

ICS 点击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号

DB11

北京市地方标准

DB 11/ XXXXX—XXXX

电子不停车收费系统 路侧单元应用技术规范

Technical specification for application of road side unit
in electronic toll collection system

(征求意见稿)

2014 - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

北京市质量技术监督局 发布

目 次

前 言.....	I 错误! 未定义书签。
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和缩略语.....	1
3.1 术语和定义.....	1
3.2 缩略语.....	2
4 基本构成.....	2
5 通信协议.....	2
5.1 物理层.....	2
5.2 数据链路层.....	2
6 应用技术要求.....	3
6.1 通信区域.....	3
6.2 有线数据接口.....	3
6.3 网络监控接口.....	3
6.4 交易时间.....	4
6.5 安装.....	4
6.6 可靠性.....	4
6.7 测试要求.....	4
7 环境条件.....	4
7.1 工作温度.....	4
7.2 防护等级.....	4
7.3 设备材料.....	4
附 录 A 路侧单元与车道控制器的数据接口规格.....	5
附 录 B 路侧单元与车道控制器的集成命令接口.....	7
附 录 C 路侧单元与车道控制器基于 DSRC 的 ETC 应用接口.....	15
附 录 D 路侧单元和网管系统之间通信接口.....	21
附 录 E 测试指令.....	46

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并归口。

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：

电子不停车收费系统路侧单元应用技术规范

1 范围

本标准规定了电子不停车收费（ETC）系统中路侧单元的基本构成、通信协议、应用技术要求、环境条件等方面的内容。

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

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，其所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 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 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 |
| GB/T 28421-2012 | 电子收费 基于专用短程通信的电子收费交易 |
| GB/T 28423-2012 | 电子收费 路侧单元与车道控制器接口 |
| DB11/T 1039-2013 | 电子不停车收费系统电子标签应用技术规范 |
- 《收费公路联网电子不停车收费技术要求》 交通运输部2011年第13号公告

3 术语、定义和缩略语

3.1 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本部分。

3.1.1

有效通信区域 effective communication area

路侧单元与电子标签能进行正常电子收费交易的车道路面区域。

3.1.2

唤醒区域 wakeup area

电子标签能被路侧单元的唤醒信号唤醒的车道路面区域。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

- BST 信标服务表 (Beacon Service Table)
- DSRC 专用短程通信 (Dedicated Short Range Communication)
- ETC 电子收费 (Electronic Toll Collection)
- OBU 车载单元 (电子标签, On-Board Unit)
- PSAM 消费安全访问模块 (Payment Security Access Module)
- RF 射频 (Radio Frequency)
- RSU 路侧单元 (路侧单元, Road-Side Unit)
- SAM 安全访问模块 (Security Access Module)

4 基本构成

路侧单元的基本功能组成和外部数据接口见图1。路侧单元主要由控制单元和射频单元两部分组成。控制单元包括数字处理模块、电源和安全访问模块 (SAM) 等, 射频单元主要包括射频辐射面板及其外部组件。路侧单元通过DSRC接口与OBU通信, 通过有线数据接口与后台系统通信。

- 高速公路路侧单元的控制器和辐射器宜采用两个独立的实体设计。
- 停车场路侧单元的控制器和辐射器宜采用一体式设计。
- 路侧单元应支持4个以上的PSAM卡或同等功能的安全访问模块。

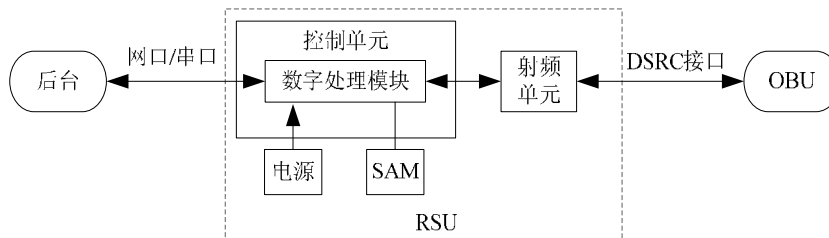


图1 路侧单元的基本构成

5 通信协议

5.1 物理层

5.1.1 射频参数

路侧单元物理层部分参数要求见表1, 未列出参数要求见GB/T 20851.1。

表1 表 1 高速公路路侧单元物理层参数要求

序号	参数	范围	备注
1	接收灵敏度	≤-80dBm	高速公路适用
2	发射功率可调范围	13dBm-33dBm	调整步长为 1dB
3	调制系数	0.7~0.9	下行参数
4	发射功率温度漂移上限	≤±2dB	温度区间: -20℃~85℃

5.1.2 BST 数据与之前的 14Kz 的唤醒信号的时间间隔不大于 50μs。

5.2 数据链路层

5.2.1 数据帧重发时间间隔

下行ACn命令的数据帧重发时间间隔宜为10ms，见图2所示，DL(n)表示第n个下行帧。RSU应能够正确处理下行ACn命令帧尾之后160 μ s至8ms内的时间段的ACn上行响应数据帧。

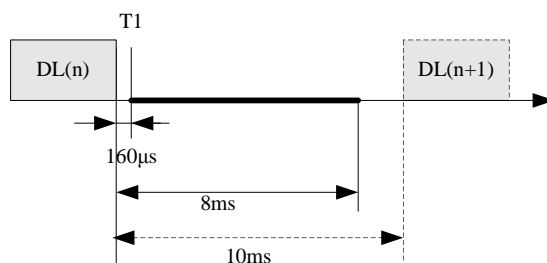


图2 下行 ACn 命令的数据帧重发时间间隔

下行ACn命令的数据帧重发的超时时间上限为200ms。

6 应用技术要求

6.1 通信区域

6.1.1 天线方向图

射频单元的无线信号辐射方向图应满足：

- ┃ 水平方向图半功率点的角平分线与辐射器物理面法线方向的偏离角度小于35°；
- ┃ 垂直方向图半功率点的角平分线与辐射器物理面法线方向的偏离角度小于40°。

6.1.2 有效通信区域

6.1.2.1 高速公路应用

高速公路路侧单元的有效通信区域应满足至少在3.2m x 6.5m（行车方向）范围内可调。

路侧单元应具备OBU定位功能，横向和纵向定位误差均不大于0.5m。

6.1.2.2 停车场应用

——路侧单元的唤醒区域应满足至少在3.2m x 4.5m（行车方向）范围内可调，

对于有效唤醒区域外的电子标签的响应信号，路侧单元不应对其回应。

——路侧单元的有效通信区域宜满足至少在3.2m x 4.5m（行车方向）范围内可调。

6.2 有线数据接口

6.2.1 接口类型

路侧单元与车道控制器之间的有线数据接口要求见GB/T 28423-2012的第6部分。

——路侧单元应支持网口和串口通信；

——网络接口采用10/100M及以上以太网，通信协议为TCP/IP，ETC车道计算机作为客户端，路侧单元作为服务端，端口号为9527。

——串行接口采用RS-232/485等接口，通讯波特率应至少达到115200bps，采用半双工的异步串行通讯方式，协议格式为“115200,N,8,1”，无奇偶校验，8位数据，1个停止位。

6.2.2 串行接口规格

串行接口采用16芯线缆配航空接头，规格定义见附录A.2。

6.2.3 数据格式

路侧单元与车道控制器之间的通信数据帧格式与接口类型无关，数据帧格式要求：

——应支持集成命令接口，定义见附录B；

——可支持基于DSRC应用层服务原语及基于DSRC的ETC应用接口，定义见附录C。

6.3 网络监控接口

6.3.1 功能

——高速公路 ETC 路侧单元应支持网络管理系统，路侧单元通过网络接口与网络管理系统通信。

——路侧单元应支持网管系统在远端进行关键参数设定、配置管理、版本管理、日志管理、诊断测试等操作，并按要求上传测试结果、日志信息、告警信息等。

6.3.2 接口协议

——路侧单元与网管系统之间采用 TCP/IP 协议通信，网管系统为客户端，路侧单元为服务端。

——路侧单元与网管系统之间通过消息报文方式交换信息。每一条消息均以一個报文发送，不分包发送。

6.3.3 数据格式

路侧单元和后台网管系统之间通信数据格式见附录 D。

6.4 交易时间

典型单次交易时间应 $\leq 270\text{ms}$ 。

6.5 安装

6.5.1 高速公路应用

——路侧单元安装后，射频单元中心点距路面 5.7m ，射频单元下方满足 5.5m 净空的要求。

——射频单元中心点的垂线应与车道中心线重合。

——安装俯角范围： $40\text{--}50$ 度。

——射频单元中心点前后 2m 内无遮挡物。

6.5.2 停车场应用

——侧装：典型安装高度为 $2\text{m--}2.5\text{m}$ 。

——吊装：典型安装高度（净空）为 $3\text{m--}3.5\text{m}$ 。

——射频单元中心点前后 2m 内无遮挡物。

6.6 可靠性

6.6.1 使用寿命

路侧单元的寿命应不低于7年。

6.6.2 平均无故障时间

路侧单元的平均无故障时间不低于 50000 小时。

6.7 测试要求

6.7.1 测试模式支持

路侧单元应支持测试模式，测试要求见《收费公路联网电子不停车收费技术要求》中的13.1.3。

6.7.2 测试指令

在测试模式下，路侧单元应根据测试计算机发射的指令输出相应的信号，测试指令见附录E。

7 环境条件

7.1 工作温度

室外部分： $-20^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ 。

分体式路侧单元的室内部分： $-20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

温度试验方法见 GB/T 2423.1-2008 和 GB/T 2423.2-2008。

7.2 防护等级

室外部分应满足IP65要求。

室内部分应满足IP53要求。

7.3 设备材料

路侧单元的组成模块和附属材料应符合ROHS 环保要求。

附录 A 路侧单元与车道控制器的数据接口规格 (规范性附录)

A.1 接口说明

路侧单元的外部数据接口可分为如下三类，如图A.1所示：

- α 接口：电子标签与路侧单元之间的DSRC接口；
- β 接口：路侧单元与车道控制器之间的接口；
- γ 接口：路侧单元设备驱动程序的应用编程接口（API）。

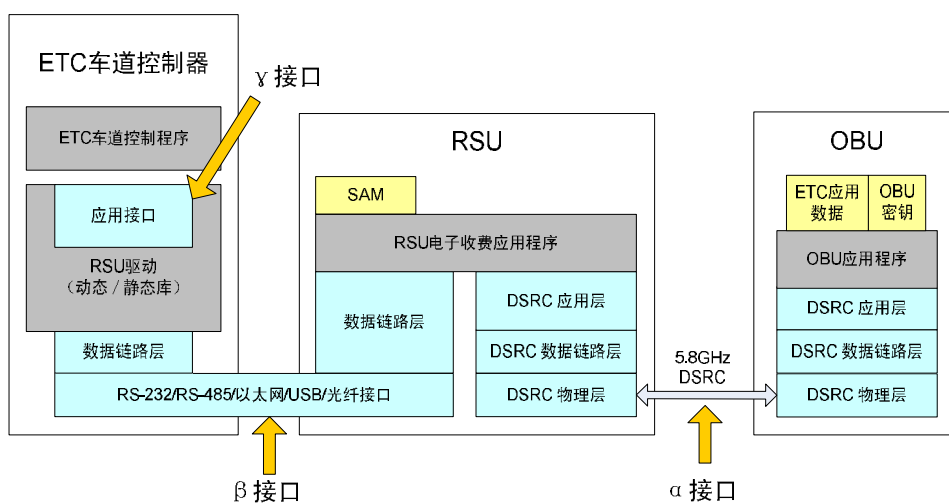


图 A.1 路侧单元的外部数据接口

本标准规定 β 接口和 γ 接口，数据格式见附录B和C。。

A.2 16 芯航空线缆接口规格

A.2.1 线缆规格

16芯线缆采用内外绞合方式，标配长度为50米，截面结构如图A.2所示。

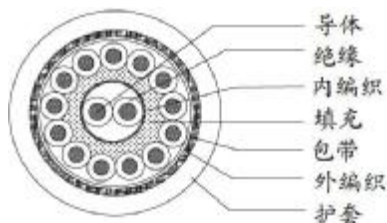


图 A.2 16 芯线缆截面图

线缆电气接口功能如表A.1所示，线序由厂商自行定义。

表2 表 A.1 16 芯线缆电气接口定义

引脚号	功能	说明

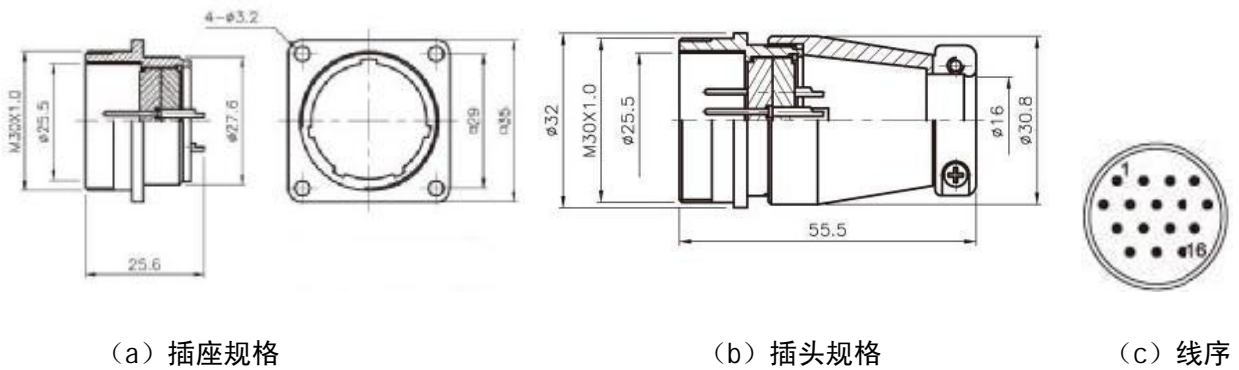
1、2	232 接口	
4、5	232 接口	
7、8	485 接口	
11、12	485 接口	
15	24V 电源	
其他	接地线	

A.2.2 接头规格

航空接头采用螺纹连接和卡口连接技术，实物图如图A.2所示，其中线缆接圆形插头，设备端接方形插座，插座装插针，插头装插孔，接头规格和线序如图A.3所示。



图 A.2 线缆接头实物图



(a) 插座规格

(b) 插头规格

(c) 线序

图 A.3 线缆接头规格

附录 B 路侧单元与车道控制器的集成命令接口 (规范性附录)

B.1 数据帧格式

路侧单元和车道控制器的通信数据帧格式如图B.1所示。

STX	RSCTL	DATA	BCC	ETX
-----	-------	------	-----	-----

图 B.1 路侧单元和车道控制计算机通信数据帧格式

数据帧中各数据域的说明见表B.1所示。

表3 路侧单元和车道控制器接口数据帧中各数据域说明

字段	描述
STX	帧开始标志，取值为 FFFFH；
RSCTL	数据帧序列号，1 个字节； (1) 路侧单元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； (2) 车道控制器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) 路侧单元发送的数据帧序号为 X8H，其中 X 为 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7； (4) 车道控制器发送的数据帧序号为 8XH，其中 X 为 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7。
DATA	待发送的 ETC 应用数据；
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。

B.2 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，应将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，应将其合为一个字节FFH；如果出现“FE 00”这样连续两个字节时，应将其合为一个字节FEH。

B.3 通讯方式说明

路侧单元与车道控制器之间是一种应答式的通信方式：路侧单元发送信息帧给车道控制器，车道控制器应返回应答指令给路侧单元，否则路侧单元将重复发送该指令，直到达到最大重传次数。最大重传次数为3，重传时间间隔为120毫秒。

车道控制器可以在任何时候对路侧单元进行工作参数设定，此时路侧单元应回应设备关键参数信息。

B.4 集成命令接口的数据帧格式

B.4.1 车道计算机发送的数据帧

B.4.1.1 指令类型

集成命令接口是指将数据帧格式的以字节为单位的规定具体格式。

车道控制器发往路侧单元的指令包含：初始化指令、继续交易指令、停止交易指令、写过站信息指令、开关天线指令和消费交易指令，指令的具体功能如表B.2所示：

表4 车道控制器指令类型

指令名称	代码	功能说明
初始化指令	C0	对路侧单元的关键参数，如：功率、车道模式等进行初始化设置
继续交易指令	C1	对收到路侧单元发来的信息的应答，表示确认收到信息并要求继续处理指定电子标签
停止交易指令	C2	对收到路侧单元发来的信息的应答，表示确认收到信息并要求当前不再继续处理指定电子标签
写过站信息指令	C3	将站信息写入指定电子标签中的 IC 卡
开关天线指令	C4	打开或关闭路侧单元
消费交易指令	C6	对指定电子标签（IC 卡）的电子钱包扣费，同时写入站信息

B.4.1.2 初始化指令—C0

详细指令描述见表 B.3。

表5 初始化指令格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	CmdType	指令代码，此处取值 C0
2	4	Seconds	UNIX 时间
6	7	Datetime	当前日期时间，YYYYMMDDhhmmss
13	1	LaneMode	车道工作模式，3-封闭式 ETC 入口；4-封闭式 ETC 出口；6-ETC 开放式；7-标识站；8-省界合建站
14	1	WaitTime	最小重读时间，路侧单元控制的电子标签可重复交易时间间隔
15	1	TxPower	路侧单元功率级数
16	1	PLLChannelID	信道号
17	1	TransMode	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	2	BSTInterval	RSU 自动发送 BST 的间隔，单位毫秒，建议采用 10ms
20	1	BCC	异或校验值
帧信息描述	(1) 本命令完成对路侧单元进行工作参数设定； (2) RSU 上电时默认处于打开状态，同时不停地向车道控制计算机发送 B0 帧，重发周期 5 秒，RSUStatus 为 0x98； (3) 当车道控制计算机接收到 RSU 的 B0 帧后（RSUStatus 为 0x98），发送 C0 指令，设定初始化参数； (4) 路侧单元收到 ETC 车道计算机发送的 C0 命令后，若 RSU 初始化成功，则向 ETC 车道计算机端发送 B0 帧作为应答，RSUStatus 为 0x00。		

B.4.1.3 继续交易指令—C1

详细指令描述见表 B.4。

表6 继续交易指令格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	CmdType	指令代码，此处取值 C1
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	8	OBUDivFactor	电子标签一级分散因子
14	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
		(1) 本指令作为应答指令使用，用于告知路侧单元可以继续正常对电子标签进行交易处理； (2) 如果 ETC 车道计算机在收到路侧单元发送过来的 IC 卡信息（B4 帧）后回应了 C1 指令，则路侧单元视其为 C2 指令，防止误操作。	

B.4.1.4 停止交易指令—C2

详细指令描述见表B.5。

表7 停止交易指令格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	CmdType	指令代码，此处取值 C2
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	1	StopType	1: 重新搜索电子标签，不判断电子标签 MAC 地址。 2: 重新发送当前帧。
7	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
		(1) 当 StopType=1 时，表示不对该电子标签进行交易处理，路侧单元须重新搜索电子标签，该指令对天线发送过来的 B2、B3、B4、B5 帧有效； (2) 当 StopType=2 时，指令只对路侧单元发送过来的 B3、B4、B5 帧有效。	

B.4.1.5 写过站信息指令—C3

详细指令描述见表B.6。

表8 写过站信息指令格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	CmdType	指令代码，此处取值 C3
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	8	CardDivFactor	IC 卡一级分散因子
14	4	Reserved	保留
18	7	PurchaseTime	YYYYMMDDhhmmss，用此时间去计算 TAC 码
25	36	Station	过站信息，IC 卡 0012 文件前 36 字节内容
61	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
		(1) 本指令仅用于传统交易入口站	

(2) 本指令只对路侧单元发送过来的正常 B4 帧信息的回应有效;

B.4.1.6 开关天线指令—C4

详细指令描述见表B.7。

表9 开关天线指令格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	CmdType	指令代码, 此处取值 C4
2	1	ControlType	0 - 关天线, 1 - 开天线
14	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
		(1) 路侧单元收到关天线指令后, 如果当前没有交易存在, 立即关闭路侧单元, 如果尚有未完成的交易 (无需 ETC 车道计算机参与的), 则应在继续完成当前的交易操作后再行关闭路侧单元。	
		(2) 当路侧单元处于关闭状态下, 除了 C4 指令之外, 在收到 C0 指令后, 也可以打开天线	
		(3) 本指令与 ETC 车道计算机发送的其他指令之间的时间间隔应在 2ms 以上; 路侧单元收到此帧后不回复 ETC 车道计算机。	

B.4.1.7 消费交易指令—C6

详细指令描述见表B.8。

表10 消费交易格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	CmdType	指令代码, 此处取值 C6
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	8	CardDivFactor	IC 卡一级分散因子
14	4	Reserved	保留
18	4	ConsumeMoney	扣款额, 高字节在前
22	7	PurchaseTime	YYYYMMDDhhmmss, 用此时间去计算 TAC 码
29	36	Station	过站信息 (IC 卡 0012 文件前 36 字节或者 0019 文件的 4-39 字节)
65	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
		(1) 该指令只对路侧单元发送过来的正常 B4 帧回应有效;	

B.4.2 路侧单元发送的数据帧

B.4.2.1 数据帧类型

路侧单元发往车道计算机的信息帧包含: 设备状态信息帧、电子标签信息帧、车辆信息帧、IC卡信息帧、交易信息帧等, 具体功能如表B.9所示:

表11 路侧单元数据帧类型

帧名称	代码	功能说明
设备状态信息帧	B0	路侧单元的当前设备状态信息

电子标签信息帧	B2	路侧单元检测到电子标签后，发送的电子标签系统信息
车辆信息帧	B3	路侧单元读取到的 ETC 车辆信息
IC 卡信息帧	B4	路侧单元读取到的指定电子标签内的 IC 卡信息
交易信息帧	B5	路侧单元与电子标签交易完成后的结果信息

B.4.2.2 设备状态信息帧—B0

详细数据帧格式描述见表B. 10。

表12 设备状态信息帧格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B0
2	1	RSUStatus	路侧单元主状态参数；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，默认填写 0x00
17	1	RSUManuID	RSU 厂商代码，16 进制表示
18	3	RSUID	RSU 编号，16 进制表示
21	2	RSUVersion	路侧单元软件版本号，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	路侧单元在上电时，或收到 ETC 车道计算机初始化指令后，发送该帧信息给 ETC 车道计算机；		
ETC 车道计算机应答	(1) 如果 RSCTL 等于 0x98，表示路侧单元刚刚上电，ETC 车道计算机应发送初始化指令（C0 指令）到路侧单元，作为对收到信息的应答，同时设置路侧单元的工作参数； (2) 如果 RSCTL 不等于 0x98，ETC 车道计算机则应答继续交易指令（C1 指令）；		

B.4.2.3 电子标签信息帧—B2

详细数据帧格式描述见表B. 11。

表13 电子标签信息帧格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B2
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	1	ErrorCode	执行状态代码，取值为“00”有后续数据
7	8	IssuerIdentifier	发行商代码
15	8	SerialNumber	合同序列号
23	4	DateofIssue	启用日期
27	4	DateofExpire	过期日期
31	1	EquitmentCV	设备类型及版本

32	2	OBUStatus	OBU 状态
34	1	BCC	异或校验值
帧信息描述			
		(1) 路侧单元在搜索到电子标签后发送电子标签 MAC 地址给 ETC 车道计算机，表示通讯区域内存在此电子标签，同时 ErrorCode 为零；	
		(2) 路侧单元在其通信区域内始终搜索不到电子标签的情况下，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。	
		(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 60 秒。ETC 车道计算机对作为心跳信息使用的 B2 帧可不进行应答。	
ETC 车道计算机应答		ETC 车道计算机应答 C1 指令；	

其中，OBUStatus 编码格式如表 B.12:

表14 OBUStatus 编码格式

比特序号	字节位置和含义		
0	IC卡存在 (0)，无 (1)		
1	0		保留
2		X	接触式界面 (0)，非接触界面 (1)
3			X 逻辑加密卡 (1)，CPU卡 (0)
4		0	IC卡正常 (0)，出错 (1)
5			0 OBU未锁 (0)，被锁 (1)
6			0 OBU未被拆动 (0)，被拆动 (1)
7			0 OBU电池正常 (0)，电池电量低 (1)
8-15	ESAM系统信息文件第27字节“拆卸状态”		

使用B2帧检测天线的工作状态，错误代码ErrorCode=00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。

B.4.2.4 车辆信息帧—B3

详细数据帧格式描述见表B.13。

表15 车辆信息帧格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B3
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	1	ErrorCode	执行状态代码，此处取值 0x00
7	12	VehicleLicencePlateNumber	电子标签记载的车牌号
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	此帧信息包含 ETC 车辆信息。
ETC 车道计算机应答	(1) ETC 车道计算机应答 C1 指令，路侧单元继续对该电子标签进行操作； (2) ETC 车道计算机应答 C2 指令，路侧单元将重新搜索电子标签；

B.4.2.5 IC卡信息帧—B4

详细数据帧格式描述见表B. 14。

表16 IC卡信息帧格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B4
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	1	ErrorCode	执行状态代码
7	1	CardType	卡类型（00 - IC 卡，其它 - 保留）
8	1	PhysicalCardType	物理卡类型（00 - IC 卡，其他保留——
9	1	TransType	交易类型（00 - 传统交易，10 - 复合交易）
10	4	CardRestMoney	卡余额（储值卡和记账卡均宜填入实际钱包金额）
14	4	CardID	非接触卡片 UID（IC 卡可以没有，暂填 0）
18	43	IssuerInfo	卡片发行信息（IC 卡 0015 文件内容）
61	36/39	LastStation	上次过站信息（0012 文件的前 36 字节或 0019 文件的前 39 字节）
97/100	1	BCC	异或校验值
帧信息描述	(1) 此帧信息主要包含 IC 卡发行及过站信息； (2) 如果 ErrorCode 为 0x00，说明后续 IC 卡信息合法有效；		
ETC 车道计算机应答	(1) ETC 车道计算机应答写卡(C3、C6)指令，路侧单元对该电子标签进行卡操作； (2) ETC 车道计算机应答 C2 指令，StopType =1 时表示不对该电子标签进行处理，路侧单元退出此次操作；StopType =2，表示路侧单元重新发送 B4 帧指令给 ETC 车道计算机。		

B.4.2.6 交易信息帧—B5

详细数据帧格式描述见表B. 15。

表17 交易信息帧格式

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	数据帧序列号
1	1	FrameType	数据帧类型标识，此处取值 B5H
2	4	OBUID	电子标签 MAC 地址
6	1	ErrorCode	执行状态代码
7	4	WrFileTime	交易时间（UNIX 时间）
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（09 - 复合消费；06 - 储值卡传统消费；16 - 记账卡传统消费）
25	4	TAC	交易认证码（TAC）
29	2	ICCPayserial	IC 卡脱机交易序号，对于不涉及消费的交易填充 0；
31	4	PSAMTransSerial	PSAM 卡终端交易序号
35	4	CardBalance	交易后余额，高自己在前
39	1	BCC	异或校验值
帧信息描述	(1) 路侧单元发送此帧内容，表示此次交易成功结束。		
ETC 车道计算机应答	(1) 正常交易情况下，ETC 车道计算机应答 C1 指令； (3) ETC 车道计算机应答 C2 指令且 StopType =2 时，路侧单元应重新发送 B5 数据帧给 ETC 车道计算机；		

说明：

1.ErrorCode的代码含义定义如表B. 16:

表18 错误类型

代码	错误类型
0x00	说明此次交易成功执行，后续各项信息均卡信息合法有效；
0x01	天线未收到扣款成功与否的DSRC上行数据帧，导致交易失败，后续各项信息除TAC码外均卡信息合法有效，TAC码填充全0；
0x02	传统消费交易模式下，过站信息更新失败。后续各项信息均卡信息合法有效；
其他	失败，没有后续信息

附录 C 路侧单元与车道控制器基于 DSRC 的 ETC 应用接口 (规范性附录)

C.1 接口说明

本标准定义车道控制器与路侧单元之间基于DSRC的ETC应用的 γ 接口传输的DSRC数据内容，传输函数形式由设备自行定义。

C.2 指令集

本标准只针对DSRC原语指令进行定义，包括：INITIALISATION原语指令、ACTION原语指令和EVENT-REPORT原语指令，如表C.1、表C.2和表C.3所示。

RSU设备指令说明和定义见GB/T 28423的8.1.1和8.2.1节。

表C.1 INITIALISATION 原语指令

原语名称	功能说明
BST	RSU 广播 BST 数据帧给 OBU
VST	RSU 接收 OBU 返回的 VST 数据帧

表C.2 ACTION 原语指令

原语名称	功能说明
GetSecure.request	对 OBU 文件进行安全读取请求
GetSecure.response	RSU 接收 OBU 返回的车辆文件信息
TransferChannel.request	RSU 通过 OBU 透明通道对 ICC 进行操作
TransferChannel.response	RSU 通过 OBU 透明通道接收 ICC 操作响应
SetMMI.request	RSU 向 OBU 发出界面提示请求
SetMMI.response	RSU 接收 OBU 进行界面提示的响应
GetSecure.request \cup TransferChannel.request	GetSecure 与 TransferChannel 带链接的 拼接请求
GetSecure.response \cup TransferChannel.response	GetSecure 与 TransferChannel 带链接的 拼接应答
TransferChannel.request \cup SetMMI.request	TransferChannel 与 SetMMI 带链接的拼接 请求
TransferChannel.response \cup SetMMI.response	TransferChannel 与 SetMMI 带链接的拼接 应答

表19

表C.3 EVENT-REPORT 原语指令

原语名称	功能说明
EVENT-REPORT.request	释放与 OBU 的通信链路

C.3 指令接口参数

C.3.1 参数格式说明

接口参数格式采用 TLV 格式，T 为参数标识，L 为以字节为单位的参数长度，V 为具体参数数值，其中 T 为可选项；L 为预设值，不作为传输内容；对于未定义或者保留的参数字节/比特位，其默认数值填 0。

C.3.2 INITIALISATION原语指令

C.3.2.1 BST

车道控制器发 BST 消息到 RSU, RSU 收到消息后按照一定时间间隔(间隔可设置, 范围 1 ms~40ms) 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, 也应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 RSU 正常工作。

接口参数列表和说明见表 C.4, 返回值见 VST 的 ReturnStatus 数值。

表C.4 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
BeaconID	无	4 字节	由 1 字节 manufacturerID 和 3 字节 individualID 组成
Time	无	4 字节	UNIX 时间, 从 1970 年 1 月 1 日 00:00 起, 以秒计算的累计值
Profile	无	1 字节	配置选项, 说明见 GB/T28423-2012
MandApplicationlist	无	1 字节	应用数
MandApplication	无	1/2/6 字节	BST 发送的应用指令, 具体定义见 GB/T 20851.3、GB/T 20851.4、GB/T 28421
Profilelist	无	1 字节	配置文件号, 默认为 00H
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

BST 中 MandApplication 定义如表 C.5:

表C.5 ApplicationList 参数说明

比特数值	字节	说明
B6=0	1 字节	无 applicationParameter, 采用“纯透明通道”操作模式
B6=1	2 字节	applicationParameter (1 字节) 存在, 其最高位比特 B7=0
	6 字节	applicationParameter (1 字节) 存在, 其最高位比特 (即指示预处理操作参数的 reservedInfo) B7=1, 后续 4 字节为

		PretreatmentParameter, 具体定义见 GB/T 28421-2012 的 9
--	--	--

C.3.2.2 VST

接口参数列表和说明见表 C.6, 返回值 ReturnStatus 不为零时, 后续信息可忽略。

表C.6 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
ReturnStatus	无	2 字节	0: 命令执行成功; -100: 超时, RSU 无响应; -1000: BST 参数错误; -1001: RSU 未打开; -2000: 其它错误
OBUMAC	无	4 字节	OBU 的 MAC 地址
Profile	无	1 字节	配置选项, 说明见 GB/T 28423-2012
Applicationlist	无	1 字节	应用列表数
Application option	无	1 字节	B7=1/0: DID 存在/不存在; B6=1/0: applicationParameter 存在/不存在
DSRC DID	无	1 字节	ETC 交易时为 01
applicationParameter	无	1 字节	B7=1/0: rndOBU 存在/不存在; B5=1/0: IC 卡信息存在/不存在; B4=1/0: ESAM 复位信息存在/不存在
sysInfo	27H	26 字节	具体定义见 GB/T 28421-2012 的 7.3.2 节
rndOBU	1DH	8 字节	可选项, 具体定义见 GB/T 28421-2012 的 7.3.2 节
gbICInfo	28H	61 字节	可选项, 包括: iccIssueInfo 卡片发行基本信息 (0015 文件) 33 字节; iccUniTollInfo 联网电子收费信息 (0012 或 0019 文件) 24 字节; iccBalance 电子钱包余额 4 字节
OBUConfiguration	无	7 字节	前 5 字节定义见 GB/T 20851.3-2007 的附录 B.2, 第 6 字节定义见 GB/T 28421-2012 的 7.3.2 节
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3 ACTION原语指令

C.3.3.1 GetSecure.request

参数列表和说明见表 C.7, 返回值见 GetSecure_response 的 ReturnStatus 数值。

表C.7 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
Application option	无	1 字节	B3=1/0: AccessCredentials 存在/不存在; B2=1: ActionParameter 存在/不存在; B0=1: 确认模式 mode
DID	无	1 字节	应用目录号, ETC 为 1
AccessCredentials	无	8 字节	可选项, Application option 第 3 比特表示是否有该参数, 定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节
FID	无	1 字节	定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节

Offset	无	2 字节	定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节
Length	无	1 字节	定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节
RandRSU	无	8 字节	随机数, 定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节
KeyIdForAuthen	无	1 字节	定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节
KeyIdForEncrypt	无	1 字节	可选项, 定义见 GB/T 28421-2012 的 7.4.2 节
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3.2 GetSecure.response

参数列表和说明见表 C.8, 返回值 ReturnStatus 不为零时, 后续信息可忽略。

表C.8 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
ReturnStatus	无	2 字节	0: 命令执行成功; -100: 超时, RSU 无响应; -1000: BST 参数错误; -1001: RSU 未打开; -2000: 其它错误
Application option	无	1 字节	B3=1: responseParameter 存在
DID	无	1 字节	应用目录号, ETC 为 1
FID	无	1 字节	定义见 GB/T 28421-2012 的 7.5.2 节
File	无	不定	长度由 GetSecure_rq 中的 Length 指定
Authenticator	无	8 字节	鉴别码, 定义见 GB/T 28421-2012 的 7.5.2 节
Ret	无	1 字节	DSRC 返回状态, 定义见 GB/T 20851.3-2007 的附录 A
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3.3 TransferChannel.request

参数列表和说明见表 C.9, 返回值见 TransferChannel_response 的 ReturnStatus 数值。

表C.9 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
Application option	无	1 字节	B3=1/0 : AccessCredentials 存在 / 不存在; B2=1 : ActionParameter 存在/不存在; B0=1: 确认模式 mode
DID	无	1 字节	应用目录号, ETC 为 1
ChannelID	无	1 字节	通道 ID 号, 具体定义见 GB/T 20851.4
APDU Number	无	1 字节	APDU 命令数
APDU	无	1 字节	APDU 命令, 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	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3.4 TransferChannel.response

参数列表和说明见表 C.10, 返回值 ReturnStatus 不为零时, 后续信息可忽略。

表C.10 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
ReturnStatus	无	2 字节	0: 命令执行成功; -100: 超时, RSU 无响应; -1000: BST 参数错误; -1001: RSU 未打开; -2000: 其它错误
Application option	无	1 字节	B3=1: responseParameter 存在
DID	无	1 字节	应用目录号, ETC 为 1
ChannelID	无	1 字节	通道 ID 号, 具体定义见 GB/T 20851.4
APDU Number	无	1 字节	APDU 命令数
APDU	无	1 字节	APDU 命令的返回数据, 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; ...
Ret	无	1 字节	DSRC 返回状态, 定义见 GB/T 20851.3-2007 的附录 A
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3.5 SetMMI.request

参数列表和说明见表 C.11, 返回值见 SetMMI_response 的 ReturnStatus 数值。

表C.11 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
Application option	无	1 字节	B2=1: ActionParameter 存在/不存在; B0=1: 确认模式 mode
DID	无	1 字节	应用目录号, ETC 为 1
SetMMIPara	无	1 字节	人机界面参数, 具体定义见 GB/T 20851.4-2007
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3.6 SetMMI.response

参数列表和说明见表 C.12, 返回值 ReturnStatus 不为零时, 后续信息可忽略。

表C.12 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
ReturnStatus	无	2 字节	0: 命令执行成功; -100: 超时, RSU 无响应; -1000: BST 参数错误; -1001: RSU 未打开; -2000: 其它错误
Application option	无	1 字节	B3=1: responseParameter 存在
DID	无	1 字节	应用目录号, ETC 为 1
Ret	无	1 字节	DSRC 返回状态, 定义见 GB/T 20851.3-2007 的附录 A
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

C.3.3.7 拼接的Action指令和响应

表 C.2 中，GetSecure 与 TransferChannel 带链接的拼接请求、TransferChannel 与 SetMMI 带链接的拼接请求指令和响应，其参数是将相应的拼接 Action 原语函数的参数顺序列出即可。

C.3.4 EVENT-REPORT原语指令

C.3.4.1 EVENT-REPORT.request

参数列表和说明见表 C.13，返回值见 SetMMI_rs 函数的 ReturnStatus 数值。

表C.13 参数说明

参数名称	参数标识	参数长度	说明
Application option	无	1 字节	B2=0: ActionParameter 不存在; B0=0: 非确认模式 mode
DID	无	1 字节	应用目录号, 系统应用, 取值为 0
EventType	无	1 字节	取值为 0
TimeOut	无	2 字节	超时时间, 单位 ms, 默认 5s

附录 D 路侧单元和网管系统之间通信接口 (规范性附录)

D.1 接口说明

路侧单元端单个端口只支持一个有效连接。有效连接建立后将不再接受新的连接请求。网管系统则不受该限制，可以同时与多个路侧单元建立连接。

路侧单元和网管系统每隔 5 秒定时向对方发送心跳消息，无论路侧单元或者网管系统，如果 15 秒内没有收到对方发送的心跳消息，则认为连接中断，关闭链路，重新建链。

D.2 关键参数

见表 D.1 所示。

表D.1 接口关键参数

名称	默认值及说明
设备 IP 地址	xxx.xxx.xxx.xxx
设备 ID	默认 0，全网唯一。
通道端口号	6084
心跳时间	5 秒
通道维持时间	15 秒

D.3 通信报文格式

D.3.1 整体格式

本协议中使用的基本数据类型定义如表 D.2 所示，所有整数均为高位字节在前低位字节在后大端模式。

所有可能传送的中文信息均以 GB2312 编码。

表D.2 网络监控接口数据类型定义

名称	说明	取值范围
BYTE	无符号 8 位整数	0~255
CHAR	有符号 8 位整数	-128~127
WORD16	无符号 16 位整数	0~65535
SWORD16	有符号 16 位整数	-32768~32767
WORD32	无符号 32 位整数	0~4294967295
SWORD32	有符号 32 位整数	-2147483648~2147483647
WORD64	无符号 64 位整数	0~18446744073709551615

所有报文采用如表 D.3 所示。

表D.3 网络监控接口数据类型定义

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	消息头魔术字，5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	发送端任务号，保留字段，暂不使用。

类型	名称	类型	长度	说明
	ReceiverPno	BYTE	1	接收端任务号，保留字段，暂不使用。
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	消息 ID，消息的唯一标识。
	MsgDataLen	WORD16	2	数据净荷长度（字节数），不包括消息头
	MsgSequence	WORD16	2	消息序号。消息请求端设置该值，消息接收端应答消息时复制该字段，消息发送端通过对比 MsgSequence 即可确定是否是正确的应答消息。
消息体	MsgBody	Byte[n]	n	消息体，具体内容参见下面的各个接口说明。

D.3.2 建链成功消息

路侧单元和网管系统建立连接后，路侧单元会发送建链成功消息给网管系统，该消息中包含了路侧单元类型，方便网管系统对同一网络中的不同类型设备进行管理，格式见表 D.4。

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.4

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2001H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	0
消息体	TypeMode	WORD16	2	设备类型，前 8 位表示厂商 ID，后 8 位表示设备类型。
	Pad	WORD16	2	填充字段，无具体意义。

备注：若路侧单元内部无电池，无法记录时间，在建立链路时会给路侧单元发送时间同步消息，具体格式见表 D.5。

表D.5

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	fff0H
	MsgDataLen	WORD16	2	15
	MsgSequence	WORD16	2	

类型	名称	类型	长度	说明
消息体	Month	WORD16	2	mmddhhnnyyyy.ss 月份(01-12)
	Day	WORD16	2	日期 (01-31)
	Hour	WORD16	2	小时 (00-23)
	Minute	WORD16	2	分钟 (00-59)
	Year	WORD32	4	年 (四位年份, 如 2012)
	Separated	BYTE	1	用半角点号"."分隔
	Second	WORD16	2	秒数 (00-59)

D.3.3 心跳消息

心跳消息在路侧单元和网管系统正常工作的情况下, 不间断传输。

消息传输间隔: 5 秒。

消息方向: 双向。

表D.6

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	040DH
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	0

D.4 配置管理接口

D.4.1 接口功能

网管系统使用配置管理接口对路侧单元进行配置, 包括配置查询、配置变更、恢复出厂值。配置管理的请求消息由网管系统通过命令通道下发给路侧单元, 路侧单元执行配置管理命令, 最后发送应答消息给网管系统。

D.4.2 配置查询

D.4.2.1 配置查询请求消息

消息方向: 网管系统→路侧单元。

表D.7

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID

类型	名称	类型	长度	说明
	EventId	WORD16	2	2330H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.4.2.2 配置查询应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.8

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2331H
	MsgDataLen	WORD16	2	28 + 12 + n
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	IsVendorConfig	BYTE	1	是否包含厂商私有配置信息。0 表示不包含私有配置信息，1 表示包含私有配置信息。
	Pad	BYTE[3]	3	填充字段，无具体意义。
	BaseConfig	T_BaseConfig	24	基本配置信息
	RSUConfig	T_RSUConfig	12	路侧单元配置信息
	VendorConfig	T_VendorConfig	n	厂商私有配置信息

T_BaseConfig 类型定义如下：

类型	名称	类型	长度	说明
T_BaseConfig	ReaderID	WORD32	4	设备 ID
	ReaderIPAddr	WORD32	4	设备 IP 地址
	ReaderIPMask	WORD32	4	子网掩码
	ReaderGateWay	WORD32	4	网关
	NtpServerIp	WORD32	4	NTP 服务器 IP 地址
	NtpUpdateTimer	WORD32	4	NTP 同步周期，单位：秒

T_RSUConfig 类型定义如下：

类型	名称	类型	长度	说明
T_RSUConfig	PCIP	WORD32	4	PC 机 IP
	Beaconid	WORD32	4	BeaconID
	PCPort	WORD16	2	PC 机端口号

类型	名称	类型	长度	说明
	CommType	BYTE	1	通信类型 0: 网口 56: 串口 232 16: 串口 485
	DecodeMode	BYTE	1	射频解码方式

D.4.3 配置变更

D.4.3.1 配置变更请求消息

消息概述：路侧单元向网管系统应答自己的配置信息。

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.9

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2301H
	MsgDataLen	WORD16	2	28 + 12 + n
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	IsVendorConfig	BYTE	1	是否包含厂商私有配置信息。 0 表示不包含私有配置信息， 1 表示包含私有配置信息。
	Pad	BYTE	3	填充字段，无具体意义。
	BaseConfig	T_BaseConfig	24	基本配置信息
	RSUConfig	T_RSUConfig	12	路侧单元配置信息
	VendorConfig	T_VendorConfig	n	厂商私有配置信息

D.4.3.2 配置变更应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统

表D.10

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID

类型	名称	类型	长度	说明
	EventId	WORD16	2	2302H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D.5 版本管理接口

D.5.1 接口功能

路侧单元上存储主备两套版本。版本管理即实现版本下载、版本查询、版本激活、版本去激活等功能。版本管理的请求消息由网管系统通过命令通道下发给路侧单元，路侧单元执行版本管理命令，最后发送应答消息给网管系统。

D.5.2 版本查询

D.5.2.1 版本查询请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元

表D.11

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	230DH
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.5.2.2 版本查询应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.12

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	230EH
	MsgDataLen	WORD16	2	20
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	VersionNum	WORD32	4	版本个数，因为有主备两套版本，所以该字段取值为 2。
	VersionInfo	T_VersionInfo	2 * 8	主备两个版本详细信息

T_VersionInfo 类型定义如下:

类型	名称	类型	长度	说明
T_VersionInfo	MaxVerInfo	BYTE	1	主版本号首段
	MinVerInfo	BYTE	1	主版本号中段
	SubVerInfo	BYTE	1	主版本号尾段
	BuildVerInfo	BYTE	1	Build 版本号
	UsedOrSpare	BYTE	1	主用还是备用, 0 表示主用, 1 表示备用。
	SetUse	BYTE	1	是否激活, 1 表示激活, 0 表示未激活。
	HasRun	BYTE	1	是否运行过, 1 表示运行过, 0 表示未运行过。
	CanRun	BYTE	1	是否可运行, 1 表示可运行, 0 表示不可运行。

版本号组成规则: V BuildVerInfo MaxVerInfo.MinVerInfo.SubVerInfo。

例如: MaxVerInfo: 3; MinVerInfo: 2; SubVerInfo: 1; BuildVerInfo: 0, 则版本查询时显示的版本号为 V03.02.01。

D.5.3 版本下载

D.5.3.1 下载说明

网管系统向路侧单元发送版本下载请求消息, 包括版本存放在 ftp 服务器用户名、密码, 以及各个子版本文件的文件名、文件大小、CRC 校验等。路侧单元接收到该消息后登录到 ftp 服务器下载版本为备用版本, 最后把版本下载结果应答给网管系统。

D.5.3.2 版本下载请求消息

消息方向: 网管系统→路侧单元

表D.13

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2313H
	MsgDataLen	WORD16	2	64 + n * 148
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	ServerIp	BYTE	16	ftp 服务器 ip 地址, 字符串格式
	ServerPort	WORD16	2	ftp 服务器端口号
	Pad	WORD16	2	填充字段, 无具体意义。
	UserName	BYTE	20	ftp 登录用户名
	UserPass	BYTE	16	ftp 登录密码
	MainVersion	WORD32	4	版本号

类型	名称	类型	长度	说明
	FileNum	WORD32	4	需要下载的子版本文件数量
	VerDownloadFile	T_VerDownloadFile	n * 148	需要下载的子版本文件详细信息

T_VerDownloadFile 类型定义如下：

类型	名称	类型	长度	说明
T_VerDownloadFile	VersionPath	BYTE	100	版本文件存放路径
	VersionName	BYTE	32	版本文件名
	VersionFileCRC	WORD16	2	版本文件 CRC 校验
	Pad	WORD16	2	填充字段，无具体意义。
	VersionType	WORD32	4	子版本类型
	SubVersion	WORD32	4	子版本号
	FileSize	WORD32	4	版本文件大小

D.5.3.3 版本下载应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统

表D.14

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2314H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D.5.4 版本下载查询

D.5.4.1 功能说明

在进行版本升级的时候，网管系统可以先向路侧单元发送将要升级的版本信息，路侧单元接收到该消息后，通过和自己已有的备用版本信息进行比较，最后通知网管系统本次需要升级哪些子版本。这样网管系统后续只需要给路侧单元升级必要的子版本即可，节省了升级时间。

D.5.4.2 版本下载查询请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D. 15

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2316H
	MsgDataLen	WORD16	2	8 + n * 8
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	MainVersion	WORD32	4	版本号
	SubVersionNum	WORD16	2	子版本个数
	DevMode	WORD16	2	设备型号
	SubVersionInfo	T_SubVersionInfo	n * 8	需要下载的版本文件详细信息

T_SubVersionInfo 类型定义如下：

类型	名称	类型	长度	说明
T_SubVersionInfo	SubType	WORD32	4	子版本类型
	SubVersion	WORD32	4	子版本号

D. 5. 4. 3 版本下载查询应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D. 16

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2317H
	MsgDataLen	WORD16	2	8 + n * 8
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。
	SubVersionNum	WORD32	4	子版本个数
	SubVersionInfo	T_SubVersionInfo	n * 8	需要下载的版本文件详细信息

D.5.5 版本激活

D.5.5.1 功能说明

网管系统向路侧单元发送版本激活请求消息，路侧单元把自己的备用版本设置成激活状态，然后应答处理结果给网管系统。路侧单元重启后从备用版本启动，完成主备版本切换。

D.5.5.2 版本激活请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.17

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2311H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.5.5.3 版本激活应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统

表D.18

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2312H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D.5.6 版本去激活

D.5.6.1 功能说明

如果网管系统已经向路侧单元发送版本激活请求消息，路侧单元还未重启，则网管系统可以向路侧单元发送版本去激活请求消息，路侧单元把自己备用版本的激活状态取消，然后应答处理结果给网管系统。

D.5.6.2 版本去激活请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.19

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	231CH
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.5.6.3 版本去激活应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.20

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	231DH
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D.6 诊断测试接口

D.6.1 说明

网管系统能够通过诊断测试功能对路侧单元进行诊断，用以发现潜在的问题以及定位故障。诊断测试的请求消息由网管系统通过命令通道下发给路侧单元，路侧单元执行诊断测试命令，最后通过命令通道发送应答消息给网管系统。

下面就分别对诊断测试各项功能的接口进行定义。

D.6.2 诊断测试请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.21

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID

类型	名称	类型	长度	说明
	EventId	WORD16	2	A201H
	MsgDataLen	WORD16	2	4 + n * 20
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	TestNum	WORD16	2	测试项总数
	TestType	WORD16	2	测试项类型，保留字段，暂不使用。
	TestItem	T_TestItem	n * 20	测试项的详细信息

T_TestItem 类型定义如下：

类型	名称	类型	长度	说明
T_TestItem	TestID	WORD32	4	测试项 ID
	InputData	WORD32	16	输入参数

诊断测试项输入和输出详见 D.12.2 诊断测试项列表。

D.6.2.1 诊断测试应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.22

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A202H
	MsgDataLen	WORD16	2	4 + n *96
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	TestNum	WORD16	2	测试项总数
	TestType	WORD16	2	测试项类型，保留字段，暂不使用。
	TestAckItem	T_TestAckItem	n *96	测试项应答的详细信息

T_TestAckItem 类型定义如下：

类型	名称	类型	长度	说明
T_TestAckItem	TestID	WORD32	4	测试项 ID
	ErrCode	WORD32	4	错误码，0 表示执行成功。
	OutputData	WORD32	88	输出参数

D.7 告警管理接口

D.7.1 接口说明

告警管理接口用于路侧单元在运行过程中检测到故障后，主动向网管系统上报告警消息，以便及时的通知设备维护人员。网管系统也可以下发删除告警请求消息和告警事件同步请求消息给路侧单元，用于告警维护。

下面就分别对告警管理各项功能的接口进行定义。

D.7.2 告警事件上报消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.23

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A301H
	MsgDataLen	WORD16	2	264
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Aid	WORD32	4	告警流水号，唯一标识。
	AlarmSender	WORD16	2	告警发送者
	Pad	WORD16	2	填充字段，无具体意义。
	AlarmCode	WORD32	4	告警码
	AlarmReason	WORD32	4	告警原因
	AlarmLevel	BYTE	1	告警级别 致命：0 严重：1 一般：2 轻微：3 通知：4
	DataLen	BYTE	1	告警附加信息长度
	AlarmType	WORD16	2	告警附加信息类型
	Seconds	WORD32	4	告警时间
Data	BYTE	240	告警附加信息	

D.7.3 告警恢复事件上报消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.24

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H

类型	名称	类型	长度	说明
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A302H
	MsgDataLen	WORD16	2	12
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Aid	WORD32	4	告警流水号
	RestoreSender	WORD16	2	恢复发送者
	RestoreType	BYTE	1	告警恢复方式
	Pad	BYTE	1	填充字段，无具体意义。
	Seconds	WORD32	4	告警恢复时间

D.7.4 删除告警请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.25

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A304H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Aid	WORD32	4	告警流水号

D.7.5 告警事件同步请求消息

该信息用于网络连接不稳定的情况下。

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.26

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID

类型	名称	类型	长度	说明
	EventId	WORD16	2	A305H
	MsgDataLen	WORD16	2	140
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	SeqNo	WORD32	4	同步序列号, 区分某次同步
	SystemNo	WORD16	2	系统号
	AidNum	WORD16	2	告警总数
	SynType	BYTE	1	同步类型
	PackageNo	BYTE	1	包序号
	PackageNum	BYTE	1	包总数
	Pad	BYTE	1	填充字段, 无具体意义。
	AidArray	WORD32	32*4	

D.8 性能管理接口

D.8.1 接口说明

网管系统能够通过性能管理功能对路侧单元进行统计, 包括重置性能统计信息和查询性能统计信息。用以对路侧单元的性能问题进行故障定位和优化。

下面就分别对性能管理各项功能的接口进行定义。

D.8.2 重置性能统计信息

网管系统向路侧单元发送重置性能统计信息请求消息, 路侧单元接收到该消息后把各项统计信息清零, 后续的统计数据重新累加, 最后发送应答消息给网管系统。

D.8.2.1 重置性能统计信息请求消息

消息方向: 网管系统→路侧单元。

表D.27

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A401H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.8.2.2 重置性能统计信息应答消息

消息方向: 路侧单元→网管系统。

表D. 28

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A402H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D. 8. 3 查询性能统计信息

D. 8. 3. 1 查询性能统计信息请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D. 29

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A403H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	Starttime	WORD32	4	查询起始时间
	Endtime	WORD32	4	查询终止时间
	MsgSequence	WORD16	2	

D. 8. 3. 2 查询性能统计信息应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D. 30

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	0x5AA5
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	0xA404
	MsgDataLen	WORD16	2	16

类型	名称	类型	长度	说明
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	dwTransCount	WORD32	4	交易总数
	dwTransSucc	WORD32	4	交易成功总数
	Starttime	WORD32	4	查询起始时间
	Endtime	WORD32	4	查询终止时间

D.9 日志管理接口

D.9.1 接口说明

路侧单元会把系统运行过程中发生的重大事件以日志的形式保存下来，网管系统可以通过日志管理接口获取路侧单元中保存的日志信息，用以监控路侧单元的运行情况以及定位故障。

日志管理的请求消息由网管系统通过命令通道下发给路侧单元，路侧单元执行日志管理命令，最后通过命令通道发送应答消息给网管系统。日志主要分为设备日志和交易错误日志。设备日志主要记录对于设备进行的各项操作，而交易失败日志则需记录当交易失败出现时，这次交易所有的 DSRC 数据帧。

下面就分别对日志管理各项功能的接口进行定义。

D.9.2 日志上传请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.31

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A501H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.9.3 日志上传消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.32

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A502H

类型	名称	类型	长度	说明
	MsgDataLen	WORD16	2	684
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	FrameSequence	WORD16	2	帧序号, 从 1 开始, 每发送一条消息加 1。
	IsLastedFrame	BYTE	1	该消息是否是日志上传的结束消息。0 表示非结束消息, 1 表示结束消息。
	LogItemNum	BYTE	1	消息中包含的日志条数。
	LogItem	T_LogItem[40]	40 * 68	日志信息

T_LogItem 类型定义如下:

类型	名称	类型	长度	说明
T_LogItem	EventID	WORD16	2	日志事件 ID 系统启动: 1 系统复位: 2 配置变更: 3 版本升级: 4 版本激活: 5 版本去激活: 6 Boot 升级: 7
	Pad	WORD16	2	填充字段, 无具体意义。
	Time	WORD32	4	发生的时间
	LogData	BYTE	60	日志详细信息

D.9.4 日志上传应答消息

消息方向: 网管系统→路侧单元。

表D.33

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A503H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	FrameSequence	WORD16	2	对应日志上传消息的帧序号
	Pad	WORD16	2	填充字段, 无具体意义。

D.9.5 交易失败日志上传请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.34

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A504H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.9.6 交易失败日志上传消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.35

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A505H
	MsgDataLen	WORD16	2	1004
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	FrameSequence	WORD16	2	帧序号, 从 1 开始, 每发送一条消息加 1。
	IsLastedFrame	BYTE	1	该消息是否是日志上传的结束消息。0 表示非结束消息, 1 表示结束消息。
	LogItemNum	BYTE	1	消息中包含的日志条数。
	LogItem	T_LogItem		日志信息

T_LogItem 类型定义如下:

类型	名称	类型	长度	说明
T_LogItem	Time	WORD32	4	发生的时间
	LogData	BYTE	2000	交易失败日志 DSRC 数据帧详细信息

D.9.7 交易失败日志上传应答消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.36

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A506H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	FrameSequence	WORD16	2	对应日志上传消息的帧序号
	Pad	WORD16	2	填充字段，无具体意义。

D.9.8 删除日志请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.37

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	fff1H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	LogType	BYTE	4	1 删除告警状态(所有告警重置) 2 删除异常探针 3 删除系统日志 4 删除交易错误日志

D.9.9 删除日志应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.38

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	fff2H
	MsgDataLen	WORD16	2	4

类型	名称	类型	长度	说明
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D.10 异常探针管理接口

D.10.1 接口说明

路侧单元会把系统运行过程中发生的异常情况（即告警信息）以异常探针的形式保存下来，相比较日志信息而言，异常信息更加精炼，能够保存更多的记录个数。网管系统可以通过异常探针管理接口获取路侧单元中保存的异常探针信息，用以监控路侧单元的运行情况以及定位故障。

异常探针管理的请求消息由网管系统通过命令通道下发给路侧单元，路侧单元执行异常探针管理命令，最后通过命令通道发送应答消息给网管系统。

下面就分别对异常探针管理各项功能的接口进行定义。

D.10.2 异常探针上传请求消息

消息方向：网管系统→路侧单元。

表D.39

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A601H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.10.3 异常探针上传消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.40

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	0xA602
	MsgDataLen	WORD16	2	2404
	MsgSequence	WORD16	2	

类型	名称	类型	长度	说明
消息体	FrameSequence	WORD16	2	帧序号, 从 1 开始, 每发送一条消息加 1。
	IsLastedFrame	BYTE	1	该消息是否是异常探针上传的结束消息。0 表示非结束消息, 1 表示结束消息。
	AbnItemNum	BYTE	1	消息中包含的异常探针条数。
	AbnItem	T_AbnItem[100]	100 * 24	异常探针信息

T_AbnItem 类型定义如下:

类型	名称	类型	长度	说明
T_AbnItem	FileID	WORD16	2	异常发生位置所在的文件 ID
	Line	WORD16	2	异常发生位置所在文件中的行号
	Time	WORD32	4	发生的时间, 1970 年以后的秒数
	ReasonID	WORD32	4	异常原因码 (告警码)
	Var	WORD32	12	异常发生时保存的变量值

D. 10. 4 异常探针上传应答消息

消息方向: 网管系统→路侧单元。

表D. 41

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	A603H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	FrameSequence	WORD16	2	对应异常探针上传消息的帧序号
	Pad	WORD16	2	填充字段, 无具体意义。

D. 11 系统管理接口

D. 11. 1 系统复位请求消息

消息方向: 网管系统→路侧单元。

表D. 42

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H

类型	名称	类型	长度	说明
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2315H
	MsgDataLen	WORD16	2	0
	MsgSequence	WORD16	2	

D.11.1.1 系统复位应答消息

消息方向：路侧单元→网管系统。

表D.43

类型	名称	类型	长度	说明
消息头	Magic	WORD16	2	5AA5H
	SenderPno	BYTE	1	
	ReceiverPno	BYTE	1	
	DevID	WORD16	2	设备 ID
	EventId	WORD16	2	2316H
	MsgDataLen	WORD16	2	4
	MsgSequence	WORD16	2	
消息体	Result	WORD32	4	命令执行结果，0 表示成功，其他表示错误码。

D.12 网管系统指令代码列表

D.12.1 消息号列表

表D.44

消息描述	消息号	应答消息	消息方向	所在章节
建链成功消息	0x2001	无	设备→网管	4.4.2
心跳信息	0x040D	无	网管→设备 设备→网管	4.4.3.1
配置查询请求消息	0x2330	0x2331	网管→设备	5.1.1
配置查询应答消息	0x2331	无	设备→网管	5.1.2
配置变更请求消息	0x2301	0x2302	网管→设备	5.2.1
配置变更应答消息	0x2302	无	设备→网管	5.2.2
版本查询请求消息	0x230D	0x230E	网管→设备	6.1.1
版本查询应答消息	0x230E	无	设备→网管	6.1.2
版本下载请求消息	0x2313	0x2314	网管→设备	6.2.1
版本下载应答消息	0x2314	无	设备→网管	6.2.2

版本下载查询请求消息	0x2316	0x2317	网管→设备	6.3.1
版本下载查询应答消息	0x2317	无	设备→网管	6.3.2
版本激活请求消息	0x 2311	0x 2312	网管→设备	6.4.1
版本激活应答消息	0x 2312	无	设备→网管	6.4.2
版本去激活请求消息	0x231C	0x231D	网管→设备	6.5.1
版本去激活应答消息	0x231D	无	设备→网管	6.5.2
诊断测试请求消息	0xA201	0xA202	网管→设备	7.1
诊断测试应答消息	0xA202	无	设备→网管	7.2
告警事件上报消息	0xA301	无	设备→网管	8.1
告警恢复事件上报消息	0xA302	无	设备→网管	8.2
告警通知事件上报消息	0xA303	无	设备→网管	8.3
删除告警请求消息	0xA304	0xA302	网管→设备	8.4
告警事件同步请求消息	0xA305	0xA301	网管→设备	8.5
重置性能统计信息请求消息	0x A401	0xA402	网管→设备	9.1.1
重置性能统计信息应答消息	0xA402	无	设备→网管	9.1.2
查询性能统计信息请求消息	0x A403	0x A404	网管→设备	9.2.1
查询性能统计信息应答消息	0x A404	无	设备→网管	9.2.2
日志上传请求消息	0xA501	0xA502	网管→设备	10.1
日志上传消息	0xA502	0xA503	设备→网管	10.2
日志上传应答消息	0xA503	无	网管→设备	10.3
异常探针上传请求消息	0xA601	0xA602	网管→设备	11.1
异常探针上传消息	0xA602	0xA603	设备→网管	11.2
异常探针上传应答消息	0xA603	无	网管→设备	11.3
系统复位请求消息	0x 2315	0x 2316	网管→设备	12.1.1
系统复位应答消息	0x 2316	无	设备→网管	12.1.2

D.12.2 诊断测试项列表

表D.45

测试项名称	测试项 ID	输入参数	输出参数
发射功率检测	63	InputData[0-3]: 射功率 InputData[4-7]: 信道号	OutputData[0-3]: 发射功率 OutputData[4-7]: 信道号
射频物理层测试	11	InputData[0,3] 1:PN9; 2: 方波; 3: 单音。 InputData[4,7] 天线索引: 1,2(串口索引: 1: RS232, 3: RS485) InputData[8,11] 频率: 1: 5.83G,2: 5.84G InputData[12,15] 发射功率级数	

测试项名称	测试项 ID	输入参数	输出参数
PSAM 卡检测	83	无	OutputData[0---7]: PSAM 卡状态, 每 1 个字节表示一个 PSAM 卡状态。共 8 个: 0: 无卡; 1: 保留; 2: 卡损坏; 3: 卡正常; OutputData[8-17]: PSAM 卡 1 序列号…… OutputData[(10*n-2)---(10*n+7)]: PSAM 卡 n 序列号 (n 取 1--8) 若无 PSAM 卡用全 0 表示
天线配置检测	64	InputData[0-3]:BeaconID InputData[4-7]: BST 发送间隔	OutputData[0-3]: BeaconID OutputData[4-7]: BST 发送间隔 (ms)

D.12.3 告警项列表

表D.46

告警名称	告警码	类型	附加信息
单板温度过高	0x214001	告警	
单板温度过低	0x214002	告警	
温度传感器损坏	0x214003	告警	
CPU 利用率过高	0x201001	告警	
内存占用率过高	0x201002	告警	
文件系统利用率过高	0x201004	告警	
消息队列利用率过高	0x201008	告警	
PSAM 故障	0x205001	告警	
锁相环失效	0x212001	告警	
控制器与设备 485 链路告警	0x220001	告警	

附录 E 测试配置和指令 (规范性附录)

E.1 配置

E.1.1 测试接口

路侧单元与测试计算机的接口和数据帧格式与附录A、附录B相同。

E.1.2 测试状态

路侧单元的BeaconID有两种状态：

- 固定状态，同实际车道使用情形，BeaconID固定不变；
- 变化状态，根据C0数据帧中WaitTime（最小重读时间）取值变化，具体要求如下：
 - a) 天线 BST 中的 BeaconID 的改变频率由 C0 数据帧中 WaitTime（最小重读时间）取值指定：
 - I 假定 WaitTime=t（t 的取值范围为 0~255），则天线 BST 应该每隔 t 秒之后改变天线 BeaconID，例如 WaitTime=0，则每个 BST 的 BeaconID 都变；
 - b) 任何情况下，天线应在交易完成后 100ms 内立即发送 BST。

E.2 测试指令

E.2.1 指令帧

PC发往路侧单元的指令如下表：

指令名称	代码	功能说明
初始化	FA	对路侧单元关键参数进行初始化/设置，建立与路侧单元的连接
载波发送	FB	发送单音载波
接收测试	FC	设定路侧单元处于接收状态。
BeaconID 设置	FD	设定或查询路侧单元 BeaconID 和改变方式

E.2.2 返回帧

路侧单元发往PC的信息帧如下表：

帧名称	代码	功能说明
初始化返回	EA	返回路侧单元设备编号等信息
载波发送确认	EB	返回命令执行结果。
接收数据返回	EC	数据域为通信原语，路侧单元接收结束后转发给 PC
BeaconID 设置返回	ED	返回当前 BeaconID 设置结果

E.3 测试指令帧格式

E.3.1 初始化指令

FA指令帧格式见下表。

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序号
1	1	CMDType	指令代码，此处取值 FAH,；
2	4	Seconds	1970/1/1 0:0:0 距离当前的秒数，高位在前
6	1	TxPower	发送功率级数，范围 0-31；
7	1	RxLevel	接收级数设置（如果有），范围 0-31，默认为 0
8	1	PLLChannelID	信道号，范围 0-1
9	1	BCC	异或校验值

E.3.2 载波发送指令

FB 指令帧格式见下表。

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDTpe	指令代码, 此处取值 FBH, ;
2	1	TxStatus	0x00: 停止发送, 0x01: 开始发送, 其他保留
3	1	TxType	0x00: 载波信号; 0x01: PN9 信号; 0x02: 全 0 信号; 0x03: 全 1 信号其他保留
4	1	BCC	异或校验值

E.3.3 接收测试指令

FC 指令帧格式见下表。

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDTpe	指令代码, 此处取值 FCH, ;
2	1	RxStatus	0x00: 停止接收状态; 0x01: 启动接收状态, 其他保留。
3	1	IfRevDataDiff	0x01 接收到的数据帧与第一个数据进行比较, 0x00 不比较, 其他值保留
n+7	1	BCC	异或校验值

E.3.4 查询设置天线BeaconID指令

FD指令帧格式见下表。

位置	字节数	数据元	数据内容
0	1	RSCTL	串口帧序列号
1	1	CMDTpe	指令代码, 此处取值 FDH, ;
2	1	BeaconIDStatus	0x00: 设置 BeaconID 为固定状态; 0x01: 设置 BeaconID 为变化状态; 0x02 查询 BeaconID 状态; 其他保留。
3	4	BeaconID	本项仅在 BeaconIDStatus=0x00 时有效, 为设置的 BeaconID 固定值。
7	1	BCC	异或校验值

E.3.5 初始化返回

EA指令帧格式见下表。

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 EAH,
2	1	路侧单元 Status	路侧单元主状态参数; 0x00 表示正常, 否则表示异常
3	1	路侧单元 ManuID	路侧单元厂商代码
4	3	路侧单元 IndividualID	路侧单元编号
7	2	路侧单元 Version	路侧单元软件版本号
9	10	Reserved	保留字节。
19	1	BCC	异或校验值

E.3.6 载波发送状态返回

EB指令帧格式见下表。

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 EBH
2	1	Status	0x00: 正确执行, 0x01: 执行失败
3	1	BCC	异或校验值

E.3.7 接收测试返回

EC指令帧格式见下表。

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 ECH
2	1	Status	0x00: 正确执行, 0x01: 执行失败
3	2	RevNum	正确接收到的数据帧个数, 收到接收测试指令 (FC 指令中 RxStatus=0x01) 时清零。
5	n	原语	RevNum 不为 0 时, 有此域, 为当前测试接收到的第一个上行原语; RevNum 为 0 时此域长度为 0
n+5	2	DiffRevNum	FC 指令中 IfPrimRepeatCompare=0x01 时, 与接收到的第一个上行原语不同的数据帧个数
n+7	2	RevNum_CRCErr	接收到完整的数据帧, 但 CRC 校验错误帧的个数, 收到接收测试指令 (FC 指令中 RxStatus=0x01) 时清零。
n+9	1	BCC	异或校验值

注: 收到 FC 帧后立即回复本帧或当 FC 指令中 TxRxStatus=0x00 时, 被测路侧单元停止当前测试并将已完成的测试结果回复本帧。

E.3.8 设置天线BeaconID返回

ED指令帧格式见下表。

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 EDH, ;
2	1	ErrorCode	执行状态代码, 0x00, 正确执行; 0x01, 执行失败。
3	1	BeaconIDStatus	0x00: BeaconID 为固定状态; 0x01: BeaconID 为变化状态; 其他保留。
4	4	BeaconID	当前 BeaconID 值
8	1	BCC	异或校验值