

T/GDITS

广东省智能交通协会团体标准

T/GDITS 006—2026

公共汽电车一体式车载信息化设备 技术规范

Technical specifications for integrated information equipment of bus and trolleybus

2026 - 1 - 28 发布

2026 - 3 - 1 实施

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 一般要求	2
5.1 概述	2
5.2 接口配置要求	3
5.3 结构和外观	3
5.4 电气部件	4
5.5 主机或跳线接口及线束要求	4
6 功能要求	6
6.1 基础功能	6
6.2 信息采集功能	7
6.3 信息交互功能	7
6.4 视频监控功能	8
6.5 智能监控功能	10
6.6 运营调度功能	11
7 性能要求	12
7.1 整体性能	12
7.2 定位性能	12
7.3 通信性能	12
7.4 算力性能	13
7.5 摄像性能	13
7.6 显示性能	14
7.7 电气性能	14
7.8 电磁兼容性	15
7.9 环境适应性	15
8 第三方开发支持	15
9 试验方法	16
9.1 结构和外观检查	16
9.2 接口测试	16
9.3 功能测试	16
9.4 性能测试	19
10 检验规则	20
10.1 检验分类	20
10.2 检验规则	20
10.3 判定规则	20

附录 A（规范性） 信息发布设备要求	21
A.1 一般要求	21
A.2 性能要求	21
A.3 显示信息要求	21
附录 B（规范性） 收费结算设备要求	22
B.1 一般要求	22
B.2 电子支付	22
B.3 现金支付	22

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。

本文件由广州巴士集团有限公司、广州广交数科信息产业有限公司、广州市公共交通数据管理中心有限公司联合提出。

本文件由广东省智能交通协会归口。

本文件起草单位：广州巴士集团有限公司、广州广交数科信息产业有限公司、广州市公共交通数据管理中心有限公司、深圳市锐明技术股份有限公司、广东省交通运输政务服务和应急指挥中心、华南理工大学机械与汽车工程学院、广州交信投科技股份有限公司、浙江华锐捷技术有限公司、广州思创科技股份有限公司、高新兴科技集团股份有限公司。

本文件主要起草人：彭伟、瞿金龙、陈欢、刘兵、敬志红、邹大毕、黄毅泉、曾江、胡林、赵克刚、沈越、王承翔、谭志超、胡莫利、王贤玲、伍湛斌、余德安、罗建平、赵家乐、黄亮珠、唐晨、郭贵城、胡广鹑、张荣秀、张灿、胡杰、周彦华、吴冬升。

公共汽电车一体式车载信息化设备技术规范

1 范围

本文件规定了公共汽电车一体式车载信息化设备的一般要求、功能要求、性能要求、第三方开发支持、试验方法、检验规则。

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。凡注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 4208-2017 外壳防护等级（IP 代码）
- GB 5768.3 道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线
- GB/T 19056 汽车行驶记录仪
- GB 20815-2006 视频安防监控数字录像设备
- GB/T 22484 城市公共汽电车客运服务规范
- GB/T 26766-2019 城市公共汽电车车载智能终端
- GB/T 31465.3 道路车辆 熔断器 第 3 部分：片式熔断器
- GB/T 32852.1 城市客运术语 第 1 部分：通用术语
- GB/T 39265-2020 道路车辆 盲区监测（BSD）系统性能要求及试验方法
- GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
- GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
- GB/T 18655 车辆、船和内燃机 无线电骚扰特性 用于保护车载接收机的限值和测量方法 辐射发射，满足限值 3 级要求
- GB/T 33014.2-2016 道路车辆 电气/电子部件对窄带辐射电磁能的抗扰性试验方法 第 2 部分：电波暗室法
- JT/T 794-2019 道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求
- JT/T 883-2014 营运车辆行驶危险预警系统 技术要求和试验方法
- JT/T 978（所有部分） 城市公共交通 IC 卡技术规范
- JT/T 1076-2016 道路运输车辆卫星定位系统车载视频终端技术要求
- QC/T 414-2016 汽车电线（电缆）的颜色规定和型号编制方法
- QC/T 1067（所有部分） 汽车电线束和电气设备用连接器
- QC/T 1128-2019 汽车用摄像头
- QC/T 29106-2014 汽车低压电线束技术条件
- IEC 62471:2006 Photobiological safety of lamps and lamp systems

3 术语和定义

GB/T 32852.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 公共汽电车一体式车载信息化设备 Integrated Information Equipment of bus and trolleybus

即车载智能一体机，用于城市公共汽电车营运服务，同时具有定位、远程通信、存储、边缘计算、数据采集与交互、运营调度、音视频监控、行车安全智能监控等功能，采用一体化融合设计并能够与车载扩展设备实现通信的设备。

3.2 公共汽电车智能系统平台 Intelligent System Platform for bus and trolleybus

泛指根据城市公共汽电车营运服务需要，通过车载智能一体机通信能力对接的系统平台。融合了卫星定位、无线通信、视频监控等技术，是实现车辆智能调度、运营及服务质量管理、行车安全监控、视频监控、数据统计分析及车载智能一体机管理等功能的系统平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADAS: 高级驾驶辅助系统 (advanced driving assistance system)

DMS: 驾驶员状态监测系统 (Driver Monitoring System)

BSD: 车辆盲区监测 (blind-spot detection)

CAN: 控制器局域网 (controller area network)

CAN-BUS: 控制器局域网总线技术 (controller area network-bus)

DSRC: 专用短程通信技术 (dedicated short range communication)

OD: 起讫点 (origin destination)

RFID: 射频识别 (radio frequency identification)

RS232: 232 异步串行通信接口 (recommended standards 232)

RS485: 485 异步串行通信接口 (recommended standards 485)

USB: 通用串行总线 (universal serial bus)

BDS: 北斗卫星导航系统 (Beidou Navigation Satellite System)

TTS: 文本语音转换 (Text to Speech)

车载智能一体机: 公共汽电车一体式车载信息化设备 (Integrated Information Technology Equipment on bus and trolleybus)

平台: 公共汽电车智能系统平台 (Intelligent System Platform for bus and trolleybus)

5 一般要求

5.1 概述

车载智能一体机包含一套主体设备，且主体设备能对接各类扩展设备，能拓展其各项性能，其构成如图 1 所示，并符合以下要求：

- a) 主体设备方面，车载智能一体机主要由终端主体、摄像机及显示屏等部分组成，包括但不限于以下能力：
 - 1) 终端主体采用一体化融合设计，设备结构紧凑，布局合理；
 - 2) 具备人机交互功能、卫星定位功能、通信功能、存储能力、计算能力；
 - 3) 包括但不限于基础功能、信息采集功能、信息交互功能、视频监控功能、智能监控功能、运营调度功能，所有功能共享终端的定位、通讯、存储、计算等能力；
 - 4) 通过开发套件或开发平台，开放终端 MCU、内存、算力、存储、定位、通讯、IO 等授权及其能力，开放编译环境、软件打包及安装能力，可授权第三方在终端设备上开发并实施相关功能软件。
- b) 扩展设备方面，车载智能一体机可根据实际需求选择连接的外围设备，包括但不限于以下设备：
 - 1) 信息发布设备：包括电子线路显示设备，实现信息发布功能；
 - 2) 收费结算设备：包括电子收费设备、乘客投币设备，实现乘客支付功能；
 - 3) 其他扩展设备：根据监管、运营、服务需求连接的其他设备以及备用电源设备，如客流采集设备、城市信息采集设备。
- c) 扩展性能方面，车载智能一体机可根据实际需求扩展性能，包括但不限于以下部分：
 - 1) 存储能力扩展；
 - 2) 算力扩展；
 - 3) 通讯带宽或冗余扩展；
 - 4) 定位能力或精度扩展。

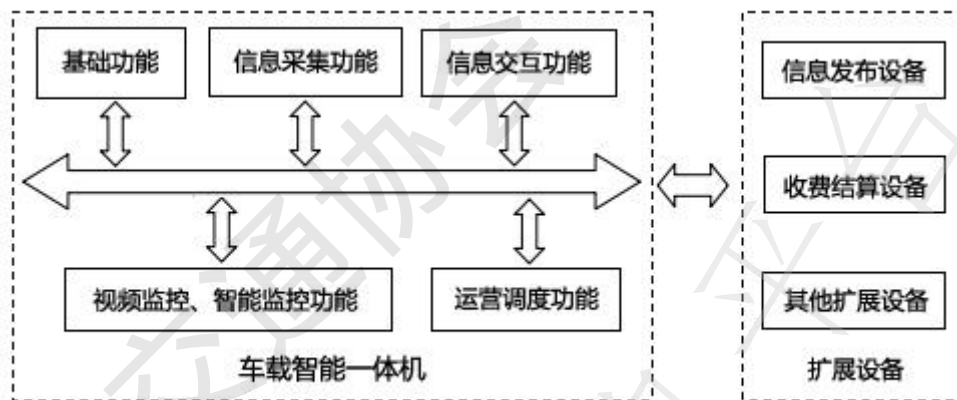


图1 车载智能一体机功能结构图

5.2 接口配置要求

车载智能一体机满足表1的接口基本配置要求。

表1 接口基本配置要求

序号	设备	接口类型	接口数量	接口说明
1	终端主体	RS232	2	用于与扩展设备的连接和控制
2		RS485	2	用于与扩展设备的连接和控制
3		USB HOST	2	用于系统维护、数据导入导出
4		CAN BUS	2	用于连接车辆自身控制计算机，读取车辆状态信息，或用于与扩展设备的互联等
5		音频输入	1	用于驾驶员与平台交互以及对车内或车外讲话
6		音频输出	3	用于连接车辆内外扬声器和驾驶员扬声器，播放语音信息
7		音视频输入	24	用于连接监控摄像头、ADAS摄像头、DMS摄像头等，设备宜满足AHD或HD-CVI或HD-TVI不少于12路、IPC不少于12路的要求。设备支持按需扩展通道数量。
8		数字量输入	8	用于采集车辆ACC信号、倒车信号、紧急报警信号、乘客救助按钮信号、投币箱状态信号等
9		数字量输出	2	用于控制报警器开启等
10		无线局域网	1	用于与计算机设备无线连接
11		LAN功能	1	用于与计算机设备有线连接
12		视频输出	2	用于与显示屏交互信息数据，宜满足主副显示屏两路视频输出

5.3 结构和外观

车载智能一体机的设备结构和外观要求如下：

- 各组件表面应平整、光洁、无尖锐突出物，不应有明显的划伤、裂纹、变形、毛刺及其他机械损伤，表面涂层不应有起泡、龟裂、脱落现象，金属件不应有锈迹，灌注物不应有溢出等现象，结构件与控制组件应完整；
- 文字、图形、符号等标志应清晰、完整，安装端正、牢固；
- 零部件应紧固无松动，接插件应配合良好，各部件连接应可靠，不应有松动、接触不良现象，重要连接应选用具有专用螺纹的紧固件，并施加有效保护措施以避免出现人为轻易拔出、剪断等损坏性操作；
- 具有硬盘仓，硬盘仓应具备良好的抗震性能，支持硬盘快速插拔、更换，支持通过USB方式快速访问硬盘中的数据，支持双硬盘存储；

- e) 具有 SIM 卡卡槽，卡槽宜使用抽拉式 SIM 卡座，支持 SIM 卡易插拔，便于维护，具有 USB HOST 接口，接口应前置并位于终端主体前面板上；
- f) 具备安全锁，安全锁应放置在终端主体便于操作的一侧面板上，当打开安全锁时确保设备电源处于关闭状态，以保持设备在安全状态下操作与运行；
- g) 主机宽高深尺寸不宜大于 300mm*160mm*265mm，宽与高组成的平面为接口面。

5.4 电气部件


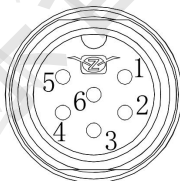
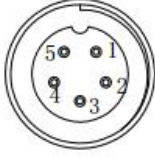
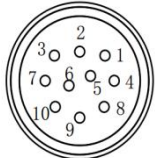
车载智能一体机的电气部件要求如下：

- a) 所有线束应使用温度特性等级不低于-40℃~105℃的阻燃低压线材，低压电线束应符合 QC/T 29106-2014 的要求，信号线具有防止反接的功能，末端具有明显的区分标识，电源正、负极导线颜色分明；
- b) 材质应符合无毒害、无放射性的要求；
- c) 线束贴有热缩管标签，每根线束两端做简要标签说明，线芯做线序功能说明；
- d) 阻燃要求应符合 QC/T 29106-2014 的要求；
- e) 电源线应使用熔断器，应符合 GB/T 31465.3 的要求；
- f) 主机工作温度环境要求应符合 GB/T 2423.1-2008、GB/T 2423.2-2008 中的高低温要求；
- g) 应符合 GB/T 18655 中规定的辐射发射，传导发射要求；
- h) 应符合 GB/T 33014.2-2016 中规定的射频抗扰等级 A 要求。

5.5 主机或跳线接口及线束要求

车载智能一体机的接线接口或通过转接后的接口，主、副显示屏宜满足甩线接口 1 要求，其余应满足甩线接口 1 和甩线接口 2 要求。

表 2 甩线接口 1

接口类型	型号	图示	定义说明	备注
模拟相机接口	12M-4B 公头		<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源 2. 地 3. 音频 4. 视频 	1脚，电源：额定12V输出，范围9~12V，额定负载能力1A 3脚，音频：采样电阻/电压：1kΩ/1V _{p-p} 4脚，视频：1V _{p-p} 复合模拟信号
IPC相机接口	12M-6B 公头		<ol style="list-style-type: none"> 1. TX- 2. TX+ 3. 12V 4. RX- 5. RX+ 6. GND 	电源12V：额定12V输出，范围9~12V，额定负载能力1A 千兆网络信号，双向最大传输速率100Mbps 1. 2脚：TX：控制器数据输出 3. 4脚：RX：控制器数据输入
灾备盒接口	12M-5B 公头		<ol style="list-style-type: none"> 1. +5.0V 红色 2. USB D-白 3. USB D+绿 4. GND 黑 5. GND 黄—检测 	1脚：电源：额定5V输出，额定负载能力1A 2, 3脚：USB 2.0 支持high speed模式
主显示屏接口 (VGA航空头)	16M-10B 公头		<ol style="list-style-type: none"> 1. 红基色 (RED) 2. 绿基色 (GREEN) 3. 蓝基色 (BLUE) 4. 地址码 (ADDRESS) 5. 电源12V 6. GND 7. RXD422 	视频输出1


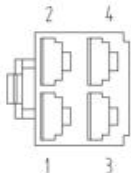
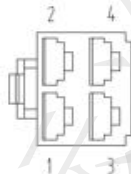

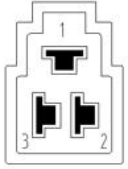
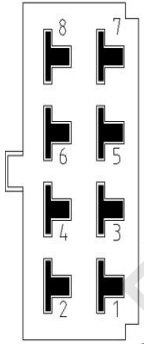
接口类型	型号	图示	定义说明	备注
			8. TXD422 9. 行同步 (HSYNC) 10. 场同步 (VSYNC)	
副显示屏接口 (AHD航空头)	12M-4B 公头		1. 电源 2. 地 3. 音频 4. 视频	视频输出 2

表 3 甩线接口 2

接口类型	型号	图示	定义说明	备注
RS232	DJ7041-6. 3-21 母头		1. RX232_RX 2. RX232_TX 3. NC 4. GND	标准RS232接口, 逻辑电平 $\pm 3V \sim \pm 15V$
RS485	DJ7041-6. 3-21 母头		1. RX485_A+ 2. RX485_B+ 3. NC 4. GND	逻辑电平: $\pm 2V \sim \pm 6V$
2芯插头	护套: 282104-1 端子: 282404-1 密封堵: 281934-4		1. CAN_L 2. CAN_H	数据带宽250kbps
电源口	DJ7031-6. 3-11 公头		1. DC IN- 2. ACC 3. DC IN+	电源正负线缆: 1.5mm ² ACC: 0.75mm ²
车身信号	DJ7081-6. 3-11 公头		1. 数字量输入接口1 2. 数字量输入接口2 3. 数字量输入接口3 4. 数字量输入接口4 5. 数字量输入接口5 6. 数字量输入接口6 7. 数字量输入接口7 8. 数字量输入接口8	

6 功能要求

6.1 基础功能

6.1.1 定位功能

车载智能一体机的定位功能符合以下要求：

- a) 应符合 JT/T 794-2019 中 5.2 的相关要求；
- b) 支持单北斗 BDS 定位，至少支持 B1I, B1C, B2A 频点，支持定位模块升级换代；
- c) 在卫星定位方式失效时，宜具备惯性导航功能，宜具备辅助定位识别功能用于站点、场站的识别，可选用 Zigbee、RFID、蓝牙等辅助定位方式；
- d) 能通过提供 SDK 等方式，在域内或总线上广播定位及时钟数据，并可通过包括但不限于接口等方式提供外部使用。

6.1.2 通信功能

车载智能一体机的通信功能符合以下要求：

- a) 应符合 JT/T 794-2019 中 5.3 的要求；
- b) 能支持基于 SA、NSA、TD-SCDMA、WCDMA、TD-LTE、FDD-LTE、有线网络和 WIFI 等网络，其中 WIFI 应至少支持 2.4G 频段，满足 802.11n/b/g 标准；
- c) 支持 5G 全网通同时向下兼容 4G 通讯制式；
- d) 支持通过更换通讯模块方式更换或升级设备通讯功能；
- e) 具备以 IP 或域名方式同时连接两个及以上平台的能力；
- f) 支持与平台之间的连接与应答机制，当无法注册到平台通信网络或与平台之间的通讯链路故障时，数据按时序保存在本地补发队列，当注册到通信网络或通讯链路恢复后一并传输，补发机制应以后进先出的方式实现，保存数据超过最大容量时，按时序将最先保存的数据丢弃，支持数据批量接收与发送功能、断点续传功能；
- g) 支持网络协议 TCP/IP、UDP，支持信息广播，包括但不限于定位信息、授时信息及外设状态信息，定位信息包括但不限于经度、纬度、方向角及时间信息，授时信息包括日期时间；
- h) 支持设置分级信息广播内容，可设置广播密度、广播时段，支持对广播信息进行设备接收管理；
- i) 支持路由网关功能，可对路由网关进行管理。

6.1.3 存储能力

车载智能一体机的存储功能符合以下要求：

- a) 支持集中存储，支持线路站点存储器和主存储器逻辑分离；
- b) 支持一主一备双存储，支持数据备份；
- c) 线路站点存储器用于存储系统和营运生产所需的线路与站点信息，EMMC 不低于 8GB 存储空间；
- d) 主存储器用于存储包括日志数据、视频录像数据、定位数据、自动报警事件以及相关照片视频证据数据、人工报警事件以及相关照片视频证据数据，存储器使用带安全锁，具备良好抗震性能，可快速插拔、更换的硬盘仓结构，支持通过 USB 方式快速访问硬盘中的数据，存储容量应支持不小于 8TB 的 SATA/SSD 硬盘扩展，SATA 接口支持 SATA3.0 或更高版本的接口，SSD 视频录像总资源应满足 GB/T 26766-2019 7.1.6.2 章节的要求；
- e) 视频支持网络提取及离线现场快捷提取（如网络，蓝牙、Wi-Fi、USB 等连接方式），提取后的视频宜具有加密性，宜使用专业播放器或通过授权后才能播放。

6.1.4 计算能力

车载智能一体机具有不小于 2TOPS 的算力，并支持算力扩展。

6.1.5 设备管理

车载智能一体机具备设备管理功能，并符合以下要求：

- a) 支持固件版本查询、升级；

- b) 支持工作参数查询、修改及恢复出厂设置；
- c) 支持对存储器进行格式化；
- d) 支持配置文件的导出、导入；
- f) 支持通过移动网络、有线网络、USB 接口或其他数字接口等方式，实现远程及本地操作；
- g) 支持对扩展设备管理的能力，包括不限于前路牌、腰路牌、后路牌、广告屏、导乘屏及显示屏等信息设备，管理的内容包括不限于扩展设备的固件升级、程序升级、系统资源更新以及版本状态管理。

6.1.6 设备自检

车载智能一体机具备自检功能，并符合以下要求：

- a) 应符合 GB/T 26766-2019 中 6.1.1.2 的要求；
- b) 包括开机自检及重启自检，能通过信号灯、显示屏明确显示当前主要状态及故障类型等信息，并在通信正常的情况下将检测异常的结果上报平台；
- c) 自检时应从平台下载设备更新时间。

6.2 信息采集功能

6.2.1 驾驶员信息采集

车载智能一体机支持采集驾驶员信息，并符合以下要求：

- a) 支持集成电路卡（IC 卡）识别、手动输入等方式采集驾驶员信息；
- b) 具备驾驶员考勤功能，考勤信息应包含以下内容：
 - 1) 驾驶员编号；
 - 2) 登入时间；
 - 3) 登出时间；
 - 4) 考勤类型。

6.2.2 车辆信息采集

车载智能一体机支持通过 CAN BUS 接口实时采集车辆信息，并符合以下要求：

- a) 具备采集动力 ECU 节点（包括但不限于发动机、电机、电控、电池、TPMS、空调）和底盘车身网络等信息的功能；
- b) 采集频率不高于 1 秒，并实时上传到平台；
- c) 涉及速度的计算及应用，宜使用 CAN BUS 实时采集的数据为第一数据源，备用数据源为定位系统速度。

6.2.3 客流采集功能

车载智能一体机支持通过外接设备或内置功能采集客流数据，宜具备以下功能：

- a) 支持每个车门的乘客上下车方向判断，对上下车的乘客分别计数；
- b) 支持车内人数统计；
- c) 支持客流 OD 分析。

6.3 信息交互功能

6.3.1 人机交互

车载智能一体机具有人机交互功能，与驾驶员进行信息交互，并符合以下要求：

- a) 具备人机交互显示屏，宜采用一体嵌入仪表台的安装方式，实现人性化的布局；
- b) 显示屏显示区域尺寸不宜小于 10 英寸，分辨率不小于 1024x600；
- c) 显示屏宜采用电容式触摸屏，支持环境光线感知，自动调节屏幕亮度；
- d) 显示屏支持多点触摸、滑动效果，驾驶员能通过触摸屏操作车载智能一体机；
- e) 驾驶员能通过显示屏及语音报读获取信息，可观看上下客门、倒车和全景监控实时视频；

- f) 支持接入 16 键及以上的独立键盘，驾驶员能通过键盘按键操作车载智能一体机，独立键盘需包括进入视频菜单、报站、重报、选择方向、确认、退出等功能；
- g) 显示屏及键盘交互具备但不限于菜单操作、宣传用语、票价调整及紧急报警等功能；
- h) 具备签到、交接班、签退等功能，宜支持扩展或对接 RFID 射频读卡器、智能车钥匙设备，对驾驶员进行身份核验或接收相关设备数据；
- i) 支持接入拾音器，具备向车厢内、车外喊话功能。

6.3.2 语音播放

车载智能一体机具有语音播放功能，并符合以下要求：

- a) 支持通过手动和自动触发播放语音服务；
- b) 支持站点播报、自定义语音播报等服务用语，符合 GB/T 22484 的要求；
- c) 支持电路域通话功能，符合 JT/T 794-2019 中 5.7 的要求；
- d) 支持与平台的双向 IP 语音通话功能；
- e) 具备以下站点播报功能：
 - 1) 支持以语音、文字形式自动和手动报站；
 - 2) 支持车内、车外不同语音内容报站；
 - 3) 支持播报内容设置；
 - 4) 支持报站的音量设置；
 - 5) 具备本地和远程更新报站信息功能；
 - 6) 具备在移动网络中断时，手动切换线路、站点及语音功能。

6.3.3 人工报警

车载智能一体机具备人工报警功能，如遇到抢劫、交通事故、车辆故障等紧急情况时，由驾驶员人工触发的报警，通过车载智能一体机上传警示信息至平台，具体功能如下：

- a) 具备驾驶员可触动的应急报警按钮；
- b) 具备接收平台指令结束人工报警的功能。

6.3.4 信息发布

车载智能一体机支持但不限于对接前牌、腰牌、尾牌、车内屏等信息发布设备，实现信息发布功能，所发布信息应符合附录 A 的要求，功能应符合 GB/T 26766-2019 6.4.3 章节内容。

6.3.5 收费结算

车载智能一体机支持对接电子收费和乘客投币等收费结算设备，并符合以下要求：

- a) 支持将符合附录 B 要求的信息发送给收费结算设备，包含收费结算设备信息请求、票价设置以及车辆到站时间、站点类型、发班时间等信息；
- b) 支持接收收费结算设备信息，包含收费金额、刷卡时间、支付方式（刷卡、二维码、钱箱）、卡种（学生卡、老人卡等）等信息。

6.3.6 巡检按钮

车载智能一体机宜配置不少于 5 个自复位式巡检按钮开关（带指示灯），并符合以下要求：

- a) 高电平有效，按下时输出 12V 或 24V 的电平信号；
- b) 线束序号按车外顺时针车头 1、车尾 2、车尾 3、车头 4、车内 0 标注；
- c) 线束进入不锈钢设备箱内，并预留有 50cm 长度。

6.4 视频监控功能

车载智能一体机具备视频监控功能，并符合以下要求：

- a) 宜支持不少于 24 个视频通道（12 个 AV 通道+12 个 IPC 通道），其中常见摄像功能配置要求见表 4，车厢内的摄像支持同步录音，要求音频清晰可辨析驾驶员与乘客的对话；

- b) 支持开机录像，车辆启动后全部视频通道开始录像，车辆熄火并达到延时关机时间后，自动停止录像；
- c) 视频编码采用 ISO/IEC/ITU 规定的 H.264 或 H.265 编码；
- d) 音频编码格式要求应符合 JT/T 1076-2016 的 5.2.1 章节的表 1 音频编码类型表要求；
- e) 支持音视频数据存储于存储器中，各个通道视频存储时间长度应不小于 30 天，每天存储时长不小于 18 小时，支持存储数据自动覆盖功能，当记录数据达到存储器最大容量时，自动覆盖记录时间最早的数据；
- f) 支持存储车辆报警、ADAS 告警、DMS 告警、BSD 告警、系统自动触发或手动触发而产生的事件告警视频，告警视频需自动添加标记，有标记的视频 90 天内不允许被覆盖，支持本地对事件告警视频数据进行管理；
- g) 视频画面上支持叠加车牌号、通道号、时间、经纬度、车辆速度（宜采用 CAN BUS 接口采集的车辆速度）、进出站信息等通用信息，可扩展线路号、上下行、营运状态、转向、刹车等字幕信息；
- h) 支持本地音视频实时播放、回放、暂停、停止、快进、帧进（仅视频）和接口导出音视频等操作，支持平台对音视频实时播放、回放和下载等操作，导出或下载录像数据时支持但不限于 AVI 或 MP4 的录像文件格式，支持双码流可选，子码流可以根据网络带宽自动切换帧率和码流大小，切换过程不应出现画面中断；
- i) 支持音视频灾备数据的输出。

表 4 摄像功能配置要求

序号	通道	监控区域	分辨率	硬件配置要求
1	通道 1	ADAS1	1080 P	-
2	通道 2	ADAS2	1080 P	-
3	通道 3	ADAS3	1080 P	-
4	通道 4	全向盲区监测前	1080 P	-
5	通道 5	全向盲区监测后	1080 P	-
6	通道 6	全向盲区监测左	1080 P	-
7	通道 7	全向盲区监测右	1080 P	-
8	通道 8	中门	1080 P	仅适用于双门公共汽车
9	通道 9	倒车	720 P	车外摄像机符合 GB/T 4208-2017 中 IP67 要求
10	通道 10	正前方	1080 P	车外摄像机符合 GB/T 4208-2017 中 IP67 要求
11	通道 11	前门	1080 P	-
12	通道 12	前车厢	1080 P	-
13	通道 13	驾驶位	720 P	-
14	通道 14	后车厢	1080 P	-
15	通道 15	驾驶员 DMS	720 P	-
16	通道 16	预留	-	-
17	通道 17	预留	-	-
18	通道 18	预留	-	-

序号	通道	监控区域	分辨率	硬件配置要求
19	通道 19	预留	-	-
20	通道 20	预留	-	-
21	通道 21	预留	-	-
22	通道 22	预留	-	-
23	通道 23	预留	-	-
24	通道 24	预留	-	-
全向盲区监测数模			1080 P	不占用物理通道
注：车载智能一体机宜采用上述配置，摄像机安装数量、分辨率及各通道监控区域可按实际需要调整				

6.5 智能监控功能

车载智能一体机可根据本地预设的阈值或平台设定的条件自动触发警示，通过视频、图像、声音、文字等方式提醒驾驶员，并通过车载智能一体机上传警示信息至平台，包括高级驾驶辅助系统、驾驶员状态监测系统、全向盲区监测系统、设备警示信息等功能。

6.5.1 高级驾驶辅助系统（ADAS）

车载智能一体机具备高级驾驶辅助系统功能，通讯协议应符合粤标 T/GDRTA 002-2020 的相关要求，包括但不限于以下警示识别：

- 前方车辆碰撞警示：能对车辆前方潜在风险进行识别，并对驾驶员进行警示；
- 车道偏离：能探测车辆相对车道边界的横向位置，当车辆处于报警临界线附近且没有操作相应的转向灯时，对驾驶员进行警示；
- 斑马线未礼让行人：当遇到行人或非机动车通过斑马线时，对是否停车礼让进行识别，对驾驶员未停车礼让的行为进行警示；
- 行人预警：当检测到行人可能进入车辆行驶路径时，对驾驶员进行警示；
- 车距过近：当判断与前车的距离过近时，对驾驶员进行警示；
- 频繁变道：当车辆在短时间内频繁变道时，对驾驶员进行警示。

6.5.2 驾驶员状态监测系统（DMS）

车载智能一体机具备驾驶员状态监测系统功能，通讯协议应符合粤标 T/GDRTA 002-2020 的相关要求，包括但不限于以下警示识别：

- 监测到驾驶员异常行为时，发出包括但不限于以下警示信息：
 - 疲劳驾驶；
 - 接打手持电话；
 - 长时间不目视前方；
 - 驾驶员不在驾驶位置；
 - 抽烟；
 - 双手同时脱离方向盘；
 - 未系安全带。
- 支持在全部工况环境下（包括白天、夜晚、顺光、侧光、逆光、树荫阳光交替闪烁、车辆震动等）实现驾驶员异常行为自动识别及警示；
- 支持在驾驶员佩戴帽子、眼镜、墨镜（红外可穿透）、口罩等情况下正常工作；
- 支持对驾驶员异常行为进行警示，同时保存报警点驾驶员面部特征或驾驶位置照片和视频信息，并实现本地存储和上传平台；
- 支持根据连续驾驶时长识别疲劳驾驶行为；

- f) 支持区分车辆转向、倒车、驾驶员观察后视镜等情况与不目视前方状态，并可根据实际要求设置不目视前方警示阈值；
- g) 支持设备失效警示，识别到当前摄像头被遮挡或者驾驶员佩戴深色不透光墨镜，且诊断无法正常识别到驾驶员或其眼部信息后发出警示；
- h) 支持驾驶员动态查岗，可根据平台设定周期或采用特定策略，通过摄像头采集车内驾驶员头像进行在线和离线校验。

6.5.3 全向盲区监测系统

车载智能一体机具备全向盲区监测系统功能，对车辆各种行驶状态下各类盲区进行有效监测预警，具备全天候、全覆盖的主动警示驾驶员的能力，并符合以下要求：

- a) 支持车辆起步、倒车、低速变道、中高速变道、转弯等盲区风险预警；
- b) 支持根据不同车型调整警示策略和参数阈值；
- c) 支持屏蔽车辆进站期间对站台正常候车人员的无效预警；
- d) 支持检测外界生命体征，实现普通障碍物与人的分类分级预警判断；
- e) 盲区风险出现后需保存风险点警示的照片和视频。

6.5.4 设备警示信息

车载智能一体机具备向平台上传预警信息及接收平台命令的能力，并符合以下要求：

- a) 支持平台功能设置，对主要参数、数据、状态等进行监控，判断异常时进行警示；
- b) 支持语音报读，结合声、光、文字等方式向驾驶员进行警示；
- c) 支持触发警示时立即向平台上传警示信息，包括但不限于以下内容：
 - 1) 警示类型；
 - 2) 线路号；
 - 3) 车载智能一体机编号；
 - 4) 车号；
 - 5) 时间；
 - 6) 位置；
 - 7) 具体违规内容或数值；
 - 8) 照片，根据警示类型设置是否上传；
 - 9) 音视频，根据警示类型设置是否上传及警示前后时长。
- d) 支持接收平台取消警示指令；
- e) 支持接收平台命令后的数据回复及上传，包括但不限于以下内容：
 - 1) 车辆实时状态，包括警示信息、车辆定位、车辆运营、驾驶员操作等基础信息；
 - 2) 任意指定通道的实时音视频数据；
 - 3) 所有通道的实时音视频数据；
 - 4) 任意指定通道的历史音视频数据或抓拍图像。

6.6 运营调度功能

车载智能一体机具备公共汽电车营运调度必要功能，并具有柔性适配性，满足具体智能调度平台的功能要求。

6.6.1 调度信息交互

具备调度信息交互功能，并符合以下要求：

- a) 支持接收平台下发的行车计划、当班驾驶员、线路站点名称及实时调度指令等信息，并通过屏幕显示和语音报读方式提醒驾驶员；
- b) 支持驾驶员向平台上报确认调度指令及车辆到站等信息。

6.6.2 辅助调度

具备向驾驶员提供辅助调度功能，并符合以下要求：

- a) 显示当前车速和路段限速标准、车辆运营线路和运营状态、站点和下一站点名称等信息；
- b) 显示行车计划和计划执行情况；
- c) 显示站点名称和时间信息；
- d) 支持驾驶员发车、充电、回场、放空等运营申请；
- e) 支持接收和播报下一站预计到站时间。

6.6.3 多线路运营

具备多条线路运营功能，并符合以下要求：

- a) 支持预存储多条线路及报站相关信息文件，存储线路不小于 200 条，每条线路不少于 100 个站点，站点信息包括经纬度数据以及中、英、粤语音报站文件等内容；
- b) 支持驾驶员现场操作或平台远程操作切换运营线路；
- c) 支持接收并存储平台远程下发的线路文件。

6.6.4 区域检测

车载智能一体机主存储器能存储公交站点、场站、特殊位置点等区域信息，通过设备的位置信息自动判断车辆进出区域的情况，记录并向调度平台上报进出区域的时间、速度、方向角等信息。

6.6.5 运营安全警示

具有向驾驶员发出运营安全警示功能，包括以下内容：

- a) 滞站：车辆进站逗留时间大于设置的最大值；
- b) 甩站：车辆进站逗留时间小于设置的最小值；
- c) 站外开门：车辆在站点范围以外开门；
- d) 开门行车：车辆在开门状态下行驶或启动；
- e) 路线偏离：车辆驶离预定路线；
- f) 急加速：车辆实时正加速度大于设置的最大值；
- g) 急减速：车辆实时负加速度大于设置的最大值；
- h) 急转弯：车辆实时角速度大于设置的最大值；
- i) 分段限速：根据线路不同路段不同时段设定的限速值进行自动判断车辆是否超速，支持线路与对应限速值同时切换，支持区分上下行；
- j) 关键点超速：
 - 1) 支持通过斑马线自动识别前向路口关键点，判断通行路口关键点时车辆速度是否高于预设限速值；
 - 2) 支持通过平台设置线路安全关键点，包括学校、医院、上下坡等，通过定位功能自动识别关键点并提前给予驾驶员安全语音提示，判断通行安全关键点时车辆速度是否高于预设限速值。

7 性能要求

7.1 整体性能

整体性能符合以下要求：

- a) 在实际行车状态及路况下连续工作 3 天，每天连续工作时间应不少于 16 h，工作无异常；
- b) 平均无故障时间不小于 10000h；
- c) 终端内功放功率不小于 10W，外功放功率不小于 10W，显示屏用于 TTS 播报的喇叭功率不小于 3W。

7.2 定位性能

定位性能应符合 JT/T 794-2019 中 6.2 的要求，并具备 BDS 单北斗功能，正常环境下水平定位精度在 5 米以内。

7.3 通信性能

通信性能应符合 GB/T 26766-2019 中 7.1.3 和 JT/T 794-2019 中 6.3 的要求。

7.4 算力性能

算力性能应符合以下要求：

- a) 支持可更核算力，出厂时算力不小于 2TOPS，宜经过评估预留 40%余量；
- b) 支持后期扩展算力，并确保扩展后的算力具有融合性。

7.5 摄像性能

7.5.1 回放视频质量要求

回放视频质量应符合以下要求：

- a) 回放视频画面信息不应有明显的缺损，不应出现画面卡顿、丢帧的现象，物体移动时影像边缘不应有明显的锯齿状拖尾、马赛克、断裂等现象；
- b) 具备多通道音视频采集能力，各通道的回放视频分辨率应在产品技术文件中明示，分辨率不低于 1280×720。

7.5.2 摄像头基础性能要求

各类摄像头外观为全金属外壳半球机，车外安装的应具备 IP67 及以上防水等级，具备光敏传感器，内置拾音器，其基础性能应符合 QC/T 1128-2019 的第 5 章要求。

7.5.3 DMS 摄像头性能要求

DMS 摄像头性能应符合以下要求：

- a) 分辨率：不小于 1280×720；
- b) 曝光模式：自动曝光，依托人脸位置进行中心区域权重阶梯下降式向周边曝光；
- c) 景深范围：调焦 0.3 m~0.8 m 内，保证画质清晰；
- d) 单波窄波段范围：940 nm±10 nm；
- e) 光生物安全：符合 IEC 62471:2006 的要求。

7.5.4 摄像头电气性能要求

摄像头电气性能应符合以下要求：

- a) 摄像头视频输出信号要求如下：
 - 1) 视频信号幅度为 $(1 \pm 0.2) V_{p-p}$ ；
 - 2) 输出阻抗为 $(75 \pm 7.5) \Omega$ 。
- b) 具备自动增益控制功能，视频信号可随目标亮度的变化自动调整视频输出，当使用环境实际色温在 2800 K 到 9000 K 范围内变化时，能自动调整白平衡，输出图像应准确重现观察场景的实际色彩；
- c) 具备背光补偿调整及自动调节功能；
- d) 具备自动彩色/黑白转换模式；
- e) 具备固定电子快门（1/50 s、1/100 s 等）和自动电子快门两种模式；
- f) 支持红外技术。

7.5.5 摄像头光学性能要求

摄像头光学性能应符合以下要求：

- a) 分辨力要求如下：
 - 1) 水平解析度 ≥ 800 TVL；
 - 2) 同时右上 45°、右下 45°、左上 45°、左下 45° 的分辨力不低于中心分辨力的 60%。
- b) 亮度信号信噪比：大于等于 48 dB（加权）；
- c) 彩色图像最低可用照度：摄像头在输出图像的分辨力下降到标称亮度条件下分辨力的 50%、亮度信号信噪比不小于 34 dB 时的最低照度为 1 Lux \leq 最低照度 < 10 Lux；
- d) 最大亮度鉴别等级：大于等于 10 级；

- e) 平均色彩还原误差 (E) : $15 < E \leq 20$ (6500 K), $17 < E \leq 22$ (其他色温)。

7.5.6 视频分析能力要求

视频分析能力要求如下:

- 视频接入能力: 不宜少于 24 路 (1920×1080@25 fps);
- 视频解码能力: 不宜少于 24 路 (1920×1080@25 fps);
- 视频编码能力: 不宜少于 24 路 (1920×1080@25 fps)。

7.6 显示性能

交互显示屏显示性能应满足以下要求:

- 分辨率: 不低于 1024×600;
- 视角: 不小于左 80° / 右 80°, 上 70° / 下 70°;
- 亮度: 不低于 300 cd/m²;
- 正常工作时功率: ≤6 W;
- 触摸按键和触摸功能延迟: 不大于 100 ms。

7.7 电气性能

7.7.1 电源

7.7.1.1 电源电压适应性

按表 5 给出的电源电压波动范围对车载智能一体机进行电压适应性试验, 试验后设备各项功能均应正常。

表 5 电气性能试验参数

单位为伏特 (V)

标称电源电压	电源电压波动范围	极性反接电压	过电压
12	9~16	14±0.1	24
24	18~32	28±0.2	36
36	27~48	42±0.2	54

7.7.1.2 耐电源极性反接

按表 5 规定的标称直流电源电压进行极性反接时, 车载智能一体机终端应能承受 1 min 的极性反接试验, 除熔断器外 (允许更换烧坏的熔断器) 不应有其他电气故障, 试验后设备各项功能均应正常。

7.7.1.3 耐电源过电压性

在表 5 规定的过电压下, 车载智能一体机终端应能承受 1 min 的电源过电压试验, 试验后设备各项功能均应正常。

7.7.1.4 断电保护性能

车载智能一体机断电保护性能要求如下:

- 应符合 JT/T 794-2019 中 6.4.1.5 的要求;
- 固件更新、参数修改过程中遇到掉电等意外情况时应自动恢复, 保证更新失败时终端能够正常使用;
- 线路数据更新过程中遇到掉电等意外情况时应自动恢复, 保证终端能够使用原有线路配置信息进行报站或重新更新。

7.7.1.5 低压保护性能

在车辆蓄电池电压低于门限值时, 车载智能一体机应停止从汽车电瓶取电。当汽车电瓶电压恢复超过低压门限值上限时, 车载智能一体机应从备用电池切换回汽车电瓶供电, 恢复从汽车电瓶取电。低压门限值要求如下:

- a) 12 V 电瓶：8.5 V±0.5 V；
- b) 24 V 电瓶：17.0 V±1.0 V；
- c) 36 V 电瓶：26.0 V±1.0 V。

7.7.1.6 电源部分

车载智能一体机以车辆低压电瓶作为电源来源，主机电源线束的 ACC 线束应接车上低压电瓶的 ACC 信号电进行主机关机控制，当低压总关关闭时，低压电瓶的 ACC 信号电断，主机应能检测到 ACC 信号断电，主机延时 15 分钟关机，延时工作时间应足够终端向监控中心报警或传输必要的数

7.7.2 连接线

车载智能一体机连接导线应符合以下要求：

- a) 连接导线性能应符合 QC/T 414-2016 的相关要求；
- b) 连接线应整齐布置，并用线夹、电缆套、电缆圈固定，线束内的导线应有序编扎；
- c) 导线颜色应符合 GB/T 19056 的要求；
- d) 电源导线上应串联熔断器，熔断器性能应符合 GB/T 31465.3 的相关要求；
- e) 各线束应有不易破损的标志牌，各标志牌标明线束的功能，各线标明线序定义。

7.7.3 接插器

车载智能一体机接插器应符合以下要求：

- a) 接插器性能应符合 QC/T 1067 的相关要求；
- b) 连接器插头两端的线色应一致；
- c) 两个以上非通用接口应有明显标识，插头不能互换。

7.8 电磁兼容性

电磁兼容性应符合 GB/T 26766-20196 中 7.3.1 和 7.3.2 的要求。

7.9 环境适应性

7.9.1 气候环境适应性

车载智能一体机应具备气候环境适应性，并符合以下要求：

- a) 应符合 JT/T 794-2019 中 6.5.1 的要求。
- b) 在承受各项气候环境试验时、试验后，应无任何电气故障，机壳、插接器等不应有严重变形；其各种功能应保持正常；试验前存储的数据不应丢失。

7.9.2 机械环境适应性

车载智能一体机应具备机械环境适应性，并符合以下要求：

- a) 应符合 JT/T 794-2019 中 6.5.2 的要求；
- b) 在承受各项机械环境试验后，应无永久性的结构变形，零部件应无损坏，应无电气故障，紧固件应无松脱现象，插头、通信接口等接插件不应有严重变形，其各项功能应保持正常，试验前存储的数据不应丢失。

7.9.3 防护性

车载智能一体机的防护性应符合以下要求：

- a) 各个设备的外壳防护等级应至少符合 GB/T 4208-2017 中 IP53 的规定；
- b) 外露接插件应装有可有效防水的塑胶套等，具有防泼溅、淋水、渗水能力；
- c) 试验后各项功能应保持正常，试验前存储的数据不应丢失。

8 第三方开发支持

车载智能一体机应具备开放性，以实现系统生态，提升其可持续使用性，具体要求如下：

- a) 系统开放共享资源包，包括但不限于定位、通信、拾音、扬声、显示、RS232、RS485、GPIO、TTS、CAN 总线、摄像头、雷达等资源；
- b) 支持第三方设备接入，并按规范设备接口对接、按交互协议传输数据；
- c) 支持第三方软件开发功能，支持第三方软件安装采集，支持 SDK、编译环境、软件打包、安装等能力开放。

9 试验方法

9.1 结构和外观检查

在环境照度 300lx 条件下，目距 300mm~500mm 情况下目视检查车载智能一体机的以下内容：

- a) 外观及结构；
- b) 连接导线的规格和线色；
- c) 插接器位置、两端线色和插头规格；
- d) 熔断器应标明额定电流值，检查熔断器的安装、更换方式；
- e) 结合目测与触检，图、文、物核对，操作演示或按厂家产品规范中给出的方法对设备进行测试，各组件结构和外观应符合 5.3 的要求。

9.2 接口测试

按产品说明书（必要时连接所需扩展设备）逐一查验各接口，应符合 5.2、5.5 的要求。

9.3 功能测试

9.3.1 基础功能测试

9.3.1.1 定位功能

车载智能一体机通电正常工作，接入卫星定位信号，检查定位功能，应符合 6.1.1 的要求。

9.3.1.2 通信功能

车载智能一体机通电正常工作，运行 10 min 后，依据技术说明文档，连接至平台，在正常工作过程中，进行以下试验，结果应符合 6.1.2 的要求：

- a) 记录上电到成功连接上平台的时间；
- b) 成功连接平台后，检查设备与平台的数据收发情况；
- c) 断开无线模块天线，使得设备无线通信中断，持续 2 min；
- d) 2 min 后重新接入无线模块天线，检查设备能否重新连接平台；
- e) 检查通信中断期间数据接收情况。

9.3.1.3 设备管理

车载智能一体机通电正常工作，对比用户手册，检查设备固件、文件、参数升级、设置、导出方式和结果，应符合 6.1.5 的要求。

9.3.1.4 设备自检

车载智能一体机通电正常工作，对比用户手册，目视设备自检过程及结果，应符合 6.1.6 的要求。

9.3.2 信息采集功能测试

9.3.2.1 驾驶员信息采集

车载智能一体机与平台成功连接后，根据技术说明使用 IC 卡或者手动输入方式进行考勤操作，平台应能正确接收到考勤信息，应能正确包含 6.2.1 要求的各种信息。

9.3.2.2 车辆信息采集

车载智能一体机接入模拟 CAN 信号，模拟车辆各种状态信号输出，能够检测到 6.2.2 要求的各种信息。

9.3.2.3 客流采集

车载智能一体机客流采集功能测试方法如下：

- a) 驾驶员驾驶测试车辆在道路上按照线路正常行驶；
- b) 测试员随车人工统计从起点站到终点站的客流数据；
- c) 测试员对设备采集与人工采集的客流数据进行比对；
- d) 本项测试次数不应少于 10 次；
- e) 设备采集与人工采集的客流数据的平均误差应小于 5%；
- f) 客流采集各项功能应符合 6.2.3 的要求。

9.3.3 信息交互功能测试

9.3.3.1 人机交互

车载智能一体机通电正常工作，检查交互显示屏显示界面及界面切换操作方式，应符合 6.3.1 的要求。

9.3.3.2 语音播放

车载智能一体机通电正常工作，并接入网络和位置信号，模拟经过线路站点的情况，测试语音交互功能，应符合 6.3.2 的要求。

9.3.3.3 人工报警

目视检查报警按钮和紧急求助按钮位置，并分别触动报警按钮和紧急求助按钮，位置和功能符合 6.3.3 的要求。

9.3.3.4 信息发布

连接信息发布设备，车载智能一体机发给信息发布设备的数据应符合 6.3.4 的要求。

9.3.3.5 收费结算

连接收费结算设备，车载智能一体机发给收费结算设备的数据应符合 6.3.5 的要求。

9.3.3.6 巡检按钮

连接巡检按钮设备，车载智能一体机接收巡检按钮设备的信号应符合 6.3.6 的要求。

9.3.4 视频监控功能测试

车载智能一体机通电正常工作，运行 10 min 后进行以下录音摄像试验：

- a) 本地查看视频画面，宜支持最少 24 个视频通道，各视频通道常见功能见表 4；
- b) 对录像进行回放，车厢内的摄像录音同步，音频清晰，可辨析驾驶员与乘客的对话；
- c) 驾驶位摄像机支持采集分析驾驶行为；
- d) 对设备进行开机关机操作，支持开机录像，车辆启动后全部视频通道开始录像，车辆熄火并达到延时关机时刻时，自动停止录像；
- e) 采用 ISO/IEC/ITU 发布的标准 H.264/H.265 解码软件，应能够正常播放相应的视频数据；
- f) 播放设备内存储视频，检查叠加信息，应包含车牌号、通道号、时间、经纬度、速度、线路号、上下行、营运状态、站点的字幕信息；
- g) 通过监控中心远程下发命令可以对视频进行实时播放、回放和下载操作；
- h) 根据技术说明可通过设备接口导出音视频；
- i) 根据录像文件大小以及时间，视频分辨率不低于 1280×720、16 帧/秒，各个通道视频存储时间长度应不小于 30 天，每天存储时长不小于 18 小时；
- j) 车辆报警、碰撞和系统巡检自动触发或手动触发录像不允许被覆盖；
- k) 切换网络环境，查看设备码流是否正常切换；
- l) 根据技术说明通过日期时间、事件类型等条件检索主存储器内的各类数据，并进行播放、暂停、停止、快进、帧进（仅视频）等操作；

- m) 导出录像，使用 mp4 和 avi 标准播放器可以正常播放。

9.3.5 智能监控功能测试

9.3.5.1 高级驾驶辅助系统（ADAS）

高级驾驶辅助系统功能测试方法如下：

- a) 前向车辆碰撞警示和车道偏离警示功能按照 JT/T 883-2014 的第 5 章节进行试验，试验结果符合 6.5.1 的要求。
- b) 斑马线未礼让行人警示功能。
 - 1) 测试道路上应有清晰可见的车道标识线，并符合 GB 5768.3 的规定；
 - 2) 车辆应能提供统一的 CAN 接口和对应的 CAN 协议，能解析当前车速；
 - 3) 斑马线两端放置行人形态障碍物模型，车辆以 5 km/h 速度通过斑马线，记录警示情况；
 - 4) 查看平台警示记录，如记录缺失或延迟即为测试失败，若记录正常则进入下一步检测；
 - 5) 车辆和平台正常警示即为测试通过；
 - 6) 本项测试次数 10 次，通过不小于 8 次即为测试通过。

9.3.5.2 驾驶员状态监测系统（DMS）

驾驶员状态监测系统功能测试方法如下：

- a) 测试道路上，驾驶员驾驶测试车辆，分别做出以下行为：
 - 1) 疲劳驾驶；
 - 2) 接打手持电话；
 - 3) 长时间不目视前方；
 - 4) 驾驶员不在驾驶位置；
 - 5) 抽烟；
 - 6) 双手同时脱离方向盘；
 - 7) 未系安全带。
- b) 记录车辆警示情况；
- c) 查看平台警示记录，如记录缺失或延迟即为测试失败；
- d) 车辆和平台正常警示即为测试通过；
- e) 本项测试次数 10 次，通过不小于 8 次即为测试通过。

9.3.5.3 盲区监测系统

盲区监测系统测试的相关测试方法及步骤应当符合 GB/T 39265-2020 中第 6 章的要求。

9.3.6 运营调度功能测试

9.3.6.1 调度信息交互

车载智能一体机通电正常工作，并接入网络，检测并展示对调度平台下发的调度指令的响应，应符合 6.6.1 的要求。

9.3.6.2 辅助调度

车载智能一体机通电正常工作，并接入网络，以实际装车运行测试或模拟方式运行，检测设备对驾驶员的辅助调度信息显示，应符合 6.6.2 的要求。

9.3.6.3 多线路运营

车载智能一体机通电正常工作，并接入网络，检查设备内存储线路数据条数、站点个数、语音报站文件，检查报站信息，检查平台下发切换指令和操作设备切换线路情况，应符合 6.6.3 的要求。

9.3.6.4 区域检测

车载智能一体机通电正常工作，并接入网络，以实际装车运行测试或模拟方式运行，检测设备对运营区域的判断情况，应符合 6.6.4 的要求。

9.3.6.5 运营安全警示

运营安全警示功能测试方法如下：

a) 测试道路上，驾驶员驾驶测试车辆，操作车辆做出以下行为：

- 1) 滞站；
- 2) 甩站；
- 3) 站外开门；
- 4) 开门行车；
- 5) 路线偏离；
- 6) 急加速；
- 7) 急减速；
- 8) 急转弯。

b) 记录车辆警示情况；

c) 查看平台警示记录，如平台记录缺失或延迟即为测试失败；

d) 车辆和平台正常警示 a) 所列行为即为测试通过；

e) 本项测试次数 10 次，平台应至少通过 8 次测试即为测试通过。

分段限速测试方法如下：

a) 车载智能一体机通电正常工作，并接入网络，以实际装车运行测试或模拟方式运行；

b) 选择不少于 2 条线路分别设定限速路段、限速时段限速值；

c) 检测设备分段限速显示正确性、超速判断准确性及超速后的报警提醒状态；

d) 应符合 6.6.5 的要求。

9.4 性能测试

9.4.1 定位

车载智能一体机通电正常工作，连接导航卫星信号模拟器，并进行定位性能试验，结果应符合 7.2 要求。

9.4.2 通信

目视检查车载智能一体机的无线通信模块，查验设备的通信传输模块性能，或者查验模块供应商提供的由法定检验机构出具的检测证书，其结论应符合 7.3 的要求。

9.4.3 视频质量

根据 GB 20815-2006 中 10.2.2 和 10.2.3 中的方法进行视频质量试验，结果应符合 7.5.1 的要求。

9.4.4 自动报站误差

车载智能一体机通电正常工作，接入位置信号，模拟车辆经过 50 个站点的情况，及后检查设备识别到的自动报站站点数，应不少于 49 个。

9.4.5 多线路存储容量

车载智能一体机通电正常工作，导入预先制作好的线路信息配置文件，该线路信息配置文件含 200 条线路，每条线路含 99 个站点。导入文件后，设备应能在 200 条线路间任意切换，切换后手动报站，检查报站信息应正常。

9.4.6 电气性能试验

按照 GB/T 26766-2019 的 8.6 对车载智能一体机进行电气性能试验，试验中和试验后检查设备各项功能均应正常。

9.4.7 电磁兼容性试验

按照 GB/T 26766-2019 的 8.7.1 和 8.7.2 对车载智能一体机进行电磁兼容性试验，试验中和试验后检查设备各项功能均应正常。

9.4.8 环境适应性试验

按照 GB/T 26766-2019 的 8.8 对车载智能一体机进行环境适应性试验，试验中和试验后检查设备外观结构应完好，各项功能均应正常。

10 检验规则

10.1 检验分类

10.1.1 概述

车载智能一体机的检验分为型式检验和出厂检验。

10.1.2 型式检验

如有下列情况之一时，应对设备按表 5 的规定进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定；
- b) 转产或转厂；
- c) 停产后复产；
- d) 结构、材料或工艺有重大改变、可能影响产品性能；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有明显差异。

10.1.3 出厂检验

在产品出厂前，应对设备按表 5 的规定进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

10.2 检验规则

按表 6 的规定进行型式检验或出厂检验。

表 6 检验项目

检验项目	要求	试验方法	型式检验	出厂检验
结构和外观	5.3	9.1	√	√
接口	5.2、5.5	9.2	√	○
功能	6	9.3	√	○
整体性能	7.1	9.4	√	○
电气性能	7.7	9.4.6	√	○
电磁兼容性	7.8	9.4.7	√	○
环境适应性	7.9	9.4.8	√	○

注：“√”表示必做项目，“○”表示按合同规定选做项目。

10.3 判定规则

如果有一项检验不符合要求，则判定该型号设备检验不合格。

附录 A
(规范性)
信息发布设备要求

A.1 一般要求

信息发布设备通过与车载智能一体机连接进行信息交互，实现电子线路显示功能，受车载智能一体机控制，为车内外乘客发布线路服务信息，宜包括但不限于以下信息：

- a) 线路名称；
- b) 行驶方向；
- c) 起点站和终点站；
- d) 首末班服务时间；
- e) 全部站点的线路信息；
- f) 到站通知；
- g) 下一站点通知；
- h) 可换乘信息；
- i) 图片；
- j) 视频。

A.2 性能要求

信息发布设备性能应符合表 A.1 的要求。

表 A.1 信息发布设备性能要求

序号	硬件要求		说明
1	处理器	八核 ARM CORTEX-A53 1.5 GHz	不低于该配置
2	内存	DDR3 1 GByte	不低于该配置
3	闪存容量	EMMC 8 GByte (不少于 5G 可用)	不低于该配置
4	分辨率	LED 屏 1920×540	不低于该配置
5	可视角	纵向 170°，水平 170°	不低于该配置
6	对比度	1000:1	不低于该配置
7	响应时间	<8 ms	不低于该配置
8	控制板	安卓系统 7.1 及以上或厂商定制闭源系统	不低于该配置
9	网络接口	以太网接口，10M/100M 自适应	不低于该配置
10	输入接口	USB 3.0 接口×2	不低于该配置

A.3 显示信息要求

信息发布设备应符合以下管理要求：

- a) 满足主管部门要求的其他多媒体信息发布要求；
- b) 设备及软件系统符合国家有关信息安全规定，并采取加密传输；
- c) 支持通过平台实现远程信息更新、发布、程序升级、监控等功能；
- d) 可通过平台紧急关闭电子屏功能；
- e) 具备二级或以上的等保条件。

附录 B
(规范性)
收费结算设备要求

B.1 一般要求

收费结算设备包括电子收费设备与现金投币设备，宜采用一体化设计，结构紧凑，实现电子支付和现金支付等乘客支付功能，满足以下要求：

- a) 显示应采用不小于 7 寸屏幕高清液晶显示器，可显示当前线路票价、电子支付结果信息，可方便查看设备基本信息、参数版本信息、电子支付交易明细及汇总信息；
- b) 语音播报宜支持根据刷卡、扫码、现金投币等不同的支付方式进行语音播报；
- c) 支持电子支付交易数据实时上传平台；
- d) 支持与车载智能一体机交互数据，包括但不限于以下信息：
 - 1) 交易类型；
 - 2) 卡片类型；
 - 3) 本次扣款余额/余次；
 - 4) 本次扣款金额/次数；
 - 5) 卡号或二维码号；
 - 6) 交易时间；
 - 7) 有效期；
 - 8) 所选公交线路编码；
 - 9) 月刷卡次数；
 - 10) 公交累计金额；
 - 11) 联乘累计金额。

B.2 电子支付

电子收费设备应符合 JT/T 978 的要求，并满足以下多元化支付要求：

- a) 支持所在地现有所有电子支付方式；
- b) 支持单一票价和分段收费等多种收费模式；
- c) 支持数字人民币支付方式；
- d) 可扩展 UWB 超高频无感支付等其他支付方式。

B.3 现金支付

乘客投币设备整体设计满足以下要求：

- a) 宜支持纸币和硬币面额及真伪的精确识别；
- b) 宜支持屏幕及语音提醒投币金额；
- c) 宜支持实时监控钱胆是否满钞状态或存储容量状态，根据运营需求设置收银时限；
- d) 可通过电子锁（含应急开锁机构）或机械锁两种方式开箱门。