

团体标准

T/CITSA 34-2023

城市隧道入口智能控制系统设置 及技术要求

Setting and technical requirements of intelligent control system for
urban tunnel entrance

2023-10-31 发布

2023-11-30 实施

中国智能交通协会 发布

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 基本规定	2
5 系统布置要求	2
5.1 一般规定	2
5.2 控制闸机	2
5.3 车道信号灯	2
5.4 交通感知设施	2
5.5 信息发布设施	2
5.6 声光警示设备	2
5.7 中分带活动护栏	2
6 控制要求	3
6.1 一般规定	3
6.2 控制流程要求	3
6.3 其他控制要求	3
7 设备设施技术要求	3
7.1 一般规定	3
7.2 闸机	4
7.3 联动控制系统	4
7.4 其他设备技术要求	6
7.5 供电、防雷和接地	6
7.6 系统安全性可靠性、电磁兼容性、环境适应性	7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作原则 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。

本文件由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本标准起草单位：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司、广州市南沙新区明珠湾开发建设管理局、同济大学、郑州市城市隧道综合管理养护中心、上海海事大学、浙江大学、南京城建隧桥智慧管理有限公司、上海智能交通有限公司、中国联合网络通信有限公司上海市分公司、浙江省交通运输科学研究院、江西百胜智能科技股份有限公司、上海人工智能研究院有限公司、广州市声讯电子科技股份有限公司、上海无线电设备研究所。

本标准主要起草人：游克思、刘艺、孙培翔、梁睿中、占辉、肖宁、罗建晖、谢经保、陈丰、余朝玮、张雯靓、王登忠、铁新纳、乔涵宇、于棋峰、张海城、吴珂、周爱众、姜庄、高嵩、廖春蕾、郭屹忠、陶灵犀、刘子尧、宋海涛、王理想、王资凯、沈小万、王明用、王建。

城市隧道入口智能控制系统设置及技术要求

1 范围

本文件规定了城市道路隧道（以下简称隧道）入口智能控制系统的设置、控制要求及设备、控制系统的技术要求。

本文件适用于城市道路隧道入口智能控制系统总体布置、设备设施、控制系统相关内容的新建和改扩建设计，也可作为隧道入口智能控制系统的施工、管理提供参考。

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。其中，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 14886 道路交通信号灯设置与安装规范
- GB 14887 道路交通信号灯
- GB 26851 火灾声和/或光警报器
- GB 50348 安全防范工程技术标准
- GB 50688 城市道路交通设施设计规范
- CJJ 221 城市地下道路工程设计规范
- GA/T 1132 车辆出入口电动栏杆机技术要求
- JTG/T D81 公路交通安全设施设计细则
- T/CITSA 11-2021 道路交通可变信息标志技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

隧道入口智能控制系统 intelligent control system for tunnel entrance.....

在隧道入口处设置的用于控制车辆进入的组合控制设施及其管理系统。

3.2

联动控制系统 collaborative control system

通过接收火灾、积水、交通事件等监测系统报警信号，根据设定的控制逻辑，发送入口控制相关设备的控制信号，通过控制设备实现相应控制功能。

4 基本规定

4.1 城市道路隧道宜同步建设隧道入口控制系统，系统直接入隧道综合监控系统统一管理。

4.2 隧道入口控制系统中使用的设备应符合国家法律法规和现行强制性标准的要求，并经法定机构检验或认证合格。

4.3 隧道宜同时配备火灾、积水、交通事件等监测系统。

5 系统布置要求

5.1 一般规定

隧道入口智能控制系统外场设备设施主要包括控制闸机、车道信号灯、交通感知设施、信息发布设施、声光警示设备及中分带活动护栏等。

5.2 控制闸机

控制闸机应布置于隧道入口前，可结合隧道入口前的龙门架设置。

常规状况下，闸机打开；紧急状况发生后，闸机关闭。

5.3 车道信号灯

车道信号灯宜结合隧道入口前的龙门架设置。

5.4 交通感知设施

高清相机和毫米波雷达宜布置于隧道入口龙门架处。

5.5 信息发布设施

5.5.1 隧道入口前应设置可变情报板，可结合龙门架设置；隧道入口上游区域宜结合道路分流点、主要交叉口设置不少于2处可变情报板。

5.5.2 隧道入口前及上游区域应设置不少于1处广播，隧道入口前可结合龙门架设置，发布隧道警示、关闭的声音提示。

5.6 声光警示设备

声光警示设备可结合隧道入口前的龙门架设置。

5.7 中分带活动护栏

隧道入口附近无地面分流道路开口时，结合道路交通组织方案及交通运行情况，可设置中分带活动护栏。

6 控制要求

6.1 一般规定

隧道内发生火灾、水淹、交通事故、开展运营养护等需要关闭隧道时，可结合当地具体规定，启动预案关闭隧道入口。

6.2 控制流程及要求

6.2.1调整隧道入口处车道信号灯为禁止通行状态。

6.2.2通过隧道入口广播、可变情报板提示前方隧道封闭；启动闸机，封闭隧道。

6.2.3需在隧道入口前利用对向车道掉头时，还应启动对向车道的交通管制预案。

6.2.4事件结束，打开闸机，隧道恢复常规状态。

6.3 其他控制要求

6.3.1隧道运营管理部门应结合隧道现场管理需求，编制联动控制预案，实现与隧道火灾报警、积水监测、交通事件监测等系统的联动。

6.3.2隧道入口智能控制系统应满足应急管理过程中对联动设备响应时间的要求。

6.3.3隧道入口智能控制系统应能实现现场就地手动控制和管理中心的远程联动控制。

6.3.4控制闸机关闭过程中，操作人员应通过视频全程监控闸机下方车辆滞留或通行状况。

6.3.5闸机关闭时，隧道运营管理部门应合理设计应急人员、车辆进入隧道路线，并允许配合通过现场就地控制或远程控制方式，协助救援力量快速进入隧道内事故发生点。

6.3.6隧道入口控制系统宜与隧道入口上游的主要交叉口、匝道、地面出入口等的信息发布设备联动，对隧道紧急状况、关闭状态进行警示说明，提前分流车辆。

7 设备设施技术要求

7.1 一般规定

7.1.1隧道入口智能控制系统的外场设备设施应能满足室外工作条件，保护等级不低于IP65。

7.1.2外场设备设施应采用防雷电和过电压保护措施。

7.1.3外场设备设施应具备上电自动恢复功能。

7.1.4具备数据传输功能的外场设备，其有线通信接口应使用串行通信接口、USB接口、RJ45网络接口或SC/ST光网络接口的一种或者多种，接口与外部的连接宜便于安装和维护。

7.2 闸机

7.2.1 闸机不应采用栅栏型等全封闭形式，可采用栏杆型或升降型闸机；禁止通行状态时，闸机横向无效阻挡空间应不低于1000mm且不大于1400mm；

7.2.2 闸机应具备视觉警示和状态指示功能，指示信息应根据放行/禁行状态进行转换；

7.2.3 闸机应配备防砸车系统，关闭过程中，监测到车辆靠近并具备砸落风险时，应抬起闸杆。

7.2.4 闸机应支持现场应急打开、关闭功能；

7.2.5 闸机栏杆6m杆启杆到位时间应 $\leq 6s$ ，落杆到位时间应 $\leq 6s$ ；

7.2.6 闸机关闭过程中，遇到阻力且电机电流急剧加大时，闸机应自动转换为开启运行；

7.2.7 闸机应具备自检功能，发生故障时发出告警信息；

7.2.8 闸机应支持平台管控，实现远程操控设备、设备状态查询、操作记录查询、故障报警等功能；

7.2.9 闸机结构、材料性能要求应符合GA/T 1132规定。

7.3 联动控制系统

7.3.1 基本要求

a) 控制系统宜与隧道综合监控系统整合，优先复用隧道综合监控系统相关网络、存储、服务器等机房基础设备。

b) 控制系统的组网模式应能实现新建系统对原有系统的兼容，并具备可扩展性。

c) 控制系统应对基本配置信息、用户信息、设备信息，权限信息、报警信息、巡检信息、系统重要操作日志等进行定期备份；数据库存储宜采用冗余磁盘阵列技术并支持失效部件的在线更换；对控制回路上的重要的控制和网络设备应进行冗余配置，以实现双机热备或冷备。

d) 控制系统应预先设置多种调节控制方案，操作人员可在控制系统选择方案名称，按预定方案执行隧道入口智能调节控制，并可根据现场情况手动调整方案。

e) 控制系统应使用防火墙、入侵检测系统、漏洞扫描工具提高网络通信的安全性。

7.3.2 系统性能要求

a) 控制系统对闸机控制器的控制指令传输时延不大于3s，中心发布指令到可变信息标志显示信息之间的传输时延不大于3s。

b) 控制系统生成控制指令至外场设备开始执行所需时间不大于5s，本地发出控制指令至外场设备开始执行所需的时间不大于3s。

c) 具有自动故障检测的外场设备在检测到设备故障时，自动向系统发出报警的时间延时不大于20s。

d) 控制系统的系统平均无故障时间（MTBF）不小于3 000 h。

7.3.3 功能要求

- a) 控制系统应具备隧道控制系统基本的综合监控（ISCS）功能。
- b) 控制系统宜具备隧道口交通流跟踪展示及预警功能：
 - 1) 可采集和处理基本交通信息，包括隧道入口的交通量、车速、时间占有率、道路的饱和程度、交通事故、行人（应急场景）等交通参数的功能。
 - 2) 可采集交通感知设施的工作状态信息及控制反馈信息。
 - 3) 可对高清相机、毫米波雷达所得数据进行分析处理，将交通量、车速、时间占有率、道路的饱和程度、交通事故、行人等数据进行多维融合，并将融合数据以图像、图形数据等方式实时、动态地展示在显示设备上。
 - 4) 可根据需要向中央控制室显示设备提供报警地址、时间信息，并能对报警的优先级进行分级。
- c) 控制系统应具备联动控制功能：
 - 1) 可接收各类设施送来的各种信息，包括数据信息、视频信息等。
 - 2) 可对各类设施送来的各种信息进行综合处理，并协调各类设施的控制。
 - 3) 可以自动或手动方式执行预置在计算机内的联动方案。实现火灾监测、积水监测、交通事件监测等与闸机信号灯、可变情报板、广播、声光警示设备及中分带活动护栏等设备的联动，满足隧道内发生火灾、水淹、交通事故、交通事件、养护维修、环境异常等事件类型的联动功能需求。
 - 4) 可自动地完成数据备份、文档存储。
 - 5) 可方便地进行查询、统计和形成报表。
 - 6) 可定时检测各设备的工作状态。
 - 7) 可与所属隧道其他管理系统进行信息交换。

7.3.4 通信要求

- a) 与中心系统通信的外场设备，宜采用光纤通信的数据传输方式。
- b) 受条件限制、对于部分光纤无法到位、数据实时性要求不高、数据量不大的情况，可采用无线数据传输方式。

7.4 其他设备技术要求

7.4.1 车道信号灯的安裝方式、排列顺序、安装数量和位置、方位等应符合 GB 14886 的规定。

7.4.2 车道信号灯的光学性能、幻象信号、色度性能、耐久性能、功率、电源适应性等应符合 GB 14887 的要求。

7.4.3隧道入口的可变情报板版面亮度不应小于 8000cd/m^2 ，并且版面亮度应根据环境照度自动调节，应无眩光现象，动态视认距离不应小于200m。

7.4.4隧道入口的广播设施应能接入隧道有线广播系统，应满足下列技术要求：

- a) 应具备一键全呼、分组群呼及单独寻呼功能；
- b) 应具有自动故障检测功能；
- c) 以现场环境噪声为基准，声压级应比环境噪声至少高12dB；
- d) 声压级应满足城市噪声管理规定要求。

7.4.5 中分带活动护栏应符合GB 50688及JTG/T D81关于活动护栏的规定。

7.4.6声光报警器，其声光及报警器的声压级应比背景噪声至少高15dB,其技术指标应符合GB 26851的规定。

7.5 供电、防雷和接地

7.5.1供电设计应满足以下要求：

- a) 闸机、可变情报板、广播扬声器等外场设备应按一级负荷供电。
- b) 外场设备应按照就近原则取电，电源宜取自隧道现场接入UPS回路的监控配电箱。

7.5.2防雷设计应满足以下要求：

- a) 外场设备的电源箱引入点以及室外信号引入点处应分别设置电源和信号防浪涌装置。
- b) 外场门架式可变信息标志等外场设施宜采用独立接闪杆保护，其保护范围应按滚球半径60m计算。

7.5.3接地设计应满足以下要求：

- a) 隧道入口附近应设置一组防雷接地装置，接地电阻不应大于1欧姆，该接地装置应与隧道洞内的接地干线可靠连接。
- b) 隧道入口外的弱电设备、电源箱的金属外壳、金属构件及其基础接地等均应通过PE线与接地装置可靠连接，以实现等电位连接。

7.6 系统安全性可靠性、电磁兼容性、环境适应性

7.6.1 电快速瞬变脉冲群抗扰度

系统的电源端口、信号和控制端口以及壳体的接地线应具有抗电快速瞬变脉冲群的性能,在遭受电快速瞬变脉冲群干扰后,产品的各种动作、功能及运行逻辑应正常。

7.6.2 静电放电抗扰度

系统正常使用时的接触点和表面以及维修点应具有抗静电放电性能。静电放电产生后,产品的各种动作、功能及运行逻辑应正常。

7.6.3 辐射电磁场抗扰度

系统应具有抗电磁场辐射性能,遭受电磁场辐射后,产品的各种动作、功能及运行逻辑应正常。

7.6.4 工作环境适应性

- a) 闸机应满足GA/T 1132对于类别III环境适应性的要求。
- b) 车道信号灯应满足 GB14887温度适应性相关要求。
- c) 声光报警器应满足GB 26851气候环境耐受性要求。
- d) 可变情报板应满足T/CITSA 关于环境适应性能的要求。

7.6.5 系统安全性设计应符合GB 50348的要求。
