

# 《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》

## 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《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》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《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》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《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》团体标准，旨在顺应特种机器人、人工智能感知、水下管网作业、智能检测等领域的快速发展需求，推动缆控机器人向智能化、自主化、标准化方向升级。AI 赋能缆控机器人作为复杂环境作业、目标识别、自主决策的核心装备，其智能感知与决策技术在环境建模、故障识别、路径规划、远程协同中发挥着基础性作用。然而，当前行业在感知精度、算法逻辑、响应时延、环境适应性等方面尚未形成统一规范，导致系统兼容性差、集成效率低、应用成本高。制定本团体标准，有助于统一技术指标和功能要求，提升机器人作业稳定性与智能化水平，为研发、生产、检测、工程应用各环节提供明确技术依据，促进 AI 缆控机器人产业健康有序发展。

##### 2. 意义

该团体标准的制定填补了 AI 赋能缆控机器人智能感知与决策领域的技术空白，提升我国在特种智能机器人领域的话语权。通过明确感知精度、决策逻辑、环境适配、安全可靠性等核心指标，规范研发与应用流程，提升跨平台协同效率，降低开发与部署成本，加速技术成果转化。同时建立统一评价体系，提升用户认可度，引导企业聚焦 AI 感知、自主决策等关键技术突破，加快从“产品驱动”向“标准引领”转变，助力我国特种机器人产业向智能化、规范化、高端化高质量发展。

综上，制定《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》团体标准对于推动 AI

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1月22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：《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》。

##### 2. 标准起草过程

2026年1月，团体标准立项通知公示后，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AI赋能缆控机器人智能感知与决策的系统架构与基本要求、智能感知要求、智能决策与控制要求、数据融合与通信要求、试验方法。

本文件适用于各类缆控机器人的设计、研发与应用。

##### 1.2 规范性引用文件

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 5271.31 信息技术 词汇 第31部分：人工智能 机器学习

GB/T 5271.34 信息技术 词汇 第34部分：人工智能 神经网络

GB/T 7665 传感器通用术语

GB/T 12642 工业机器人 性能规范及其试验方法

GB/T 12643 机器人 词汇

GB/T 32197 工业机器人控制器开放式通信接口规范

GB/T 32907 信息安全技术 SM4分组密码算法

GB/T 36092 信息技术 备份存储 备份技术应用要求

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 38834.3 机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第3部分：操作

GB/T 42983.2 工业机器人 运行维护 第2部分：故障诊断

GB/T 42983.4 工业机器人 运行维护 第4部分：预测性维护

GB/T 42983.3 工业机器人 运行维护 第3部分：健康评估

GM/T 0002 SM4分组密码算法

### 1.3 术语和定义

定义了缆控机器人智能感知与决策相关术语。

### 1.4 系统架构与基本要求

包括但不限于逻辑架构、硬件要求、软件要求。

### 1.5 智能感知要求

包括但不限于视觉感知要求、激光雷达感知要求、毫米波雷达感知要求、位姿与状态感知要求。

### 1.6 智能决策与控制要求

包括但不限于辅助操作决策要求、自主导航要求、作业决策要求、人机交互要求。

### 1.7 数据融合与通信要求

包括但不限于多模态融合感知要求、智能带宽分配要求、通信协议要求、数据安全要求。

### 1.8 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，结合缆控机器人在水下、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感知能力、决策响应、抗干扰性能等方面的具体要求，确保标准适配各类特种作业机器人的实际应用需求。基于技术调研与试验验证，借助环境适应性、识别准确率等方面的测试数据，为性能指标设定、算法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AI赋能缆控机器人智能感知精度、决策响应速度、环境适应性、目标识别准确率等关键性能指标，进行了系统的试验验证。试验涵盖了多种

复杂作业场景和极端环境条件，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产品的性能水平，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 AI 赋能缆控机器人智能感知与决策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、性能指标和试验方法，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 AI 缆控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作业风险，保障设备安全，提升智能作业水平，进一步推动 AI 缆控机器人技术在工业检测、特种作业等领域的广泛应用，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。

《AI 赋能缆控机器人智能感知与决策技术要求》团体标准编制组

2026 年 3 月