

ICS 01.040.33
M04

YDB

中国通信标准化协会标准

YDB XXX—XXXX

通信网支持智能交通系统总体框架

General architecture of intelligent transportation system
based on telecommunication networks

201X—XX—XX 印发

中国通信标准化协会

目 录

前言	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 缩略语.....	错误! 未定义书签。
4 术语与定义.....	1
5 应用定义.....	2
5.1 定义.....	3
5.2 用户.....	3
5.3 业务领域和功能.....	4
6 应用框架.....	6
6.1 系统总体架构.....	6
6.2 系统物理架构.....	8
6.3 主要接口要求.....	9
6.4 异常处理要求.....	10
7 对感知延伸层的需求.....	11
7.1 总体要求.....	11
7.2 技术要求.....	11
8 对网络层的需求.....	12
8.1 总体要求.....	12
8.2 技术要求.....	13
9 对业务支撑层的需求.....	13
9.1 总体要求.....	13
9.2 技术要求.....	14
10 安全需求.....	16
10.1 信息安全.....	16
10.2 网络安全.....	16
10.3 业务安全.....	17
11 QoS 需求.....	17
11.1 网络层 QoS 需求.....	17
11.2 应用层 QoS 需求.....	17
附录 A (资料性附录) 典型用例.....	19
A.1 用例一: 车路集成(VII)出行者信息.....	19
A.2 用例二: 电子不停车收费(ETC).....	21
参考文献	22

前 言

为适应信息通信业发展对通信标准文件的需要，由中国通信标准化协会组织制定“中国通信标准化协会标准”，推荐有关方面参考采用。有关对本标准的建议和意见，向中国通信标准化协会反映。

本标准由通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：中国移动通信集团公司，中兴通讯股份有限公司。

本标准主要起草人：史家康、刘越、彭巍、李秋婷、李伟华。

通信网支持智能交通系统总体框架

1 范围

本标准规定了通信网支持智能交通系统（Intelligent Transport Systems，简称 ITS）的总体框架和技术要求，包括对系统的通信架构、接口和异常处理的要求，以及对感知延伸层、网络层、业务支撑层、数据存储、安全性、QoS 的要求等。

本标准适用于基于通信网及信息服务的道路交通的智能交通系统，不适用于基于 IETF RFC 1918 和 IETF RFC 4193、使用私有 IP 地址的专用网络的 ITS 系统。

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 20607-2006	智能运输系统 体系结构 服务
GB/T 20851-2007	电子收费 专用短程通信
YDB 062-2011	泛在网术语

3 术语和定义

YDB 062-2011 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

ITS 终端 ITS terminal

ITS 系统的信息采集、处理、传输和展现的电子设备，包括车载终端、路侧单元、手持终端等，具备计算、存储及输入、输出人机交互接口并集成通信模块。

3.2

专用短程通信 dedicated short range communications

用于在 5.8 GHz 频段上为车—车，车—路以及车—人的公共或者私有通信服务提供高速数据传输。通常支持在 1000 米范围内的视距通信。

3.3

汇聚节点 aggregation node

连接传感器网络和接入网络通信的网关，实现协议栈之间通信协议的转换，并对采集的数据进行分析、融合和预处理。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CDMA	码多分址	Code Division Multiple Access
DSL	数字用户线路	Digital Subscribe Line
DSRC	专用短程通信	Dedicated Short Range Communications
EDGE	增强型数据速率 GSM 演进技术	Enhanced Data Rate for GSM Evolution
ETC	电子不停车收费	Electronic Toll Collection
GPRS	通用分组无线业务	General Packet Radio Services
GPS	全球卫星定位系统	Global Position System
GSM	全球移动通信系统	Global System for Mobile Communication
IP	互联网协议	Internet Protocol
ITS	智能交通系统	Intelligent Transport Systems
M2M	机器对机器的通信	Machine-to-Machine
OBU	车载单元	On-Board Unit
PON	无源光纤网络	Passive Optical Network
REST	表述性状态转移	Representational State Transfer
RSU	路侧单元	Road-Side Unit
SIP	会话初始化协议	Session Initiation Protocol
SMS	短消息服务	Short Message Service
SNMP	简单网络管理协议	Simple Network Management Protocol
SOAP	简单对象访问协议	Simple Object Access Protocol
SP	业务提供商	Services Provider
TCP	传输控制协议	Transmission Control Protocol
UDP	用户数据报协议	User Datagram Protocol
UWB	超宽带无载波通信	Ultra Wideband
V2I	车辆到道路设施	Vehicle to Infrastructure

V2V	车辆到车辆	Vehicle to Vehicle
VII	车辆道路设施集成	Vehicle Infrastructure Integration
ZigBee	一种短距离、低功耗的无线通信技术	Zigzag Bee

5 应用定义

5.1 定义

通信网支持智能交通系统是指在通信网络环境下，将先进的信息技术、通信技术、控制技术、传感器技术、以及计算机处理技术等有效地集成运用于整个交通运输管理体系，从而建立起的一种在大范围内、全方位发挥作用的，实时、准确、高效的综合运输管理系统。

5.2 用户

5.2.1 用户主体

用户主体定义被服务的对象。ITS系统的用户主体包括道路使用者、道路建设者、交通管理者、运营管理者、公共安全保障部门、相关机构等六大类。每一大类下又细分为若干子类，见表1。使用者根据自身所处的位置确定用户主体。

表 1 用户主体

类别	子类	类别	子类
U1: 道路使用者	U1.1: 乘客 U1.2: 机动车驾驶员 U1.3: 非机动车驾驶员 U1.4: 行人 U1.5: 老弱病残等特服人员	U4: 运营管理者	U4.1: 道路运营管理部门 U4.2: 铁路运营管理部门* U4.3: 航空运营管理部门* U4.4: 水运运营管理部门*
U2: 道路建设者	U2.1: 基础建设 U2.2: 道路养护	U5: 公共安全保障部门	U5.1: 公安部门 U5.2: 消防部门 U5.3: 急救中心 U5.4: 抗震减灾部门
U3: 交通管理者	U3.1: 交通管理部门 U3.2: 军事交通管理部门*	U6: 相关机构	U6.1: 政府部门 U6.2: 学术机构 U6.3: 规划部门 U6.4: 环保部门
注: 参见《中国智能运输系统体系框架》，标星的[*]内容不在本标准讨论范围内。			

5.2.2 服务主体

服务主体是指服务的提供者，它与用户主体是服务、被服务的关系。服务主体与用户主体和特定的用户服务组成了系统基本的运行方式。

ITS系统的服务主体包括交通管理部门、旅客运输部门、交通信息服务提供者、紧急事件管理部门、基础设施管理部门、货物运输服务提供者、产品/设备提供者、产品/服务提供者、政府执法部门等九大类。每一大类下又细分为若干子类，见表2。

表2 服务主体

类别	子类	类别	子类
SP1: 交通管理部门	SP1. 1: 城市交通管理中心 SP1. 2: 公路交通控制中心 SP1. 3: 城间交通管理中心	SP6: 货物运输服务提供者	SP6. 1: 道路货物运输提供者 SP6. 2: 铁路货物运输提供者 SP6. 3: 航空运输提供者 SP6. 4: 水路运输提供者 SP6. 5: 货物联运提供者 SP6. 6: 仓储服务提供者
SP2: 公共交通部门	SP2. 1: 城市公共交通（包括轨道交通）运营商 SP2. 2: 城际公共交通运营商 SP2. 3: 换乘枢纽 SP2. 4: 铁路客运运营商* SP2. 5: 航空客运运营商* SP2. 6: 水运客运运营商* SP2. 7: 出租车运营商	SP7: 产品/设备提供者	SP7. 1: 汽车制造商 SP7. 2: 通信和信息产品制造商 SP7. 3: 系统集成商
SP3: 交通信息服务提供者	SP3. 1: 基础信息提供者 SP3. 2: 实时交通信息提供者	SP8: 产品/服务提供者	SP8. 1: 汽车维修商 SP8. 2: 保险人 SP8. 3: 地图信息提供者 SP8. 4: 基础地理信息提供者 SP8. 5: 信息提供者 SP8. 6: 金融中心
SP4: 紧急事件管理部门	SP4. 1: 城市紧急救援中心 SP4. 2: 公路紧急救援中心 SP4. 3: 消防中心 SP4. 4: 医疗急救中心 SP4. 5: 危险品处理部门	SP9: 政府执法部门	SP9. 1: 公安部门 SP9. 1: 工商管理和税务部门
SP5: 基础设施管理部门	SP5. 1: 基础设施维护者 SP5. 2: 基础设施管理者 SP5. 3: 收费设施提供者		
注：参见《中国智能运输系统体系框架》，标星的[*]内容不在本标准讨论范围内。			

5.3 业务领域和功能

基于通信网的智能交通系统的业务领域包括交通管理、电子收费、交通信息服务、交通运输安全管理、客货运输管理、城市公共交通管理、智能公路与安全辅助驾驶、交通基础设施管理和ITS数据管理九大领域。具体业务功能见GB/T 20607-2006《智能运输系统 体系结构 服务》，摘录如表3。

表3 业务领域和功能

业务领域	业务功能
------	------

1. 交通管理	1.1 交通动态信息监测 1.2 交通执法 1.3 交通控制 1.4 需求管理 1.5 交通事件管理 1.6 交通环境状况监测和控制 1.7 勤务管理 1.8 停车管理 1.9 非机动车、行人通行管理
2. 电子收费	2.1 电子收费 2.2 电子收费整合
3. 交通信息服务	3.1 出行前信息服务 3.2 行驶中驾驶员信息服务 3.3 途中公共交通信息服务 3.4 路径诱导及导航 3.5 交通综合信息服务 3.6 个性化信息服务
4. 智能公路与安全辅助驾驶	4.1 智能公路信息提供 4.2 安全辅助驾驶 4.3 车辆自动驾驶 4.4 车队自动运行
5. 交通运输安全	5.1 紧急事件救援管理 5.2 运输安全管理 5.3 非机动车、行人安全保护 5.4 交叉口安全管理
6. 运输管理	6.1 运政管理 6.2 公交运营管理 6.3 长途客运运营管理 6.4 轨道交通运营管理 6.5 出租车运营管理 6.6 特种运输管理
7. 综合运输	7.1 客货运联运管理 7.2 旅客联运服务 7.3 货物联运服务
8. 交通基础设施管理	8.1 交通基础设施监控与维护

	8.2 路政管理 8.3 施工区管理 8.4 高等级公路综合信息管理
9. ITS数据管理	9.1 数据采集与接入 9.2 数据检验和存储 9.3 数据加工处理 9.4 数据共享与交换 9.5 数据应用支持 9.6 历史数据管理 9.7 数据维护与更新 9.8 数据安全

6 应用框架

6.1 系统总体架构

通信网支持智能交通系统的总体架构如图1所示。

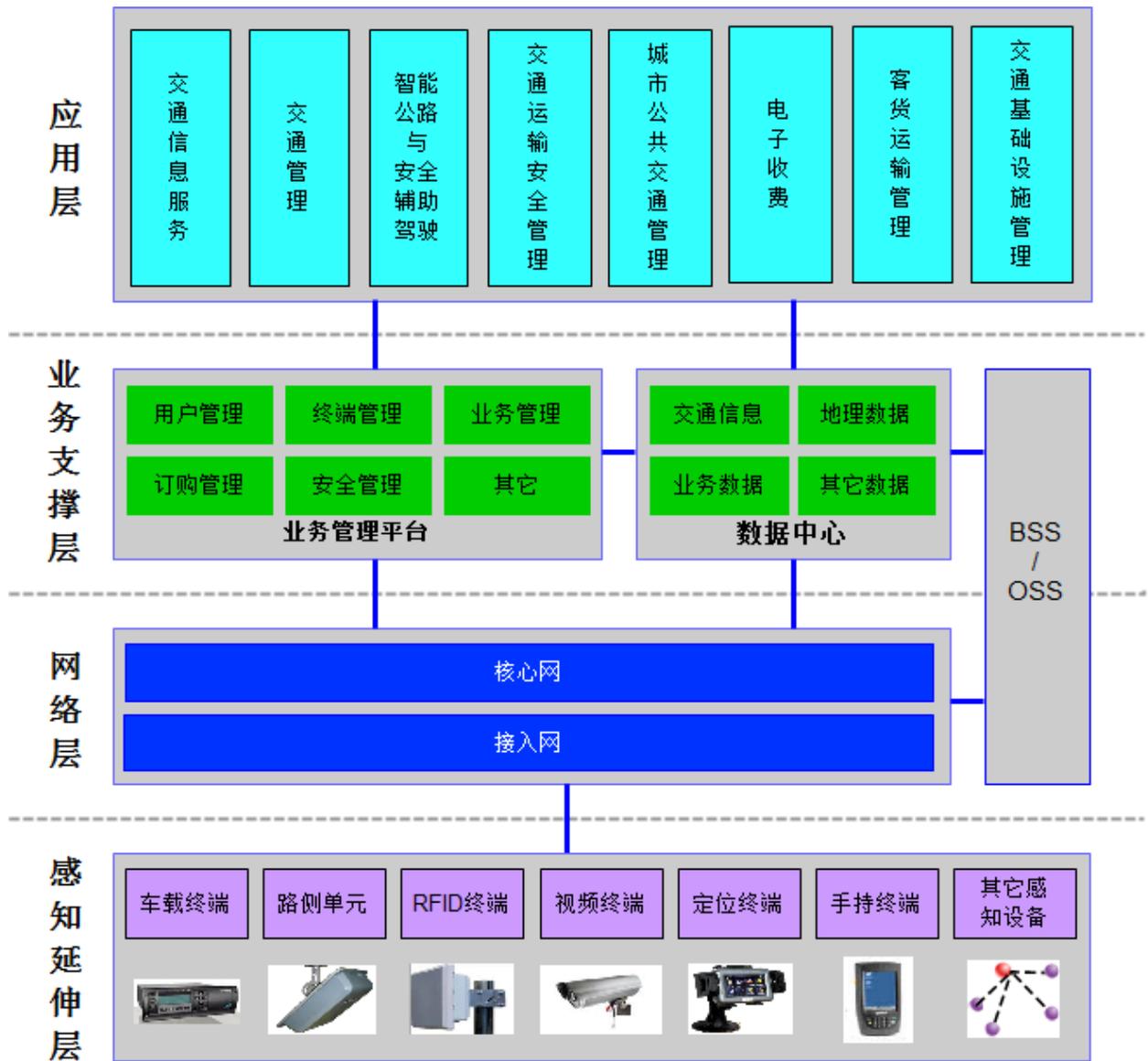


图 1 系统总体架构图

感知延伸层：主要负责交通对象（指进入道路交通系统运行的行人和动物等对象）、交通工具、交通基础设施等交通要素的识别和身份认证，实现信息采集、物体识别以及接受远程网络和应用系统的控制与反馈。包括多种感知、识别、数据采集设备，例如车载终端、路侧单元、RFID 读写终端、路侧的视频终端、定位终端、手持终端和其它感知设备（地感线圈等）等。

网络层：包括各种公共通信网络与互联网形成的融合网络。网络层按照通信网络层次划分包括接入网和核心网。

- 接入网：包括无线和有线接入网络，如 2G、3G、LTE、Wi-Fi、xDSL、xPON 等。
- 核心网：实现终端与业务支撑层之间安全稳定的路由交换和数据传输。

业务支撑层：由业务管理平台、数据中心、BSS/OSS 组成。

业务管理平台包括应用管理、终端管理、用户管理、订购管理、业务管理等功能。

BSS/OSS 包括客户管理、业务受理、计费结算、收费功能和网管功能等。

应用层： 主要指提供 ITS 各类应用系统，应用层为用户提供第五章所述的各项服务。

6.2 系统物理架构

物理架构是关于系统应该如何提供用户所要求服务的物理性表述。通信网支持智能交通系统的物理架构如图2所示。

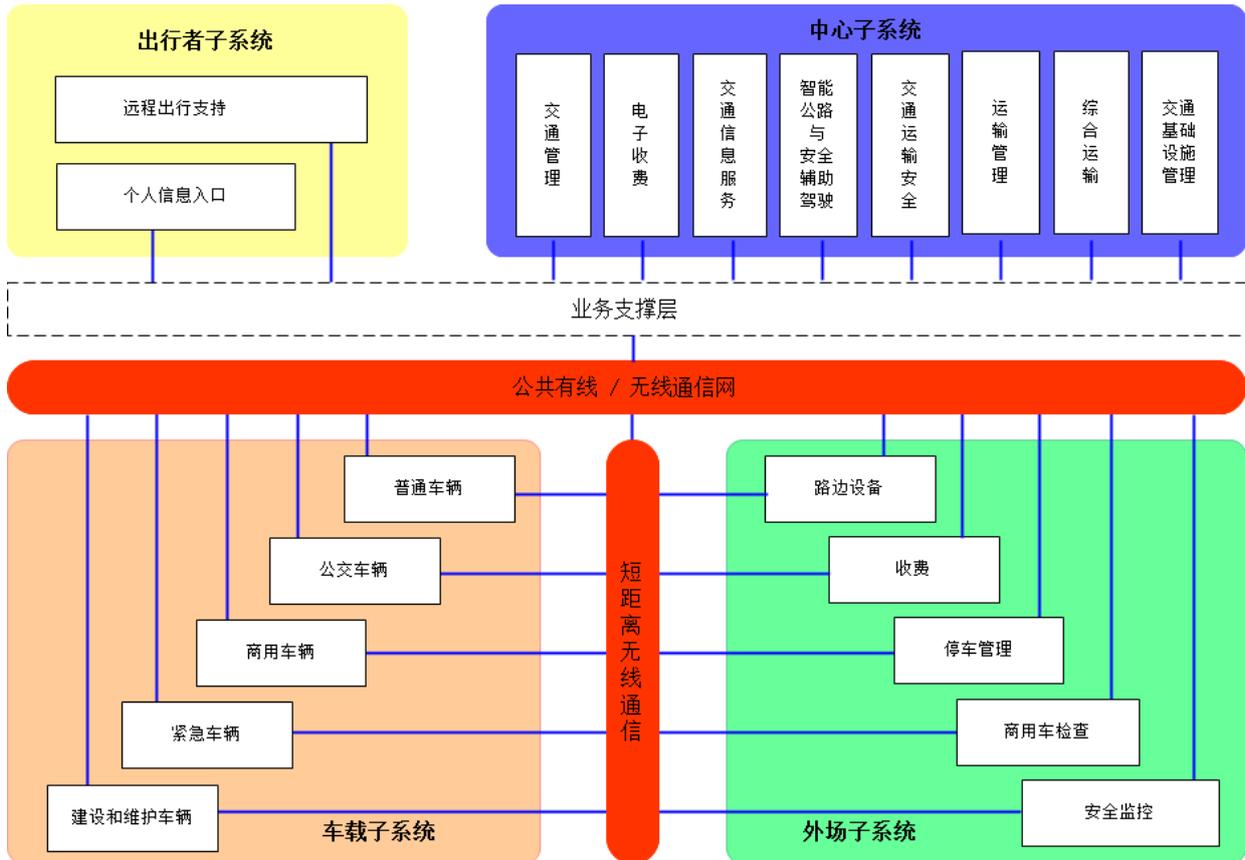


图 2 物理架构图

物理架构分为四个子系统：中心子系统、出行者子系统、车载子系统及外场子系统。各子系统间通信使用 3 种方式：公共有线/无线通信和短距离无线通信。各种通信方式使用的通信技术见表 4。

表 4 各种通信方式使用的通信技术

通信类型	公共有线/无线通信		短距离无线通信
	有线通信	广域无线通信	
通信技术	<ul style="list-style-type: none"> ● 双绞线/xDSL ● 光纤/xPON 	<ul style="list-style-type: none"> ● GSM/GPRS/EDGE/CDMAIS95 ● CDMA2000/WCDMA/TD-SCDMA ● LTE 	<ul style="list-style-type: none"> ● 5.8 GHz DSRC ● 红外 ● WiFi(IEEE 802.11a/b/g/n)

		● GNSS	● UWB (IEEE 802.15.3a) ● LTE D2D
--	--	--------	-------------------------------------

中心子系统的特点是空间上的独立性，即在空间位置的选择上不受交通基础设施的制约。这类子系统与其它子系统通过公共有线/无线通信网通信。

出行者子系统以出行者或旅行服务业经营者为服务对象。通过该系统，出行者和车辆驾乘人员可以实时了解交通网络的运行状态以决定他们的出行方式和运行线路。用户可以通过公共有线/无线通信网通信，也可以利用车载或移动设备通过无线通信网络访问 ITS 中的信息提供系统。

车载子系统安装在车辆上，支持通过专用短程通信系统和外场子系统进行数据交换，也可以通过无线通信网络与中心子系统、出行者子系统进行通信，同时也支持车载系统间的车-车通信。

外场子系统必须方便定位设置传感器、信号灯、可控信息板等设施，以及提供和车辆间的通信接口。外场子系统一般要与一个或多个中心子系统通过公共有线/无线通信网连接，同时还要支持通过专用短程通信系统与通过其部署路段的车辆进行信息交互。

6.3 主要接口要求

6.3.1 车辆与车辆（V2V）通信接口

即车载终端与车载终端之间的通信接口，通常用于两车间的视距传输，支持GNSS、5.8 GHz DSRC、红外、UWB(IEEE 802.15.3a)、3G、LTE、LTE D2D等通信接口。

V2V应用可以分为两大类：

第一类为安全类应用，主要解决行车安全问题，包括车辆停止/慢行通知、自动碰撞预警、碰撞后通知、道路危险情况通知、道路特征通知、合作碰撞警告、合作违规警告、高速入口的合作进入等。

第二类为便利类应用，主要解决车环境中的用户便利，包括拥堵路段通知等。

- 对于安全类应用，支持GPS、5.8 GHz DSRC、红外、3G、LTE和LTE D2D通信接口。
- 对于便利类应用，支持GPS、5.8 GHz DSRC、3G、LTE和LTE D2D、UWB(IEEE 802.15.3a)通信接口。

6.3.2 车辆与基础设施（V2I）通信接口

即车载终端与路侧单元之间的通信接口：支持5.8 GHz DSRC、红外、WiFi(IEEE 802.11a/b/g/n)、3G、LTE等通信接口。

V2I应用可以分为四大类：安全类应用、便利类应用、增值类应用和电子收费应用。

安全类应用，包括道路危险情况通知、道路特征通知、合作违规警告、高速入口的合作进入等。

便利类应用，主要解决车环境中的用户便利，包括拥堵路段通知、交通流量探测、可用停车位通知、停车位定位等应用。

增值类应用，为用户提供增值信息/服务，包括远程车辆诊断、服务公告、内容/地图/数据库下载、实时视频中继等。

- 对于电子收费类应用，使用5.8 GHz DSRC通信接口。
- 对于安全类应用，支持5.8 GHz DSRC、红外、3G、LTE、LTE D2D等通信接口。
- 对于便利和增值类应用，支持5.8 GHz DSRC、WiFi(IEEE 802.11a/b/g/n)、3G、LTE、LTE D2D等通信接口。

6.3.3 业务管理平台与 ITS 终端的通信接口

业务管理平台与ITS终端的网络接口可以支持公共有线/无线接入方式，例如：

有线接口，如：以太网接口、xDSL、xPON。

无线接口，如：GSM/GPRS/EDGE/CDMA、CDMA2000/WCDMA/TD-SCDMA、LTE、LTE D2D等。

ITS业务管理平台与终端的传输层接口：支持TCP、UDP、SMS、MMS、USSD等协议。

对于故障告警等数据量传输较少的数据包建议主要采用短信方式：

对于终端注册、终端激活等对通信效率要求较高的数据包，建议进行传输方式的自动择优：如果存在3G/B3G的高速无线连接，则使用TCP、UDP方式，否则采用短信方式。

对于业务数据传输、软件升级等数据量传输较大的数据包建议主要采用TCP、UDP方式。

ITS业务管理平台与终端的应用层接口：支持SOAP、SIP、HTTP 等协议和RESTful Web Services接口。

6.3.4 业务管理平台与应用系统接口

业务管理平台与应用系统的接口支持有线接入方式，如：以太网接口、xDSL、xPON。

业务管理平台与各类业务应用系统传输层接口支持TCP、UDP 等协议。

业务管理平台与各类业务应用系统应用层接口支持SOAP、SIP、HTTP等协议和RESTful Web Services接口。

6.3.5 业务管理平台与外围系统接口

外围系统指的是与ITS系统有数据交互的其它业务系统，如保险信息系统、120急救信息系统、4S店销售信息系统等。

业务管理平台与外围系统的接口支持有线接入方式，如：以太网接口、xDSL、xPON。

业务管理平台与外围系统传输层接口支持TCP、UDP 等协议。

业务管理平台与外围系统应用层接口支持SOAP、SIP、HTTP等协议和RESTful Web Services接口。

6.4 异常处理要求

ITS终端、传输网络或业务平台出现故障或人为破坏等异常情况时，应能进行相应的异常处理。

- 1) ITS终端故障：业务管理平台应能检测到用户终端的故障，并记录日志和通知相关用户。
- 2) 通讯故障：业务管理平台应能检测到用户终端与业务管理平台之间的通信故障，并记录日志和通知相关用户。

3) 业务管理平台故障：当业务管理平台出现故障时，可由BSS/OSS系统的网管系统检测并通知相关用户。

7 对感知延伸层的需求

7.1 总体要求

可伸缩性：ITS终端设备可随时加入或者离开感知延伸网络，对于接入网络的终端设备能够在应用层面进行终端管理，保证终端设备的正常运行。

可靠性：提供较强容错能力，要求ITS终端设备的工作稳定、可靠。

安全性：ITS终端设备能够根据自身的访问权限和控制权限进行严格的限制，以及不同感知延伸网络对终端设备访问权限也进行限制。

异构性：ITS同时存在多种感知延伸网络，要求支持多种组网技术，并支持混合组网。

抗干扰性：ITS的感知延伸网络可能是多种网络重合，ITS终端设备的组网可能是多种技术的叠加，并且周围存在多种电子设备，因此感知延伸网络中的ITS终端设备应避免受到其他网络或设备的干扰，并且也要避免干扰其他网络或设备。

一致性：ITS的感知延伸网络中采用不同传输控制协议、接口协议和数据格式的设备应通过网关设备进行协议适配与转换，统一为一致的协议及消息格式，实现异构多系统间的互联互通、资源共享。

实时性：ITS的感知延伸网络的拓扑结构变化快，各区域的ITS终端设备的数据及情况保持实时的传输及更新。

连通性：ITS的感知延伸网络中不同地理位置的ITS终端设备节点密度不同，保持终端设备与网络的连接性。

7.2 技术要求

7.2.1 ITS 终端设备技术要求

数据采集：感知延伸层的数据采集，主要是通过车载终端、定位终端、手持终端、RFID读写终端、摄像头等设备采集车辆信息、位置信息、道路信息、环境信息等数据；根据ITS业务类型和QoS要求，采集的数据可以临时存储在终端设备上，也可以直接进行实时传输。

为了保证传输的质量，数据采集后可对数据做前期处理。

数据处理：终端设备获取的数据量大，部分终端设备具有智能性，可以对获取的数据进行分析、挖掘和融合，提高业务质量。

数据传输：感知延伸层数据类型多样，支持多数据类型的同时传输；根据ITS业务类型和QoS要求，数据具有传输的优先权和速率限制，保证重要数据的实时传输；终端设备可以通过一跳或多跳将数据传输到汇聚节点，并通过汇聚节点统一接入公共网络，也可以直接接入公共网络；支持终端设备分组传输数据。

数据存储：终端设备可支持临时或永久的数据存储；根据ITS业务要求不同，存储的数据包括：终端配置数据、终端设备标识数据、网络安全数据、网络配置数据、呈现信息等。

设备通信：感知延伸层终端设备种类多，设备可以支持无线通信：红外、WiFi、5.8GHz DSRC、GSM/GPRS/EDGE/CDMAIS95、CDMA2000/WCDMA/TD-SCDMA、LTE、GNSS等，也可以支持有线通信：双绞线、光纤等；终端设备可通过与网关连接接入网络层，也可以直接接入网络层。

设备控制和管理：终端设备可支持接收智能交通业务等下发的指令，根据解析的指令内容修改设备配置参数、控制设备状态等；终端设备可支持本地升级/回退，也可支持远程升级/回退和远程维护等。

人机交互：终端设备可支持多种方式信息发布，如信号提示、语音、LED屏等；终端设备支持通过其输入、输出设备进行数据交互，如向业务平台、其他终端设备发送消息等。

7.2.2 感知延伸网络技术要求

ITS中的感知延伸网络可有多种形式，终端设备可以通过自组织方式构成拓扑结构变化频繁的网络，也可以是固定设备构成稳定结构的网络，也可以是移动的终端设备与固定的终端设备共同构成的网络。感知延伸网络采用星型、树形、网状等结构，终端设备可以直接与网关连接，也可以经过多跳与网关连接，也可以不连接网关组成感知延伸网络。

标识分配和寻址要求：ITS感知延伸层中的终端设备都应有唯一标识，支持对终端设备的辨识、寻址、路由和访问，不同终端设备类型的标识内容和编码格式可以不相同；感知延伸网络结构变化频繁的区域，终端设备可采用临时标识，增加安全和隐私，提高可操作性。

组网方式：ITS感知延伸网络组建，可以支持有线方式，也可以支持无线方式，也可以支持有线和无线的混合方式。

时延要求：根据ITS业务的类型不同，对时延有不同的要求，包括对业务的响应时间、终端设备的数据传送时延等。

支持大范围部署：ITS的感知延伸网络需要覆盖较大的地理范围，从而全面的监控道路及环境的变化情况、管理车辆、传送交通信息等；并根据不同区域部署的终端设备数量不同，支持流量控制、拥塞控制等各种机制保证通信的质量。

8 对网络层的需求

8.1 总体要求

网络层总体要求包括：接入无关性、传输多样性、可靠性、安全性、易维护性、可扩展性、高性能等方面：

- a) 接入无关性：网络接入方式不限，无论使用何种接入网都可以接入；
- b) 传输多样性：支持独立于业务应用的多种传输技术；
- c) 可靠性：提供网络接入的高可靠性与网络故障快速诊断与恢复；
- d) 安全性：支持基于网络层的安全服务，阻止可识别的网络攻击；
- e) 易维护性：传输网络应便于维护和管理；
- f) 可扩展性：网络可平滑升级改造，满足业务演进对于承载网络的需求；
- g) 高性能：提供低时延、低误码、低抖动、支持基于服务QoS保障机制。

8.2 技术要求

8.2.1 接入网

感知延伸网络将检测到的数据发送到网关，网关或独立终端可以采用公共有线/无线通信网接入电信网或者互联网。对接入网的需求包括：

- a) 业务承载能力：在业务网络覆盖和终端接入数量等方面要满足应用的要求；
- b) IP协议栈简化能力：部分ITS终端要求具有低功耗的特性，需要有适合低功耗的简化IP协议栈（如6LowPAN），而固定接入点需要支持简化协议和标准协议的转化；
- c) ITS终端位置确定：在固定接入网中，需要有上报ITS终端的接入线路ID的能力，用于ITS终端的认证和计费等；
- d) 数据转发能力：ITS各项服务的数据承载通道，可以从逻辑上划分不同的业务管道，支持高优先级业务映射到高优先级业务管道，传输网络应保证高优先级业务管道的数据转发能力；
- d) 统一信令控制：接入网为ITS终端的会话通道建立和拆除过程中支持统一的信令控制能力；
- e) 无缝的移动性管理能力：通常ITS终端（尤其是车载终端）需要持续工作在移动状态，当ITS终端移动导致接入点变化时，不能中断当前的会话，无论用户在什么位置，都可以使用与归属地相同体验的业务的能力。

8.2.2 核心网

ITS业务对核心网提出了如下需求：

- a) 综合通信能力：ITS业务需要多种类型的数据传输，要求核心网必须能够支持包括语音、视频以及多种量级的数据等综合业务的应用，同时要求有相应的服务质量(QoS)保证；
- b) 网络拥塞处理能力：核心网需要针对ITS业务提供拥塞控制的能力，支持灵活的避免网络拥塞的机制；
- c) 多终端标识处理能力：由于ITS终端的数量庞大，核心网需要提供避免终端标识短缺的机制；
- d) 低数据流量传输：通常情况下，ITS终端发送或接收的数据量比较小，核心网需要提供对低数据流量执行优化传输的机制。

9 对业务支撑层的需求

9.1 总体要求

业务支撑层主要包含：业务管理平台、数据中心和BSS/OSS，总体要求：

- 可靠性：业务支撑层系统负载均衡的高效运行，并对存储和维护的重要信息提供可靠的备份机制，增强系统的鲁棒性，对于重点应用可采用冗余贮备，保证系统不间断的运行；

- 安全性：业务支撑层存储并维护用户信息、用户的相关数据以及网络配置信息等，并提供有效的机制，如认证、鉴权、授权、注册、加密等，保证信息不被非法的访问、篡改、删除等；当发生对数据的操作时，应保留完备的记录供以后查证；
- 开放性：业务支撑层的能力可提供给不同的应用同时使用，并且可供第三方使用；
- 数据共享：业务支撑层对数据提供统一的存储和维护，以减少数据冗余；业务支撑层将数据提供给各种合法应用，并保证数据的实时更新；
- 智能性：智能交通系统获取大量的数据，业务支撑层能够对不同数据进行相应的智能化处理，提供自动化的分析、融合和决策，减轻工作人员的工作量。

9.2 技术要求

9.2.1 业务管理平台

- 用户管理：提供用户的注册、注销、登陆、退出登陆等合理性管理，为用户配置ID、设置口令、分配用户权限，建立用户资料；维护用户资料以及其对应的业务信息；记录用户的历史信息并实时更新；管理用户的账户信息，根据预设策略对用户进行通知及停止业务提供；
- 终端管理：提供ITS终端的接入管理，支持短信、GSM/GPRS/EDGE/CDMAIS95、CDMA2000/WCDMA/TD-SCDMA、LTE等多种接入方式；提供终端设备的注册/注销、授权/鉴权、登录/退出登录等管理，记录ITS终端的型号、参数配置、软件版本等信息；提供ITS终端与用户绑定关系的管理；提供终端远程监控和状态及故障信息记录，并根据预置策略提供告警；提供ITS终端远程控制、参数配置、升级能力提供终端远程升级/回退和远程维护；提供ITS终端的分组管理，对ITS终端操作可按照组进行监管；
- 业务管理：提供智能交通业务的注册、授权及注销管理，每个业务配置唯一标识，根据不同业务特性、权限及QoS要求进行管理；提供业务的功能升级管理，包括功能的增加、删除、改变等；提供业务的上线发布、变更和撤销，以及业务状态的监管；提供向智能交通业务授权管理相应的ITS终端；支持多个智能交通业务之间的互联；
- 订购管理：提供用户对ITS业务的订购、改订、续订、退订等管理；提供对用户及业务订购权限的认证；提供用户与业务订购关系的管理和信息查询；
- 安全管理：提供用户与ITS终端设备的身份认证管理，提供用户/ITS终端与ITS业务的双向认证，根据不同的安全需求提供安全策略；提供密钥协商、密钥下发、密钥更新等管理，保证终端设备和用户与业务支撑层安全通信；
- 其他管理：第三方管理等，如第三方业务提供管理、公共资源系统（气象、医疗）管理等。

9.2.2 数据中心

数据中心存储终端设备的采集数据和智能交通系统数据，提供用户属性数据、终端属性数据以及业务数据的管理，提供数据智能化处理、数据分发、统一安全的管理以及智能交通系统对数据的共享。

数据存储的内容要求：

数据中心存储的数据包括业务系统数据、地理信息、道路交通信息和与交通运行状态密切相关的气象、大型活动等信息。

- 业务系统数据包括：用户签约数据、业务配置数据、业务数据、终端管理数据、QoS 数据和安全数据等。
- 地理信息(Geographic Information)是指与空间地理分布有关的信息，表示地表物体和环境固有的数量、质量、分布特征、联系和规律的数字、文字、图形、图象等的总称。常用的地理信息有电子地图、卫星导航、遥感影像等。
- 道路交通信息分为两类：静态交通信息和动态交通信息。
 - ✓ 静态交通信息是指道路系统中在一段时间内稳定不变的信息，主要包括路网信息、交通管理设施信息、停车场信息、车辆管理信息等随时间变化较小的信息，它又可以分为基础数据（如道路路网数据等）和历史数据（如车辆违章历史数据等）。
 - ✓ 动态交通信息主要指在空间和时间上不断变化的各类实时采集到的交通信息，主要包括实时交通流量信息、交通管制信息、交通运行故障信息、视频监控信息、公交车位置信息等。

利用地理信息系统可对道路交通信息、气象和活动信息进行集成管理。

不同类型的数据配置不同的存储方式，包括永久存储、长期存储、短期存储等。根据各种数据的属性，给不同智能交通的业务、用户、终端及系统管理员分配数据操作的权限，对数据进行增加、修改、删除、检索及调用等操作。

数据存储的功能要求：

- a) 数据通道和控制通道分离。应用服务器或者客户机可以从存储域服务器上获得要访问设备的地址信息，从而可直接地存取存储设备上的数据；
- b) 多平台的数据共享。存储域服务器提供独立于不同操作系统平台和存储设备的元数据管理服务，只需要按照存储域管理协议要求就可以实现数据访问；
- c) 提供基于策略的存储和数据管理；
- d) 服务器和数据的高可用性。存储域服务器间的集群结构必须保证负载均衡和服务器宕机时的服务的持续性和性能；
- e) 提供全局的命名空间和单系统语义，同类型数据的格式统一；
- f) 对于所有类型的文件提供高性能的I/O；
- g) 提供数据流控制机制，防止不同安全等级的数据信息之间的流动；
- h) 提供多业务、用户及终端同时使用数据，保证数据处理及更新的实时性；
- i) 对访问数据的智能交通业务、用户及终端设备提供访问规则，根据不同的安全等级提供不同粒度的访问。

9.2.3 BSS/OSS

BSS/OSS即业务支撑系统和运营支撑系统，是一个综合的业务运营和管理平台，它主要由网络管理、系统管理、计费、结算、营业、账务和客户服务等部分组成，系统间通过统一的信息总线有机整合在一起。

BSS包括计费、结算、营业、帐务、客服等系统：

1) 计费及结算系统：计费系统是指处理计费数据采集和批价两个过程的系统。结算系统是电信企业间进行结算的系统，它包括两种情况：一种称为漫游结算，另一种称为互联结算。当互联结算发生在两个甚至多个网络之间时，称为网间结算；

2) 营业、账务系统：营业系统通常完成的是受理和处理用户的业务请求，而帐务系统是将用户使用电信网络的情况汇总形成帐单；

3) 客户服务系统：客户服务系统一方面能保证为客户提供快速方便的服务；另一方面保证在新业务开放的情况下，系统能及时提供相应的功能保证。

OSS是面向资源（网络、设备、计算系统）的后台支撑系统，包括网络管理系统、资源管理系统、业务开通系统、服务保障系统等，为网络可靠、安全和稳定运行提供支撑手段。

10 安全需求

10.1 信息安全

ITS的信息安全要求包括感知延伸层终端设备存储和管理的信息安全以及业务支撑平台存储和管理的信息安全。

- 真实性：对信息的来源进行判断，能对伪造来源的信息予以鉴别；
- 保密性：保证机密信息不被窃听，或窃听者不能了解信息的真实含义；
- 完整性：保证数据的一致性，防止数据被非法用户篡改；
- 可用性：保证合法用户对信息和资源的使用不会被不正当地拒绝；
- 可控制性：对信息的传播及内容具有控制能力；
- 可审查性：对出现的网络安全问题提供调查的依据和手段。

10.2 网络安全

ITS网络安全包括感知延伸网络的安全和网络层网络的安全。

终端设备接入网络，需要经过注册和认证，包括终端设备注册到业务管理平台，平台对终端设备认证授权；终端设备可按照组的形式接入，并完成注册和认证。

网络通信信息的完整性、机密性保护，提供网络中通信信息完整性和机密性保护，保证网络间信息的准确性，信息不被篡改。

网络的安全通信需要有安全可靠的密钥，网络通过合理的密钥管理机制来保证密钥的产生与管理，同时防止密钥泄露；网络层的密钥管理机制需要保证与感知延伸层网络中的密钥安全衔接，为ITS业务安全保护提供密钥。

支持网络系统中的设备运行状况、网络流量、用户行为等按需求进行日志记录，并在一定程度上控制用户的行为，保证用户的正常行为。

网络安全能针对灾难、故障和紧急事件提供相应的处理手段。

10.3 业务安全

ITS根据不同的业务类型以及用户需求，提供分级的业务安全机制，并提供身份认证和业务认证。

身份认证：对接入业务管理平台的终端设备及用户提供完整的身份认证，防止用户身份冒充以及终端设备克隆；经过验证并授权的终端设备和用户才能访问及获取业务信息等。

业务认证：业务管理平台对终端设备或用户之间需要进行业务认证，为防止假冒用户使用未授权的业务或者合法用户使用未定制业务，终端设备或用户请求使用业务前必须经过严格的业务认证。

11 QoS 需求

ITS业务领域范围大，包括多种业务功能，每种业务具备不同的实时性特征，ITS的QoS保证需要感知延伸层、网络层、业务支撑层及应用层共同满足对应业务的QoS要求，智能交通可归纳4类QoS要求的业务：

实时性交互类业务，主要包括交通状况的实时监测与控制、车辆的监控、电子收费等，以下参数需根据应用需求满足相应指标。

- 平均时延的上限（IPTD）
- 最大丢包率（IPLR）
- 最大错包率（IPER）

实时性非交互类业务，主要包括实时交通信息服务、车辆安全管理等，以下参数需根据应用需求满足相应指标。

- 平均时延的上限（IPTD）
- 最大丢包率（IPLR）

非实时性交互类业务，主要包括车辆的运营管理等，以下参数需根据应用需求满足相应指标。

- 最大丢包率（IPLR）

非实时性非交互类业务，主要包括资讯类个性化信息服务等。

11.1 网络层 QoS 需求

- 支持基于业务分类的网络QoS等级：不同QoS参数（针对设备、针对网络）、不同QoS参数（针对设备、针对网络）的测量方法、不同QoS参数对应的指标等。
- 支持基于业务分类的用户管理、资源管理、故障管理、SLA管理、业务区分与标识、业务逻辑承载网络的划分与管理、多个异构网相连时不同QoS机制的协同工作方式等。
- 数据处理支持队列管理、优先级处理（区分服务）、其他与QoS相关的优化处理策略等。
- 控制处理支持基于业务分类的QoS信令、接纳控制、资源预留、QoS路由等。

11.2 应用层 QoS 需求

支持按业务类型划分QoS等级：不同业务类型具有不同QoS需求，不同QoS参数、不同QoS参数的测量方法、不同QoS参数对应的指标等。

支持基于业务分类的数据处理（算法）、优化策略、资源利用等QoS。

支持基于业务分类的用户管理、资源管理、监测与故障管理、SLA管理等的QoS。

支持业务分类的各种应用协议、信令等的QoS。

附录 A
(资料性附录)
典型用例

A.1 用例一：车路集成(VII)出行者信息

本用例描述怎样向使用车路集成(VII)终端的车辆中的出行者提供特定位置的信息，见图A.1。

当车辆沿路线通过VII路边设备时，使用专用短程通信方式向车辆传送实时出行者信息，包括出行时间、事件信息、道路状况和紧急出行者信息等。

本用例中提供的公共信息，可用于在路边设备附近所有已装备特定VII终端的车辆。

下面用例描述中每个编号的内容描述了业务流程图中相应编号的操作。

- 1) 整个过程是由交通信息服务子系统操作员在异步监控下完成的：*TIS操作员输入*、*TIS操作信息简报*。
- 2) 交通信息服务子系统从下列多种来源并行异步收集信息：
 - 交通管理子系统：*公路路网状况、事件信息、停车场信息*；
 - 运输管理子系统：*运输及收费时间表*，包括静态以及实时交通信息和运输事件信息；
 - 基础设施管理子系统：*建设和维护工作计划、道路维护状态和工作区信息*等；
 - 收费管理：*收费数据*；
 - 媒体：*外部报导*，包括由媒体收集的交通或事件信息；
 - 地面交通气象服务：*交通气象信息、合格的环境条件数据*；

交通信息服务子系统从上述来源收集信息可以通过特定的请求，或者通过订阅。通过订阅收集的信息，通常由提供者按计划定期更新。
- 3) 交通信息服务子系统向道路子系统的短程通信设备发送出行者信息：*出行者信息广播和应急出行者信息*。
- 4) 道路子系统使用短程通信向经过的车辆发送出行者信息：*出行者信息广播和应急出行者信息*。
- 5) 车载设备向司机呈现出行者信息：*司机更新*。司机可以控制信息的呈现：*司机输入*。
- 6) 道路子系统向交通信息服务子系统发送*短程通信状态*，允许远程监控短程通信设备。
- 7) 交通信息服务子系统向基础设施管理子系统通知短程通信设备的当前的运行和故障状态：*现场设备的状态*。
- 8) 在维护操作的情况下，当短程通信设备的运行状态变化时，基础设施管理子系统会向交通信息服务子系统发送*设备维护状态*。

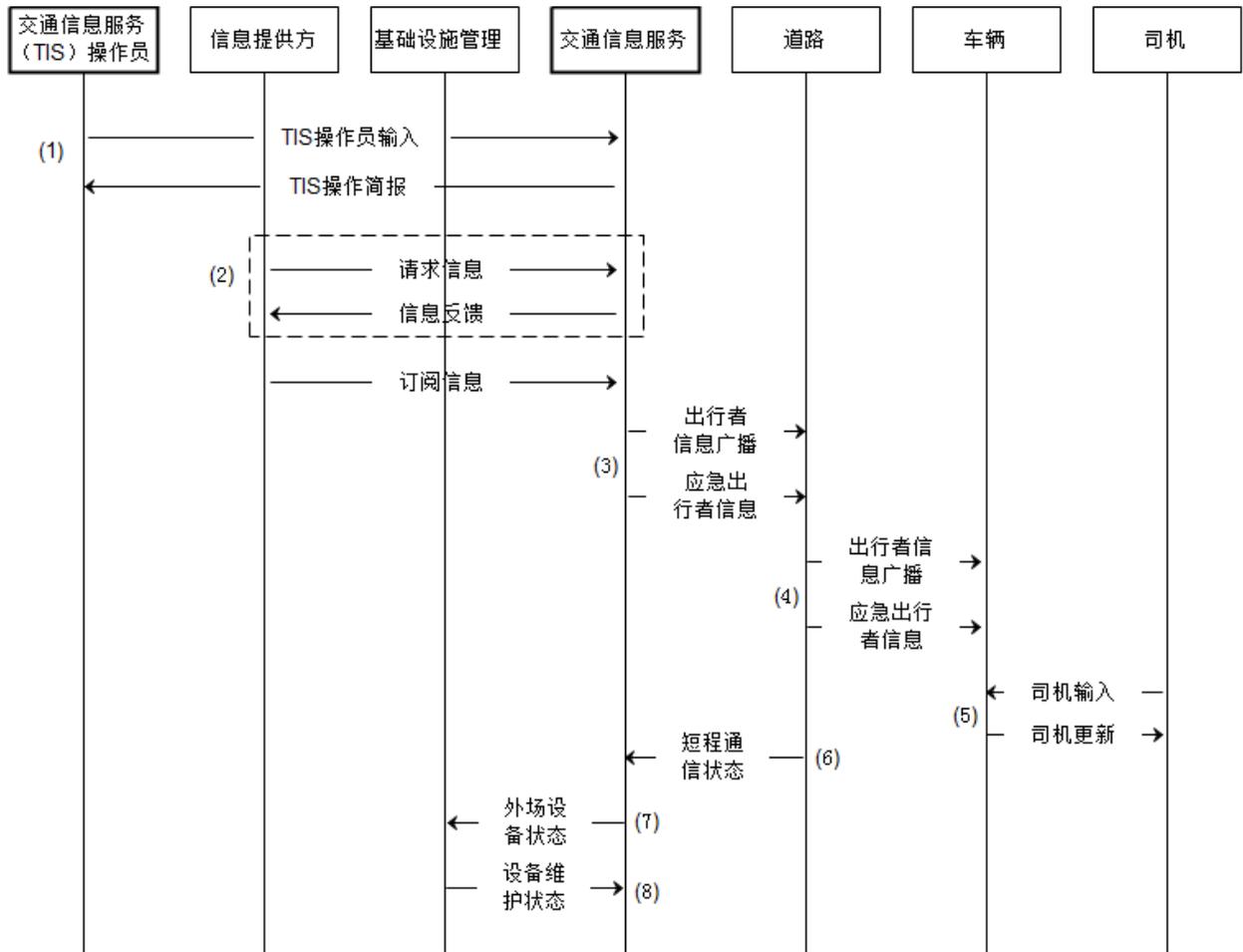


图 A.1 车路集成(VII)出行者信息

A.2 用例二：电子不停车收费(ETC)

本用例描述电子收费以及检测和处理收费违规的过程，见图A.2。

路边设备(RSU)和车载设备(OBU)间使用专用短程通信。收费设备和交通主管部门、金融基础设施之间需要支持定点到定点的接口。系统使用的收费标签和路边阅读器，也可用于公路管理部门收集道路使用数据。

下面用例描述中每个编号的内容描述了业务流程图中相应编号的操作。

1) 在支付通行费的准备阶段，司机从车辆中请求支付通行费：*服务请求*。收费子系统监视经过车辆的物理特征：*车辆特征*，以便分类和记录唯一标识图像。

2) 当收费子系统检测到一部车辆/OBU，便向车辆/OBU发送一个请求收费标签信息的请求：*请求标签数据*。车辆向ETC卡发出一个*支付请求*。当车辆/OBU收到ETC卡的*支付*后，向收费设施/RSU发送一个带有*标签数据*的响应，收费设施/RSU会响应一个*标签更新*。车辆/OBU会向司机发出一个*车载交易状态*消息，用于确认付款和/或更新标签值。

3) 当收费付款完成，该付款的状态（*路侧交易状态*）向司机显示为一个信号或标志。收到的通行费将被发送到收费管理子系统（*收费交易*），如果收费设施/RSU通过公共无线网接入收费管理平台，通行费将通过业务管理平台转发到收费管理子系统。收费管理子系统向交通信息服务子系统和交通管理子系统提供交费车辆的速度、出行时间等信息：*收费探测数据*。

4) 当有重大的区域性事件需要疏散，交通管理子系统可以向收费管理子系统发送*通行费服务变更请求*，临时减少或取消收费，以便通过收费公路迅速疏散。收费管理子系统进行相应的更改，然后向交通管理子系统反馈一个*收费服务变更响应*。

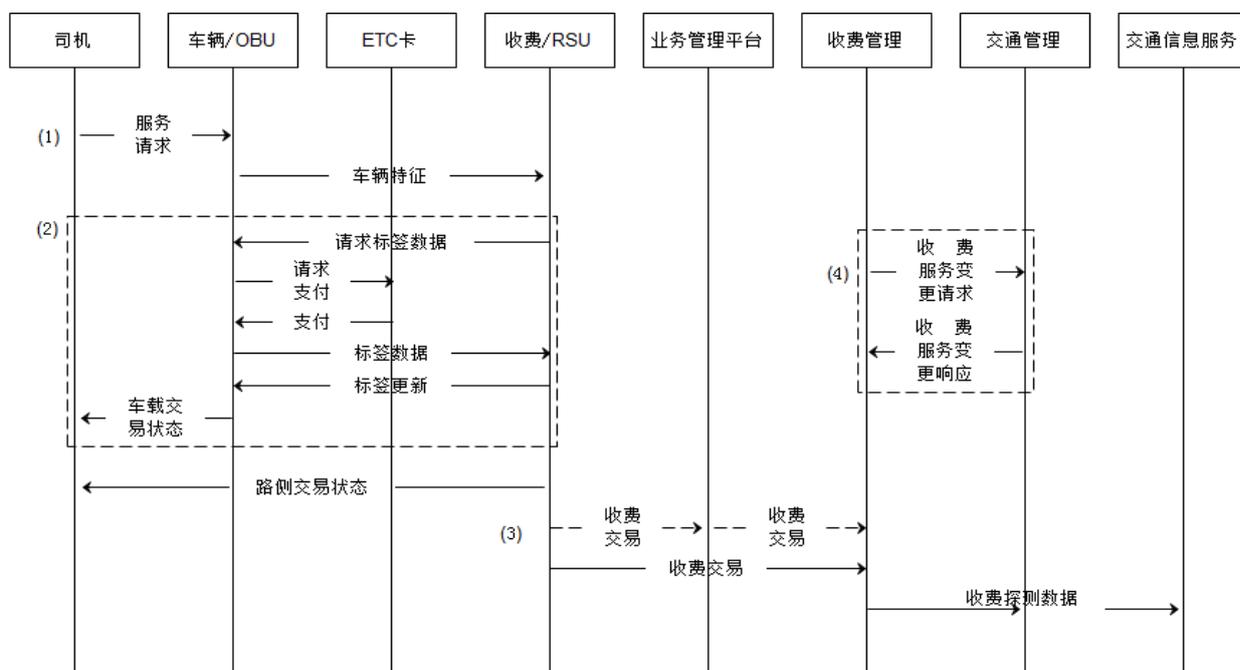


图 A.2 电子不停车收费(ETC) — 实时交易

参考文献

- [1] 《中国智能运输系统体系框架》，人民交通出版社，2003年1月1日第1版
- [2] “National ITS Architecture Service Packages”，Research and Innovation Technology Administration (RITA), US Department of Transportation, Washington D.C., January 2012
- [3] Pedro Fernandes, Urbano Nunes, “VEHICLE COMMUNICATIONS: A SHORT SURVEY”，ISBN: 978-972-8924-40-9, IADIS International Telecommunications, Networks and Systems 2007
- [4] Jun Luo, Jean-Pierre Hubaux, “A Survey of Inter-Vehicle Communication”，Technical Report IC/2004/24
- [5] “National ITS Architecture Theory of Operations”，Research and Innovation Technology Administration (RITA), US Department of Transportation, Washington D.C., May 2007
-