

# 《矿山井下巡检四足机器人》

## 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《矿山井下巡检四足机器人》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《矿山井下巡检四足机器人》团体标准的意义主要体现在以下几个方面：

##### 1. 目的

制定《矿山井下巡检四足机器人》团体标准，旨在顺应智能矿山、井下智能化作业、矿山安全监测、工业机器人等领域的快速发展需求，推动矿山井下巡检装备向智能化、轻量化、标准化方向升级。矿山井下巡检四足机器人作为井下环境监测、隐患排查、数据采集的核心装备，在复杂地形通行、危险区域巡检、远程实时监控中发挥着基础性作用。然而，当前行业在防护等级、行走性能、环境适应性、通信可靠性等方面尚未形成统一规范，导致设备兼容性差、集成效率低、应用成本高。制定本团体标准，有助于统一技术要求和性能指标，提升装备通用性与作业稳定性，为研发、生产、检测、工程应用等各环节提供明确的技术依据，促进矿山井下智能巡检装备的健康有序发展。

##### 2. 意义

该团体标准的制定，有助于填补矿山井下巡检四足机器人领域的技术标准空白，提升我国在智能矿山装备自主标准化体系中的话语权与引领力。通过明确结构设计、防护性能、通信安全、测试方法等核心指标，能够有效规范行业研发与制造流程，提升不同厂商设备的适配性与系统效率，降低应用与运维成本，促进技术成果转化。同时建立统一评价体系，提高用户对巡检机器人安全性与稳定性的信任度；引导企业聚焦复杂地形适配、防爆通信、智能识别等关键技术突破，加快从“产品驱动”向“标准引领”转变，全面助力我国矿山智能装备产业向规范化、智能化、安全化

高质量发展。

综上，制定《矿山井下巡检四足机器人》团体标准对于推动矿山智能装备创新、保障井下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：《矿山井下巡检四足机器人》。

##### 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

本文件规定了矿山井下巡检四足机器人的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于矿山井下巡检四足机器人的设计、生产、检验与验收。

##### 1.2 规范性引用文件

GB/T 191 包装储运图形符号标志

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 2423.5 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的的设备

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的的设备

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 12643 机器人 词汇

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 16413 煤矿井下用玻璃钢制品安全性能检验规范

GB/T 16855.1 机械安全 安全控制系统 第1部分：设计通则

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 39360 工业机器人控制系统性能评估与测试

GB/T 42982 工业机器人平均无故障工作时间计算方法

GB/T 44251 腿式机器人性能及试验方法

GB 50168 电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范

MT/T 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则

MT/T 1200 矿用防爆锂离子蓄电池电源安全技术要求

MT/T 1263 煤矿井下巡检机器人

### 1.3 术语和定义

GB/T 12643、MT/T 1263 界定的术语和定义适用于本文件。

### 1.4 产品分类

包括但不限于矿井类别、功能配置。

### 1.5 技术要求

包括但不限于动力与续航要求、行走性能要求、感知与巡检功能要求。

### 1.6 试验方法

对技术要求的试验方法进行规定。

### 1.7 检验规则

分为出厂检验和型式检验。

### 1.8 标志、包装、运输和贮存

对矿山井下巡检四足机器人的标志、包装、运输和贮存进行规定。

## 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，结合四足机器人在井下巷道、陡坡、湿

滑等复杂场景的典型应用经验，综合考量不同工况对运动稳定性、防爆性能、通信可靠性等方面的具体要求，确保标准适配井下巡检机器人的实际应用需求。基于技术调研与试验验证，借助环境适应性、运动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，针对矿山井下巡检四足机器人的关键性能指标，如行走稳定性、环境适应性、巡检精度、续航可靠性等，进行了系统的试验验证。试验涵盖了多种井下复杂场景和恶劣工况条件，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，确保产品质量和作业安全性。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矿山井下巡检四足机器人技术的现状与发展趋势，确保标准的先进性和适应性。通过明确系统结构、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，提升我国矿山智能装备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矿山井下巡检四足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井下作业风险，保障人员安全，提升矿山智能化巡检水平，进一步推动四足机器人技术在矿山领域的广泛应用，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。

《矿山井下巡检四足机器人》团体标准编制组

2026年3月