

ICS 03.220.20
R 87
备案号: 31297-2011

DB11

北京市地方标准

DB11/T 812—2011

快速公交（BRT）智能系统技术要求

Bus rapid transit intelligent system technical requirement

2011-08-09 发布

2011-12-01 实施

北京市质量技术监督局 发布

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	2
5 总体要求	2
6 系统框架	2
7 业务功能要求	3
7.1 运营调度	3
7.2 乘客信息服务	5
7.3 路口公交优先信号申请	6
7.4 电子检票	6
7.5 运营安全与服务管理	6
7.6 图像监控	7
8 电子设备要求	7
8.1 车载电子设备	7
8.2 车站电子设备	10
8.3 停车场电子设备	12
8.4 调度中心电子设备	14
8.5 路口公交优先信号申请设备	15
9 网络通信要求	15
10 运行维护及安全管理要求	16
10.1 电子设备的监视及管理	16
10.2 网络通信管理	16
10.3 数据管理	16
10.4 应用软件运行的监视及管理	16
10.5 系统安全管理	16

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由北京公共交通控股（集团）有限公司提出。

本标准由北京市交通委员会归口并负责组织实施。

本标准起草单位：北京公共交通控股（集团）有限公司、北京航空航天大学、青岛海信网络科技股份有限公司、北京天路纵横交通科技有限公司。

本标准主要起草人：林正、熊桂喜、翟志强、卢峰、罗大明、张海、邹迎、万里、符毅。

快速公交（BRT）智能系统技术要求

1 范围

本标准规定了快速公交智能系统的总体要求、系统框架、业务功能要求、电子设备要求、网络通信要求、系统运行维护及安全管理要求。

本标准适用于快速公交智能系统的设计、建设和管理。

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。

GB/T 2312 信息交换用汉字编码字符集——基本集

GB 4094 汽车操纵件、指示器及信号装置的标志

GB 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 14394 计算机软件可靠性和可维护性管理

GB/T 19056-2003 汽车行驶记录仪

GB/T 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50174-2008 电子信息系统机房设计规范

GB 50311 综合布线系统工程设计规范

GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 50348 安全防范工程技术规范

DB11/T 159.1 市政交通一卡通技术标准 第1部分：卡片

DB11/T 159.2 市政交通一卡通技术标准 第2部分：终端

DB11/T 159.3 市政交通一卡通技术标准 第3部分：应用

DB11/T 384.6 图像信息管理系统技术规范 第6部分：图像存储与回放要求

DB11/T 384.7 图像信息管理系统技术规范 第7部分：工程要求与验收

DB11/T 384.10 图像信息管理系统技术规范 第10部分：图像采集点设置要求

DB11/T 648 公共汽电车客运服务规范

DB11/T 657.3 公共交通客运标志 第3部分：公共汽电车

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

快速公交智能系统 bus rapid transit intelligent system

采用电子、计算机、通信、控制等技术，对快速公交的运营、服务、安全进行控制和综合管理的系统。

3.2

公交优先信号申请 bus priority signal request

公交车辆进入路口时，在设定的距离范围内，向交通信号控制系统提交优先通过请求信息的过程。

3.3

车载综合智能终端 vehicle integrated intelligent terminal

安装在公交车辆上的具有定位、人机交互、通信和控制等功能的集成电子设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BRT: 快速公交 (Bus Rapid Transit)

CAN: 控制器局域网 (Controller Area Network)

IC: 集成电路 (Integrated Circuit)

ID: 标识号码 (Identity)

IP: 网际协议 (Internet Protocol)

LCD: 液晶显示器 (Liquid Crystal Display)

LED: 发光二极管 (Light Emitting Diode)

RAID: 独立磁盘冗余阵列 (Redundant Array of Independent Disk)

USB: 通用串行总线 (Universal Serial Bus)

VLAN: 虚拟局域网 (Virtual Local Area Network)

5 总体要求

5.1 应实现对公交车辆、车道、车站、停车场、客流的实时和有效监控。

5.2 应提供全面、准确、及时、便捷的乘客信息服务。

5.3 应具备良好的开放性、扩展性、适用性，易于操作和维护。

5.4 应实现安全、可靠、高效的运行。

6 系统框架

BRT智能系统框架如图1所示。

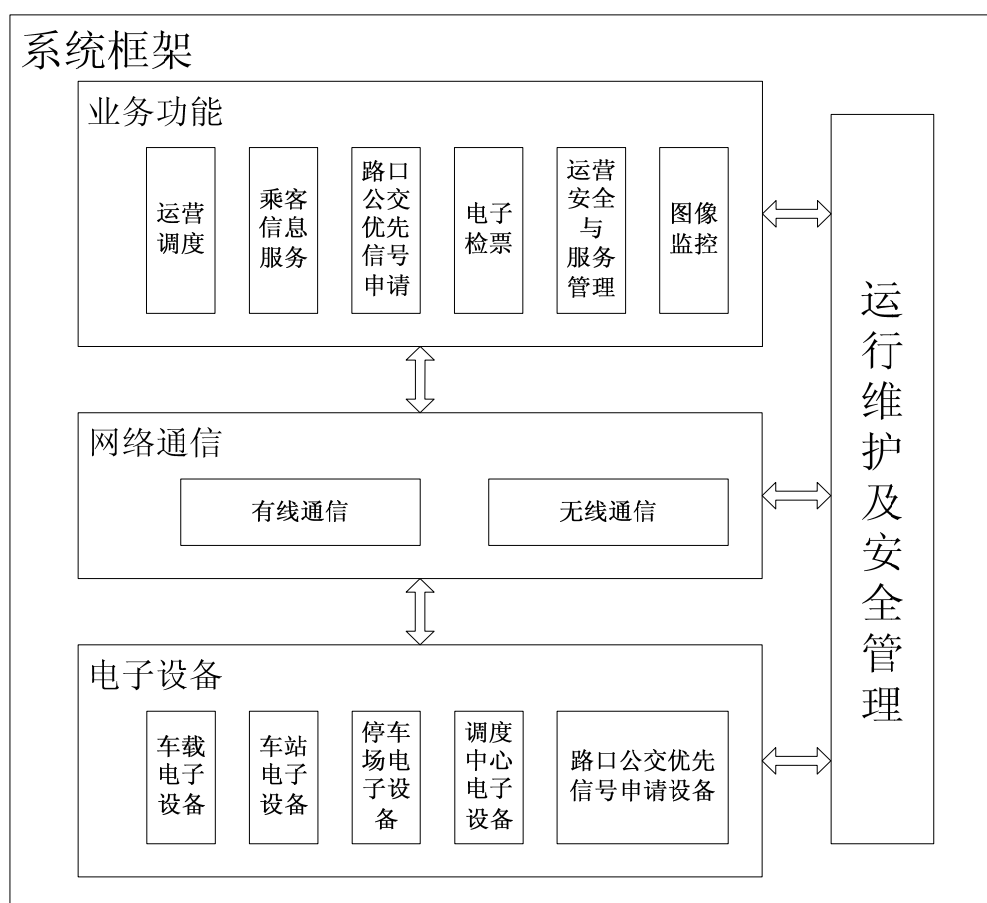


图 1 系统框架图

7 业务功能要求

7.1 运营调度

7.1.1 行车计划

- 7.1.1.1 应支持编制不同季节的平日、假日行车计划，并提供手工调整的功能。
- 7.1.1.2 应能设定每个车次的属性，包括全程、区间、大站快车、空放等。
- 7.1.1.3 应能设定每个车次的发车时间、到达各站的时间、行驶里程。
- 7.1.1.4 应能给出班次班型，每个班次上下班等活动的时间。
- 7.1.1.5 应能将已形成的行车计划作为模板使用，在模板的基础上进行调整，生成新的行车计划。
- 7.1.1.6 应支持行车计划从电子表格导入和将行车计划导出到电子表格。
- 7.1.1.7 应支持浏览、查询、检索、打印已经编制好的行车计划。
- 7.1.1.8 应支持行车计划审批和发布的管理流程。

7.1.2 配车排班

- 7.1.2.1 应能根据行车计划和轮班规则生成配车排班计划。
- 7.1.2.2 应能实现跨线路调配人员、车辆，并能自动检测人力、运力调配的冲突，提示操作员进行调整。

7.1.2.3 应能将已形成的配车排班方案作为模板使用，在模板的基础上进行调整，生成新的配车排班计划，并提供手工调整的功能。

7.1.2.4 应支持排班计划从电子表格导入和将排班计划导出到电子表格。

7.1.2.5 应支持浏览、查询、检索、打印已经编制好的配车排班计划。

7.1.2.6 应支持配车排班计划审批和发布的管理流程。

7.1.3 调度监控

7.1.3.1 应支持基于数字地图的实时监控，并应实现：

- 支持主流数字地图数据格式，实现数字地图的浏览、漫游、缩放等基本操作功能；
- 显示道路、线路、车辆、车站、场站等相关信息；
- 实现多种监控方式：单线路监控、多线路监控、多视图监控；能锁定跟踪车辆并绘制运行轨迹；
- 能直观反映出车辆在线路上的运行位置、在场站停车驻站的状况，并能实时查询车辆的基本信息，包括车辆编号、车牌号、车速、驾驶员姓名、车载设备在线状况；
- 回放车辆的运行轨迹，对违规车辆标示出违规地点，并可以导出轨迹图片至文件；能在回放过程中以列表形式滚动显示车辆的运行状态、违规等信息。

7.1.3.2 应支持基于线路示意图的实时监控，并应实现：

- 根据线路基础信息，自动生成线路示意图。示意图中应包括线路的名称、运行方向、起始站、中途站；应能按比例显示站点位置；单屏应至少能显示四条线路；
- 能直观反映出车辆在线路上的运行位置、在场站停车驻站的状况，并能实时查询车辆的基本信息，包括车辆编号、车牌号、车速、驾驶员姓名、车载设备在线状况；
- 反映超速、离线行驶、越站、滞站、快点、晚点、大间隔、串车、报警、故障、堵车的车辆；
- 直接在线路示意图上选择车辆进行查询车辆行驶记录、发送调度指令等操作。

7.1.3.3 应能根据驾乘人员签到、签退信息，自动添加并显示上班和下班记录，并自动判断迟到早退；应支持手工签到、签退、考勤记录审核。

7.1.3.4 应支持向车载综合智能终端发送调度指令及其它信息，应支持信息群发，具备信息发送应答机制；宜将常用调度命令及其它信息做成列表进行调用。

7.1.3.5 实时调度应能实现：

- 自动加载当日的行车计划，并能手工调整发车时间；
- 每个调度终端至少能调度四条线路。调度软件界面上同时以图形、数据方式显示配车情况、行车计划、行车计划执行情况，并能对异常情况进行告警；
- 支持远程集中调度和线路首末站调度模式，支持区间车、大站快车等调度方法，支持自动和手动发车，自动向车载综合智能终端发送发车指令，在调度软件界面上显示反馈信息；
- 支持跨线路调度使用车辆；
- 支持批量调整发车时间；
- 支持调度员和驾驶员的双向通话，将车载电话号码做成列表进行调用；
- 支持特殊情况（如恶劣天气、大型活动等）时启用紧急预备计划，完成车辆调度；
- 支持行车记录的修改操作并自动记录操作人员的操作过程；
- 记录行车计划的执行情况，生成行车记录，支持手工记录行车计划未执行或调整的原因；
- 记录车辆故障和事故的发生时间、地点、原因等信息；
- 自动标示行驶异常的车辆和车次，操作人员能直接对其进行手动发车等操作；
- 接收车辆报警信息，同时以图文和声音的形式示警，并记录报警信息。

7.1.3.6 应能按照保养、维修、加油等不同的非营业发车方式，生成不同类型的非营业发车次数、行驶里程等信息。

7.1.4 驾乘人员签到、签退

7.1.4.1 应能实现：

- 签到、签退操作；
- 为调度监控提供签到、签退信息；
- 发车签点、到站签点；
- 查询发车排班计划、完成的车次及里程、运营违规记录；
- 打印当前待发车次路单。

7.1.4.2 应支持驾乘人员利用车载综合智能终端进行签到、签退操作。

7.1.5 发车提示

7.1.5.1 应利用发车显示屏和广播设备发布线路名称、本班车号及发车时间、下一班车号及发车时间、预设信息和后台临时发送的通知等信息。

7.1.5.2 广播音量应能按设定时间自动调整和手工调整。

7.1.5.3 应利用车载综合智能终端接收调度命令，以文字和语音的方式提示驾乘人员。

7.1.6 运营基础信息管理

7.1.6.1 应能管理和维护人员的姓名、性别、身份证号、工号、岗位类型、驾驶证类型、所属单位等信息。

7.1.6.2 应能管理和维护运营车辆的车牌号、车辆编号、所属单位、是否空调车等信息。

7.1.6.3 应能管理和维护线路的名称、编码、类型、所属单位、运行方向、首班车发车时间、末班车发车时间、单程里程、单程运行时长、运行准点标准、途经站点等信息。

7.1.6.4 应能管理和维护车站的标识号、名称、类型、经度、纬度等信息。

7.1.6.5 应能管理和维护停车场的名称、类型、经度、纬度、面积、车位数目等信息。

7.1.6.6 应支持手工录入和通过电子表格导入车辆维修保养、燃料消耗等信息。

7.1.7 查询统计分析

7.1.7.1 查询统计应能实现：

- 根据设定条件查询统计行车计划和行车记录；
- 行车计划综合查询统计，生成行车计划汇总表；
- 行车记录综合查询统计，生成生产情况报表；
- 运营生产指标统计；
- 车辆维修保养数据查询和统计；
- 车辆燃料消耗数据查询和统计。

7.1.7.2 综合分析应能实现：

- 运营生产实际完成和计划的对比分析；
- 运营生产指标的趋势分析；
- 运营效率和服务水平的分析。

7.1.8 运营调度业务数据的保存期限应不少于两年。

7.2 乘客信息服务

7.2.1 站台信息服务

7.2.1.1 站台信息服务应符合 DB11/T 657.3 的相关要求。

DB11/T 812—2011

7.2.1.2 应能提供车站及线路介绍、换乘等预设信息。

7.2.1.3 应能以语音和文字方式预报下一班车到站的时间、线路名、车次属性、行驶方向等服务信息，播报车辆进、出站的提示信息，宜能显示后续车辆的位置信息。语音播报的开关及音量应能进行自动定时和手工调节。

7.2.1.4 应能播报调度中心和本地发布的即时信息。

7.2.1.5 在线路的始发站站台应向候车乘客提供本班车号及发车时间、下一班车号及发车时间、当前时间信息。

7.2.1.6 当末班车通过本站后应在站台提示当日运营已结束的信息。

7.2.1.7 应支持多线路服务信息发布，线路数量可进行扩展。

7.2.2 车厢信息服务

7.2.2.1 应能提供车辆进出站信息播报，内容应符合 DB11/T 648 的相关规定，播报点距车站的距离参数可以设置。

7.2.2.2 宜能显示当前车辆的运行位置和行驶方向。

7.2.2.3 在车辆转弯、通过路口、上下坡等情况下，应能采用自动播报方式播报相应的服务用语；必要时，驾驶员能通过操作按钮选择服务用语的播报。

7.2.2.4 车载服务信息显示屏应能显示预置和接收的服务信息。预置信息应按设定自动播放；接收的信息宜即时播放。

7.2.2.5 电子路牌应能显示线路名称、首末站名称、本车次的属性和行驶方向等信息。

7.3 路口公交优先信号申请

7.3.1 应能获得路口公交优先信号控制所需的公交车辆 ID、线路号、线路等级、行驶方向、距路口距离的信息，宜能获得车次属性、车辆速度、晚点与否等信息。

7.3.2 应能在设定的范围内发出优先信号申请，将路口公交优先信号控制所需的信息发送至交通信号控制系统。

7.4 电子检票

7.4.1 应符合 DB11/T 159.1、DB11/T 159.2、DB11/T 159.3 规定的功能要求。

7.4.2 采用车站检票方式时：

- 应根据车站客流量和出入口设置情况确定电子检票终端配置的数量；
- 电子检票终端应能存储不少于三天的检票数据；
- 应能将检票数据传输到调度中心；
- 应能为运营管理提供用于客流分析的数据。

7.5 运营安全与服务管理

7.5.1 运营安全管理

7.5.1.1 应能自动检查和记录车辆超速、开门行车等违规信息，并及时发出警示信息，记录的信息包括违规的人员、车号、时间、地点、程度等。

7.5.1.2 应能录入运营安全检查和处理情况的信息。

7.5.1.3 应能对运营安全违规情况进行查询和统计分析。

7.5.1.4 应能对行车事故的相关信息记录、查询和统计分析。

7.5.2 运营服务管理

- 7.5.2.1 应能自动检查和记录车辆滞站、越站等违规信息。
- 7.5.2.2 应能录入运营服务检查和处理情况的信息。
- 7.5.2.3 应能对运营服务检查情况进行查询和统计分析。
- 7.5.2.4 应能对服务纠纷和乘客意见进行记录、查询和统计分析。

7.6 图像监控

7.6.1 基本要求

- 7.6.1.1 图像信息应能检索、查询和回放，图像的存储、回放应符合 DB11/T 384.6 的相关规定。
- 7.6.1.2 应支持选择多路实时图像进行监视。

7.6.2 停车场、车站图像监控

- 7.6.2.1 应实时监控停车场的车辆进出场、到发、停放和安全状态。
- 7.6.2.2 应实时监控车站的车辆停靠、乘客上下车及候车秩序、售检票状态、安全服务情况。
- 7.6.2.3 应能将停车场、车站的监控图像信息传输至相关的车站、调度中心，图像信息保存期限不少于15天。

7.6.3 车厢图像监控

- 7.6.3.1 应监视车门开关、乘客上下车和倒车的状况。
- 7.6.3.2 应监视车厢内安全状况。
- 7.6.3.3 宜在车上保存车门开关、乘客上下车、倒车和车厢内安全状况的图像信息，保存期限不少于七天。
- 7.6.3.4 宜具有将车厢图像信息实时传输的功能。

8 电子设备要求

8.1 车载电子设备

8.1.1 基本要求

- 8.1.1.1 应能采集车辆及车载电子设备状态等信息，并以无线通信方式向调度中心传输。
- 8.1.1.2 应提供操作和显示界面，以语音、文字、图形等形式向乘客提供信息服务。
- 8.1.1.3 电气性能应符合 GB/T 19056-2003 中第 4.3 条的规定。
- 8.1.1.4 环境适应性应符合 DB11/T 159.2 的相关规定。
- 8.1.1.5 防尘和防水等级应不低于 GB 4208 规定的 IP53 级别。
- 8.1.1.6 在-20℃ ~ 75℃温度下，相对湿度不大于90%的环境下应能正常工作。
- 8.1.1.7 安装连接应紧固，易于操作和维修，线缆连接应有序并有保护措施。
- 8.1.1.8 平均无故障工作时间应大于5000 h。
- 8.1.1.9 其它车载电子设备应能响应车载综合智能终端的查询。

8.1.2 车载综合智能终端

- 8.1.2.1 宜由主机、人机界面、稳压电源三个主要部分组成。
- 8.1.2.2 应具有网络登录、数据传输、设备故障、电源等状态指示灯。
- 8.1.2.3 在通电后，应进行自检，完成自检后，将自检信息上传到调度中心。

8.1.2.4 应具备报警功能。

8.1.2.5 车辆定位要求应满足：

- 能对车辆自身进行实时定位，生成本车的动态位置、速度、方向等车辆运行数据；
- 采用卫星定位时，卫星定位模块的技术指标达到表 1 的要求。

表 1 卫星定位模块的技术指标

指标项	指标要求
绝对定位误差	小于半径 20 m
相对定位误差	小于 5 m
启动时间	小于 60 s
重新捕捉时间	小于 2 s
自动搜索时间	小于 120 s
接收通道数	并行 12 个通道或以上
数据更新周期	每秒不少于 1 次

8.1.2.6 通信要求应满足：

- 通过无线通信网向调度中心发送车辆运行状态数据，数据保存期限不少于 90 天；
- 能接收并处理调度中心发来的信息；
- 具有通信断线重连功能；
- 支持对固件程序进行本地和无线方式更新；
- 支持本地和无线方式设置参数；
- 所有需要上传的数据，在通信掉线重连或者断电重启后，能自动进行补传；
- 在通信网络正常时，每 30 天内发生超过两分钟无响应的次数不大于 1，从调度中心发出指令至收到车载综合智能终端应答的时间不大于 15s；
- 支持驾乘人员与调度员免提语音通信；
- 支持短信指令内容的语音播报。

8.1.2.7 控制要求应满足：

- 具有与语音报站器、车载电子检票设备、车载服务信息显示屏、车辆身份识别设备、车辆运行位置显示牌、电子路牌等其它车载电子设备的控制接口，达到表 2 的要求。宜具有与车厢图像监控设备的接口；

表 2 控制接口

接口名称	接口数量	说明
RS232 接口	1 个	
RS485 接口	1 个	
CAN 接口	1 个	
USB 接口	2 个	
I/O 输入输出接口	8 个	用于发动机点火信号、里程传感器信号、车门开关信号、报警开关信号等的输入输出
+5V 高电平信号输出接口	1 个	

- 接收并传输调度中心对其它车载电子设备的控制指令，接收并传输其它车载电子设备对调度中心控制指令的反馈信息；

- 查询其它车载电子设备的状态；
- 控制车载服务信息显示屏、电子路牌、车辆运行位置显示牌等设备同步显示；
- 向语音报站器、车载电子检票设备提供站序信息。

8.1.2.8 人机交互要求应满足：

- 人机界面应能以声音、文字、图形的方式提示超速、越界、开门行车、滞站、不停站、晚点等，表示车辆行驶状况的图形标志应符合 GB 4094 的规定，当接收到新的短信指令时，发出提示音，人机界面显示屏应立即显示并保持 10 s 时间；
- 人机界面显示屏宜采用 LCD 屏，显示区域不小于 192×64 点阵，显示应清晰、完整，有背光照明；
- 应满足驾乘人员远程签到和签退的要求。

8.1.2.9 稳压电源要求应满足：

- 稳压电源工作电压应在 8 V ~ 36 V 范围内；
- 当车辆电源停止供电时应能支持主机工作时间不低于 15 min；当车辆电源停止供电超过 15 min 时间时，主机应自动关机。

8.1.2.10 宜能进行语音报站，实现：

- 自动报站：根据公交车辆运行位置自动播报服务信息；
- 手动报站：驾驶员通过人机界面按键进行手动报站，手动报站优先于自动报站，在发现报站错误时，驾驶员能终止当前报站；
- 自动报站信息与当前站点不符时，在手动报站干预后，能准确播报后续站点；
- 当报站的语音过长，在到达下一站时没有报完时，后面的报站能打断前面的报站；
- 支持汉语和英语报站；
- 能分别向车内和车外广播服务信息，音量大小能分别控制，对车外广播的声音能分时段设置播报音量。当报站时，能控制其它设备静音；
- 存储容量不小于 128 MB，至少能存储五条线路的语音和配置信息。

8.1.3 语音报站器

8.1.3.1 应符合 DB11/T 648 的相关规定。

8.1.3.2 应能进行手动操作报站。

8.1.3.3 应能接收来自车载综合智能终端的报站指令进行播报。车载综合智能终端失效后，可通过手动方式将语音报站器设为主控设备，控制车载服务信息显示屏、车辆运行位置显示牌、电子路牌等设备同步工作。

8.1.3.4 宜能接收车载综合智能终端的控制指令进行信息更新。

8.1.3.5 存储器容量应不少于 128 MB，至少能存储五条线路的语音信息。

8.1.3.6 应具有随环境噪音自动调控音量的能力，调控范围：±3 dB。

8.1.3.7 话筒广播应优先于自动语音播报，当使用话筒广播时，自动切断自动语音播报。

8.1.3.8 应支持汉语和英语报站。

8.1.4 车载服务信息显示屏

8.1.4.1 车厢内设置的服务信息显示屏数量应不少于 1 块。

8.1.4.2 显示内容应与语音报站同步，中文站名显示停留时间不少于 5 s。

8.1.4.3 应能接收并响应车载综合智能终端或语音报站器的指令显示对应的服务信息。

8.1.4.4 应以文字方式显示服务信息，单屏显示不少于 9 个汉字长度。应内置 GB/T 2312 的 2 级汉字字库、数字、符号和全部大小写英文字母。

8.1.5 车载电子检票设备

应采用符合DB11/T 159.2规定的终端。

8.1.6 电子路牌

8.1.6.1 在车头上方、车身侧面、车尾上方应配有能够发光的电子路牌，在80 m距离处应能清晰识别，显示颜色应分明，亮度应均匀，尺寸应与整车相协调。

8.1.6.2 应能接收和响应车载综合智能终端或语音报站器的指令。

8.1.6.3 宜采用LED形式的路牌，可采用磁翻板形式的路牌。

8.1.6.4 应至少能存储五条线路的中英文首末站信息。

8.1.7 车辆运行位置显示牌

8.1.7.1 车厢内设置的车辆运行位置显示牌应为2~4块，应能标示本线路的全部站名。

8.1.7.2 应能利用指示灯显示车辆当前运行位置和车辆运行方向，指示灯宜采用LED器件。

8.1.7.3 应能接收和响应车载综合智能终端或语音报站器的指令。

8.1.8 车厢图像监控设备

8.1.8.1 应在车门处安装观察乘客上下车情况的摄像机，在车辆后部安装观察车后情况的摄像机，在车厢内安装观察安全状况的摄像机，摄像机的选择应符合DB11/T 384.10的相关规定。

8.1.8.2 应在驾驶员可视位置配置监视器和画面分割器，监视器可分屏显示各路监视画面。倒车时，监视器应自动切换到倒车画面。

8.1.8.3 连接摄像机的视频电缆应符合车辆运行环境，应防止电磁干扰，护套应防火。

8.1.8.4 摄像机及其配套装置的安装应符合DB11/T 384.10的相关规定。

8.1.8.5 摄像机的调试应符合GB 50348的相关规定。

8.1.8.6 车厢内宜配置本地图像存储设备，存储不少于七天的图像信息，配置进行图像信息采集的接口。

8.1.8.7 宜通过车载综合智能终端将图像信息传输到调度中心。

8.1.9 车载公交优先信号申请设备

8.1.9.1 应能用于路口公交优先信号的申请，申请过程中的延时时间应不大于0.5 s。

8.1.9.2 存储车辆ID信息的容量应不小于40 bit。

8.2 车站电子设备

8.2.1 基本要求

8.2.1.1 车站电子设备的工作环境应防尘、防水、防静电，网络设备、设备控制计算机、视频编码器的环境温度应控制在5℃~28℃，电子线路牌、信息显示屏、摄像机、车辆识别设备在温度-20℃~75℃、相对湿度不大于90%的环境下应能正常工作。

8.2.1.2 应为车站电子设备提供独立的配电回路，并达到以下要求：

——应设置专用配电箱或配电盘，配电箱或配电盘的输出回路应至少预留2路；

——应配置不间断电源，外部电源停电后应为网络、电子检票等重要设备供电持续时间1 h；

——电源质量应满足GB 50174-2008第8.1.2条A级的要求；

——防雷和接地应符合GB 50057和GB 50343的相关规定。

8.2.1.3 车站的综合布线应符合GB 50311的规定。

8.2.1.4 应采用节能设计，电子线路牌、信息显示屏、车辆识别设备等在每日运营结束后宜自动关闭电源，在运营开始前宜自动启动电源。

8.2.1.5 设置在室外的电子设备的防尘和防水等级应不低于 GB 4208 规定的 IP56 级别。

8.2.2 电子线路牌

8.2.2.1 电子线路牌的静态信息应符合 DB11/T 657.3 对站牌的规定，动态信息显示部分包括：

- 时间显示器，应能显示 2 位数字，动态显示下一班车到达本站的剩余时间，精确到 1 min；
- 车辆运行位置指示灯，车辆位置显示精度应不大于 0.5 倍站距。

8.2.2.2 每条线路应设置 1~2 个电子线路牌。

8.2.3 车站服务信息显示屏

8.2.3.1 宜在候车亭上以悬挂方式安装 1~2 个显示屏。

8.2.3.2 应能显示 2 行以上汉字，每行不少于 8 个汉字。

8.2.4 车站图像监控设备

8.2.4.1 摄像机应适用于监视车道、站台和售票室，摄像机的选择应符合 DB11/T 384.10 的相关规定。

8.2.4.2 应在站台集中配置与摄像机数量相适应的视频编码器，其性能应满足以下要求：

- 具有以太网网络接口；
- 采用 PAL 制式视频；
- 支持音频编码；
- 支持视频变码流编码并可调节；
- 支持双视频码流输出。

8.2.4.3 连接摄像机的视频电缆防护应符合 DB11/T 384.7 的相关规定。

8.2.4.4 摄像机及其配套装置的安装应符合 DB11/T 384.10 的相关规定。

8.2.4.5 摄像机的调试应符合 GB 50348 的相关规定。

8.2.4.6 宜在车站设备控制计算机上安装视频监控客户端软件进行视频图像浏览。

8.2.5 车站网络设备

8.2.5.1 应采用网络交换机或路由器等网络设备连接调度中心和车站电子设备，网络设备的连接接口、带宽和配置应满足使用要求。

8.2.5.2 应支持网络管理功能。

8.2.5.3 当采用光纤线路连接车站和调度中心时，宜采用具有三层交换功能的网络交换机。

8.2.5.4 当采用租用数字链路连接车站和调度中心时，宜采用网络路由器和交换机进行连接。

8.2.5.5 当采用无线链路连接车站和调度中心时，宜采用无线网络路由器和交换机进行连接。

8.2.5.6 应配备基于 IP 技术的语音网关，应具备 10/100 Mb/s 网络接口，4 个电话机连接端口。

8.2.6 车辆识别设备

8.2.6.1 应能识别进出站车辆的 ID，车辆识别的延迟时间应不大于 0.5 s，车辆识别率应不低于 98%。

8.2.6.2 宜采用 RS 485 接口连接设备控制计算机。

8.2.7 电子检票设备

8.2.7.1 电子检票终端应符合 DB11/T 159.2 的规定，在车站固定安装的终端还应满足检票数据在线传输的要求。

8.2.7.2 电子检票终端应具备不少于 10000 条交易记录的存储能力。

8.2.7.3 电子检票终端显示应清晰，应有防止因阳光照射而看不清楚的措施，提示声音的大小应可调。

8.2.7.4 宜配置电子检票前端控制和管理计算机，并应满足以下要求：

- 采用机架式工业控制计算机；
- 具备网络接口、RS 485 接口、连接电子检票终端的接口；
- 平均无故障时间大于 10000 h。

8.2.7.5 应能将检票数据按照设定的时间间隔传输到调度中心，应保证数据完整和一致。

8.2.8 车站设备控制计算机

安装车站电子设备控制应用软件的计算机应满足以下要求：

- 采用机架式工业控制计算机；
- 具备网络接口；
- 具备不少于 4 个 RS 485 接口；
- 平均无故障时间大于 10000 h。

8.3 停车场电子设备

8.3.1 基本要求

8.3.1.1 停车场电子设备的工作环境应防尘、防水、防静电。网络设备、设备控制计算机、视频编码器应安装于机柜内，环境温度控制在 18 ℃ ~ 28 ℃。发车显示屏、广播设备、摄像机、车辆识别设备在温度-20 ℃ ~ 75 ℃、相对湿度不大于 90%的环境下应能正常工作。

8.3.1.2 应为停车场电子设备提供独立的配电回路，并达到以下要求：

- 应设置专用配电箱或配电盘，配电箱或配电盘的输出回路应至少预留 2 路；
- 应配置不间断电源，外部电源停电后应为网络、计算机、车辆识别设备供电持续时间 2 h；
- 电源质量应满足 GB 50174-2008 第 8.1.2 条 A 级的要求；
- 防雷和接地应符合 GB 50057 和 GB 50343 的相关规定。

8.3.1.3 停车场内的综合布线应符合 GB 50311 的规定，与调度管理相关的每个房间应布设不少于两个信息点，信息点应采用双口模块。

8.3.1.4 应采用节能设计。发车显示屏、发车广播设备在每日运营结束后宜自动关闭电源，在运营开始前宜自动启动电源。

8.3.1.5 设置在室外的停车场电子设备的防尘和防水等级应不低于 GB 4208 规定的 IP56 级别。

8.3.2 发车显示屏和广播设备

8.3.2.1 应在停车场出口处设置发车显示屏。宜采用 LED 室外高亮显示屏，显示应清晰，能根据环境亮度自动调节本身亮度。

8.3.2.2 当停车场要控制多条线路发车时，应能显示多条线路的发车信息。

8.3.2.3 发车显示屏的大小、设置位置应满足待发车驾驶员能清晰看到的要求。

8.3.2.4 发车显示屏的安装应牢固，应采取密封措施以及防雨、防尘、防雷的措施。

8.3.2.5 发车显示屏与设备控制计算机之间宜采用以太网网络连接。

8.3.2.6 发车显示屏应有 RS 232 调试接口。

8.3.2.7 发车广播设备应能接收并播报发车提示信息。

8.3.2.8 平均无故障时间应大于 10000 h。

8.3.3 停车场图像监控设备

- 8.3.3.1 图像监控设备由摄像机和视频编码器组成。
- 8.3.3.2 应在停车场的入口、出口及其它重要部位安装室外高速摄像机，摄像机应符合 DB11/T 384.10 的相关规定。
- 8.3.3.3 应配置与摄像机数量相适应的视频编码器，并应满足以下要求：
- 具有网络接口；
 - 采用 PAL 制式视频；
 - 支持音频编码；
 - 支持视频变码流编码并可调节；
 - 支持双视频码流输出。
- 8.3.3.4 连接摄像机的视频电缆防护应符合 DB11/T 384.7 的相关规定。
- 8.3.3.5 摄像机和视频编码器的安装应符合 DB11/T 384.10 的相关规定。
- 8.3.3.6 摄像机的调试应符合 GB 50348 的相关规定。
- 8.3.3.7 应配置客户端图像监控计算机，安装视频监控客户端软件进行视频图像浏览。

8.3.4 停车场网络设备

- 8.3.4.1 应采用网络交换机或路由器连接调度中心和停车场电子设备，网络设备的连接接口、带宽和配置应满足使用要求。
- 8.3.4.2 应支持网络管理功能。
- 8.3.4.3 当采用光纤线路连接停车场和调度中心时，宜采用具有三层交换功能的网络交换机。
- 8.3.4.4 当采用租用数字链路连接停车场和调度中心时，宜采用网络路由器和交换机进行连接。
- 8.3.4.5 应配备基于 IP 技术的语音网关，宜具备 10/100 Mb/s 网络接口，4 个电话机连接端口。

8.3.5 停车场车辆识别设备

- 8.3.5.1 应能识别进出停车场车辆的 ID，车辆识别的延迟时间应不大于 0.5 s，车辆识别率应不低于 99.9%。
- 8.3.5.2 宜采用 RS 485 接口连接至设备控制计算机。

8.3.6 停车场设备控制计算机

安装停车场设备控制应用软件的计算机应满足以下要求：

- 采用机架式工业控制计算机；
- 具备网络接口；
- 具备不少于 4 个 RS 485 接口；
- 平均无故障时间大于 10000 h。

8.3.7 驾乘人员签到、签退和信息查询设备

- 8.3.7.1 应在休息室安装驾乘人员签到、签退和信息查询设备。
- 8.3.7.2 宜采用符合 DB11/T 159.1 和 DB11/T 159.2 规定的终端和卡片进行驾乘人员刷卡签到和签退。
- 8.3.7.3 信息查询设备宜采用触摸屏计算机，应满足以下要求：
- 具备不少于 2 个 RS 232 接口；
 - 平均无故障时间大于 10000 h。

8.3.8 驾驶员发车提示屏

- 8.3.8.1 宜在休息室安装驾驶员发车提示屏，安装位置高度应不低于 2 m。

8.3.8.2 其性能应满足以下要求:

- 采用 RS 485 接口;
- 平均无故障时间大于 10000 h。

8.4 调度中心电子设备

8.4.1 基本要求

8.4.1.1 应为调度中心电子设备配备独立的设备机房, 防尘、防水、防静电、温度控制应符合 GB 50174-2008 C 级机房的相关规定。

8.4.1.2 应为调度中心机房配备独立的配电回路, 并达到以下要求:

- 应设置专用配电箱或配电盘, 配电箱或配电盘的输出回路应至少预留两路;
- 应配置不间断电源, 外部电源停电后应为调度中心电子设备供电持续时间 4 h;
- 电源质量应满足 GB 50174-2008 第 8.1.2 条 A 级的要求;
- 防雷和接地应符合 GB 50057 和 GB 50343 的相关规定。

8.4.1.3 调度中心的综合布线应符合 GB 50311 的规定, 与调度管理相关的每个房间应布设不少于两个信息点, 信息点应采用双口模块。

8.4.2 调度中心网络设备

8.4.2.1 应采用网络交换机或路由器等网络设备连接调度中心、停车场、车站及其它位置的电子设备, 网络设备的连接接口、带宽和配置应满足使用要求。

8.4.2.2 核心网络设备宜采用双机热备或冷备的方式配置。

8.4.2.3 应支持网络管理功能。

8.4.2.4 当采用光纤线路连接停车场和各个车站时, 核心网络交换机应满足以下要求:

- 背板的交换能力应大于所有网络连接设备所需交换量的 2 倍;
- 可扩展插槽数量大于 2 个;
- 具备 10/100/1000 Mb/s 自适应的网络接口;
- 支持三层交换;
- 支持 VLAN。

8.4.2.5 当采用租用数字链路连接某个车站或停车场时, 宜采用网络路由器进行连接, 网络路由器应满足以下要求:

- 预留广域网扩展端口;
- 不少于 2 个 10/100 Mb/s 的网络接口;
- 连接速率能适应 2/4/10/100 Mb/s。

8.4.2.6 当采用无线链路连接车站时, 宜采用无线网络路由器进行连接, 无线连接端口的数量应大于连接的车站数, 单个端口的连接速率应不低于 2 Mb/s。

8.4.2.7 调度中心的网络设备、服务器应连接到核心网络设备上, 连接链路的带宽应不低于 1000 Mb/s。

8.4.3 调度应用计算机

8.4.3.1 安装调度应用软件的计算机应满足以下要求:

- 具备不少于 2 个 RS 232 和 2 个 RS 485 接口;
- 配置双屏显示卡及 2 个显示器;
- 平均无故障时间大于 30000 h。

8.4.3.2 宜配置用于打印电子路单的打印机。

8.4.4 服务器

- 8.4.4.1 安装业务应用软件的服务器宜采用工作组级服务器配置，内存应不少于 16 GB，硬盘容量应不少于 320 GB，应支持 1000 Mb/s 网络连接。
- 8.4.4.2 安装数据库软件的服务器宜采用双机共享磁盘阵列配置，磁盘阵列存储总容量应不少于 1 TB，内存应不少于 32 GB，应支持 RAID，应支持 1000 Mb/s 网络连接。
- 8.4.4.3 用于图像监控的服务器宜配置磁盘阵列，应能实时存储不少于 64 路前端摄像机采集的图像信息，磁盘阵列存储总容量应不少于 1 TB，应能存储不少于 15 天的图像信息内容，内存应不少于 32 GB，应支持 RAID，应支持 1000 Mb/s 网络连接。
- 8.4.4.4 存放电子检票数据的服务器宜采用磁盘阵列配置，磁盘阵列存储总容量不少于 320 GB，支持 RAID，内存不少于 8 GB，应支持 1000 Mb/s 网络连接。

8.5 路口公交优先信号申请设备

- 8.5.1 在公交车道路口安装的公交优先信号申请设备应具备以下功能：
- 能获取路口设定范围内各方向所有公交车辆的公交优先信号控制所需的信息，屏蔽同一车辆的重复信息，并将处理后的信息传输至交通信号控制系统；
 - 能接收与解析交通信号控制系统的反馈信息；
 - 具有信息传输防冲撞机制；
 - 与信号控制器的接口具有隔离处理措施。
- 8.5.2 采用无线通信方式的路口公交优先信号申请设备宜以立杆方式安装于路口的合适位置，并采用防护装置，设备应密封，防尘、防水等级满足 GB 4208 规定的 IP56 级别，安装高度应不低于 3.5 m。
- 8.5.3 采用有线通信方式的路口信号优先申请设备宜安装于检测位置的路侧，并采用合适的固定防护装置，设备应密封，防尘、防水等级满足 GB 4208 规定的 IP56 级别。
- 8.5.4 性能应满足以下要求：
- 公交车辆有效检测率大于 95%；
 - 优先申请时刻定位误差小于 5 m；
 - 在公交车辆速度 60 km/h 以下能准确识别车辆 ID；
 - 优先申请产生至公交优先信号申请信息传输至信号控制系统延迟时间不大于 0.5 s；
 - 公交车辆被检测位置到停车线距离不小于 120 m，识别距离连续可调。

9 网络通信要求

- 9.1 网络通信应考虑数据传输速率、工程实施难度、造价、稳定性、可扩展性和可维护性等因素，应支持语音、数据和图像的传输。
- 9.2 宜采用光纤以太网技术组建骨干网络，为调度中心、停车场、车站应提供至少 4 芯的单模光纤，数据传输速率应不小于 1000 Mb/s。停车场和车站无法与骨干网络建立有线链路时，应采用高速无线通信接入技术，数据传输速率应不小于 2 Mb/s。
- 9.3 调度中心、停车场、车站的局域网应采用快速以太网技术，数据传输速率应不小于 100 Mb/s。
- 9.4 车辆与调度中心之间应采用无线通信方式，传输速率应不小于 9.6 Kb/s。传输图像时，宜不小于 384 Kb/s。
- 9.5 调度中心与外部单位通信链路的传输速率应不小于 2 Mb/s。
- 9.6 应统一规划网络的 IP 地址分配，调度中心、停车场、车站的局域网宜划分为单独的 VLAN。局域网内的每个设备应有固定的 IP 地址。

10 运行维护及安全管理要求

10.1 电子设备的监视及管理

10.1.1 应能采用远程方式实时监视车载、车站、停车场和调度中心的电子设备的运行状况，应能记录关键设备的运行日志，应能配置和备份设备的参数。

10.1.2 应能及时发现电子设备的运行异常和故障，并自动告警。

10.1.3 应能录入电子设备的维修信息。

10.1.4 应能查询、统计和分析设备状态的记录日志，应能输出统计和分析报表。

10.1.5 电子设备的时钟应保持同步。

10.2 网络通信管理

10.2.1 应具有网络拓扑、网络链路的监视和管理功能。

10.2.2 应具有网络运行的状况监视、故障告警和管理功能。

10.3 数据管理

10.3.1 应具备数据的安全访问、备份、恢复、导出等功能。

10.3.2 应保证数据的完整、可靠，并支持数据的查询和统计分析。

10.3.3 数据修改、增加、删除等操作应形成日志并能追踪查询。

10.4 应用软件运行的监视及管理

10.4.1 应用软件可靠性和可维护性的管理要求应满足 GB/T 14394 的相关规定。

10.4.2 应能对应用软件进行监视、配置和远程维护。

10.4.3 应具备应用软件的故障恢复、日志定时自动清理功能。

10.5 系统安全管理

10.5.1 应具备安全访问、权限管理、操作痕迹追踪并形成日志保存等功能。

10.5.2 信息系统安全等级保护应不低于 GB/T 22239 第二级基本要求中规定的要求。