

《康复用无接触式运动捕捉系统通用要求》

团体标准编制说明

(征求意见稿)

1. 工作简况

1.1 任务来源

2025年8月20日,本标准经中国残疾人康复协会批准,纳入2025年中国残疾人康复协会2025年度第四批团体标准制定计划,项目编号为CARD202509。中国残疾人康复协会系标准提出和归口单位。后经申请,原标准名称《无接触式运动捕捉系统通用要求》更名为《康复用无接触式运动捕捉系统通用要求》。

1.2 制定背景

随着人们对康复治疗的意识提高,步态采集成为康复诊断一项重要指标。康复用无接触式运动捕捉系统能够实现步态采集的便捷性,为医疗诊断、治疗和康复提供技术支持,可以在医疗康复等领域广泛应用。因此制定相关的标准,以确保康复用无接触式运动捕捉系统在使用过程中的安全性和质量可靠性。

1.3 起草信息及工作计划

1.3.1 起草单位

北京航空航天大学、李宁(中国)体育用品有限公司、中国康复研究中心、中国康复科学所、中国残疾人辅助器具中心、中国科学院深圳先进技术研究院、中国人民解放军总医院、中国科学院自动化研究所、北京慧康惠科技有限公司。

1.3.2 主要起草人

樊瑜波、杨雨竹、姚杰、蒲放、任韦燕、储照伟、杨帆、黄富

表、凌华、何艳、赵璨、刘志红、赵国如、皮红英、彭亮、刘维。

1.3.3 主要分工

(1) 北京航空航天大学：负责起草工作计划，确定工作任务，安排工作进度，负责标准主体技术内容的提出。

(2) 李宁（中国）体育用品有限公司、北京慧康惠科技有限公司：参与标准起草工作，参与验证试验工作。

(3) 中国康复研究中心、中国康复科学所、中国残疾人辅助器具中心、中国科学院深圳先进技术研究院、中国人民解放军总医院、中国科学院自动化研究所：参与标准起草工作，负责提供标准相关指标的数据资料。

1.4 起草过程

1.4.1 启动阶段

接到任务后，起草小组多渠道广泛收集了相关标准和文献资料，后又召开讨论会，与会小组成员进行沟通、梳理和分析。

1.4.2 标准草案稿编制阶段

起草小组深入多家相关企业开展调研及研讨，于 2025 年 3 月编写完成了此项团体标准的初稿。随后，起草小组邀请有关专家和企业代表召开了团体标准小组讨论会，与会小组成员和企业代表对团体标准初稿进行了认真细致的讨论，提出了具体修改意见和建议。会后，起草小组根据讨论结果，对团体标准初稿进行了修改，提出了《无接触式运动捕捉系统 通用要求》团体标准草案稿。

2025 年 08 月 14 日，中国残疾人康复协会召开了 2025 年度第四次团体标准立项审查会，组织行业专家对标准进行立项审查。

会后，标准编写工作组认真梳理与研讨了各位专家提出的意见与建议，进行多次深入讨论，从标准名称、标准在康复领域的应用、

引用文件的规范性、计量单位、以及稿件排版等方面，对标准草案进行了系统性的修改与完善；增加起草成员，提升标准的代表性和权威性。于 2025 年 12 月完成了《康复用无接触式运动捕捉系统通用要求》征求意见稿及编制说明的撰写工作。

2. 标准编制原则、主要内容及其确定依据（修订标准时，还包括修订前后技术内容的对比）

2.1 编制原则

本标准按照 GB/T 1.1-2020 给出的规则起草。标准编制遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则。本标准是在广泛调查研究的基础上制定的。

1) 以解决当前康复用无接触式运动捕捉系统技术问题为出发点，为康复辅具主管部门管理提供标准依据，同时为康复用无接触式运动捕捉系统各相关方，更加方便地使用标准提供明确的指向。

2) 只设立一档基本的准入门槛，确保康复用无接触式运动捕捉系统基本的使用以及安全。

3) 技术要求与现行标准协调一致，安全性能方面与现行强制安全标准相协调。

4) 和国际接轨：国际尚未有该产品的国际标准。

5) 适合国情原则：据我们目前的研究情况，本标准基本符合我国国情本标准作为产品技术标准，具体技术指标要求和试验方法的确定将遵循科学、先进、适用的原则，其内容符合国家现行的方针、政策、法律、法规，与行业发展水平相协调，可以促进技术进步和行业技术升级。

2.2 主要内容及确定依据

本文件为规范康复用无接触式运动捕捉系统的技术性能和要求，保障其采集数据的准确性、可靠性和可比性，规定了康复用无接触式

运动捕捉系统的术语和定义、技术要求、测试方法、数据格式及安全要求。本文件适用于使用 RGB 相机或深度相机，采集肌骨系统和神经系统疾病或损伤的康复患者以及步态失稳相关康复人群的运动过程，根据录制的视频，得到包含各关节坐标和角度等信息步态数据，提供康复评估指标的康复用无接触式运动捕捉系统。

主要内容包括：包括相机参数、设备环境搭建、使用环境、采集数据格式与要求、骨骼节点、安全性。以下为性能指标选取的论据：

（1）相机参数

康复用无接触式运动捕捉系统主要利用 RGB 相机或深度传感器相机进行人体动作的捕捉，相机对分辨率、帧率和兼容性有一定要求，是因为这三者直接影响视频或图像的质量、流畅度以及设备间的协同工作能力。因此需要对相机参数进行配置检查，从而保证使用过程中运动捕捉采集正常进行。

（2）设备搭建环境

设备环境搭建是进行运动捕捉的基础，单一或多个设备的拍摄范围和距离不合理时会影响采集结果的完整性和准确性。在使用多个相机时，分别拍摄会出现时间不对齐的情况，将多个相机连接在统一网络适配器上，可以进行时间同步。多个相机进行光源校准是为了确保在多相机系统中，所有相机在相同或不同光照条件下能够输出色彩、亮度和白平衡一致的图像或视频，确保多相机系统输出一致、高质量画面。因此规定了康复用无接触式运动捕捉采集系统的设备安装环境以及相关操作。

（3）使用环境

在运动捕捉过程中，相机的使用环境对捕捉结果的精度和稳定性至关重要。运动捕捉环境的光线应尽量均匀，不均匀的光线可能导致标记点识别错误或数据丢失，强光直射可能影响相机的传感器性能，

甚至损坏设备。运动捕捉环境的温度过高或过低会影响设备的正常运行。通过对使用环境进行规定，可以提高数据精度和捕捉效果。

(4) 采集数据格式与要求

动作捕捉采集后的输出数据主要分为关节角度和关节坐标，为了后续使用采集数据进行其他实验，规定了三种常见的格式，方便建立数据集。对具体的输出数据也进行了规定，应包含时间戳、三维坐标、关节角度、相应对应的骨骼模型节点，使数据可读性增强，数据意义更加明确。

(5) 骨骼节点

骨骼节点能够清晰地表示出人体的结构，通过捕捉这些节点的位置和运动信息，可以准确地重建人体的姿态和动作进而确定人体运动轨迹和确认人体动作姿态。因此规定了步态采集常用的一些骨骼节点有助于提高动作捕捉的精度和可靠性。

(6) 安全性要求

康复用无接触式运动捕捉系统需要保证患者及康复治疗师/医生的安全。因此本标准对数据安全性、电器安全性都提出了相应要求。

3. 试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

3.1 试验验证分析及综述报告

本试验旨在验证《康复用无接触式运动捕捉系统通用要求》团体标准的科学性、合理性和可操作性。通过选取符合标准草案要求的康复用无接触式运动捕捉系统，对机参数、设备环境搭建、使用环境、采集数据格式与要求、骨骼节点、安全性等性能指标进行全面测试和评估。测试过程中参考标准包括：

GB/T 35273-2020 信息安全技术个人信息安全规范

GB 4943.1-2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：

安全要求

试验结果将用于分析标准草案的优缺点，并提出修改建议，最终形成试验验证综述报告，为标准发布实施提供技术依据。

3.2 技术经济论证

康复用无接触式运动捕捉系统在医疗康复领域具有重要应用价值，可广泛应用于康复治疗、运动科学研究等领域，对康复患者进行步态捕捉，实现疾病诊断辅助、平衡评估及康复效果量化等功能。

标准制定过程中，充分考虑了技术成熟度和经济合理性，确保标准内容科学可行且适用于当前医疗康复环境。该系统能够提高康复效率、降低康复成本，具有显著的经济效益，并有助于推动相关产业链发。

3.3 预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准制定的技术要求能够有效约束和规范行业内的使用，推动产品和服务的互通性、兼容性和标准化程度的提升。对于医疗机构而言，该标准提供了简便的运动捕捉方式，能够实时监测患者的康复训练动作，提供量化数据支持，使病人能够获得更高效、精准的康复辅助手段，帮助康复师更科学地评估患者的康复进展，并助力治疗方案的优化，在健康管理和疾病预防方面，其意义尤为突出。在老年康复领域，该系统还可用于监测老年人的步态和姿势变化，为医护人员提供预防跌倒的依据。总体而言，康复用无接触式运动捕捉系统在康复领域具有显著优势，能够为患者提供更精准、高效和个性化的康复服务，同时为康复治疗的科学性和有效性提供有力支持。

4. 与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样

品、样机的有关数据对比情况

暂无。

5. 以国际标准为基础的起草情况,以及是否合规引用或者采用国际国外标准,并说明未采用国际标准的原因

暂无。

6. 与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准遵守了我国有关的政策法规,与其他相关标准保持了标准之间的协调统一。此标准技术内容与国家标准、行业标准等现有标准的一致度不超过 30%。

7. 重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

8. 涉及专利的有关说明

暂无。

9. 实施标准的要求,以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

暂无。

10. 其他应当说明的事项

暂无。

《康复用无接触式运动捕捉系统通用要求》起草组

2025 年 12 月 26 日