城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范

**（报批稿）**

**编**

**制**

**说**

**明**

**二〇二四年十一月**

江苏省地方标准《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》（报批稿）编制说明

一、目的意义

截至2023年12月，31个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团共有55个城市开通运营城市轨道交通线路306条，运营里程10165.7公里，实际开行列车333万列次。随着城市轨道交通线网规模不断扩大，服役时间不断增长，影响列车运行安全的新兴风险、区域风险等积聚滋生、复杂多变、易发多发，运营维保压力日益加剧，使得保障城市轨道交通运营的安全与稳定成为至关重要的任务。

在新一轮科技革命和产业变革的浪潮推动下，为缓解运营维保压力，提高城市轨道交通信息化水平，有序推进智慧城轨建设，《中国城市轨道交通智慧城轨发展纲要》（以下简称“纲要”）指出了智慧城轨发展战略：在自主创新基础上，围绕数字化、智能化、网络化，大力应用新技术革命成果并与城轨交通深度融合，要“一手抓智能化，一手抓自主化”，通过持续不断的智能化和自主化建设，完成城轨交通由高速发展向高质量发展转变，强力助推交通强国建设。

为响应国家政策号召，迎接运营安全挑战，省内外有多家企业开展了相关研究。全国范围内，海康威视推出了“城市轨道交通运营公安高清视频监控系统解决方案”；上海广拓信息技术有限公司提供了一套适用于交通行业长距离周界的分布式光纤防入侵检测系统；华为开展了关于铁路周界智慧防护的研究；铁科院开展了适用于轨道交通的“多传感融合周界入侵技术”“外部环境监测技术”与“一体化管控平台”等技术的研究。江苏省范围内，苏州南智传感科技有限公司利用光纤光栅传感器对铁路路桥、隧道、边坡进行监测；苏州光格设备有限公司提供了一套基于分布式振动光纤的周界防入侵监测系统；南京派光智慧感知信息技术有限公司参与了国家相关课题的研究，研发了多类适用于城市轨道交通场景的智能监测设备，并在多个项目中进行了实际应用。由以上情况可知，当前各个企业对城市轨道交通轨行区的安全智能监测的研究多局限于某个单项技术的研究上，对系统化、集成化、体系化的监测系统的研究较少；各企业在城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统上的研究工作缺乏标准指导，没有标准化的工作流程与技术指标，难以做到标准化和规范化管理。

基于以上情况，南京地铁利用在S7号线（宁溧线）与S9号线（宁高线）完成的轨行区安全智能监测与预警系统的建设经验，联合省内各家地铁公司、高校、设计院、企业等多方单位，组织开展了《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》编制工作，期望通过本规范的编制解决以下两项问题：

（1）解决轨道交通风险监测不实时、不智能的问题。本规范的施行将推进光纤传感、智能图像、雷达探测、激光探测等多源感知技术在城市轨道交通轨行区安全监测上的应用，改变传统的监测模式，实现以机器代替人工监测，满足轨行区安全监测的规范性、时效性与可靠性要求。

（2）解决轨道交通风险监测不系统、不规范的问题。当前省内外大多数供应商主要针对轨道交通轨行区单一风险提供了技术手段，但目前未见系统性、平台性的综合解决方案。本规范的施行将为各个相关企业提供标准化、规范化的建设标准、工作流程与技术指标，推进城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统的发展。

规范建设的意义主要体现在以下几个方面：

（1）提高系统建设的规范性，为我省率先推广城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统建设在行业层面上提供范例，促进轨行区安全监测创新技术的应用，促进创新企业有序发展。

（2）响应国家交通强国发展战略，促进城市轨道交通产业智慧化转型，通过系统的标准化建设，促使城市轨道交通行业从人员密集型产业向科技密集型产业转变。

（3）为城市轨道交通规模的扩大提前布局，通过智能系统的建设，提升城市轨道交通安全管理水平，有效保障城市轨道交通的运营安全。

二、任务来源

根据江苏省市场监督管理局《省市场监管局关于下达2023年度江苏省地方标准项目计划的通知》（苏市监标〔2023〕173号），《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》于2023年8月4日正式列入江苏省地方标准制定项目计划，本规范位于江苏省地方标准制定项目计划第83项。

三、编制过程

本规范起草过程：

2023年8月，确立组织形式。接到立项通知后南京地铁组织各参编单位成立编制组，明确了标准起草组成员和任务分工，制定了周密的标准编制工作计划，按照计划有力有序推动标准起草的各项工作。

2023年8月—2023年11月，深入调查研究。编制组以在南京地铁S7号线（宁溧线）、S9号线（宁高线）系统建设的经验基础上，归纳了一线工程运维人员工作痛点与监测需求，调研了国内外创新技术发展水平现状，充分总结了系统设计、工程实施和维护管理经验。

2023年12月—2024年1月，参考资料收集。编制组充分调研了国家相关法律法规以及现行国家标准规范，对现行规范《安全防范工程技术标准》GB 50348、《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151等相关标准与规范进行深入研究，梳理确认规范框架，为规范初稿编制打好基础。

2024年2月—2024年5月，草案编制。编制组依据前期调研情况，梳理规范框架，在结合国家相关政策文件的基础上，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，经过深入研讨和反复修改，完成了规范草案的起草，共计对规范内容进行修改33稿。

2024年5月—2024年6月，形成征求意见稿。主编单位组织包含江苏省各地铁公司在内的各参编单位进行内部研讨，同时征集行业专家意见，进行了充分沟通交流，根据相关讨论情况和专家意见重新修订规范并形成征求意见稿。

2024年7月—2024年8月，公开征求意见。7月24日，在江苏省市场监督管理局官方网站上发布公告，公开向社会公众征求意见建议，收到6个单位修改意见建议反馈34条。编制组对收到反馈的每一条意见进行了整理和分析，并多次集中讨论和修改，对各条意见均进行了回复，列出了处理的详细理由。

2024年9月，形成规范送审稿。编制组组织研讨会集中讨论，重点针对前期反馈意见中部分采纳和未采纳意见，经过讨论和修改，形成规范送审稿。

2024年10月，组织预评审会议。10月16日，江苏省交通运输厅在南京组织召开了《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》地方标准预评审会。专家组听取起草组关于标准制定的说明，审阅了标准送审材料，逐条审查了标准内容后，共提出79条意见。编制组针对反馈意见多次集中讨论和修改，根据讨论情况重新修订规范并形成规范送审稿。

2024年11月，组织评审会议。11月12日，江苏省交通运输厅在南京组织召开了《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》地方标准评审会。专家组听取起草组关于标准制定的说明，审阅了标准送审材料，逐条审查了标准内容后，共提出64条意见。编制组针对反馈意见多次集中讨论和修改，根据讨论情况重新修订规范并形成规范报批稿。

四、主要内容

《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》规定了城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统的设计、施工、调试、验收、运行与维护等技术要求。适用于新建、改（扩）建、大修改造工程及已投入运营线路的轨行区安全智能监测与预警系统建设与运行维护工作。

本规范包括8个章节，主要内容为：

第1章 范围：规定了规范的主要内容和适用范围。

第2章 规范性引用文件：列出了正文中引用的相关文件。

第3章 术语和定义：主要对规范中涉及的专有名词或易引发歧义的名词进行了明确的界定。

第4章 基本规定：提出了系统在建设、运营与维护时应遵循的基本规定。

第5章 系统设计：规定了系统设计的“一般规定”“总体设计”“视频监控系统”“入侵监测系统”“环境监测系统”“建（构）筑物监测系统”“列车驾驶辅助系统”“轨行区安全智能监测与预警平台”“安全性设计”“电磁兼容性、防雷与接地设计”等方面的内容。

第6章 系统施工、调试：规定了系统工程施工、调试的技术要求。

第7章 系统验收：规定了系统验收的技术要求。

第8章 系统运行与维护：规定了系统正常使用所需的条件和维护要求。

五、技术指标确定的依据

**1.标准制定的依据**

本规范严格按照《中华人民共和国标准化法》《江苏省地方标准管理规定》组织申报立项、正式立项，深入开展调查研究，起草规范草案，广泛征求意见，保证规范的科学性、规范性、适用性。文件格式严格按照《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》进行编制。

**2.术语和定义确定的依据**

主要依据《城市轨道交通设施运营监测技术规范 第1部分：总则》GB/T 39559.1、《城市客运术语 第1部分：通用术语》GB/T 32852.1以及规范的特殊要求进行了定义。

**3.系统设计确定的依据**

本规范主要框架综合了《安全防范工程技术标准》GB 50348、《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151的框架，并在此基础上根据系统实际应用情况进行了调整。

关于各子系统功能以及平台的要求，按照《城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范》GB 51151的框架，对系统实际应用情况进行了总结归纳。

关于系统“集成、联网与接口设计”“可靠性、可维护性、环境适应性设计”“电源设计”“通信设计”“安全性设计”“电磁兼容性、防雷与接地设计”等方面的要求，主要对国家标准已明确提出的要求进行了采纳，如：《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《地铁设计规范》GB 50157、《数据中心设计规范》GB 50174、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《安全防范工程技术规范》GB 50348等

**4.系统施工、调试与验收确定的依据**

通过对南京地铁S7号线（宁溧线）、S9号线（宁高线）系统建设的工程经验进行总结归纳，确认了本规范的内容。对于国家标准已经提出明确要求的内容，本规范直接采纳国家标准的要求，如：《安全防范工程技术规范》GB 50348、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093和《电缆管理用导管系统第1部分：通用要求》GB/T 20041.1、《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093和《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303和《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093等。

**5.系统运行与维护确定的依据**

通过对南京地铁在S7号线（宁溧线）、S9号线（宁高线）所建设城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统的运行维护管理经验进行总结归纳，确认了本规范的内容。对于国家标准已经提出明确要求的内容，本规范直接采纳国家标准的要求，如：《安全防范工程技术规范》GB 50348等。

六、重大分歧意见的处理过程和依据

无。

七、与相关法律法规和标准的关系

1.与法律法规的关系。本规范是在《中华人民共和国标准化法》《江苏省地方标准管理规定》等现行的法律法规框架下组织起草编制的，与现行法律法规是相适应、相协调的，没有冲突。

2.与国家标准的关系。本规范与现行强制性国家标准是相符合的，与现行的推荐性国家标准是相协调的。主要参照了以下标准：《建筑物防雷设计规范》GB 50057、《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093、《地铁设计规范》GB 50157、《数据中心设计规范》GB 50174、《民用闭路监视电视系统工程技术规范》GB 50198、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《综合布线系统工程设计规范》GB 50311、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB 50343、《安全防范工程技术规范》GB 50348、《入侵报警系统工程设计规范》GB 50394、《视频安防监控系统工程设计规范》GB 50395、《电缆管理用导管系统第1部分：通用要求》GB/T 20041.1、《信息技术 安全技术 信息安全管理体系要求》GB/T 22080、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》GB/T 22239-2019、《轨道交通 电磁兼容 第4部分：信号和通信设备的发射与抗扰度》GB/T 24338.5、《城市轨道交通设施运营监测技术规范 第1部分：总则》GB/T 39559.1、《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312、《城市监控报警联网系统 技术标准 第8部分：传输网络技术要求》GA/T 669.8。

3.与地方标准的关系。与已有标准体系暂无相关内容，本规范的建设是对现有标准体系的补充。

综上所述，本标准与现行法律法规相适应，与现行的国家标准、地方标准没有冲突。

八、推广实施建议

十四五以来江苏省的城市轨道交通规模不断扩大，至今省内已有9座城市开通运营城市轨道交通，开通城市数量位居全国首位，全省城市轨道交通运营里程突破1000公里，此外还有27条线路在建。更大规模的轨道交通线网意味着更高的运维压力与成本，安全与成本管控问题也会愈发突出，既有线路不具备设施设备风险态势感知及预警功能，大量风险监控工作依赖停运后的人工检测，成本高、实时性差，建设城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统的需求十分强烈。

建议尽快颁布《城市轨道交通轨行区安全智能监测与预警系统技术规范》作为推荐性规范，以指导系统的建设。本规范为江苏省地方标准，标准发布后，将在全省地域范围内发布实施。一方面通过标准化主管部门江苏省市场监督管理局官方网站对外发布，另一方面组织在江苏省各地铁公司进行标准宣贯。同时做好对标准实施情况的评估。

九、起草单位和起草人员信息及分工

起草单位信息如下表所示：

表 1 起草单位信息表

| **序号** | **单位名称** | **统一社会信用代码** | **联系人** | **联系电话** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 南京地铁集团有限公司 | 913201007217112677 | 唐超伟 | 025 8319 3891 |
| 2 | 南京地铁运营有限责任公司 | 913201000532637871 | 方漫然 | 025 5189 8162 |
| 3 | 南京派光智慧感知信息技术有限公司 | 91320104067068157F | 秦网根 | 15850514905 |
| 4 | 南京地铁建设有限责任公司 | 91320100053269193Y |  |  |
| 5 | 苏州市轨道交通集团有限公司 | 91320500596945370W |  |  |
| 6 | 无锡地铁运营有限公司 | 91320200MA26D768XL |  |  |
| 7 | 常州地铁集团有限公司 | 9132040006018135XQ |  |  |
| 8 | 徐州地铁集团有限公司 | 9132030005028745X5 |  |  |
| 9 | 南通轨道交通集团有限公司 | 91320600MA1N47M437 |  |  |
| 10 | 中国铁路设计集团有限公司 | 91120000103062810U |  |  |
| 11 | 中铁第四勘察设计院集团有限公司 | 914201007071167872 |  |  |
| 12 | 中铁上海设计院集团有限公司 | 91310000133031388G |  |  |
| 13 | 华设设计集团股份有限公司 | 91320000780270414F |  |  |
| 14 | 中铁十一局集团电务工程有限公司 | 91420100179610844J |  |  |
| 15 | 南京航空航天大学 | 12100000466006826U |  |  |
| 16 | 南京工业大学 | 1232000046600680XN |  |  |
| 17 | 南京拓控信息科技股份有限公司 | 91320100679013712U |  |  |

起草人员信息及分工如下表所示：

表 2 起草人员信息表

| **序号** | **姓名** | **单位名称** | **职位** | **分工** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 佘才高 | 南京地铁集团有限公司 | 董事长 | 规范稿件审核 |
| 2 | 张建平 | 南京地铁运营有限责任公司 | 董事长 |
| 3 | 刘乐毅 | 南京地铁运营有限责任公司 | 总经理 |
| 4 | 黎庆 | 南京地铁建设有限责任公司 | 副总经理 |
| 5 | 赵振江 | 南京地铁运营有限责任公司 | 总工程师 |
| 6 | 王健 | 南京地铁集团有限公司 | 副总工程师 |
| 7 | 石峥映 | 南京派光智慧感知信息技术有限公司 | 董事长 |
| 8 | 张昌伟 | 徐州地铁集团有限公司 | 总经理 |
| 9 | 王社江 | 苏州市轨道交通集团有限公司 | 副总经理 |
| 10 | 俞太亮 | 常州地铁集团有限公司 | 运营分公司总经理 | 规范文本编写（初稿、征求意见稿、送审稿） |
| 11 | 张学华 | 南京地铁运营有限责任公司 | 安全总监 |
| 12 | 邓世舜 | 南京地铁运营有限责任公司 | 通号分公司总经理 |
| 13 | 乔小雷 | 南京地铁运营有限责任公司 | 工务分公司总经理 |
| 14 | 王列伟 | 南京派光智慧感知信息技术有限公司 | 总工程师 |
| 15 | 殷瑞忠 | 南京地铁运营有限责任公司 | 副总工程师 |
| 16 | 秦网根 | 南京派光智慧感知信息技术有限公司 | 副总经理 |
| 17 | 张亦然 | 南京地铁集团有限公司 | 技术中心高级主管 |
| 18 | 方漫然 | 南京地铁运营有限责任公司 | 技术设备部副部长 |
| 19 | 唐超伟 | 南京地铁集团有限公司 | 技术中心主管 |
| 20 | 姚啟航 | 南京地铁集团有限公司 | 技术中心副主管 |
| 21 | 王二中 | 苏州市轨道交通集团有限公司 | 运营公司一公司副总经理 |
| 22 | 王树勇 | 常州地铁集团有限公司 | 运营分公司部长 |
| 23 | 郑伟 | 南通轨道交通集团有限公司 | 运营分公司副总经理 |
| 24 | 张仲伟 | 无锡地铁运营有限公司 | 部长 |
| 25 | 黄潘 | 中国铁路设计集团有限公司 | 江苏分公司副总经理 |
| 26 | 孙晨曦 | 中铁第四勘察设计院集团有限公司 | 高级工程师 |
| 27 | 耿明 | 中铁第四勘察设计院集团有限公司 | 副总工程师 |
| 28 | 刘璠 | 中铁上海设计院集团有限公司 | 院长 |
| 29 | 张瑾 | 中铁上海设计院集团有限公司 | 通号院总工 |
| 30 | 马亚洲 | 中铁上海设计院集团有限公司 | 高级工程师 |
| 31 | 吴飞 | 中铁十一局集团电务工程有限公司 | 副总经理 | 行业调研 |
| 32 | 毛建 | 南京地铁集团有限公司 | 产业发展公司副总经理 |
| 33 | 朱义欢 | 华设设计集团股份有限公司 | 铁道规划设计研究院主任 |
| 34 | 袁家斌 | 南京航空航天大学 | 图书馆馆长 |
| 35 | 王志荣 | 南京工业大学 | 院长 |
| 36 | 吴国强 | 南京派光智慧感知信息技术有限公司 | 总经理 | 征求意见汇总与编制说明撰写 |
| 37 | 梅劲松 | 南京拓控信息科技股份有限公司 | 副研究员 |