

ICS 49.020

CCS V04

团 体 标 准

T/CITSA XX-2025

轨道交通保护区无人机

智能巡查技术规范

Technical specifications for intelligent unmanned aerial
vehicle-based inspection of rail transit protection zone

(征求意见稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国智能交通协会 发布

目 次

前言	11
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 巡查要求	1
4.1 系统要求	1
4.2 硬件要求	2
4.3 人员要求	2
4.4 环境要求	2
4.5 安全要求	2
5 巡查准备	2
5.1 现场勘察	2
5.2 空域申请	3
5.3 巡查方案	3
5.4 作业准备	3
6 巡查作业	3
6.1 巡查内容	3
6.2 起飞前检查	3
6.3 巡查作业	3
6.4 数据采集方式	3
6.5 点云数据采集	3
6.6 图像数据采集	4
6.7 数据保存	4
6.8 设备故障处理	4
6.9 应急处置	4
7 数据处理	4
7.1 一般要求	4
7.2 数据处理方法	4
7.3 巡查报告	4
参考文献	5

前 言

本文件按照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。

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。

本文件由卡斯柯信号有限公司提出。

本文件由中国智能交通协会归口。

本文件起草单位：卡斯柯信号有限公司、无锡地铁运营有限公司、申通地铁维护保障有限公司、深铁信号科技（深圳）有限公司、陕西低空经济发展有限公司、沈阳地铁集团有限公司运营维护保障分公司、中国通号（郑州）电气化局集团有限公司。

本文件主要起草人：李德宏、朱永华、徐先良、张立鹏、陈俊杰、张强、吴怡萱、李鸿毛、解楠、蒋健金、李当一、林育钦、王焕澄、韩旭、潘睿文、张捷、龙竞航、何斌、王泽灏、沈继军、孙郁林。

轨道交通保护区无人机智能巡查技术规范

1 范围

本文件规定了轨道交通保护区无人机智能巡查的巡查要求、巡查准备、巡查作业、数据采集、数据处理等方面的技术规范。

本文件适用于采用无人机或无人机搭载设备对轨道交通保护区的智能巡查作业活动。

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/T 30012-2013 城市轨道交通运营管理规范
- GB 42590-2023 民用无人驾驶航空器系统安全要求
- CH/Z 3001 - 2010 无人机航摄安全作业基本要求
- MHT 4055 - 2022 低空飞行服务系统技术规范
- MH/T 1069-2018 无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范
- TB/T 30012-2024 铁路运营安全评估规范
- DB11/T 1166-2024 城市轨道交通运营安全管理规范
- DB11/T 1715-2020 城市轨道交通安全保护区测量技术规范
- DB45/T 2523-2022 城市轨道交通运营安全管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 轨道交通保护区 rail transit protection zone

为了保障轨道交通设施安全运营,防止外部活动对轨道交通线路、设备及乘客安全造成影响,依法划定的特定区域。

3.2 智能巡查 intelligent inspection

利用无人机或无人机搭载其他设备自动完成轨道交通保护区巡查任务,对巡查数据应用人工智能等算法或其他新技术进行自动识别及分析,进而发出预警或维护建议。

3.3 数字底座 digital base

无人机智能巡查平台的数字底座是以数字孪生、高精度三维建模和实时数据融合为核心的技术体系,通过整合空域、地理、气象等多源数据,构建全域覆盖的智能化基础设施。

4 巡查要求

4.1 系统要求

4.1.1 轨道交通保护区运营管理应搭建保护区无人机智能巡查系统,对检查的告警数据存储管理、发展历史比对、分析展示等。

4.1.2 无人机智能巡查系统包含符合 MHT 4055-2022 技术规定的无人机及载荷系统、无人机智能巡查平台、综合保障系统。

4.1.3 无人机智能巡查平台宜实现智能巡视、飞行控制、告警管理、缺陷隐患管理、系统管理、智能

分析、大屏演示等功能，实现远程管控多架无人机，并应满足多用户、多任务、各设备的控制和指挥要求，能高精度识别保护区目标识别物和活动，并对其定位、标识。无人机智能巡查平台宜保留轨道交通运维管理系统接口，便于后期实现系统对接、集成。

4.1.4 综合保障系统应包括供电设备、备用电池、充电器、专门工具等设备和车辆。

4.1.5 轨道交通保护区应建立完整的数据底座，巡查控制、目标识别、目标展现及分析等应在无人机智能巡查平台完成。

4.1.6 数字底座应嵌入保护区含有矢量信息的三维数字模型。

4.2 硬件要求

4.2.1 无人机应符合 GB 42590—2023 种的系统安全要求，宜采用纯电驱动的多旋翼机型。无人机机场宜采用自动化无人值守设备。

4.2.2 任务载荷系统应根据巡查业务需求确定，宜包括可见光相机、红外相机、紫外相机、激光雷达、喊话器等任务设备。

4.3 人员要求

4.3.1 无人机作业人员应熟悉无人机作业方法，具备铁路保护区巡查工作经验，熟悉航空、气象、地理等必要知识，掌握应急预案及处理能力，充分掌握《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》及本技术标准内容，理解并遵守国家、地方、行业安全生产的相关法律法规及操作规范。

4.3.2 通过相应机型的操作培训，符合中国民用航空局对无人机驾驶员资质要求，并持对应机型无人机执照上岗。

4.3.3 作业人员应身心健康，无犯罪记录。

4.3.4 作业人员应具备突发情况处置能力，无人机飞行时不得对轨道交通运营造成影响。

4.4 环境要求

4.4.1 外场作业宜在良好天气下进行。雾、雪、大雨、大风、冰雹等恶劣天气不利于巡查作业的情况时，不应开展无人机巡查作业。

4.4.2 起飞前，应确认现场风速符合该机型作业范围。

4.4.3 巡查区域处于狭长地带或大档距、大落差、微气象等特殊区域时，作业人员应根据无人机的性能及气象情况判断是否开展作业。

4.5 安全要求

4.5.1 无人机巡查作业应按照 MH/T 1069—2018 进行作业，发现保护区目标识别对象，应获取具体位置和范围，及时上报运营管理单位，上报的告警可提前与运营管理单位对接明确。

4.5.2 保护区无人机巡查作业应按照 CH/Z 3001 — 2010 、 GB/T 30012—2013 和 TB/T 30012—2024 中相关规定制定巡查作业的安全管理规范。

4.5.3 作业执行单位应熟悉巡查线路情况。工作区域、起降点及航线周边应避免无关人员干扰，必要时可设置安全警示区。

4.5.4 无人机起飞和降落时，应保证无人机与地面人员保持足够安全距离，不应站在其起飞和降落的方向前，不应站在无人机航线正下方。

4.5.5 作业过程不应对轨道交通保护区内识别对象等产生破坏，影响轨道交通运营安全。

4.5.6 作业过程不应对轨道交通保护区内通行的车辆、人员及其他财产造成损失。

4.5.7 作业人员应对航线、采集数据、巡查内容等保密。

4.5.8 无人机应远离爆破、射击、烟雾、火焰、机场、人群密集、高大建筑、军事管辖、无线电干扰等可能影响无人机飞行的区域。无人机不宜从变电站（所）、电厂上空穿越。

5 巡查准备

5.1 现场勘察

5.1.1 作业人员应提前对轨道交通保护区及其周边实地勘察，了解周边建筑和基础设施、环境于地形因素、空域限制、人员与活动情况、地面起降条件等方面，并检查巡查区域 GNSS 状况。

5.1.2 任务区域应根据作业无人机作业半径合理分段，各任务区段应分别选取无人机起降点。

5.1.3 在巡查区域内选取起降点，除不依赖卫星定位的飞行巡查外，应确保无人机在任务区域内与起降点地面控制站数据连接正常。

5.2 空域申请

5.2.1 现场作业应在适飞空域内开展飞行活动，非适飞空域内的飞行活动应取得空中交通管理机构的空域使用批复。

5.2.2 空域使用应按国家相关规定向属地空中交通管理机构申报飞行计划，并按飞行计划严格执行。

5.2.3 未经空中交通管理机构批准，不得在管制空域内实施无人驾驶航空器飞行活动。

5.2.4 无人机飞行应同步在监管平台报备，军用空域需额外向军方申请协同。

5.3 巡查方案

巡查方案应根据巡查任务、相关规范要求、待巡查区域及现场勘察等制定，应包括设备选型、航线规划、巡查方式、应急预案等。

5.4 作业准备

5.4.1 无人机飞行前应根据巡查任务目标、航线里程逐项开展设备检查、系统自检、航线核查，确保无人机处于适航状态。

5.4.2 机型应与无人机智能巡查平台连接，确保数据及图像回传正常。

5.4.3 供电设备、备用电池、充电器、专门工具及车辆等保障装备准备到位。

6 巡查作业

6.1 巡查内容

轨道交通保护区无人机智能巡查内容包括但不限于挖掘机、吊机、推土机、打桩机、钻探机、重型运载车、土堆、基坑等巡查对象。具体巡查频率、其他检查要求可由运营单位结合有关法律法规和规范及自身巡查需求进一步明确制定。

6.2 起飞前检查

6.2.1 起飞巡查前，操作人员应确认气象条件是否满足无人机飞行条件，预判无人机航线飞行时天气变化情况，达到要求时，执行航线飞行。不满足时，应结束此次巡查作业。

6.2.2 起飞巡查前，操作人员应检查无人机结构、挂载及遥控信号，连接无人机智能巡查平台，应确保数据和图像实时回传正常。

6.2.3 起飞巡查前，操作人员应查看无人机、遥控器等设备电量，是否满足航线巡查要求。

6.2.4 起飞巡查前，操作人员应拍照或录像，测试动作结果。

6.3 巡查作业

6.3.1 除防撞无人机外，无人机与保护区待识别物宜保持不小于保护区的安全距离。

6.3.2 作业人员应使用无人机智能巡查平台上传相应航线至无人机，无人机执行航线进行巡查作业。

6.3.3 无人机巡查过程中，作业人员应时刻关注无人机参数和信号情况，确保安全。

6.3.4 无人机巡查完成后，应做好记录，检查数据无误后再进行下个架次的巡查作业。

6.4 数据采集方式

6.4.1 保护区巡查数据采集方式宜以无人机自动采集为主，手动采集为辅，最终实现全自主采集。

6.4.2 数据采集应通过无人机智能巡查平台规划航线实现。

6.5 点云数据采集

6.5.1 点云数据采集宜用于常态化巡查前期，为精确巡查规划巡查航线而建立保护区三维模型所用；或针对保护区巡查无 GNSS 信号区域，常规无人机无法定位，可通过 SLAM 飞行的场景，预先搭建三维模型。对于已有三维模型或 BIM 模型的保护区地图，可直接使用或进行增量采集。

- 6.5.2 无人机挂载激光雷达进行点云数据采集，数据采集后建立模型。
- 6.5.3 在建好的模型中规划航线，用于无 GNSS 场景下的巡查飞行。
- 6.5.4 在保护区外部需要飞三维航线的区域，也应先通过采集点云数据建立模型，继而可基于三维模型规划精准三维航线。

6.6 图像数据采集

- 6.6.1 无人机可搭载可见光相机拍照或录像，获取保护区图像数据。
- 6.6.2 相机像素应根据巡查和识别要求确定。图像视频传输保持实时观看和传输流畅。
- 6.6.3 图像采集距离应根据保护区识别场景，通过航线规划调整。

6.7 数据保存

- 6.7.1 原始数据及处理数据应加密保存，并备份。数据保存期限不小于 1 年。
- 6.7.2 图像存储文件应按保护区巡查图像存储要求命名。

6.8 设备故障处理

- 6.8.1 遇无人机电量不足时，应立即一键返航，确保安全。
- 6.8.2 遇无人机通信链路长时间中断，且预定时间内未返航时，应根据无人机失去联系前最后的地理坐标和机载追踪器发送的报文等信息及时寻找。
- 6.8.3 遇任务设备出现故障且无法恢复时，应立即停止巡查作业，操作无人机返航。
- 6.8.4 遇无人机发生坠机事故时，应立即上报并妥善处理，应避免发生次生事故。

6.9 应急处置

- 6.9.1 遇天气突变，不满足飞行条件时，应及时控制无人机返航或就近降落，以确保无人机安全。
- 6.9.2 巡查作业时，若作业区域出现其他飞行器，应及时评估巡查作业的安全性，在确保安全后方可继续执行巡查任务，否则应采取避让措施。
- 6.9.3 遇操作人员身体不适，应由其他人员协助操作无人机返航。
- 6.9.4 遇空管部门空域管制要求时，应立即停止作业，返航。待管制结束后，重新申请作业航线。

7 数据处理

7.1 一般要求

- 7.1.1 数据处理可包括保护区内活动和事物的智能识别和人工识别。
- 7.1.2 保护区内目标物和活动的识别应包括目标识别、目标参数识别结果、目标识别精度、历史数据对比。

7.2 数据处理方法

- 7.2.1 智能识别内容应包括告警类型及位置、数量、尺寸等参数。
- 7.2.2 智能识别中的漏检、误检应采用人工识别改进。

7.3 巡查报告

- 7.3.1 巡查报告可采用人工智能自动生成和人工填写的方式。
- 7.3.2 巡查报告应符合保护区巡查要求，内容应覆盖包括保护区概况、巡查部位、巡查内容和方法、告警描述、巡查结果及结论。

参 考 文 献

- [1] DB11/T 1166-2024 城市轨道交通运营安全管理规范
- [2] DB45/T 2523-2022 城市轨道交通运营安全管理规范
- [3] DB11/T 1715-2020 城市轨道交通安全保护区测量技术规范

中国智能交通协会团体标准
《轨道交通保护区无人机智能巡查技术规范》
编制说明

标准编制组

2025 年 9 月

目 录

一、	工作简况	1
二、	编制原则	5
三、	标准内容的起草	5
四、	主要试验验证结果及分析	6
五、	标准水平分析	6
六、	采标情况	7
七、	与我国现行法律法规和有关强制性标准的关系	7
八、	标准性质的建议	8
九、	贯彻标准的要求和建议	8
十、	废止、替代现行有关标准的建议	9

一、 工作简况

1. 任务来源

为加速“低空+轨道”无人机智能巡查技术的创新应用，促进低空经济产业高质量发展，依据《低空交通智联标准体系建设指南》，卡斯柯信号有限公司向中国智能交通协会提出制定《轨道交通保护区无人机智能巡查技术规范》。

本标准由中国智能交通协会归口，标准起草牵头单位为卡斯柯信号有限公司。

2. 起草单位情况

（1）本标准起草单位

本标准起草单位包括卡斯柯信号有限公司、无锡地铁运营有限公司、申通地铁维护保障有限公司、深铁信号科技（深圳）有限公司、陕西低空经济发展有限公司、沈阳地铁集团有限公司运营维护保障分公司、中国通号（郑州）电气化局集团有限公司。

（2）标准起草单位工作情况

在本标准编制任务中，卡斯柯信号有限公司总体负责标准制定工作，组织形成标准征求意见稿、送审稿等各个版本的标准文本、编制说明，收集整理标准制定各阶段的意见建议。

无锡地铁运营有限公司、申通地铁维护保障有限公司、深铁信号科技（深圳）有限公司、陕西低空经济发展有限公司、沈阳地铁集团有限公司运营维护保障分公司、中国通号（郑州）电气化局集团有限公司

公司主要负责具体参与标准征求意见稿、送审稿等各个版本的标准文本；从作业要求、巡查准备、巡查作业、数据处理等方面提出标准制定意见建议，并参与了全文评审工作。

3. 主要起草人及其所做的工作

本标准的主要起草人及其所做工作简要介绍如表1所示：

表1 主要起草人及其主要工作

主要起草人	工作单位	主要工作
李德宏	卡斯柯信号有限公司	总体框架、总体内容和全面把握。
朱永华	卡斯柯信号有限公司	总体框架、总体内容和全面把握。
徐先良	卡斯柯信号有限公司	总体框架、总体内容和全面把握。
张立鹏	卡斯柯信号有限公司	总体框架、总体内容和全面把握。
陈俊杰	卡斯柯信号有限公司	前期调研分析，编制各个版本的标准文本、编制说明，主要负责作业及巡查要求等部分编写，根据各阶段的意见建议修订标准文本。
张强	卡斯柯信号有限公司	编制各个版本的标准文本，参与各阶段的意见建议的讨论及修订指导。
吴怡萱	卡斯柯信号有限公司	编制各个版本的标准文本、编制说明，参与各阶段的意见建议的讨论及修订指导
李鸿毛	卡斯柯信号有限公司	编制各个版本的标准文本，参与各阶段的意见建议的讨论及修订指导
解楠	卡斯柯信号有限公司	编制各个版本的标准文本，参与各阶段的意见建议的讨论及修订指导
蒋健金	卡斯柯信号有限公司	编制总体要求相关标准，参与各节点的意见审核和修订指导。
李当一	卡斯柯信号有限公司	编制作业相关标准，参与各节点的意见审核和

		修订指导。
林育钦	卡斯柯信号有限公司	编制总体要求相关标准, 参与各节点的意见审核和修订指导。
王焕澄	无锡地铁运营有限公司	前期调研分析, 作业要求、巡查作业要求部分编写完善, 参与全文评审。
韩旭	无锡地铁运营有限公司	前期调研分析, 作业要求、巡查作业部分编写完善, 参与全文评审。
潘睿文	申通地铁维护保障有限公司	前期调研分析, 作业要求、巡查作业部分编写完善, 参与全文评审。
张捷	申通地铁维护保障有限公司	前期调研分析, 作业要求、巡查作业部分编写完善, 参与全文评审。
龙竞航	深铁信号科技(深圳)有限公司	前期调研分析, 作业要求部分编写完善, 参与全文评审。
何斌	陕西低空经济发展有限公司	前期调研分析, 作业要求、数据处理部分编写完善, 参与全文评审。
王泽灏	沈阳地铁集团有限公司运营维护保障分公司	前期调研分析, 作业要求部分编写完善, 参与全文评审。
沈继军	中国通号(郑州)电气化局集团有限公司	前期调研分析, 作业要求、数据处理部分编写完善, 参与全文评审。
孙郁林	卡斯柯信号有限公司	主要负责整体内容格式, 参与了全文评审工作。

4. 主要工作过程

标准修订项目组通过多次会议研讨、邮件交流、独立和集中修改等方式, 共同编制了《轨道交通保护区无人机智能巡查技术规范》标准。标准编制组开展的各个阶段主要工作如下:

立项阶段: 2025年5月到2025年6月, 编制准备阶段, 起草组通过

国内专题调研，广泛收集资料等，积极识别与轨道交通保护区无人机智能巡查标准实施相关的法律法规要求，跟踪各地轨道交通保护区无人机智能巡查的应用案例和关键技术要素，梳理无人机作业的总体要求和巡查内外业规范，并对轨道交通运营安全的保障做出了针对性的规范。主要起草人之间多次研讨、征集意见，形成标准初稿草案和申请表，经过协会专家函审，可行性论证评审及评审意见答复，最终通过立项。

起草阶段：2025年7月到2025年9月，草案讨论并修改完善阶段，形成征求意见稿。情况如下：

- 1) 2025年7月，起草组按照《中国智能交通协会团体标准管理办法》要求，明确了《轨道交通保护区无人机智能巡查技术规范》标准的编制内容、技术要求及相关规定。起草组以无锡、上海、深圳、西安、沈阳、安阳滑县等地的地铁和铁路保护区的技术研究和应用试点情况等进行了调研了解，针对上述应用案例的核心技术要求和作业规范，梳理出了具有共性的总体要求和无人机巡查内外业要求，并以无锡地铁保护区巡查应用研究为例，验证了提出技术规范的实用性和有效性。
- 2) 2025年8月，通过实地调研和标准草案交流，听取了其他轨道交通保护区无人机智能巡查案例和实践经验，对标准内容进行了修改和调整。
- 3) 2025年9月，起草组组织了对标准草案的进行内部评审，根据反馈意见进行了修改。

4) 2025年9月X日, 编制组对标准整体内容进行逐条讨论, 正式推动标准进入网上征求意见阶段。

二、 编制原则

标准起草过程中按照《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》编写原则、参考GB 42590-2023《民用无人驾驶航空器系统安全要求》等标准要求进行起草。

按照适用性的编制原则, 明确本次标准编制是通过在现有法律法规的基础上, 围绕保护区巡查的技术与作业环节形成标准化技术规范为后续无人机智能巡查业务在轨道交通保护区的应用给予指导。

按照一致性的编制原则, 标准内的文体和术语应保持一致, 对于同一个概念应使用同一个术语, 对于已定义的概念应避免使用同义词, 每个选用的术语应只有唯一的含义。

三、 标准内容的起草

1. 主要技术内容的确定和依据

通过对《民用无人驾驶航空器系统安全要求》(GB 42590-2023)、《无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范》MH/T 1069-2018、《城市轨道交通运营管理规范》(GB/T 30012-2013)、《铁路运营安全评估规范》(TB/T 30012-2024)、《城市轨道交通运营管理规范》(DB11/T 1166-2024)、《城市轨道交通运营安全管理规范》(DB45/T

2523-2022) 《无人机航摄安全作业基本要求》(CH/Z 3001 - 2010)、《无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范》(MH/T 1069 - 2018)、MHT 4055 - 2022《低空飞行服务系统技术规范》等标准及文献的学习与分析,结合相关法律法规,对无锡、上海、深圳、西安、沈阳、安阳滑县等城市的无人机智能巡查在保护区的技术研究和应用实践等进行了深入调研,为标准化规范提供基础。

2. 标准中英文内容的汉译英情况

本标准中标题的英文由标准编制组翻译,经编制组的讨论,标题的英文符合标题原义,术语的英文均参考了轨道交通领域通用的英文翻译。

四、 主要试验验证结果及分析

当前标准的主要内容以无锡、上海、深圳、西安、沈阳、安阳滑县等地保护区巡查项目为基础,结合了上述城市建设和发展过程中的经验以及领域内相关专家的指导意见。

通过无锡和安阳滑县保护区无人机巡查实践验证,该标准技术要求具有普遍适用性,该标准要求的系统主体、功能场景及数据处理等均可以落地实施,不存在技术壁垒。

五、 标准水平分析

国内外尚未有针对轨道交通保护区的无人机作业标准规范出台，因此，制定本标准填补轨交保护区领域的无人机场景应用标准空缺，有利于促进轨道交通运维自动化、数字化、智能化转型，促进轨道交通保护区无人机巡查的规范、高效发展。

本标准从技术整合创新、智能闭环管理、保护区安全强化设计三个方面进行创新。

技术整合创新：整合“数字底座”、三维模型、实时数据与AI分析，支持无GNSS环境精准巡查。提出SLAM飞行建模流程，解决复杂场景定位难题。

智能闭环管理：构建“采集-识别-告警-存储-报告”全流程，实现从数据到决策的闭环。明确AI自动生成报告，降低人工成本。

安全强化设计：细化设备故障四级响应机制（电量不足、通信中断、设备故障、坠机）。新增电磁干扰规避要求，填补通用标准空白。

六、 采标情况

本标准不涉及采用国际标准或国外先进标准制修订等情况。

七、 与我国现行法律法规和有关强制性标准的关系

本标准符合核心法律法规的相关规定包括：《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》、《铁路安全管理条例》、《通用航空飞行管制条例》、《中华人民共和国网络安全法》；符合GB 42590-2023《民用

无人驾驶航空器系统安全要求》中关于无人机可靠性的相关要求；符合GB/T 39786-2021《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》和《网络安全法》数据加密相关要求；符合MH/T 1069-2018《无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范》气象条件、起降点等作业相关内容；在空域申请领域符合《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》有关规定。

在数字底座部分，高于强制标准要求嵌入三维模型，符合《铁路外部环境安全管理规定》第10条“动态监控”精神。SLAM飞行突破GB 42590-2023对GNSS依赖的限制。通过预先建模+航线规划规避定位失效风险，符合安全原则。AI自动报告方面超出MH/T 1069-2018要求，符合《新一代人工智能发展规划》技术应用导向，不违反数据真实性要求。

八、 标准性质的建议

《标准化法》规定“对保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全以及满足经济社会管理基本需要的技术要求，应当制定强制性国家标准。”本标准为轨道交通无人机智能巡查技术规范，主要从总体要求、作业准备、飞行作业、数据处理四个方面规定了运维的技术规范，以确保轨交安全运营，适用于国内轨道交通保护区巡查运维作业，不属于《标准化法》中强制性标准的范围，建议为智能交通领域推荐性团体标准。

九、 贯彻标准的要求和建议

制定标准是标准化工作的基本前提，标准化工作的关键是标准的贯彻实施，起草组将在中国智能交通协会的指导下，做好标准的宣贯、实施等全过程工作。

国内外在轨道交通无人机智能巡查方面还处于初步试点阶段，在中国城市轨道交通协会发布的《低空交通智联标准体系建设指南》中，提出了“坚持创新驱动、开放融合、示范引领、安全发展，以智能化、网络化、数字化为导向，促进低空智能交通行业高质量有序发展，为培育低空经济新增长提供有力支撑”，以本标准促进轨道交通与低空经济的融合发展。

轨道交通无人机智能巡查的运营单位、巡查服务商、设备供应商、监管机构，可参考本技术规范的框架，对有关技术规范结合自身实际情况进行深入的个性化细化，以切实满足运维实际需求。

十、 废止、替代现行有关标准的建议

本标准为新立项制定的标准，不影响现行有关标准。