

国家人形机器人产业标准体系建设指南（2026 版）

（征求意见稿）

为深入贯彻落实《国家标准化发展纲要》《人形机器人创新发展指导意见》，加强人形机器人标准化工作系统谋划，发挥标准对引领前沿技术创新、规范市场秩序作用，推动人形机器人产业高质量发展，特制订本建设指南。

一、产业发展概述

人形机器人是由人工智能驱动，具有类人形态与能力，可自主执行复杂任务的新一代智能终端。涵盖大小脑、关节与灵巧手、传感器、智算系统、训练与数据等细分产业链。工业和信息化部等四部门印发《新产业标准化领航工程实施方案（2023－2035 年）》，提出要前瞻布局人形机器人等未来产业标准研究。工业和信息化部印发《人形机器人创新发展指导意见》，提出部署健全全链条标准体系。近年来，我国人形机器人产业发展迅速，亟需建立术语、接口、测试评价等相关标准规范技术创新、产品研发及规模应用。目前国内暂无人形机器人标准，在研及预研标准超过百项。

二、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的二十大、二十届历次全会精神，根据《新产业标准化领航工程实施方案（2023－2035 年）》《人形机器人创

新发展指导意见》要求，建立健全人形机器人标准体系，重点突破基础共性、类脑与智算、肢体与部组件、整机与系统、应用、安全伦理等领域标准研制。到 2028 年，创新探索标准研制工作模式，建成系统科学、协调配套的标准体系。在人形机器人能力测试及评估方法、关键技术、平台与系统、场景应用、安全治理等方面完成至少 100 项关键标准制定，开展标准宣贯和实施推广的企业超过 200 家，为人形机器人产业高质量发展提供坚实支撑。

三、建设思路

（一）人形机器人标准体系结构

按照“系统全面、急用先行、动态更新”原则，构建人形机器人标准体系。人形机器人标准体系结构包括基础共性、类脑与智算、肢体与部组件、整机与系统、应用、安全伦理 6 个部分，如图 1 所示。**基础共性标准**包括术语与定义，分类分级、数字身份、中试与概念验证、测试与评估、可靠性与可维修性、开源开放和可持续八个类别，是人形机器人行业发展所需的基础性、通用性、指导性的标准和规范。**类脑与智算标准**包括智能计算、数据、基础模型、世界模型、智能中间层、开发平台、垂类模型、类脑应用和群体智能九个类别，统筹人形机器人“大小脑”与智算支撑领域关键标准，规范训练、数据、模型、开发等技术。**肢体与部组件标准**包括类人肢体、异构肢体、感知模组、执行模组、通信模组、芯片模组、能源模组、连接模组八个类别，包含人形机器人研发和应用中的肢体与部组件关键标准。**整机与系统标准**包

括通专整机、接口与中间件、操作系统、设计与仿真平台、应用软件与应用商店、互联互通与协同、人－机－环交互七个类别，是人形机器人物理硬件和系统软件及其融合所需的**标准**。**应用标准**包括制造业、民生服务、特种领域三个类别，根据不同领域的需求，规范人形机器人在不同应用场景的开发、运行和维护等。**安全伦理标准**包括安全总则、物理本体安全、网络与数据安全、模型算法安全、行为安全、应用安全、伦理与社会治理七个类别，贯穿于人形机器人产业全生命周期，为技术演进和发展提供安全与合规保障。

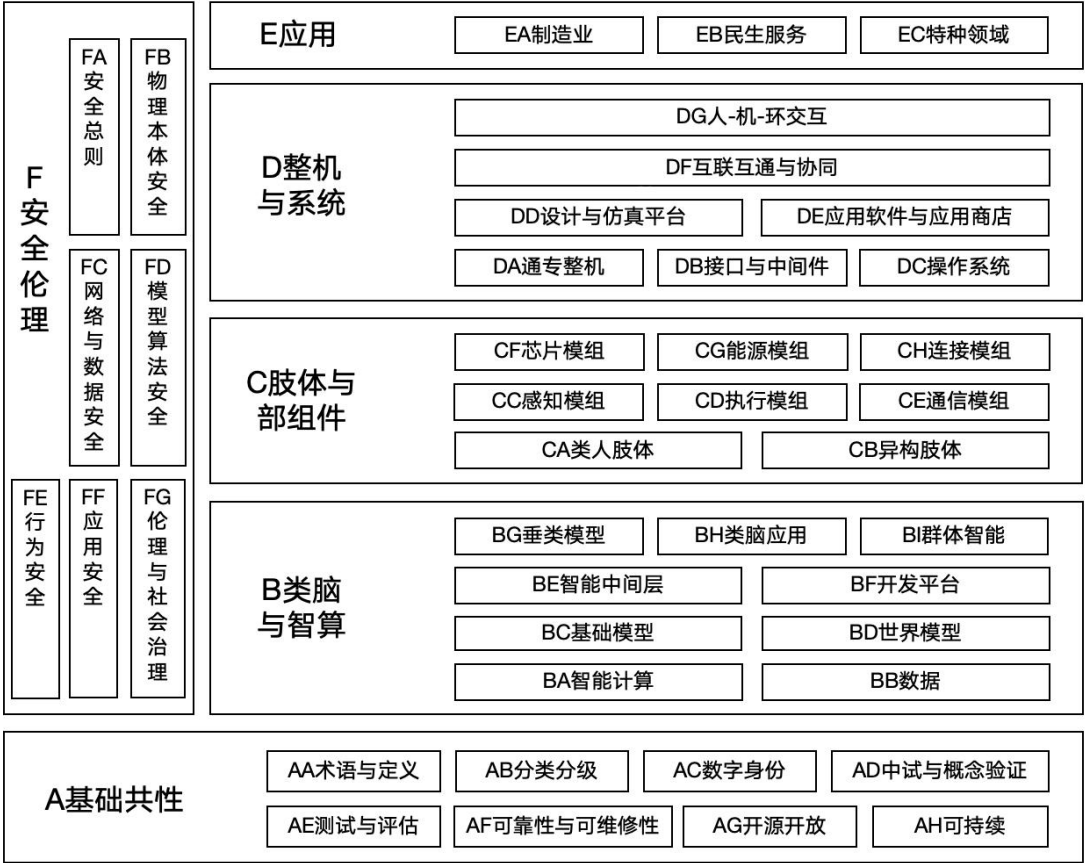


图 1 人形机器人标准体系结构图

（二）人形机器人标准体系框架

人形机器人标准体系框架包含 A 基础共性、B 类脑与智算、C 肢体与部组件、D 整机与系统、E 应用、F 安全伦理六个部分，如图 2 所示。

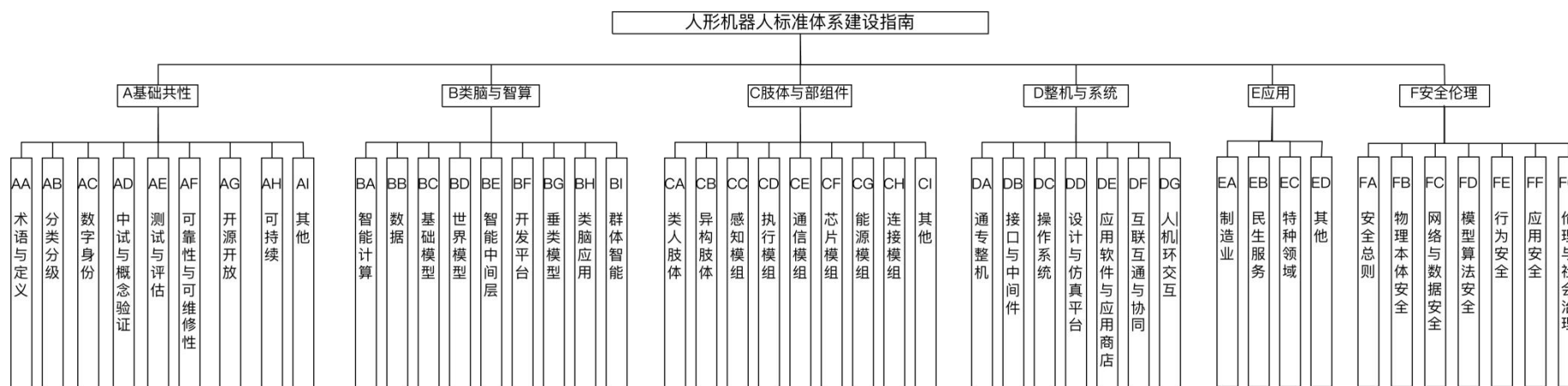


图 2 人形机器人标准体系框架图

四、建设内容

（一）基础共性标准

主要规范人形机器人技术与产业基础底座，包括 AA 术语与定义，AB 分类分级、AC 数字身份、AD 中试与概念验证、AE 测试与评估、AF 可靠性与可维修性、AG 开源开放、AH 可持续和 AI 其他九部分。

1. AA 术语与定义标准

规范人形机器人领域的基础通用词汇、核心概念、技术要素与应用场景，涵盖人形机器人相关核心术语的标准定义、分类范畴、中英文对照、术语解释及典型应用实例等内容。

2. AB 分类分级标准

规范人形机器人能力分级方法体系，涵盖人形机器人的物理形态分级、智能化程度分级、软硬件平台分类及应用任务复杂度等内容。

3. AC 数字身份标准

规范人形机器人唯一标识定义、编码规则及识别机制，涵盖编码的组成要素、层次结构、解析方式及其在产品全生命周期中的应用规范等内容。

4. AD 中试与概念验证标准

规范人形机器人从技术研发原型向产业化规模生产转移过程中的工程化验证平台、流程及评价体系，涵盖中试验证的基础设施、功能实现、过程安全、质量追溯及成果转化评估等内容。

5. AE 测试与评估标准

规范人形机器人物理机能、智能特征、资源消耗及系统协同能力的评测基准与试验方法，涵盖人形机器人的基础性能测试、高阶智能评测、环境建设规范、协同评价模型及性能指标核算公式等内容。

6. AF 可靠性与可维修性标准

规范人形机器人在规定条件下、规定时间内完成规定功能的能力，以及发生故障后恢复规定功能的能力，涵盖可靠性指标体系、寿命评估方法、安全失效机制、模块化维修设计及状态监测预警等内容。

7. AG 开源开放标准

规范人形机器人领域的软硬件开源生态建设、开放接口协议以及数据共享机制，涵盖开放硬件描述、社区治理逻辑、数据共享协议及兼容性认证体系等内容。

8. AH 可持续标准

规范人形机器人从设计、生产、运营到退役的全生命周期绿色低碳与资源循环利用要求，涵盖能耗限值指标、碳排放核算模型、资源回收利用率及报废处置流程等内容。

9. AI 其他标准

规范其他基础共性标准，如技术发展中新增的无法归类于现有基础共性标准体系，涵盖新型交叉共性技术、前瞻性预研与先导领域等内容。

（二）类脑与智算标准

主要规范支撑人形机器人自主感知、逻辑推理、决策执行与群体协同的类脑智算、数据资源、模型体系及开发应用

核心模块，包括 BA 智能计算、BB 数据、BC 基础模型、BD 世界模型、BE 智能中间层、BF 开发平台、BG 垂类模型、BH 类脑应用、BI 群体智能九部分。

1. BA 智能计算标准

规范类脑与智算领域中芯片训练、推理与部署等软件生态的核心概念、技术体系与应用场景，涵盖具身智能计算术语定义、算子与通信接口规范、模型部署与运行环境以及典型应用实例等内容。

2. BB 数据标准

规范人形机器人数据的采集、标注、存储、管理、共享、质量评估、安全合规等全生命周期技术要求，保障人形机器人模型在训练、仿真及实际部署中的一致性与规范性。

3. BC 基础模型标准

规范人形机器人通用基础模型体系，涵盖大语言模型、多模态大模型、视觉－语言－动作模型等用于人形机器人感知、决策、执行及记忆强化等内容。

4. BD 世界模型标准

规范人形机器人具身世界模型的技术框架与核心能力，涵盖真实物理环境的理解、场景模拟、状态预测及动态生成能力等内容。

5. BE 智能中间层标准

规范人形机器人智能系统的中间层体系构建，链接模型与应用生态，为其他各部分标准的制定提供支撑。

6. BF 开发平台标准

规范人形机器人智能系统开发平台的架构设计、核心功能模块、集成开发环境及软硬件协同能力。

7. BG 垂类模型标准

规范人形机器人领域专用模型体系构建，打通模型与机器人硬件、场景应用的协同，涵盖垂类模型架构、多模态交互、智算需求、场景适配等内容。

8. BH 类脑应用标准

规范类脑智能面向场景的应用体系构建，衔接类脑系统与终端场景生态，为类脑系统工程化落地提供支撑。

9. BI 群体智能标准

规范多人形机器人之间的协同感知、跨机通信协议、任务分配、动态组网与分布式决策机制，涵盖多智能体协同、云边端协同架构、群体智能协议等内容。

（三）肢体与部组件标准

主要规范构成人形机器人的仿人形态并支撑其各类功能的物理模块、关键零部件及底层必要驱动软硬件，包括 CA 类人肢体、CB 异构肢体、CC 感知模组、CD 执行模组、CE 通信模组、CF 芯片模组、CG 能源模组、CH 连接模组、CI 其他九部分。

1. CA 类人肢体标准

规范用于模拟人类骨骼与关节的高仿人形态肢体的技术要求，涵盖类人肢体的设计要求，性能指标要求，安全性要求，可靠性要求，电磁兼容要求，质量控制要求，维修性要求等内容。

2. CB 异构肢体标准

规范用于拓展人形机器人应用场景与能力边界的部分仿人形态异构肢体的技术要求，涵盖异构肢体的设计要求，性能指标要求，安全性要求，可靠性要求，电磁兼容要求，质量控制要求，维修性要求等内容。

3. CC 感知模组标准

规范人形机器人获取内外部环境信息的采集与预处理系统的技术要求，涵盖各类感知模组（视觉、力觉、触觉、声学、嗅觉、本体状态）的传感器集成度、感知精度、抗干扰性、可靠性与测试方法等内容。

4. CD 执行模组标准

规范人形机器人将控制指令转化为实际机械运动与动作输出的动力执行单元的技术要求，涵盖各类执行模组（旋转、线性、灵巧手等）的输出功率、机械效率、软硬集成度、操作精度与测试方法等内容。

5. CE 通信模组标准

规范人形机器人负责数据解析、指令重构与协议处理的智能处理单元的技术要求，涵盖无线电发射设备等有线及无线产品及其关键元器件的通信带宽、上下行数据、通信协议与测试方法等内容。

6. CF 芯片模组标准

规范人形机器人的算力与控制基础集成电路单元，涵盖芯片模组的接口协议、数据格式、算力指标、能耗指标、集成要求及测试方法等内容。

7. CG 能源模组标准

规范人形机器人动力保障的能源子系统，涵盖能源模组的功率密度、转换效率、热管理性能、可靠性与安全及测试方法等内容。

8. CH 连接模组标准

规范人形机器人通过连接器、线缆、印制电路板等实现能量与信号互连的机电一体化组件，涵盖接口、线缆等各类连接模组的适用范围、接口协议、使用寿命及测试方法等内容。

9. CI 其他标准

规范人形机器人肢体与部组件通用的基础技术、关键结构件、功能材料等技术要求，以及发展中新增的无法归类于现有体系的其他技术要求等内容。

（四）整机与系统标准

主要规范人形机器人整机与支撑系统，包括 DA 通专整机、DB 接口与中间件、DC 操作系统、DD 设计与仿真平台、DE 应用软件与应用商店、DF 互联互通与协同、DG 人—机—环交互七部分。

1. DA 通专整机标准

规范人形机器人通用与专用整机机械结构、驱动控制与性能方面的技术要求，涵盖运动能力、作业能力、可靠性和环境适应性等内容。

2. DB 接口与中间件标准

规范人形机器人的接口分类、通信协议及中间件框架，

涵盖控制接口、反馈接口、管理接口、应用开发接口等功能性接口的技术要求，以及模块间通信机制、数据交换格式、消息结构与语义规范等中间件核心要素等内容。

3. DC 操作系统标准

规范人形机器人通用及专用操作系统的架构设计与功能配置要求，涵盖系统架构、资源管理、设备驱动、接口调用等内容。

4. DD 设计与仿真平台标准

规范人形机器人领域仿真平台技术，涵盖环境构建、物理引擎接口、模型导入导出规范、数据记录与回放格式、性能评价指标等内容。

5. DE 应用软件及应用商店标准

规范应用软件的技术要求以及软件应用商店的管理规则，涵盖软件架构要求、API 设计准则、调用接口规范、安全与隐私保护要求、应用分发格式、应用商店审核机制，以及跨平台兼容性指南等内容。

6. DF 互联互通与协同标准

规范单机内部互联互通、设备组网、数据交互、任务协同、多组件安全认证机制等软硬件技术要求与评价方法。

7. DG 人一机一环交互标准

规范人形机器人在人、机器、环境三元空间下的交互接口、交互协议与交互性能要求，涵盖自然人机交互（语音、手势、表情等多模态交互）、人机协作安全、环境自适应交互、群体协同交互等方面的技术要求与评价方法。

（五）应用标准

主要规范人形机器人在养老、交通、文旅、卫健、应急等重点行业和典型场景中的推广应用需求，规定各应用领域下的典型任务、作业流程、功能模块和系统能力的技术要求、性能指标、试验方法和评价规则等内容，包括 EA 制造业、EB 民生服务、EC 特种领域、ED 其他四部分。

1. EA 制造业标准

面向结构化、半结构化工业环境下的人形机器人作业需求，围绕制造过程中的操作能力、环境适应性、安全防护、系统可靠性、作业质量和协同效率等方面提出规范要求，涵盖搬运分拣、上下料、装配操作、巡检维护、检测质控、危险环境替代作业等典型任务的定义、技术要求、性能指标、试验方法和应用评价等内容。

2. EB 民生服务标准

面向人与机器人高频接触、持续交互和协同服务的应用环境，围绕服务功能、交互体验、安全可靠、隐私保护、运维管理和服务质量评价等方面提出规范要求，涵盖咨询引导、陪伴服务、健康辅助、教学培训、商业接待和公共保障等典型应用需求的服务流程、交互方式、系统响应、安全要求、质量评价和用户体验评价等内容。

3. EC 特种领域标准

面向复杂危险环境下的任务执行需求，围绕功能性能、环境适应、安全防护、远程操控、协同作业、应急处置和任务可靠性等方面提出规范要求，涵盖危险环境探测、应急侦

察、抢险救援、有限空间作业、高风险巡检、复杂环境操作和极端环境保障等典型任务的定义、技术要求、试验方法和应用评价等内容。

4. ED 其他应用标准

面向未覆盖的新兴跨界、小众定制化人形机器人应用场景，涵盖非标任务的定义、技术要求、性能指标、试验方法与应用评价等内容，填补细分场景标准空白，完善全场景标准体系闭环。

（六）安全伦理标准

主要规范人形机器人全生命周期的安全与伦理标准化建设，包括 FA 安全总则、FB 物理本体安全、FC 网络与数据安全、FD 模型算法安全、FE 行为安全、FF 应用安全、FG 伦理与社会治理七个部分。

1. FA 总则

规范人形机器人安全体系的顶层设计原则、整体管理框架与全流程管控要求，涵盖安全框架基本原则、风险分级方法、管理机制及面向不同应用场景的通用安全要求等内容。

2. FB 物理本体安全标准

规范人形机器人硬件实体与核心部组件的物理安全，涵盖本体结构可靠性、电气系统安全要求及供应链环节安全可控等内容。

3. FC 网络与数据安全标准

规范人形机器人网络安全与数据全生命周期的防护机制，涵盖无线电安全、网络连接、通信协议、云端服务平台

等，以及数据采集、处理、存储与流通各环节的安全防护要求及支撑能力建设要求等内容。

4. FD 模型算法安全标准

规范人形机器人模型算法的设计开发、训练优化、部署运行、迭代升级全流程安全要求，涵盖算法逻辑合规、自主决策可控、对抗攻击防御、异常行为识别、算法迭代审计等内容。

5. FE 行为安全标准

规范人形机器人在交互与作业过程中的行为安全要求，保障机器人行为可预期、可控制、可干预，涵盖感知规划安全、运动控制安全、作业操作安全、人机交互安全、检测诊断机制、应急响应机制及行为安全验证方法等内容。

6. FF 应用安全标准

规范人形机器人在不同应用场景中的安全要求、准入条件与运行管控机制，涵盖服务场景、工业场景、特种场景等典型应用环境下的风险识别、任务边界设定、人员与环境保护、部署验收、运行监测、事故处置及场景适配性安全评价等内容。

7. FF 伦理与社会治理标准

规范人形机器人技术研发与场景应用的伦理道德约束及社会影响评估，涵盖技术伦理框架、应用伦理准则、社会治理机制及相关法律法规遵循要求等内容。

五、保障措施

一是充分发挥相关人形机器人标准化技术组织联动效

能，形成标准研制、产业推广协同机制。**二是**统筹产学研用各方、产业链各环节优势力量，强化人形机器人标准与政策、科研、检测、成果转化等工作的衔接。**三是**开展人形机器人标准体系及重点标准的宣贯和培训，引导企业在研发、设计、生产、管理、检测等环节对标达标。**四是**引导标准化研究机构引进和培养标准化高端人才，构建标准化人才梯队。**五是**建立重点国际标准跟踪研究机制，鼓励和引导国内企事业单位积极参加国际标准化交流合作，推动中外标准互认与对接。