

ICS 35.340.30
L 70

T/ITS

中国智能交通产业联盟标准

T/ITS 0010—2014

公交企业信息化基础设施要求

Public transport enterprise information infrastructure requirements

2014-11-24 发布

2015-01-01 实施

中国智能交通产业联盟 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	5
5 信息化基础设施的构成	6
6 信息化基础设施技术要求	7

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国智能交通产业联盟提出并归口。

本标准起草单位：金陵科技学院、青岛海信网络科技股份有限公司。

本标准主要起草人：田锦、牟三钢、刘振顶、李国华。

本标准于 2014 年 11 月首次发布，本次为首次发布。

公交企业信息化基础设施要求

1 范围

本标准规定了公交企业信息化基础设施的一般要求，功能要求和性能要求。

本标准适用于公交企业信息化基础设施的建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5655-1985 城市公共交通常用名词术语

GB/T 14916-2006 识别卡 物理特性

GB 4208 外壳防护等级(IP代码)

GB/T 26766-2011 城市公共交通调度车载信息终端

CJ/T 116-2000 城市公共汽、电车收费设备 投币机

JT/T 794-2011 道路运输车辆卫星定位系统 车载终端技术要求

YD/T 1099-2005 以太网交换机设备技术规范

YD/T 1133-2001 数据通信名词术语

YD/T 1170-2001 IP网络技术要求-网络总体

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

局域网 LAN

在一个较小范围区域内的计算机网络，通常覆盖一个单位、一个部门、一幢楼内或一个园区。

3.2

办公局域网

用于承载企业办公类和管理信息类应用的内部局域网。

3.3

网络拓扑

T/ITS 0010-2014

数据通信网络中各个节点相互连接的方式，主要有总线型、星型、环型。

3.4

服务质量 (QoS)

度量网络系统性能的重要指标，反映数据传输以及对业务提供服务的质量。

3.5

双联

一台设备通过两条物理链路分别与另外两台设备进行互联。

3.6

网络准入控制

一项由思科发起、多家厂商参加的计划，其宗旨是防止病毒和蠕虫等新兴黑客技术对企业安全造成危害。借助网络准入控制，客户可以只允许合法的、值得信任的终端设备（例如PC、服务器、PDA）接入网络，而不允许其它设备接入。

3.7

1+1 冗余备份

在一个系统中，某些实现同一功能的部件配置两份，以确保在其中任一部件出现故障时，另外一个部件能够维持系统的正常运行。

3.8

以太网

由Xerox公司创建并由Xerox、Intel和DEC公司联合开发的基带局域网规范，是当今现有局域网采用的最通用的通信协议标准。

3.9

负载均衡

将负载（工作任务）进行平衡、分摊到多个操作单元上进行执行，例如网络设备和服务器等，从而共同完成工作任务。

3.10

MPLS VPN

采用MPLS技术在骨干的宽带IP网络上构建IP专网的技术。

3.11

802.11a

IEEE 无线网络标准，指定最大 54Mbps 的数据传输速率和 5GHz 的工作频段。

3. 12

802. 11b

IEEE 无线网络标准，指定最大 11Mbps 的数据传输速率和 2. 4GHz 的工作频段。

3. 13

802. 11g

IEEE 无线网络标准，指定最大 54Mbps 的数据传输速率和 2. 4GHz 的工作频段。

3. 14

802. 11n

IEEE 无线网络标准，指定最大 600Mbps 的数据传输速率和2. 4GHz或5GHz 的工作频段，802. 11n向下兼容802. 11a/b/g。

3. 15

IETF 5415 CAPWAP

标准的，可互操作的协议，该协议允许一个访问控制器能管理一系列无线终结点。

3. 16

802. 11e

IEEE为满足服务质量(Qos)方面的要求而制订的WLAN标准。

3. 17

网络流量 NetFlow

提供网络流量的会话级视图，记录下每个TCP/IP事务的信息。

3. 18

Netstream

netstream提供报文统计功能，它根据报文的目的ip地址、目的端口号、源ip地址、源端口号、协议号和tos来区分流信息，并针对不同的流信息进行独立的数据统计。

3. 19

Sflow

sFlow 是由InMon、HP 和FoundryNetworks 于2001 年联合开发的一种网络监测技术，它采用数据流随机采样技术，可提供完整的第二层到第四层，甚至全网络范围内的流量信息，可以适应超大网络流量(如大于10Gbit/s)环境下的流量分析。

T/ITS 0010-2014

3. 20

Telnet

TCP/IP协议族中的一员，是Internet远程登陆服务的标准协议和主要方式。

3. 21

SSH

SSH 为 Secure Shell 的缩写，由 IETF 的网络工作小组（Network Working Group）所制定；SSH 为建立在应用层和传输层基础上的安全协议。

3. 22

10GBase-SR

由IEEE 802.11ae制定，能够进行10Gbps通讯的规格之一。10GBASE-SR是7种10GbE规格中面向LAN(区域内通讯网的)的10GBASE-R系列之一。它使用多模式光纤,用波长850nm的光进行300m距离的通讯。

3. 23

10GBase-LR

由IEEE 802.11ae制定，能够进行10Gbps通讯的规格之一。10GBASE-LR是7种10GbE规格中面向LAN(区域内通讯网的)的10GBASE-R系列之一。它使用单模式光纤,用波长1310nm的光进行10km距离的通讯。

3. 24

无线相容认证 WiFi

是由一个名为“无线以太网相容联盟”（Wireless Ethernet Compatibility Alliance, WECA）的组织所发布的业界术语，中文译为“无线相容认证”。它是一种短程无线传输技术，能够在数百英尺范围内支持互联网接入的无线电信号。

3. 25

投币机 slot machine

供乘客投入票款的设备。

3. 26

电子收费机 electronic toll collection machine

以电子车票刷卡的方式收取票款的电子设备。

3. 27

乘客计数器 passenger counter

自动记录上下车人数的装置。
[GB/T 5655-1985, 定义2.2.30]

3.28

公共交通优先 **public transport priority**

在政策、法规、设施等方面对公共交通的优惠。
[GB/T 5655-1985, 定义1.15]

3.29

公交优先设备 **public transport priority device**

实现公共交通优先通行功能的设备, 分为车载单元与路侧单元。

3.30

电子站牌 **electronic stop board**

在公共交通中途站向候车乘客显示本线路来车方向运营车的动态位置及预计候车时间等信息的电子显示屏。

3.31

发车显示屏 **departure display board**

在公共交通起点站向候车乘客和待发车驾驶员显示待发车次的时刻和车号的电子显示屏。

3.32

车载信息终端 **on-board information terminal**

用于城市公共交通的调度业务, 同时具有定位、远程通信、车辆数据采集、自动报站等功能, 并能够与车载外围设备实现通信的设备。简称车载终端。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AAA: 认证, 授权, 记帐 (Authentication, Authorization, Accounting)

ACL: 访问控制列表 (Access Control List)

AP: 接入点 (Access Point)

ARP: 地址解析协议 (Address Resolution Protocol)

CAN: 控制器局域网 (Controller Area Network)

DHCP: 动态主机设置协议 (Dynamic Host Configuration Protocol)

Gbit/s: 千兆比特每秒

HUB: 集线器

T/ITS 0010-2014

IPv4: 互联网协议第四版 (Internet Protocol Version 4)

IPv6: 互联网协议第六版 (Internet Protocol Version 6)

LAN: 局域网 (Local Area Network)

MAC: 硬件位址 (Media Access Control)

MD5: 信息-摘要算法 5 (Message-Digest Algorithm 5)

MPLS: 多协议标签交换 (Multi-Protocol Label Switching)

MSTP: 多生成树协议 (Multiple Spanning Tree Protocol)

OSPF: 开放式最短路径优先 (Open Shortest Path First)

PoE: 使用以太网传输电缆为设备供电的技术 (Power over Ethernet)

PPS: 包每秒 (Packets Per Second)

RSTP: 快速生成树协议 (Rapid Spanning Tree Protocol)

SNMP: 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)

Syslog: 系统日志

UPS: 不间断电源 (Uninterruptible Power System/Uninterruptible Power Supply)

VLAN: 虚拟局域网 (Virtual LAN)

VPN: 虚拟专用网络 (Virtual Private Network)

VRRP: 虚拟路由器冗余协议 (Virtual Router Redundancy Protocol)

5 信息化基础设施的构成

5.1 公交企业信息化系统应包括运营调度系统、乘客信息服务系统、票务系统和视频监控系统，宜包括公交优先通行系统和数字广播系统，见图 1。

5.2 公交企业信息化的公用基础设施应包括通信网络、UPS 电源和时钟同步系统。

5.3 运营调度系统和企业管理系统的基础设施应包括车载信息终端和发车显示屏，宜包括 CAN 总线设备和乘客技术器。

5.4 乘客信息服务系统的基础设施应包括电子站牌和自助查询设备。

5.5 票务系统的基础设施应包括 IC 卡和电子收费机，宜包括智能投币机。

5.6 视频监控系统的基础设施应包括网络数字摄像机，可包括模拟摄像机和视频编码器。

5.7 公交优先通行系统的基础设施应包括公交优先设备，公交优先设备分为车载单元和路侧单元。

5.8 数字广播系统的基础设施应包括音频功率放大器、网络数字电话，宜包括广播话筒。

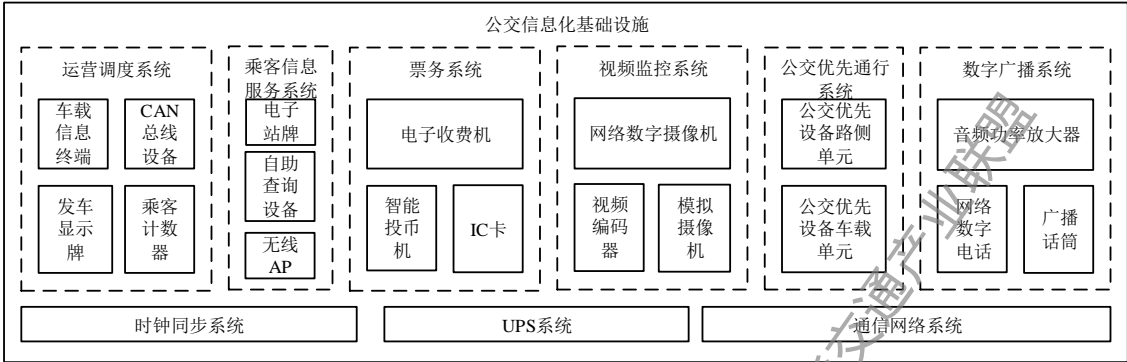


图1 公交企业信息化基础设施

6 信息化基础设施技术要求

6.1 通信网络技术要求

6.1.1 局域网分类和组网原则

局域网从组网规模和服务的用户数看，分为大型局域网、中型局域网和小型局域网。局域网应根据用户规模按照大型局域网、中型局域网、小型局域网进行组网设计和建设。

a)大型局域网指局域网服务的用户数（包含 PC 等使用 IP 资源的终端）大于 200 的局域网；

b)中型局域网指局域网服务的用户数（包含 PC 等使用 IP 资源的终端）大于 40 小于 200 的局域网；

c)小型局域网指局域网服务的用户数（包含 PC 等使用 IP 资源的终端）小于 40 的局域网。

6.1.2 组网技术

办公局域网须采用IP以太网技术组网，可采用的以太网物理组网技术包括：

a)有线以太网组网技术，可采用双绞线布线和光纤布线，双绞线布线包括五类双绞线（CAT-5）、超五类双绞线（CAT-5e）或六类双绞线（CAT-6），光纤布线包括多模光纤（Multimode Fiber）或单模光纤（Single mode Fiber）；

b)无线以太网组网技术，可采用802.11a、802.11b、802.11g、802.11n等技术。

各级办公局域网网络拓扑须采用星型拓扑结构，所采用的网络拓扑须确保网络的安全性、可靠性、可用性和可扩展性。

6.1.3 局域网建设技术标准

6.1.3.1 大型局域网建设技术标准

6.1.3.1.1 组网结构

大型局域网的组网结构如下：

- a) 大型局域网采用二层网络结构组网，即核心层和接入层，局域网总体呈现星型拓扑结构，体现扁平化的原则；
- b) 大型局域网设计须满足模块化、区域化、层次化的要求，便于网络系统的运维和管理，并具备未来网络系统升级和扩容的条件；
- c) 核心层采用双设备配置，双设备通过负载均衡方式实现局域网 IP 业务流的中心交换，核心层原则上不直接接入用户（PC）；
- d) 核心层设备端口数量由接入层设备数量决定，同时考虑一定预留，核心层单设备端口数量须为接入层设备总数的 1.5 倍；
- e) 核心层设备放置于公司的信息机房。
- f) 核心层以双链结构接入办公局域网汇聚层，核心层设备和办公局域网汇聚层设备构成口字形结构，采用三层动态路由互联方式，实现局域网业务的外部互联。在传输链路具备的条件下，局域网核心层设备对外互联的双链路应实现不同的传输网承载或不同管道的光纤承载；
- g) 核心层以双链结构下联局域网接入层，汇聚多个接入层设备的局域网 IP 数据流，实现业务的本地交换和对外的传输。核心层设备和接入层设备构成多个倒三角形结构；
- h) 接入层实现局域网本地用户的网络接入，接入层设备并不局限于某一栋楼宇，可在一定区域内分散配置。对于楼宇附近有多个小型办公地点的接入环境，小型办公地点可作为局域网的接入层，实现较大范围的本地用户接入；
- i) 接入层设备应采用三层交换设备，以提供更多的功能，实现用户安全可靠接入；
- j) 接入层设备应根据本地楼宇的综合布线情况进行配置。楼宇综合布线包含水平和垂直布线系统时，接入层设备放置于楼宇楼层配线间，根据各个楼层配线间的信息点和该配线间接入的定员用户数(PC)综合考虑确定接入层设备的数量和网络端口的数量，原则上楼层配线间的接入层设备的端口数须考虑一定预留，可按照实际接入的定员用户数的 1.2~1.5 倍进行配置。楼宇综合布线仅有水平布线系统时，接入层设备放置于楼宇总配线间，接入层设备的网络端口数量按照实际接入的定员用户数的 1.2~1.5 倍进行配置；
- k) 局域网网络接入用户（PC）普遍不具备双联的网络接入条件，因此接入层设备须为单设备配置；
- l) 单个接入层设备以双链结构上联核心层，形成倒三角形结构。在不具备充足楼宇垂直光纤主干的情况下，同一楼层配线间如配置二台及以上的接入层设备，接入层设备可采用堆叠或级联方式组网，实现单个楼层配线间的多个接入层设备以双链结构上联核心层；

- m) 接入层设备以有线方式接入局域网用户 (PC)，对于有线网络接入用户来说，局域网接入层须是最末端的接入网络，有线办公用户 (PC) 须直接接入局域网接入层，而不经其他 IP 网络设备 (如 HUB 等)；
- n) 大型局域网须实现楼宇的全面无线覆盖，特别是对于会议室等办公区域，须能保证大量用户的无线网络接入；
- o) 无线网络须采用瘦 AP 方式组网，通过 AP 的部署，实现局域网的无线接入。无线 AP 单链路上联局域网接入层设备，宜选择使用 802.3at/802.3az 技术支持 PoE 供电的接入层设备接入无线 AP；
- p) 无线网络须部署无线控制器实现对所有 AP 的统一配置和管理。

6.1.3.1.2 网络带宽

大型局域网的网络带宽要求如下：

- a) 大型局域网须满足万兆骨干、千兆桌面的网络接入能力，以作为本地接入网络，全面满足信息化应用要求；
- b) 局域网核心层通过万兆带宽对外互联，接口为 10GBase-SR (多模短距) 或 10GBase-LR (单模长距)，多模光纤须采用 50 μ m 纤芯直径；
- c) 局域网核心层以万兆带宽下联接入层，接口为 10GBase-SR (多模短距) 或 10GBase-LR (单模长距)，多模光纤须采用 50 μ m 纤芯直径；
- d) 局域网接入层以万兆带宽上联核心层，接口为 10GBase-SR (多模短距) 或 10GBase-LR (单模长距)，多模光纤须采用 50 μ m 纤芯直径；
- e) 无线 AP 以千兆带宽接入局域网接入层，接口为 1000Base-T；
- f) 局域网接入层如采用堆叠或级联方式组网，堆叠或级联带宽须不低于万兆；
- g) 局域网用户 (PC) 以千兆带宽接入局域网接入层，接口为 100 Base-T /1000Base-T 自适应接口；
- h) 局域网内互联链路高峰期间带宽利用率超过物理带宽 50% 时，须考虑网络优化或带宽扩容；
- i) 局域网关键设备在无异常流量的情况下，主处理器连续 1 小时负载超过设备总处理能力 50% 时，须考虑设备升级。

6.1.3.1.3 网络安全

大型局域网的网络安全要求如下：

- a) 局域网采用 VLAN 技术实现局域网用户的逻辑隔离，须根据单位部门进行 VLAN 的设计。核心层终结 VLAN 并实现跨 VLAN 的转发，接入层划分用户 VLAN 并支持跨接入层设备的 VLAN；

- b) 局域网宜采用动态地址分配方式，核心层设备可为 DHCP 服务器。在动态地址分配方式下，局域网应实现 VLAN、IP 地址、MAC 地址、接入层网络接入端口的动态绑定，不在绑定表的 IP 地址不能接入网络，以防止 IP 中间人攻击或 IP 欺骗行为；
- c) 局域网须具备 ARP 欺骗防护能力，一旦发现用户的 ARP 欺骗行为，须能实时阻断；
- d) 局域网核心层须采用 OSPF 协议和地区综合数据网互联，OSPF 协议互联须采用 MD5 加密认证技术；
- e) 局域网核心层和接入层须具备三层 ACL 能力，须能实现 VLAN 间、VLAN 内的 ACL 控制；
- f) 局域网核心层、接入层设备及无线 AP 须具备 AAA 功能；
- g) 无线 AP 的认证及加密要求。无线 AP 须支持 WPA 和 WPA2 认证方式以及 TKIP 和 AES 加密方式。

6.1.3.1.4 设备技术要求

大型局域网的设备技术要求如下：

- a) 局域网核心层设备须具备虚拟化功能，支持跨机箱的链路绑定，实现核心层双机的整体负载均衡和冗余备份；
- b) 局域网核心层设备须能实现不间断业务在线软件升级（ISSU），同时支持非中断路由（NSR）；
- c) 局域网核心层设备具备万兆交换能力，单个万兆端口满足 12MPPS 的线速转发能力，并确保单万兆插槽板内、板外的每端口万兆的全线速转发；
- d) 局域网核心层设备主控板、电源板须具备 1+1 冗余备份，关键接口板（如万兆接口板）须满足 N-1 的运行要求；
- e) 接入层设备整机须具备万兆交换能力，单个万兆端口满足 12MPPS 的线速转发能力，单个千兆端口满足 1.2MPPS 的线速转发能力；
- f) 用于接入无线 AP 的接入层设备，宜选择使用 802.3at/802.3az 技术支持 PoE 供电的设备；
- g) 无线 AP 须支持 2.4GHz 或 5GHz 工作模式，在 2.4GHz 频段工作模式下，支持 802.11b/g/n 协议；在 5GHz 频段工作模式下，支持 802.11a/n 协议；
- h) 无线 AP 须支持 IETF 5415 CAPWAP 协议，支持对非法 AP 的屏蔽，支持数据加/解密，具备国家无线电委员会入网核准证，并通过 WiFi 组织企业级瘦无线产品认证；
- i) 无线控制器须支持冗余电源，须支持 802.11e 无线 QoS，无线控制器至少可管理 100 个 AP，无线控制器的明文和密文数据吞吐量均至少达到 8G（必须支持将数据加解密分布在 AP 上来完成，而不是采用控制器来进行数据加解密）；

- j) 局域网核心层和接入层设备均须支持 SNMP、Syslog、NetFlow、Netstream、Sflow、Telnet、SSH 等网管协议，支持主动（轮询）和被动（SNMP Trap、syslog）两种告警采集方式。

6.1.3.2 中型局域网建设技术标准

6.1.3.2.1 组网结构

中型局域网的组网结构如下：

- a) 中型局域网采用二层网络结构组网，即核心层和接入层，局域网总体呈现星型拓扑结构，体现扁平化的原则；
- b) 中型局域网设计须满足模块化、区域化、层次化的要求，便于网络系统的运维和管理，并具备未来网络系统升级和扩容的条件；
- c) 核心层采用单设备配置，须实现主控板和电源模块的 1+1 配置，提高网络系统的可靠性。核心层设备实现局域网业务流的中心交换，原则上不直接接入用户（PC）；
- d) 核心层设备端口数量由接入层设备数量决定，同时考虑一定预留，除用于外部接入地区综合数据网的接口外，核心层单设备端口数量须为接入层设备总数的 1.5 倍；
- e) 核心层设备放置于公司专用机房；
- f) 核心层以双链结构接入办公局域网汇聚层，核心层设备和办公局域网汇聚层设备构成“倒三角”形结构，采用三层动态路由互联方式，实现局域网业务的外部互联。在传输链路具备的条件下，局域网核心层设备对外互联的双链路应实现不同的地区传输网承载或不同管道的光纤承载；
- g) 核心层以单链路下联局域网接入层，以星型结构汇聚多个接入层设备的局域网 IP 数据流，实现业务的本地交换和对外的传输；
- h) 接入层实现局域网本地用户的网络接入，接入层设备并不局限于某一栋楼宇，可在一定区域内分散配置。对于楼宇附近有多个小型办公地点的接入环境，小型办公地点可作为局域网的接入层，实现较大范围的本地用户接入；
- i) 接入层设备须采用三层交换设备，以提供更多的功能实现用户安全可靠的接入；
- j) 接入层设备须根据本地楼宇的综合布线情况进行配置。楼宇综合布线包含水平和垂直布线系统时，接入层设备放置于楼宇楼层配线间，根据各个楼层配线间的信息点和该配线间接入的定员用户数(PC)综合考虑确定接入层设备的数量和网络端口的数量，楼层配线间的接入层设备的端口数须考虑一定预留，可按照实际接入的定员用户数的 1.2~1.5 倍进行配置。楼宇综合布线仅有水平布线系统时，接入层设备放置于楼宇总配线间，接入层设备的网络端口数量按照实际接入的定员用户数的 1.2~1.5 倍进行配置；

- k) 局域网络接入用户 (PC) 普遍不具备双联的网络接入条件, 因此接入层设备须为单设备配置;
- l) 单个接入层设备以单链路上联核心层。在不具备充足楼宇垂直光纤主干的情况下, 同一楼层配线间如配置二台及以上的接入层设备, 接入层设备可采用堆叠或级联方式组网, 实现单个楼层配线间的多个接入层设备通过一对光纤上联核心层;
- m) 接入层设备以有线方式接入局域网用户 (PC), 对于有线网络接入用户来说, 局域网接入层须是最末端的接入网络, 有线办公用户 (PC) 须直接接入局域网接入层, 而不经其他 IP 网络设备 (如 HUB 等);
- n) 中型局域网须根据实际情况实现楼宇全面或部分主要办公区域的无线覆盖, 对于会议室等办公区域, 应能保证大量用户的无线网络接入;
- o) 无线网络须采用瘦 AP 方式组网, 通过 AP 的部署, 实现局域网的无线接入。无线 AP 单链路上联局域网接入层设备, 宜选择使用 802.3at/802.3az 技术支持 PoE 供电的接入层设备接入无线 AP;
- p) 无线网络须部署无线控制器实现对所有 AP 的统一配置和管理。

6.1.3.2.2 网络带宽

中型局域网的网络带宽要求如下:

- a) 中型局域网须满足千兆骨干、千兆桌面的网络接入能力, 提供高速的本地网络接入;
- b) 局域网核心层通过千兆带宽对外互联地区综合数据网, 接口为 1000BASE-SX 或 1000BASE-LX;
- c) 局域网核心层以千兆带宽下联接入层, 接口为 1000BASE-SX 或 1000BASE-LX;
- d) 无线 AP 以千兆带宽接入局域网接入层, 接口为 1000Base-T;
- e) 局域网接入层如采用堆叠或级联方式组网, 堆叠或级联带宽须不低于千兆;
- f) 局域网用户 (PC) 以千兆带宽接入局域网接入层, 接口为 100 Base-T /1000Base-T 自适应接口;
- g) 局域网内互联链路高峰期间带宽利用率超过物理带宽 50%时, 须考虑网络优化或带宽扩容;
- h) 局域网关键设备在无异常流量的情况下, 主处理器连续 1 小时负载超过设备总处理能力 50%时, 须考虑设备升级或更换。

6.1.3.2.3 网络安全

中型局域网的网络安全要求如下:

- a) 局域网采用 VLAN 技术实现局域网用户的逻辑隔离, 须根据单位部门进行 VLAN 的设计。核心层终结 VLAN 并实现跨 VLAN 的转发, 接入层划分用户 VLAN 并支持跨接入层设备的 VLAN;

- b) 局域网宜采用动态地址分配方式，核心层设备可为 DHCP 服务器。在动态地址分配方式下，局域网须实现 VLAN、IP 地址、MAC 地址、接入层网络接入端口的动态绑定，不在绑定表的 IP 地址不能接入网络，防止 IP 中间人攻击或 IP 欺骗行为；
- c) 局域网须具备 ARP 欺骗防护能力，一旦发现用户的 ARP 欺骗行为，须能实时阻断；
- d) 局域网核心层须采用 OSPF 协议和地区综合数据网互联，OSPF 协议互联须采用 MD5 加密认证技术；
- e) 局域网核心层和接入层须具备三层 ACL 能力，须能实现 VLAN 间、VLAN 内的 ACL 控制；
- f) 局域网核心层、接入层设备及无线 AP 须具备 AAA 功能；
- g) 无线 AP 的认证及加密要求。无线 AP 须支持 WPA 和 WPA2 认证方式以及 TKIP 和 AES 加密方式。

6.1.3.2.4 设备技术要求

中型局域网的设备技术要求如下：

- a) 局域网核心层设备须能实现不间断业务在线软件升级（ISSU），同时支持非中断路由（NSR）；
- b) 局域网核心层设备须至少支持 2 个万兆接口，可升级为万兆平台，并满足单个千兆端口具备 1.2MPPS 的线速转发能力，核心层设备支持 VRRP 等协议，局域网整体支持 RSTP/MSTP 协议，便于未来局域网的升级和扩容；
- c) 局域网核心层设备主控板、电源板须具备 1+1 冗余备份；
- d) 接入层设备须满足单个千兆端口 1.2MPPS 的线速转发能力；
- e) 用于接入无线 AP 的接入层设备，宜选择使用 802.3at/802.3az 技术支持 PoE 供电的设备；
- f) 无线 AP 须支持双频 2.4GHz/5GHz 工作模式，在 2.4GHz 频段工作模式下，支持 802.11b/g/n 协议；在 5GHz 频段工作模式下，支持 802.11a/n 协议。无线 AP 须支持 IETF 5415 CAPWAP 协议，支持对非法 AP 的屏蔽，支持数据加/解密，具备国家无线电委员会入网核准证，并通过 WiFi 组织企业级瘦 AP 无线产品认证；
- g) 无线控制器须支持冗余电源，须支持 802.11e 无线 QoS，无线控制器至少可管理 100 个 AP，无线控制器的明文和密文数据吞吐量均至少达到 8G（必须支持将数据加解密分布在 AP 上来完成，而不是采用控制器来进行数据加解密）；
- h) 局域网核心层和接入层设备均须支持 SNMP、Syslog、NetFlow、Netstream、Sflow、Telnet、SSH 等网管协议，支持主动（轮询）和被动（SNMP Trap、syslog）两种告警采集方式。

6.1.3.3 小型局域网建设技术标准

6.1.3.3.1 组网结构

小型局域网的组网结构如下：

- a) 局域网采用单层网络结构组网，因小型局域网接入用户数量较少，一个小型办公局域网配置一台设备，实现用户的接入及外部互联；
- b) 对于小型生产局域网，须实现局域网设备的 1+1 配置，以满足网络高可靠性的要求；
- c) 局域网用户直接接入小型局域网设备，接入端口数量须考虑一定预留，可按照实际接入的定员用户（PC）数量的 1.2~1.5 倍进行配置；
- d) 局域网设备在具备条件的情况下应安装在机房内。

6.1.3.3.2 网络带宽

小型局域网的网络带宽要求如下：

- a) 小型办公局域网应实现千兆桌面的网络接入能力，接口为 100 Base-T /1000Base-T 自适应接口；
- b) 小型生产局域网满足百兆桌面的网络接入能力，接口为 100base-T。

6.1.3.3.3 网络安全

小型局域网的网络安全要求如下：

- a) 局域网采用 VLAN 技术实现局域网用户的逻辑隔离，须根据单位部门或业务类型进行 VLAN 的设计；
- b) 小型办公局域网宜采用动态地址分配方式，局域网设备可为 DHCP；
- c) 服务器。在动态地址分配方式下，局域网须实现 VLAN、ip 地址、MAC 地址、接入层网络接入端口的动态绑定，不在绑定表的 IP 地址不能接入网络，防止 IP 中间人攻击或 IP 欺骗行为；
- d) 小型生产局域网可采用动态地址或静态地址分配方式，在动态地址分配方式下，局域网设备可为 DHCP 服务器；
- e) 局域网须实现 VLAN、IP 地址、MAC 地址、接入层网络接入端口的静态或动态绑定，不在绑定表的 IP 地址不能接入网络，防止 IP 中间人攻击或 IP 欺骗行为；
- f) 局域网须具备 ARP 欺骗防护能力，一旦发现用户的 ARP 欺骗行为，须能实时阻断；
- g) 局域网设备采用须 OSPF 协议和地区综合数据网互联，OSPF 协议互联须采用 MD5 加密认证技术；
- h) 局域网设备须具备三层 ACL 能力，须能实现 VLAN 间、VLAN 内的 ACL 控制；
- i) 局域网设备须具备 AAA 功能；
- j) 如局域网部署本地的网络准入控制，控制器须串联接入地区综合数据网核心层和省级综合数据网接入层设备之间，确保网络的准入控制不影响局域网的性能。

6.1.3.3.4 设备技术要求

小型局域网的设备技术要求如下：

- a) 局域网设备须具备三层或多层交换能力；
- b) 局域网设备须支持 VRRP、RSTP/MSTP 协议，便于未来局域网的升级和扩容；
- c) 局域网设备须支持三层 ACL、Qos、VLAN 等功能；
- d) 局域网设备须支持完备的安全技术，防止 IP 中间人攻击、IP 欺骗行为和防 ARP 欺骗防护行为；
- e) 局域网核心层和接入层设备均须支持 SNMP、Syslog、NetFlow、Netstream、Sflow、Telnet、SSH 等网管协议，支持主动（轮询）和被动（SNMP Trap、syslog）两种告警采集方式。

6.1.4 其他要求

通信网络其他技术要求如下：

- a) 局域网设备支持机架式安装，可安装于 19 英寸标准机柜内；
- b) 局域网设备机柜在安装时须充分考虑抗震要求，机柜安装要牢固可靠；
- c) 局域网设备须能在温度 0℃～40℃、湿度 20%～80%情况下正常运行；
- d) 大型局域网综合布线的垂直布线系统须为多模光纤系统，每楼层至少配置 24 芯及以上，并能满足局域网核心层设备与接入层设备间倒三角形的双链路互联要求；
- e) 局域网设备支持交流 220 V 电源供电。大中型局域网核心层设备须实现 UPS 供电，其中，放置于专用机房的设备，UPS 供电时间须达到机房 UPS 供电时间标准，放置于其它机房的设备，UPS 供电时间须达到 4 小时；
- f) 新采购的局域网设备须支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈，提供 IPv6 应用接入。

6.2 UPS 电源技术要求

应提供 UPS 供电系统，核心设备的 UPS 供电时间应大于四小时。

6.3 时钟同步技术要求

时钟同步系统技术要求：

- a) 时钟同步应符合网络时间协议的规定；
- b) 时钟同步服务器应至少支持 GPS 和北斗标准时间信号中的一种；
- c) 时钟同步服务器授时精度应小于 1 毫秒。

6.4 车载信息终端技术要求

6.4.1 功能要求

车载信息终端功能要求：

- a) 应符合 GB/T 26766-2011 中 4.4 的规定；
- b) 应实现建立并维护车辆与调度中心系统间的无线通信；

- c) 应实现采集车辆位置、速度、行驶方向及运营状态等信息；
- d) 应实现车辆进出车站、场所的判断，并以语音及文字方式进行播报，播报点距车站或场所的距离参数可以设置；
- e) 应实现在车辆拐弯、通过路口、上下坡等情况时，采用自动或手动方式播报服务用语；
- f) 应实现利用双向数据通信接收调度命令，并以文字或语音的方式提示驾乘人员；
- g) 应实现利用双向数据通信接收即时信息，并以文字或语音的方式提供给乘客；
- h) 应实现车辆驾驶员与调度中心进行语音通话；
- i) 应实现车辆驾驶员通过人工录入的方式向调度中心上报各类业务申请、突发状况信息；
- j) 应实现自动检查、记录及向中心上报车辆的超速、站外开门、开门行车等违规信息，并能及时发出警示信息。上报的违规信息包括违规的类型、人员、车号、时间、位置及具体违规数值等；
- k) 应实现提供面向驾驶员的辅助提示界面，界面内容应包括运营信息、到离站信息、线路信息、限速标准等；
- l) 应实现支持外围设备的接入；
- m) 应实现考勤功能或支持车载考勤机的接入；
- n) 应实现公交优先功能或支持车载优先设备的接入；
- o) 应实现乘客计数器或支持乘客计数器的接入；
- p) 宜实现视频监控功能。

6.4.2 性能要求

车载信息终端性能要求：

- a) 电磁兼容性能应符合GB/T 26766-2011中4.5的规定；
- b) 气候环境适应性应符合GB/T 26766-2011中4.6的规定；
- c) 机械环境适应性应符合GB/T 26766-2011中4.7的规定；
- d) 外壳防护等级应符合GB/T 26766-2011中4.8的规定；
- e) 可靠性要求应符合GB/T 26766-2011中4.9的规定；
- f) 显示像素应不低于192×64，支持中英文文字和图形显示；
- g) 卫星定位性能应符合JT/T 794-2011中6.2的规定；
- h) 无线通信性能应符合 JT/T 794-2011 中 6.3 的规定。

6.4.3 接口要求

车载信息终端接口应满足：

- a) 与外围设备的通信接口至少支持 RS485 和 CAN 两种串行总线方式；

- b) 具备一个以上设备维护接口，接口形式为 RS232 接口或 USB 接口；
- c) 以无线通信方式接入后台管理系统，并能通过无线通信方式进行软件升级；
- a) 提供至少两路 I/O 检测接口、四路 I/O 控制接口。

6.5 发车显示屏技术要求

6.5.1 功能要求

发车显示屏应实现：

- a) 支持文本、图片信息显示；
- b) 显示下一班运营车辆的线路名称、发车时间和车辆编号；
- c) 显示调度中心系统和本地发布的信息。

6.5.2 性能要求

发车显示屏性能要求：

- a) LED 信息显示屏性能要求：
 - 1) 最大亮度： $\geq 1500\text{cd/m}^2$ ；
 - 2) 工作温度： $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ ；
 - 3) 工作湿度：10%~90%；
 - 4) 可视角度：水平 $\geq 70^{\circ}$ ，垂直 $\geq 35^{\circ}$ ；
 - 5) 防护等级：IP65。
- b) 液晶信息显示屏性能要求：
 - 1) 最大亮度： $\geq 700\text{cd/m}^2$ ；
 - 2) 工作温度： $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ；
 - 3) 工作湿度：10%~80%；
 - 4) 可视角度：水平 $\geq 120^{\circ}$ ，垂直 $\geq 120^{\circ}$ 。

6.5.3 接口要求

发车显示屏应至少支持 RS485 和以太网中的一种接口。

6.6 CAN 总线设备技术要求

6.6.1 功能要求

CAN 总线设备功能要求：

- a) 应具备 CAN 总线数据采集功能；
- b) 应具备 CAN 总线数据输出功能。

6.6.2 性能要求

CAN 总线设备性能要求：

T/ITS 0010-2014

- a) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$;
- b) 工作湿度: $10\%\sim 90\%$;
- c) 防护等级: IP65。

6.6.3 接口要求

CAN总线设备应至少支持两路CAN总线接口。

6.7 乘客计数器技术要求

6.7.1 功能要求

乘客计数器应实现对沿途各车站上下车乘客人数和车厢内总人数的自动统计记录。

6.7.2 性能要求

乘客计数器性能应满足:

- a) 计数精度: $\geq 80\%$;
- b) 防护等级: IP43。

6.8 电子站牌技术要求

6.8.1 功能要求

电子站牌功能要求:

- a) 应具备 LED 信息显示屏或液晶信息显示屏, 支持文本、图片信息显示;
- b) 应以语音和文字方式预报经停当前车站线路的车辆预测信息, 预测信息应包含下一班到达本站的车辆距离本站的站差、距离和时间;
- c) 应显示和播报车辆进出站信息;
- d) 应显示运营调度中心系统和本地发布的信息;
- e) 应具备自动和手动调节语音开关的功能;
- f) 应具备自动和手动调节语音音量的功能;
- g) 宜在线路运营结束后显示提示信息;
- h) 宜显示车辆的运行位置, 车辆位置能够区分车站和站间。

6.8.2 性能要求

电子站牌性能要求:

- a) LED 信息显示屏性能要求:
 - 1) 最大亮度: $\geq 1500\text{cd}/\text{m}^2$;
 - 2) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$;
 - 3) 工作湿度: $10\%\sim 90\%$;
 - 4) 可视角度: 水平 $\geq 70^{\circ}$, 垂直 $\geq 35^{\circ}$;

- 5) 防护等级: IP65。
- b) 液晶信息显示屏性能要求:
 - 1) 最大亮度: $\geq 700\text{cd/m}^2$;
 - 2) 工作温度: $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$;
 - 3) 工作湿度: $10\% \sim 80\%$;
 - 4) 可视角度: 水平 $\geq 120^{\circ}$, 垂直 $\geq 120^{\circ}$ 。
- c) 车辆运行位置切换显示时应无明显闪烁。

6.8.3 接口要求

电子站牌应至少支持RS485和以太网中的一种接口。

6.9 自助查询设备技术要求

6.9.1 功能要求

自助查询设备功能要求:

- a) 车辆预测信息和车辆位置信息的显示;
- b) 车辆位置、换乘信息和线路首末班时刻表的查询及显示。

6.9.2 性能要求

自助查询设备性能要求:

- a) 查询响应时间: $< 5\text{s}$;
- b) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- c) 工作湿度: $10\% \sim 90\%$ 。

6.9.3 接口要求

自助查询设备应满足至少一个以太网接口。

6.10 IC卡技术要求

6.10.1 功能要求

IC卡功能要求:

- a) 应支持收费功能;
- b) 其他物理特性应符合 GB/T 14916-2006 的规定。

6.10.2 性能要求

IC卡性能要求:

- a) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- b) 工作湿度: $10\% \sim 90\%$ 。

6.11 电子收费机技术要求

6.11.1 功能要求

电子收费机功能要求:

- a) 应支持 IC 卡消费;
- b) 应支持设定收费金额, 宜支持分时和分段收费;
- c) 宜具备电子收费卡充值和余额查询功能。

6.11.2 性能要求

电子收费机性能要求:

- a) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- b) 工作湿度: $10\% \sim 90\%$ 。

6.11.3 接口要求

电子收费机应至少支持RS485和以太网中的一种接口。

6.12 智能投币机技术要求

6.12.1 功能要求

智能投币机应实现检测钱币箱开门动作的功能, 宜实现统计投币数量的功能。

6.12.2 性能要求

投币机性能要求应符合CJ/T 116-2006的规定。

6.13 网络数字摄像机技术要求

6.13.1 功能要求

网络数字摄像机应支持本地模拟图像数据的数字化, 支持H. 264编码。

6.13.2 性能要求

网络数字摄像机性能要求:

- a) 信噪比: $\geq 45\text{dB}$;
- b) 分辨率: $\geq \text{D1} (704 \times 576)$;
- c) 码流: $512\text{kbps} \sim 4\text{Mbps}$;
- d) 工作温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 55^{\circ}\text{C}$;
- e) 工作湿度: $10\% \sim 95\%$;
- f) 防护等级: IP66。

6.13.3 接口要求

模拟摄像机应满足:

- a) 至少一个 BNC 或 RCA 视频输出接口;

- b) 至少一个以太网口。

6.14 视频编码器技术要求

6.14.1 功能要求

视频编码器应实现：

- a) 本地 PAL 制式模拟图像数据的数字化，支持 H.264 编码；
- b) 传输数字化的图像数据至视频监控中心系统。

6.14.2 性能要求

视频编码器性能要求：

- a) 应支持至少两路 D1 (704×576) 及以上分辨率的编码；
- b) 码流：512kbps~4Mbps；
- c) 工作温度：-10℃~60℃；
- d) 工作湿度：10%~90%。

6.14.3 接口要求

视频编码器应满足：

- a) 至少两路 BNC 或 RCA 模拟视频输入；
- b) 至少一个以太网接口。

6.15 模拟摄像机技术要求

6.15.1 功能要求

模拟摄像机应支持PAL制式；

6.15.2 性能要求

模拟摄像机性能要求：

- a) 解析度：黑白 600 线，彩色 540 线；
- b) 信噪比：黑白≥50dB，彩色≥48dB；
- c) 工作温度：-20℃~60℃；
- d) 工作湿度：10%~90%；
- e) 防护等级（室外）：IP66。

6.15.3 接口要求

模拟摄像机应至少具备一路BNC或RCA视频输出。

6.16 公交优先设备技术要求

6.16.1 功能要求

公交优先设备应实现：

- a) 车载单元与路侧单元自组织网络并保持通信；
- b) 将公交优先请求所需的信息发送至交通信号控制系统；
- c) 将交通信号控制系统的反馈信息发送至车载信息终端。

6.16.2 性能要求

公交优先设备性能应满足：

- a) 车载单元与路侧单元的握手时间不大于 1s；
- b) 公交优先申请过程中，无线传输与数据处理的延时时间不大于 200ms。

6.17 网络数字电话技术要求

6.17.1 功能要求

网络数字电话应实现：

- a) 语音对讲和群呼；
- b) 多种音频编码格式。

6.17.2 性能要求

网络数字电话性能要求：

- a) 音频采样频率：22.5050kHz~44.1kHz，16bit；
- b) 传输速率：16kbps~192kbps；
- c) 信噪比：≥90dB；
- d) 启动速度：≤3s；
- e) 工作温度：-10℃~60℃；
- f) 工作湿度：10%~90%。

6.17.3 接口要求

网络数字电话应满足：

- a) 至少一个以太网接口；
- b) 至少一路 BNC 或 RCA 线路输出；
- c) 至少一路 BNC 或 RCA 线路输入。

6.18 音频功率放大器技术要求

6.18.1 功能要求

音频功率放大器应实现：

- a) 多通道独立音量调节；
- b) 静音；

- c) 至少三级音频输入优先级控制。

6.18.2 性能要求

音频功率放大器性能要求:

- a) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- b) 工作湿度: $10\% \sim 90\%$ 。

6.18.3 接口要求

音频功率放大器应满足:

- a) 应支持 BNC 或 RCA 接口;
- b) 至少两路 BNC 或 RCA 话筒输入;
- c) 至少两路 BNC 或 RCA 线路输入;
- d) 至少一路 BNC 或 RCA 线路输出。

6.19 广播话筒技术要求

6.19.1 性能要求

广播话筒性能要求:

- a) 阻抗: $200\ \Omega \sim 600\ \Omega$;
- b) 灵敏度: $-54\text{dB} \pm 3\text{dB}$;
- c) 频率响应: $50\text{Hz} \sim 12.5\text{kHz}$;
- d) 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$;
- e) 工作湿度: $10\% \sim 90\%$ 。

6.19.2 接口要求

广播话筒应满足:

- a) 至少一路 BNC 或 RCA 线路输出;
 - b) 至少一路 BNC 或 RCA 线路输入。
-

中国智能交通产业联盟
标准
公交企业信息化基础设施要求
T/ITS 0010-2014

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>

2014 年 11 月第一版 2014 年 11 月第一次印刷