

交通运输行业标准  
《交通运输信息系统 接口标准编写规范》  
(征求意见稿)

# 编制说明

《交通运输信息系统 接口标准编写规范》编制组

2016年11月

## 目 录

1、	工作简况 .....	1
2、	标准编制原则和确定标准主要内容 .....	4
3、	预期的经济效果、社会效果及环境效果分析 .....	17
4、	采用国际标准和国外先进标准的程度 .....	18
5、	与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系 .....	18
6、	重大分歧意见的处理经过和依据 .....	19
7、	其它应予说明的事项 .....	19

# 1、 工作简况

## 1.1 任务来源

根据 2016 年交通运输行业标准制修订计划的安排,《交通运输信息系统接口标准编写规范》由交通运输信息通信及导航标准化技术委员会提出并归口管理,由长安大学负责编制工作,计划编号为 JT 2016-92。

交通运输信息系统接口标准的编写是实现数据交换与共享、发挥交通信息数据效能的唯一途径,在交通信息化标准体系表的 303 子类(数据交换)中,列出了总计 72 项标准,其中 60 项规定了报文内容和格式(包括接口参数和交换字段等),12 项规定了接口实现标准,及对接口的实现要求,包括传输方式、平台性能、传输流程、编码方式等。这些标准对促进行业内交通信息化的发展,取得了一定的成效。但是由于大部分标准仅针对本领域的信息交换系统进行规定,接口的编写与应用系统紧密相关,交换内容及方式不能摆脱人工参与,未能很好地解决跨地区、跨部门、跨机构的交通运输信息数据交换问题,主要存在以下几点:

(1) 各标准所规定的接口类型都不相同,给更大范围的交换带来障碍。例如:有一些较为陈旧的业务系统之间直接采用文件传输接口,利用完整文件的上传与下载实现接口功能;耦合程度较高的业务系统之间多采用套接字接口,近年来随着 Java 及 Web 技术的发展,越来越多的业务系统采用基于 Web 服务的接口实现数据交换与共享。

由于接口类型的多样化，当不同类型的系统之间有交换需求时，虽然这些系统都符合本类别交换标准的要求，但相互之间却无法交互。

(2) 各个接口标准编制时，现有交通信息化标准中缺乏一个系统的和通用的交换流程的规定，在每个接口标准编制中也都需要根据自身的业务需求规定各不相同的接口调用流程，造成标准编制的工作量增大。

(3) 大多数接口标准编制时，仅仅给出接口参数和交换字段，这些参数和字段的定义是由数据交换的双方进行约定，在缺乏统一规范的前提下，第三方很难解读，限制了业务数据进一步交换的范围。

(4) 现有的接口标准对于接口的性能规定较少，不利于数据交换平台性能评价和性能提升。

综上所述，研究并制定通用的《交通运输信息系统 接口标准编写规范》，为各业务领域的接口标准制定提供基础性规则，对于减少接口标准的编写工作量、保证业务系统能够在更大范围内进行信息共享和交换都具有重要的作用。

## 1.2 起草单位

本标准的起草单位为长安大学。

## 1.3 主要工作过程

### (1) 前期准备阶段

编制组成员在 2012~2015 年期间参加了交通运输部的“交通信

息化基础性标准（一期）”的研究工作。在此工作期间认识到了不同交通运输信息系统间数据交换的重要性，并对跨地区、跨部门、跨机构的交通运输信息数据交换问题开展了初步的研究和探索。

编制组成员 2013 年在调研中国交通运输数据标准的编制现状和管理现状的基础上，论述了交通运输数据标准管理和总体规划、数据定义、数据存储、数据交换和决策支持应用五方面的标准研究现状以及存在的不足。

2014~2015 年在课题研究成果的基础上，长安大学提出并制定了交通运输行业标准《交通运输信息系统 基于 XML 的数据共享和交换通用规则》，为各业务领域采用 XML 作为数据共享和交换的接口制定了基础性规则。对于减少接口标准的编写工作量、保证业务系统能够在更大范围内进行信息共享和交换都具有重要的基础作用。

2016 年 3 月，编制组成员参加了在北京召开的标准制修订及标准编制的培训，就本标准编制遇到的问题和标委会的领导和技术人员就本标准的核心内容进行了讨论。

## （2）草案阶段

2014 年 12 月，长安大学交通信息标准化技术研究所成立了标准的编制组。编制组在对各类交通运输信息系统中存在的数据交换与共享应用需求与实践进行调研的基础上，结合目前已有各类数据交换标准，于 2015 年 7 月完成标准的草案工作，并报送交通运输信息通信及导航标准化技术委员会，申报列入 2016 年标准制修订计划。

## （3）征求意见稿阶段

2015年7月~2016年10月,编制组调研了国内交通运输行业多项重大工程接口设计及接口实现的技术内容,多次召开内部讨论会,在分析现有数据交换标准的基础上,结合数据交换共享的需求与现实交换情况,制定完成于《交通运输信息系统 接口标准编写规范》,后选取相关类型的接口形式进行接口编写的实验,根据实验结果多次修改完善,2016年10月形成了《交通运输信息系统 接口标准编写规范》的征求意见稿初稿。

10月份~11月份,标委会对征求意见稿初稿进行了审核,并提出具体的修改建议。编制组根据标委会意见进行了修改完善,形成了标准的征求意见稿。

#### 1.4 标准主要起草人及其所做工作

标准的主要起草人有:张绍阳、安毅生、崔建明等教师以及部分研究生。其中,张绍阳负责标准总体思路的确定;安毅生负责标准文档的执笔;崔建明及研究生负责标准资料的整理、工程资料的调研及技术内容的分析等。

## 2、 标准编制原则和确定标准主要内容

### 2.1 标准编制原则

#### 2.1.1 实用性原则

实用性原则是标准研究中最重要的基本原则,接口标准编写规范是否实用,关系到各类业务系统中数据交换共享标准的制定,进而影

响各类数据资源的整合利用，因此标准在编制时认真分析研究了现实状况，充分在标准中体现实用性。

### 2.1.2 开放性原则

本标准作为一个推荐性标准，为了尽可能地覆盖现有的数据交换接口实现的现状，在编制标准时，积极引入先进的模式和前沿技术，同时充分考虑了目前的需求和技术水平，使标准能够根据技术和行业发展，以及市场需求的变化不断进行扩充和完善。

### 2.1.3 通用性原则

本标准作为一个上位标准，标准制定的目的是规范各类数据交换接口标准的制定，因此非常注重通用性原则，主要对接口类型、接口函数说明、接口发布、接口数据内容、接口调用流程和接口性能要求等通用指标进行规定。

## 2.2 标准的主要内容与论据

首先，通过对现有交通运输信息系统中的接口标准进行调查研究及共性总结，找出现有接口标准编写和使用过程中存在的主要问题，即大部分的接口仅规定了交换数据字段和数据类型，个别接口涉及了数据组织格式和接口实现，普遍存在内容不规范、数据定义随意、难以操作等问题，严重阻碍了交通运输信息系统中数据的共享与交换。

其次，本规则是其他接口标准的上位标准。通过对不同业务领域的交通运输信息系统接口标准的分析，确定常用的接口类型，制定每

一种接口类型所采用的基本调用流程，概要性说明接口函数，接口的发布/发现机制，接口数据项的定义，以及接口性能指标等。通过本规范的编制，接口类型、调用流程和数据项的格式在上位标准的要求下全部统一，使得交换数据不需专门解释即可理解，从而保证业务系统能够在更大范围内进行信息共享和交换。此外，在交通运输行业内对交换规范进行了统一，也体现了规范的权威性。

### 2.2.1 现有交通信息系统接口标准调查和共性研究

对现有接口标准的规定进行分析，大体可以分为三大类：一类是只规定内容，未规定格式的，例如 JT/T 785-2010 道路运输管理与服务系统数据交换接口；第二类是规定了报文格式并规定了内容的；第三类是规定了内容、报文格式，并规定了接口调用的业务流程，例如《道路运政管理信息系统 第4部分：跨省数据交换》等。

第一类和第二类接口标准和本标准之间不存在交叉，在系统实现时两个标准都执行即可，这正是本标准的基本架构。因此，不存在标准的兼容性问题。

第三类标准是对本领域的接口标准进行了详细的规定，包括接口的数据结构、报文结构、定义说明和交换过程等，但在规定时，都是根据本领域的需要而设置标签，本标准将根据接口的共性需要对已有标准中的标签进行归纳并采用，尽量保持一致。

## 2.2.2 接口类型的确定

交通运输部关于交通运输信息化标准的编制和规划的主要思想体现在《交通信息化标准体系表（2013）》中，信息资源标准包括3个子类，分别为301子类（数据与数据元）、302子类（分类及代码）和303子类（数据交换）。303子类中包含了一些接口实现标准，其中60条标准针对报文内容和格式提出，12条标准针对接口实现标准，对接口的实现要求，包括传输方式、平台性能、传输流程、编码方式等进行规定。但这些标准中均未涉及接口类型的规定，而接口类型是建立接口实现数据交换和共享的基础。因此，本标准制定过程中首先对接口类型进行规定。

以下是数据（库）交换常用的接口类型：

1. 公共网关接口 (Common Gateway Interface, CGI) 是一种基础的异构数据库间数据交换接口模型，接口编写过程中，程序员创建基于 CGI 的程序或命令文件，这些程序或命令文件允许 Web 服务器与用户或者存储在硬盘上的数据库进行数据交换。

2. 开放式数据库互连技术 (Open Database Connectivity, ODBC) 是微软推出的一种异构数据库间数据交换的统一接口，ODBC 将结构化查询语言 (SQL) 作为访问数据库的标准，并提供了最大限度地异构数据库的互操作，即一个应用程序可以通过一组通用的代码访问不同的数据库管理系统。

3. Java 数据库互连技术 (Java Data Base Connectivity, JDBC) 是 Oracle 开发的专用于 JAVA 的数据库访问技术。JDBC 继承了 Java

语言的所有特点，具有独立于平台运行、面向对象、内置多线程、内置检校器防止病毒入侵等功能，适合网络环境下异构数据库间的数据交互。

4. JSP 和 ASP 接口分别是甲骨文的 Java Server Page 技术和微软的 Active Server Page 技术，都为基于 Web 应用实现动态数据交互提供了技术环境支持。两者都能够为程序开发人员提供实现应用程序的编制与自带组件设计网页从逻辑上分离的技术，都能够替代 CGI 使网站建设与发展变的较为简单与快捷。两者的本质上的区别在于：源于不同的技术规范组织，并且所需的 Web 服务器平台要求也不相同。

5. 随着 XML 及其相关技术、应用的发展，XML 已经成为了万维网重要的信息发布标准和表示技术之一，越来越多的应用之间通过 XML 来进行数据交换。XML 的跨平台性和强适应性很快得到了中间件研究领域的肯定，并因此而产生了大量的相关研究和相关产品。

6. Web Services 接口是一个崭新的分布式计算模型，能够使不同系统方便的进行通信和数据共享，具有完好的封装性、松散耦合性和高度可集成能力，且使用标准协议规范，是目前流行的建立可互操作的分布式应用程序的新平台。同传统的分布对象技术相比，Web Services 利用标准网络协议（如 HTTP）和 XML 数据格式进行通信，能很好地解决不同中间件平台上的服务的互操作性，又使得任何支持这些通用网络标准的系统都可以支持 Web Services。

7. 文件传输接口主要是指利用文件传输协议，实现 Internet 上远程主机与各类客户机或客户应用程序之间的双向文件传输。FTP 的

传输有两种方式：ASCII 传输方式和二进制传输方式。ASCII 传输方式是指当文件传输时，FTP 自动调整文件内容以便于把文件解释成终端计算机存储文本文件的格式。二进制传输方式是指传输过程中必须保证文件的位序，确保原始的和拷贝的文件是逐位一一对应。

8. 套接字接口(Socket Interface)是一种通信机制，凭借这种机制，客户/服务器系统的开发工作既可以在本地单机上进行，也可以跨网络进行。Unix/Linux 所提供的功能（如打印服务、数据库连接、Web 页面访问）和网络工具（如用于远程登录的 rlogin 和用于文件传输的 ftp）通常都是通过套接字来进行通信的。套接字的基本属性包括域（domain）、类型（type）和协议（protocol），域规定了套接字通信中使用的网络介质，套接字的类型包括流套接字和数据报套接字，协议部分主要依赖于 TCP/IP 协议簇。

结合现有交通运输信息系统数据交换的应用需求及已有的接口标准，本标准规定了三种主要的接口类型：Web Service 接口、套接字接口、文件传输接口。对于客户端和服务端之间有非实时、非周期性、固定文件格式的传输需求推荐采用文件传输接口，对于客户端和服务端之间紧耦合、实时性高的传输需求推荐采用套接字接口，对于其他实时性要求不高、业务关联性强的传输类型，推荐采用目前较常用的 Web Service 接口。

### 2.2.3 接口发布方式的确定

现有交通运输信息系统中的接口标准没有规定接口发布方式，这

是因为接口的发布方和使用方对接口的类型、接口函数已进行约定，虽然简化了接口标准的篇幅，却影响了数据在更大范围内的共享。因此，为了实现范围更广的数据交换与共享，有必要对接口的发布、发现方式进行规定。

Web Service 是一种面向服务的架构技术，通过标准的 Web 协议提供服务，目的是保证不同平台的应用服务可以互操作。Web Service 的三种基本元素分别是 SOAP、WSDL、UDDI。SOAP 是一个基于 XML 的可扩展消息信封格式，同时还需要绑定一个传输协议，常用的传输协议有 HTTP 或 HTTPS、SMTP、XMPP 等。WSDL 是一个 XML 格式文档，用以描述服务端口访问方式和使用协议的细节，通常用来辅助生成服务器和客户端代码及配置信息。UDDI 则是一个用来发布和搜索 WEB 服务的协议，应用程序可借由此协议在设计或运行时找到目标 WEB Service。根据上面的介绍，我可以发现 WEB Service 提供了专门的接口发布/发现机制。为此，本标准根据已有 WEB Service 文献提炼了通过 UDDI 进行接口发布的基本流程：

(1) 服务提供方 UDDI 注册中心注册该机构及其提供的 Web Service 描述。

(2) UDDI 注册中心给每个实体制定一个在相关程序中唯一的标识符，以便随时了解这些实体的当前情况。

(3) 服务请求方使用 UDDI 注册中心发现所需的 Web Services。

(4) 服务请求方调用这些服务，借助应用程序的动态集成，实现不同业务系统间的数据交换。

对于套接字接口和文件传输接口可通过网站发布,通过在网站上建立目录结构提供接口的注册、查询、修改、删除等功能,根据不同系统的安全性需要,提供接口发布的网站可以对进行接口发布和发现的用户进行安全认证。

#### **2.2.4 接口调用流程的确定**

在现有的交通运输信息系统的接口标准均没有提及接口调用的流程,也不对接口的调用流程进行规范,尽管很多接口的调用流程实质上相同或者相似,这主要是因为接口调用的双方对调用的流程进行了口头约定或者按照约定俗成进行处理。但是,接口调用的流程对于未知的客户端是非常重要的,只有按照与服务器端约定的流程进行调用才能获得所需的数据。因此,本标准根据不同的接口类型对接口调用的流程进行规定。

##### **2.2.4.1 套接字接口调用流程的确定**

套接字接口(Socket Interface)是一种通信机制,凭借这种机制,客户/服务器系统的开发工作既可以在本地单机上进行,也可以跨网络进行。Unix/Linux所提供的功能(如打印服务、数据库连接、Web页面访问)和网络工具(如用于远程登录的 rlogin 和用于文件传输的 ftp)通常都是通过套接字来进行通信的。套接字的基本属性包括域(domain)、类型(type)和协议(protocol),域规定了套接字通信中使用的网络介质,套接字的类型包括流套接字和数据报套接字,

协议部分主要依赖于 TCP/IP 协议簇。

套接字接口调用使用的函数主要有：

- 1) 创建套接字——`socket()`；
- 2) 指定本地地址——`bind()`；
- 3) 建立套接字连接——`connect()` 和 `accept()`；
- 4) 监听连接——`listen()`；
- 5) 数据传输——`send()` 与 `recv()`；
- 6) 多路复用——`select()`；
- 7) 关闭套接字——`closesocket()`。

套接字接口调用的一般流程如下：

**a) 客户端流程为：**

- 1) 创建套接字描述符 (`socket`)；
- 2) 设置服务器的 IP 地址和端口号 (需要转换为网络字节序的格式)；
- 3) 请求建立到服务器的 TCP 连接并阻塞，直到连接成功建立 (`connect`)；
- 4) 向套接字描述符写入请求 (`write`)；
- 5) 从套接字描述符读取来自服务器的应答 (`read`)；
- 6) 关闭套接字描述符 (`close`)。

**b) 服务器端流程为：**

- 1) 创建套接字描述符 (`socket`)；
- 2) 设置服务器的 IP 地址和端口号 (需要转换为网络字节序的格

式);

- 3) 将套接字描述符绑定到服务器地址 (bind);
- 4) 将套接字描述符设置为监听套接字描述符 (listen), 等待来自客户端的连接请求, 监听套接字维护未完成连接队列和已完成连接队列;
- 5) 从已完成连接队列中取得队首项, 返回新的已连接套接字描述符 (accept), 如果已完成连接队列为空, 则会阻塞;
- 6) 从已连接套接字描述符读取来自客户端的请求 (read);
- 7) 向已连接套接字描述符写入应答 (write);
- 8) 关闭已连接套接字描述符 (close), 回到第 5 步等待下一个客户端的连接请求。

#### 2.2.4.2 文件传输接口调用流程的确定

文件传输接口的调用流程主要参考了 Windows 系统和 Linux 系统中 FTP 命令的格式和使用方法, 总体来说分为以下五步:

- 1) 利用 Linux/Windows 系统中的 FTP 命令连接远程文件服务器;
- 2) 输入用户名及密码;
- 3) 利用 ASCII 或 BINARY 命令设置文件传输方式;
- 4) 利用 get 或 put 命令进行文件的下载或上传;
- 5) 断开远程文件服务器并退出 ftp。

### 2.2.4.3 WEB Service 接口调用流程的确定

WEB Service 调用的流程大都与具体的业务流程相关，本标准作为一个上位标准不可能规定每个业务系统接口标准中具体的调用流程，但是可以从与接口调用相关的数字签名、加密解密等规范性要求着手确定一般性的调用流程。

准备工作：需要准备验证数字签名的证书（CA）、加密密钥和约定服务接口参数的具体 XML 格式等；准备工作完成后，按照如图 1 所示的交互过程进行服务接口的调用。

首先，服务提供者和服务调用者交换验证数字签名的证书（CA），加密密钥和约定服务接口参数的具体 XML 格式；

其次，客户端按照已规定的参数文档格式构造 XML 文档或者 XML 文档的片段，使用签名证书中的私钥对参数文档进行签名（如图 1 中流程②所示），接着使用加密密钥对签名后的文档或文档片段进行加密（如图 1 中流程③所示），最后调用服务接口向服务器端发送请求信息（如图 1 中流程④所示）；服务器端首先根据客户端已交换的加密密钥对加密外围业务系统传入的文档进行解密（如图 1 中流程⑤所示），成功解密后再利用相应的数字签名证书对签名信息进行校验（如图 1 中流程⑥所示），若校验成功则调用相关函数对其中的数据进行处理，生成共享数据包文（如图 1 中流程⑦所示）。

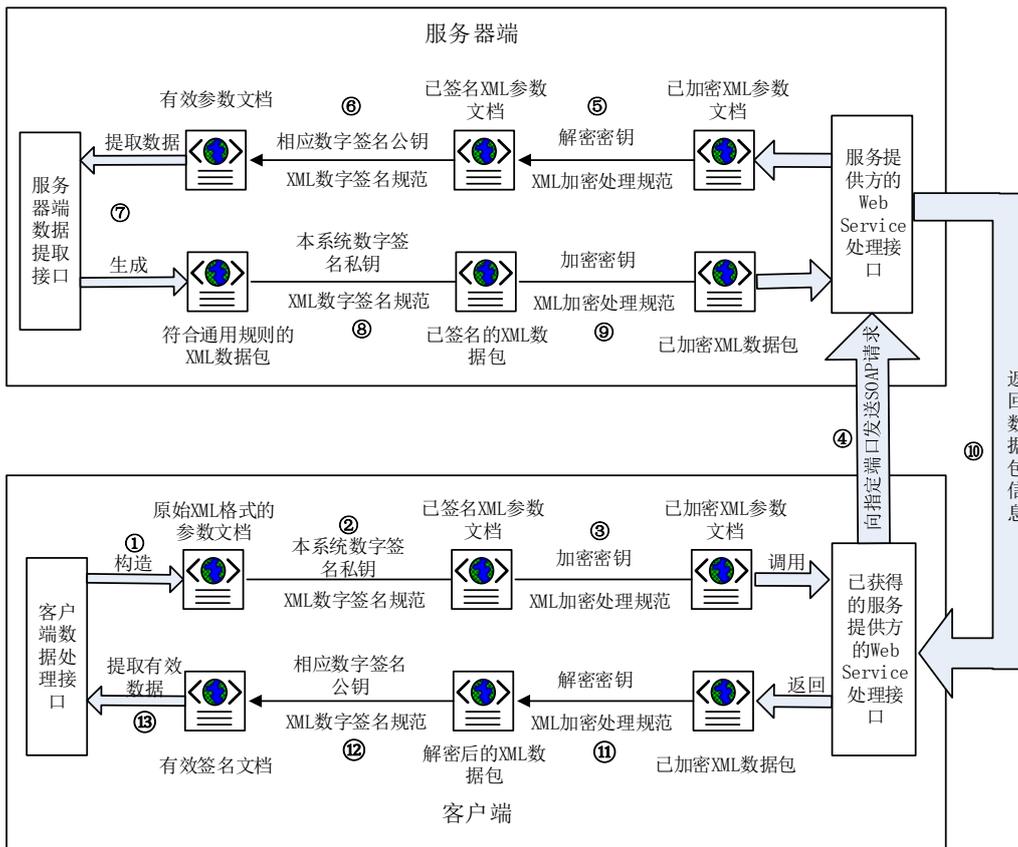


图 1 接口调用过程示意图

服务器端生成原始 XML 共享数据包，然后对共享数据包包体部分（<DataPacketBody/>元素）进行数字签名，加密处理然后返回给客户端系统，即图 1 中所示的流程⑧、⑨和⑩；客户端系统根据服务器端已交换的密钥对返回的数据包进行解密，成功解密后利用数字证书公钥对数据包的签名进行校验，若校验成功则证明数据有效，最后提取其中的结果数据，完成整个通信过程，即图 1 中所示的流程⑪、⑫和⑬。

### 2.2.5 接口性能指标的确定

在《交通信息化标准体系表（2013）》的303子类中提及了平台性能指标，本标准按照这一思路并结合计算机操作系统中有关

作业/进程调度性能指标的描述，综合考虑接口调用的数据传输效率与稳定性要求，提出了如下五个性能指标：

#### 1) 吞吐量

吞吐量是指单位时间内业务系统所交换完成的数据量，它与接口调用的频率和接口单次传输数据量大小有关，吞吐量除以传输时间可以获得吞吐率。

#### 2) 请求响应时间

请求响应时间指的是从客户端发起的一个请求开始，到客户端接收到从服务器端返回的响应结束，这个过程所耗费的时间。

#### 3) 事务响应时间

事务的响应时间主要是针对用户而言，事务的响应时间就是由一系列的请求组成，事务响应时间是直接衡量系统性能的参数。

#### 4) 周转时间

周转时间是指对一个交换业务而言，从交换请求提交到交换请求完成的时间间隔

#### 5) 并发连接数

并发连接数指的是客户端向服务器发起请求，并建立了 TCP 连接。每秒钟服务器链接的总 TCP 数量，就是并发连接数。

此外，还有一些有关 Web service 连接安全性的要求，例如访问限制、防 SQL 注入、防 XSS 攻击等，接口标准可根据需要自行规定。

### 3、 预期的经济效果、社会效果及环境效果分析

随着信息技术在交通运输领域各个环节中的广泛应用，交通运输行业得以迅猛发展。信息资源作为与能源、材料同等重要的战略资源，已经越来越受到各级政府部门、企事业单位和社会公众的重视。信息化已成为提高经济增长、加快产业升级、促进资源互通共享、推动社会全面快速发展的重要手段，迅捷、高效的交通信息系统已成为社会经济发展的有利保障。“十一五”之后，交通信息化发展迅速，多项信息化示范工程在各省启动并开始推广，并取得骄人的成绩。紧接着，“十二五”规划更是明确提出了要大力推进信息化建设，努力提高交通运输信息化水平。可见发展和推进交通信息化建设，既是实现交通现代化的必然选择，也是加快交通发展的重要手段，未来交通发展的战略制高点必然是实现交通信息化。

在交通信息化建设工作中，数据的交换与共享是保证信息系统实现资源整合、避免重复建设和发挥投资效益的重要手段。完善行业信息标准框架体系，提升信息共享协同能力是信息化建设的重中之重。近年来，交通行业出台了多项信息化标准，诸如术语标准、数据标准、编码标准、代码标准、安全标准、管理标准等等。“十二五”期间还计划修订现代物流、道路运输、建设养护、内河船舶、城市客运、智能交通、交通信息化、安全保障、节能环保、邮政服务等多项标准。数据共享和交换是发挥交通信息数据效能的唯一途径，这是交通运输部信息化工作的总体思路，也是交通运输行业中领域专家的共识。共享交换工作任重而道远。

实施本标准将能够促进交通运输信息系统中的数据共享与交换。对于跨地区、跨部门、跨机构的交通运输信息数据交换问题的解决具有重要的意义。通过制定接口编写的规范化标准和用于宣贯的例程可以更好地支持和加快交通运输标准化建设进程,更好地促进标准的贯彻和执行。

本标准对环境无影响。

#### **4、 采用国际标准和国外先进标准的程度**

本标准系自主制定项目,目前没有相关的国际标准可参考或引用,在国内属首次制定。

#### **5、 与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系**

本标准制订符合国家的有关法律法规,标准的编写按照GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分:标准的结构和编写》的要求,与其他相关标准没有冲突。

现行标准中已经发布了多个交通运输接口标准,本标准覆盖了绝大部分标准的内容,在具体内容规定方面,综合考虑了以下几个方面进行统一规定:

(1) 标准化。现有标准中许多以特定的数据库管理系统的技术规定进行编写,本标准对这类编写方法提出了修正;

(2) 技术成熟和全面性。现有标准多数未对接口进行全面的规范,使得在接口编写时,标准无法进行指导。本标准针对每类接口技术的要求进行了全面的要求。

6、 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

7、 其它应予说明的事项

无。