

《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

制定《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》团体标准，旨在顺应智能巡检、工业自动化、特种机器人、智慧运维等领域的快速发展需求，推动智能巡检机器人向自主化、精准化、标准化方向升级。自主导航与避障系统作为机器人路径规划、环境感知、动态避让、安全作业的核心模块，在复杂场景通行、精准巡检、无人化作业中发挥着基础性作用。然而，当前行业在导航精度、避障响应、环境适配、算法逻辑等方面尚未形成统一规范，导致系统兼容性差、作业稳定性不足、部署成本高。制定本团体标准，有助于统一技术指标和功能要求，提升系统通用性与可靠性，为研发、生产、集成、应用等各环节提供明确的技术依据，促进智能巡检机器人产业健康有序发展。

2. 意义

该团体标准的制定，有助于填补智能巡检机器人自主导航与避障领域的技术标准空白，提升我国在智能机器人领域的话语权与引领力。通过明确导航精度、避障策略、环境适应性、安全机制等核心指标，规范行业研发与应用流程，提升不同厂商设备的互联互通性与工程适配效率，降低集成与运维成本，促进技术成果快速转化。同时建立统一评价体系，提高用户对机器人作业性能与安全性的信任度；引导企业聚焦自主定位、动态避障、智能决策等关键技术突破，全面助力我国智能机器

人产业向规范化、自主化、安全化高质量发展。

综上，制定《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》团体标准对于推动机器人技术创新、保障作业安全及增强行业竞争力均具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026年2月4日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》。

2. 标准起草过程

2026年2月，团体标准立项通知公告后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于2026年3月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，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》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了智能巡检机器人自主导航与避障系统的系统组成与架构、技术要求、试验方法。

本文件适用于智能巡检机器人的自主导航与避障系统的设计、生产与检测。

1.2 规范性引用文件

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 7247.1 激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求

GB 11291.2 机器人与机器人装备 工业机器人的安全要求 第2部分：机器人系统与集成

GB/T 12643 机器人 词汇

GB/T 32907 信息安全技术 SM4分组密码算法

GB/T 38834.2 机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第2部分：导航

GB/T 39786 信息安全技术 信息系统密码应用基本要求

GB/T 44253 巡检机器人安全要求

1.3 术语和定义

定义了智能巡检机器人自主导航与避障系统相关术语和定义。

1.4 系统组成与架构

包括但不限于一般组成、系统架构。

1.5 技术要求

包括但不限于功能要求、性能指标要求、安全要求、感知与传感器要求。

1.6 试验方法

对技术要求的试验方法进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准的主要内容依据国家和行业现有标准，GB/T 1.1《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求，结合智能巡检机器人在工业现场、井下、管网等复杂场景的典型应用经验，综合考量不同环境对导航算法、避障策略、抗干扰性能等方面的具体要求，确保标准适配各类巡检机器人的实际应用需求。基于技术调研与试验验证，借助导航精度、避障性能等方面的测试数据，为技术指标设定、功能要求等内容提供科学依据。同时，参考相关行业先进标准及智能机器人通用规范，确保本标准具有良好的适应性与前瞻性。最后，依据质量管理体系及产品一致性控制要求，明确关键控制点和检测流程，保障标准在实施中的可操作性与有效性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在标准制定过程中，针对智能巡检机器人自主导航与避障系统的关键性能指标，如导航精度、避障响应速度、环境适应性、定位稳定性等，进行了系统的试验验证。试验涵盖了多种实际作业场景和复杂环境条件，对不同厂家的样品进行了全面测试，积累了大量数据。通过对比分析，验证了所设定技术指标的合理性与可操作性。试验结果表明，标准中提出的技术要求能够有效反映系统的性能水平，确保产品质量和运行安全性。试验数据为标准中各项技术要求的确定提供了有力支持，也为后续的检验规则制定奠定了基础。

（二）技术经济论证

从技术角度来看，本标准的制定充分考虑了智能巡检机器人自主导航与避障技术的现状与发展趋势，确保标准的先进性和适应性。通过明确系统架构、性能要求和试验方法，为企业的技术研发和生产提供了统一的规范，有助于推动技术创新和产品质量提升。从经济角度分析，标准的实施将规范市场秩序，减少低质量产品的无序竞争，降低企业研发和生产成本，提高行业整体效率。同时，标准的制定能够增强市场对产品的信任度，促进技术交流与合作，推动行业规模化发展，提升我国智能巡检机器人技术在国际市场的竞争力，为行业的可持续发展提供有力支撑。

（三）预期经济效果

本标准的实施预期将对智能巡检机器人行业产生显著的经济推动作用。一方面，规范化的技术标准将促进企业加大研发投入，推动技术创新，提高产品附加值，拓展市场份额；另一方面，通过明确技术要求和检验规则，有助于企业优化生产流程，提升产品质量，增强市场竞争力。预计未来几年内，行业规模将显著增长，同时带动上下游产业链的协同发展，为社会创造更多的经济价值和就业机会。此外，标准的实施还将降低巡检作业风险，保障设备安全，提升智能化巡检水平，进一步推动自主导航与避障技术在工业巡检领域的广泛应用，为社会和经济的高质量发展提供有力支持。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律、法规和强制性国家标准的规定。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、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）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《智能巡检机器人自主导航与避障系统技术要求》团体标准编制组

2026年3月