

DB2301

黑龙江省哈尔滨市地方标准

DB2301/T 160—2024

城市轨道交通智慧车站设计技术标准

2024-02-22 发布

2024-03-22 实施

哈尔滨市住房和城乡建设局
哈尔滨市市场监督管理局

联合发布

目 次

前言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 基本规定	3
4.1 智慧乘客服务	3
4.2 智慧设备管理	5
4.3 智慧人员管理	6
4.4 智慧场景应用	6
4.5 智慧车站综合管控系统	7
5 系统性能	7
5.1 综合管控系统主要技术指标	7
5.2 站台门多媒体投影系统主要技术指标	8
5.3 智能信息屏信息发布系统主要技术指标	8
6 系统组成	8
7 接口设计要求	9
8 系统调试	11
8.1 一般规定	11
8.2 单机调试	11
8.3 集成子系统调试	11
8.4 综合联调	11

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。

本文件由哈尔滨市住房与城乡建设局提出并归口。

本文件起草单位：哈尔滨地铁集团有限公司、南京轨道交通系统工程有限公司。

本文件主要起草人：范国荣、姜安、赵云龙、张亦弛、王梦楠、王皓、刘月华、李冰、刘洪丹、范保华、马耀宗、王世琪、权震、王求索、齐佳慧、林佳旭、闫雪薇、张天帅、王洪祥、吉泽成、刘博。

城市轨道交通智慧车站设计技术标准

1 范围

本文件规定了城市轨道交通智慧车站功能设计、系统性能、接口参数等基本要求。

本文件适用于采用综合监控系统集成方案的城市轨道交通新线车站建造。采用全自动运行技术的新线车站，可在综合监控系统招标技术要求的基础上，参照本规范，进行系统升级后智慧车站建设。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧车站综合管控系统

基于综合监控系统对城市轨道交通线路中机电设备进行监控的分层分布式计算机集成系统。

3.2

综合管控平台

实现传统综合监控系统设备状态及报警监控，设备控制和联动控制功能，提供智能化环境控制、车站早间运营设备自动开站、晚间停运自动关站，基于视频分析数据的车站客流分析及车站能耗监测等功能的软件平台。

3.3

线网调度指挥系统

对城市轨道交通各线路进行全线网调度指挥和协同管理的系统。

3.4

综合监控系统

基于大型的监控软件平台，通过专用的接口设备与若干子系统接口，采集各子系统的数，实现在同一监控工作站上监控多个专业，调度、协调和联动多系统的集成系统。

4 基本规定

4.1 智慧乘客服务

4.1.1 智慧 APP

智慧车站应具备统一移动应用门户，应集成城市轨道交通内外数据资源与服务资源，提供乘客服务、运营管理、社会协作等功能。具体功能应包括：

- a) 线路查询及一键购票功能；
- b) 购票记录；

- c) 站点信息查询及车站信息查询;
- d) 客流实况查询;
- e) 最佳路线推荐;
- f) 换乘指引;
- g) 时刻表;
- h) 出行提醒及预计到站;
- i) 线路/站点收藏;
- j) 扫码乘车;
- k) 企业宣传;
- l) 运营公告;
- m) 开具发票;
- n) 失物招领;
- o) 爱心服务。

4.1.2 客服机器人

智慧车站宜设置智能查询助手（客服机器人），具体功能应包括：

- a) 应通过问答方式及其他多种方式与机器人进行咨询交互，显示对应的文字，图片或者视频；
- b) 应根据设定的巡逻路径，在站场内自动定期的执行巡逻，并在指定位置播报对应的语音；
- c) 应提供站内公共设施的导航，利用文字和导航图片提示旅客查询设施位置和方向；
- d) 应规划旅客出行的路线，以文字，图片的方式指导旅客出行，并提供路径导航；
- e) 应根据旅客的要求引领旅客到指定的位置；
- f) 应带领旅客到指定位置并播报设置好的音频和文字介绍信息；
- g) 应通过识别 1m~1.5m 内乘客自动唤醒机器人。

4.1.3 智能导向标识

智能导向标识包括：

- a) 首末车信息牌：智慧车站宜设置站亭外悬挂式显示屏，具备显示本站首末车时间、无障碍设施位置等信息；
- b) 电子公告栏：智慧车站应设置出入口通道墙面嵌入显示屏，具备显示公告信息、换乘时间等信息；
- c) 出入口信息牌：智慧车站宜设置出入口通道与站厅公共区连接处周边信息触控显示屏。具备查询车站周边信息及周边信息地图、车站 3D 层级图、无障碍指引、车站紧急疏散图、搜索查询目的地等相关功能，宜具备触摸功能；
- d) 票务信息牌：智慧车站应设置客服中心票务信息牌，具备票价信息查询、票务政策查询、乘客须知、线路图、列车到发信息查询等功能；
- e) 综合信息牌：智慧车站应设置站厅公共区综合信息牌，具备显示各出入口位置方向、各出入口周围情况、站域街区图、车站 3D 层级图、周边公交汽车站信息、安全乘车提示等功能的功能；
- f) 站台落地信息牌：智慧车站应设置站台两端落地信息牌，具备显示站域街区图、车站 3D 层级图、线路图、周边公交汽车站、车站紧急疏散图及安全乘车提示等功能的功能；
- g) 电扶梯信息牌：智慧车站应设置扶梯上电扶梯信息牌，具备与扶梯联动，显示扶梯运行方向功能。

4.1.4 车厢拥挤度提示

智慧车站宜设置站台门上方显示屏，具备显示列车车厢人员拥挤程度等信息。

4.1.5 站台门多媒体投影系统

智慧车站宜设置站台门多媒体投影系统，具备播放视频等信息功能。具体功能应包括：

- a) 应具备车站级对站台门多媒体投影集中管理、统一编播功能，上、下行显示内容应具备分开播放控制功能；
- b) 应选用维护简单方便的设备，光源应安全可靠，对乘客视力不得产生影响。
- c) 应选用高清工业级投影机，分辨率不应低于 1920px×1080px。应具备减震及散热措施。安装支架应稳定牢固；
- d) 应实现列车离站（乘客候车）时，站台门固定门显示画面，列车进站站台门透明的功能。

4.1.6 智能信息屏信息发布系统

智慧车站宜设置站台门智能信息屏信息发布系统，实现智能信息屏幕统一管理编播功能。

- a) 宜在每节车厢对应位置设置一套智能信息屏及配套设备设施；
- b) 应实现智能信息屏播控独立显示不同画面功能；
- c) 应在车站接收 PIS 系统的信息源
- d) 应与 PIS 系统设置数据接口，显示的列车进站倒计时信息应与 PIS 显示保持一致。

4.1.7 自主化购票及通行

智慧车站宜具备人脸识别处理功能，具备人脸注册、“刷脸支付”、过闸乘车等功能。

4.1.8 智能客服终端

智慧车站应设置智能客服中心，实现实现自助式现金及非现金票务、电子发票、咨询、导航、投述、查询服务、增值服务等服务。具体功能应包括：

- a) 应与线网智能客服中心实现音视频交互、乘客人脸生物识别功能；
- b) 应实现乘客自助操作或应用智能语音技术按设定的票务规则处理车票，包括车票（含多元化票种）的分析、零钱兑换、无效更新、现金及网络支付、电子发售、充值、延期、退款、电子发票、交易查询、行政收款，可选择打印单据；
- c) 应实现乘客自助操作票卡及其它信息查询操作，包括票卡金额、余额、有效期、交易记录，及线网地图、列车运营时间、票价表、站内导航、换乘查询、地铁商业、地铁周边地理信息查询等；
- d) 应具备人体感应模块，具备在没有乘客操作时，根据参数自动播放预先录制的影音片段功能。

4.1.9 安检系统

智慧车站宜具备安检系统与综合管控平台的接口，向综合管控平台提供安检过包数量、设备状态等信息。宜将安检成像视频、进出包视频等视频信息开放给综合管控平台。

4.2 智慧设备管理

4.2.1 智能化环境控制系统

智慧车站综合管控平台应具备智能化环境控制系统功能,可根据站外天气情况和站内温度、二氧化碳浓度、PM10值、人员密度等指标,通过运行模式智能优化,对站内的温湿度、照明、二氧化碳浓度等指标进行实时调整。

4.2.2 运营场景管理自动化

智慧车站综合管控平台宜具备车站电梯、扶梯应具备远程一键开启、关闭功能。实现自动售票机、自动检票机、车站照明一键开启功能。车站照明宜具备照明模式调整设置功能。

4.2.3 车站设备管理自动化

智慧车站综合管控平台应具备能源管理系统或电能质量管理体系,合理分配相关表计设备,为电梯、扶梯等设备提供可靠的测量和计数。

4.3 智慧人员管理

4.3.1 信息化站务系统

智慧车站综合管控平台应具备统一的信息化系统平台,实现站务人员工时统计和自动排班功能。根据汇总数据,可自动生成各种符合实际需要的分析类、统计类趋势图表、报表。

4.3.2 应急联动

智慧车站综合管控平台应具备应急联动功能,实现对事件的快速响应和高效处置,在事故或紧急事件情况下,为操作员提供指导和帮助。

4.4 智慧场景应用

4.4.1 全自动开关站

智慧车站综合管控平台宜具备早间自动开站和晚间自动关站功能。自动开关站应包含各设备系统开站前的设备自检、开启前确认、开启等相关工作。

4.4.2 视频分析联动

智慧车站综合管控平台宜具备视频分析功能,实现接收CCTV专业的视频分析报警及客流分级信息,进行展示及联动对应专业功能;实现获取指定区域的客流密度监控数据,对关键通行区域的人员可以进行辨认,提供实时报警功能;实现车站局部客流拥挤程度判定,辅助广播及设备设施对拥挤客流进行指挥和引导功能。

4.4.3 客流分析

智慧车站综合管控平台宜具备客流分析功能,实现提供车站总客流分析与决策、车站分时客流与决策、阵列总客流分析与预测、阵列分时客流分析与预测、票卡累计对比、票卡分时对比等在内的功能;应提供操作简便、友好直观的显示界面。

4.4.4 能源管理

智慧车站综合管控平台应具备能源管理功能,实现与电能质量系统的深度集成,在各车站为工作人员提供单独的人机交互界面,查阅本车站基本能耗情况,实现能耗分析功能。

4.4.5 3D 全景车站

智慧车站综合管控平台应具备3D全景车站显示功能，实现以3D场景展示本车站设备实时状态、车站环境、客流、故障及告警等方面信息，通过接口采集视频智能分析、客流预测分析等系统数据信息，构建智慧车站运行可视化平台，实现车站运行状态全方位信息呈现、自动化运行等功能。

4.4.6 综合看板

智慧车站应设置综合看板大屏，在车站控制室实现将车站日常运营管理相关信息以数据、图表等多种形式直观展现。

4.5 智慧车站综合管控系统

智慧车站应具备综合管控系统，实现满足线路运营控制中心调度管理、车站和车辆基地调度管理要求，实现辅助行车指挥、机电设备监控和管理、防灾和安全、乘客服务、系统维修管理、能耗管理功能，且应与各系统协调联动。

5 系统性能

5.1 综合管控系统主要技术指标

5.1.1 系统容量：单服务器系统容量不小于 120 万点。

5.1.2 系统可用性：

- a) 系统平均无故障时间 (MTBF) ≥ 10000 小时；
- b) 系统平均修复时间 (MTTR) ≤ 1 小时；
- c) 系统可用性指标应不小于 99.99%。

5.1.3 系统可靠性：

- a) 数据服务器主备机切换时间 $\leq 2s$ ；
- b) 网络切换时间 $\leq 0.5s$ ；
- c) 前端处理器主备机切换时间 $\leq 1s$ ；
- d) 任何网络设备，包括工作站、服务器、交换机等，如果发生单点故障，不应影响系统的正常工作。

5.1.4 中心设备状态更新时间：

- a) 重要数据变化刷新时间应 $\leq 2s$ ；
- b) 重要报警信息的响应时间 $\leq 2s$ ；
- c) 数字量信息更新时间 $\leq 2s$ ；
- d) 模拟及脉冲量信息更新时间 $\leq 3s$ ；
- e) 操作站上画面刷新时间 $\leq 2s$ ；
- f) 对现场设备的控制响应信息返回时间 $\leq 4s$ 。

5.1.5 车站设备状态更新时间：

- a) 重要数据变化刷新时间应 $\leq 1s$ ；
- b) 重要报警信息的响应时间 $\leq 1s$ ；
- c) 数字量信息更新时间 $\leq 1s$ ；
- d) 模拟及脉冲量信息更新时间 $\leq 2s$ ；
- e) 操作站上画面刷新时间 $\leq 1s$ ；

- f) 对现场设备的控制响应信息返回时间 $\leq 2s$ 。
- 5.1.6 画面/设备选择和更新：
 - a) 在操作员请求后，操作员工作站屏幕上动态图形显示完毕应不超过 1 秒钟，且可在 1 秒内完成动态刷新；
 - b) 当操作员使用光标选择菜单、对话框、符号、图标后，系统应即时响应。
- 5.1.7 设备负荷要求：
 - a) 服务器平均 CPU 负荷率 $\leq 30\%$ ；
 - b) 工作站平均 CPU 负荷率 $\leq 30\%$ ；
 - c) 前置机平均 CPU 负荷率 $\leq 20\%$ ；
 - d) 局域网的平均负荷率为 $\leq 20\%$ ；
 - e) 系统动态内存平均占用率 $\leq 30\%$ 。

5.2 站台门多媒体投影系统主要技术指标

- 5.2.1 系统可用性：
 - a) 系统平均无故障时间 (MTBF) ≥ 10000 小时；
 - b) 系统平均修复时间 (MTTR) ≤ 1 小时；
 - c) 系统可用性指标应不小于 99.99%。
- 5.2.2 信息更新时间：数据变化刷新时间应 $\leq 1s$ 。

5.3 智能信息屏信息发布系统主要技术指标

- 5.3.1 系统可用性：
 - a) 系统平均无故障时间 (MTBF) ≥ 10000 小时；
 - b) 系统平均修复时间 (MTTR) ≤ 1 小时；
 - c) 系统可用性指标应不小于 99.99%。
- 5.3.2 信息更新时间：数据变化刷新时间应 $\leq 1s$ 。
- 5.3.3 调光膜响应时间：调光膜开关状态切换时间应 $\leq 1s$ 。

6 系统组成

- 6.1 综合管控系统宜由中央级系统、车站级系统、车辆基地级系统和骨干网组成。
- 6.2 中央级综合管控系统宜由实时服务器、历史服务器、数据存储设备、各种工作站、综合显示屏、通信处理机、网络设备和不间断电源等组成。实时服务器、历史服务器、通信处理机和网络设备应采用冗余配置。
- 6.3 车站级和车辆基地级综合管控系统宜由服务器、工作站、通信处理机、网络设备、不间断电源和综合后备盘等组成。网络设备、服务器和通信处理机应采用冗余配置。
- 6.4 综合管控系统应通过骨干网将综合管控系统中央级监控网、车站级监控网、车辆基地级监控网连接构成整个系统的网络。
- 6.5 当中央级综合管控系统发生故障时，车站级综合管控系统应能独立运行。
- 6.6 各集成子系统和互联系统宜采用以太网接入综合管控系统。
- 6.7 站台门多媒体投影主系统宜由后台编播设备、显示单元、传输网络三部分组成。
- 6.8 站台门智能信息屏信息发布系统宜由播放控制器、智能信息屏、供电单元等组成。

7 接口设计要求

7.1 宜选取标准的、通用的、开放的接口协议或规约，接口类型主要分为串行接口和以太网接口。

7.2 串行接口应采用符合 EIA 标准 RS422 或 RS485，在通信距离不超过 1200 米不使用中继器时，通讯速率不低于 9600bps，并应符合以下规定：

- a) 支持标准的、通用的、开放的、软件解码协议；
- b) 当现场发生任何变化时，接口上的数据应实时更新；
- c) 接口通信通常采用查询或事件触发方式进行。

7.3 以太网接口应采用符合 IEEE802.3 CSMA/CD 标准，至少应支持五类非屏蔽、屏蔽双绞线电缆，网络故障应能够自动检测和隔离，网络设备的接入或摘除均不会对正常的操作造成影响，网络的设计原则应该是任何单点故障不会中断整个网络操作，并应符合以下规定：

- a) 10/100/1000Mbps 自适应及 10000Mbps 以太网接口；
- b) 支持 TCP/IP 协议；
- c) 以太网接口采用 RJ45 标准接口；
- d) 支持标准的、通用的、开放的、软件解码协议；
- e) 当现场设备状态发生任何变化时，接口上的数据应实时更新；
- f) 接口的通信通常采用查询或事件触发方式进行。

7.4 智慧车站与 BAS 接口应配置 2 块以太网接口模块实现接口通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 隧道通风系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- b) 车站通风空调系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- c) 空调水系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- d) 给排水系统设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- e) 动力照明设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- f) 电梯扶梯设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- g) 卷帘门设备的运行状态、故障报警和控制指令；
- h) UPS 设备的运行状态、故障报警；
- i) 消防水系统液位、管网压力等；
- j) 车站环境参数；
- k) 主要用电设备的电能计量数据；
- l) 车站用水量数据；
- m) 生产水系统管网压力；
- n) 水质监测数据；
- o) 气灭钢瓶压力。

7.5 智慧车站与门禁设备应通过以太网通信接口实现接口通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 门禁设备运行状态和故障报警信号；
- b) 非法闯入信号；
- c) 开门/关门状态及控制指令；
- d) 门禁进出记录；
- e) 人员信息。

7.6 智慧车站与消防设备或系统应实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 温感/烟感探测器状态、故障和报警信号；
- b) 温感/烟感探测器污染度数值；
- c) 手动报警按钮状态、故障和报警信号；
- d) 火灾报警控制盘状态、故障信号；
- e) 防烟防火阀/排烟防火阀位置、故障信号；
- f) 消防专用排烟机状态、故障信号；
- g) 消防泵/喷淋泵/稳压泵状态、故障信号；
- h) 消火栓启泵按钮信号；
- i) 水流指示器动作信号；
- j) 信号阀关闭信号及压力开关动作信号。

7.7 智慧车站与站台门设备应通过以太网通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 站台门设备运行状态和故障报警信号；
- b) 异物侵界报警信号；
- c) 联动/互锁解除信号。

7.8 智慧车站与自动售检票系统应实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 自动售检票设备运行状态和故障报警信号；
- b) 自动售检票设备运行模式控制；
- c) 自动售检票设备服务启停控制；
- d) 双向检票机服务模式切换控制；
- e) 当前车站进出站客流人数；
- f) 智能客服终端设备、智能专用通道设备运行状态和故障报警信号；
- g) 智能客服终端设备、智能专用通道设备远程控制。

7.9 智慧车站与视频监控系统应通过以太网通信接口实现与边缘网关的接口通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 视频监控设备运行状态和故障报警信号；
- b) 视频播放控制功能；
- c) 摄像机控制指令(变焦、调光和云台转动)；
- d) 客流基础数据(站厅/站台/换乘通道/出入口等地的客流密度、分布、数量等)；
- e) 异常行为(乘客摔倒、逃票、聚集、物品遗漏、越线等)分析；
- f) 自动扶梯异常状态(摔倒、逆行、拥堵等)报警。

7.10 智慧车站与乘客信息服务系统、广播设备系统应通过以太网通信接口实现通信与数据交互，接口分界点宜设置在智慧车站控制柜配线架外侧，接口信息内容宜符合以下规定：

- a) 与乘客信息设备的接口信息包括但不限于：
 - 1) 乘客信息系统设备运行状态和故障报警信号；
 - 2) 乘客信息系统终端显示设备开启/关闭控制；
 - 3) 乘客信息系统运行模式切换控制；
 - 4) 音量调节控制；
 - 5) 紧急信息发布功能；

- 6) 一般信息发布(客流拥挤度及车站运营信息、车站最佳候车区域、最优乘车路线等)。
- b) 边缘网关与广播设备的接口信息包括但不限于：
 - 1) 广播设备运行状态和故障报警信号；
 - 2) 广播音量调节；
 - 3) 广播模式切换；
 - 4) 广播内容选择；
 - 5) 选区广播。

8 系统调试

8.1 一般规定

- 8.1.1 系统调试应在安装完成后，按单机调试、集成子系统调试、综合联调的顺序逐步进行。
- 8.1.2 系统调试应按审批通过的调试大纲进行。

8.2 单机调试

- 8.2.1 上电后各设备、模块工作指示灯状态应正常。
- 8.2.2 设备的硬件配置、软件配置、网络地址设置、预置参数应符合设计要求。
- 8.2.3 设备中预装的软件登录正常，应用程序、调试工具软件应运行正常。

8.3 集成子系统调试

- 8.3.1 集成子系统调试应包括综合管控系统的网络调试、集成子系统与现场监控对象的接口调试、集成子系统现场级监控设备的功能测试、集成子系统与综合管控系统的接口调试、综合管控系统的集成子系统专业功能测试。
- 8.3.2 综合管控系统的网络调试应包括集成子系统现场总线、车站局域网、车辆基地局域网、骨干网和中央局域网的联网调试。
- 8.3.3 冗余设备应进行无扰自动切换调试。
- 8.3.4 集成子系统与综合管控系统的接口应属于内部接口，集成子系统与现场监控对象的接口应属于外部接口，接口调试应按接口调试规范文件要求进行。
- 8.3.5 集成子系统与现场监控对象的点对点测试应按测点清单进行 100%测试。
- 8.3.6 集成子系统的端到端测试应从人机界面至现场监控对象一次完成，并按测点清单进行抽样测试，且应符合下列规定：
 - a) 经过 100%模拟点到点测试的，抽测应覆盖所有设备类型，抽测点数不应低于该接口专业总点数的 10%，抽测中如发现任何错误，应增加抽测比例至 20%；
 - b) 模拟测试后若有设计变更，对变更部分应进行 100%测试；
 - c) 控制类测点应在现场进行 100%端到端测试，不得进行抽测。

8.4 综合联调

- 8.4.1 综合联调应包括综合管控系统与互联系统接口调试、互联系统功能调试及联动功能调试。
- 8.4.2 综合管控系统与互联系统的接口调试应在参与综合联调的各互联系统已经完成本系统调试后进行。
- 8.4.3 综合管控系统与互联系统的接口应属于外部接口，接口调试应按接口调试规范文件要求进行。

8.4.4 综合管控系统与互联系统的端到端测试应符合下列规定：

- a) 应在点对点测试完成后进行；
- b) 控制类测点应进行 100%测试；
- c) 非控制类测点应覆盖所有设备类型，每种设备类型宜采取抽测方式，抽测的数量不应低于该类型设备总数的 10%，每个抽测设备应 100%测试。

8.4.5 综合联调应验证各系统联动功能符合设计要求。

8.4.6 系统调试过程记录应符合本标准规定。
