



中华人民共和国国家标准

GB/T 23698—2023

代替 GB/T 23698—2009

三维扫描人体测量方法的一般要求

General requirements for 3-D scanning anthropometric methodologies

(ISO 20685-1:2018, 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases—Part 1: Evaluation protocol for body dimensions extracted from 3-D body scans, and ISO 20685-2:2015, Ergonomics—3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases—Part 2: Evaluation protocol of surface shape and repeatability of relative landmark positions, NEQ)

2023-05-23 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 测量准确度	3
4.1 测量项目的选择	3
4.2 标准值	5
5 确定三维扫描测量法准确度的效度研究设计	6
5.1 通则	6
5.2 验证研究规程	6
5.3 样本量和被测者的选择	6
5.4 分析步骤	6
5.5 效度研究报告	7
6 所需样本量的估计方法	7
7 表面形状测量评估测试规程	8
7.1 通则	8
7.2 测试球	8
7.3 测试程序	8
8 标记点位置可重复性评估测试	10
8.1 通则	10
8.2 测试对象	10
8.3 标记点	10
8.4 测试程序	11
9 缺失区域评估	12
9.1 通则	12
9.2 受试者招募	12
9.3 姿势控制与测量	12
9.4 评估程序	12
9.5 测试报告	13
附录 A (资料性) 减少三维扫描测量误差的方法	14
附录 B (资料性) 测试球示例	21
附录 C (资料性) 测试和报告示例	22
附录 D (资料性) 同时叠加 10 次扫描所得的标记点坐标数据	27
附录 E (资料性) 缺失区域评估报告示例	28
参考文献	30

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。

本文件代替 GB/T 23698—2009《三维扫描人体测量方法的一般要求》，与 GB/T 23698—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了规范性引用文件(见第 2 章,2009 年版的第 2 章)；
- 删除了“肩峰点”“髂前上棘点”等 24 个术语,改为直接引用 GB/T 5703—2023 中相应的术语,并增加了“球形测量误差”“球形离差”“径向距离标准差”和“直径测量误差”四个术语(见第 3 章,2009 年版的第 3 章)；
- 增加了三维扫描测量值和测量真值间差值的 95% 置信区间的计算方法和示例(见 5.4)；
- 增加了“表面形状测量评估测试规程”一章(见第 7 章)；
- 增加了“标记点位置可重复性评估测试”一章(见第 8 章)；
- 增加了“缺失区域评估”一章(见第 9 章)；
- 删除了推荐标记的解剖标记点中的“乳头点”“甲状软骨点”“肩端点”和“肩胛骨下角点”(见 2009 年版的附录 A.2.2)；
- 增加了资料性附录“测试球示例”(见附录 B)；
- 增加了资料性附录“测试和报告示例”(见附录 C)；
- 增加了资料性附录“同时叠加 10 次扫描所得的标记点坐标数据”(见附录 D)；
- 增加了资料性附录“缺失区域评估报告示例”(见附录 E)。

本文件参考 ISO 20685-1:2018《应用于国际兼容人体测量数据库的三维扫描方法 第 1 部分：从人体三维扫描中提取人体尺寸数据的评估规程》和 ISO 20685-2:2015《人类工效学 应用于国际兼容人体测量数据库的三维扫描方法 第 2 部分：表面形状和相关标记点位置可重复性的评估规程》起草，一致性程度为非等效。

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。

本文件由全国人类工效学标准化技术委员会(SAC/TC 7)提出并归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、北京津发科技股份有限公司、江苏吉彤服装有限公司、深圳维塑智能科技有限公司、空军军医大学空军特色医学中心、浙江优亿医疗器械股份有限公司、东华大学、浙江乔顿服饰股份有限公司、中国人民解放军军事科学院防化研究院。

本文件主要起草人：张欣、冉令华、赵起超、刘太杰、呼慧敏、董孝鹏、杨少毅、郭小朝、李卫平、郑嵘、沈应琴、郑晓慧、王瑞、赵鹤、罗玲、王中婷、褚智威、杨荣辉、吴海媚。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2009 年首次发布为 GB/T 23698—2009；
- 本次为第一次修订。

引 言

人体测量数据是许多标准的重要基础。有多种设备可用于人体尺寸数据的采集,其中三维扫描仪是一种相对较新的人体测量设备。三维扫描仪采集的人体体表三维点云数据可以应用于服装设计、汽车设计以及工程和医学领域。通过三维点云创建的数字人体模型可被运用到与技术设计相关的各种应用中。目前尚未有在设计过程中使用三维点云数据的标准化方法,因此,许多用户从三维点云数据中提取一维数据使用。不同应用对人体测量数据有不同的质量要求,对三维扫描人体测量质量的控制极为重要。

现有的各类三维扫描系统拥有不同的技术基础。这其中包括立体摄影、超声波和光(激光、白光和红外线)等,而且软件处理扫描数据的方法也各不相同。此外,不同软件在提取与传统尺寸类同的尺寸数据时,其特征和性能也存在显著差异。不同系统提取标记点位置的方法不尽相同。在某些系统中,人体测量学家确定位置后,在对应位置粘贴标记贴纸,扫描仪系统即可据此计算出相应标记点的位置;其他一些系统则可以通过表面形状数据自动计算得出标记点的位置。标记点位置判断的准确性,对于扫描提取一维测量数据和基于这些标记点创建的数字人体模型的质量至关重要。

三维扫描系统可用于采集长度、围长等各类人体尺寸数据,但由于软硬件技术基础的不同,不同系统对同一个体的测量会存在明显差异,因此制定标准帮助用户判定三维系统是否符合他们的需求就显得极为重要。

本文件旨在确保使用人体三维扫描仪测量 GB/T 5703—2023 中规定项目的一致性,以及从扫描中提取的数据能适用于 GB/T 22187《建立人体测量数据库的一般要求》规定的数据库。本文件可为三维扫描仪用户和供应商之间,以及三维人体测量数据库提供者和数据用户之间就人体扫描仪性能达成协议提供基础。

三维扫描人体测量方法的一般要求

1 范围

本文件规定了使用三维表面扫描系统采集人体体形数据的规则,以及使用三维表面扫描系统测量 GB/T 5703—2023 中定义的能从三维扫描图像中提取的人体尺寸项目的规则;给出了用于获取人体形状数据和人体尺寸的三维表面扫描系统的测试规程。

本文件适用于人体全身扫描仪和体段扫描仪(如头部扫描仪、手部扫描仪和足部扫描仪)。本文件适用于在单一视图中进行人体测量的人体扫描仪。当评估手持式扫描仪时,操作人员自身可能会对总体误差产生影响。当被评估系统中的目标对象有旋转时,可能会产生运动伪像,这也会影响总误差。

本文件给出的标记点位置识别可重复性评估测试规程适用于由人体测量学家确定的标记点,不适用于由点云软件自动计算的标记点位置。

本文件不适用于测量单个标记点位置和(或)运动的设备。

本文件预期用户包括利用三维扫描仪创建一维和三维人体测量数据库的人、人体测量数据的使用者、三维扫描仪的设计师和制造商。

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 5703—2023 用于技术设计的人体测量基础项目

3 术语和定义

GB/T 5703—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

三维 three-dimensional; 3-D

采用三个两两正交的坐标轴的值表示空间点的形式, X, Y, Z 三个坐标值能给出空间内任何一个相关解剖点的准确位置。

注:许多人体测量的长度值都可以通过解剖标记点的坐标计算出来。在计算围长时会需要一些额外的点。

3.2

三维人体扫描仪 3-D body scanner

能生成数字数据的软硬件系统,这些数据能以三维的形式表现人体整体或部分的形态。

3.3

三维扫描仪软件 3-D scanner software

与三维扫描系统相关的操作系统、用户界面、程序、算法以及使用说明。

3.4

三维扫描仪硬件 3-D scanner hardware

三维扫描仪的物理组件和相关的计算机。

3.5

准确度 accuracy

测量值偏离真值的程度。