
7.1.2.6 PSAM 通道复位返回	8
7.1.2.7 PSAM 通道指令	8
7.1.2.8 PSAM 通道指令返回	9
7.1.2.9 RSU 信息查询	10
7.1.2.10 RSU 信息查询返回	10
7.1.3 INITIALISATION 原语指令	11
7.1.3.1 BST	11
7.1.3.2 VST	12
7.1.4 ACTION 原语指令	13
7.1.4.1 GetSecure_Request	13
7.1.4.2 GetSecure_Response	14

7.1.4.3 SetSecure_Request	15
7.1.4.4 SetSecure_Response	16
7.1.4.5 TransferChannel_Request	17
7.1.4.6 TransferChannel_Response	18
7.1.4.7 SetMMI_Request	19
7.1.4.8 SetMMI_Response	19
7.1.4.9 GetRand_Request	20
7.1.4.10 GetRand_Response	20
7.1.5 SET 原语指令	21
7.1.5.1 SET_Request	21
7.1.5.2 SET_Response	21
7.1.6 GET 原语指令	22
7.1.6.1 GET_Request	22
7.1.6.2 GET_Response	23
7.1.7 EVENT_REPORT 原语指令	23
7.1.7.1 EVENT_REPORT_Request	23
7.2 集成应用接口的 API 函数定义	24
7.2.1 RSU 与 ETC 车道控制器间接口数定义	24
7.2.1.1 指令集	24
7.2.1.2 RSU 设备函数定义	24
7.2.1.2.1 打开设备端口	24
7.2.1.2.2 关闭设备端口	25
7.2.1.3 数据发送和接收函数定义	25
7.2.1.3.1 应用发送指令	25
7.2.1.3.2 数据接收指令	26
7.2.1.4 数据格式定义	27
7.2.1.4.1 数据发送指令结构	27
7.2.1.4.2 数据接收结构	30
8 接口的数据帧定义	34
8.1 集成应用模式的数据帧定义	34
8.1.1 PC 指令数据结构	34
8.1.1.1 初始化指令—C0	34
8.1.1.2 继续交易指令—C1	34
8.1.1.3 停止交易指令—C2	35
8.1.1.4 写过站信息指令—C3（传统交易）	35
8.1.1.5 消费以及写过站信息指令—C6	35
8.1.1.6 异常指令—C7（储值卡）	36
8.1.2 RSU 数据帧数据结构	36
8.1.2.1 设备状态信息帧—B0	36
8.1.2.2 地感状态信息帧—B1	37
8.1.2.3 VST 信息帧—B2	37
8.1.2.4 OBU 信息帧—B3	38
8.1.2.5 IC 卡信息帧—B4	38
8.1.2.6 交易信息帧—B5	39

8.2 基于服务原语模式的数据帧定义	39
8.2.1 指令集	39
8.2.1.1 PC 发往 RSU 的指令如下表:	39
8.2.1.2 RSU 发往 PC 的信息帧如下表:	40
8.2.2 PC 指令 Data 域结构	40
8.2.2.1 初始化指令—F0	40
8.2.2.2 BST 指令—F1	40
8.2.2.3 原语命令—F2	40
8.2.2.4 PSAM 通道指令—F9	41
8.2.3 RSU 信息帧数据结构	41
8.2.3.1 初始化返回—E0	41
8.2.3.2 BST 返回—E1	42
8.2.3.3 原语命令返回—E2	42
8.2.3.4 PSAM 通道指令返回—E9	42

1 说明

本标准规定了高速公路电子收费系统中路侧单元（RSU）与ETC车道控制器之间的应用接口。

本标准适用于公路电子收费系统RSU与车道控制器间的通信，自动车辆识别、车辆出入管理、城市道路收费等领域可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 20851.2-2007 电子收费 专用短程通信 第2部分：数据链路层
- GB/T 20851.3-2007 电子收费 专用短程通信 第3部分：应用层
- GB/T 20851.4-2007 电子收费 专用短程通信 第4部分：设备应用

3 概述

ETC前端应用系统应采用如下图所示的系统总体架构：

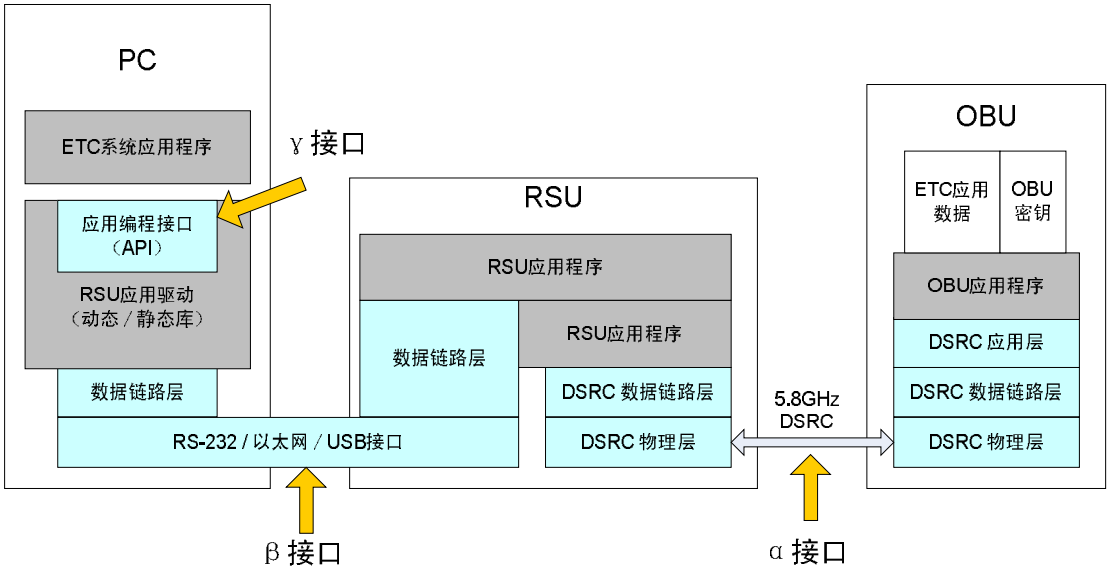


图1 ETC前端应用系统的总体架构

为了便于描述，本标准规定上述系统架构中涉及到的数据接口为：

- ┆ α 接口：OBU 与 RSU 之间的 DSRC 接口。
- ┆ β 接口：RSU 与车道控制器之间的接口。
- ┆ γ 接口：RSU 设备驱动程序的应用编程接口。

其中，α 接口应当满足GB/T 20851系列国家标准及《OBE-RSE的ETC应用交易流程规范》等标准的要求。

本标准对上述总体架构中的β 接口和γ 接口进行规定。

为保证不同厂商设备的操作，符合本规范的RSU（包括路侧ETC天线及电子标签初始化编程器）应当满足上述三个接口的规范要求。

4 通信接口的应用模式

RSU与车道控制器间接口可采用如下两种应用模式：

- 1 基于专用短程通信（DSRC）应用层和设备应用服务原语进行封装的应用编程接口（API）函数方式，以动态 / 静态库的形式提供，应支持 Windwos、Linux 操作系统。
- 1 基于具体 ETC 应用流程（包括 ETC 车道交易、电子标签初始化发行等）的集成命令接口方式，以接口数据帧格式的形式提供。

无论采用何种应用模式，RSU与PC间通信接口均应满足本系列规范中《OBE-RSE的ETC应用交易流程规范》内规定的各种ETC交易流程的应用要求。

5 通信接口物理形式

RSU与车道控制器之间的通信接口应至少支持下列几种方式之一：

- 标准串行接口。
可采用 RS-232、RS-485 等，要求通讯波特率至少达到 115200。建议设置：串行口采用半双工的异步串行通讯方式，协议格式为“115200,N,8,1”，即波特率 115200bps，无奇偶校验，8 位数据，1 个停止位。
- 以太网接口
采用 100M 及以上以太网（RJ45 接口），及 TCP/IP 协议进行连接。
- USB 接口
应兼容 USB1.1 及 USB2.0。

6 通用数据帧格式

6.1 数据帧的结构

在各种接口应用模式及物理接口形式下，RSU和PC间通讯的数据帧格式应满足如下数据帧结构的要求之一：

6.1.1 数据帧格式一



图 1：RSU 和 PC 通讯的数据帧格式一

数据帧中各数据域的说明如下：

字段	描述
STX	帧开始标志（Start Of Frame），取值为 FFFFH；
RSCTL	数据帧序列号，1 个字节； (1) RSU 发送的数据帧序列号的低半字节为 8，高半字节一般为 0~7，RSU 上电时发送的数据帧序号高半字节为 9； (2) PC 发送的数据帧序列号是将收到的数据帧序号高低半字节互换； (3) RSU 发送的数据帧序号为 X8H，其中 X 为 0，1，2，3，4，5，6，7，9； (4) PC 发送的数据帧序号为 8XH，其中 X 为 0，1，2，3，4，5，6，7，9；
DATA	发送的数据；
BCC	异或校验值，从 RSCTL 到 DATA 所有字节的异或值；
ETX	帧结束标志，取值为 FFH。

6.1.2 数据帧格式二



图 2：RSU 和 PC 通讯的数据帧格式二

数据帧中各数据域的说明如下：

字段	描述
STX	帧开始标志（Start Of Frame），取值为 55AAH；
RSCTL	帧序列号，1 个字节； (1) 帧序列号的低半字节为 0~7，高半字节保留； (2) 帧序列号每次加一，用于标识每一次的通信。
LEN	DATA 域的长度，2 字节
DATA	发送的数据；
BCC	异或校验值，从 RSCTL 到 DATA 所有字节的异或值；

6.2 DATA 数据域的使用

采用集成命令接口时，DATA数据域可采用基于具体ETC应用流程，并满足第7章要求的自定义数据格式。

6.3 特殊字节转义处理

当RSU与车道控制器之间通过标准串行接口通信，采用数据帧格式一时，需要进行特殊字节转义处理。

数据帧开始标志和帧结束标志为FFH。其他字段不能出现FFH，如果数据确实为FFH，需对其进行转义处理。

发送数据时，如果在其它字段中出现FFH字节时，将FFH分解为FEH和01H这两个字节来发送；如果在其它字段出现FEH字节时，需将FEH分解为FEH和00H这两个字节来发送。

接收数据时，如果出现“FE 01”这样连续两个字节时将之合为一个字节FFH；如果出现“FE 00”这样连续两个字节时将之合为一个字节FEH。

6.4 通讯方式说明

RSU与PC之间是一种应答式的通信方式：RSU发送信息帧给PC，PC必须应答指令给RSU，否则RSU将反复发送直到PC应答为止。

PC可以在任何时候对RSU进行工作参数设定，此时RSU需回应设备关键参数信息。

7 应用编程接口（API）函数定义

7.1 基于服务原语的 API 函数定义

7.1.1 指令集

7.1.1.1 RSU 设备指令

指令名称	函数	功能说明
打开设备端口	RSU_Open	打开与 RSU 连接的端口
关闭设备端口	RSU_Close	关闭与 RSU 的连接
RSU 初始化	RSU_Init_rq	对 RSU 关键参数进行初始化/设置，建立与 RSU 的连接
RSU 初始化返回	RSU_Init_rs	返回 RSU 设备编号等信息
RSU 信息查询	RSU_Info_rq	查询 RSU 信息

RSU 信息查询返回	RSU_Info_rs	查询 RSU 信息的返回
PSAM 通道复位	PSAM_Reset_rq	对 RSU 中 PSAM 卡进行复位操作
PSAM 通道复位返回	PSAM_Reset_rs	对 RSU 中 PSAM 卡进行复位操作的返回
PSAM 通道指令	PSAM_Channel_rq	对 RSU 中 PSAM 卡的通道操作
PSAM 通道指令返回	PSAM_Channel_rs	对 PSAM 卡通道操作响应

7.1.1.2 INITIALISATION 原语指令

指令名称	函数	功能说明
BST	INITIALISATION_rq	RSU 广播 BST 给 OBU
VST	INITIALISATION_rs	RSU 接收 OBU 返回的 VST

7.1.1.3 ACTION 原语指令

指令名称	函数	功能说明
GetSecure_Request	GetSecure_rq	对 OBU 文件进行安全读取
GetSecure_Response	GetSecure_rs	RSU 接收 OBU 返回的系统文件信息
SetSecure_Request	SetSecure_rq	对 OBU 文件进行安全写入
SetSecure_Response	SetSecure_rs	RSU 接收 OBU 进行安全写入的返回值
TransferChannel_Request	TransferChannel_rq	RSU 通过透明通道对 OBU 进行操作
TransferChannel_Response	TransferChannel_rs	透明通道操作的响应
SetMMI_Request	SetMMI_rq	对 OBU 进行界面提示
SetMMI_Response	SetMMI_rs	对 OBU 进行界面提示的响应
GetRand_Request	GetRand_rq	向 OBU 获取 8 字节随机数
GetRand_Response	GetRand_rs	OBU 返回 8 字节随机数

7.1.1.4 SET 原语指令

指令名称	函数	功能说明
SET_Request	Set_rq	向 OBU 写文件信息
SET_Response	Set_rs	向 OBU 写文件信息的响应

7.1.1.5 GET 原语指令

指令名称	函数	功能说明
GET_Request	Get_rq	对 OBU 文件进行读取
GET_Response	Get_rs	接收 OBU 返回的文件信息

7.1.1.6 EVENT_REPORT 原语指令

指令名称	函数	功能说明
EVENT_REPORT_Request	Event_Report_rq	释放 OBU

7.1.2 RSU 设备指令

7.1.2.1 打开设备端口

函数：long **RSU_Open**(int mode, char *dev, int port)

参数：

参数	类型	说明
mode	传入	0: 串口, 1: TCP/IP, 其它保留
dev	传入	设备号, 如“COM1”(串口模式), “192.168.1.1”(TCP 模式下)
port	传入	TCP 模式下服务端口号; 串口模式时不用, 可填 0

返回：

返回值	说明
>0	打开设备成功, 该值为设备句柄号
-100	设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备被占用
-1002	设备打开失败
-2000	其它错误

7.1.2.2 关闭设备端口

函数：int **RSU_Close**(long fd)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号

返回：

返回值	说明
0	关闭设备成功
-100	设备无响应
-1000	传入参数错误
-2000	其它错误

7.1.2.3 RSU 初始化

函数：int **RSU_INIT_rq**(long fd, char *Time, int BSTInterval, int RetryInterval ,
int TxPower, int PLLChannelID, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
Time	传入	UNIX 时间，从 2000 年 1 月 1 日 00:00 开始累计的秒数
BSTInterval	传入	RSU 自动发送 BST 的间隔，单位毫秒，范围 1-10ms
RetryInterval	传入	交易重试间隔，单位毫秒，范围 1-10ms
TxPower	传入	RSU 发射功率设置，取值范围为 0~31， 0：关闭天线，31：最大功率
PLLChannelID	传入	信道号，范围 0-1
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令发送成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明：

车道控制器对 RSU 进行初始化设置，并建立与 RSU 的连接。

7.1.2.4 RSU 初始化返回

函数：int **RSU_INIT_rs**(long fd, int RSUStatus, char *RSUinfo, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
RSUStatus	传出	RSU 主状态参数；0 表示正常，则表示异常，具体厂商自定义
RSUinfo	传出	RSU 设备信息，包括 RSU 厂商代码（1 字节）、RSU 编号（3 字节）、RSU 软件版本号（2 字节）、保留字节（10 字节）
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明：

RSU 将 RSU 信息返回车道控制器，若在超时时间内未获得返回信息，则说明

RSU 与车道控制器的连接失败。

7.1.2.5 PSAM 通道复位

函数：int **PSAM_Reset_rq**(long fd, int PSAMSlot, int baud, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
PSAMSlot	传入	PSAM 卡槽号 0x00~0x05
baud	传入	PSAM 通讯速率，如 9600，38400，57600，115200
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.2.6 PSAM 通道复位返回

函数: int PSAM_Reset_rs (long fd, int PSAMSlot, char *PSAMNO, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
PSAMSlot	传入	PSAM 卡槽号 0x00~0x05
PSAMNO	传出	PSAM 终端编号
TimeOut	传入	超时时间, 范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-102	超时, PSAM 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-1010	无卡
-1011	非 PSAM 卡
-1012	PSAM 执行命令失败
-2000	其它错误

7.1.2.7 PSAM 通道指令

函数: int PSAM_CHANNEL_rq(int fd, int PSAMSlot, int APDUList, char *APDU, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
PSAMSlot	传入	PSAM 卡槽号 0x00~0x05
APDUList	传入	PSAM 指令数
APDU	传入	PSAM 指令，按顺序为指令 1 长度（1 字节）、指令 1、指令 2 长度（1 字节）、指令 2、...
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-1010	无卡
-1011	非 PSAM 卡
-1012	PSAM 执行命令失败
-2000	其它错误

7.1.2.8 PSAM 通道指令返回

函数：int PSAM_CHANNEL_rs (int fd, int PSAMSlot ,int APDUList ,char *Data, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
PSAMSlot	传入	PSAM 卡槽号 0x00~0x05
APDUList	传出	PSAM 指令数
Data	传出	PSAM 指令返回，按顺序为数据 1 长度（1 字节）、数据 1、数据 2 长度（1 字节）、数据 2、...
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-102	超时，PSAM 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-1010	无卡
-1011	非 PSAM 卡
-1012	PSAM 执行命令失败
-2000	其它错误

7.1.2.9 RSU 信息查询

函数：int **RSU_Info_rq**(long fd, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令发送成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.2.10 RSU 信息查询返回

函数：int **RSU_Info_rs**(long fd, char *RSUinfo, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
RSUinfo	传出	RSU 设备信息，包括 RSU 厂商代码（1 字节）、RSU

		编号（3 字节）、RSU 软件版本号（2 字节）、保留字节（10 字节）
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.3 INITIALISATION 原语指令

7.1.3.1 BST

函数：int INITIALISATION_rq (long fd, char *BeaconID, char *Time, int Profile, int MandApplicationlist, char *MandApplication, int Profilelist, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
BeaconID	传入	由 1 字节 manufacturerID 和 3 字节 individual ID 组成
Time	传入	UNIX 时间，长度为 4 字节，从 2000 年 1 月 1 日 00:00 起，以秒计算的累计
Profile	传入	配置选项，长度为 1 字节，配置值如下： 00H—配置 0(A 类)的信道 1 01H—配置 0(A 类)的信道 2 10H—配置 1(B 类)的信道 1 11H—配置 1(B 类)的信道 2
MandApplicationlist	传入	应用列表数
MandApplication	传入	应用列表
Profilelist	传入	配置文件数

TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms
---------	----	------------------

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明：

车道控制器发 BST 消息到 RSU，RSU 收到后按照一定时间间隔（间隔可设置，范围 1-10ms）连续发送 BST，直到收到 VST。RSU 在其通信区域内始终搜索不到 OBU 的情况下，也需要在超时时间范围内向车道控制器应答此帧，作为心跳信息使用，表示天线正常工作状态。

7.1.3.2 VST

函数：int INITIALISATION_rs (long fd, int ReturnStatus, int Profile,
int Applicationlist, char *Application,
char *ObuConfiguration, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
ReturnStatus	传出	0 表示收到 VST；1 表示未收到 VST，后面参数值均可忽略
Profile	传出	OBU 返回的配置，长度为 1 字节，配置值如下： 00H—配置 0(A 类)的信道 1 01H—配置 0(A 类)的信道 2 10H—配置 1(B 类)的信道 1 11H—配置 1(B 类)的信道 2
Applicationlist	传出	应用列表数
Application	传出	应用列表，按顺序为：

		Container1、Container1_Data、 Container2、Container2_Data ... 应用列表的具体定义参见 GB/T 20851.3-2007、 GB/T 20851.4-2007 及《OBE-RSE 的 ETC 应用交 易流程规范》中的定义。
ObuConfiguration	传出	OBU 配置信息内容，长度为 6 字节，包括以下内 容： 4 字节 OBU 的 MAC 地址，1 字节设备硬件状态， 1 字节 OBU 状态。参见 GB/T 20851.3-2007 及 《OBE-RSE 的 ETC 应用交易流程规范》中的定义。
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.4 ACTION 原语指令

7.1.4.1 GetSecure_Request

函数：int GetSecure_rq (long fd, int accessCredentialsOp, int mode, int DID,
char * AccessCredentials, int keyIdForEncryptOp, int FID,
int offset, int length, char * RandRSU, int KeyIdForAuthen,
int KeyIdForEncrypt, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
accessCredentialsOp	传入	是否带有认证码, 0 表示不带有认证码, 1 表示带 有
mode	传入	确认模式, 1: 需应答, 0: 无需应答

DID	传入	要读取的 OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
AccessCredentials	传入	OBUE 认证码，8 字节；根据 accessCredentialsOp 决定 RSU 发出的数据帧中是否有该域
keyIdForEncryptOp	传入	是否存在 keyIdForEncrypt 域，0 不存在，1 存在
FID	传入	要读取的 OBU 文件号
offset	传入	要读取的 OBU 文件偏移地址
length	传入	要读取的 OBU 文件长度
RandRSU	传入	RSU 发出的随机数，8 字节
KeyIdForAuthen	传入	OBUE 计算认证码的密钥索引号
KeyIdForEncrypt	传入	OBUE 加密密钥索引号，根据 keyIdForEncryptOp 决定 RSU 发出的数据帧中是否有该域
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明：

参数的具体定义参见 GB/T 20851.3-2007、GB/T 20851.4-2007 及《OBE-RSE 的 ETC 应用交易流程规范》中的定义。

7.1.4.2 GetSecure_Response

函数：int GetSecure_rs(long fd, int DID, int FID, int length, char *File, char *authenticator, int ReturnStatus, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
----	----	----

fd	传入	设备句柄号
DID	传出	读取的 OBU 应用号
FID	传出	读取的 OBU 文件号
length	传出	返回的 OBU 文件内容长度
File	传出	OBU 文件内容
authenticator	传出	OBU 认证码
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-101	超时，OBU 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明：

OBU 采用 ESAM 时，返回的 File 为用 OBU 认证密钥对鉴别码和文件信息进行加密得到的密文，此时 authenticator 为空。

7.1.4.3 SetSecure_Request

函数：int SetSecure_rq (long fd, int accessCredentialsOp, int mode, int DID, char * AccessCredentials, int keyIdForEncryptOp, int FID, int offset, int length, char *file, char *RandRSU, int KeyIdForAuthen, int KeyIdForEncrypt, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号

accessCredenti alsOp	传入	是否带有认证码, 0 表示不带有认证码, 1 表示带有
mode	传入	确认模式, 1: 需应答, 0: 无需应答
DID	传入	要读取的 OBU 应用号, ETC 应用为 1, 标识站应用为 2
AccessCredenti als	传入	OBU 认证码, 8 字节; 根据 accessCredenti alsOp 决定 RSU 发出的数据帧中是否有该域
keyIdForEncryptOp	传入	是否存在 keyIdForEncrypt 域, 0 不存在, 1 存在
FID	传入	要写的 OBU 文件号
offset	传入	要写的 OBU 文件偏移地址
length	传入	要写的 OBU 文件长度
file	传入	要写的文件内容
RandRSU	传入	RSU 发出的随机数, 8 字节
KeyIdForAuthen	传入	OBU 计算认证码的密钥索引号
KeyIdForEncrypt	传入	OBU 加密密钥索引号, 根据 keyIdForEncryptOp 决定 RSU 发出的数据帧中是否有该域
TimeOut	传入	超时时间, 范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明:

参数的具体定义参见 GB/T 20851.3-2007、GB/T 20851.4-2007 及《OBE-RSE 的 ETC 应用交易流程规范》中的定义。

7.1.4.4 SetSecure_Response

函数: int SetSecure_rs(long fd, int DID,int ReturnStatus, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
DID	传出	OBU 应用号
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间, 范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-101	超时, OBU 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.4.5 TransferChannel_Request

函数: int TransferChannel_rq(long fd, int mode, int DID,int ChannelID,
int APDULIST, char *APDU, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
mode	传入	确认模式, 1: 需应答, 0: 无需应答
DID	传入	要读取的 OBU 应用号, ETC 应用为 1, 标识站应用为 2
ChannelID	传入	通道 ID 号, 具体定义参见 GB/T 20851.4-2007
APDULIST	传入	对通道操作的 APDU 命令数
APDU	传入	对通道操作的 APDU 命令, 按顺序为指令 1 长度(1 字节)、指令 1、指令 2 长度(1 字节)、指令 2、...
TimeOut	传入	超时时间, 范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.4.6 TransferChannel_Response

函数: int TransferChannel_rs(long fd, int DID, int ChannelID, int APDULIST,
char *Data, int ReturnStatus, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
DID	传出	OBU 应用号, ETC 应用为 1, 标识站应用为 2
ChannelID	传出	通道 ID 号
APDULIST	传出	对通道操作的 APDU 命令数
Data	传出	对通道操作的 APDU 命令返回数据, 按顺序为数据 1 长度 (1 字节)、数据 1、数据 2 长度 (1 字节)、数据 2、...
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间, 范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-101	超时, OBU 无响应
-103	超时, 通道设备 (IC 卡、ESAM 等) 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开

-2000	其它错误
--------------	------

7.1.4.7 SetMMI_Request

函数：int **SetMMI_rq**(long fd, int mode, int DID, int SetMMIPara, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
mode	传入	确认模式，1：需应答，0：无需应答
DID	传入	OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
SetMMIPara	传入	人机界面参数，具体定义参见 GB/T 20851.4-2007
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.4.8 SetMMI_Response

函数：int **SetMMI_rs**(long fd, int DID, int ReturnStatus, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
DID	传出	OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应

-101	超时，OBU 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.4.9 GetRand_Request

函数：int GetRand_rq (long fd, int mode, int DID, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
mode	传入	确认模式，1：需应答,0：无需应答
DID	传入	OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.4.10 GetRand_Response

函数：int GetRand_rs (long fd, int DID, char *Rand, int ReturnStatus, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
DID	传出	OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
Rand	传出	8 字节随机数
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-101	超时，OBU 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.5 SET 原语指令

7.1.5.1 SET_Request

函数：int **SET_rs** (long fd, int mode, int DID, int FID, int offset,
int length, char *file, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
mode	传入	确认模式，1：需应答,0：无需应答
DID	传入	要读取的 OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
FID	传入	要写的 OBU 文件号
offset	传入	要写的 OBU 文件偏移地址
length	传入	要写的 OBU 文件长度
file	传入	要写的文件内容
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.5.2 SET_Response

函数：int **SET_rs**(long fd, int DID, int FID, int ReturnStatus, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
DID	传出	OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
FID	传出	要写入的文件号
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-101	超时，OBU 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.6 GET 原语指令

7.1.6.1 GET_Request

函数：int **GET_rq**(long fd, int mode, int DID, int FID, int offset, int length, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
mode	传入	确认模式，1：需应答,0：无需应答
DID	传入	要读取的 OBU 应用号，ETC 应用为 1，标识站应用为 2
FID	传入	要读的 OBU 文件号
offset	传入	要读的 OBU 文件偏移地址
length	传入	要读的 OBU 文件长度

TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms
----------------	----	------------------

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.6.2 GET_Response

函数：int Get_rs (long fd, int DID, int FID , int length, char *file, int ReturnStatus, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
DID	传出	读取的 OBU 应用号
FID	传出	读取的 OBU 文件号
length	传出	返回的 OBU 文件内容长度
File	传出	OBU 文件内容
ReturnStatus	传出	OBU 处理状态
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-101	超时，OBU 无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.1.7 EVENT_REPORT 原语指令

7.1.7.1 EVENT_REPORT_Request

函数：int EVENT_REPORT_rs(long fd, int mode, int DID, int EventType, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
mode	传入	确认模式, 1: 需应答, 0: 无需应答
DID	传入	DSRC-DID, 目录号
EventType	传入	Release=0
TimeOut	传入	超时时间, 范围 1-1000ms

返回:

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时, RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

7.2 集成应用接口的 API 函数定义

7.2.1 RSU 与 ETC 车道控制器间接口数定义

7.2.1.1 指令集

指令名称	函数	功能说明
打开设备端口	RSU_Open	打开与 RSU 连接的端口
关闭设备端口	RSU_Close	关闭与 RSU 的连接
应用发送指令	Prog_Comm_Send	车道控制器发往 RSU 的指令, 包含初始化指令、继续交易指令、停止交易指令、写入口指令、写出口站和消费指令、异常处理指令等
OBU 数据接收指令	Prog_Comm_Rev	车道控制器接收 RSU 发回的信息帧, 包含设备状态信息帧、地感状态信息帧、OBU 号信息帧、OBU 属性信息帧、IC 卡信息帧、成功交易结束帧等

7.2.1.2 RSU 设备函数定义

7.2.1.2.1 打开设备端口

函数: long **RSU_Open**(int mode, char *dev, int port)

参数:

参数	类型	说明
----	----	----

mode	传入	0: 串口, 1: TCP/IP, 其它保留
dev	传入	设备号, 如“COM1”(串口模式), “192.168.1.1”(TCP 模式下)
port	传入	TCP 模式下服务端口号; 串口模式时不用, 可填 0

返回:

返回值	说明
>0	打开设备成功, 该值为设备句柄号
-100	设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备被占用
-1002	设备打开失败
-2000	其它错误

7.2.1.2.2 关闭设备端口

函数: int **RSU_Close**(long fd)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号

返回:

返回值	说明
0	关闭设备成功
-100	设备无响应
-1000	传入参数错误
-2000	其它错误

7.2.1.3 数据发送和接收函数定义

7.2.1.3.1 应用发送指令

函数: int **Prog_Comm_Send** (long fd, char CMDType , char *Command, int len, int TimeOut)

参数:

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号

CMDType	传入	命令的类型
Command	传入	命令的数据域
len	传入	Command 域的数据长度
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开
-2000	其它错误

说明：

命令的类型、命令的数据域的详细定义见 7.4.1。

7.2.1.3.2 数据接收指令

函数：int Prog_Comm_Rev (long fd, char DataType , char *Data, int len, int TimeOut)

参数：

参数	类型	说明
fd	传入	设备句柄号
Datatype	传出	返回信息帧的类型
Data	传出	信息帧
len	传出	Data 域的数据长度
TimeOut	传入	超时时间，范围 1-1000ms

返回：

返回值	说明
0	命令执行成功
-100	超时，RSU 设备无响应
-1000	传入参数错误
-1001	设备未打开

-2000	其它错误
-------	------

说明：

返回数据的类型、数据的详细定义见 7.4.2。

7.2.1.4 数据格式定义

数据格式定义了车道控制器向RSU发送的指令数据格式，以及从RSU、OBU和IC卡收到的数据格式。

在OBU和IC卡数据存储格式未说明的按照整型存储，并且高位在前，例如：车长占两个字节，在OBU和IC卡存储器中的数据是01 2CH，表示车长300分米。

7.2.1.4.1 数据发送指令结构

车道控制器发往 RSU 的指令包含初始化指令、继续交易指令、停止交易指令、写入口指令、写出口站和消费指令、异常处理指令等。如下表：

指令名称	类型	功能说明
初始化指令	C0H	对 RSU 关键参数如功率、车道模式等进行初始化/设置
继续交易指令	C1H	对 PC 收到 RSU 发来的信息的应答，表示收到信息并要求继续处理指定 OBU
停止交易指令	C2H	对 PC 收到 RSU 发来的信息的应答，表示收到信息并要求当前不再继续处理指定 OBU
写站信息指令	C3H	将站信息写入指定 OBU（或 IC 卡）
消费并写站信息指令	C6H	对指定 OBU 的电子钱包扣费，并向指定的 OBU（或 IC 卡）写站信息
异常处理指令	C7H	只针对出口站和开放站，也就是 C6 指令不成功的情况，并且扣款成功而写站信息不成功的情况下，发送 C7 指令，得到交易的 TAC。

7.2.1.4.1.1 初始化指令数据域—C0

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	Seconds	1970/1/1 0:0:0 距离当前的秒数，高位在前
4	7	Datetime	当前日期时间，yyyymmddhhmmss
11	1	LaneMode	车道模式，取值分别为 3/4/6/7/8

12	1	WaitTime	最小重读时间
13	1	TxPower	功率级数
14	1	PLLChannelID	信道号
15	1	TransClass	0: 记帐卡和储值卡都是传统交易 1: 记帐卡和储值卡都是复合交易 2: 记帐卡是传统交易, 储值卡是复合交易
指令描述		(1) C0 指令为初始化指令, 对 RSU 进行工作参数设定; (2) RSU 收到初始化指令后须应答 B0 帧信息给 PC;	

7.2.1.4.1.2 继续交易指令数据域—C1

位 置	字节 数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBU 号 (在特定情况下可填充 0)
4	8	OBUDivFactor	OBU 一级分散因子
指令描述		(1) C1 指令为继续指令, 表示 RSU 可以继续正常对 OBU 进行交易处理; (2) 如果 PC 在收到 RSU 发送过来的 IC 卡信息后, 回应 C1 指令, 则 RSU 视为 C2 指令;	

7.2.1.4.1.3 停止交易指令数据域—C2

位 置	字节 数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBU 号
4	1	StopType	1: 重新搜索 OBU, 不判断 OBU 号。 2: 重新发送当前帧, 只对 B3、B4 帧有效。
指令描述		(1) C2 指令为拒绝交易指令, 表示不对该 OBU 进行交易处理, RSU 须重新搜索 OBU;	

	(2) 该指令只对 RSU 发送过来的正常 B2/B3 帧回应有效;
--	------------------------------------

7.2.1.4.1.4 写过站信息指令数据域—C3 (CPU 卡采用传统交易模式)

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBUID 号
4	8	CardDivFactor	CPU 卡一级分散因子
12	4	TransSerial	交易顺序号。此值在 B5 帧作为 PSAM 卡交易顺序号返回。
16	7	PurchaseTime	YYYYMMDDHHmmSS,用此时间去计算 TAC 码
23	36	Station	过站信息 (国标卡: 0012 文件)
指令描述		(1) C3 指令用于入口站和记帐卡出口站以及开放站模式 (2) 该指令只对 RSU 发送过来的正常 B4 帧信息的回应有效;	

7.2.1.4.1.5 消费以及写过站信息指令数据域—C6

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBUID 号
4	8	CardDivFactor	卡一级分散因子
12	4	TransSerial	交易顺序号。此值在 B5 帧作为 PSAM 卡交易顺序号返回。
16	4	ConsumeMoney	扣款额, 高位在前
20	7	PurchaseTime	YYYYMMDDHHmmSS,用此时间去计算 TAC 码
27	36	Station	过站信息 (国标卡: 0012 文件或者 0019 后 36 个字节)
指令描述		(1) C6 指令为扣款写文件指令, 适用于储值卡, 且车道模式为出口站/合建站; (2) 该指令只对 RSU 发送过来的正常 B4 帧回应有效;	

7.2.1.4.1.6 异常指令数据域—C7 (储值卡)

位置	字节	数据元	数据内容
----	----	-----	------

	数		
0	4	OBUID	OBU 号
4	8	CardDivFactor	卡一级分散因子
12	4	TransSerial	交易顺序号。此值在 B5 帧作为 PSAM 卡交易顺序号返回。
16	7	PurchaseTime	YYYYMMDDHHmmSS,用此时间去计算 TAC 码
23	36	Station	过站信息（国标卡：0012 文件）
指令描述		取 TAC 码并写文件	

7.2.1.4.2 数据接收结构

车道控制器接收RSU发来的信息帧包含设备状态信息帧、地感状态信息帧、OBU号信息帧、OBU属性信息帧、IC卡信息帧、成功交易结束帧等。如下表：

信息帧名称	类型	功能说明
RSU 设备状态信息帧	B0	RSU 的设备状态信息，含 PSAM 卡号等
地感状态信息帧	B1	车辆压上或离开地感的状态信息
OBU 号信息帧	B2	RSU 检测到 OBU 后，发送的 OBU 号
OBU 属性帧	B3	RSU 读取到的指定 OBU 的属性信息
IC 卡信息帧	B4	RSU 读取到的指定 OBU 内的 IC 卡信息
成功交易结束帧	B5	RSU 与 OBU 交易完成后的结果信息

7.2.1.4.2.1 设备状态信息帧—B0

位置	字节数	数据元	数据内容
2	1	RSUStatus	RSU 主状态参数；0x00 表示正常，否则表示异常；
3	1	PSAMNum	PSAM 卡个数
4	6	RSUTerminalId1	PSAM 卡 1 终端机编号
10	6	RSUTerminalId2	PSAM 卡 2 终端机编号
16	1	RSUAlgId	算法标识
17	2	RSUManuID	RSU 厂商代码，16 进制表示

19	2	RSUID	RSU 编号, 16 进制表示
21	2	RSUVersion	RSU 软件版本号, 16 进制表示
23	5	Reserved	保留字节。
帧信息描述		(1) RSU 在上电或收到 PC 初始化指令后发送该帧信息给车道控制器;	
车道控制器应答		(1) 如果 RSUStatus 等于 0x98, 表示 RSU 刚刚上电, 车道控制器应发送初始化指令(C0 指令)到 RSU, 作为对收到信息的应答, 同时设置 RSU 的工作参数; (2) 如果 RSUStatus 等于 0, 车道控制器则应答继续交易指令(C1 指令);	

7.2.1.4.2.2 地感状态信息帧—B1

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RsuIoStatus	地感状态
1	1	RsuIoChgSum	地感状态变化计数
帧信息描述		(1) 车辆压上地感和离开地感, 地感状态会变化, 此时 RSU 把地感状态发送给车道控制器; (2) 车辆压上地感, 地感状态为 0x01, 车辆离开地感, 地感状态为 0x00;	
车道控制器应答		车道控制器应答 C1 指令;	

7.2.1.4.2.3 VST 信息帧—B2

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBU 号
4	1	ErrorCode	执行状态代码, 取值为 00H, 才有后续数据内容。
5	8	IssuerIdentifier	发行商代码
13	8	SerialNumber	应用序列号
21	4	DateofIssue	启用日期
25	4	DateofExpire	过期日期
29	1	equitmentstatus	设备类型
30	2	OBUStatus	OBU 状态

帧信息描述	<p>1、RSU 在搜索到 OBU 号后发送 OBU 号给车道控制器，表示通讯区域内存在此 OBU，同时 ErrorCode 为零；</p> <p>2、RSU 在其通信区域内始终搜索不到 OBU 的情况下，也需要定时向车道控制器发送此帧，作为心跳信息使用，表示天线正常工作状态，同时 ErrorCode 非零，取值为 0x80。</p> <p>3、当 B2 帧作为心跳信息帧使用时，其发送的频率间隔固定为 3 秒。车道控制器对作为心跳信息使用的 B2 帧可不进行应答。</p>
车道控制器应答	车道控制器应答 C1 指令；

说明：

由于天线处于常发模式，使用B2帧检测天线的工作状态，错误代码ErrorCode=0时，后面的数据才有意义，其他值后面的信息无需解析，可以用于检测天线是否工作正常。

7.2.1.4.2.4 OBU 信息帧—B3

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBU 号
4	1	ErrorCode	执行状态代码，此处取值 0x00
5	12	VehicleLicencePlateNumber	OBU 记载的车牌号
17	2	VehicleLicencePlateColor	车牌颜色
19	1	VehicleClass	车辆类型
20	1	VehicleUserType	车辆用户类型
帧信息描述	此帧信息主要包含车辆信息。		
车道控制器应答	<p>(1) 车道控制器应答 C1 指令，RSU 继续对该 OBU 进行操作；</p> <p>(2) 车道控制器应答 C2 指令，RSU 将重新搜索 OBU；</p>		

7.2.1.4.2.5 IC 卡信息帧—B4

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBU 号
4	1	ErrorCode	执行状态代码，此处取值 0x00
5	1	CardType	卡类型，00—国标 CPU 卡，其它—保留
6	1	PhysicalCardType	物理卡类型，

			0x00: 国标 CPU 卡 其它: 保留
7	1	TransType	交易类型, 00-传统交易, 0x10-复合交易。
8	4	CardRestMoney	卡余额, 高位在前, 低位在后;
12	4	CardID	物理卡号 (暂填 0)
16	43	IssuerInfo	卡发行信息 (0015 文件)
59	36/39	LastStation	上次过站信息 (0012 文件或者 0019 文件)
帧信息描述		此帧信息主要包含 IC 卡基本信息;	
车道控制器应答		(1) 车道控制器应答写卡(C3/C6/C7)指令, RSU 对该 OBU 进行卡操作; (2) 车道控制器应答 C2 指令, 表示不对该 OBU 进行处理, RSU 退出此次操作;	

说明:

1.如果ErrorCode为0x00, 说明后续IC卡信息合法有效;

2.如果ErrorCode非0x00, 则其后的数据域仅为8字节卡片应用序号。

7.2.1.4.2.6 交易信息帧—B5

位置	字节数	数据元	数据内容
0	4	OBUID	OBU 号
4	1	ErrorCode	执行状态代码
5	4	WrFileTime	写文件时间, UNIX 格式
9	6	PSAMNo	PSAM 卡终端机编号
15	7	TransTime	交易时间, 格式: YYYYMMDDHHMMSS
22	1	TransType	交易类型
23	4	TAC	TAC 码
27	2	ICCPayserial	CPU 卡交易序号, 对于不涉及消费的交易填充 0
29	4	PSAMTransSerial	PSAM 卡交易序号, 暂填 0
33	4	CardBalance	交易后余额, 高位在前, 读取卡余额失败, 返回 0xFFFFFFFF (16 进制)
帧信息描述		(1) 在实际产生消费交易的情况下, 才有阴影部分内容;	

	(2) 记帐卡在模拟消费交易时； (3) RSU 发送此帧内容，表示此次交易成功结束。
车道控制器应答	车道控制器应答 C1 指令；

8 接口的数据帧定义

8.1 集成应用模式的数据帧定义

数据帧格式定义了车道软件从RSU、OBU和IC卡收到的数据格式，在OBU和IC卡数据存储格式未说明的按照整型存储，并且高位在前，例如：车长占两个字节，在OBU和IC卡存储器中的数据是01 2CH，表示车长300分米。

8.1.1 PC 指令数据结构

PC 发往 RSU 的指令包含初始化指令、继续交易指令、停止交易指令、写入口指令、写出口站和消费指令、异常处理指令等。如下表：

指令名称	代码	功能说明
初始化指令	C0H	对 RSU 关键参数如功率、车道模式等进行初始化/设置
继续交易指令	C1H	对 PC 收到 RSU 发来的信息的应答，表示收到信息并要求继续处理指定 OBU
停止交易指令	C2H	对 PC 收到 RSU 发来的信息的应答，表示收到信息并要求当前不再继续处理指定 OBU
写站信息指令	C3H	将站信息写入指定 OBU（或 IC 卡）
消费并写站信息指令	C6H	对指定 OBU 的电子钱包扣费，并向指定的 OBU（或 IC 卡）写站信息（对记帐卡来说只写站信息）
异常处理指令	C7H	只针对出口站和开放站，也就是 C6 指令不成功的情况，并且扣款成功而写站信息不成功的情况下，发送 C7 指令，得到交易的 TAC。

8.1.1.1 初始化指令—C0

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDType	指令代码，此处取值 C0H，H 代表十六进制；
2	4	Seconds	1970/1/1 0:0:0 距离当前的秒数，高位在前
6	7	Datetime	当前日期时间，yyyymmddhhmmss
13	1	LaneMode	车道模式，取值分别为 3/4/6/7/8
14	1	WaitTime	最小重读时间
15	1	TxPower	功率级数
16	1	PLLChannelID	信道号
17	1	TransClass	0：记帐卡和储值卡都是传统交易 1：记帐卡和储值卡都是复合交易 2：记帐卡是传统交易，储值卡是复合交易
18	1	BCC	异或校验值
帧信息描述	(1) C0 指令为初始化指令，对 RSU 进行工作参数设定； (2) RSU 收到初始化指令后须应答 B0 帧信息给 PC；		

8.1.1.2 继续交易指令—C1

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDType	指令代码, 此处取值 C1H
2	4	OBUID	OBU 号 (在特定情况下可填充 0)
6	8	OBUDivFactor	OBU 一级分散因子
14	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(1) C1 指令为继续指令, 表示 RSU 可以继续正常对 OBU 进行交易处理; (2) 如果 PC 在收到 RSU 发送过来的 IC 卡信息后, 回应 C1 指令, 则 RSU 视为 C2 指令;	

8.1.1.3 停止交易指令—C2

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDType	指令代码, 此处取值 C2H
2	4	OBUID	OBU 号
6	1	StopType	1: 重新搜索 OBU, 不判断 OBU 号。 2: 重新发送当前帧, 只对 B3、B4 帧有效。
7	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(2) C2 指令为拒绝交易指令, 表示不对该 OBU 进行交易处理, RSU 须重新搜索 OBU; (2) 该指令只对 RSU 发送过来的正常 B2/B3 帧回应有效;	

8.1.1.4 写过站信息指令—C3 (传统交易)

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDType	指令代码, 此处取值 C3H
2	4	OBUID	OBU 号
6	8	CardDivFactor	卡一级分散因子
14	4	TransSerial	交易顺序号。此值在 B5 帧作为 PSAM 卡交易顺序号返回。
18	7	PurchaseTime	YYYYMMDDHHmmSS, 用此时间去计算 TAC 码
25	32/36	Station	过站信息 (0012 文件)
57/61	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(1) C3 指令用于入口站和记帐卡出口站以及开放站模式 (2) 该指令只对 RSU 发送过来的正常 B4 帧信息的回应有效;	

8.1.1.5 消费以及写过站信息指令—C6

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDType	指令代码, 此处取值 C6H
2	4	OBUID	OBU 号

6	8	CardDivFactor	卡一级分散因子
14	4	TransSerial	交易顺序号。此值在 B5 帧作为 PSAM 卡交易顺序号返回。
18	4	ConsumeMoney	扣款额，高位在前
22	7	PurchaseTime	YYYYMMDDHHmmSS,用此时间去计算 TAC 码
29	32/36	Station	过站信息(国标卡: 0012 文件或者 0019 后 36 个字节)
61/65	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
(1) C6 指令为扣款写文件指令，只适用于储值卡，且车道模式为出口站/合建站；			
(2) 该指令只对 RSU 发送过来的正常 B4 帧回应有效；			

8.1.1.6 异常指令—C7（储值卡）

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDType	指令代码，此处取值 C7H
2	4	OBUID	OBU 号
6	8	CardDivFactor	卡一级分散因子
14	4	TransSerial	交易顺序号。此值在 B5 帧作为 PSAM 卡交易顺序号返回。
18	7	PurchaseTime	YYYYMMDDHHmmSS,用此时间去计算 TAC 码
25	32/36	Station	过站信息（国标卡：0012 文件）
57/61	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
取 TAC 码并写文件			

8.1.2 RSU 数据帧数据结构

RSU发往PC的信息帧包含设备状态信息帧、地感状态信息帧、OBU号信息帧、OBU属性信息帧、IC卡信息帧、成功交易结束帧等。如下表：

帧名称	代码	功能说明
RSU 设备状态信息帧	B0	RSU 的设备状态信息，含 PSAM 卡号等
地感状态信息帧	B1	车辆压上或离开地感的状态信息
OBU 号信息帧	B2	RSU 检测到 OBU 后，发送的 OBU 号
OBU 属性帧	B3	RSU 读取到的指定 OBU 的属性信息
IC 卡信息帧	B4	RSU 读取到的指定 OBU 内的 IC 卡信息
成功交易结束帧	B5	RSU 与 OBU 交易完成后的结果信息

8.1.2.1 设备状态信息帧—B0

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B0H
2	1	RSUStatus	RSU 主状态参数；0x00 表示正常，否则表示异常；
3	1	PSAMNum	PSAM 卡个数
4	6	RSUTerminalId1	PSAM 卡 1 终端机编号
10	6	RSUTerminalId2	PSAM 卡 2 终端机编号

16	1	RSUAlgId	算法标识
17	2	RSUManuID	RSU 厂商代码, 16 进制表示
19	2	RSUID	RSU 编号, 16 进制表示
21	2	RSUVersion	RSU 软件版本号, 16 进制表示
23	5	Reserved	保留字节。
28	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(1) RSU 在上电或收到 PC 初始化指令后发送该帧信息给 PC;	
PC 应答		(2) 如果 RSCTL 等于 0x98, 表示 RSU 刚刚上电, PC 应发送初始化指令 (C0 指令)到 RSU, 作为对收到信息的应答, 同时设置 RSU 的工作参数; (3) 如果 RSCTL 不等于 0x98, PC 则应答继续交易指令(C1 指令);	

8.1.2.2 地感状态信息帧—B1

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识, 此处取值 B1H
2	1	RsuloStatus	地感状态
3	1	RsuloChgSum	地感状态变化计数
4	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(1) 车辆压上地感和离开地感, 地感状态会变化, 此时 RSU 把地感状态发送给 PC; (2) 车辆压上地感, 地感状态为 0x01, 车辆离开地感, 地感状态为 0x00;	
PC 应答		PC 应答 C1 指令;	

8.1.2.3 VST 信息帧—B2

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识, 此处取值 B2H
2	4	OBUID	OBU 号
6	1	ErrorCode	执行状态代码, 取值为 00H, 才有后续数据内容。
7	8	IssuerIdentifier	发行商代码
15	8	SerialNumber	应用序列号
23	4	DateofIssue	启用日期
27	4	DateofExpire	过期日期
31	1	equitmentstatus	设备类型
32	2	OBUStatus	OBU 状态
34	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(1)RSU 在搜索到 OBU 号后发送 OBU 号给 PC, 表示通讯区域内存在此 OBU, 同时 ErrorCode 为零; (2)RSU 在其通信区域内始终搜索不到 OBU 的情况下, 也需要定时向车道控制器发送此帧, 作为心跳信息使用, 表示天线正常工作状态, 同时	

	<p>ErrorCode 非零，取值为 0x80。</p> <p>(3)当 B2 帧作为心跳信息帧使用时，其发送的频率间隔固定为 3 秒。PC 对作为心跳信息使用的 B2 帧可不进行应答。</p>
PC 应答	PC 应答 C1 指令；

其中，OBU 状态含义定义如下：

字节位置				
0	IC卡存在（0），无（1）			
	0			保留
		X		接触式界面（0），非接触界面（1）
			X	CPU卡（0），其它保留
			0	IC卡正常（0），出错（1）
			0	OBU未锁（0），被锁（1）
			0	OBU未被拆动（0），被拆动（1）
			0	OBU电池正常（0），电池电量低（1）

由于天线处于常发模式，使用B2帧检测天线的工作状态，错误代码ErrorCode=0时，后面的数据才有意义，其他值后面的信息无需解析，可以用于检测天线是否工作正常。

8.1.2.4 OBU 信息帧—B3

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B3H
2	4	OBUID	OBU 号
6	1	ErrorCode	执行状态代码，此处取值 0x00
7	12	VehicleLicencePlateNumber	OBU 记载的车牌号
19	2	VehicleLicencePlateColor	车牌颜色
21	1	VehicleClass	车辆类型
22	1	VehicleUserType	车辆用户类型
23	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
此帧信息主要包含车辆信息。			
PC 应答			
(1)PC 应答 C1 指令，RSU 继续对该 OBU 进行操作； (2)PC 应答 C2 指令，RSU 将重新搜索 OBU；			

8.1.2.5 IC 卡信息帧—B4

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B4H
2	4	OBUID	OBU 号
6	1	ErrorCode	执行状态代码，此处取值 0x00
7	1	CardType	卡类型，00—国标 CPU 卡，其它—保留
8	1	PhysicalCardType	物理卡类型，

			0x00: 国标 CPU 卡 其它: 保留
9	1	TransType	交易类型, 00-传统交易, 0x10-复合交易。
10	4	CardRestMoney	卡余额, 高位在前, 低位在后;
14	4	CardID	物理卡号 (暂填 0)
18	43	IssuerInfo	卡发行信息 (0015 文件)
61	36/39	LastStation	上次过站信息 (0012 文件或者 0019 文件)
97/100	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		此帧信息主要包含 IC 卡基本信息;	
PC 应答		(1) PC 应答写卡(C3/C6/C7)指令, RSU 对该 OBU 进行卡操作; (2) PC 应答 C2 指令, 表示不对该 OBU 进行处理, RSU 退出此次操作;	

说明:

- 1.如果ErrorCode为0x00, 说明后续IC卡信息合法有效;
- 2.如果ErrorCode非0x00, 则其后的数据域仅为8字节卡片应用序号。

8.1.2.6 交易信息帧—B5

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识, 此处取值 B5H
2	4	OBUID	OBU 号
6	1	ErrorCode	执行状态代码
7	4	WrFileTime	写文件时间, UNIX 格式
11	6	PSAMNo	PSAM 卡终端机编号
17	7	TransTime	交易时间, 格式: YYYYMMDDHHMMSS
24	1	TransType	交易类型
25	4	TAC	TAC 码
29	2	ICCPayserial	CPU 卡交易序号, 对于不涉及消费的交易填充 0
31	4	PSAMTransSerial	PSAM 卡交易序号, 暂填 0
35	4	CardBalance	交易后余额, 高位在前, 读取卡余额失败, 返回 0xFFFFFFFF (16 进制)
39	1	BCC	异或校验值
帧信息描述		(1) 在实际产生消费交易的情况下, 才有阴影部分内容; (2) 记帐卡在模拟消费交易时; (3) RSU 发送此帧内容, 表示此次交易成功结束;	
PC 应答		PC 应答 C1 指令;	

8.2 基于服务原语模式的数据帧定义

8.2.1 指令集

8.2.1.1 PC 发往 RSU 的指令如下表:

指令名称	代码	功能说明
------	----	------

初始化	F0	对 RSU 关键参数进行初始化/设置，建立与 RSU 的连接
BST	F1	判断 PC 是否与 RSU 处于连接状态
原语命令	F2	数据域为原语类型+原语参数
PSAM 通道指令	F9	对 RSU 中 PSAM 卡的通道操作

8.2.1.2 RSU 发往 PC 的信息帧如下表：

帧名称	代码	功能说明
初始化返回	E0	返回 RSU 设备编号等信息
BST 返回	E1	返回 BST 应答数据
原语命令返回	E2	数据域为原语类型+原语参数
PSAM 通道指令	E9	对 RSU 中 PSAM 卡的通道操作响应

8.2.2 PC 指令 Data 域结构

8.2.2.1 初始化指令—F0

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	CMD	指令代码，此处取值 F0H
1	4	Datetime	UNIX 当前时间，高位在前
5	1	BST Interval	BST 间隔，单位毫秒，范围 1-10ms
6	1	RetryInterval	交易重试间隔，单位毫秒，范围 1-10ms
7	1	TxPower	功率级数，范围 0-31； 0：关闭天线，31：最大功率
8	1	PLLChannelID	信道号，范围 0-1

8.2.2.2 BST 指令—F1

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	CMD	指令代码，此处取值 F1H
1	n	BST PARA	BST 原语参数，具体参照 7.1 中定义，每个参数之间用 2 字节“ ”分隔

8.2.2.3 原语命令—F2

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	CMD	指令代码，此处取值 F2H

1	1	TYPE	原语类型，定义为： 10H – GetSecure.request 11H – SetSecure.request 12H – GetRand.request 13H – TransferChannel.request 14H – SetMMI.request 21H – Set.request 22H – Get.request 31H – Event-Report.request
2	n	PARA	原语参数，具体参照 7.1 中定义，每个参数之间用 2 字节” ”分隔

8.2.2.4 PSAM 通道指令—F9

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	CMD	指令代码，此处取值 F9H
1	1	PSAM 卡槽号	0x00~0x05 表示卡槽号
2	1	APDU 指令数	
3	1	指令 1 长度	
4	n	指令 1 内容	
.....	

8.2.3 RSU 信息帧数据结构

8.2.3.1 初始化返回 – E0

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 E0
1	1	RSUStatus	RSU 主状态参数；0x00 表示正常，否则表示异常；
2	1	RSUManuID	RSU 厂商代码
3	3	RSUIndividualID	RSU 编号
6	2	RSUVersion	RSU 软件版本号
8	10	Reserved	保留字节。

8.2.3.2 BST 返回—E1

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 E1；
1	1	Status	0x00 表示收到 VST, 0x01 表示未收到 VST
2	n	VST PARA	Status 为 0x00 时，有此域；0x01 时此域长度为 0 VST 参数，具体参照 7.1 中定义，每个参数之间用 2 字节” ”分隔

8.2.3.3 原语命令返回—E2

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 E2；
1	1	TYPE	0x01 表示超时未收到 OBU 返回，否则为原语类型，定义为： 10H – GetSecure.response 11H – SetSecure. response 12H – GetRand. response 13H – TransferChannel. response 14H – SetMMI. response 21H – Set. response 22H – Get. response
2	n	PARA	TYPE 域为 0x01 时，此域长度为 0 域内容具体参照 7.1 中定义，每个参数之间用 2 字节” ”分隔

8.2.3.4 PSAM 通道指令返回—E9

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 E9；
1	1	Status	0x00 表示正常返回，0x01 表示无响应
2	1	响应指令数	
3	1	数据 1 长度	

4	n	数据 1 内容	
.....	