

ICS 13.100

C52

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 189.9-2007

工作场所物理因素测量
手传振动

Measurement of hand-transmitted vibration in the workplace

2007年4月20日发布

2007年11月1日实施

中华人民共和国卫生部 发布

前 言

本标准是在 GBZ2-2002《工作场所有害因素职业接触限值》有关局部振动部分测量方法的基础上修订的。

与 GBZ2 有关测量方法部分相比主要修改如下：

——纳入工作场所物理因素测量系列；

——规范了使用范围、测量方法，增加了测量记录及注意事项。

本标准对工作场所物理因素测量系列标准之一。

本标准由全国职业卫生标准委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位：北京大学公共卫生学院、奎思特技术公司。

本标准起草人：王生、王林、何丽华。

工作场所物理因素测量

手传振动

1 范围

本标准规定了生产中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。

本标准适用于生产中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

下列文件中的条款，通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后修订的内容或修订版均不适用于本标准；凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。鼓励使用本标准的各方应使用这些文件最新版本。

GB/T 7861 声和振动分析用的 1/1 和 1/3 倍频程滤波器

3 术语和定义

本标准采用如下术语和定义：

3.1 手传振动 hand-transmitted vibration

生产中使用手持振动工具或接触受振工件时，直接作用或传递到人的手臂的机械振动或冲击。

3.2 日接振时间 daily exposure duration to vibration

工作日中使用手持振动工具或接触受振工件的累积接振时间，单位为 h。

3.3 加速度级 acceleration level

振动加速度与基准加速度之比的以 10 为底的对数乘以 20，以 L_h 表示。

3.4 频率计权振动加速度 frequency-weighted acceleration

按不同频率振动的人体生理效应规律计权后的振动加速度，单位为 m/s^2 。

3.5 频率计权加速度级 frequency-weighted acceleration level

用对数形式表示的频率计权加速度，以 $L_{h,w}$ 表示。

3.6 4h 等能量频率计权振动加速度 4 hours energy equivalent frequency-weighted acceleration

在日接振时间不足或超过 4h 时，要将其换算为相当于接振 4h 的频率计权振动加速度值。

3.7 生物力学坐标系

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应以“h”作下标表示（Z轴方向的加速度记 a_{zh} ，X轴、Y轴方向的振动的依次类推）（见图1）。

4 手传振动测量

4.1 测量仪器

4.1.1 振动测量仪器：采用设有计权网络的手传振动专用测量仪，直接读取计权加速度或计权加速度级。

4.1.2 测量仪器覆盖的频率范围至少为5Hz~1500Hz，其频率响应特性允许误差在10Hz~800Hz范围内为 $\pm 1\text{dB}$ ；4 Hz~10Hz及800 Hz~2000Hz范围内为 $\pm 2\text{dB}$ 。

4.1.3 振动传感器选用压电式或电荷式加速度计，其横向灵敏度应小于10%。

4.1.4 指示器应能读取振动加速度或加速度级的均方根值。

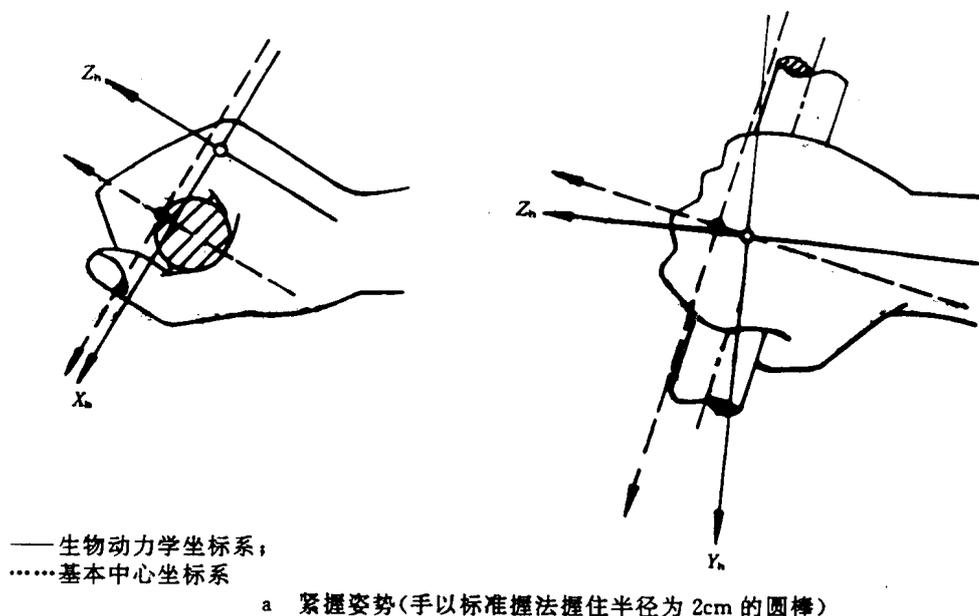
4.1.5 对振动信号进行1/1或1/3倍频程频谱分析时，其滤波特性应符合GB/T 7861的相关规定。

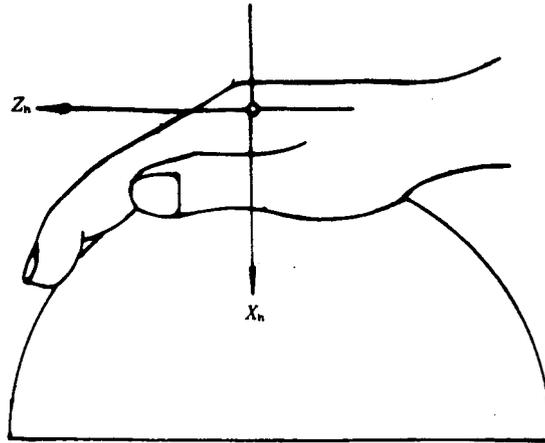
4.1.6 测量仪器校准

测量前应按照仪器使用说明进行校准。

4.2 测量方法

按照生物力学坐标系，分别测量三个轴向振动的频率计权加速度，取三个轴向中的最大值作为被测工具或工件的手传振动值。





b 伸掌姿势(手压在半径为 10cm 的球面上)

图 1 手生物力学坐标系的轴向

4.3 取值方法

4.3.1 使用手传振动专用测量仪时，可直接读取计权加速度值 (m/s^2)；若测量仪器以计权加速度级 (dB) 表示振动幅值，则可通过公式 (1) 换算成计权加速度。

$$L_h = 20 \lg \left(\frac{a}{a_0} \right) \quad \text{或}$$

$$a = 10^{(L_h/20)} \cdot a_0 \quad (1)$$

式中 L_h ——加速度级，dB；

a ——振动加速度有效值， m/s^2 ；

a_0 ——振动加速度基准值， $a_0 = 10^{-6} \text{m/s}^2$

4.3.2 如果只获得 1/1 或 1/3 倍频程各中心频带加速度均方根值时，可采用式 (2) 换算成频率计权加速度。当各中心频带为加速度级均方根值时，先用式 (3) 换算为频率计权加速度级，然后再利用公式 (2) 换算成频率计权加速度。

$$a_{hw} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (K_i a_{hi})^2} \quad (2)$$

式中： a_{hw} ——频率计权振动加速度， m/s^2 。

a_{hi} ——1/1 或 1/3 倍频程第 i 频段实测的加速度均方根值， m/s^2 ；

K_i ——1/1 或 1/3 倍频程第 i 频段相应的计权系数，见表 1；

n ——1/1 或 1/3 倍频程总频段数。

$$L_{h, w} = 20 \lg \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(K_i \cdot 10^{L_{h,i} / 20} \right)^2} \quad (3)$$

式中： $L_{h, w}$ ——频率计权加速度级；

$L_{h, i}$ ——1/1 或 1/3 倍频程第 i 频段实测的加速度级均方根值；

K_i 及 n ——同式 (2)。

表 1 1/1 与 1/3 倍频程的计权系数 K_i

中心频率	1/3 倍频程 K_i	1/1 倍频程 K_i
6.3	1.0	
8.0	1.0	1.0
10.0	1.0	
12.5	1.0	
16	1.0	1.0
20	0.8	
25	0.63	
31.5	0.5	0.5
40	0.4	
50	0.3	
63	0.25	0.25
80	0.2	
100	0.16	
125	0.125	0.125
160	0.1	
200	0.08	
250	0.063	0.063
315	0.05	
400	0.04	
500	0.03	0.03
630	0.025	
800	0.02	
1000	0.016	0.016
1250	0.0126	

4.4 测量记录

测量记录应该包括以下内容：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）、被测仪器设备型号和参数、测量仪器型号、测量数据、测量人员等。

5.注意事项

在进行现场测量时，测量人员应注意个体防护。