



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 210—2026/ISO/TR 10687:2022

机械振动 基于全身振动的坐姿的 描述和测定

Mechanical vibration—Description and determination of seated postures
with reference to whole-body vibration

(ISO/TR 10687: 2022, IDT)

2026-08-27 发布

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 姿势量描述	1
4.1 概述	1
4.2 身体上的点	1
4.3 倾斜和轴向旋转	2
4.4 符号	3
5 生物力学背景	4
5.1 概述	4
5.2 脊柱节段	4
5.3 脊柱以外的身体部位	4
5.4 其他量	4
6 坐标系	4
7 姿势的表征	5
7.1 概述	5
7.2 姿态信息	5
7.3 其他信息	14
8 姿势量测定方法	15
8.1 概述	15
8.2 光学方法	15
8.3 超声波传感器	15
8.4 电测角仪	15
8.5 其他基于传感器的方法	15
8.6 视觉方法	15
9 测量误差	15
附录 A (资料性) 不同身体部位应用示例	17
附录 B (资料性) 健康影响评估	22
附录 C (资料性) 现场测量	25
参考文献	27

前 言

本文件为报告类指导性技术文件。

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。

本文件等同采用 ISO/TR 10687:2022《机械振动 基于全身振动的坐姿的描述和测定》。

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。

本文件由全国机械振动、冲击与状态监测标准化技术委员会(SAC/TC 53)提出并归口。

本文件起草单位：中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司、郑州宇通重工有限公司、河南九域恩湃电力技术有限公司、卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司。

本文件主要起草人：龙伟民、王学敏、刘综绪、徐元周、豆丽莎、郭玉杰。

引言

暴露于全身振动的坐姿人群有发生肌肉骨骼问题(如腰背问题)和脊柱退行性病变的风险,而不良姿势很可能会增加这种风险。然而,这种风险增加的生物力学机制尚不完全清楚。

因此,首要任务是确定坐姿状态下的人体姿态与人机工程环境,尤其要关注脊柱状态。

本文件旨在提出动态姿态测量方法的相关思路。为此,本文件总结了一系列描述性参数,这些参数具有以下特点:

- 与评估全身振动与不良坐姿引发的健康损害具有相关性;
- 能通过多种方法确定;
- 就身体各部分的角度而言,符合静态、不良坐姿的描述;
- 包含额外信息,如是否使用扶手或靠背。

报告所使用的全部量值和约定,以便:

- 方便对坐姿进行比较;
- 能够比较确定坐姿的不同方法;
- 允许进一步研究,例如在生物力学实验室中,在确定坐姿的基础上。

由于所采用的评估方法存在局限性,可将不同的方法结合起来,以便能够报告完整的数量清单。

本文件未指定采样策略或评估方法。

机械振动 基于全身振动的坐姿的描述和测定

1 范围

本文件总结了一些描述性数据,供负责确定暴露于全身振动的坐姿人员(如科学家、安全工程师)使用。其目的是使不同方法的结果能轻松地与这些数量相关联,并使从业者之间使用通用术语。本文件的重点是收集如何在实践中测量姿势的想法。所确定的姿势也能用作进一步研究的基础或作为不同方法的比较手段。虽然这里描述的一些方法能应用于站姿或卧姿,但在这些情况下需要额外的考虑。

注 1: 这项工作与国际标准密切相关,这些标准侧重于静态姿势(ISO 11226^[4])或位于可接受放射检查的地标上,即身体上的点(ISO 8727^[3])。

此外,本文件还涉及动态姿势,其中身体角度或相关运动是通过视觉确定或通过测量皮肤或衣物上的点来确定。

注 2: 然而,ISO 8727^[3]和 ISO 11226^[4]提出了进一步扩展姿势确定的原则,这些原则在本文件中得到遵循,特别是身体角度的测量。

本文件未指定采样策略或评估方法。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 姿势量描述

4.1 概述

本章总结了 7.2 中使用的可测量量的描述。如图 1 所示,描述的基础是身体上的点。

4.2 身体上的点

借助图 1 中所示身体上的点,能定义线和面,进而定义姿势。选择它们的方式是,它们在空间中的位置与脊柱所承受的压力相关。

两点之间的线由相应的归一化向量 $\mathbf{v}_1$ 表示。平面由三个点和垂直于该平面的归一化向量 $\mathbf{v}_{pl}$ 表示。

它们相对于坐标系的角度能反过来与脊柱各部分的运动相关联,而脊柱各部分是相互独立的。

第 6 章所述坐标系中的一般矢量如图 2 所示。

在确定了身体上合适的点后,光学测量系统的两个标记点确定一条直线 $\mathbf{v}_1$,而平面 $\mathbf{v}_{pl}$ 需要三个标记点。另一方面,三轴加速度计与陀螺仪或磁力传感器等相结合,只需一个传感器单元就能测量一条(局部)直线 $\mathbf{v}_1$ 。