

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 189.9—2025

代替 GBZ/T 189.9—2007

工作场所物理因素测量标准

第9部分：手传振动

Measurement standard of physical agents in workplace

Part 9: Hand-transmitted vibration

2025-09-04 发布

2026-02-01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前 言

本标准为你推荐性标准。

本标准是GBZ/T 189《工作场所物理因素测量》的第9部分。GBZ/T 189分为以下11个部分。

- 第1部分：超高频辐射；
- 第2部分：高频电磁场；
- 第3部分：1Hz～100kHz电场和磁场；
- 第4部分：激光辐射；
- 第5部分：微波辐射；
- 第6部分：紫外辐射；
- 第7部分：高温；
- 第8部分：噪声；
- 第9部分：手传振动；
- 第10部分：体力劳动强度分级；
- 第11部分：体力劳动时的心率。

本标准代替GBZ/T 189.9—2007《工作场所物理因素测量 第9部分：手传振动》，与GBZ/T 189.9—2007相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 删除了加速度级和频率计权加速度级的定义及相关换算公式（见2007年版的3.1、3.3、4.3.1、4.3.2）；
- 增加了手传振动测量的抽样方法和结果判定（见第6章）；
- 更改了测量方法、取值方法和测量记录（见第5、第7和第8章，2007年版的4.2、4.3和4.4）；
- 更改了1/3倍频程频率计权系数 W_h （见附录A，2007年版的表1）；
- 增加了日振动接触值的计算示例（见附录B）；
- 增加了振动传感器固定位置的参考示例（见附录C）。

本标准由国家卫生健康标准委员会职业健康标准专业委员会负责技术审查和技术咨询，由中国疾病预防控制中心负责协调性和格式审查，由国家卫生健康委职业健康司负责业务管理、法规司负责统筹管理。

本标准起草单位：北京大学公共卫生学院、广东省职业病防治院、浙江省声学会、北京市疾病预防控制中心、广东药科大学、中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所、山东第二医科大学。

本标准主要起草人：何丽华、王生、肖斌、林瀚生、熊文波、陈青松、王如刚、谢晓霜、李京。

本标准及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2007年首次发布为GBZ/T 189.9—2007；
- 本次为第一次修订。

工作场所物理因素测量标准 第9部分：手传振动

1 范围

本标准规定了工作场所使用手持振动工具或接触受振工件时手传振动的测量方法。
本标准适用于工作场所使用手持振动工具或手接触受振工件时手传振动的测量。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 3241 电声学 倍频程和分数倍频程滤波器

GB/T 14790.1 机械振动 人体暴露于手传振动的测量与评价 第1部分：一般要求

GB/T 14790.2 机械振动 人体暴露于手传振动的测量与评价 第2部分：工作场所测量实用指南

GB/T 23716 人体对振动的响应 测量仪器

GBZ/T 224 职业卫生名词术语

3 术语、定义和符号

GBZ/T 224界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

生物动力学坐标系 biodynamic coordinate system

以第三掌骨头作为坐标原点，Z轴（ Z_h ）由该骨的纵轴方向确定。当手处于正常解剖位置时（手掌朝前），X轴垂直于掌面，以离开掌心方向为正向。Y轴通过原点并垂直于X轴，手坐标系中各个方向的振动均以“h”作下标表示（见图1）。

3.2

基本中心坐标系 basicentric coordinate system

手部直角坐标系，其原点位于（或相对于）接触面或结构（例如运载器地面）上的一个点，并认为机械振动（冲击）由该点传入人体（见图1）。

4 测量仪器

4.1 采用设有计权网络的手传振动专用测量仪，指示器应能同时读取三个轴向的 a_{hw} 值或振动加速度均方根值。

4.2 测量仪器应符合GB/T 23716的要求，其覆盖的频率范围至少为5 Hz~1500 Hz。

4.3 振动传感器应能承受所测量的振动幅值范围并具有稳定性，其横向灵敏度应小于10%。

4.4 对振动信号进行1/3倍频程频谱分析时，其滤波特性应符合GB/T 3241的相关规定。

4.5 测量前应按照仪器使用说明进行校准。

5 测量方法

5.1 应在测量前对工作场所进行现场调查。调查内容主要包括：生产工艺流程；接振作业人员数量及工作班制度；使用振动工具或接触受振工件的情况（如工具类型和参数，受振工件材质等）；接触情况（接振部位、时间和频次）；防护情况等。

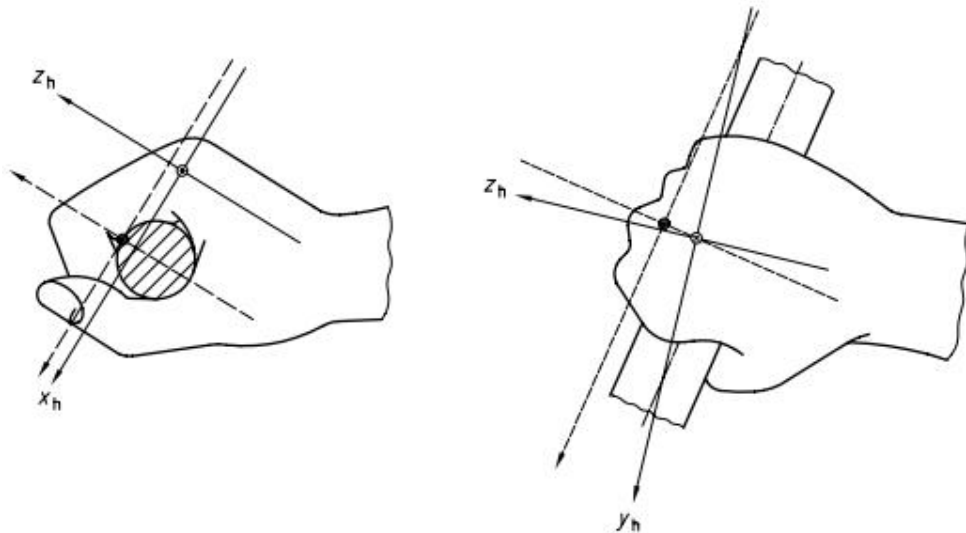
5.2 测量时采用基本中心坐标系，将传感器尽可能固定在振动工具或受振工件的手握区域中心，并与被测工具或工件紧密固定；传感器的固定宜参照GB/T 14790.2。

5.3 每个接振测量点的测量次数宜不少于3次，读取稳定状态下三个轴向的 a_{hw} 值，并计算 a_{hw} 值；取 a_{hw} 算术平均值作为该测量点的手传振动值。

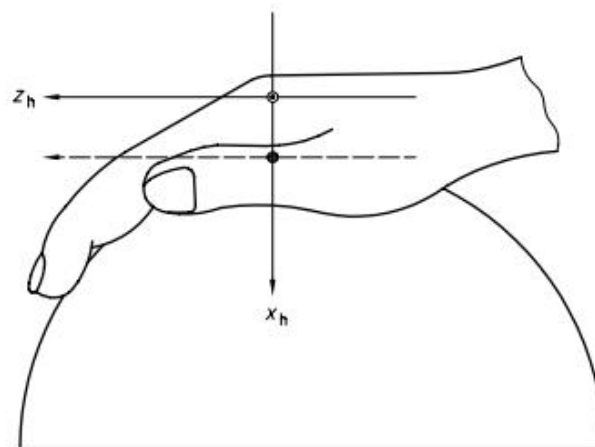
5.4 如同一工作日从事不同手传振动作业（包括使用不同振动工具或接触不同受振工件等），应分别测量。

5.5 如双手同时接触手传振动，应按照5.3规定测量左手和右手的手传振动强度，在记录表中注明清楚；分别计算左手和右手的 a_{hw} ，取两者中的较高值。

5.6 如佩戴防护手套，应测量防护手套外部的手传振动强度。



1a 紧握姿（手以标准握法握住半径为2 cm的圆棒）



1b 伸掌姿势（手压在半径为10 cm的球面上）

说明：

——：生物动力学坐标系；

— — —：基本中心坐标系；

X_h ：X轴方向的振动；

Y_h ：Y轴方向的振动；

Z_h : Z轴方向的振动。

图1 手生物动力学坐标系与基本中心坐标系的轴向

6 抽样方法

6.1 抽样原则

在现场调查的基础上，根据检测的目的和要求，选择抽样对象。

6.2 抽样对象的选定

在生产作业中，凡接触手传振动危害的劳动者都列为抽样范围。抽样对象中应包括不同工作岗位的、接触手传振动危害最高的和接触时间最长的劳动者，其余的抽样对象随机选择。

6.3 抽样数量及结果判定

同一接振岗位劳动者为1人时，全部列为测量对象；2人～5人时，选取2人作为测量对象；6人～10人时，选取3人作为测量对象；大于10人时，至少选取4人作为测量对象。同一接振岗位采用日振动接触值或4h等能量频率计权振动加速度最高的结果进行判定。

7 取值方法

7.1 频率计权振动加速度

如只获得 1/3 倍频程各频带振动加速度均方根值，参照公式 (A.1) 换算成频率计权振动加速度。

7.2 频率计权均方根加速度的振动总值 a_{hv}

按公式 (1) 计算 a_{hv} 值。

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- a_{hv} ——频率计权均方根加速度的振动总值，单位为米每平方秒 (m/s^2)；
- a_{hwx} ——X轴频率计权振动加速度，单位为米每平方秒 (m/s^2)；
- a_{hwy} ——Y轴频率计权振动加速度，单位为米每平方秒 (m/s^2)；
- a_{hwz} ——Z轴频率计权振动加速度，单位为米每平方秒 (m/s^2)。

7.3 日振动接触值 $A(8)$

7.3.1 在日接振时间不足或超过8 h时，将其换算为相当于接振8 h的频率计权振动加速度值，按公式(2) 计算。

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$A(8)$ ——日振动接触值（8h等能量频率计权振动加速度），单位为米每平方秒（ m/s^2 ）；

a_{hv} ——频率计权均方根加速度的振动总值，单位为米每平方秒（ m/s^2 ）；

T ——日接振时间，单位为小时（h）；

T_0 ——8 h（28800 s）参考时间。

7.3.2 如同一工作日从事不同手传振动作业，按公式（3）计算。

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{hvi}^2 T_i} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$A(8)$ ——日振动接触值（8h等能量频率计权振动加速度），单位为米每平方秒（ m/s^2 ）；

T_0 ——8 h（28800 s）参考时间；

n ——不同手传振动作业数量；

a_{hvi} ——第*i*个手传振动作业频率计权均方根加速度的振动总值，单位为米每平方秒（ m/s^2 ）；

T_i ——第*i*个手传振动作业的日接振时间，单位为小时（h）。

7.4 4h 等能量频率计权振动加速度 $a_{hw(4)}$

在获得 $A(8)$ 时，若将其换算为4h等能量频率计权振动加速度，按公式（4）计算。

$$a_{hw(4)} = 0.94 A(8) \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$a_{hw(4)}$ ——4h等能量频率计权振动加速度，单位为米每平方秒（ m/s^2 ）；

$A(8)$ ——日振动接触值（8h等能量频率计权振动加速度），单位为米每平方秒（ m/s^2 ）。

8 测量记录

测量记录应包括以下内容：测量日期、测量时间、气象条件（温度、相对湿度）、测量地点（单位、厂矿名称、车间和具体测量位置）、测量岗位情况（接振时间、接振部位、振动工具类型和参数、受振工件类型和材质）、测量仪器型号、测量数据、测量人员等。

9 注意事项

在进行现场测量时，测量人员应注意个体防护。

10 1/3 倍频程频率计权系数

参见附录A。

11 日振动接触值 $A(8)$ 计算示例

参见附录B。

12 振动传感器固定位置参考示例

参见附录C。

附录 A

(资料性)

1/3 倍频程频率计权系数

如只获得1/3倍频程各频带振动加速度均方根值,按公式(A.1)换算成频率计权振动加速度(应至少包括6.3Hz至1250Hz范围的所有1/3倍频带)。1/3倍频程频率计权系数见表A.1,其曲线在图A.1中以示意图方式表示。

$$a_{hw} = \sqrt{\sum_i (W_{hi} a_{hi})^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

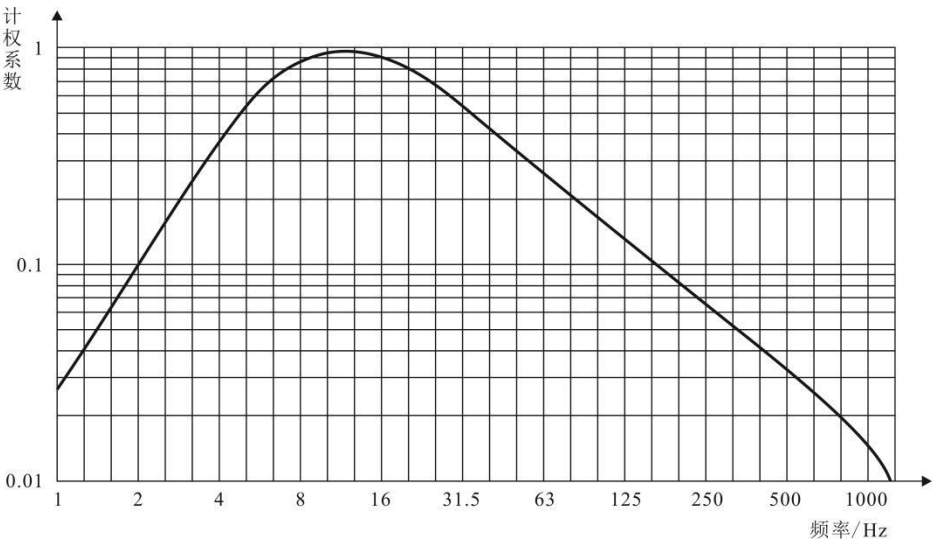
a_{hw} ——频率计权振动加速度,单位为米每平方秒 (m/s^2);

W_{hi} ——1/3倍频程第*i*个频带中心频率的计权系数,见表A.1;

a_{hi} ——1/3倍频程第*i*个频带中心频率实测的加速度均方根值,单位为米每平方秒 (m/s^2)。

表A.1 1/3倍频程频率计权系数

频带号 (<i>i</i>)	中心频率 (Hz)	频率计权系数 (W_h)
6	4	0.375
7	5	0.545
8	6.3	0.727
9	8	0.873
10	10	0.951
11	12.5	0.958
12	16	0.896
13	20	0.782
14	25	0.647
15	31.5	0.519
16	40	0.411
17	50	0.324
18	63	0.256
19	80	0.202
20	100	0.160
21	125	0.127
22	160	0.101
23	200	0.0799
24	250	0.0634
25	315	0.0503
26	400	0.0398
27	500	0.0314
28	630	0.0245
29	800	0.0186
30	1000	0.0135
31	1250	0.00894
32	1600	0.00536
33	2000	0.00295



图A.1 包括带限滤波的手传振动频率计权曲线 W_b （示意图）

附录 B (资料性)

日振动接触值 $A(8)$ 计算示例

B.1 引言

本附录给出了日振动接触值 $A(8)$ 的计算示例。与示例相关的测量方法见第5章中的规定。

B.2 同一工作日从事单一手传振动作业

在同一个工作日内，作业工人使用砂轮机进行切割作业的总时间为2.5 h，未使用其他振动工具。对作业工人进行3次测量的 a_{hv} 算术平均值为3.8 m/s²。

日振动接触值 $A(8)$ 应按7.3.1中公式(2)计算，计算过程见式(B.1)。

$$\begin{aligned} A(8) &= a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}} \\ &= 3.8 \sqrt{\frac{2.5}{8}} = 2.1 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots (\text{B.1}) \end{aligned}$$

式中：

$A(8)$ ——日振动接触值（8 h等能量频率计权振动加速度），单位为米每平方秒（m/s²）；

a_{hv} ——频率计权均方根加速度的振动总值，单位为米每平方秒（m/s²）；

T ——日接振时间，单位为小时（h）；

T_0 ——8 h（28800 s）参考时间。

B.3 同一工作日从事不同手传振动作业

在同一个工作日内，作业工人使用砂轮机切割作业和平板打磨机抛光作业的时间分别为1.5 h和5 h。分别对2种不同手传振动作业测量3次，使用砂轮机切割作业和平板打磨机抛光作业的 a_{hvi} 算术平均值分别为3.5 m/s²和4.8 m/s²。

日振动接触值 $A(8)$ 应按7.3.2中公式(3)计算，计算过程见式(B.2)。

$$\begin{aligned} A(8) &= \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{hvi}^2 T_i} \\ &= \sqrt{\frac{1}{8} [(3.5)^2 \times 1.5 + (4.8)^2 \times 5]} = 4.1 \text{ m/s}^2 \dots\dots\dots (\text{B.2}) \end{aligned}$$

式中：

$A(8)$ ——日振动接触值（8h等能量频率计权振动加速度），单位为米每平方秒（m/s²）；

T_0 ——8 h（28800 s）参考时间；

n ——不同手传振动作业数量；

a_{hvi} ——第*i*个手传振动作业频率计权均方根加速度的振动总值，单位为米每平方秒（m/s²）；

T_i ——第*i*个手传振动作业的日接振时间，单位为小时（h）。

附 录 C
(资料性)
振动传感器固定位置参考示例

C.1 引言

本附录给出了典型振动传感器固定位置的参考示例（见图C.1）。



1a 振动传感器固定在作业工人手部



1b 振动传感器固定在振动工具

注1：示例中展示的为振动传感器推荐性固定位置；
注2：在实际测量工作中，应结合5.2的要求与现场情况确定振动传感器的固定位置。

图 C.1 振动传感器固定位置的参考示例