

# 团 体 标 准

T/ITS 0136.2—2022

## 车路协同云控基础平台 第 2 部分：测试内容要求

Cloud control basic platform of vehicle infrastructure cooperative system  
Part2: Test content requirements

（征求意见稿）

本稿完成时间：2022 年 8 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

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX -XX 实施



## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义、缩略语 .....	3
3.1 术语和定义 .....	3
3.2 缩略语 .....	3
4 测试内容 .....	4
4.1 测试体系 .....	4
4.2 测试项目 .....	5
附 录 A .....	7
附 录 B .....	8
附 录 C .....	13
附 录 D .....	17
附 录 E .....	21
参 考 文 献 .....	25

## 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 0136 《车路协同云控基础平台》由2个部分构成。

——第1部分：通用要求

——第2部分：测试内容要求

本文件为T/ITS 0136的第2部分。

本文件牵头单位：

本文件参与起草单位：

本文件起草人员：

# 车路协同云控基础平台

## 第2部分：测试内容要求

### 1 范围

本文件规定了车路协同云控基础平台测试的通用测试内容要求和参考测试方法。  
本文件适用于车路协同云控基础平台的测试。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。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 2312 信息交换用汉字编码字符集 基本集
- GB 5768.5—2017 道路交通标志和标线 第5部分：限制速度
- GB/T 31024.1—2014 合作式智能运输系统 专用短程通信 第1部分：总体技术要求
- YD/T 3400—2018 基于LTE的车联网无线通信技术 总体技术要求
- YD/T 3709—2020 基于LTE的车联网无线通信技术 消息层技术要求
- YD/T 3754—2020 基于LTE网络的边缘计算总体技术要求
- YD/T 3839—2021 基于LTE技术的宽带集群通信（B-TrunC）系统（第二阶段）总体技术要求
- CJJ 37—2012 城市道路工程设计规范（2016年版）
- GA/T 1090—2013 天气状况分类与代码
- T/ITS 0180.1车路协同信息交互技术要求 第1部分：路侧设施与云控基础平台
- T/ITS 0180.2车路协同信息交互技术要求 第2部分：云控基础平台与第三方应用服务

### 3 术语和定义、缩略语

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 术语和定义

##### 3.1.1

**集成测试** integration testing

将云控基础平台所有模块全部部署起来，所有系统接入真实路侧点位，然后进行整体测试。

##### 3.1.2

**性能测试** performance testing

通过自动化的测试工具模拟多种正常、峰值及异常负载条件，对系统各项性能指标进行测试。

##### 3.1.3

**数据链路** data link

异地用于收发数据的工具和媒介，可以是一个由通信终端和连接电路组成的系统，具体通信由专门设计的协议控制。

##### 3.1.4

**普罗米修斯** prometheus

一套开源的监控&报警&时间序列数据库的组合。

#### 3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MQTT: 消息队列遥测传输 (Message Queuing Telemetry Transport)

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

API: 应用程序接口 (application programming interface)

OBU: 车载单元 (On Board Unit)

RSU: 路侧单元 (Road Side Unit)

V2X: 车联网 (Vehicle to Everything)

IoT: 物联网 (Internet of Things)

RSCU: 路侧计算单元 (Road Side Compute Unit)

## 4 测试内容

### 4.1 测试体系

云控基础平台的测试体系架构见图1, 应包含模块测试、离线集成测试、在线集成测试、验收测试与业务监控等测试阶段, 对云控平台具体功能项目的测试宜覆盖以上所有阶段, 并参考基础类指标与效果类指标作为测试通过的衡量标准。

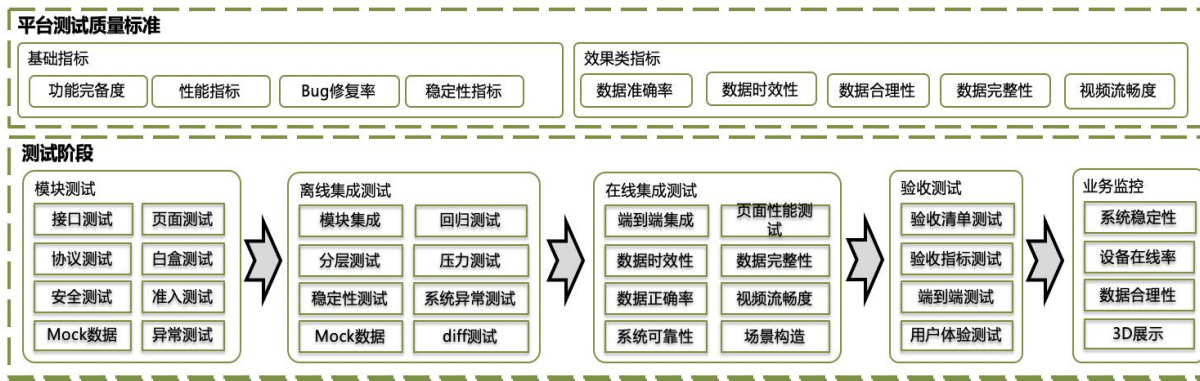


图1 云控平台测试体系架构

#### 4.1.1 模块测试

作为测试阶段的第一阶段, 包括:

- 接口测试;
- 协议测试;
- 页面测试;
- 白盒测试;
- 准入测试;
- 安全测试;
- 异常测试;
- Mock测试。

#### 4.1.2 离线集成测试

通过模块测试后, 进行离线集成测试, 包括:

- 模块集成测试;
- 分层测试;
- 稳定性测试;
- 回归测试;

- 压力测试；
- 系统异常测试；
- Mock 测试；
- Diff 测试。

#### 4.1.3 在线集成测试

通过离线集成测试后，进行在线集成测试，包括：

- 端到端测试；
- 页面性能测试；
- 数据时效性测试；
- 数据完整性测试；
- 数据正确率测试；
- 视频流畅度测试；
- 场景构造测试；
- 系统可靠性测试。

#### 4.1.4 验收测试

作为测试阶段的最后阶段，包括：

- 验收清单测试；
- 验收指标测试；
- 端到端测试；
- 用户体验测试。

#### 4.1.5 平台测试指标

云控基础平台测试指标应包括基础类指标和效果类指标两类，基础指标是基础平台测试的基本指标，宜包括：功能完备度、Bug 修复率和稳定性等指标。效果类指标是考核云控基础平台实际效果的指标，宜包括：准确率、时效性、合理性、完整性和流畅性。

#### 4.2 测试项目

车路协同云控基础平台的测试项目见表 1。

表 1 车路协同云控基础平台测试项目

序号	测试内容	测试项目
1	监控管理功能测试	设备故障
2		交通分析
3		车辆监控
4		设备数据
5		RSCU详情页
6	数据管理功能测试	RSU 报文
7		路侧视频数据
8		车辆数据
9		边缘计算单元数据
10		交通数据研判分析
11	运维管理功能测试	基础数据管理
12		路侧设备管理
13		系统管理
14	计算管理功能测试	车辆急转弯统计
15		信号灯数据来源统计
16		信号灯周期统计

17			车辆急减速、急刹车行为
18		信息发布功能测试	数据概览
19			人工发布
20			自动发布
21			信息发布
22			系统配置
23			数据中台功能测试
24		数据预处理能力	
25		数据存储	
26		数据查询	
27		数据分析	
28		大数据管理	



## 附录 A

(资料性)

## 监控管理功能测试

监控管理功能测试部分测试方法见表A.1-A.5。

表 A.1 设备故障

测试项目	设备故障率
前置条件	云控平台前端：监控管理中心和运营管理中心两个板块基础功能完善
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) RSCU 管理中对第一条边缘计算单元数据的设备状态进行改变【正常/故障/维修/报废】，查看对应边缘计算单元的故障率是否发生改变；</li> <li>b) RSU 管理中对第一条 RSU 数据的设备状态进行改变【正常/故障/维修/报废】，查看响应 RSU 的故障率是否发生改变；</li> <li>c) 摄像头管理中对第一条摄像头数据的设备状态进行改变【正常/故障/维修/报废】，查看摄像头的故障率是否发生改变；</li> <li>d) 雷达管理中对第一条雷达数据的设备状态进行改变【正常/故障/维修/报废】，查看雷达的故障率是否发生改变；</li> <li>e) 信号灯数据管理中对第一条信号灯据的设备状态进行改变【正常/故障/维修/报废】，查看信号灯的故障率是否发生改变。</li> </ul>
通过要求	设备故障率： <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 边缘计算单元 RSCU 的故障率会对应改变；</li> <li>b) RSU 的故障率会对应改变；</li> <li>c) 摄像头的故障率会对应改变；</li> <li>d) 雷达的故障率会对应改变；</li> <li>e) 信号灯的故障率会对应改变。</li> </ul>

表 A.2 交通分析

测试项目	交通事件分析
前置条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 云控平台 MQTT 链路完善；</li> <li>2. 云控平台前端：信息发布中心、监控管理中心、运营管理中心三个板块基础功能完善。</li> </ul>
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 计算当月交通事件（包含交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件等）的总数是否与信息发布中心-数据管理中的当月事件中对应的交通事件总数是否一致；</li> <li>b) 查看路侧点统计各道路类型的的总数在环形图的占比是否显示准确；</li> <li>c) 在道路管理页面新增/删除列表中的数据，查看对应的公路总里程变化趋势图是否相应变化；</li> <li>d) 在路侧点管理新增/删除列表中的数据，查看对应的路侧点数量变化趋势是否发生增加/减少；</li> <li>e) 点击【交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件】按钮测试能否正常切换，对应的交通事件地图是否一致；</li> <li>f) 点击【交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件】中的图标进入详情页，查看【交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件】详情页中的事件类型、当前状态、发生地点、发生时间、结束时间、所在道路是否与信息发布中心的交通事件数据一致；</li> <li>g) 查看交通事件详情页面图标地图页布局。</li> </ul>
通过条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 当月交通事件中交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件等的总数与实际数据管理中的数据一致；</li> <li>b) 路侧点统计各道路类型的总数机环形图的占比实际数据一致；</li> <li>c) 新增/删除数据，对应的公路总里程变化趋势图会上升和下降，对应的时间节点显示的公里数与实际相符；</li> <li>d) 路侧点管理中新增/删除列表中的数据，对应的路侧点数量变化趋势应发生增加/减少；</li> <li>e) 【交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件】按钮能正常切换，对应的交通事件地图一致。【交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、其他事件】详情页中的事件类型、当前状态、发生地点、发</li> </ul>

	生时间、结束时间、所在道路与信息发布中心的交通事件数据一致； f) 详情页中的交通事件地图中的图标显示的位置与信息发布中心的数据一致，且持滚轮缩放地图、鼠标拖动地图。
--	--

表 A.3 车辆监控

测试项目	车辆详情页
前置条件	MaaS 平台到云控链路完善
测试步骤	a) 监控管理点击车辆进入车辆详情页面； b) 查看车辆的图片、车牌号、车系、自动驾驶等级是否与车辆管理中数据一致； c) 查看行驶数据【累计行驶里程、累计行驶时长、平均行驶速度】是否与实际情况一致； d) 查看行程概览中的本次行程路线是否与 MaaS 平台采集的数据一致； e) 查看在驶/停驶车辆经纬度、速度、航向角、时间是否与 MaaS 平台采集的数据一致； f) 查看车辆行驶状态【停驶/在驶】是否符合实际情况。
通过要求	a) 车辆的图片、车牌号、车系、自动驾驶等级与车辆管理中的数据一致； b) 行驶数据【累计行驶里程、累计行驶时长、平均行驶速度】与实际情况一致； c) 行程概览中的本次行程路线与 MaaS 平台采集的数据一致； d) 在驶/停驶车辆经纬度、速度、航向角、时间与 MaaS 平台采集的数据一致； e) 车辆行驶状态【停驶/在驶】与实际情况一致； f) 在驶情况下，油门数据显示准确与 MaaS 平台采集的数据一致； g) 停驶情况下，油门、字段置灰； h) 已知车辆详情页面数据对比 MaaS 平台数据，存在延迟情况，延迟不超 5s。

表 A.4 设备数据

测试项目	设备数据
前置条件	云控平台前端：监控管理中心+运营管理中心两个板块基础功能完善
测试步骤	a) 道路管理中添加、删除道路数据，查看道路总里程（公里）总数是否变化； b) 车辆管理中添加、删除车辆，查看车辆总数是否变化； c) 路侧点管理中添加、删除路侧点数据，查看路侧点总数是否变化； d) 摄像头管理中添加、删除数据，查看摄像头总数是否变化； e) RSU 管理中添加、删除数据，查看 RSU 总数是否变化； f) RSCU 管理中添加、删除数据，查看边缘计算单元总数是否变化； g) 信号灯管理中添加、删除数据，查看信号灯总数是否变化； h) 雷达管理中添加、删除数据，查看传感器总数是否变化。
通过要求	a) 道路总里程（公里）总数会对应的+1、-1 变化； b) 车辆总数会对应的+1、-1 变化； c) 路侧点总数会对应的+1、-1 变化； d) 摄像头总数会对应的+1、-1 变化； e) RSU 总数会对应的+1、-1 变化； f) 边缘计算单元总数会对应的+1、-1 变化； g) 信号灯总数会对应的+1、-1 变化； h) 传感器总数会对应的+1、-1 变化。

表 A.5 RSCU 详情页

测试项目	路侧计算单元详情页
前置条件	云控平台前端：监控管理中心+运营管理中心两个板块基础功能完善
测试步骤	a) 点击边缘计算单元图标进入边缘计算单元详情页； b) 设备详情中的【当前设备、安装位置、边缘计算单元编号、联网状态】是否与 RSCU 管理中的数据一致； c) 查看远程操作按钮【开机/重启/关机】能否正常操作、查看 RSCU 状态是否发生改变。
通过要求	a) 设备详情中的【当前设备、安装位置、边缘计算单元编号、联网状态】RSCU 管理中的数据一致； b) 远程操作按钮【开机/重启/关机】能正常操作、可以看到边缘计算单元状态发生改变。

## 附录 B

(资料性)

## 数据管理功能测试

数据管理功能测试部分测试方法见表B.1-B.5。

表 B.1 RSU 报文

测试项目	数据管理中心 RSU 报文
前置条件	1. 已经连接真实 边缘计算单元 可上传真实数据或者能够模拟构造数据； 2. 云控平台前端：数据管理中心基础功能完善。
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 打通真实边缘计算单元或者能够构造数据 边缘计算单元 上传来的报文；</li> <li>b) 每隔五分钟观测是否有 (RSM、RSI、SPAT) 报文上传至数据管理中心模块中；</li> <li>c) 点击数据中心- (RSM、RSI、SPAT) 模块-在线预览观测弹出的 xml 格式的内容是否与国标一致，信息对齐国标 pdf 文档；</li> <li>d) 观测弹出的 xml 格式的内容类型是否是类型事件数据；</li> <li>e) 点击数据中心- (RSM、RSI、SPAT) 模块-下载，观测下载的 xml 格式的内容类型是否是各类型事件数据；</li> <li>f) 点击数据中心- (RSM、RSI、SPAT) 模块-清空；</li> <li>g) 点击数据中心模块-筛选条件里，选择时间段-点击查询观测是否筛选出当时上传的报文；</li> <li>h) 点击数据中心-RSI 模块-筛选条件里，选择时间段-筛选条件里选择真实编号-点击查询。观测是否筛选出当时上传的报文；</li> <li>i) 点击数据中心-RSI 模块-筛选条件里，选择时间段-筛选条件里选择真实编号-点击查询；</li> <li>j) 点击右下角的 “&gt;” 翻页箭头查询或者跳页，观测是否翻页并展示对应列表。</li> </ul>
通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 每隔固定时间陆续有报文上报；</li> <li>b) 有报文上报，在线于预览 xml 与国标 pdf 定义的 (RSM、RSI、SPAT) 数据格式定义一致；</li> <li>c) RSM (在线于预览 xml 上报包含路侧识别的目标物的报文)；</li> <li>d) RSI (在线于预览 xml 上报包含各种类型事件数据)；</li> <li>e) SPAT (在线于预览 xml 上报包含各种路侧广播的信号灯的数据)；</li> <li>f) 下载的 xml 与国标 pdf 定义的 (RSM、RSI、SPAT) 数据格式定义一致，下载的 xml 上报包含各种类型事件数据；</li> <li>g) 恢复默认时间段的查询，而不是清空报文；</li> <li>h) 能够筛选出对应上传时间的报文；</li> <li>i) 能够筛选出对应上传时间和对应的 边缘计算单元 编号的报文；</li> <li>j) 翻页过程中图片的像素不变，点击 “&gt;” 或者跳也能够展示出对应的数据列表。</li> </ul>

表 B.2 路侧视频数据

测试项目	路侧视频数据 (实时视频和历史视频管理)
前置条件	云控平台前端基础功能完善
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 实时视频管理： <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 点击数据管理中心，点击路侧视频数据-实时视频管理；</li> <li>2) 查看实时视频管理页面显示数据是否合理，摄像头组织结构总数和在线数数据是否正确；</li> <li>3) 显示标签是否可以正常点击，点击后是否正常展开收回；</li> <li>4) 点击摄像头编号是否进入到对应的摄像头监控页面点击视频是否可以正常播放，并且视频无卡顿；</li> <li>5) 点击视频小箭头是否展示当前路口概览图，并显示摄像头编号、路侧点编号、摄像头经纬度；</li> <li>6) 离线摄像头是否可以点击进入到摄像头监控页面；</li> <li>7) 点击视频全屏按钮是否可以将视频全屏放大展示。</li> </ul> </li> <li>b) 历史视频管理： <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 点击数据管理中心，点击路侧视频数据-历史视频管理；</li> <li>2) 历史视频管理页面显示数据是否合理，选择对应的路侧点编号是否进入到对应的路侧点历史视频管理页面；</li> <li>3) 点击回放按钮是否可以正常播放历史视频，并且视频播放无卡顿；</li> <li>4) 填写正确的摄像头编号是否正确过滤筛选正确的数据，选择视频时间是否可以正确过滤筛</li> </ul> </li> </ul>

	<p>选正确的时间段视频；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5) 点击右下角翻页功能，页面数据翻页、筛选是否可以正常使用；</li> <li>6) 点击视频小箭头是否展示当前路口概览图，并显示摄像头编号、路侧点编号、摄像头经纬度，点击视频全屏按钮是否可以将视频全屏放大展示。</li> </ol>
通过要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 实时视频管理： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 实时视频管理页面显示数据合理，摄像头组织结构总数和在线数数据正确；</li> <li>2) 显示标签可以正常点击，点击后正常展开收回；</li> <li>3) 点击摄像头编号进入到对应的摄像头监控页面，点击视频可以正常播放，并且视频无卡顿；</li> <li>4) 点击视频小箭头展示当前路口概览图，并显示摄像头编号、路侧点编号、摄像头经纬度；</li> <li>5) 离线摄像头不可以点击进入到摄像头监控页面；</li> <li>6) 点击视频全屏按钮可以将视频全屏放大展示。</li> </ol> </li> <li>b) 历史视频管理： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 历史视频管理页面显示数据合理，选择对应的路侧点编号进入到对应的路侧点历史视频管理页面；</li> <li>2) 点击回放按钮可以正常播放历史视频，并且视频播放无卡顿；</li> <li>3) 填写正确的摄像头编号正确过滤筛选正确的数据，选择视频时间可以正确过滤筛选正确的时间段视频；</li> <li>4) 页面数据翻页，每页显示多少条数据筛选功能可以使用；</li> <li>5) 点击视频小箭头展示当前路口概览图，并显示摄像头编号、路侧点编号、摄像头经纬度，点击视频全屏按钮可以将视频全屏放大展示。</li> </ol> </li> </ol>

表 B.3 车辆数据

测试项目	数据管理中心车辆数据
前置条件	云控平台前端：数据管理中心基础功能完善
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 卫星定位系统 数据管理： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 登录进入到云控平台，点击数据管理中心，点击车辆数据-卫星定位系统 数据管理；</li> <li>2) 点击 卫星定位系统 数据管理是否跳转到 卫星定位系统 数据管理页面，卫星定位系统 数据管理页面显示数据是否合理（监控中心-车辆监控-实车数据保持一致）；</li> <li>3) 输入正确的车辆【ID、VIN、车牌号、时间段】点击查询，列表结果处是否显示所属条件下的数据；</li> <li>4) 点击清空是否可以将之前输入框输入的数据清空；</li> <li>5) 点击导出行程数据是否自动下载所有的行程数据，存储到本地；</li> <li>6) 点击轨迹详情是否跳转到此车的轨迹详情页面；</li> <li>7) 页面数据翻页、数据筛选功能是否可以正常使用。</li> </ol> </li> <li>b) CAN 数据管理： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 登录进入到云控平台，点击数据管理中心，点击车辆数据-CAN 数据管理；</li> <li>2) 点击CAN 数据管理是否跳转到 CAN 数据管理页面，页面数据显示合理（监控中心-车辆监控-实车数据保持一致）；</li> <li>3) 输入正确的【车辆编号、数据类型、时间段】是否可以正常筛选数据；</li> <li>4) 点击清空是否可以将输入框数据清空；</li> <li>5) 点击右下角翻页功能，页面数据翻页、数据筛选、前往功能是否能正常使用。</li> </ol> </li> </ol>

通过要求	<p>a) 卫星定位系统 数据管理:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击 卫星定位系统 数据管理, 跳转到 卫星定位系统 数据页面, 卫星定位系统 数据管理页面数据显示合理, 查询栏包括 (车辆 ID、车辆 VIN、车牌号、时间段, 查询、清空);</li> <li>2) 输入正确的车辆信息点击查询, 列表结果处显示对应的车辆信息 (序号、行程 ID、行程开始时间、行程结束时间、车辆 ID、车辆 VIN、车牌号、行驶距离、行驶时长、平均速度、操作、轨迹详情);</li> <li>3) 点击清空之后, 清空之前查询框输入的信息, 不会清除列表数据;</li> <li>4) 数据下载到本地, 文件可正常打开, 数据无错乱, 与在线列表数据保持一致;</li> <li>5) 跳转到轨迹详情界面, 页面显示轨迹数据详情 (车牌号、行程开始时间、行程结束时间、行驶里程、行驶时长) 下面显示轨迹展示和轨迹数据, 与实际情况保持一致;</li> <li>6) 页面数据翻页可使用, 每页显示多少条数据, 筛选功能可用。</li> </ol> <p>b) CAN 数据管理:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击CAN 数据管理, 跳转到数据管理页面。页面数据显示合理, 搜索框条件显示 (车辆编号、数据类型名称、时间、查询, 清空);</li> <li>2) 查询之后列表结果处展示对应数据信息, 包含字段 (序号、时间、车辆编号、CAN 数据类型、数据值);</li> <li>3) 点击清空之后, 清空之前查询框输入的信息, 不会清除列表数据;</li> <li>4) 页面数据翻页可使用, 每页显示多少条数据, 筛选功能可用。</li> </ol>
------	---

表 B.4 边缘计算单元数据

测试项目	边缘计算单元数据 (对象感知, 事件感知, 交通数据)
前置条件	云控平台前端: 数据管理中心基础功能完善
测试步骤	<p>a) 对象感知数据:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击边缘计算单元数据-对象感知数据, 进入数据列表页面, 条件查询文本框中填写已有的RSCU编号、固定时间段填写多个查询条件, 观测列表是否符合预期;</li> <li>2) 点击边缘计算单元数据-对象感知数据, 进入数据列表页面, 直接点击查询观测列表是否列出所有形成数据。</li> </ol> <p>b) 事件感知数据:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击边缘计算单元数据-事件感知数据, 进入数据列表页面, 在条件查询文本框中填写已有的边缘计算单元编号、固定时间段填写多个查询条件, 观测列表是否符合预期;</li> <li>2) 在条件查询文本框中填写没有的RSCU编号、固定时间段填写多个查询条件, 观测列表是否符合预期;</li> <li>3) 点击边缘计算单元数据-事件感知数据, 进入数据列表页面, 点击分页按钮&lt;&lt;, 页码, …, &gt;&gt;, 观测翻页后页面展示分辨率是否改变;</li> <li>4) 点击查看详情, 查看界面展示是否与mrd保持一致, 数据显示正确。</li> </ol> <p>c) 交通流数据统计:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 在条件查询文本框中填写边缘计算单元编号、时间段填写单个查询条件, 观测列表是否符合预期;</li> <li>2) 在条件查询文本框中填写已有的边缘计算单元编号、固定时间段填写多个查询条件, 观测列表是否符合预期;</li> <li>3) 在条件查询文本框中填写没有的边缘计算单元编号、固定时间段填写多个查询条件, 观测列表是否符合预期;</li> <li>4) 点击边缘计算单元数据-交通流数据统计, 进入数据列表页面, 点击分页按钮&lt;&lt;, 页码, …, &gt;&gt;, 观测翻页后页面展示分辨率是否改变, 观测翻页后是否有重复数据, 是否按序排列。</li> </ol>

通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 对象感知数据：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 按照筛选条件列出相应数据；</li> <li>2) 列表列出所有数据。</li> </ul> </li> <li>b) 事件感知数据：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 按照筛选条件列出相应数据；</li> <li>2) 筛选为空；</li> <li>3) 翻页后屏幕分辨率不变，翻页后没有重复数据，重复翻页元素位置不变动，并且是按一定顺序排序的（开始时间倒序排列）；</li> <li>4) 查看详情界面展示：基础信息和具体位置，基础信息包含：事件类型，当前状态，边缘计算单元编号，具体位置显示：当前所在位置的地图信息。</li> </ul> </li> <li>c) 交通流数据统计：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 按照筛选条件列出相应数据；</li> <li>2) 按照筛选条件列出相应数据；</li> <li>3) 筛选为空；</li> <li>4) 翻页后屏幕分辨率不变，翻页后没有重复数据，重复翻页元素位置不变动，并且是按一定顺序排序的（开始时间倒序排列）。</li> </ul> </li> </ul>
------	--

表 B.5 交通数据研判分析

测试项目	数据管理中心交通数据研判分析
前置条件	云控平台前端：数据管理中心基础功能完善
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 点击进入交通数据研判分析界面                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 点击交通数据研判分析页面，查看界面展示是否与mrd保持一致；</li> <li>2) 交通流量tab选择小时添加查询项，点击查询按钮；</li> <li>3) 交通流量tab选择15min；添加查询项，点击查询按钮；</li> <li>4) 交通流量tab选择天；添加查询项，点击查询按钮；</li> <li>5) 平均排队长度tab选择小时添加查询项，点击查询按钮；</li> <li>6) 路口溢流次数tab选择小时添加查询项，点击查询按钮；</li> <li>7) 路口溢流次数tab选择15min；添加查询项，点击查询按钮；</li> <li>8) 路口溢流次数tab选择天；添加查询项，点击查询按钮。</li> </ul> </li> </ul>
通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 页面查询项：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 时间：时间控件，格式：2022-04-14 00:00:00-2022-04-14 00:00:00；</li> <li>2) 分析对象：下拉选项（路口、路口进口、路口流向、路口出口）；</li> <li>3) 路口（三个联动选项：路口&amp;路口进口&amp;车道级别）；</li> <li>4) 页面tab列表（交通流量、平均排队长度、路口溢流次数）；</li> <li>5) 数据选项按钮：15min、小时、天。</li> </ul> </li> <li>b) 交通流量&amp;小时数据查询正确，时间匹配；</li> <li>c) 交通流量&amp;15min数据查询正确，时间匹配；</li> <li>d) 交通流量&amp;天数据查询正确，时间匹配；</li> <li>e) 平均排队长度&amp;小时数据查询正确，时间匹配；</li> <li>f) 路口溢流次数&amp;小时数据查询正确，时间匹配；</li> <li>g) 路口溢流次数&amp;15min数据查询正确，时间匹配；</li> <li>h) 路口溢流次数&amp;天数据查询正确，时间匹配。</li> </ul>

## 附录 C

(资料性)

## 运营管理功能测试

运营管理功能测试部分测试方法见表C.1-C.5。

## C.1 基础数据管理测试

表 C.1 道路数据

测试项目	道路数据管理
前置条件	云控平台前端：监控管理中心+运营管理中心两个板块基础功能完善
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 进入道路数据管理-道路数据子页面，点击新增按钮，填写道路等级、道路长度、竣工时间、道路等级可选参数（国道、高速、省道、城市快速路、城市主干道、三级道路、四级道路），点击提交；</li> <li>b) 点击编辑按钮，选择一条道路数据进行编辑；</li> <li>c) 验证查询功能，单条件查询，选择道路等级/所属区域一项即可；多条件混合查询，选择多种筛选条件，观测是否可成功筛选出道路数据列表；</li> <li>d) 列出道路数据管理列表后，查看翻页功能，查看是否支持每页展示事件个数为 10, 20, 50, 100 等功能。点击清空按钮，页面是否恢复默认查询列表状态；</li> <li>e) 选择多个道路数据列表复选框，点击删除，观察是否有确认删除弹框，页面是否刷新，且刚删除的道路数据是否存在。</li> </ol>
通过要求	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 新增后： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 监控管理中心左侧道路总里程数据增加；</li> <li>2) 列表页面数据增加一条。</li> </ol> </li> <li>b) 编辑后： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 监控管理中心左侧道路总里程数据有更改；</li> <li>2) 列表页面数据显示修改之后的数据。</li> </ol> </li> <li>c) 查询后： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 单条件查询和多条件混合查询，均可列出道路数据列表；</li> <li>2) 列出的列表支持不同粒度翻页功能。</li> </ol> </li> <li>d) 删除后： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击单实例删除和多实例删除，刷新列表后不再列出刚删除的数据，且可实现不同粒度的翻页功能；</li> <li>2) 监控管理中心页面的道路总里程数据有更改。</li> </ol> </li> </ol>

表 C.2 车辆数据

测试项目	自动驾驶车辆管理
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 云控平台前端：监控管理中心+运营管理中心两个板块基础功能完善；</li> <li>2. 车辆系列的监控展示选项为“是”。</li> </ol>
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 新增： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 在车辆管理页面，点击添加按钮，填写正确数据，如：车辆编号、车辆品牌、VIN 码、车辆型号、车牌号、自动驾驶等级、车辆类别：自动驾驶、网联方式：V2X 联网、车辆用途：营运、管理厂商、运营状态：已启用，点击提交；</li> <li>2) 查看结果；</li> <li>3) 进入监控中心车辆监控，查看添加的设备在车辆监控地图上是否显示。</li> </ol> </li> <li>b) 批量新增： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 使用（车辆批量导入模板.xls）填写（正确 10 条信息）点击上传；使用（车辆批量导入模板.xls）填写（正确 5 条正确信息，5 条异常信息）点击上传；</li> <li>2) 检查导入情况和在监控中心车辆监控的展示情况。</li> </ol> </li> <li>c) 查询： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 在车辆管理页面，不输入任何条件，点击查询，查看搜索结果；</li> <li>2) 对车辆编号、VIN 码、车牌号、车型、用途、自动驾驶等级、车辆类型、运营状态、管理厂商、网联方式进行组合交叉查询，检查查询结果。</li> </ol> </li> </ol>

	<p>d) 编辑:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 选择列表内车辆信息, 点击编辑;</li> <li>2) 所有字段均为必填, 运营状态不可修改;</li> <li>3) 修改正确信息点击下载, 查看该条信息; 修改为异常信息点击下载, 查看该条信息。</li> </ol> <p>e) 删除:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 当列表十一数据时, 进入第二页, 删除第一条数据, 检查结果;</li> </ol> <p>f) 启用/停用:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 选中停止中的车辆信息, 然后点右上方的启用按钮, 观察列表状态;</li> <li>2) 选中启用中的车辆信息, 然后点右上方的停止按钮, 观察列表状态。</li> </ol>
通过要求	<p>a) 新增后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 车辆为真实数据时, 在监控管理页面, 可在地图上看到车型, 搜索该车型, 可以定位到具体的车, 点击 车型车身, 显示该车的详情信息, 该信息展示情况与新增该车的设置信息保持一致。</li> </ol> <p>b) 批量新增后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 导入完成, 显示“成功导入 10 条, 失败 0 条, 详见下载文件 ”的提示, 自动驾驶车辆管理页面正文新增 10 条对应的数据信息; 导入完成, 显示“成功导入 5 条, 失败 5 条, 详见下载文件 ”的提示, 自动驾驶车辆管理页面正文新增 5 条对应的数据信息;</li> <li>2) 导入的真实的车辆数据可以在地图上展示。</li> </ol> <p>c) 查询后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 可展示所有的车辆数据;</li> <li>2) 列表内正常显示符合查询条件的设备信息。</li> </ol> <p>d) 编辑后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 修改后的列表展示信息, 与编辑信息时写的内容一致;</li> <li>2) 修改为异常信息点击下载有错误提示。</li> </ol> <p>e) 删除后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 第十一条数据被删除, 仅展示第一页的十条数据。</li> </ol> <p>f) 启用/停用后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 启用后, 该车辆信息为启用状态, 并接受该车的上传的所有数据;</li> <li>2) 停用后, 该车辆信息为停用状态, 不再接受该车辆上传的数据。</li> </ol>

## C.2 路侧设备管理

表 C.3 路侧设备管理

测试项目	设备管理
前置条件	云控平台前端: 监控管理中心+运营管理中心两个板块基础功能完善



测试步骤	<p>a) 新增:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击添加按钮, 填写准确的【边缘计算单元/RSU/摄像头/雷达/路侧点/...】设备数据, 点击提交, 查看结果;</li> <li>2) 使用(批量新增设备示例文件.xls)填写(正确10条信息)点击上传; 使用(批量新增设备示例文件.xls)填写(正确5条正确信息, 5条异常信息)点击上传, 查看结果;</li> <li>3) 点击新增, 填写与其余设备信息相同的(序列号), 点击提交;</li> <li>4) 监控管理中心的设备监控页面【边缘计算单元/RSU/摄像头/雷达/路侧点/...】, 查看添加的设备在地图上是否显示。</li> </ol> <p>b) 编辑:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击编辑按钮, 在弹窗内输入正常的的数据, 点击保存, 观察列表数据;</li> <li>2) 在弹窗内输入异常的数据, 点击保存, 观察界面;</li> <li>3) 编辑内容填写已存在的设备序列号时, 点击提交。</li> </ol> <p>c) 查询:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 运营管理中心的管理【边缘计算单元/RSU/摄像头/雷达/路侧点/...】, 不输入任何条件, 点击查询, 查看搜索结果;</li> <li>2) 输入查询限制条件, 交叉组合查询, 查看查询结果。</li> </ol> <p>d) 删除:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 运营管理中心的管理中对应的【边缘计算单元/RSU/摄像头/雷达/路侧点/...】设备数据, 查看列表选择一条信息, 点击删除, 在第二弹窗中点击确认, 查看信息是否删除; 选中三条设备信息, 点删除并确认, 查看设备信息是否被删除;</li> <li>2) 当列表十一条数据时, 跳转到第二页(每页十条), 删除第二页第一条数据。</li> </ol> <p>e) 开/关机/重启:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 设备管理-【边缘计算单元/RSU/摄像头/雷达/路侧点/...】管理、选择一台或多台开机设备, 点击关机, 跳转至, 信息中心界面查看该台设备是否有离线消息;</li> <li>2) 运营管理设备管理页面: 选择一台或多台关机设备, 点击开机、跳转至, 信息中心界面查看该台设备是否有上线消息;</li> <li>3) 运营管理中心设备管理页面、选择一台或多台开机设备, 点击重启、跳转至信息中心界面查看多台设备离线消息、待过一定时间查看设备是否重新上线;</li> <li>4) 运营管理中心的管理、选择一台或多台关机设备, 点击重启、跳转至, 信息中心界面查看设备是否重新上线。</li> </ol> <p>f) 导出:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 批量选中多条设备数据, 点击导出, 参看导出结果。</li> </ol>
通过要求	<p>a) 新增后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 单个新增时列表新增一条数据, 且信息与输入内容一致;</li> <li>2) 批量导入10条正确数据时可导入成功; 批量导入5条正确数据, 5条异常数据时, 仅有5条数据导入成功, 且有5条数据导入失败的提示;</li> <li>3) 设备序列号相同时提交失败, 并提示序列号相同;</li> <li>4) 当添加的设备信息为真实设备时, 可通过“按设备序列号”或“按路口编号”查询到该设备并在地图进行展示。</li> </ol> <p>b) 更换/编辑后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 列表对应数据根据修改内容正常显示;</li> <li>2) 提示对应的异常信息; 提示序列号已存在的异常信息。</li> </ol> <p>c) 查询后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 可展示所有设备相关数据;</li> <li>2) 仅展示限制条件下的设备数据。</li> </ol> <p>d) 删除后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 被选中的一条设备信息被删除;</li> <li>2) 被选中的三条设备信息被删除;</li> <li>3) 选中的设备信息被删除, 仅剩第一页的十条数据。</li> </ol> <p>e) 导出后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 导出的文本为 excel 格式, excel 中的具体内容与设备的数据信息保持一致。</li> </ol>

## C.3 系统管理

表 C.4 用户管理测试

测试项目	用户管理
前置条件	云控平台前端：运营管理中心板块基础功能完善
测试步骤	<p>a) 用户管理页面，点击新增按钮，进入用户管理新增子页面填写用户昵称、账号、密码（可不填，随机生成）、勾选角色，点击提交；</p> <p>b) 点击编辑按钮，选择一条数据进行编辑，编辑之后，需观察列表页面数据是否显示修改之后的数据；</p> <p>c) 验证查询功能，单条件查询，选择用户名、状态一项即可；多条件混合查询，选择多种筛选条件，观测是否可成功筛选出数据列表；</p> <p>d) 列出用户管理列表后，查看翻页功能，查看是否支持每页展示事件个数为 10, 20, 50, 100 等功能。点击清空按钮，页面是否恢复默认查询列表状态；</p> <p>e) 选择多个数据列表复选框，点击删除，观察是否有确认删除弹框，页面是否刷新，且刚删除的数据是否存在；</p> <p>f) 选择多个数据列表复选框，点击启用，观察状态是否更改；</p> <p>g) 选择多个数据列表复选框，点击禁用，观察状态是否更改；</p> <p>h) 点击重置密码按钮，进入重置密码子页面填写密码（可不填，随机生成），点击提交观察是否生效；</p> <p>i) 点击操作日志按钮，进入操作日志子页面，选择起始时间进行筛选，查看操作日志列表数据是否正确。</p>
通过要求	<p>a) 新增后列表页面数据增加一条；</p> <p>b) 编辑后列表页面数据显示修改之后的数据；</p> <p>c) 查询后：</p> <p>1) 单条件查询和多条件混合查询，均可列出用户管理列表；</p> <p>2) 列出的列表支持不同粒度翻页功能。</p> <p>d) 删除后：点击单实例删除和多实例删除，刷新列表后不再列出刚删除的数据，且可实现不同粒度的翻页功能；</p> <p>e) 启用\禁用后用户状态更改为启用\禁用；</p> <p>f) 重置密码后重置密码后，密码更新；</p> <p>g) 进入操作日志子页面后点击操作日志按钮，进入操作日志子页面，选择起始时间进行筛选，操作日志列表数据正确显示。</p>

表 C.5 角色管理

测试项目	角色管理
前置条件	云控平台前端：运营管理中心板块基础功能完善
测试步骤	<p>a) 进入道路数据管理-角色管理页面，点击新增按钮，进入角色管理新增子页面填写角色名称、角色描述，点击提交；</p> <p>b) 点击编辑按钮，选择一条数据进行编辑，观察列表页面数据是否显示修改之后的数据；</p> <p>c) 验证查询功能：</p> <p>1) 单条件查询，选择角色一项；</p> <p>2) 多条件混合查询，选择多种筛选条件，观测是否可成功筛选出数据列表；</p> <p>d) 列出角色管理列表后，查看翻页功能是否支持每页展示事件个数为 10, 20, 50, 100 等功能。点击清空按钮，查看页面是否恢复默认查询列表状态；</p> <p>e) 选择多个数据列表复选框，点击删除，观察是否有确认删除弹框，页面是否刷新，且刚删除的数据是否存在；</p> <p>f) 点击权限设置按钮，进入权限设置子页面，勾选权限项后点击提交</p>
通过要求	<p>a) 新增后：列表页面数据增加一条</p> <p>b) 编辑后：列表页面数据显示修改之后的数据</p> <p>c) 查询后：</p> <p>1) 单条件查询和多条件混合查询，均可列出角色管理列表；</p> <p>2) 列出的列表支持不同粒度翻页功能。</p> <p>d) 删除后：刷新列表后不再列出刚删除的数据，且可实现不同粒度的翻页功能；</p> <p>e) 权限设置后：点击权限设置按钮，进入权限设置子页面，勾选权限项后点击提交，设置成功。</p>

## 附录 D

(资料性)

## 信息发布功能测试

信息发布功能测试部分测试方法见表D.1-D.5。

表 D.1 数据概览

测试项目	信息发布数据概览
前置条件	1.云控路侧车端链路功能完善； 2.云控平台前端：信息发布中心+监控管理中心两个板块基础功能完善。
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 进入信息发布中心，查看页面结构展示是否与mrd保持一致；</li> <li>b) 进入信息发布中心，查看页面展示功能是否与mrd保持一致；</li> <li>c) 点击信号灯筛选选项，地图上是否成功显示信号灯相关ICON图标，再次点击信号灯筛选选项，地图上信号灯 ICON图标是否消失；</li> <li>d) 点击路网筛选选项，地图上是否成功显示高亮覆盖道路，再次点击路网筛选选项，地图上路网覆盖道路是否消失；</li> <li>e) 下拉菜单选中 全部事件 检查地图上是否全部显示该事件ICON，再次点击 全部事件 检查地图上事件是否消失，检查下拉菜单中全部事件子选项是否显示数量总数，且准确；</li> <li>f) 下拉菜单选中 全部事件 检查地图上是否全部显示该事件ICON，再次点击 全部事件 检查地图上事件是否消失，检查下拉菜单种 全部事件子选项是否显示数量总数，且准确。</li> </ul>
通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 项目内容包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 数据概览 - 数据概览；</li> <li>2) 数据管理 - 人工发布- 自动发布；</li> <li>3) 测试场景 - 信息发布；</li> <li>4) 系统配置 - 发布策略管理。</li> </ul> </li> <li>b) 页面内容包括（信号灯、边缘计算单元、RSU、路网，交通事件及测试场景button，用户button）： <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 其中交通事件和测试场景有多个下拉子菜单（全部事件、交通事故、车辆超速、车辆急刹、车辆逆行、违章占道、交通拥堵、道路施工、交通管制、限速、减速慢行、潮汐车道、事故易发路段、专用车道、不可通行、注意危险、限高、限宽、禁止鸣笛、禁止停车、桥梁、隧道、最低限速、建议限速）；</li> <li>2) 页面内地图可拖动、缩放、定位。</li> </ul> </li> <li>c) 选中后显示 信号灯的分布，再次点击不在显示信号灯的分布；</li> <li>d) 选中后高亮显示路网覆盖道路，再次点击不在显示路网覆盖道路；</li> <li>e) 选中后显示 全部交通事件的ICON图标分布： <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 再次点击不在显示全部事件的ICON图标分布</li> <li>2) 下拉菜单中显示全部事件且准确</li> <li>3) 交通事故等事件统计显示准确</li> </ul> </li> <li>f) 选中后显示 全部交通事件的ICON图标分布： <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 再次点击不在显示全部事件的ICON图标分布；</li> <li>2) 下拉菜单中显示 全部事件总数且准确；</li> <li>3) 货物散落及交通事故 事件统计显示准确。</li> </ul> </li> </ul>

表 D.2 人工发布

测试项目	信息发布中心-人工发布
前置条件	1.云控-路侧-车端链路功能完善，准备带有 obu 的车； 2.云控平台前端：信息发布中心+监控管理中心两个板块基础功能完善。

测试步骤	<p>a) 进入数据管理中心-数据管理-人工发布子页面,点击新增按钮,填写基本事件类型信息,其中,事件类型选择交通拥堵事件,下发设备选择道路真实边缘计算单元设备对应例如1号路口,终止时间小于当前时间节点,剩余参数按照真实情况(去运营管理中心可查询),点击提交完成新增任务;</p> <p>b) 点击编辑按钮,选择另一个2号路口的边缘计算单元进行下发,同时将经纬度坐标改成2号路口对应的坐标;</p> <p>c) 验证查询功能,单条件查询,选择数据来源/所属区域/RSU编号一项即可;多条件混合查询,选择多种筛选条件,观测是否可成功筛选出事件列表;</p> <p>d) 列出事件列表后,查看翻页功能,查看是否支持每页展示事件个数为10,20,50,100等功能;点击清空按钮,页面是否恢复默认查询列表状态;</p> <p>e) 选择多个事件列表复选框,点击删除。</p>
通过要求	<p>a) 新增后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 监控管理中心-交通中心-1号路口3D微观视角会展示对应交通拥堵事件;</li> <li>2) 监控管理中心-交通中心-更多历史事件有展示交通拥堵,并显示失效;</li> <li>3) 监控管理中心-交通中心-右侧会有交通拥堵事件滚动;</li> <li>4) 监控管理中心-交通中心-左下角当日交通事件会有展示交通拥堵事件,且事件类型数目加1;</li> <li>5) 将带有obu的车开到下发的实际边缘计算单元对应的1号路口下,监测车端有收到云控平台下发的数据类型-交通拥堵。</li> </ol> <p>b) 编辑后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 监控管理中心-交通中心-2号路口3D微观视角展示对应交通拥堵事件,且过一段时间,1号路口对应的交通事件消失;</li> <li>2) 将带有obu的车开到2号路口下,监测车端是否有收到云控平台下发的数据类型-交通拥堵,且车经过1号路口不再接收下发的交通拥堵事件。</li> </ol> <p>c) 查询后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 单条件查询和多条件混合查询,均可列出事件列表;</li> <li>2) 列出的列表支持不同粒度翻页功能。</li> </ol> <p>d) 删除后:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 点击单实例删除和多实例删除,刷新列表后不再列出刚删除的事件,且翻页功能完善。</li> </ol>

表 D.3 自动发布

测试项目	数据管理-信息发布中心-自动发布
前置条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 连接路端真实设备并且云控-路侧端链路功能完善,</li> <li>2. 云控平台前端:信息发布中心+监控管理中心两个板块基础功能完善</li> </ol>
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) 交通事件界面,自动发布项,不输入任何条件,点击搜索,查看搜索结果;</li> <li>b) 交通事件界面,自动发布项,选择事件信息,点击视频button,看视频是否符合当前路口,是否支持相应功能;</li> <li>c) 交通事件界面,进入自动发布项,点击手动下发列表内"&gt;&gt;"或"&lt;&lt;"Button,检查跳转后的页面是否显示正常;</li> <li>d) 点击进入自动发布界面,查看界面展示及数据展示是否正确;</li> <li>e) 打开终端调试器,筛选选择施工事件,查看响应content字段,eventLaneId对应是否有对应的车道ID;</li> <li>f) 检查查询模块的筛选项及默认值,检查默认查询结果;</li> <li>g) 筛选模块的事件类型按照:机动车闯红灯、停车占道、事故、超速、逆行的顺序依次查询,检查每种事故下的车型信息;</li> <li>h) 查询模块车型选择"小车",点击查询,在车型为小车的查询结果界面,点清空;</li> <li>i) 查询模块的车型依次选择"小车"、"面包"、"卡车"、"大巴"、"全部",与日期范围、事件类型、RSU编号,所属区域进行交叉组合的遍历查询;</li> <li>j) 当前页面显示所有车型时,查询模块车型选择"全部",点击查询,当前页面显示具体车型时,查询模块车型选择"全部",点查询。</li> </ol>

通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 列表结果显示所有事件信息;</li> <li>b) 视频符合当前边缘计算单元路口视频, 支持暂停、播放、全屏/退出全屏、静音功能。该路口有对应的事件发生;</li> <li>c) 根据向前与向后功能键展示相应列表, 且列表数据正常;</li> <li>d) 进入到数据管理界面, 自动发布界面数据展示正确, 界面展示与 mrd 保持一致;</li> <li>e) 进入到自动发布界面, 界面数据展示正确, content 字段对应的 \“EventLaneId\”: [\“1400_1_-2-WN-ENTER\”], 展示车道的 id 数据;</li> <li>f) 查询模块新增“车型”筛选项, 默认筛选内容为“全部”, 默认查询结果中, 子类型后新增“车型”字段, 且展示对应的车型;</li> <li>g) 每种事件搜索结果的车型字段都展示对应的车型(包括但不限于小车、面包、卡车、或者大巴);</li> <li>h) 查询结果中仅展示“轿车”类型, 查询结果由仅展示小车型切换到展示所有车型, 查询模块车型筛选值恢复到默认“全部”;</li> <li>i) 正确显示交叉组合的查询结果;</li> <li>j) 页面不变, 仍然显示所有车型, 查询界面由仅显示具体车型切换到显示所有车型。</li> </ul>
------	--

表 D.4 信息发布

测试项目	测试场景信息发布测试
前置条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 云控路侧车端链路功能完善;</li> <li>2. 云控平台前端: 信息发布中心+监控管理中心两个板块基础功能完善。</li> </ul>
测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 点击进入信息发布界面, 查看界面展示数据是否与mrd保持一致;</li> <li>b) 选择人工录入-手动下发, 选择某边缘计算单元, 下发道路施工事件, 查看本页面, 列表是否增加该事件, 跳转至交通监控页面, 查看该边缘计算单元所在路口是否有道路施工事件;</li> <li>c) 选择人工录入-手动下发, 选择某边缘计算单元, 下发事故易发路段事件, 查看本页面, 列表是否增加该事件, 跳转至交通监控页面, 查看该RSCU所在路口是否有道路施工事件;</li> <li>d) 选择人工录入-手动下发, 选择某边缘计算单元, 下发不可通行事件, 查看本页面, 列表是否增加该事件, 跳转至交通监控页面, 查看该边缘计算单元所在路口是否有道路施工事件;</li> <li>e) 列表处选择一条数据, 点击删除查看界面展示数据是否正确;</li> <li>f) 列表处选择一条数据, 点击编辑为新的内容, 查看界面展示数据是否正确;</li> <li>g) 列表处选择一条数据, 点击查看视屏, 查看界面展示视频数据是否正确。</li> </ul>
通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 页面内容展示与mrd保持一致, 筛选项展示日期范围, 事件类型, RSU编号, 所属区域, 按钮展示: 新增, 查询, 删除和清空, 可点击进行编辑和查看视频;</li> <li>b) 列表内增加该边缘计算单元, 道路施工事件与录入信息内容一致, 交通监控地图中该边缘计算单元路口显示, 下发的道路施工事件;</li> <li>c) 列表内增加该边缘计算单元, 事故易发路段事件与录入信息内容一致, 交通监控地图中该边缘计算单元路口显示, 下发的事故易发路段事件;</li> <li>d) 列表内增加该边缘计算单元, 不可通行事件与录入信息内容一致, 交通监控地图中该边缘计算单元路口显示, 下发的不可通行事件;</li> <li>e) 删除成功, 列表内不展示所删除数据;</li> <li>f) 列表结果处更新为新的数据结果;</li> <li>g) 视频数据展示正确, 若是没有视频则显示暂无视频资源。</li> </ul>

表 D.5 系统配置

测试项目	信息发布中心系统配置
前置条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 连接路端真实设备并且云控-路侧端链路功能完善;</li> <li>2. 准备带有 obu 的车。</li> </ul>

测试步骤	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 进入数据管理中心-数据管理-系统配置-发布策略子页面, 点击新增按钮, 填写基本事件类型信息, 事件类型选择交通事故, 广播范围选择 1000 米, 点击提交完成新增任务;</li> <li>b) 再到信息发布中心—数据管理-人工发布, 手动下发一个静态事件(道路施工/交通事故) 到路口 1, 利用脚本计算路口 1 的 1000 米范围内都有哪些其他的 边缘计算单元 列表:[rscu1, rscu2...rscuN], 把车开到受广播影响范围内 rscu 列表对应的路口[road1, road2...roadN] 地点;</li> <li>c) 点击编辑, 更改对应信息后, 重复上一步骤 ;</li> <li>d) 验证查询功能, 单条件查询, 观测是否可成功筛选出事件列表, 列出事件列表后, 查看翻页功能, 查看是否支持每页展示事件个数为 10, 20, 50, 100 等功能。点击清空按钮, 页面是否恢复默认查询列表状态;</li> <li>e) 点击删除, 观察是否有确认删除弹框, 页面是否刷新, 且刚删除的事件是否存在。</li> </ul>
通过要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 新增配置任务后: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 若添加成功后, 页面会新增此配置项一条;</li> <li>2) 若添加失败, 页面顶端会显示友好的失败原因。</li> </ul> </li> <li>b) 执行上面步骤 2, 3 后: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 广播范围内的车可收到下发事件—交通事故;</li> <li>2) 广播范围外的车不可收到下发事件—交通事故。</li> </ul> </li> <li>c) 查询后: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 单条件查询和多条件混合查询, 均可列出事件列表, 查看翻页功能, 可支持每页展示个数 10, 20, 50, 100 等功能。点击清空按钮, 页面会恢复默认查询列表状态。</li> </ul> </li> <li>d) 删除后: <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 可单个/可批量删除, 可弹出确认删除弹框, 删除页面自动刷新且展示页面少了对应删除项。</li> </ul> </li> </ul>

## 附录 E

(资料性)

## 数据中台测试

数据中台测试部分测试方法见表E.1-E.6。

表 E.1 数据接入能力

测试项目	验证多源异构数据是否能成功接入云控数据平台
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、网络运行正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 启动数据源并开启相应端口; c) 查询是否可以获取所接入数据。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 平台数据库中查询到来自特定数据源的数据。

表 E.2 数据预处理能力

测试项目	验证数据预处理的各项算法是否完备
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、网络运行正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 依照预先定义的测试用例,依次系统各项执行数据预处理功能。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 已经预处理后的数据结构化存储; c) 对测试用例关联的数据记录进行检查,不存在缺失值、异常值,数据类型得到统一,时间戳转换成功。

表 E.3 数据存储

测试项目	验证是否支持结构化、半结构化、非结构化数据的存储
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、数据库功能正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 测试平台是否对结构化、半结构化、非结构化数据进行上传和下载; c) 测试平台是否对结构化、半结构化、非结构化数据进行批量增加、批量更新、批量删除操作。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 数据上传后可以在平台中进行查询,下载的数据可以在本地查看; c) 对结构化、半结构化、非结构化数据的增加、修改、删除功能正常。
测试项目	1) 验证数据存储的容错性; 2) 验证数据存储的高可用性;
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、数据库功能正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 云控平台正常运行,并有数据读写过程产生; c) 按照预先定义的要求,人为设置系统故障。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 步骤 c) 执行后,系统多数功能仍能正常运行; c) 步骤 c) 执行后,系统可以进行自动故障转移,相关功能受到影响时间低于预设的阈值; d) 备份数据可以进行查询和恢复。
测试项目	验证是否支持分布式文件存储功能
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、数据库功能正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 测试平台能否进行分布式文件系统下的文件上传、下载、读写、复制、更新、删除及访问控制操作; c) 测试删除节点时集群数据重新分布,保持数据无损且业务不中断。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 数据上传后可以在平台中进行查询,下载的数据可以在本地查看;

	c) 对结构化、半结构化、非结构化数据的增加、修改、删除功能正常。
测试项目	验证数据加密算法是否有效可行
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、数据库功能正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 准备测试用例, 根据已配置的加密算法, 对用例数据进行加密和解密。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 执行 b) 中的加密过程后, 查询原始数据为密文; c) 执行 b) 后, 原始数据无损坏。

表 E.4 数据查询

测试项目	验证是否支持常用程序设计语言查询接口
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、数据库功能正常、提供使用标准接口类型的程序源码及编译环境
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 执行预设的程序连接数据库进行检测 (包括增、删、改、查); c) 检查连接与检测结果。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 通过预设的程序语言进行连接查询后, 结果完整且符合预期目标。

表 E.5 数据分析

测试项目	验证支持批处理、流处理、图计算和内存计算能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、支持各项计算的子系统功能正常
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 在分布式计算环境上, 提交离线任务, 测试能否进行批处理计算; c) 从消息队列获取实时消息, 对数据进行预定义的运算后, 再将数据写入消息队列操作; d) 定义测试用例, 进行常用内置图指标计算操作, 如统计点边数量等; e) 测试内存计算引擎能否对结构化、半结构化、非结构化数据进行计算与处理。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 执行步骤 b) 后, 离线任务正常运行且能够通过界面查看进度等信息, 结果符合预期; c) 执行步骤 c) 后, 系统不抛出异常, 且结果符合预期; d) 执行步骤 d) 后, 结果符合预期; e) 执行步骤 e) 后, 各项数据计算结果符合预期。
测试项目	验证是否可以正常运行预定义分类与回归算法
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境依赖配置成功
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 输入用例数据, 依次执行预置的分类算法; c) 输入用例数据, 依次执行预置的回归算法; d) 通过可视化等方式核验结果。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 执行步骤 b)、c) 和 d) 后, 系统不抛出异常, 数据结果符合预期。
测试项目	验证是否可以正常运行预定义聚类与降维算法
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境依赖配置成功
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 输入用例数据, 依次执行预置的聚类算法; c) 输入用例数据, 依次执行预置的降维算法; d) 通过可视化等方式核验结果。
通过要求	a) 测试环境可用; b) 执行步骤 b)、c) 和 d) 后, 系统不抛出异常, 数据结果符合预期。
测试项目	验证支持机器学习常用特征工程与调优组件能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境依赖配置成功
测试步骤	a) 准备测试环境; b) 准备测试用例和源程序;



	c) 调用系统机器学习常用组件 API（包括但不限于特征提取、特征转换、特征选择、模型选择、交叉验证、模型调优），输入测试用例； d) 检查输出结果。
通过要求	a) 测试环境可用； b) 执行步骤 c) 后，系统不抛出异常，数据结果符合预期。
测试项目	验证支持其他编程语言二次开发能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境依赖配置成功
测试步骤	a) 准备测试环境； b) 准备支持的二次开发语言（包括但不限于 Java、Scala、C++、Python）设计的程序，执行基本的数据分析操作（包括但不限于求最值、平均值、中位数、偏度、峰度等）； c) 检查程序执行结果。
通过要求	a) 测试环境可用； b) 执行步骤 b) 后，系统不抛出异常，且结果符合预期。

表 E.6 大数据管理

测试项目	验证支持展示元数据对象、统计信息等展示的能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、元数据目录与信息已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 在 UI 界面打开元数据概览选项； c) 查看元数据概览详情。
通过要求	a) 执行步骤 b) 后，用户可以查看元数据概览信息。
测试项目	验证支持元模型管理的能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、元数据目录与信息已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 在元数据管理页面，选择元数据分类目录任意节点新建元模型，并保存配置； c) 返回元数据目录，查看新建的元模型。
通过要求	a) 执行步骤 c) 后，页面显示该节点下有新建元模型。
测试项目	验证支持元数据查询的能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、元数据目录与信息已配置、元数据表已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 在元数据管理页面，输入相关搜索条件进行元数据模糊搜索； c) 查看 b) 中搜索得到的结果。
通过要求	a) 执行步骤 b) 后，能够显示符合搜索条件的元数据。
测试项目	验证支持血缘分析的能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、元数据目录与信息已配置、元数据表已配置、元数据存在血缘关系
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 在元数据管理页面，选择某一元数据，查看该数据血缘关系； c) 查看 b) 中搜索得到的结果。
通过要求	a) 执行步骤 b) 后，能够显示以表与字段级的方式显示血缘关系。
测试项目	验证支持影响分析的能力
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、元数据目录与信息已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 在元数据管理页面，选择某一元数据，进行修改操作。
通过要求	a) 执行步骤 b) 后，应生成相应影响报告，展示修改该元数据时可能影响的其他元数据。
测试项目	验证平台支持用户创建主数据
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、主数据目录已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 打开主数据目录，选择某目录节点； c) 在打开的目录节点下创建主数据并填写主数据信息（包括但不限于名称、编码、参考数据），并进行保存； d) 返回目录页查看新建的主数据。

通过要求	a) 执行步骤 d) 后，用户可以查看新建的主数据信息。
测试项目	验证平台支持用户批量导出主数据
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、主数据目录与信息已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 打开主数据目录，选择某目录节点； c) 将打开的目录节点下全部主数据导出至本地指定目录下； d) 查看导出主数据的信息。
通过要求	a) 执行步骤 d) 后，用户可以查看导出的主数据信息，且与系统中主数据信息一致。
测试项目	验证平台支持用户进行主数据查询操作
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、主数据目录与信息已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 打开主数据目录，输入关键字进行主数据模糊搜索； c) 查看页面显示的搜索结果。
通过要求	a) 执行步骤 c) 后，能够显示符合条件的主数据信息。
测试项目	验证平台支持用户进行主数据修改操作
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、主数据目录与信息已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 打开主数据目录，选择某一目录节点下的主数据； c) 对选定的主数据进行变更并保存； d) 返回主数据目录查看修改后的主数据信息。
通过要求	a) 执行步骤 d) 后，能够显示修改后的主数据信息。
测试项目	1) 验证平台支持各个维度数据质量评估（一致性、准确性、完整性、一致性、规范性、关联性）规则展示； 2) 验证平台支持配置自定义数据质量稽查规则库
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、数据质量规则模块已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 查看设置的数据质量稽查规则及详情； c) 自定义数据质量稽查规则并保存。
通过要求	a) 执行步骤 b) 后，能够显示数据核验规则库的规则详情； b) 执行步骤 c) 后，显示自定义规则详情； c) 执行步骤 d) 后，能够显示目标数据集各个评估维度的质量指标。
测试项目	1) 验证平台支持各个维度数据质量评估（一致性、准确性、完整性、一致性、规范性、关联性）任务执行与调度
前置条件	服务器硬件环境正常、用户具备相应权限、环境配置成功、数据质量规则模块已配置
测试步骤	a) 数据管理环境正常运行； b) 创建不同维度的数据质量核验任务并执行； c) 查看任务执行结果。
通过要求	a) 执行步骤 b) 后，能够提示成功创建任务，并能查看任务进度； b) 执行步骤 c) 后，显示任务执行详情，包括数据质量评估结果，并能生成质量核查报告。

### 参 考 文 献

- [1] 收费公路联网收费技术要求（交通运输部（2007）35号）
- [2] 电子收费 单片式车载单元（OBU）技术要求（交通运输部（2019）35号）

中国智能交通产业联盟

T/ITS 0136.2-2022

中国智能交通产业联盟

标准

车路协同云控基础平台 第2部分：测试内容要求

T/ITS 0136.2-2022

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>

2022年9月第一版 2022年9月第一次印刷