

广西交通运输行业指南

《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证规范》

编制说明

一、任务来源、起草单位和主要起草人

（一）任务来源

根据《广西壮族自治区交通运输厅关于下达 2023 年度广西交通运输标准化项目计划的通知》（桂交科教函〔2023〕208 号）文，《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》列入 2023 年广西交通运输标准化项目计划，被批准立项为广西交通运输行业指南，项目编号为 2023-68。

本指南初始申报标题为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》考虑到本指南主要用于指导城市轨道交通全自动运行线路运营场景梳理及验证工作开展实施，从而保障后续线路开通整体系统的稳定性和安全性，同时结合技术审查会专家组意见，申请本项目名称变更为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证规范》。

（二）起草单位和主要起草人

广西交通运输行业指南《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》项目任务下达后，南宁轨道交通运营有限公司成立标准编制组，制定标准编写方案，明确任务职责，确定工作技术路线，开展标准研制工作。具体标准编制工作由广西壮族自治区交通运输厅、南宁市交通运输局、南宁学院、深圳交控科技有限公司相关人员配合。

主编单位：南宁轨道交通运营有限公司。

参编单位：广西壮族自治区交通运输厅、南宁市交通运输局、南宁学院、深圳交控科技有限公司。

本标准编制分工：

1) 南宁轨道交通运营有限公司：标准编制工作总负责，为标准编制工作提供编写人员等条件和机制保障；主要负责范围、规范性引用文件、验证组织、验证内容章节的编写工作，进度控制，报批等工作。

2) 广西壮族自治区交通运输厅：参与主要技术内容的编制、校正和审核，收集各类设计标准，为相关技术标准、技术参数制定提供必要的技术资料、技术指导。

3) 南宁市交通运输局：为标准编制工作提供保障，配合主编单位落实完成各阶段工作，主要负责术语和定义、缩略语、基本要求章节的编写工作，为相关技术标准制定提供必要的技术资料、技术指导。

4) 南宁学院：为标准编制工作提供保障，配合主编单位落实完成各阶段工作，配合主编单位完成验证组织、验证内容章节的编写工作，为相关技术标准制定提供必要的技术资料、技术指导。

5) 深圳交控科技有限公司：为标准编制工作提供参编人员等条件和机制保障，配合主编单位落实完成各阶段工作，主要负责基本要求章节的编写工作，并配合主编单位完成验证内容章节的编写工作，为相关技术标准制定提供必要的技术资料、技术指导。

二、制定标准的必要性和意义

据《城市轨道交通全自动运行系统建设指南（白皮书编号：WP-2017001）》发布，全球新建线路中将有 75%采用全自动运行系统，改造线路中也将近 40%采用全自动运行系统，国内主要城市已将全自动运行系统纳入建设规划，全自动运行系统已经成为我国城市轨道交通建设的主流选择。

截至 2022 年年末，中国内地已运营、在建及规划城轨全自动运行系统的城市有北京、上海、深圳、广州、武汉、成都、南宁等 29 座城市，线路共计 88 条，线网规模 2624 余公里。南宁是全国第七个开通全自动运行地铁线路的城市，南宁轨道交通 5 号线是华南地区第一条全自动运行的地铁线路，南宁后续筹建线路亦将规划采用全自动运行系统技术。虽然国内已有多个城市开通全自动运行线路，但国内针对全自动线路场景功能验证领域的国家标准、地方标准等指导性文件还处于空白状态。

2022 年 1 月 26 日交通运输部发布《关于“1·22”上海地铁乘客伤亡等事故事件的警示通报》要求，对于开通运营的全自动运行线路，各地交通运输部门要督促运营单位对各类运营场景的系统联动、人员操作等底层逻辑和应对流程进行全面复盘、全面审视，加强人员培训和演练；初期运营期间应配备具有驾驶技能的人员值守列车，全程监视列车运行状态，一旦发生列车故障或异常情况按规则及时处置。对于近期拟开通运营的全自动运行线路，要依照有关规定对设施设备运行质量、从业人员能力等是否具备运营条件从严对标、严格把

关；要按系统联动要求加强车辆、信号等专业有效衔接，按复合岗位要求加强岗位职责优化，按全系统工作协同要求加强行车、客运、应急等规章制度修订整合，全面覆盖全自动运行各类运营场景和所有新增风险点的应对措施。

基于前述背景，结合目前国内城市轨道交通全自动运行线路建设情况，编制《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》这本专门性行业标准显得尤为必要和紧迫，本标准对今后城市轨道交通全自动运行线路运营场景梳理及运营场景功能验证意义重大。主要体现在：

（1）本标准是对城市轨道交通全自动运行线路系统设备的综合联调的补充和完善。

综合联调的重点是基于各系统设备的设计要求，验证各系统设备的联动关系及相关接口功能、系统性能，而运营场景功能验证则是在各系统设备建设完成并经联调联试结束后，根据全自动运营场景制定的运营规则，结合运营实际需求，验证全自动运行线路运营规则的合理性及各运营场景下人、机、制的协调机制的全面检验。

（2）本标准的编制是为了满足指导城市轨道交通全自动运行线路运营场景梳理及验证工作开展实施的需要。

城市轨道交通全自动运行系统与传统有人驾驶系统存在较大差异，全自动运行系统更加强调顶层设计和运营全过程介入，运营场景和运营规则是全自动运行线路运营的核心要素，对于全自动运行线路而言，运营场景和运营规则的制定直接决定了线路未来的运营情况，

其重要性不言而喻。全自动运行线路在开通运营前只有经过运营场景功能验证，才能更好地发现问题，验证各系统设备的性能、运营/维护人员、处置流程、规章制度等的完备性及与全自动运行的匹配度，以确保全自动运行线路的顺利开通。

(3) 本标准的编制是响应交通运输部、国家标准委等五部委联合印发的《交通运输标准化“十四五”发展规划》的需求。

根据交通运输部、国家标准委等五部委联合印发的《交通运输标准化“十四五”发展规划》中提出，在智慧交通领域，应以促进新型基础设施建设、新一代信息通信技术应用，构建智慧交通创新体系为着力点，加快智慧交通技术等方面关键技术和共性基础标准制修订，提升交通运输信息化水平。本标准的制定完全符合智慧交通标准推进工程的要求。

三、主要起草过程

(一) 召开项目组成员第一次工作会议

主编单位于 2023 年 7 月组织第一次工作会议，本次会议组织项目组成员共同学习了地方标准制定有关政策法规和标准化制度文件，同时确定以下事项：

(1) 明确参编单位职责分工，广西壮族自治区交通运输厅、南宁市交通运输局、南宁学院、交控科技股份有限公司等 4 家单位作为本标准编制的参编单位。其中，广西壮族自治区交通运输厅负责技术内容的编制、校正和审核等工作内容；南宁市交通运输局负责为标准编制工作提供保障，配合主编单位落实完成各阶段工作，主要负责术

语和定义、缩略语、基本要求章节的编写工作；南宁学院负责为标准编制工作提供保障，配合主编单位落实完成各阶段工作，配合主编单位完成验证组织、验证内容章节的编写工作；深圳交控科技有限公司负责为标准编制工作提供参编人员等条件和机制保障，配合主编单位完成验证内容章节的编写工作。

(2) 明确标准编制人员职责分工，肖琼作为标准编制项目的负责人，全面组织标准编制组及内部审查组工作，并负责内部审稿统稿工作；陈丕概作为标准的技术负责人，全面组织技术讨论组工作，负责标准的技术工作；陈寰作为标准的项目联系人，负责标准推进的内外协调、调研安排、会议组织等工作；程永畅、张建民作为标准的技术统筹人员，负责标准编写各阶段技术资料汇总、技术协调、报告整合等工作。

(3) 建立编写单位内部审查制度，1. 本标准各条款将采用分级审核的方式确保编制质量，编制咨询过程如图 3.1 所示；2. 主编单位牵头各参编单位设立标准编制组、技术讨论组以及内部审查组；2. 标准编制组的各编制人完成承担的条款编制后，提交给主编单位汇总；3. 由主编单位组织技术讨论组逐条进行讨论修改；4. 确认技术层面无误后主编单位组织内部审查组进行审核，召开内部审查会议，审查提交的标准条款，提出审查意见并修改完善后由主编单位定稿；5. 不同编写阶段开始前，由主编单位组织召开编制组工作会议，研究讨论各章节主要技术问题；6. 项目完成后及时提交至标准化技术委员会进行审查、征求意见、送审、总校。

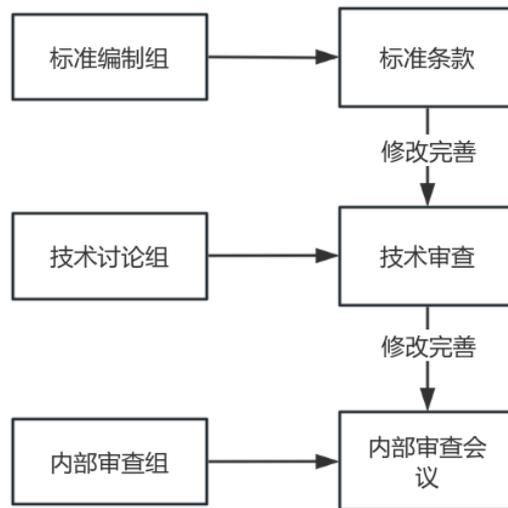


图 3.1 指南编制审查过程

（二）收集整理文献资料

标准编制组根据任务分工进行了资料收集和调查研究分析工作。一是通过国内的文献平台，如中国知网、维普网、全国标准信息公共服务平台等，收集国内涉及城市轨道交通全自动运行线路场景相关规范、规程（含地方标准）。二是开展前期调研，以电话沟通及视频会议的形式与国内各家地铁运营公司进行交流，搜集相关项目资料。三是邀请相关领域专家对标准的主要框架内容进行研讨交流，确定本标准文本的框架与主要内容。

实际案例的资料主要包括上海申通咨询提供的各项技术资料，以及南宁轨道交通 5 号线试运行前期开展的场景功能验证工作相应的成果文件及过程管理文件。

（三）研讨确定标准主体内容

标准编制组在对收集的资料进行整理研究之后，召开标准编制内部讨论会，对标准文件的整体框架结构进行研究，并对标准文件的关

键性内容进行初步探讨。经研究后，确定标准的主体内容为范围、术语和定义、缩略语、基本要求、验证内容。

（四）调研修改形成征求意见稿

为确保本标准的编写工作有序开展，标准编制组在前期大量研究工作的基础上，于2023年8月10日完成《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》的编制大纲和工作大纲。经内部审查组评审讨论后，2023年8月21日邀请外部专家召开工作大纲和编制大纲评审会，评审会针对大纲共提出了19条建议和意见。根据大纲评审专家的意见，以修改完善后的大纲作为项目的工作指导，标准编制组开展了标准正式的编写工作，并于2024年1月31日完成了征求意见稿初稿。在此之后，于2024年3月7日召开征求意见稿讨论会，标准编制组对征求意见稿进行会审，标准编制组根据会审意见修改后形成征求意见稿。

（五）开展征求意见，完善形成送审稿

为确保本标准的可行性和适用性，技术讨论组及内部讨论组对征求意见稿完成审查工作后，于2024年4月30日向社会公开征求意见，于2024年5月30日完成征求意见工作，并对征集到的意见进行汇总处理。2024年7月5日，根据征求反馈的意见由标准编制组进行修改技术讨论组及内部审查组审核完善后形成送审初稿，并聘请专家进行审稿。2024年7月16日，按照审稿专家意见进行修改完善后形成送审稿。

（六）召开技术审查会，形成报批稿

2024年8月23日召开技术审查会,对标准送审稿进行技术审查。根据技术审查会专家组意见,将本标准名称修改为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证规范》,标准编制组会后根据专家意见进行修改完善,技术讨论组及内部审查组审核形成报批初稿。2024年9月聘请统稿专家对报批初稿进行统稿和格式审查,按审查意见修改完善后形成报批稿并申请开展指南报批工作。

四、制定标准的原则和依据,与现行法律、法规的关系与有关国家标准、行业标准的协调情况

(一) 标准制定原则

本标准在遵守已发布团体标准的基础上,结合南宁轨道交通5号线全自动运行系统的场景功能验证经验,针对场景功能分解、验证方案的编制、验证工作的安排、问题闭环管控、验证工作总结等全过程工作的组织程序,制定具有针对性、科学性、实用性的《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》,用于系统性指导和规范广西区内城市轨道交通全自动线路运营场景功能验证工作,使运营场景更加贴近于地铁运营实际,系统功能满足运营需求,并作为国家标准、行业标准、团体标准的重要补充,有效填补自治区内全自动运行线路场景功能验证标准空白。经过标准编制组成员讨论,确定标准编制遵循以下基本原则:

(1) 客观性原则

实事求是,一切从实际情况出发。既充分考虑实际需要,也充分考虑经费保障能力。充分利用一切力量调查收集已有资料,抓住重点,

为编制工作做好铺垫。

（2）承接性原则

进一步深入研究与本标准关联的上、下位标准的相关内容，确保本标准与关联标准协调一致，在实施过程中不出现冲突。

（3）科学性原则

加强、促进和引导城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证的应用性研究，在技术上采纳成熟的理论、方法及材料，确保编制出的标准科学合理，符合我国目前的技术现状。

（4）实用性原则

开阔思路，立足于南宁轨道交通5号线全自动场景功能验证的经验，同时适当吸取国外及相关行业经验，解决全自动场景梳理不全面、验证场景不贴合运营实际情况、验证方式不正确的问题，便于技术和管理人员使用本标准。

（二）标准与现行法律、法规的关系，与有关国家、行业标准的协调情况

查阅全国标准信息公共服务平台，截至目前，针对全自动运行系统场景功能验证等方面无国家标准，地方标准有江苏省地方标准《城市轨道交通全自动运行线路初期运营前安全评估技术规范》（DB32/T 4320-2022）以及北京市地方标准《城市轨道交通全自动运行线路试运行基本条件》（DB11/T 1716-2020），团体标准有中国城市轨道交通协会发布的《城市轨道交通全自动运行系统规范第4部分：测试及验证》（T/CAMET 04017.4-2019），上海市交通运输行业协会发布的

《城市轨道交通全自动运行运营场景规范》（T/SHJX0018-2020）。

上述已发布的标准或针对城市轨道交通全自动运行线路初期运营前设施设备系统功能和运营管理应达到的基本要求，对各个关键系统功能的测试内容进行描述；或针对场景进行相关界定；或对测试要求、环境及测试内容进行描述；或对基础的场景的处置流程进行规范。缺少对城市轨道交通全自动运行线路场景功能测试的具体步骤及各系统设备的状态的具体描述；对部分应急场景的测试方法及步骤未进行相关描述，如区间水灾、外电网失电等场景。

标准编制组参考了以上标准，结合广西本地经验，对城市轨道交通全自动运行线路场景功能测试的组织过程、原则及测试的具体步骤及各系统设备的状态进行具体描述，形成具备针对性、科学性、实用性的验证指南，可以作为国家、行业及团体标准的重要补充，使运营场景功能验证工作更加贴近于广西区内城市轨道交通运营实际，满足运营需求。

标准编制组承诺：本标准的内容符合国家相关法律法规，技术要求不低于强制性国家标准的相关技术要求，与相关的国家、行业推荐性标准协调一致，标准的编写符合 GB/T 1.1—2020 的要求。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

（一）主要条款说明

广西交通运输行业指南《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》主要章节内容包括：范围、术语和定义、缩略语、基本规定、验证场景。

(1) 标准名称

为确保指南的全面性和针对性，原计划申请的指南名称为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》，根据技术审查会意见，拟将《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》更改为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证规范》。

(2) 范围

本标准适用于广西壮族自治区行政区域内城市轨道交通全自动运行线路（含地铁、轻轨）初期运营前及运营期间的运营场景功能验证及组织工作。

(3) 术语和定义

本章节对城市轨道交通全自动运行线路运营场景功能验证工作中会涉及的专用术语进行了定义。

(4) 缩略语

本章节对城市轨道交通全自动运行线路运营场景功能验证工作中会涉及的英文缩略语进行了解释。

(5) 基本规定

第 5.1 节：在进行场景功能验证之前，必须先完成各个关键系统之间的综合联调测试。这些关键系统包括但不限于车辆系统、通信系统、信号系统、供电系统、综合监控系统以及站台门系统。每个系统都必须提供其系统功能测试的合格报告，以证明它们的功能符合设计要求并且能够安全可靠地协同工作。这一过程确保了所有系统在正式投入使用前已经过充分的测试和验证，从而保障整体系统的稳定性和

安全性。参照《城市轨道交通运营管理规范》（GB/T 30012-2013）《城市轨道交通全自动运行线路初期运营前安全评估技术规范》（DB32/T 4320-2022）、《城市轨道交通全自动运行线路技术规范》（DB12/T 1260-2023）的内容进行编制。

第 5.2 节：全自动运行系统的信号系统、综合监控系统以及通信系统等，其网络安全等级保护需满足国家标准的要求。参照《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019）的内容进行编制。

第 5.3 节：运营单位应当根据全自动运行线路的具体运营场景和需求来合理设置工作岗位，并依据列车的值守模式来配置行车监控、车站运作和乘客服务等相关岗位人员。同时，需要明确各岗位的职责和技能要求，并制定相应的岗位作业指导书。参照《城市轨道交通运营管理规范》（GB/T 30012-2013）、《城市轨道交通全自动运行线路初期运营前安全评估技术规范》（DB32/T 4320-2022）的内容进行编制。

第 5.4 节：各专业岗位人员必须接受全自动运行线路系统的岗位培训，并持证上岗。对于涉及特种作业的人员，还需参加专业培训，并获得相关部门颁发的特种作业操作证或特种设备作业人员证。这确保了所有相关人员具备必要的技能和资质，以保障运营安全。参照《城市轨道交通全自动运行线路初期运营前安全评估技术规范》（DB32/T 4320-2022）、《特种设备作业人员培训规范》（DB42/T 2142-2023）的内容进行编制。

第 5.5 节：在进行场景功能验证时，应制定并执行功能验证计划，包括实施验证和编制验证报告。当系统进行升级或功能变更时，应重新进行功能验证以确保变更后的系统功能仍然满足要求。

第 5.6 节：所有进行场景功能验证的场景都必须符合设计要求。

(6) 验证场景

本章节为本标准的核心章节，标准编制组整理汇总国内全自动线路相关行业标准、团体标准，包括《城市轨道交通全自动运行运营场景规范》（T/SHJX0018-2020）、《中国城市轨道交通全自动运行系统技术指南》（试行）、《城市轨道交通全自动运行系统规范 第 4 部分：测试及验证》（T/CAMET 04017.4-2019）等相关标准，并在此基础上，全面分析全自动运行线路特有场景，并结合南宁轨道交通 5 号线场景功能验证的实际经验，将需要验证的场景分为“正常场景”“故障场景”以及“应急场景”三大类，合计 90 项。针对各类场景，本章节提供了操作性强且实用的验证步骤与验证结果。

第 6.1 节：城市轨道交通全自动运行线路正常场景包含每日运营计划下发运营前准备、正常运营以及运营计划的动态调整、每日运营结束后的列车回库、场段调车作业、列车洗车作业等全部日常作业内容的基础场景，是全自动运行线路运行基础，对系统的稳定性和可靠性有很高的要求，故对全自动运行线路正常场景测试尤为重要。标准编制组在充分调研国内其他城市全自动运行线路每日运作流程以及行车组织的基础上，结合南宁轨道交通 1 至 5 号线运营及 5 号线场景功能验证经验，并参考相关标准，开展对全自动运行正常场景验证项

点的编制，最终梳理出正常场景 38 项。

第 6.2 节：城市轨道交通全自动运行线路故障场景是涉及车辆设备、信号系统、站台门系统、综合监控系统等与全自动运行模式息息相关的故障处置场景。上述系统的部分故障会对全自动运行的行车安全、设备安全以及客运组织工作产生严重影响，在线路开通运营前，需要针对与全自动运行模式息息相关的故障场景开展功能验证，确保相关设备响应、联动等功能符合设计要求。标准编制组在全面分析全自动运行线路设备技术资料的基础上，充分调研国内其他城市全自动运行线路故障处置流程后，结合南宁轨道交通 1-5 号线运营以及 5 号线场景功能验证经验，并参考相关标准，开展对全自动运行故障场景验证项点的编制。最终梳理出车辆故障 14 项、信号系统故障 16 项、站台门故障 3 项、综合监控故障 2 项，共计 35 项。

第 6.2.1 至 6.2.2 节：本节为自动运行线路车辆设备及车门故障，根据车辆设计文件对车辆各系统故障的影响范围进行评估。鉴于本标准依照列车无司机值守的标准进行编制，任何可能导致列车降级运行的故障场景都将严重影响全自动线路的正常运营。因此，根据车辆设备故障影响范围，梳理出 14 项需要进行场景测试的列车故障场景。

第 6.2.3 节：本节为全自动运行线路信号系统故障，根据信号系统设计文件及 1 至 5 号线的建设及运营管理经验进行梳理，鉴于本标准依照列车无司机值守的标准进行编制，任何可能导致列车降级运行、信号封锁及监控中断的故障场景都将严重影响全自动线路的正常运营。根据信号系统故障影响范围，梳理出 16 项需要进行场景测试

的信号系统故障场景。

第 6.2.4 节：本节为全自动运行线路站台门系统故障，结合站台门系统设计文件及 1 至 5 号线的建设及运营管理经验梳理站台门系统故障场景，鉴于本标准依照列车无司机值守的标准进行编制，按司机不处置站台门故障为前提，所有类型的站台门故障均会影响全自动运行，所有场景均需开展测试。根据站台门故障影响范围，梳理出 3 项站台门系统的故障场景。

第 6.2.5 节：本节为综合监控系统故障，结合综合监控系统设计文件及 1 至 5 号线的建设及运营管理经验梳理综合监控系统故障场景，综合监控系统故障会导致中央调度无法监视车站及区间环控设备及消防设备的工作状态，对全自动列车的运行构成威胁。根据综合监控系统故障的影响范围，梳理出 2 项综合监控系统的故障场景。

第 6.3 节：城市轨道交通全自动运行线路应急场景功能验证主要针对影响行车安全的应急事件，包括乘客紧急对讲、站台门夹人夹物、火灾、区间水淹、失电等场景进行验证。鉴于本标准依照列车无司机值守的标准进行编制，对应急场景功能测试，应以列车上没有工作人员可以立即开展应急处置为前提，测试依靠中央调度及设备的联动机制确保乘客及设备安全的可行性及合理性。标准编制组在充分调研国内其他城市全自动运行线路应急事件处置流程、设备联动逻辑的基础上，结合南宁轨道交通 1-5 号线运营及 5 号线场景功能验证经验，并参考相关标准，开展对全自动运行应急场景验证项点的编制，最终梳理出 17 项应急场景。

（二）主要技术指标、参数、试验验证论述

在本标准制定过程中，各项关键系统的应用场景均已在南宁轨道交通5号线开通运营前进行测试与验证。全方位检验了各场景的操作步骤及预期结果。同时已咨询国内各家信号系统厂家，确保本标准各场景在不同信号系统下的适用性。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

本标准研制过程中无重大分歧意见。

七、实施标准的措施

该标准发布实施后，标准编制组将组织广西相关单位/企业开展标准化宣贯培训，主要内容为政策宣传、开展城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指导工作。确保该标准内容能成为全区城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证开展的有效指导，使城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证工作进一步科学化、标准化。同时，以此项标准为参考，继续开展城市轨道交通全自动运行线路其他方面地方标准的研制，提升城市轨道交通全自动运行线路建设运营的质量及效率。

八、其他应当说明的事项

本指南初始申报标题为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》，考虑到本指南主要用于指导城市轨道交通全自动运行线路运营场景梳理及验证工作开展实施，从而保障后续线路开通整体系统的稳定性和安全性，同时结合技术审查会专家组意见，标准编制组

已将《南宁轨道交通运营有限公司关于变更广西交通运输行业指南名称的请示》（南轨运营报〔2024〕130号）报送至广西交通运输标准化技术委员会，申请本项目名称变更为《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证规范》。

《城市轨道交通全自动运行线路场景功能验证指南》标准编制组

2024年9月20日