

团 体 标 准

T/ITS ****—2021

综合客运枢纽智能化系统 信息交换技术规范

Technical specification on information exchange for intelligent systems of
Multimodal passenger transportation hub

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2021 年 10 月)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

2021-**-**发布

2021-**-**实施

中国智能交通产业联盟

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	3
5 信息交换平台框架和功能.....	3
6 信息交换模式.....	7
7 交换信息分类.....	8
8 交换信息结构描述.....	9
9 信息交换总体技术要求.....	12
附录 A(资料性)数据共享交换内容表.....	14

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国智能交通产业联盟（C-ITS）提出并归口。

本文件起草单位： 。

本文件主要起草人： 。

综合交通枢纽智能化系统信息交换技术规范

1 范围

本文件规定了综合客运枢纽智能化系统信息交换平台框架和功能、信息交换模式、交换信息分类、交换信息结构描述及信息交换总体技术要求。

本文件适用于综合客运枢纽智能化系统的规划、设计、建设和改造升级，也适用于同类交通信息化智能化系统间信息交换和共享。

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 7027—2002 信息分类和编码的基本原则与方法
- GB/T 21062.1—2007 政务信息资源交换体系 第1部分：总体框架
- GB/T 21062.2—2007 政务信息资源交换体系 第2部分：技术要求
- GB/T 21062.4—2007 政务信息资源交换体系 第4部分：技术管理要求
- GB/T 21063.1—2007 政务信息资源目录体系 第1部分：总体框架
- GB/T 22240—2008 信息安全技术信息系统安全等级保护定级指南
- GB/T 33576—2017 跨区域交通出行服务信息交换
- JT/T 697 交通信息基础数据元
- JT/T 747—2009 交通信息资源核心元数据
- JT/T 748—2009 公路水路交通信息资源业务分类
- JT/T 749—2009 交通信息资源标识符编码规则
- JT/T 979.3—2015 道路客运联网售票系统 第3部分：数据交换
- JT/T 980—2015 综合客运枢纽智能化系统建设总体技术要求
- JT/T 1021—2016 交通运输信息系统基于XML的数据交换通用规则
- JT/T 1117—2017 《综合客运枢纽智能化系统建设总体技术要求》

3 术语和定义

JT/T980—2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

综合客运枢纽信息 information of multimodal passenger transportation hub

综合客运枢纽建设运营管理单位及其衔接的公路、水运、铁路、民航、公共汽电车、轨道交通、出租汽车等交通客运方式的建设运营管理单位，为安全保障、运营管理和公众服务而采集、加工和使用的各种结构化、半结构化和非结构化的数据资源。

3.2

综合客运枢纽信息交换 information exchange for multimodal passenger transportation hub

根据综合客运枢纽用户需求将分布在综合客运枢纽内/枢纽间不同功能区、不同运输方式、不同系统中的同一应用、不同应用中的同类数据按统一格式、时间频度要求进行系统间无障碍访问和提取的过程。

3.3

综合客运枢纽信息交换主节点 information exchange mainnode of multimodal passenger transportation hub

具有信息交换节点管理、交换流程管理和信息资源监控管理等功能的综合客运枢纽信息交换的管理中枢。

3.4

综合客运枢纽信息交换子节点 information exchange subnode of multimodal passenger transportation hub

具有各交通客运方式智能化系统与综合客运枢纽信息交换主节点间的信息资源适配、转换和传输等功能的综合客运枢纽信息交换的分支。

3.5

枢纽协同运行管理与服务平台 hub collaborative operation management and service platform

面向城市群枢纽间协同管控与服务，实现面向运营管理部门和运输企业的综合运行监测功能、面向交通行业企业的枢纽间多模式客运协同调度功能以及面向互联网企业等提供的开发枢纽群多模式交通票务一体与出行全过程服务接口服务综合平台。

3.6

上行数据流 uplink data flow

由综合客运枢纽信息交换子节点向综合客运枢纽信息交换主节点传递的数据流或综合客运枢纽信息交换主节点向城市群枢纽协同运行管理与服务平台传递数据流。

3.7

下行数据流 downlink data flow

由综合客运枢纽信息交换主节点向综合客运枢纽信息交换子节点传递的数据流或城市群枢纽协同运行管理与服务平台向综合客运枢纽信息交换主节点传递数据流。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AMQP: 高级消息队列协议 (Advanced Message Queuing Protocol)

FTP: 文件传输协议 (File Transfer Protocol)

JMS: Java 消息服务 (Java Message Service)

HTTP: 超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol)

HTTPS: 安全超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer)

SOAP: 简单对象访问协议 (Simple Object Access Protocol)

SOA: 面向服务架构 (Service-Oriented Architecture)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

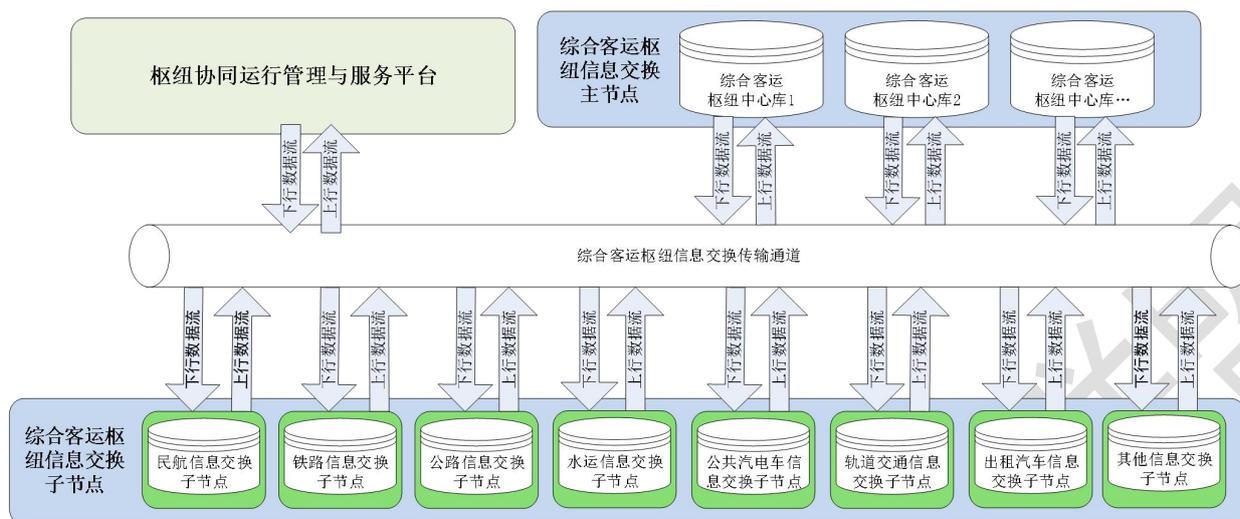
TCP&SSL: 安全传输控制协议 (Transmission Control Protocol over Secure Socket Layer)

XML: 可扩展置标语言 (Extensible Markup Language)

5 信息交换平台框架和功能

5.1 信息交换平台逻辑框架

枢纽协同运行管理与服务平台、综合客运枢纽信息交换主节点与综合客运枢纽信息交换子节点通过综合客运枢纽信息交换平台实现上行数据流和下行数据流信息交换, 按照 GB/T 21062.1—2007、GB/T 21062.2—2007 和 GB/T 21063.1—2007 相关规定, 综合客运枢纽信息交换平台逻辑框架见图 1。



注 1：枢纽协同运行管理与服务平台由数据转换接入层、数据智能计算分析层和数据服务接口层组成，可与每个综合客运枢纽信息交换主节点进行信息交换，进行协同运行与一体化服务相关数据和服务信息交换。

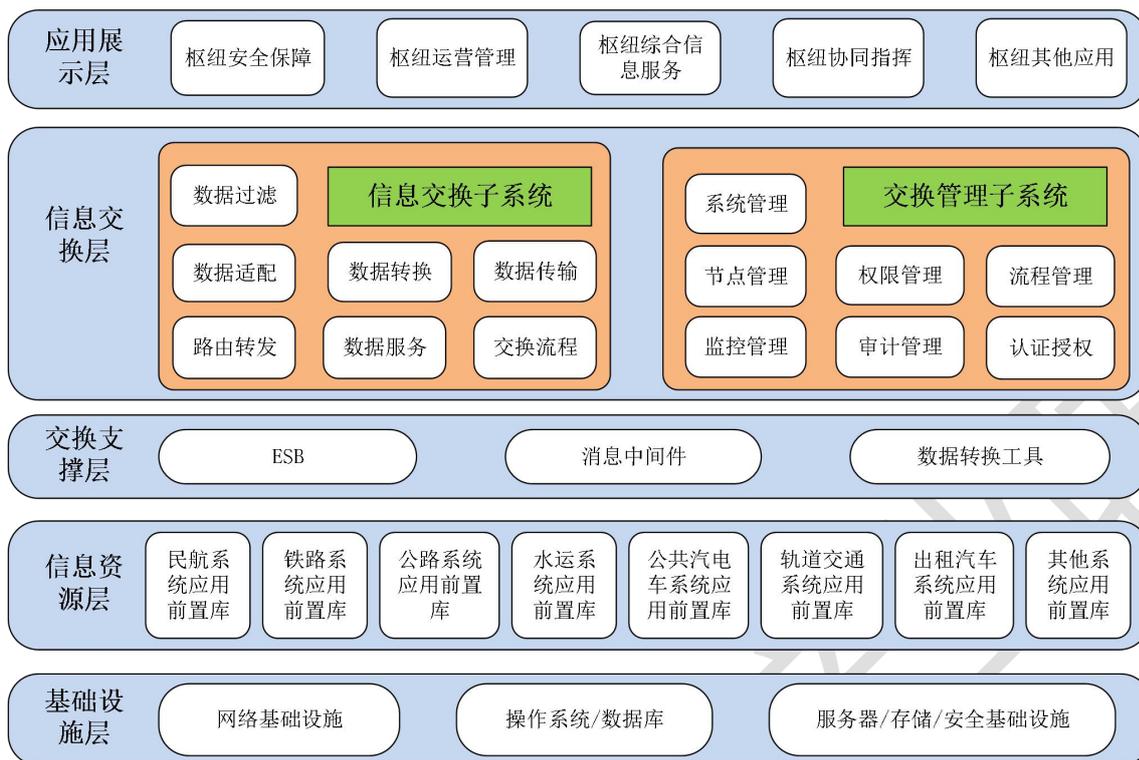
注 2：综合客运枢纽信息交换主节点由多个综合客运枢纽中心库组成，每个综合客运枢纽中心库可以独立与综合客运枢纽信息交换子节点或与城市群枢纽协同运行管理与服务平台或其他综合客运枢纽信息交换主节点进行信息交换。

注 3：综合客运枢纽信息交换传输通道是综合客运枢纽交换信息主节点和综合客运枢纽信息交换子节点间进行信息传输的网络通道，由交通运输行业传输专网、无线网络或通信运营商提供的互联网传输网络组成。

图 1 信息交换平台逻辑框架

5.2 信息交换平台总体框架

综合客运枢纽信息交换平台总体框架由基础设施层、信息资源层、交换支撑层、信息交换层和应用展示层组成，见图 2。



注 1：基础设施层由信息交换运行所需传输网络、系统软件、硬件基础设施组成，包括网络基础设施（如网络链路、路由器、交换机）、操作系统/数据库、服务器/存储/安全基础设施（如防火墙、加密机）等。

注 2：信息资源层由各类数据资源组成，提供各类运行数据和业务数据的持久化存储和数据维护机制，为上层应用提供数据支撑。

图 2 信息交换平台总体框架

5.3 信息交换子系统功能

5.3.1 数据过滤

数据过滤功能应包括：

- 数据应按照 GB/T 7027—2002 的相关规定进行标准化，形成完整、统一的综合客运枢纽信息交换元数据目录服务和信息编码体系；
- 可自定义数据标准；
- 通过对比、清洗等操作使质量达标数据可以进行交换，数据质量不达标数据被舍弃。

5.3.2 数据适配

数据适配功能应包括：

- 提供同构或异构数据选择性全量、增量数据抽取方式，支持实时、定时、触发器等数据抽取调度机制；
- 提供同构或异构数据存储、入库和适配等操作。

5.3.3 数据转换

数据转换功能应包括：

- a) 支持异构数据之间格式、代码转换；
- b) 提供数据转换规则定义接口和常用转换函数，并可自定义转换函数。

5.3.4 数据传输

数据传输功能应包括：

- a) 实现数据在网络中的可靠传输，并支持断点续传；
- b) 支持 HTTP、HTTPS、TCP、TCP&SSL、JMS、SOAP、AMQP、FTP 等多种协议；
- c) 支持一个交换主（子）节点同时向多个交换子节点的数据传输模式；
- d) 支持文件大小 4GB 以下单个文件的高效率、高可靠传输；
- e) 支持单表记录数 2000 万条以上数据库数据的传输；
- f) 采用可靠队列、优先级控制、传输加密、传输身份认证等方式确保信息交换传输的可靠性和安全性。

5.3.5 路由转发

应提供不相邻交换节点间的信息交换路由转发功能。发送到不相邻交换节点的信息，可经交换主节点一次或多次路由寻址，直至发送到最终目标交换节点。

5.3.6 数据服务

宜提供基于 SOA 的数据服务，综合客运枢纽信息交换主节点与外部应用系统间可根据双方约定的服务名称，通过 MQ、HTTP、WebService 方式请求技术获取指定数据服务的应答信息。

5.3.7 交换流程

宜提供综合客运枢纽信息交换主节点和城市群枢纽协同运行管理与服务平台或综合客运枢纽信息交换子节点或主节点间信息交换流程部署和交换任务定义、调度的功能。

5.4 交换管理子系统功能

5.4.1 系统管理

应提供信息交换系统自身的基本配置、审计等级策略、历史传输日志存储策略、邮件通知服务器配置、告警预警策略等功能。

5.4.2 数据资源目录管理

应能对于数据资源目录分类、数据元标准生成、编辑、发布等功能。

5.4.3 数据质量管理

应能对数据质量进行实时管控，包括监测数据实时传输情况，对掉线等异常进行预警，能够处理异常数据等功能。

5.4.4 数据脱敏加密管理

应能对于数据脱敏信息分类、数据加密、脱敏规则管理、脱敏加密数据生成、编辑、发布等功能。

5.4.5 节点管理

节点管理功能应包括：

- a) 提供综合客运枢纽信息交换节点和各交通客运方式交换节点集中配置；
- b) 交换节点的增加、删除、修改、查询等；

c) 提供交换节点间传输通道的定义和配置。

5.4.6 权限管理

权限管理功能应包括：

- a) 提供角色管理、用户管理、组织机构管理等；
- b) 提供多维度、细粒度授权功能，如节点管理授权、数据源授权、交换流程授权、审计授权等；
- c) 提供统一的用户认证，为交换节点提供单点登录。

5.4.7 流程管理

流程管理功能应包括：

- a) 具有信息交换流程、交换任务的管理功能，并可以配置信息交换任务的执行调度策略；
- b) 具有基于交换节点、交换数据源、交换流程或交换任务的交换统计。

5.4.8 监控管理

监控管理功能主要包括：

- a) 应具有系统组件的状态、日志、异常监控功能；
- b) 应具有信息交换节点所在的服务器的 CPU、内存、硬盘、网络 I/O 等设备运行状态监控以及交换节点启动/停止功能；
- c) 应具有交换节点告警信息及时报警和通知功能；
- d) 应提供信息交换失败原因逐级追踪功能，便于信息交换平台运营维护和问题排除；
- e) 宜提供远程部署和远程系统维护功能。

5.4.9 审计管理

审计管理应具有如下功能：

- a) 记录用户信息交换所有操作的功能，实现用户操作不可抵赖；
- b) 提供审计记录的查询、清理等。

5.4.10 认证授权

认证授权应提供如下认证服务及授权服务功能：

- a) 节点登录身份信息管理、节点身份认证等；
- b) 创建节点、修改节点、删除节点、浏览节点等；
- c) 权限维护、访问控制等。

6 信息交换模式

6.1 信息交换模式分类

综合客运枢纽信息交换主节点与城市群枢纽协同运行管理与服务平台或综合客运枢纽信息交换主节点间或综合客运枢纽信息交换子节点间信息交换模式可分为点到点信息交换模式、路由转发信息交换模式、发布订阅信息交换模式和接口调用信息交换模式，可以一种或多种联合使用。

6.2 点到点信息交换模式

点到点信息交换模式应符合如下要求：

- 采用消息队列的方式直接建立发送交换节点与接收交换节点间传输通道；
- 向接收交换节点发送消息数据的发送交换节点数量没有限制，但每条消息只能发送至一个接收交换节点、并且由该接收交换节点接收，见图 3。

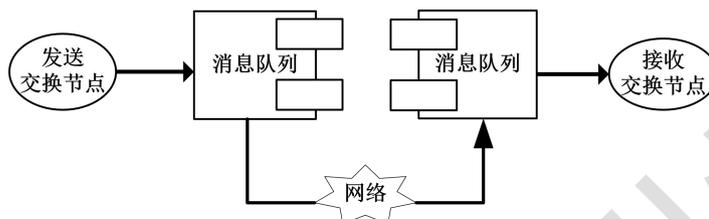


图 3 点到点信息交换模式

6.3 路由转发信息交换模式

发送交换节点和接收交换节点应在网络不相邻的情况下通过借助中间路由交换节点的消息队列进行路由转发并最终发送给接收交换节点，见图 4。

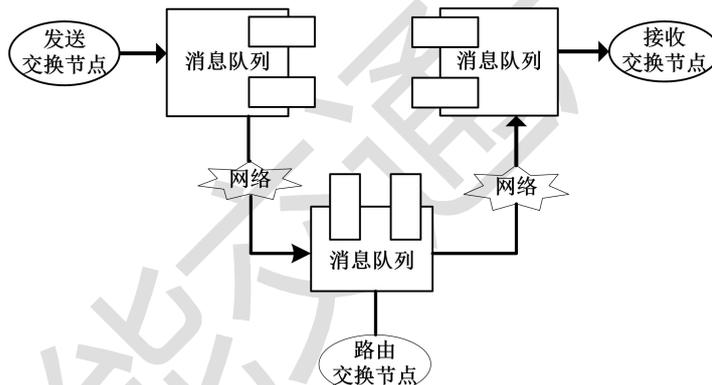


图 4 路由转发信息交换模式

6.4 发布订阅信息交换模式

发布订阅信息交换模式应具有如下功能：

- 信息的发送交换节点将信息发布到指定的信息交换目标主题，并经由该主题传送到所有订阅了该主题的消息接收交换节点，向信息交换目标主题发送消息数据的发送交换节点数量没有限制，并且订阅该主题的消息接收交换节点数量也没有限制；
- 消息接收交换节点在订阅某个主题时支持持久性订阅，即接收交换节点注册到目标主题后，消息传送时接收交换节点处于非活动状态，当接收交换节点变为活动状态时，能接收到此前发送的消息；
- 实现 N-M 的信息交换模式，即有 M 个接收交换节点向信息交换目标主题发送订阅请求，N 个发送交换节点向目标主题发布消息，这些消息经过主题发送给 M 个接收交换节点，见图 5。

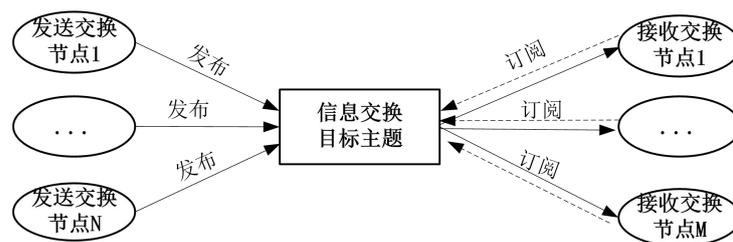


图 5 发布订阅信息交换模式

6.5 接口调用信息交换模式

接口调用信息交换模式应具有如下功能：

- 参与信息交换的源交换节点或目标交换节点能调用相应的信息交换接口向目标交换节点主动推送信息或从源交换节点检索信息，见图 6；
- 支持 HTTP、HTTPS、TCP、TCP&SSL、JMS、SOAP、AMQP、FTP 等标准传输协议中的一种或多种。

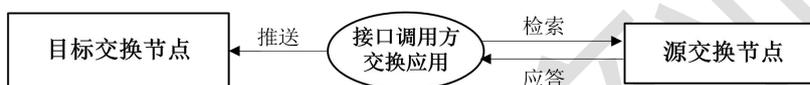


图 6 接口调用信息交换模式

7 交换信息分类

7.1 交换信息类型

交换信息应按如下类型分类：

- 按行业分为道路、水运、铁路、民航、城市公交、轨道交通、出租汽车、网约车、停车、共享单车等交通客运方式的安全保障、运营监管和乘客服务信息。
- 按结构分为结构化、半结构化和非结构化信息；
- 按使用类型分为数据库信息、文档信息、图片信息、视频信息和音频信息；
- 按更新频率分为动态信息和静态信息；
- 按照信息所属范围分类如下：
 - 市域内信息（含郊区县），主要为城市市域内的共享单车、网约车、出租车、城市公交、轨道交通等信息。
 - 城际间信息（含郊区县），主要为城市间各客运站的出发、到达、热点客流统计、高速公路信息、高速路况、收费站开闭等数据信息。
 - 枢纽内信息，主要为城市群范围内的综合客运枢纽站、火车站、高铁站、机场等的基础信息数据与客流相关信息。
 - 互联网企业出行类信息，主要为携程票务、高德等互联网企业的出行相关的用户数据信息。

数据交换内容清单见附录 A。

7.2 交换信息优先级

7.2.1 信息按照优先级进行交换，信息优先级根据信息的重要程度和时效性分为 3 个等级，级数越高，优先级越高。

7.2.2 交换信息优先级确定顺序如下：

- a) 安全保障类信息优先级为 3 级；
- b) 运营管理类和乘客服务类信息中需要实时传输的信息为 2 级；
- c) 各类静态信息和其他缺省信息为 1 级。

8 交换信息结构描述

8.1 消息定义类型

交换信息中结构性数据定义为消息，消息定义类型分为逻辑结构和物理结构。

8.2 逻辑结构

交换信息的逻辑结构应符合如下要求：

- a) 交换信息由消息头和消息体两部分进行定义；
- b) 消息头部分定义消息相关属性，包含消息版本、消息类型、消息的唯一编号、相关消息编号、时间戳、消息的接收应用类型、消息的发送应用类型、消息的优先级、消息的有效期、消息大小、其他交换自定义属性等信息；
- c) 消息体部分定义发送或接收方的相关信息数据，信息交换流程通过解析消息体中的信息，依据消息数据按照目标接收应用的类型，将消息数据进行加工转换，并存储到信息交换中心库的相应位置。

8.3 物理结构

交换信息中结构性数据可采用 JT/T 1021—2016 中 XML 消息格式或采用 JSON 消息格式进行定义。

- a) 示例 1，采用 XML 消息格式：

```
<message xmlns = "http://www.w3.org./message" >
  < header >
    <version>1.0</version><!--版本号-->
    <messageId>20001</messageId><!--消息编号-->
    <correlationId>10001</ correlationId ><!--相关消息编号-->
    <timestamp>2008-05-22 10:20:20 222</timestamp><!--消息时间戳-->
    <fromService>SiteService</fromService><!--消息源的信息系统编号-->
    <toService>RegisterService</toService><!--消息目标地的信息系统编号-->
    <personnel>0001223</personnel><!--操作人员编码-->
    <reserve>STRING</reserve><!--备用保有留字段-->
    <groupId>121212</groupId><!--交易唯一标志-->
    <groupSize>2</groupSize><!--消息附件个数-->
    <groupIndex>0</groupIndex><!--当前消息附件序号-->
  </ header >
```

```

<body>
  <AirInfo>  <!--民航客运交换信息, 可选-->
    <COUNTRY_IATA>USA</COUNTRY_IATA>
    <COUNTRY_ICAO>CHN</COUNTRY_ICAO>
    .....
  </AirInfo>
  <TrainInfo> <!--铁路客运交换信息, 可选-->
    <Train_No>860000</Train_No>
    <Arrive_Train_No>860001</Arrive_Train_No>
    <Depart_Train_No>860002</ Depart _Train_No>
    .....
  </TrainInfo>
  <LongDistInfo>  <!--公路客运交换信息, 可选-->
    <Train_No>860000</Train_No>
    <Arrive_Train_No>860001</Arrive_Train_No>
    <Depart_Train_No>860002</ Depart _Train_No>
    .....
  </LongDistInfo>
  <BusInfo>  <!--公共汽车客运交换信息, 可选-->
    .....
  </BusInfo>
</body>
</message>

```

b) 示例 2, 采用 JSON 消息格式:

```

{
  "message": {
    "header": {
      "version": "1.0",
      "messageId": "20001",
      "correlationId": "10001",
      "timestamp": "2008-05-22 10:20:20.222",
      "fromService": "SiteService",

```

```
    "toService": "RegisterService",
    "personnel": "0001223",
    "reserve": "STRING",
    "groupId": "121212",
    "groupSize": "2",
    "groupIndex": "0"
  },
  "body": {
    "AirInfo": {
      "COUNTRY_IATA": "USA",
      "COUNTRY_ICAO": "CHN",
      ...
    },
    "TrainInfo": {
      "Train_No": "860000",
      "Arrive_Train_No": "860001",
      "Depart_Train_No": "860002",
      ...
    },
    "LongDistInfo": {
      "Train_No": "860000",
      "Arrive_Train_No": "860001",
      "Depart_Train_No": "860002",
      ...
    },
    "BusInfo": {
      ...
    }
  }
}
```

9 信息交换总体技术要求

9.1 基本要求

信息交换应符合如下要求：

- a) 实现消息的可靠传输、路由转发，并支持多种传输格式；
- b) 通过组件方式实现文件适配、数据库适配、数据转换、数据传输等功能；
- c) 采用由交换中心集中管理的端对端分布式体系结构，使数据能在各交换节点间并行传输；
- d) 支持跨防火墙的数据传输；
- e) 具备良好的可扩展性，可根据交换需求变化实现系统的扩展部署；
- f) 保障交换节点、交换中心之间数据的可靠传输；
- g) 提供7×24h稳定可靠的服务；
- h) 消息总线具备数据路由的能力，各节点支持双向数据采集及处理；
- i) 消息输送方（数据源）支持心跳检测机制，为信息交换平台及接收方（目的端）提供用于监视其状态的方法；
- j) 满足GB/T 21062.4—2007的相关要求。

9.2 性能要求

平台性能应符合如下要求：

- a) 实时数据满足容量10MB以内单个消息传输秒级完成；
- b) 非实时类数据传输时效由接收端系统确定；
- c) 保证信息的完整性、安全性和一致性。

9.3 运行环境适应性要求

平台运行环境应符合如下要求：

- a) 信息交换平台及其依赖的中间件产品支持国内外主流操作系统，不限于Windows各版本、Linux及第三方扩展操作系统；
- b) 适应数据持久化存储要求，支持关系型及非关系型数据库存储、音视频和文档型文件存储等方式。

9.4 信息交换网络要求

信息交换网络应符合如下要求：

- a) 综合客运枢纽信息交换网络采用光纤环网加星型网络的复合式网络拓扑结构；
- b) 信息交换网络满足信息双向可靠传输、无单点故障、中心压力小和分布式管理的实际需求；
- c) 光纤环网技术主干节点通过防火墙接入主干网络系统平台；
- d) 综合客运枢纽内部网络采用星型结构连接各个主干节点来接入主干网络系统平台；
- e) 综合客运枢纽内部核心主干网络均采用千兆以太网。

9.5 信息交换安全要求

信息交换安全要求应符合如下要求：

- a) 根据枢纽规模和 GB/T 22240—2008 相关规定确定安全防护等级、交换节点安全等级，并根据确定的安全等级配备相应的安全防护措施；
- b) 具备符合安全等级要求的快速恢复能力；
- c) 确保基础网络、主机、应用系统和数据在传输、存取和处理过程中安全性；
- d) 保护有可能被侵犯或破坏的机密信息不被外界非法操作者的控制，达到保密性、完整性、可用性、可控性等目标；
- e) 运用信息加密、数字签名、访问控制、路由控制、公证机制等技术提高信息交换和传输过程中的保密性，能防止信息被窃取。

附录 A

(资料性) 数据共享交换内容表

数据共享交换内容见表 A.1。

表 A.1 数据共享交换内容表

序号	数据分类	交换数据资源内容	来源渠道	交换频率
1	市域内数据 (含郊区 县)	网约车：车辆定位、司机定位	城市交通数据中心	定期
		共享单车：轨迹、开关锁	城市交通数据中心	定期
		出租车：地理位置数据	城市交通数据中心	定期
		公交：GPS 位置、到站信息、离站信息、线路信息、 站点信息、首末班信息	城市交通数据中心	定期
		地铁：线路信息、站点信息	城市交通数据中心	定期
		公交地铁交易数据：一卡通、二维码	城市交通数据中心	定期
2	城际间数据 (含郊区 县)	客运站班次信息 客运站发送量 客运站到达量 客运站总客流量 热门线路排行 各个站热门线路排行	长途客运企业	定期
		高速公路基本信息 收费站基本信息 高速公路状态 收费站状态 高速公路是否封闭、封闭原因（提前） 高速公路沿线天气	高速公路管理单位	定期
3	枢纽数据	火车站流量统计 高铁站列车客流统计	铁路运行部门	定期
		枢纽客流数据：设备其他 ID 号、场站设备点位表、 客流表、其他补充	枢纽管理单位	定期
		枢纽内：客流量、公交发车班次、停车量、实时客 流、客流日报等	枢纽管理单位	定期

		空铁联运旅客数 航班班次、 航班计划 航班动态 航班旅客数（到港、离港） 航班延误信息 实时车流、车流日报数据 周边道路拥堵、违停数据 不同季节季时刻表 高铁车次信息 轨道交通车次信息 机场巴士信息 出租车等待区车辆信息 排队人流数据 机场延误数据 预警发布情况 旅客吞吐量	机场类枢纽	定期
4	互联网企业数据（非网约车）	用户单次出行记录 单个用户近 30 天购票统计信息 售票统计类信息 联程用户出行数据 城市群区域枢纽场站进出流量 城市群区域与外省间流量 城市群区域区域内流量 城市群区域间驾车热门点对 城市群区域间驾车热门目的地	互联网企业	定期

T/ITS ****-2021

中国智能交通产业联盟

标准

综合交通枢纽智能化系统信息交换技术

T/ITS ****-2021

北京市海淀区西土城路 8 号（100088）

中国智能交通产业联盟印刷

网址：<http://www.c-its.org.cn>

2021年*月第一版 2021年*月第一次印刷