

T/HEBQIA

团 体 标 准

T/HEBQIA XXXX—XXXX

医养服务机器人通用技术规范

General technical specification for medical and elderly care robot

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

河北省质量信息协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 2

5 试验方法 5

6 检验规则 8

7 标志、包装、使用说明书、运输和贮存 8

内部讨论资料 严禁非授权使用

前 言

本文件按照 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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由河北博健科技有限公司提出。

本文件由河北省质量信息协会归口。

本文件起草单位：河北博健科技有限公司、X X X X X X。

本文件主要起草人：X X X、X X X。

内部讨论资料 严禁非授权使用

医养服务机器人通用技术规范

1 范围

本文件规定了医养服务机器人的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、使用说明书、运输和贮存。

本文件适用于医养服务机器人。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

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 2423.55 环境试验 第2部分：试验方法 试验Eh：锤击试验

GB/T 4768 防霉包装

GB/T 4857.23—2021 包装 运输包装件基本试验 第23部分：垂直随机振动试验方法

GB/T 4879 防锈包装

GB/T 5048 防潮包装

GB/T 5226.1—2019 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/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范

GB/T 36530—2018 机器人与机器人装备 个人助理机器人的安全要求

GB/T 37242 机器人噪声试验方法

GB/T 37283 服务机器人 电磁兼容 通用标准 抗扰度要求和限值

GB/T 37284 服务机器人 电磁兼容 通用标准 发射要求和限值

GB/T 38124—2019 服务机器人性能测试方法

GB/T 38244 机器人安全总则

GB/T 38834.1—2020 机器人 服务机器人性能规范及其试验方法 第1部分：轮式机器人运动

3 术语和定义

GB/T 12643界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

医养服务机器人 medical and elderly care robot

融合人工智能、物联网、机器人技术，具备健康监测与慢病管理、情感陪伴、生活辅助、伴随看护等医养功能，专为老年人“医+养”需求设计的机器人。

4 技术要求

4.1 功能

4.1.1 基本功能

医养服务机器人应具备以下基本功能，且功能运行稳定、无异常中断：

- 健康监测与慢病管理：支持对接蓝牙血压计、血氧仪、血糖仪、呼吸监测仪等健康检测设备，实时采集心率、血压、血氧、血糖、呼吸等生命体征数据；搭载数字医生功能，可建立老年人健康档案，提供用药指导、病情趋势分析等慢性病管理服务；
- 定位与自主导航：具备室内建图、定位及自主避障能力，支持自动呼乘电梯功能，可通过物联网协议对接主流品牌电梯控制系统，实现电梯召唤、楼层精准停靠，在家庭、养老机构等场景可自主规划路径；
- 紧急响应：支持自动或手动触发紧急呼叫，同步推送位置信息及现场音视频；针对失能/半失能老人，可通过语音指令、肢体动作识别等多方式触发应急报警；
- 人机交互：具备语音交互和界面交互能力，可接收指令、提供信息反馈；
- 防止跌落：识别台阶、坑洼等地形，提前减速停止以避免跌落；
- 自主充电：电量低于预设阈值时，自主返回充电桩充电；
- 视觉识别巡视：具备跌倒、坠床等异常情况识别能力，发现异常后应同步触发远程报警（推送至家属、养老机构平台）与现场声光报警，同时自动上传现场图像照片、录音及录像至平台存档，并支持与老人语音交流（交互内容同步上传存档）；
- 伴随看护：针对阿尔兹海默症、脑梗后认知障碍老人，可实时追踪活动轨迹，当老人偏离安全区域或出现异常行为（如徘徊、走失倾向）时，立即触发预警并推送信息至关联终端；
- 急停：配备自锁式急停按钮，触发后运动部件立即停止，复位需手动操作且不自动重启设备。

4.1.2 扩展功能

医养服务机器人应增加以下扩展功能：

- 情感陪伴：提供音乐播放、故事讲述、视频通话等个性化陪伴内容；
- 生活辅助：支持用药、活动安排等提醒任务；
- 智能家居控制：对接智能家居设备，实现开关、模式调节等控制；
- 远程监护：支持家属和医护人员远程查看老年人状态及设备运行数据；
- 数字医生专项服务：健康咨询服务，提供生活方式医学指导，包括个性化保健计划制定、常见疾病预防建议；健康跟踪服务，记录医学行为状态，涵盖健康监测数据汇总、健康档案动态更新、保健药箱管理、就医建议生成及就医提醒。

4.2 性能

4.2.1 健康监测

4.2.1.1 跌倒检测准确率

应不小于95%。

4.2.1.2 风险预警响应时间

识别异常后，应在3 s内发出预警信息。

4.2.2 导航与移动

4.2.2.1 最大速度

应不小于1.5 m/s。

4.2.2.2 目标定位

位置重复性应不大于10 cm；姿态重复性不大于5°；定位误差为±2 cm。

4.2.2.3 导航能力

在GB/T 38124—2019中5.2规定的场景中，不大于60 s到达目标点且未接触到安全相关物体。

4.2.2.4 自动呼乘电梯能力

对接兼容电梯时，呼梯成功率应不小于98%。

4.2.2.5 避障距离

应能通过避让来防止静态和动态障碍物发生碰撞，静态障碍物避障距离不小于30 cm，动态障碍物避障距离不小于50 cm。

4.2.2.6 爬坡能力

上坡角度、下坡角度和驻坡角度应不小于5°。

4.2.2.7 制动能力

正常停止距离不大于50 cm、时间不大于2 s；急停距离不大于10 cm（速度<1 m/s时）、时间不大于1 s。

4.2.2.8 越障能力

应能越过高度不小于2 cm的障碍物和宽度不大于10 mm的沟槽。

4.2.3 交互性能

4.2.3.1 语音唤醒

唤醒时间应不大于2 s，唤醒成功率不小于90%。

4.2.3.2 语音识别

语音识别准确率应不小于95%，响应时间不大于2 s，语义理解准确率不小于85%。

4.2.3.3 屏幕显示

触摸操作屏应不小于15英寸，分辨率不小于1280×800像素；信息屏不小于21英寸，分辨率不小于1920×1080像素；显示清晰无残影。

4.2.4 续航与充电性能

4.2.4.1 持续工作时间

标准负载下，应不小于8 h。

4.2.4.2 充电时间

应不大于3 h。

4.2.5 紧急响应

4.2.5.1 紧急呼叫响应时间

应不大于5 s。

4.2.5.2 位置信息推送准确率

应为100%。

4.2.5.3 音视频录制

报警触发后同步录制，视频分辨率应不小于1280×720像素，音频清晰可辨。

4.2.5.4 伴随看护响应时间

识别老人偏离安全区域或异常行为后，预警响应时间应不大于3 s。

4.3 安全

4.3.1 一般安全要求

4.3.1.1 机器人的设计应符合 GB/T 38244 的基本安全要求，并按 GB/T 15706 的规定进行风险评估。

4.3.1.2 机器人应在获得用户授权并告知采集和存储个人信息用途的前提下，进行信息采集。采集的个人相关信息应符合 GB/T 35273 的规定。

4.3.2 机械安全

4.3.2.1 机械结构

外壳应无尖锐棱角，棱缘倒圆半径不小于2 mm。

4.3.2.2 机械稳定性

静态放置于5° 斜面不倾倒；动态运行过程中无倾倒。

4.3.2.3 冲击测试

经5.3.1.3试验后，结构无损坏、功能正常。

4.3.3 电气安全

4.3.3.1 电池

应符合GB/T 36530—2018中5.2.2的规定。

4.3.3.2 耐压强度

充电设备动力交流电源电路和保护联结电路间，应能承受交流（50 Hz）电压有效值1000 V持续1 s，无击穿放电现象。

4.3.3.3 电源适应能力

充电设备按5.3.2.3试验时应能正常工作。

4.4 电磁兼容性

4.4.1 电磁发射

机器人本体及充电设备的电磁发射应符合GB/T 37283的规定。

4.4.2 电磁抗扰度

机器人本体及充电设备的电磁抗扰度应符合GB/T 37284的规定。

4.5 环境适应性

4.5.1 气候环境适应性

机器人在表1给出的环境条件下应保持工作正常。

表 1 气候环境适应性条件

环境条件	工作条件	贮存条件
环境湿度	0℃~40℃	-25℃~55℃
相对湿度	≤50%（40℃），≤90%（20℃）	≤93%（40℃）
大气压力	86 kPa~106 kPa	

4.5.2 机械环境适应性

经5.5.2试验后，包装完好的机器人的结构及零件应无损伤，无弯曲变形，紧固件应无松动，并能正常运行。

4.6 工作噪声

额定负载运行时，对外发射噪声应不大于60dB(A)（声压）。

5 试验方法

5.1 功能检查

按产品使用说明书中规定的方法，目测检查，每项功能测试3次，均需正常运行。

5.2 性能试验

5.2.1 健康监测性能试验

5.2.1.1 跌倒检测准确率

在10 m×10 m无遮挡室内，模拟老年人站立跌倒、坐姿跌倒等场景各10次，统计检测准确率。

5.2.1.2 风险预警响应时间

模拟久卧不动（持续2 h）、心率异常（高于120次/分钟）场景，记录预警响应时间。

5.2.2 导航与移动性能试验

5.2.2.1 最大速度

按GB/T 38124—2019中5.1.1规定的方法进行试验。

5.2.2.2 目标定位

按GB/T 38124—2019中5.2.1规定的方法进行试验。

5.2.2.3 导航能力

按GB/T 38124—2019中5.2.2规定的方法进行试验。

5.2.2.4 自动呼乘电梯能力

对接3个不同品牌的主流电梯，每个品牌电梯测试20次呼梯、停靠流程，统计成功率。

5.2.2.5 避障距离

按GB/T 38124—2019中5.2.3规定的方法进行试验。

5.2.2.6 爬坡能力

按GB/T 38124—2019中5.1.3规定的方法进行试验。

5.2.2.7 制动能力

按GB/T 38834.1—2020中第6章规定的方法进行试验。

5.2.2.8 越障能力

按GB/T 38124—2019中5.1.5规定的方法进行试验。

5.2.3 交互性能试验

5.2.3.1 语音唤醒

按GB/T 38124—2019中5.6.1规定的方法进行试验。

5.2.3.2 语音识别

按GB/T 38124—2019中5.6.3规定的方法进行试验。

5.2.3.3 屏幕显示

连续开机8 h，检查屏幕显示清晰度、触摸灵敏度及残影情况。

5.2.4 续航与充电性能试验

5.2.4.1 持续工作时间

按GB/T 38124—2019中5.4.1规定的方法进行试验。

5.2.4.2 充电时间

按GB/T 38124—2019中5.4.2规定的方法进行试验。

5.2.5 紧急响应性能试验

触发紧急呼叫10次，记录响应时间、位置信息推送准确性，检查音视频录制质量。

5.2.6 伴随看护性能试验

搭建20 m×20 m模拟养老区域，设置安全边界，模拟老人徘徊、跨越边界等行为各10次，记录预警响应时间及轨迹追踪偏差，统计成功率。

5.3 安全试验

5.3.1 机械安全试验

5.3.1.1 机械结构

目测外壳棱角情况，采用精度不低于0.01 mm的数显游标卡尺或倒圆半径规测量棱缘倒圆半径。

5.3.1.2 机械稳定性

机器人以最不利姿态静止在坡度为5°的斜面上，以较大值为准，机器人不发生倾倒。机器人在其预期使用地面与坡度上，持续完成任务或持续移动，直至其电池到达安全警示电量并需要进行充电，如此完成3个循环，机器在该试验过程中不发生倾倒。

5.3.1.3 冲击试验

通过GB/T 15706的规定进行风险评估，根据风险分析的结果，确定机器人外观机构中可能的薄弱部位，按GB/T 2423.55的规定，对薄弱部位（除显示屏、灯罩、按钮外）施加6次能量为0.7 J的冲击测试。

5.3.2 电气安全试验

5.3.2.1 电池测试

按电池厂商规定方法，测试过压、过流、过温保护功能。

5.3.2.2 耐压强度

按GB/T 5226.1—2019中18.4规定的方法进行试验。

5.3.2.3 电源适应能力

在GB/T 5226.1—2019中4.3.3规定的电源条件下运行2 h，检查功能是否正常。

5.4 电磁兼容性测试

5.4.1 电磁发射

按GB/T 37283规定的方法进行试验。

5.4.2 电磁抗扰度

按GB/T 37284规定的方法进行试验。

5.5 环境适应性试验

5.5.1 气候环境适应性

按GB/T 2423.1、GB/T 2423.2、GB/T 2423.3中规定的试验方法，按表1温湿度指标进行试验。其中工作条件试验时间为4 h，贮存条件试验时间为8 h。

5.5.2 机械环境适应性

按GB/T 4857.23—2021附录D中公路运输推荐严酷水平II级进行随机振动试验，试验时间为8 h。

5.6 工作噪声试验

按GB/T 37242规定的方法进行试验。

6 检验规则

6.1 检验项目

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目应包括功能、导航与移动性能、交互性能、续航与充电性能、紧急响应性和安全试验、伴随看护性能。

6.2.2 应逐台检验，全部检验合格后方可出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 当有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品试制定型投产时；
- 因工艺、原材料或结构的变化而影响产品质量时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 停产超过三年恢复生产时；
- 国家市场监管机构提出进行检验要求时。

6.3.2 型式检验项目应包括但不限于本文件第4章规定的全部项目。

6.3.3 型式检验应从出厂检验合格的样品中随机抽取1台进行检验。

6.3.4 当检验项目均符合本文件要求时，判该检验样品为合格，否则判不合格。

7 标志、包装、使用说明书、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 应有永久性铭牌，铭牌内容包括产品名称、型号、外形尺寸和重量、制造商名称、出厂编号等。

7.1.2 包装箱上的标志应符合GB/T 191的规定。

7.1.3 在机器人使用说明书醒目位置应标明售后服务联系方式、本文件编号等内容。

7.2 包装

7.2.1 包装箱应符合 GB/T 13384 的规定。

7.2.2 包装箱内应附有装箱单、检验合格证明、使用说明书及相关的随机文件。

7.2.3 包装材料应符合 GB/T 4768、GB/T 4879 和 GB/T 5048 的规定。

7.3 使用说明书

应包括但不限于以下内容：

——使用环境条件的说明；

——产品外观及尺寸说明；

——产品技术参数说明；

——预期条件下的安全性说明；

——应用限制的说明：规定最小安全距离，并在醒目位置张贴安全标识；

——按规定用途使用的说明；

——使用 and 操作的说明；

——维护和维修的说明；

——安全警告的说明。

7.4 运输

包装好的机器人产品，在运输过程中应注意防水、防止接触腐蚀性气体、防止机械损伤。

7.5 贮存

贮存仓库的环境温度应为-25℃~55℃，相对湿度不大于93%，其周围环境无腐蚀、无易燃气体，无强烈机械振动、冲击及强磁场作用等。
