

# 团体标准《机器人操作运动控制接口规范》（征求意见稿）

## 编制说明

### 一、工作简况

#### （一）任务来源

根据《上海市人工智能行业协会关于〈机器人操作运动控制接口规范〉等 2 项团体标准立项的通知》（上智协标〔2025〕11 号），由上海市人工智能行业协会归口的团体标准《机器人操作运动控制接口规范》获批立项。

#### （二）主要参与起草单位

本文件的主要参与起草单位：上海机器人产业技术研究院有限公司、上海电器设备检测所有限公司、上海国评智检机器人有限公司、上海第二工业大学、深圳市优必选科技股份有限公司、杭州它人机器人技术有限公司、上海识度数字科技有限公司、中国电子科技集团公司第二十一研究所、上海库帕思科技有限公司、中移（杭州）信息技术有限公司。

#### （三）主要工作过程与主要起草人所做工作

本标准编制过程到目前主要经历了标准工作组成立、标准调研、立项阶段和标准研制四个阶段。各阶段主要工作总结如下：

##### 1. 标准工作组成立

2025年6月24日，为保证标准编写质量，面向行业征集标准起草单位，成立了标准起草工作组。吸纳了包括人形机器人制造商、科研院所、检测认证机构和高等院校的专家，共同开展标准研制工作。

##### 2. 标准调研

调研国内外机器人操作运动控制接口规范现状，梳理存在的问题：具身智能通过机器人与真实物理环境的感知与交互实现其智能的不断提升，是未来产业的新赛道和经济增长的新引擎。然而对于异构软硬件结构的兼容性，解决各类机器人软硬件结构之间的差异，实现通用的操作运动控制框架，使算法具备跨硬件平台的适应能力，还存在较大差距。缺乏对机器人操作运动控制接口的标准化设计，

成为阻碍人形机器人具身智能发展的主要痛点和瓶颈。伴随着具身智能技术的不断发展，机器人操作运动控制接口规范逐渐成为了一个重要问题。

调研国内外机器人操作运动控制接口规范标准现状，目前尚未存在相关技术类标准。国外主要为机器人硬件、通信接口标准，如ROS、CAN总线、IEEE 802.15.4等，并未存在机器人运动控制的接口标准，不适合机器人操作运动控制接口规范。我国已发布的相关标准主要为工业机器人通信、仿真、硬件接口方面，不适用于机器人操作运动控制接口规范。

调研机器人操作运动控制接口的建设与应用需求，发现亟需开展标准化接口设计，并针对当前具身本体操作运动控制框架面临的异构软硬件结构兼容性差的挑战，屏蔽不同机器人的差异。此外，还需要制定机器人操作运动控制接口规范。

### 3. 立项阶段

2025年6月19日，上海市人工智能行业协会发布《上海市人工智能行业协会关于〈机器人操作运动控制接口规范〉等2项团体标准立项的通知》（上智协标〔2025〕11号），批准同意《机器人操作运动控制接口规范》团体标准立项。

### 4. 标准研制

（1）2025年6月24日，为保证标准编写质量，面向行业征集标准起草单位，成立了标准起草工作组。吸纳了包括人形机器人制造商、科研院所、检测认证机构和高等院校的专家，共同开展标准研制工作。

（2）2025年6月~7月，标准起草工作组基于前期调研结果，形成标准草案初稿。

（3）2025年7月18日，标准起草工作组召开了第一次工作组会议。介绍了研制背景、标准结构与主要内容，讨论确定了标准草案的分工。

（4）2025年7月~8月，标准起草工作组共同对标准各章节内容进行了补充完善，整合修改后形成了第二次会议讨论稿。

（5）2025年8月7日，标准起草工作组召开了第二次工作组会议。会上对标准的范围做了进一步规定，明确了为人形机器人上肢；结合实际应用情况，着重中对控制接口的功能做规范要求。

（6）2025年8月~9月，标准起草工作组根据会议上讨论确定的修改意见，对标准进行了进一步地完善及全文复核，形成了标准征求意见稿。

## 二、标准编制原则和确定主要内容的依据及解决的主要问题

### （一）原则

本文件编制遵循“统一性、适用性、一致性、规范性”的原则，注重标准的可操作性。本文件的编写符合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》的编制要求。

标准内容充分考虑了机器人操作运动控制接口的特点与相关方应用需求，与现行国内外相关接口标准协调一致，适应技术发展。内容设置考虑接口演进发展方向。标准全文全面考量机器人操作运动控制接口规范因素，以推动行业的规范化发展。

### （二）确定主要内容的依据

本文件规定了机器人操作运动控制接口的分类、要求，并描述了对应的证实方法。

本文件适用于机器人操作运动控制接口的相关软件开发。

主要技术内容如下：

——第4章 控制接口分类：将控制接口分为五类：实时控制接口、任务控制接口、安全控制接口、状态监控接口、参数配置接口。该章的技术内容总结现有人形机器人企业经验，并与相关应用方、第三方讨论确认；

——第5章 控制接口要求：包括基本要求和特性要求，特性要求对实时控制接口、任务控制接口、安全控制接口、状态监控接口、参数配置接口进行单独要求。该章的技术内容总结现有人形机器人企业经验，并与相关应用方、第三方讨论确认；

——第6章 证实方法：包括总则，以及实时控制接口、任务控制接口、安全控制接口、状态监控接口、参数配置接口的证实方法。该章的技术内容总结现有人形机器人企业经验，与相关应用方、第三方讨论确认。

### （三）解决的主要问题

通过本文件的制定，旨在实现机器人操作运动控制接口的标准化，提升机器人操作运动控制接口框架的兼容性与互操作性。

## 三、主要试验情况分析

无。

#### 四、知识产权情况说明

本文件中没有涉及专利和相关知识产权问题。

#### 五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

本标准的实施将填补国内外机器人操作运动控制接口规范标准的空白。在经济效益方面，企业通过标准实施将降低研发成本和跨平台接口适配成本；在社会效益方面，通过标准有助于提升行业协同创新能力和技术应用规范化水平；在环境效益方面，通过标准有助于减少能源消耗成本，提高资源利用效率，支撑可持续发展的目标实现。

#### 六、转化国际标准和国外先进标准情况

无。

#### 七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

国内外没有发布关于机器人操作运动控制接口规范的相关标准。

国外标准情况：主要为机器人硬件、通信接口标准，如ROS、CAN总线、IEEE 802.15.4等，并未存在机器人运动控制的接口标准，不适合机器人操作运动控制接口规范。

我国已发布的相关标准主要为工业机器人通信、仿真、硬件接口方面，均不适用于机器人操作运动控制接口规范：

——通信接口标准：GB/T 43047-2023《物流机器人 控制系统接口技术规范》、JB/T 14110-2020《包装用机器人与视觉系统TCP通信接口协议》；

——工业机器人硬件接口标准：GB/T 38560-2020《工业机器人的通用驱动模块接口》、GB/T 14468.1-2006《工业机器人 机械接口 第1部分：板类》、GB/T 14468.2-2006《工业机器人 机械接口 第2部分：轴类》；

——水下机器人硬件接口标准：GB/T 21412.8-2010《石油天然气工业 水下生产系统的设计和操作 第8部分：水下生产系统的水下机器人(ROV)接口》；

——机器人仿真开发环境与外部模块通信、数据接口标准：GB/T 33267-2016《机器人仿真开发环境接口》；

——控制器通信接口标准：GB/T 32197-2025《机器人控制器开放式通信接口规范》。

#### 八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

#### **九、标准性质的建议**

本标准批准后作为推荐性团体标准使用。

#### **十、贯彻标准的要求和措施建议**

建议该标准发布即实施。发布后，建议项目提出单位组织开展标准宣贯，出台相关文件推动该标准的落地应用。

#### **十一、替代或废止现行相关标准的建议**

无。

#### **十二、其它应予说明的事项**

无。

《机器人操作运动控制接口规范》团体标准编制起草组

2025-09-03