

# 团 体 标 准

T/ITS xxxx-xxxx

## 合作式智能公交系统 第 4 部分：系统测试方法

Cooperative intelligent bus system  
Part 4: system test method

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国智能交通产业联盟 发布

# 目 次

1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语与缩略语 .....	3
4 合作式智能公交系统测试环境 .....	4
5 功能测试方法 .....	4
6 接口测试方法 .....	9

## 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》给出的规则起草。随着技术的发展，还将制定后续的相关标准。

本文件由中国智能交通产业联盟提出并归口。

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这些专利的责任。 T/ITS 0191《合作式智能公交系统》由4个部分构成。

- 第1部分：总体架构及用；
- 第2部分：数据接口规范；
- 第3部分：实施导则；
- 第4部分：系统测试方法。

本文件为 T/ITS 0191 的第4部分。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、腾讯云计算（北京）有限责任公司、长沙智能驾驶研究院、青岛海信网络科技股份有限公司、湖南湘江智能科技创新中心有限公司、信通院车联网创新中心（成都）有限公司、电信科学技术研究院有限公司、中国移动通信集团有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、北京星云互联科技有限公司、东风悦享科技有限公司、青岛真情巴士集团有限公司、中兴通讯股份有限公司、北京轻舟智航科技有限公司、南京莱斯信息技术股份有限公司、湖南湘江智芯云途科技有限公司

本文件主要起草人员：毛祺琦、雷凯茹、刘思杨、张云飞、张长隆、谢国富、雷艺学、井明灿、张卓筠、张翼鹏、戴金钢、瞿仕波、王春磊、刘振顶、姚洋、侯舒兰、毛荣标、张学艳、房家奕、杨天、王易之、敖婷、张杰、张利、王永峰、程鹏、陈晓、任春明、李月月、周赛赛、沈亮、汪堃、程修远、张晓超、张继锋、杨洋、卢长春、周声兆、刘高。

## 合作式智能公交系统 第 4 部分：系统测试方法

### 1 范围

本文件规定了本标准规定合作式智能公交系统各组成部分功能、性能测试方法，涉及通信设备、感知设备、智能网联云平台、车载终端等；规定了各单元之间的数据接口测试方法，涉及路侧感知设备、路侧网联通信设备、交通信号控制系统、车载网联通信设备、车载感知设备、智能网联云平台、公交现有车载终端、公交现有业务系统等单元；规定了合作式智能公交系统中应用场景的功能、性能测试方法和应用效果评价指标。

本文件适用于合作式智能公交系统的系统功能、性能及协议一致性测试，以及合作式智能公交系统的应用效果评价。

### 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。

GA/T 1743-2020 道路交通信号控制机信息发布接口规范

JT/T 808-2019 道路运输车辆卫星定位系统终端通讯协议及数据格式

T\_ITS 1091.1-2022合作式智能公交系统 第1部分：总体架构及应用

T\_ITS 1091.2-2022合作式智能公交系统 第2部分：数据接口规范

T/CCSA 541-2024 车联网平台与路侧设备 数据接口通信协议测试方法

### 3 术语与缩略语

#### 3.1 术语

T/ITS 0191.2-2022、T/ITS 0191.2-2022规定的术语和定义适用于本文件。

#### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BSM：基本安全消息（Basic Safety Message）

C-V2X：基于蜂窝无线通信技术的车用无线通信技术（Cellular Vehicle to Everything）

RSM：路侧单元消息(Road Side Message)

RSI：路侧单元信息(Road Side Information)

SPAT：信号灯消息(Signal Phase And Timing Message)

TS：测试系统（Test System）

OBU：车载单元（Onboard Unit） RSU：路侧单元（Roadside Unit）

## V2X: 车用无线通信技术 (Vehicle to Everything)

## 4 合作式智能公交系统测试环境

## 4.1 总体要求

合作式智能公交系统测试环境分为功能测试环境和数据接口测试环境两种。

功能测试环境为开放道路，测试项包括面向乘客的典型应用功能、面向道路车辆的典型应用功能及面向公交管理的典型应用功能。

数据接口测试环境，支持系统各单元间数据交互接口测试。

## 4.2 数据接口测试环境

合作式智能公交测试系统满足T/ITS 0191.2-2022规定的各单元间数据交互内容和通信接口协议要求。以进行路侧计算单元与V2X云服务平台间的接口测试为例，系统架构如图1所示。该测试系统可以运行在PC主机上，通过以太网/无线网络接入服务器。该测试系统可以运行在PC主机上，通过以太网/无线网络接入服务器。测试系统通过模拟V2X云服务平台或路侧计算设备接入服务器以获取消息并判定数据接口一致性。其中：

1) 测试系统在测试路侧计算单元发送数据接口一致性时，测试系统将模拟V2X服务平台接入到协议服务器中，接收路侧计算单元发送的消息，验证路侧计算单元发送消息的协议一致性；

2) 测试系统在测试V2X云服务平台发送数据接口一致性时，测试工具模拟路侧计算单元接入到协议服务器中，接收V2X云服务平台发送的消息，验证V2X云服务平台发送消息的协议一致性。

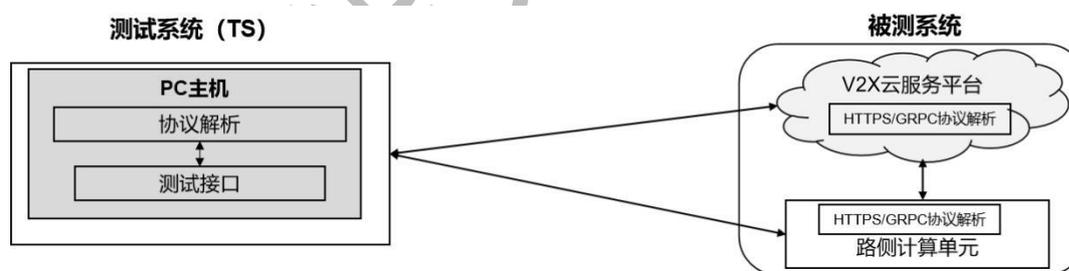


图 1 合作式智能公交系统数据接口通信协议测试环境示意图

## 5 功能测试方法

## 5.1 面向乘客的典型应用功能测试

## 5.1.1 公交信息查询测试

## 5.1.1.1 公交线路基础信息查询测试

测试目的：合作式智能公交系统具备向乘客提供公交线路基础信息查询功能。

测试条件:

- a) 合作式智能公交系统正常运行。

测试方法:

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用;
- b) 乘客从该应用中查询公交线路基础信息。

预期结果:

乘客可以查询到以下公交线路基础信息:

- a) 公交公司名称;
- b) 线路名称;
- c) 线路运行方向;
- d) 起终点;
- e) 线路所经站点;
- f) 运营时间;
- g) 发车间隔;
- h) 票制票价;
- i) 运营状态。

#### 5.1.1.2 公交车站基础信息查询测试

测试目的: 合作式智能公交系统具备向乘客提供公交车站基础信息查询功能。

测试条件:

- a) 合作式智能公交系统正常运行。

测试方法:

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用;
- b) 乘客从该应用中查询公交车站基础信息。

预期结果:

乘客可以查询到以下公交车站基础信息:

- a) 站点名称;
- b) 站点线路名称;
- c) 站点线路上下行标识;
- d) 站点序号;
- e) 站点位置;
- f) 站点状态。

#### 5.1.1.3 公交车辆基础信息查询测试

测试目的：合作式智能公交系统具备向乘客提供公交车辆基础信息查询功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用；
- b) 乘客从该应用中查询公交车辆基础信息。

预期结果：

乘客可以查询到以下公交车站基础信息：

- a) 车辆编号；
- b) 车辆位置；
- c) 车辆速度；
- d) 车辆行驶方向；
- e) 车辆基本状态，如正常/异常等；
- f) 下一站点或下面若干站点名称；
- g) 下一站点或下面若干站点距离；
- h) 下一站点或下面若干站点预测旅行时间；
- i) 下一站点或下面若干站点预测到站时刻；
- j) 车辆拥挤系数。

## 5.1.2 公交信息推荐功能测试

### 5.1.2.1 公交线路推荐信息查询测试

测试目的：合作式智能公交系统具备向乘客提供公交线路推荐信息查询功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用；
- b) 乘客输入实时位置，获得推荐信息；
- c) 乘客输入起点位置和终点位置，获得推荐信息。

预期结果：

- a) 在测试方法步骤 2 后，合作式智能公交移动应用根据乘客的实时位置，为乘客推荐附近的公交线路以及公交线路基础信息；
- b) 在测试方法步骤 3 后，合作式智能公交移动应用根据乘客输入的起点位置和终点位置，为乘客推荐公交线路以及公交线路基础信息。

### 5.1.2.2 公交车站推荐信息查询测试

测试目的：合作式智能公交系统具备向乘客提供公交车站推荐信息查询功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用；
- b) 乘客输入实时位置，获得推荐信息。

预期结果：

- a) 合作式智能公交移动应用根据乘客的实时位置，为乘客推荐附近的公交车站以及公交车站基础信息。

### 5.1.2.3 公交车辆推荐信息查询测试

测试目的：合作式智能公交系统具备向乘客提供公交车辆推荐信息查询功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用；
- b) 乘客输入实时位置，获得推荐信息；
- c) 乘客输入起点位置和终点位置，获得推荐信息。

预期结果：

- a) 在测试方法步骤 2 后，合作式智能公交移动应用根据乘客的实时位置，为乘客推荐附近的公交线路，以及该线路上距离附近站点最近的公交车辆、距离附近站点的站数、到达附近站点的预测旅行时间、到达附近站点的预测到站时刻、以及其他基础信息；
- b) 在测试方法步骤 3 后，为乘客推荐公交线路，以及该线路上距离起点位置附近站点最近的公交车辆、距离附近站点的站数、到达附近站点的预测旅行时间、到达附近站点的预测到站时刻、以及其他基础信息。

### 5.1.3 道路动态信息服务功能测试

#### 5.1.3.1 交通信号信息服务功能测试

测试目的：合作式智能公交系统具备向乘客提供交通信号信息查询功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用；
- b) 乘客从该应用中查看交通信号信息。

预期结果:

应用向乘客展现所在公交车辆前方的下列交通信号信息:

- a) 下一路口的名称;
- b) 下一路口的距离;
- c) 下一路口的信号灯灯态;
- d) 下一路口的信号灯灯态倒计时;
- e) 信号优先标识;
- f) 车辆自起点运行已获信号优先的累积时长。

### 5.1.3.2 交通事件信息服务功能测试

测试目的: 合作式智能公交系统具备向乘客提供交通事件信息查询功能。

测试条件: 合作式智能公交系统正常运行。

测试方法:

- a) 乘客打开移动智能终端中的合作式智能公交移动应用;
- b) 乘客从该应用中查看交通信号信息。

预期结果:

应用向乘客展现所在公交车辆前方的下列交通事件信息:

- a) 道路危险状况;
- b) 限速信息;
- c) 拥堵信息;
- d) 紧急车辆信息。

## 5.2 面向道路车辆的典型应用功能测试

### 5.2.1 前方交通信号信息展示测试

测试目的: 合作式智能公交系统具备前方交通信号信息展示功能。

测试条件: 合作式智能公交系统正常运行。

测试方法: 合作式智能公交在道路上正常行驶, 临近红绿灯路口。

预期结果:

合作式智能公交通过车外显示屏的方式为道路上的其他车辆提供以下前方交通信号信息:

- a) 下一路口的名称;
- b) 下一路口的距离;
- c) 下一路口的信号灯灯态;
- d) 下一路口的信号灯灯态倒计时;

- e) 信号优先标识;
- f) 信号优先时长。

### 5.2.2 周边交通事件信息展示功能测试

测试目的：合作式智能公交系统具备周边交通事件信息展示功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：

- a) 合作式智能公交在道路上正常行驶。

预期结果：

合作式道路上的其他车辆提供以下周边交通事件信息：

- a) 异常车辆信息;
- b) 道路危险状况;
- c) 限速信息;
- d) 拥堵信息;
- e) 紧急车辆信息。

## 5.3 面向公交管理的典型应用功能测试

### 5.3.1 公交调度排班功能

测试目的：合作式智能公交系统具备公交调度排班功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：合作式智能公交系统的公交业务平台开启公交调度排班功能。

预期结果：基于 V2X 云服务平台、公交业务平台的车路协同数据、公交运营数据等，公交业务平台完成公交调度排班。

### 5.3.2 公交调度排班功能

测试目的：合作式智能公交系统具备现网优化功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：合作式智能公交系统中公交业务平台开启现网优化功能。

预期结果：基于 V2X 云服务平台、公交业务平台的车路协同数据、公交运营数据等，公交业务平台完成现网优化。

### 5.3.3 公交调度排班功能

测试目的：合作式智能公交系统具备驾驶员危险驾驶行为监测功能。

测试条件：合作式智能公交系统正常运行。

测试方法：合作式智能公交上的驾驶员执行睡觉、抽烟、接打电话等危险驾驶行为。

预期结果：公交业务平台可及时检测到驾驶员危险行为并进行告警。

## 6 接口测试方法

### 6.1 A2 接口（路侧计算单元与 V2X 云服务平台间接口）测试

#### 6.1.1 感知信息数据传输接口测试

路侧计算单元与 V2X 云服务平台间感知信息数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

#### 6.1.2 信号灯数据传输接口测试

路侧计算单元与 V2X 云服务平台间信号灯数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

#### 6.1.3 V2X 业务数据接口测试

路侧计算单元与 V2X 云服务平台间 V2X 业务数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

#### 6.1.4 车辆意图及请求消息（VIR）数据接口测试

测试目的：验证路侧计算单元发送的 VIR 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测路侧计算单元之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测路侧计算单元向 TS 发送 VIR 信息；
- b) TS 收到 VIR 信息后进行解析；
- c) 验证该 VIR 信息的数据格式。

预期结果：

- a) VIR 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 9 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 10 至表 18 的定义。

#### 6.1.5 路侧协调消息（RCS）数据接口测试

测试目的：验证路侧计算单元发送的 RCS 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要

求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测路侧计算单元之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测路侧计算单元向 TS 发送 RSC 信息；
- b) TS 收到 RSC 信息后进行解析；
- c) 验证该 RSC 信息的数据格式。

预期结果：

- a) RCS 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 19 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 20 至表 23 的定义。

## 6.2 A3 接口（路侧计算单元与 C-V2X 直连 RSU 间接口）测试

### 6.2.1 感知信息数据传输接口测试

路侧计算单元与 C-V2X 直连 RSU 间感知信息数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

### 6.2.2 信号灯数据传输接口测试

路侧计算单元与 C-V2X 直连 RSU 间信号灯数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

### 6.2.3 V2X 业务数据（BSM/RSM/RSI/MAP/SPAT）接口测试

路侧计算单元与 C-V2X 直连 RSU 间 V2X 业务数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

### 6.2.4 车辆意图及请求消息（VIR）数据接口测试

测试目的：验证 RSU 发送的 VIR 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟路侧计算单元，与被测 RSU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 RSU 向 TS 发送 VIR 信息；
- b) TS 收到 VIR 信息后进行解析；
- c) 验证该 VIR 信息的数据格式。

预期结果:

- a) VIR 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 9 的要求, 各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 10 至表 18 的定义。

### 6.2.5 路侧协调消息 (RCS) 数据接口测试

测试目的: 验证 RSU 发送的 RSC 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟路侧计算单元, 与被测 RSU 之间网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测 RSU 向 TS 发送 RSC 信息;
- b) TS 收到 RSC 信息后进行解析;
- c) 验证该 RSC 信息的数据格式。

预期结果:

- a) RCS 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 19 的要求, 各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 20 至表 23 的定义。

## 6.3 A4 接口 (道路交通信号控制机与路侧计算单元间接口) 测试

### 6.3.1 道路交通信号控制机信息发布接口测试

测试目的: 道路交通信号控制机与路侧计算单元间数据接口是否符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟路侧计算单元, 与被测道路交通信号控制机网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测道路交通信号控制机向 TS 发送道路交通信号信息;
- b) TS 收到道路交通信号信息后进行解析;
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果:

解析出的数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求。

### 6.3.2 信号优先请求数据接口测试

测试目的：道路交通信号控制机与路侧计算单元间信号优先请求数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟道路交通信号控制机，与被测路侧计算单元网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测路侧计算单元向 TS 发送道路交通信号信息；
- b) TS 收到信号优先请求后进行解析；
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果：

解析出的数据情况如下：

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求；
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置请求 0x81”；
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”；
- d) 信号优先请求消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 2 至表 5 的规定。

### 6.3.3 信号优先请求响应数据接口测试

测试目的：道路交通信号控制机与路侧计算单元间信号优先请求响应数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟路侧计算单元，与被测道路交通信号控制机网络互通；
- b) TS 发送的数据符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) TS 向被测道路交通信号机发送信号优先请求；
- b) 被测道路交通信号机收到信号优先请求后进行解析；
- c) 被测道路交通信号机向 TS 发送优先请求响应数据；
- d) 验证该信号优先请求响应的数据表格式。

预期结果:

TS 从被测道路交通信号机获取的优先请求响应消息数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求;
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置应答 0x84”;
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”;
- d) 信号优先请求响应消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 6 至表 8 的规定。

## 6.4 A5 接口（道路交通信号控制机与 C-V2X 直连 RSU 间接口）测试

### 6.4.1 道路交通信号控制机信息发布接口测试

测试目的: 道路交通信号控制机与 C-V2X 直连 RSU 间数据接口是否符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟 RSU, 与被测道路交通信号控制机网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测道路交通信号控制机向 TS 发送道路交通信号信息;
- b) TS 收到道路交通信号信息后进行解析;
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果:

解析出的数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求。

### 6.4.2 信号优先请求数据接口测试

测试目的: 道路交通信号控制机与 RSU 间信号优先请求数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟道路交通信号控制机, 与被测 RSU 网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测 RSU 向 TS 发送道路交通信号信息；
- b) TS 收到信号优先请求后进行解析；
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果：

解析出的数据情况如下：

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求；
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置请求 0x81”；
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”；
- d) 信号优先请求消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 2 至表 5 的规定。

#### 6.4.3 信号优先请求响应数据接口测试

测试目的：道路交通信号控制机与 C-V2X 直连 RSU 间信号优先请求响应数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 C-V2X 直连 RSU，与被测道路交通信号控制机网络互通；
- b) TS 发送的数据符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) TS 向被测道路交通信号机发送信号优先请求；
- b) 被测道路交通信号机收到信号优先请求后进行解析；
- c) 被测道路交通信号机向 TS 发送优先请求响应数据；
- d) 验证该信号优先请求响应的数据表格式。

预期结果：

TS 从被测道路交通信号机获取的优先请求响应消息数据情况如下：

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求；
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置应答 0x84”；
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”；
- d) 信号优先请求响应消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 6 至表 8 的规定。

#### 6.5 A6 接口（C-V2X 直连 OBU 与 C-V2X 直连 RSU、以及其他 C-V2X 直连 OBU 间接口）测试

##### 6.5.1 V2X 业务数据（BSM/RSM/RSI/MAP/SPAT）接口测试

C-V2X 直连 OBU 与 C-V2X 直连 RSU 、以及其他 C-V2X 直连 OBU 间接口间 V2X 业务数据接口的测试方法按照 YD/T 3710-2020 中的规定进行。

### 6.5.2 车辆意图及请求消息（VIR）数据接口测试

测试目的：验证 OBU 发送的 VIR 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 RSU，与被测 OBU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 OBU 向 TS 发送 VIR 信息；
- b) TS 收到 VIR 信息后进行解析；
- c) 验证该 VIR 信息的数据格式。

预期结果：

- a) VIR 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 9 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 10 至表 18 的定义。

### 6.5.3 路侧协调消息（RCS）数据接口测试

测试目的：验证 RSU 发送的 RCS 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 OBU，与被测 RSU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 RSU 向 TS 发送 RCS 信息；
- b) TS 收到 RCS 信息后进行解析；
- c) 验证该 RCS 信息的数据格式。

预期结果：

- a) RCS 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 19 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 20 至表 23 的定义。

## 6.6 A7 接口（C-V2X 直连 RSU 与 V2X 云服务平台）测试

### 6.6.1 V2X 业务数据（BSM/RSM/RSI/MAP/SPAT）接口测试

C-V2X 直连 RSU 与 V2X 云服务平台间 V2X 业务数据接口的测试方法按照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

### 6.6.2 车辆意图及请求消息（VIR）数据接口测试

测试目的：验证 RSU 发送的 VIR 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测 RSU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 RSU 向 TS 发送 VIR 信息；
- b) TS 收到 VIR 信息后进行解析；
- c) 验证该 VIR 信息的数据格式。

预期结果：

- a) VIR 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 9 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 10 至表 18 的定义。

### 6.6.3 路侧协调消息（RCS）数据接口测试

测试目的：验证 RSU 发送的 RCS 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测 RSU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 RSU 向 TS 发送 RCS 信息；
- b) TS 收到 RCS 信息后进行解析；
- c) 验证该 RCS 信息的数据格式。

预期结果：

- a) RCS 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 19 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 20 至表 23 的定义。

## 6.7 A8 接口（合作式 4G/5G OBU 与 V2X 云服务平台间接口）测试

### 6.7.1 V2X 业务数据（BSM/RSM/RSI/MAP/SPAT）接口测试

V2X 业务数据接口的测试方法参照 T/CCSA 541-2024 中的规定进行。

### 6.7.2 车辆意图及请求消息（VIR）数据接口测试

测试目的：验证 OBU 发送的 VIR 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测 OBU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 OBU 向 TS 发送 VIR 信息；
- b) TS 收到 VIR 信息后进行解析；
- c) 验证该 VIR 信息的数据格式。

预期结果：

- a) VIR 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 9 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 10 至表 18 的定义。

### 6.7.3 路侧协调消息（RCS）数据接口测试

测试目的：验证 OBU 发送的 RCS 信息消息接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测 OBU 之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 OBU 向 TS 发送 RCS 信息；
- b) TS 收到 RCS 信息后进行解析；
- c) 验证该 RCS 信息的数据格式。

预期结果：

- a) RCS 信息中各数据元素各数据元素符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 19 的要求，各数据元素的数据类型符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 20 至表 23 的定义。

### 6.8 A9 接口（合作式 4G/5G OBU 与公交业务系统间接口）测试

测试目的：OBU 与公交业务系统间数据接口是否符合 JT/T 808-2019 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟公交业务系统，与被测 OBU 网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 JT/T 808-2019 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 OBU 向 TS 发送公交车辆基本信息、驾驶状态信息、运营数据、多媒体数据等；
- b) TS 收到 OBU 信息后进行解析；
- c) 验证公交业务信息的数据格式。

预期结果：

- a) 解析出的数据情况符合 JT/T 808-2019 中规定要求。

### 6.9 A10 接口（合作式智能公交移动应用与公交业务系统间的接口）测试

### 6.9.1 公交业务静态信息数据接口测试

测试目的：合作式智能公交移动应用与公交业务系统间公交业务静态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟公交业务系统，与被测合作式智能公交移动应用之间网络互通；
- b) TS 发送的数据符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) TS 向被合作式智能公交移动应用发送公交业务静态信息；
- b) 被测合作式智能公交移动应用收到公交业务静态信息后进行解析；
- c) 验证该公交业务静态信息的数据表格式。

预期结果：

- a) 被测合作式智能公交移动应用可以正常展示收取到的公交业务静态信息，且信息内容与 TS 发送信息一致。

### 6.9.2 公交业务静态信息数据接口测试

测试项目：合作式智能公交移动应用从公交业务系统获取的公交业务静态信息数据接口测试。

测试目的：合作式智能公交移动应用与公交业务系统间公交业务静态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用，与被测公交业务系统之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测公交业务系统向 TS 发送公交业务静态信息；
- b) TS 收到公交业务静态信息后进行解析；
- c) 验证该公交业务静态信息的数据格式。

预期结果：

- a) TS 可以正常展示收取到的公交业务静态信息，公交线路信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 24，公交站点信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 25、26，公交线路位置点信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 27、28 要求，且信息内容与 TS 发送信息一致。

### 6.9.3 公交准实时动态信息数据接口测试

测试目的：合作式智能公交移动应用与公交业务系统间公交准实时动态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用, 与被测公交业务系统之间网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测公交业务系统向 TS 发送公交准实时动态信息;
- b) TS 收到公交准实时动态信息后进行解析;
- c) 验证该公交准实时动态信息的数据格式。

预期结果:

- a) TS 可以正常展示收取到的公交准实时动态信息, 公交车的准实时位置信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 29 要求, 且信息内容与 TS 发送信息一致。

## 6.10 A11 接口 (合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间的接口) 测试

### 6.10.1 公交业务静态信息数据接口测试

测试目的: 合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间公交业务静态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用, 与被测 V2X 云服务平台之间网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测 V2X 云服务平台向 TS 发送公交业务静态信息;
- b) TS 收到公交业务静态信息后进行解析;
- c) 验证该公交业务静态信息的数据格式。

预期结果:

- a) TS 可以正常展示收取到的公交业务静态信息, 公交线路信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 24, 公交站点信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 25、26, 公交线路位置点信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 27、28 要求, 且信息内容与 TS 发送信息一致。

### 6.10.2 公交准实时动态信息数据接口测试

测试目的: 合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间公交准实时动态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用, 与被测 V2X 云服务平台之间网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：。

- a) 被测 V2X 云服务平台向 TS 发送公交准实时动态信息；
- b) TS 收到公交准实时动态信息后进行解析；
- c) 验证该公交准实时动态信息的数据格式。

预期结果：

- a) TS 可以正常展示收取到的公交准实时动态信息，公交车的准实时位置信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 29 要求，且信息内容与 TS 发送信息一致。

### 6.10.3 公交实时动态信息数据接口测试

测试目的：合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间公交实时动态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用，与被测 V2X 云服务平台之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测公交业务系统向 TS 发送公交实时动态信息；
- b) TS 收到公交实时动态信息后进行解析；
- c) 验证该公交实时动态信息的数据格式。

预期结果：

- a) TS 可以正常展示收取到的公交实时动态信息，公交车的准实时位置信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 29 要求，且信息内容与 TS 发送信息一致。

### 6.11 A12（V2X 云服务平台与公交业务系统间的接口）接口测试

#### 6.11.1 公交业务静态信息数据接口测试

测试目的：合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间公交业务静态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用，与被测 V2X 云服务平台之间网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测 V2X 云服务平台向 TS 发送公交业务静态信息；
- b) TS 收到公交业务静态信息后进行解析；
- c) 验证该公交业务静态信息的数据格式。

预期结果:

- a) TS 可以正常展示收取到的公交业务静态信息, 公交线路信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 24, 公交站点信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 25、26, 公交线路位置点信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 27、28 要求, 且信息内容与 TS 发送信息一致。

#### 6.11.2 公交准实时动态信息数据接口测试

测试目的: 合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间公交准实时动态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用, 与被测 V2X 云服务平台之间网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测 V2X 云服务平台向 TS 发送公交准实时动态信息;
- b) TS 收到公交准实时动态信息后进行解析;
- c) 验证该公交准实时动态信息的数据格式。

预期结果:

- a) TS 可以正常展示收取到的公交准实时动态信息, 公交车的准实时位置信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 29 要求, 且信息内容与 TS 发送信息一致。

#### 6.11.3 公交实时动态信息数据接口测试

测试目的: 合作式智能公交移动应用与 V2X 云服务平台间公交实时动态信息数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟合作式智能公交移动应用, 与被测 V2X 云服务平台之间网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测公交业务系统向 TS 发送公交实时动态信息;
- b) TS 收到公交实时动态信息后进行解析;
- c) 验证该公交实时动态信息的数据格式。

预期结果:

- a) TS 可以正常展示收取到的公交实时动态信息, 公交车的准实时位置信息数据格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 表 29 要求, 且信息内容与 TS 发送信息一致。

#### 6.11.4 V2X 业务数据 (BSM/RSM/RSI/MAP/SPAT) 接口测试

应符合 YD/T 3710-2020《基于 LTE 的车联网无线通信技术 消息层测试方法》

## 6.12 A13 接口（道路交通信号控制机和交通管控与信息服务平台间的接口）测试

### 6.12.1 道路交通信号控制机信息发布接口测试

测试目的：道路交通信号控制机与交通管控与信息服务平台间数据接口是否符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟交通管控与信息服务平台，与被测道路交通信号控制机网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测道路交通信号控制机向 TS 发送道路交通信号信息；
- b) TS 收到道路交通信号信息后进行解析；
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果：

解析出的数据情况如下：

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求。

### 6.12.2 信号优先请求数据接口测试

测试目的：道路交通信号控制机与交通管控与信息服务平台间信号优先请求数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟道路交通信号控制机，与被测交通管控与信息服务平台网络互通；
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) 被测交通管控与信息服务平台向 TS 发送道路交通信号信息；
- b) TS 收到信号优先请求后进行解析；
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果:

解析出的数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求;
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置请求 0x81”;
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”;
- d) 信号优先请求消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 2 至表 5 的规定。

### 6.12.3 信号优先请求响应数据接口测试

测试目的: 道路交通信号控制机与交通管控与信息服务平台间信号优先请求响应数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟交通管控与信息服务平台, 与被测道路交通信号控制机网络互通;
- b) TS 发送的数据符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) TS 向被测道路交通信号机发送信号优先请求;
- b) 被测道路交通信号机收到信号优先请求后进行解析;
- c) 被测道路交通信号机向 TS 发送优先请求响应数据;
- d) 验证该信号优先请求响应的数据表格式。

预期结果:

TS 从被测道路交通信号机获取的优先请求响应消息数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求;
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置应答 0x84”;
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”;
- d) 信号优先请求响应消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 6 至表 8 的规定。

### 6.13 A14 接口 (交通管控与信息服务平台和 V2X 云服务平台间的接口) 测试

#### 6.13.1 道路交通信号控制机信息发布接口测试

测试目的: 道路交通信号控制机与 V2X 云服务平台间数据接口是否符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台, 与被测道路交通信号控制机网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 GAT 1743-2020 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测道路交通信号控制机向 TS 发送道路交通信号信息;
- b) TS 收到道路交通信号信息后进行解析;
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果:

解析出的数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求。

### 6.13.2 信号优先请求数据接口测试

测试目的: 道路交通信号控制机与 V2X 云服务平台间信号优先请求数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件:

- a) TS 模拟道路交通信号控制机, 与被测 V2X 云服务平台网络互通;
- b) TS 的数据接口符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法:

- a) 被测 V2X 云服务平台平台向 TS 发送道路交通信号信息;
- b) TS 收到信号优先请求后进行解析;
- c) 验证道路交通信号信息的数据格式。

预期结果:

解析出的数据情况如下:

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求;
- b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置请求 0x81”;
- c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”;
- d) 信号优先请求消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 2 至表 5 的规定。

### 6.13.3 信号优先请求响应数据接口测试

测试目的：道路交通信号控制机与 V2X 云服务平台间信号优先请求响应数据接口是否符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试条件：

- a) TS 模拟 V2X 云服务平台，与被测道路交通信号控制机网络互通；
- b) TS 发送的数据符合 T\_ITS 1091.2-2022 中规定要求。

测试方法：

- a) TS 向被测道路交通信号机发送信号优先请求；
- b) 被测道路交通信号机收到信号优先请求后进行解析；
- c) 被测道路交通信号机向 TS 发送优先请求响应数据；
- d) 验证该信号优先请求响应的数据表格式。

预期结果：

TS 从被测道路交通信号机获取的优先请求响应消息数据情况如下：

- a) 数据表中链路码、发送方标识、接收方标识、时间戳、生存时间、协议版本、操作类型、签名标记、保留、消息内容及签名证书符合 GAT 1743-2020 第 6.4 节的要求；
  - b) 数据表操作类型符合 GAT 1743-2020 定义的“设置应答 0x84”；
  - c) 数据表对象标识符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 1 定义的“信号优先/06”；
  - d) 信号优先请求响应消息支持的操作类型、操作要求与信息格式符合 T\_ITS 1091.2-2022 中表 6 至表 8 的规定。
-

T/ITS XXXX-XXXX

中国智能交通产业联盟

中国智能交通产业联盟

标准

合作式智能公交系统 第 4 部分：系统测试方法

T/ITS XXX-XXXX

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>

XXXX 年 XX 月第一版 XXXX 年 XX 月第一次印

刷