

团 体 标 准

城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方法 第 3 部分：ATO 子系统

Urban rail transit—System test method of
communication based train control system —

Part 3: ATO subsystem

(征求意见稿)

编制说明

2026 年 3 月

《城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方法 第3部分：ATO 子系统》 (征求意见稿) 编制说明

1 任务来源、协作单位

1.1 任务来源

根据中国城市轨道交通协会下达的《关于定向征集城市轨道交通认证相关团体标准的通知》(中城轨[2023]38号)的要求,《城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方法 第3部分:ATO 子系统》制修订任务,由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会发起,后转至通信信号分委会推进实施,项目周期为一年,标准立项标号:2024045—T—04。

1.2 协作单位

本项目由通号城市轨道交通技术有限公司牵头,协同北京城市轨道交通咨询有限公司、天津津航计算技术研究所、交控科技股份有限公司、浙江众合科技股份有限公司、湖南中车时代通信信号有限公司、北京市轨道交通建设管理有限公司、上海申通轨道交通检测认证有限公司、南京恩瑞特实业有限公司、上海富欣智能交通控制有限公司、中机寰宇认证检验股份有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、中铁检验认证中心有限公司、交铁检验认证中心(成都)有限公司、卡斯柯信号有限公司、中机寰宇(江苏)智能制造认证检测有限公司、广州铁科智控有限公司、青岛佳都微联信号系统有限公司等参编单位共同起草。

2 编制工作组简况

2.1 编制工作组及其成员情况

本文件由通号城市轨道交通技术有限公司主编,由北京城市轨道交通咨询有限公司、天津津航计算技术研究所、交控科技股份有限公司、浙江众合科技股份有限公司、湖南中车时代通信信号有限公司等17个单位参,具体构成如下表:

序号	单位类型	成员单位
1	业主单位	北京市轨道交通建设管理有限公司
2	系统研发单位	通号城市轨道交通技术有限公司
3		天津津航计算技术研究所
4		交控科技股份有限公司
5		浙江众合科技股份有限公司
6		湖南中车时代通信信号有限公司
7		南京恩瑞特实业有限公司
8		上海富欣智能交通控制有限公司
9		卡斯柯信号有限公司
10		广州铁科智控有限公司
11		青岛佳都微联信号系统有限公司
12	认证机构	北京鉴衡认证中心有限公司

13	检测机构	中铁检验认证中心有限公司
14		交铁检验认证中心（成都）有限公司
15		北京城市轨道交通咨询有限公司
16		上海申通轨道交通检测认证有限公司
17		中机寰宇认证检验股份有限公司
18		中机寰宇（江苏）智能制造认证检测有限公司

2.2 标准主要起草人及其所做的工作

通号城市轨道交通技术有限公司负责牵头组织各参编单位，并统筹提交文件的阶段稿件。

表 1 工作组人员表

序号	姓名	职务/职称	工作单位	分工
1.	焦凤霞	测试验证中心总经理 /高级工程师	通号城市轨道交通技术有限公司	标准编制，全部章节
2.	刘斌	高级工程师	通号城市轨道交通技术有限公司	标准编制，全部章节
3.	韩丽颖	工程师	通号城市轨道交通技术有限公司	标准化人员，全部章节
4.	徐鼎	副总经理/正高级	北京城市轨道交通咨询有限公司	标准编制，第 5、8 章
5.	安志凯	仿真测试部副经理	天津津航计算技术研究所	标准编制，第 6、7 章及附录 A
6.	任赞军	研发中心总经理	交控科技股份有限公司	标准编制，第 6、7 章
7.	严飒珊	高级测试工程师/ 工程师	浙江众合科技股份有限公司	标准编制，第 6、7 章
8.	苏辉亮	工程师	湖南中车时代通信信号有限公司	标准编制，第 6、7 章
9.	刘卜	主管工程师/助理工 程师	北京市轨道交通建设管理有限公 司	标准审核，全部章节
10.	马能艺	高工	上海申通轨道交通检测认证有限 公司	标准编制，第 6、7 章
11.	窦蓉	安全中心副主任	南京恩瑞特实业有限公司	标准编制，第 6、7 章
12.	张钿	子系统测试负责人	上海富欣智能交通控制有限公司	标准编制，第 6、7 章
13.	陈晓东	副总工程师/研究员	中机寰宇认证检验股份有限公司	标准审核，全部章节
14.	刘斌	技术总监/高级工 程师	北京鉴衡认证中心有限公司	标准审核，全部章节
15.	高莺	认证负责人/副研究 员	中铁检验认证中心有限公司	标准审核，全部章节
16.	刘雪	认证技术工程师	交铁检验认证中心（成都）有限 公司	标准审核，全部章节
17.	刘艳艳	高级软件测试工程师	卡斯柯信号有限公司	标准编制，第 6、7 章
18.	张海潮	副总经理/高级工 程师	中机寰宇（江苏）智能制造认证 检测有限公司	标准审核，全部章节
19.	王芑	副研究员	广州铁科智控有限公司	标准编制，第 6、7 章
20.	李乐	副总经理/高工	青岛佳都微联信号系统有限公司	标准编制，第 6、7 章

3 起草阶段的主要工作内容

3.1 起草的迫切要求

产品检验检测是对样品基本质量进行的保障，系统功能是信号系统保证行车安全的关键核心。目前我国推自愿性认证已将信号系统（CBTC、互联互通 CBTC）纳入了认证目录，但由于功能测试相关的标准存在缺失，缺少明确的检查项目、缺乏统一的检测数据要求及规范检测方法，影响了第三方检测机构开展信号功能相关 CMA 资质的认定，致使城轨 CURC 认证中未对于认证机构 CBTC 检测项目提出 CAM 审查的要求。

目前，信号系统的功能测试大多由信号厂商内部实验室完成，这一模式不利于第三方检验的独立性与公正性，也造成各认证及检验检测机构尺度不一，存在未能严格执行产品标准的风险；同时，行业内对检验检测标准要求理解存在差异，存在认知分歧。目前，在国铁领域对于各产品的功能测试环节，均已形成了与产品标准配套衔接的测试标准。

近年来，国内信号厂商的数量持续增长，且部分新厂商已取得了商业合同，行业对标准化检测的需求愈发迫切。因此亟待加快推进城轨领域信号系统基础测试标准的制定工作，促进行业开展第三方检测监督。

3.2 主要工作内容

在本文件的编制过程中，完成了基础研究工作，确保了标准的规范和权威性。标准编制过程概要如下：

1) 项目预启动

2022 年底，中国城市轨道交通协会装备认证技术委员会、城市轨道交通装备测试联盟组织通号城市轨道交通技术有限公司、北京城市轨道交通咨询有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、中机寰宇认证检验股份有限公司等企业，对既有城轨 CBTC 系统 CURC 认证中功能测试检验情况进行了调研，提出了在编制城市轨道交通 CBTC 系统测试规范的想法。会后，委托通号城市轨道交通技术有限公司牵头梳理并起草工作计划。

2) 编制组前期工作

2023 年 2 月 24 日，在中国城市轨道交通协会装备认证技术委员会的领导下，通号城市轨道交通技术有限公司组织召开《城市轨道交通 CBTC 信号系统测试规范》筹备工作组第 1 次全体工作会议。对标准编制的要求、章节等内容进行讨论，确定标准草案内容。

2023 年 2 月至 2023 年 3 月，结合近年来装备认证经验，并对行业内信号厂商典型站场建设情况进行调研，编制组采取线上会议、微信群讨论等多种方式，对遗留问题开展深入研究，进行专题研讨，编制组形成了标准草案及典型站场初稿，并在组内充分讨论达成基本共识。

2023 年 4 月，编制组将修改后的标准草案送交协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会审查。

2023 年 5 月，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会对申报材料进行形式审查，提出 8 条意见。

2023 年 6 月 15 日，由中国城市轨道交通协会发布了《关于定向征集城市轨道交通认证相关团体标准的通知》（中城轨[2023]38 号），由通号城市轨道交通技术有限公司牵头成立组织《城市轨道交通 CBTC 信号系统测试方案》（含 5 部分）标准的编制工作。

2023 年 6 月至 8 月，编制组根据形式审查意见进行标准修订，并进行内部评审，根据内部评审意见进行完善修改，并增加章节 4.1 测试准入需求及章节 5.2 测试结果的判定内容，形成了工作组讨论稿，提交专家进行评审。

2023 年 12 月，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会技术装备分技术委员会召开团体标准提案

项目立项评估会，标准通过立项审查，并收集 7 条评估意见。

2024 年 1 月，编制组根据评估意见完成修改，编制组根据意见进行标准修订并答复回审函。

2024 年 11 月 4 日，中国城市轨道交通协会下达立项通知——中城轨[2024]64 号《关于下达中国城市轨道交通协会 2024 年第二批标准制修订计划的通知》（项目编号 2024045-T-04）。

2025 年 4 月，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会通信信号分技术委员会成立，根据专业划分，本标准转至通信信号分委会推进实施。

2025 年 6 月 4 日，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会通信信号分技术委员会在北京召开标准启动会暨第一次工作会议，2025 年 7 月 10 日在杭州召开第二次工作会议，并收集 6 条专家意见。7-8 月，通号城市轨道交通技术有限公司根据专家意见，组织编写组成员进行了标准大纲调整及内容修改，并组织工作组内部进行评审。

2025 年 9 月，通号城市轨道交通技术有限公司组织编写组成员根据评审意见进行讨论及修改，达成一致意见后，形成征求意见稿提交协会。

4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

4.1 统一性、协调性、适用性等编制原则

- 1) 本文件严格按照 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。
- 2) 本文件内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。
- 3) 本文件技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进。
- 4) 本文件实施后为 CBTC 系统的测试认证工作提供统一的技术标准支持，有利于提高城市轨道交通信号系统产品质量、保障运输安全，符合城市轨道交通发展需求。
- 5) 本文件根据 CJ/T 407-2012《城市轨道交通基于通信的列车自动控制系统技术要求》和 T/CAMET 04018.2-2019《城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第 2 部分：ATO 子系统》中规定的一般要求、性能要求、功能要求以及接口与通道要求编制。
- 6) 本文件结合国内装备认证及检测认证过程，内容符合认证对应标准的技术要求，本文件在编制过程中项目组内广泛征求厂家、建设及运营单位、检测及认证机构的意见，收集梳理测试方法的依据和验证结果，确保标准内容科学、更加符合轨道交通领域实际运用情况。

4.2 与法律法规和强制性标准的关系

- 1) 本文件属于城市轨道交通 CBTC 信号系统中产品规范，本文件力求与其他现行国家强制性标准的有关要求相协调，与国家推荐性标准、行业标准、地方标准不冲突，并兼顾文件的可操作性和对产品要求的全面性。
- 2) 本文件与现行相关法律、法规、规章等无不协调之处，且贯彻了我国的有关法律、法规。

4.3 标准提升后的主要技术指标

- 1) 本文件开展测试标准制定，将推动完善城市轨道交通认证、认可体系的建设。
- 2) 本文件制定将推进城市轨道交通信号系统的独立第三方检测认证模式，拉动第三方检验检测产业生态，保障城轨信号系统上线运行的安全性和可靠性。
- 3) 本文件通过完成核心信号系统测试标准的制定，将提高城轨领域准入门槛。
- 4) 本文件促进装备国际化的双向融合，助力通过测试认证的中国产品走向国际市场竞争。

4.4 本标准与上位标准或其他相关标准主要技术指标的不同点

本文件根据 CJ/T 407-2012 《城市轨道交通基于通信的列车自动控制系统技术要求》和 T/CAMET 04018.2-2019 《城市轨道交通 CBTC 信号系统规范 第 2 部分：ATO 子系统》进行编制，对上位标准中的技术要求进行可测项目及不可测项目划分，对于可测项目规定相应测试方法，对于不可测项目建议验证方式，填补了目前国内还没有针对 CBTC 系统通用的、基础的测试规范，导致 CBTC 系统的测试认证工作缺乏统一的技术标准支持的空白。

5 标准主要技术内容的论据或依据；修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比情况

5.1 标准主要技术内容的论据或依据

标准的主要技术内容的论据或依据见下表：

序号	文件章节号及技术内容	主要技术项点编制依据
1	1 范围	本标准描述了城市轨道交通CBTC信号系统中ATO子系统的测试条件、可测项目测试方法、不可测项目验证方法及测试结果判定流程。本文件仅限于产品/子系统功能、性能、接口测试，适用于城市轨道交通CBTC信号系统的新建、扩建过程中ATO子系统的测试、试验、检测及检验，既有线改造可参照执行。
2	2 规范性引用文件	根据正文中具体引用的标准列出。
3	3 术语和定义及缩略语	基于正文中出现的术语及缩略语编制。
4	4 总体要求	根据国内装备认证及检测认证过程，规定了本标准的总体要求。
5	5 测试条件	根据国内装备认证及检测认证过程，规定了测试环境要求、被测对象要求及环境条件。
6	6 可测项目及测试方法	基于 CJ/T 407 的第 4-7 章及 T/CAMET 04018.2 的 5-8 章编制。
7	7 不可测项目验证方法	基于 CJ/T 407 的第 4-7 章及 T/CAMET 04018.2 的 5-8 章编制。
8	8 测试结果判定	根据国内装备认证及检测认证过程，规定了测试结果判断原则。
9	附录 A（规范性）测试用例	根据第 6 章的测试方法进行编制。
10	附录 B（资料性）与 CJ/T 407-2012、T/CAMET 04018.2-2019 关系	基于 CJ/T 407 的第 4-7 章及 T/CAMET 04018.2 的 5-8 章编制。

5.2 修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比

本标准为新编标准，不进行新、旧标准水平对比。

6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

ATO 子系统的试验验证是本文件编制过程的主要内容，目前 ATO 子系统缺少具体测试方法，从标准编制中和以后的可实施操作性中考虑，对 ATO 系统一般要求、性能要求、功能要求、接口与通道要求按照可测性进行划分。再从测试认证规则的角度对可测的标准条款规定具体的测试方法，对不可测的标准条款通过相关技术文件进行验证覆盖，从而保证 ATO 子系统的技术要求得到落实实现。目前信号系统的

功能测试大多由信号厂商内部实验室完成，独立性和公正性不够充分，导致检验检测各认证机构尺度不一，存在未能严格执行产品标准的风险；检验检测标准要求理解不一，可能存在认识和理解分歧，但具体的技术要求都能够覆盖，本文件发布后，后续的认证也是需要将其作为检测依据来进行对产品的检测判定。

6.2 综述报告

ATO子系统是CBTC系统的重要组成部分，ATO子系统是在ATP子系统的防护下实现列车自动驾驶、提高运输效率的重要设备。本文件对ATO系统一般要求、性能要求、功能要求、接口与通道要求进行划分，规定了ATO子系统的可测试项目及测试方法、不可测试项目的验证方法，为城市轨道交通ATO子系统装备认证的提供检测标准、方法，规范产品认证过程，填补既有城轨领域标准的空白，提高安全至关的信号系统行业准入门槛，助力城轨装备的高质量发展。

6.3 技术经济论证

- 1) 本次标准制订补充了城轨行业 ATO 子系统测试方法，促进了产品的检测认证标准化及规范化，推动完善城市轨道交通认证、认可体系的建设，促进装备国际化的双向融合，助力通过测试认证的中国产品走向国际市场竞争。
- 2) 社会成本的节约。按照本文件推广应用后，将解决行业内认证过程中存在检测标准、方法不统一的问题，规范测试认证方法，从而节约资源、降低检测认证成本，提高资源使用效率。

6.4 预期的经济效果

促进产业升级、行业进步、带动经济收入。依据本文件促进 ATO 产品的发展，将提高城市轨道交通的装备认证效率、降低检测认证成本，提高 ATO 系统质量，对提升城市轨道交通运营管理水平有直接的推动作用。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

本标准未采用国际标准或国外标准。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无

9 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本文件系统性的梳理了 ATO 子系统的相关测试方法，可供信号装备厂家、设计单位、建设单位、检测认证机构使用。

在标准贯彻方面，建议标准发布后通过协会公众号、网站、人民城轨等媒体开展宣贯推广。同时，保证本文件文本的充足供应，使使用者能及时获得本文件文本，这是保证新标准贯彻实施的基础。必要时通过线上或线下方式对本文件进行集中培训。各单位在培训及其使用过程中出现的疑问，起草单位有义务进行必要的解释。建议本文件批准发布 3 个月后实施，并同时作为装备认证的依据，开展工作。

10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

本标准未识别出相关专利。