

湖北省地方铁路学会团体标准

T/DTX 0002—2025

地方铁路无人看守道口自动安全防护系统 技术条件

2025-11-22 发布

2026-01-01 实施

湖北省地方铁路学会

发布

目 次

前 言	II
1 主要内容与适用范围	1
2 引用标准	1
3 术语	2
4 技术要求	2
4.1 基本规定	2
4.2 系统管理中心	4
4.3 数据传输网络	4
4.4 道口前端设备	5
4.5 应急保障措施	8
5 附加说明	9

前 言

为提高地方铁路无人看守道口管理水平，保障铁路运营安全，规范武汉铁路监督管理局管辖范围内地方铁路无人看守道口自动安全防护系统设置，形成统一标准，制定本技术条件。

本技术条件由湖北省地方铁路学会会同有关单位，以现有的法律法规、标准规范为依据，结合地方铁路无人看守道口管理实际编制而成。编制过程中，广泛征求了建设、设计、设备管理、运维、生产制造等单位意见，体现了安全性、科学性和经济性。

本技术条件共分 5 章，包括：主要内容与适用范围、引用标准、术语、技术要求和附加说明。

本技术条件的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

主编单位：湖北省地方铁路学会

中国华西工程设计建设有限公司

漯阜铁路有限责任公司

中铁物总运维科技有限公司

武汉中隧轨道交通工程技术有限公司

河南省丽华测绘铁路工程有限公司

东网空间地理信息有限公司

武汉比邻工程技术有限公司

郑州纬达自动化科技有限公司

成都九壹通智能科技股份有限公司

郑州市华铁电子技术有限公司

河南滑州铁路有限公司

郑万铁路客运专线河南有限责任公司

中铁武汉勘察设计院有限公司

中国铁路郑州局集团公司老科学技术工作者协会

主要起草人：王星运 王保江 谢红星 王刚 欧阳涵 赵玉华 贺军 苏瑞

张玉堂 杨吉钊 吴坤阳 卢红雨 胡小林 汪文飞 田志杰 周航

吴宵 吴春芳 董永强 郑树立 李隆坤 王明智 汪泽 宋浩

王红洲 衡建力

主要审查人：于胜利 张海晨 许光宏 张焕昌 乔随胜 张传军 刘 杰 梁宪昌
侯建民 牛宏民 祝 敏 杨学芳 李 家 聂道成 黄艳军 蔡银平
张正超 吴华伟 张 君 黄远芳 高建勋 陈丹阳 丁 昌 张开锋
黄 莉

地方铁路无人看守道口自动安全防护系统技术条件

1 主要内容与适用范围

本技术条件规定了地方铁路无人看守道口自动安全防护系统（以下简称“自动防护系统”）的术语及技术条件。

本技术条件适用于武汉铁路监督管理局管内地方铁路的无人看守道口，是研究和设计地方铁路无人看守道口自动安全防护系统的技术准则，不改变无人看守道口的属性。军事专用铁路及其它专用线参照执行。

2 引用标准

本技术条件参照或采用了下列条例、规章及标准。注明日期的引用文件，仅注明日期的版本适用于本文件；不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- (1) 《铁路安全管理条例》（国务院令 第 639 号）
- (2) 《铁路道口管理办法》（铁总运〔2013〕121 号）
- (3) 《铁路区间道口信号设备技术条件》（GB 10494-2018）
- (4) 《铁路站内道口信号设备技术条件》（GB 10493-2018）
- (5) 《道路交通标志和标线（第 6 部分：铁路道口）》（GB 5768.6-2017）
- (6) 《铁路信号设计规范》（TB 10007-2017）
- (7) 《铁路通信设计规范》（TB 10006-2016）
- (8) 《安全防范高清视频监控系统技术要求》（GA/T 1211-2014）
- (9) 《区间道口信号设备故障监测技术条件》（TB/T 2992-2000）
- (10) 《铁道信号设备雷电电磁脉冲防护技术条件》（TB/T 3074-2017）
- (11) 《铁路信号故障—安全原则》（TB/T 2615-2018）
- (12) 《道路交通信号灯设置与安装规范》（GB 14886-2016）
- (13) 《外壳防护等级（IP 代码）》（GB/T 4208-2017）
- (14) 《铁路道口信号机》（TB/T 2471-2021）

3 术语

下列术语和定义适用于本技术条件。

3.1 地方铁路

是指由地方政府、企业或其他非国铁集团投资建设、管理运营的铁路。

3.2 无人看守道口

是指没有人员值守的铁路与道路的平面交叉口。

3.3 栏木杆

安装在道口的可升降横杆装置，用于在铁路列车（车列）通过时阻挡车辆和行人通行，保障交通安全。

3.4 自动栏木机

控制栏木杆升降动作的自动化设备，根据列车（车列）运行接近条件实现道口防护功能的启闭操作。

3.5 自动栏木系统

一种由列车（车列）接近或离去信号自动控制的道口防护装置，用于升降栏木杆以实现道口的封闭与开放。

3.6 电源系统

为“自动防护系统”提供电力支持的供电设施。

3.7 列车（车列）通行传感器

实时监测列车（车列）接近、通过和离开道口的信息采集装置。

3.8 道口限界

为保证列车安全通过铁路与公路的平面交叉处，防止通行车辆及行人与铁路设备发生刮碰、撞击，而在道口两侧公路路面上规定的不允许侵入两栏木杆内的空间轮廓。

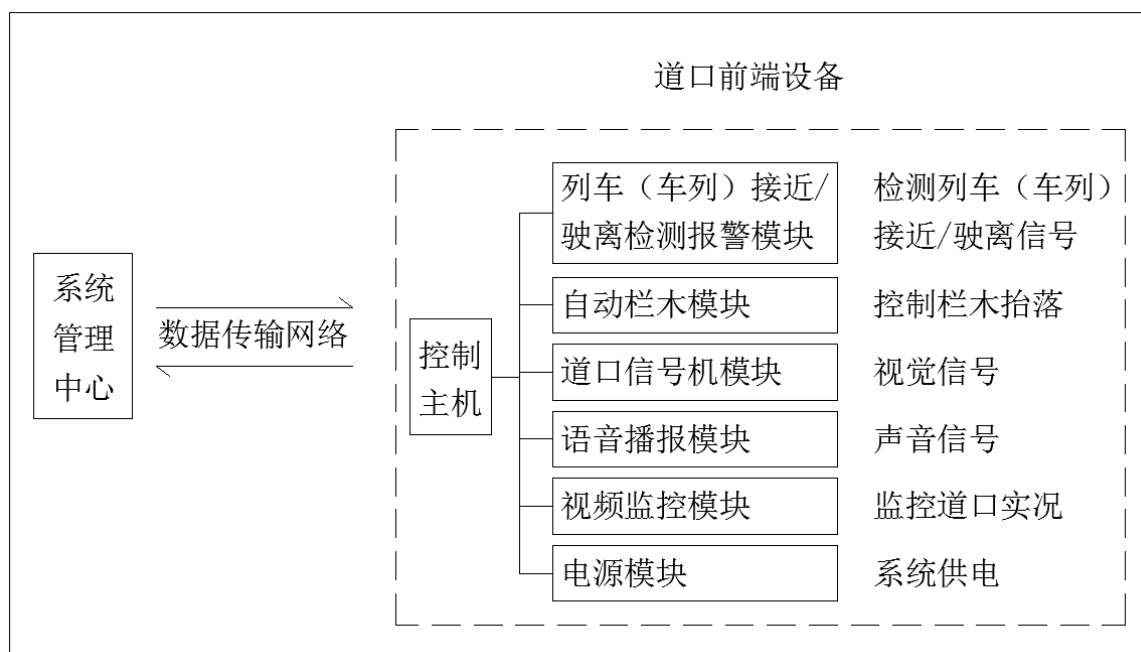
4 技术要求

4.1 基本规定

4.1.1 “自动防护系统”的设置应遵守国家相关法律法规和武汉铁路监督管理局的规定，确保道口安全管理的合法性和有效性。

4.1.2 “自动防护系统”利用“人防+物防+技防”的工作模式，实现无人看守道口“虚拟有人值守”的管理控制。

4.1.3 “自动防护系统”架构由系统管理中心、数据传输网络与道口前端设备等部分组成。系统架构如下图所示。



4.1.4 “自动防护系统”应满足安全、自动化控制、远程操作、稳定可靠以及其他方面的要求。

4.1.5 “自动防护系统”安全要求

“自动防护系统”的设置应符合以下要求：

(1) 列车（车列）通过道口时，系统应能有效警示道路车辆和行人不得进入道口限界，同时系统运行不得影响铁路设备的安全和正常使用。

(2) 系统应不影响道路车辆和行人正常通行，同时系统运行不得对道路交通造成安全隐患。

(3) 系统设计应符合电气设备安全规范，防止操作人员触电；机械部件应采取防护措施，避免操作过程中造成人员、机械损伤；应设置必要的安全警示标识和防护装置。

4.1.6 “自动防护系统”应能自动识别列车的接近、到达及驶离，并根据列车的运行状态自动控制道口的相关设备。如栏木杆落下、道口信号机灯光闪烁、扬声器播报语音提示等。

4.1.7 “自动防护系统”应具备人工、远程监控和操控功能，以便自动控制出现故障时，可通过人工或远程操控来控制设备。

4.1.8 “自动防护系统”应具备稳定的电气特性，以确保设备在运行中的稳定性和可靠性。

4.1.9 “自动防护系统”应便于日常维护和保养，以降低维护成本和提高设备的使用寿命。

4.2 系统管理中心

4.2.1 系统管理中心一般由NVR（视频存储设备）、系统控制台及若干交换机/路由器等组成。系统控制台由计算机、音箱、话筒及其对应的相关软件组成。

4.2.2 系统管理中心应能实现以下功能：

(1) 实时获取所有道口前端设备的状态，主要包括栏木机起落状态、道口信号机状态、语音播报状态、列车传感器状态、监控摄像机状态等；

(2) 对所有道口前端设备进行控制并可批量操作；

(3) 具备视频回放功能。

4.2.3 系统日志应可追溯、可查看、可导出、不可删除和修改。系统日志应包含报警信息、手动操作信息、故障信息、列车通过记录、栏木机起落杆记录等。

4.2.4 系统应具备权限管理功能，能够根据不同用户角色（如管理员、操作人员、维护人员等）分配不同的访问权限和操作权限，如针对特定功能或设备的访问权限设置。

4.2.5 系统管理中心性能指标

视频延迟： $\leq 350\text{ms}$

控制指令延迟： $\leq 100\text{ms}$

音频延迟： $\leq 350\text{ms}$

图像录像存储时间不小于30天。

日志记录存储时间不小于365天。

4.2.6 系统控制台计算机配置要求

配置应保证图像显示清晰流畅。

4.3 数据传输网络

4.3.1 数据传输网络用于连接控制中心和道口前端设备，应能保证道口前端设备的信息及时传送到控制中心，并能将控制中心发出的指令及时传送到道口前端设备，对其进行控制。

4.3.2 数据传输网络的选用应因地制宜，综合考虑经济性、适用性和稳定性的要求，确保数据传输快速、通畅。可选用移动网络方案、卫星通信方案、无线桥接方案、光纤通信方案或根据具体环境和需求，实现远程管理、设置、问题排查等功能。

4.4 道口前端设备

4.4.1 道口前端设备指道口处安装的各种设备。包含以下模块：列车（车列）接近/驶离检测报警模块、自动栏木模块、道口信号机模块、语音播报模块、视频监控模块、电源模块等。

4.4.2 道口前端设备应能实现以下功能：

(1) 在与控制中心失去连接后，能独立工作，如检测列车（车列）接近/离开、处理检测数据、完成声光报警和栏木机的起落动作等，保证列车（车列）的正常通过。

(2) 设备出现异常情况时，如电量过低、停电、网络断开、人员闯入、栏木机故障、道口信号机故障、语音播放设备故障、摄像机故障等，能及时向相关责任人/部门发送报警信息，并开启声光报警。

(3) 栏木可手动进行起落操作。

(4) 支持远程固件升级。

4.4.3 核心控制模块

模块作为道口前端设备的控制核心，具备以下功能：

(1) 实时检测：采集列车（车列）接近/驶离传感器信号，响应延迟 $\leq 0.3s$ ；

(2) 智能控制：按预设逻辑驱动道口信号灯、栏木机等设备；

(3) 双向通信：上传设备状态，接收远程指令。

4.4.4 列车（车列）接近/驶离检测报警模块

列车（车列）接近/驶离检测报警模块用于检测列车（车列）接近、驶离道口。可采用磁轨传感器/光电传感器/激光传感器等可靠传感器。

传感器与核心控制模块信号连接可采用无线或有线等可靠连接方式。

列车（车列）接近通知时间及接近区段长度按照《铁路区间道口信号设备技术条件》（GB 10494-2018）附录 A 中的公式计算。

4.4.5 自动栏木模块

自动栏木模块通过控制栏木杆升降，以控制道口处的行人和车辆通过道口。该模块包含栏木杆、栏木机、智能限位装置等。

4.4.5.1 自动栏木设置应满足以下要求：

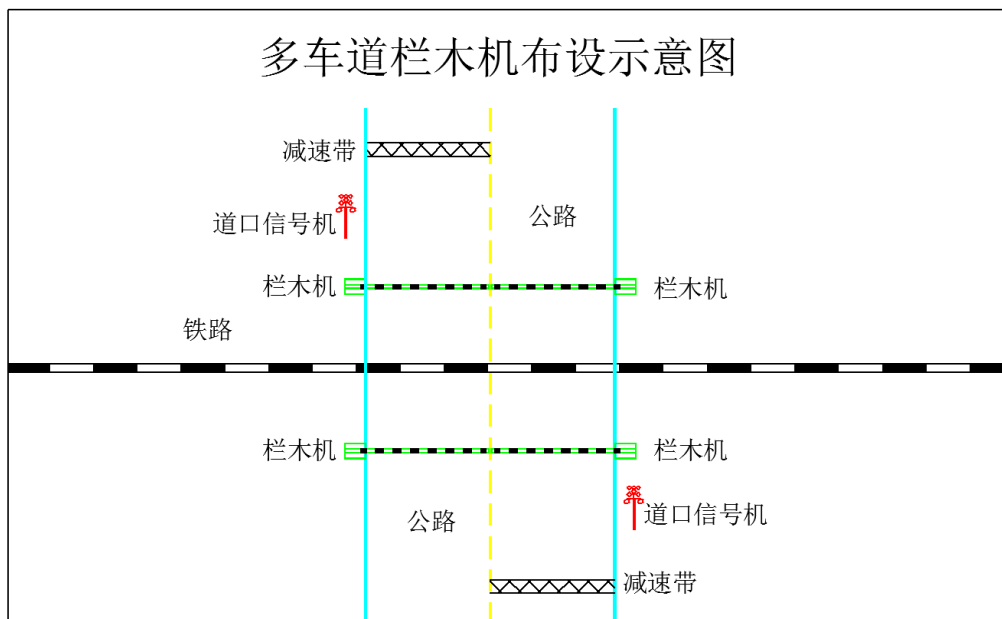
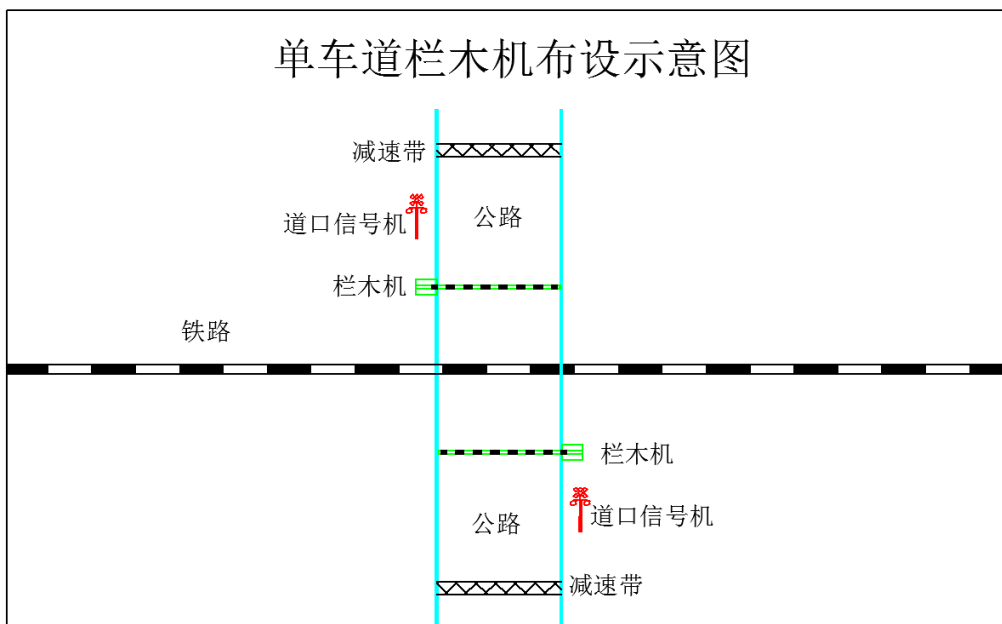
(1) 设置位置：应设置在道口入口处的道路上，且两侧均应安装，确保能够有效阻挡车辆和行人进入道口区域。

(2) 设置距离：应设置在铁路外侧最近钢轨外不小于3.0m处，且应保证栏木附带机构不得侵入铁路限界，具体可根据现场实际情况进行调整，以确保铁路的安全运行。

(3) 设置高度：落杆状态的栏木高度应高出路面1.0~1.2m，同时确保在电气化铁路区段，栏木开放后，栏杆尾端距接触网带电部位不小于2m。

(4) 电气化区段需要设置接地装置。

(5) 设置形式：道路为单车道，采用单开，宜布置在道路右侧；道路为多车道，采用对开，布置在道路两侧。示意图如下所示。



4.4.5.2 栏木杆

栏木杆宜采用金属或玻璃钢材料，应达到平、顺、直，起落（开、关）灵活的效果。

栏木杆涂250mm宽红白或黑黄相间油漆，油漆应采用反光材料。

栏木杆中部安设停车让行牌，正面采用反光材料。

栏木杆上配装LED红色光带，在抬杆状态灭灯，落杆状态自动点亮，防护等级不低于《外壳防护等级（IP代码）》（GB/T 4208-2017）规定的IP54。

4.4.5.3 栏木机

栏木机应具备升、降、停的远程操作和各种状态反馈功能，支持手动按钮控制、远程控制（如通过无线网络、有线网络或专用通信线路）以及自动检测控制（基于列车（车列）感知传感器）。

栏木机起落速度应可调，从全闭到全开或从全开到全闭不超过6s，以满足快速响应和安全通行的需求。

栏木机主机应满足自动化和智能化，便于使用操作。箱内集成电路板及电器元件空间布局应合理，便于维修。机箱外壳应具备防水、隔热、防尘、防腐蚀的功能，材质坚固、色泽均匀、散热快，使用寿命长。

栏木机应满足户外工作环境使用需求，环境温度： -30°C 至 $+70^{\circ}\text{C}$ 。

栏木机应安装在稳固的基础之上，并采用地脚螺栓固定，基础顶面应高于地面不小于100mm，基础外缘距离机箱均不小于50mm。

4.4.5.4 智能限位装置

智能限位装置应保证栏木杆竖直方向（铅垂面内） $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 运行，不得水平转动。栏木杆平时处于 90° （误差 $\pm 5^{\circ}$ ）位置，允许道路方向的行人或车辆通过；有列车（车列）通过道口时，栏木杆处于 0° （误差 $\pm 5^{\circ}$ ）位置，禁止道路方向的行人或车辆通过。动作时机：道口信号机显示红灯后15s，栏木落杆；道口信号机显示白灯前15s，栏木开启。

4.4.6 道口信号机模块

道口信号机及标志标牌遵循《铁路道口信号机》（TB/T 2471-2021）的规定，光源可选用LED灯板，使用寿命 $\geq 50,000\text{h}$ 、故障率 $\leq 0.5\%$ 。防护等级不低于《外壳防护等级（IP代码）》（GB/T 4208-2017）规定的IP54。

信号显示逻辑执行如下：

禁止通行状态：双红灯交替闪烁，表示列车（车列）接近道口，禁止车辆与行人通行。

允许通行状态：白灯亮起，表示道口开通，准许通行。

信号机无显示状态：表示防护系统停用，栏木在开启状态，并挂告知板（失效标志）。告知板应符合《铁路道口信号机》（TB/T 2471-2021）的规定。

位置规范：道口信号机设置于距铁路最外侧轨道 ≥ 5 米的道路右侧，在路口距离不足时，应在通往道口各方向设置道口信号机；在道口旁有复杂路口时，应在通向道口方向设置复式道口信号机。灯光照射方向朝向公路来车方向，避免对铁路行车造成干扰。

调整范围：允许根据现场地形调整安装高度（安装高度不应低于3m）及倾斜角度（ $\leq 15^\circ$ ）。

环境适应性：温度范围 -40°C 至 $+70^\circ\text{C}$ ，满足风沙、雨雪等恶劣环境运行要求。

4.4.7 语音播报模块

列车（车列）接近道口时，扬声器循环播报“火车来了，请注意”语音提示；列车（车列）车尾驶离道口后，停止播报。

扬声器应发出清晰可辨的警报声，音量可手动调节。语音播报与禁止通行信号显示同步。

4.4.8 视频监控模块

通过在道口安装高清摄像头，系统支持实时传输道口现场视频至系统管理中心，并支持视频回放和存储功能。

摄像头设置位置应无死角覆盖整个道口范围，应具备夜视功能。

4.4.9 电源模块

系统可根据道口实际情况采用市政供电或太阳能供电等多种方式，确保供电稳定可靠。

采用市政供电时应配置单独的电源配电箱，并配置UPS电源。在市电断电时保证系统正常工作不小于6h。

采用太阳能供电等其他形式时，应保障系统在连续10天阴雨天气下正常使用。

系统具备电源监控报警功能。

4.4.10 防雷

系统防雷措施按照国家有关标准执行。道口前端设备应采取可靠的防雷措施，包括避雷、接地和防浪涌等几个方面。

4.5 应急保障措施

地方铁路无人看守道口自动安全防护系统的各组成部分应制定应急保障措施，以应对紧急状况。

4.5.1 系统管理中心应急保障措施

有多个操作台时，每个操作台都可以对每处道口进行控制。

操作台之间互锁，避免同时操作带来错误。

设备故障自动报警提示。

4.5.2 数据传输网络应急保障措施

网络故障上报提示至系统管理中心。

4.5.3 列车（车列）接近报警模块应急保障措施

传感器故障时触发道口报警信号，并自动上报系统管理中心。

系统管理员可人工操作强制报警。

4.5.4 自动栏木模块应急保障措施

控制中心可远程操控栏木杆抬落杆动作。

电路故障或电量不足，可人工操作抬杆。

设备故障自动报警提示，现场要设置应急电话号码。

4.5.5 道口信号机模块应急保障措施

系统管理中心可远程操控信号灯显示状态。

设备故障自动报警提示。

4.5.6 语音播报模块应急保障措施

系统管理中心可远程操控道口扬声器开启或关闭，并通过扬声器向道口现场广播。

设备故障自动报警提示。

4.5.7 视频监控模块应急保障措施

系统管理中心可远程操控道口摄像机。

设备故障自动报警提示。

5 附加说明

本技术条件由武汉铁路监督管理局提出。

本技术条件由湖北省地方铁路学会组织起草。