中华人民共和国国家标准

手传振动测量规范

GB 11523—89

Specification for measuring hand-transmitted vibration

本标准参照采用国际标准 ISO 5349—86《机械振动——人体接触手传振动的测量和评价准则》。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了手传振动测量仪器的要求、测量的方向和参量以及取值方法。

本标准适用于生产中人体手臂接触的手持振动工具或受振工件的振动测量。

2 引用标准

GB 3241 声和振动分析用的1/1和1/3倍频程滤波器

3 名词术语

3.1 手传振动 hand-transmitted vibration

直接作用或传递到人体手臂系统的机械振动或冲击。

3.2 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。

$$L_h = 20\lg\left(\frac{a}{a_0}\right) \quad \cdots\cdots(1)$$

式中：L_h——加速度级，dB；

a——振动加速度，m/s^2；

a_0——基准加速度，$a_0 = 10^{-6} m/s^2$。

3.3 频率计权加速度 frequency-weighted acceleration

按照人体对不同频率振动的生理效应规律进行计权的加速度，以 $a_{h,w}$ 表示。

$$a_{h,w} = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(K_i \cdot a_{h,i})^2} \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：$a_{h,w}$——频率计权加速度，m/s^2；

$a_{h,i}$——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，见附录 A(补充件)；

n——1/1或1/3倍频程频段总数。

3.4 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。

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

式中：$L_{h,w}$——频率计权加速度级；

中华人民共和国卫生部1989-03-29批准　　1990-02-01实施

$L_{h,i}$—— 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)。

4 测量仪器

4.1 振动测量仪器可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，也可采用由传感器、放大器、滤波器、均方根值检波器、指示器及磁带记录仪组成的测量装置对振动信号进行测量与分析。

4.2 测量仪器覆盖的频率范围至少为5～1 500Hz，其频率响应特性允许误差在10Hz～800Hz范围内为±1dB；4～10Hz及800～2 000Hz范围内为±2dB。

4.3 振动传感器应选用耐冲击的压电式加速度计，其横向灵敏度应小于10%。

4.4 指示器应能读取振动加速度或加速度级的均方根值。

4.5 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 3241的规定。

4.6 磁带记录仪的回放误差应小于±3.5%。

4.7 测量仪器应经国家认可的计量单位检验，并在规定的有效期内使用，使用前后均应进行检查及校准。

5 测量的方向和参量

5.1 按附录B(补充件)所示生物动力学坐标系三个轴向进行测量。对于一些特殊的振动工具、工件(如磨件类)，可按上述原则确定近似的坐标系方向且在测量记录中加以说明。

5.2 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卫生学评价量。

6 加速度计的安装方法

6.1 加速度计应尽可能牢固地固定在靠近手接触的工具或工件上。

6.2 加速度计的固定方式可参考附录C(参考件)。

在弹性材料的手把上安装加速度计时，需采用图C2中a.或c.图固定方式，并在测量记录中注明弹性材料的种类、结构和尺寸。

采用单轴向加速度计测量时，应配置如图C2中d.图所示五面有螺孔的安装台，以便分别测量三个轴向的振动参量。

6.3 测量高能量连续撞击式作业工具的振动时，需要在加速度计下面加一枚机械式滤波器，其必须对3 000 Hz以上的振动能量有较大衰减作用，以便消除测量误差及保护加速度计。

6.4 加速度计的安装轴方向应与5.1所确定的三个轴向一致。

6.5 由加速度计、固定件和机械滤波器等组成的传感器装置的总重量应小于被测工具(或工件)重量的1/10。

7 取值方法

7.1 读值的原则是使仪器的时间常数和振动信号持续时间长短一致。读取仪器指针摆动的中间值，连续读取三次，取其算术平均值。当振动信号持续时间较长时，可分段测量，每5秒钟读取一次数据。

7.2 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)；若测量表头以计权加速度级(dB)表示振动幅值，则可通过式(1)换算成计权加速度。

7.3 当使用传感器、放大器、滤波器、均方根值检波器、指示器及磁带记录仪组成的测量装置获得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，然后再利用式(2)换算成频率计权加速度。

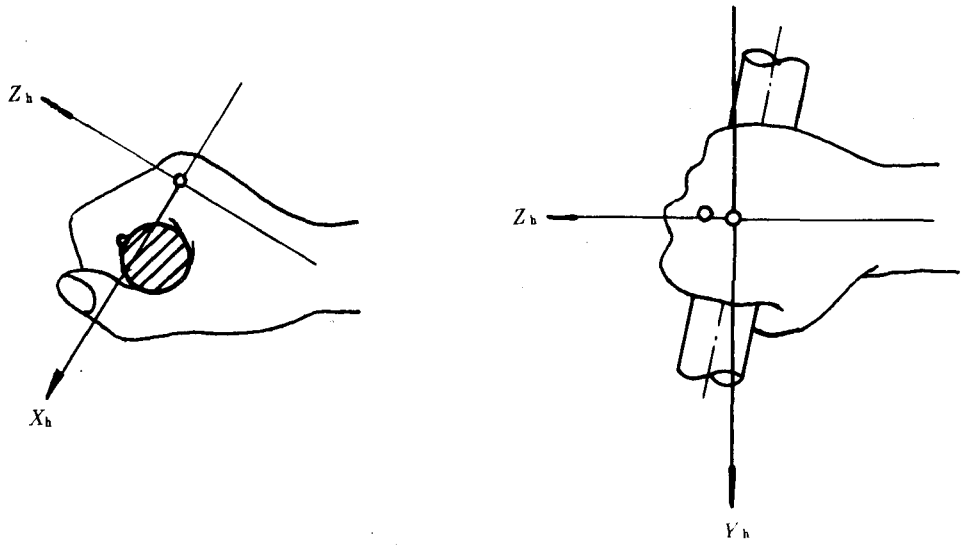
测振仪 振动监测仪 www.cezhenyi.net.cn

附 录 A
计算振动频率计权加速度的计权系数 K_i
（补充件）

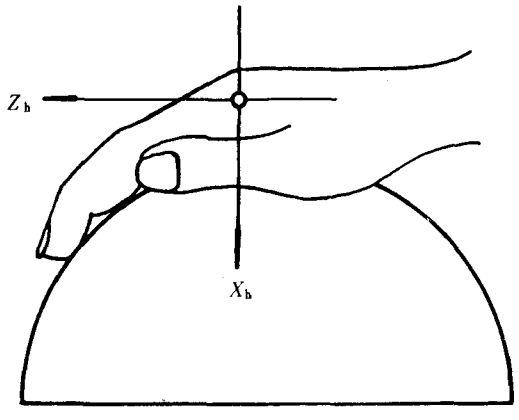
表 A1

中心频率,Hz	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	
1 000	0.016	0.016
1 250	0.012 5	

附 录 B
手传振动测量坐标图
（补充件）



a. 紧握状态（半径为 2 cm 的标准握法）



b. 伸手状态（手掌压在半径为 5 cm 的球体上）

图 B1

注：将第三掌骨头定为该系统的原点，把沿该骨纵向定为 Z 轴，与掌面平行而与 Z 轴垂直的方向定为 Z 轴，穿过手掌与 Z 轴垂直的方向定为 X 轴。

测振仪 振动监测仪 www.cezhenyi.net.cn

附 录 C
加速度计固定方式示意图
（参考件）

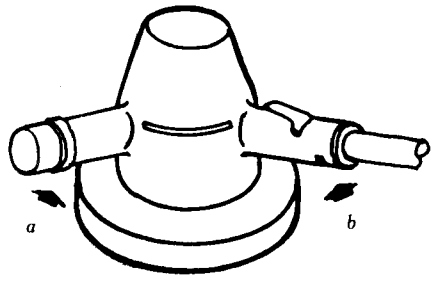


图 C1 被测物体示意图

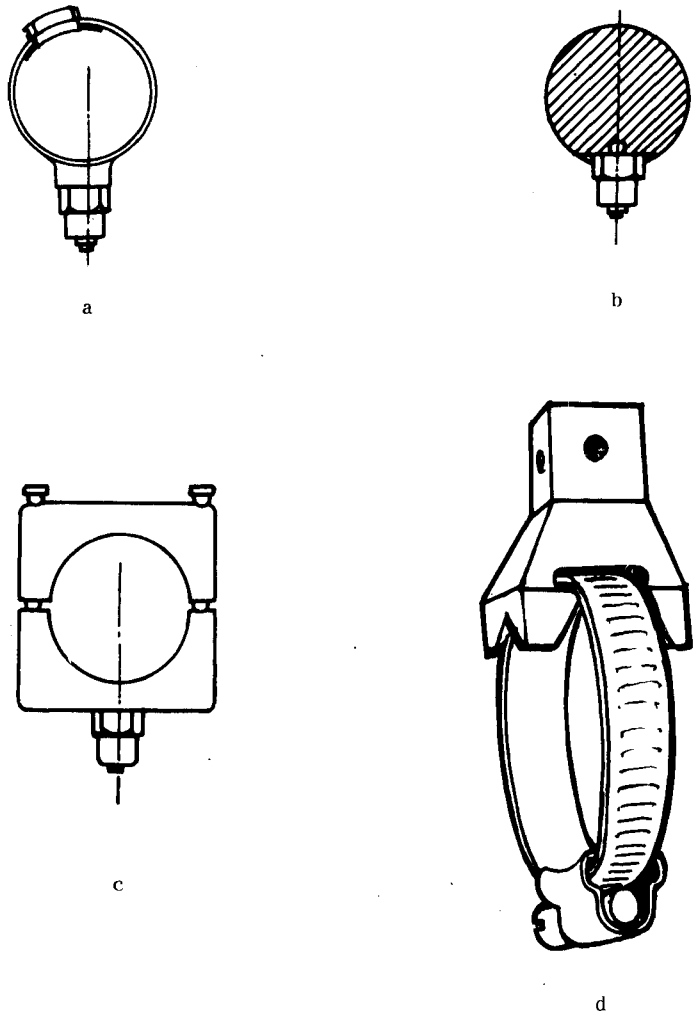


图 C2 固定方式示意图

—·—加速度计安装轴方向

附 录 D
手传振动测量记录表
（参考件）

表 D1　　编号：

单　位					工　种			加工方式	
振动工具	名　称		制造厂		加工对象	名　称		操作姿势	
	型　号		备　注			材　料		其他	
测量仪器					校正方法				
加速度计安装图					传感器	型　号		灵敏度	
						重量，g		生产厂	
					固定装置	名称		材料	
						总重，g			
					环境条件	气温，℃		湿度，%	
						噪声	dBA　dBC		

测　量　结　果

测量序号	仪器功能		X	Y	Z	其　他
	时间计权	频率计权	m/s^2			
平均值						

测试人　　日期

测振仪 振动监测仪 www.cezhenyi.net.cn

附加说明：

本标准由卫生部卫生监督司提出。

本标准由铁道部劳动卫生研究所负责起草。

本标准主要起草人钱德生、乔玲。

本标准由卫生部委托技术归口单位中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所负责解释。