

中华人民共和国国家标准

GB/T 13364—2008
代替 GB/T 13364—1992

往复泵机械振动测试方法

Measurement of mechanical vibration for reciprocating pump

2008-07-01 发布

2009-02-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 泵的安装与工况要求 2

5 测试仪器 2

6 测试方向的选定 3

7 测点的选择 3

8 泵振动烈度的确定 4

9 测试记录内容与试验报告 4

附录 A（资料性附录） 机械振动测试报告 5

前 言

本标准是对 GB/T 13364—1992《往复泵机械振动测试方法》的修订。

与 GB/T 13364—1992 相比,主要变化如下:

- 将原标准中各种泵的安装和工况的要求,按 GB/T 7784 标准执行;
- 增加了第 7 章测点选择的内容。

本标准自实施之日起代替 GB/T 13364—1992。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国泵标准化技术委员会(SAC/TC 211)归口。

本标准起草单位:合肥通用机械研究院。

本标准主要起草人:马青年。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 13364—1992。

往复泵机械振动测试方法

1 范围

本标准规定了往复泵(以下简称“泵”)机械振动的测试方法。
本标准适用于从泵体表面测得的振动,其频率范围为 2 Hz~1 000 Hz。
本标准不适用于手动泵。

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。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 7784—2006 机动往复泵 试验方法
- GB/T 7785—1987 往复泵分类和名词术语

3 术语和定义

GB/T 7785 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

振动速度均方根值 root mean square of vibration velocity

振动速度均方根值是指振动速度随时间的变化。用公式(1)计算:

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T V^2(t) dt} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- V_{rms} ——振动速度均方根值,单位为毫米每秒(mm/s);
- $V(t)$ ——振动速度随时间变化的函数;
- T ——振动周期,单位为秒(s)。

应用频谱分析技术,可利用公式(2)确定振动速度均方根值:

$$\begin{aligned} V_{rms} &= \sqrt{\frac{1}{2} \left[\left(\frac{\hat{a}_1}{\omega_1} \right)^2 + \left(\frac{\hat{a}_2}{\omega_2} \right)^2 + \left(\frac{\hat{a}_3}{\omega_3} \right)^2 + \dots + \left(\frac{\hat{a}_n}{\omega_n} \right)^2 \right]} \\ &= \sqrt{\frac{1}{2} \left(\hat{s}_1^2 \omega_1^2 + \hat{s}_2^2 \omega_2^2 + \dots + \hat{s}_n^2 \omega_n^2 \right)} \\ &= \sqrt{\frac{1}{2} \left(\hat{V}_1^2 + \hat{V}_2^2 + \dots + \hat{V}_n^2 \right)} \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

式中:

- $\hat{a}_i (i=1,2,3,\dots,n)$ ——振动加速度幅值,单位为毫米每二次方秒(mm/s²);
- $\hat{s}_i (i=1,2,3,\dots,n)$ ——振动位移幅值,单位为毫米(mm);
- $\hat{V}_i (i=1,2,3,\dots,n)$ ——振动速度幅值,单位为毫米每秒(mm/s);
- $\hat{\omega}_i (i=1,2,3,\dots,n)$ ——角频率,单位为弧度每秒(rad/s)。

3.2

振动烈度 vibration severity

表示振动的强烈程度。机器的振动烈度用在机器的指定点(诸如轴承或轴承座)所测得振动速度的

最大值表示。本标准规定在 2 Hz~1 000 Hz 频率范围内振动速度的均方根值为表征机器振动烈度的参数。

4 泵的安装与工况要求

4.1 泵的安装

被测泵应安装在泵设计要求的基础之上。否则应将其安装在大于 10 倍被测机器质量的基础或平台上(包括地基基础、导轨、平台等总质量,但应使它们之间联结紧固),并保证被测泵与基础之间联结紧固。其试验装置还应满足 GB/T 7784 的规定。

4.2 测试时的工况要求

泵在进行测试时,应在额定工况下进行,并满足 GB/T 7784 的规定。

5 测试仪器

5.1 测试仪器的要求

振动测试仪器应在 2 Hz~1 000 Hz 频率范围内,能够直接显示被测泵的机械振动速度均方根值。所用传感器的物理特性应适应测试环境的要求,其质量应小于被测泵质量的 1/10。振动测试仪器应定期送计量部门检定认可。测试仪器在测量频率范围内的灵敏度,与 80 Hz 基准灵敏度的偏差,应不超过表 1 和图 1 给出的范围。

表 1 振动测试仪器的灵敏度偏差范围

频率/Hz	相对灵敏度		
	额定值	最小值	最大值
1	—	—	0.01
2.5	0.016	0.01	0.025
10	1.0	0.8	1.1
20		0.9	
40			
80		1.0	1.0
160		0.9	1.1
500			
1 000		0.8	
4 000	0.016	0.01	0.025
10 000	—	—	0.01

5.2 测试仪器的使用

振动传感器应按其使用要求,可靠地固定在测点上,并不应影响机器的振动特性。传感器与测振仪之间的连接电缆的型号、规格等应符合测试仪器的要求。测试环境的温度、磁场、声场等环境条件应满足测试仪器使用环境的要求。测试之前应用校准器对测试仪器进行校准。

5.3 仪表读数

在泵的振动速度均方根值的测试过程中,当仪器指针出现摆动(或读数波动)时,应分别记录指针指示(或读数)的最大值(R_{\max})和最小值(R_{\min}),并根据公式(3)确定振动速度均方根值(V_{rms})。

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{2}(R_{\max}^2 + R_{\min}^2)}$$

.....(3)

式中：

R_{max} ——振动速度测量值最大值；

R_{min} ——振动速度测量值最小值。

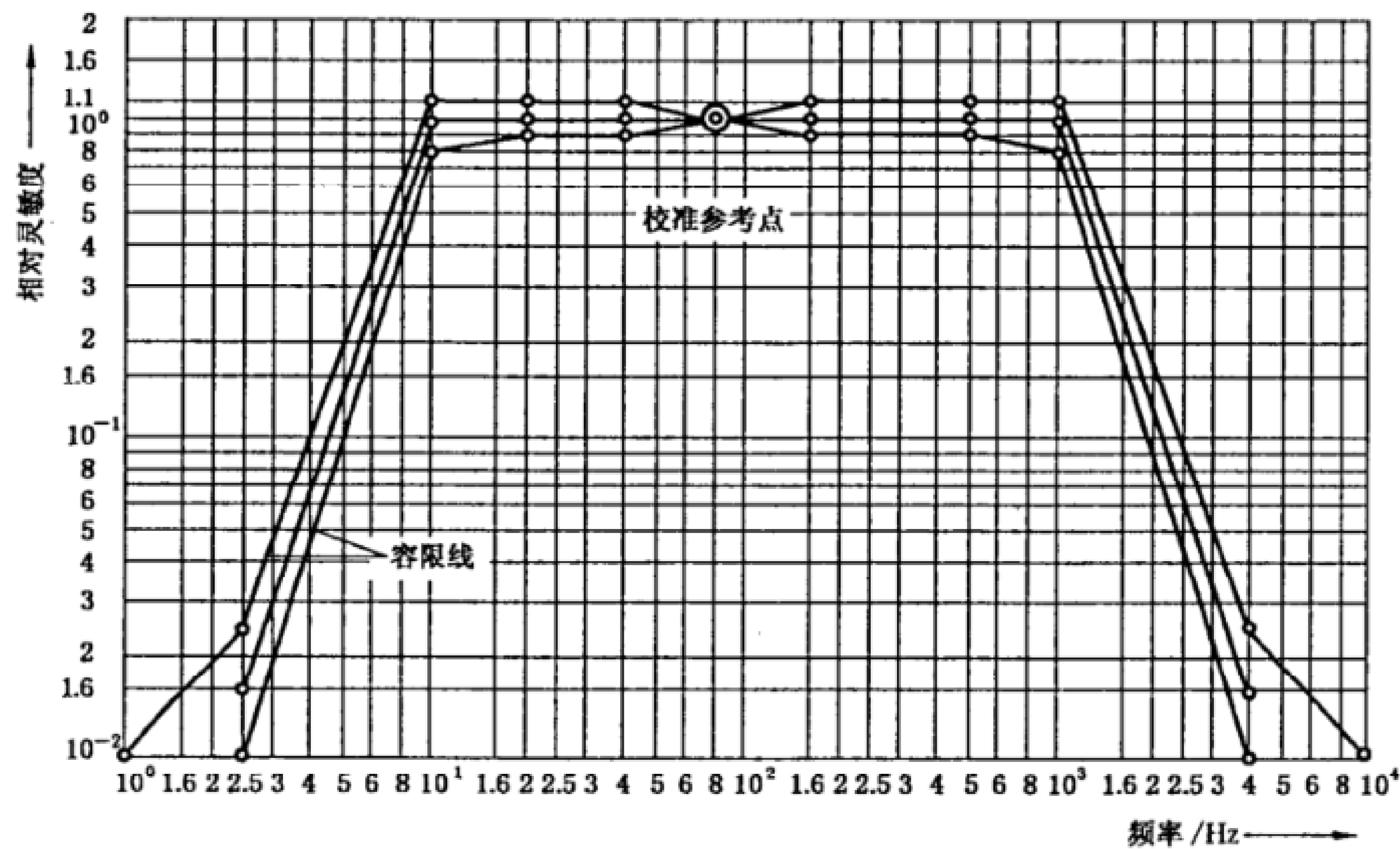


图 1 振动测量系统的灵敏度-频率特性

6 测试方向的选定

在泵体表面,以三个互相垂直的方向上进行测量。本标准规定泵曲轴轴线为 z 向,水平并与 z 向相交为 x 向,垂直与 z 向相交为 y 向,见图 2。

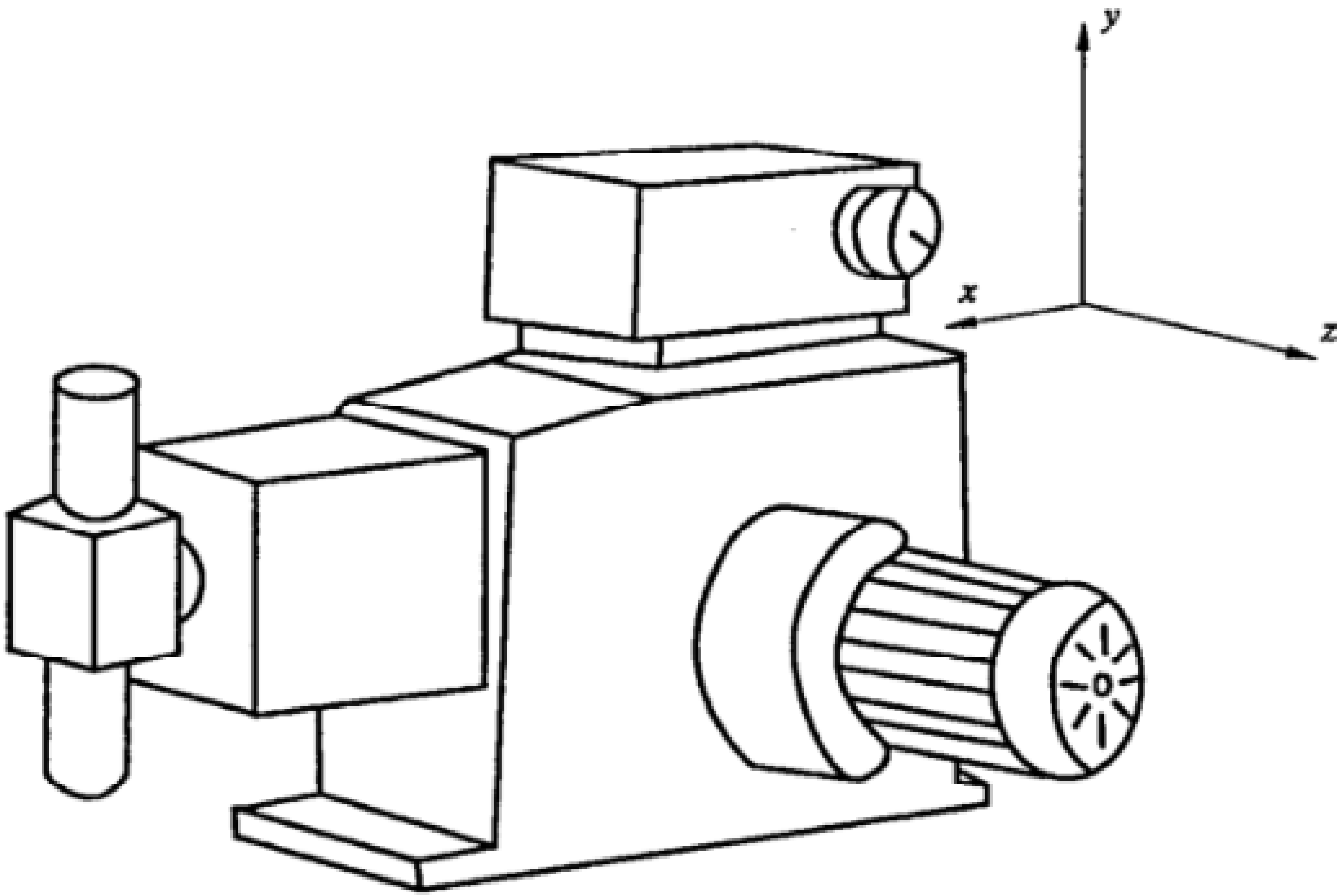


图 2 测量方向示意图

7 测点的选择

振动的测点应选在振动能量向弹性基础或系统其他部件进行传递的地方。通常选在轴承座、底座和出口法兰等处。考核的具体测点可由合同或协议确定。

8 泵振动烈度的确定

根据被测泵体表面的不同位置上测得的最大振动速度均方根值(V_{rms}),作为被测机器的振动参数,并根据表 2 给出的范围确定被测泵的振动烈度。振动烈度是以 1 : 1.6 的比例递增的,即每两个烈度级差 4 dB。

表 2 振动烈度级的 V_{rms} 范围

振动烈度级	最大速度均方根值的范围/ (mm/s)	振动烈度级	最大速度均方根值的范围/ (mm/s)
0.11	0.071~0.112	4.5	2.8~4.5
0.18	0.112~0.18	7.1	4.5~7.1
0.28	0.18~0.28	11.2	7.1~11.2
0.45	0.28~0.45	18.0	11.2~18.0
0.71	0.45~0.71	28.0	18.0~28.0
1.12	0.71~1.12	45.0	28.0~45.0
1.8	1.12~1.8	71.0	45.0~71.0
2.8	1.8~2.8	112.0	71.0~112.0

9 测试记录内容与试验报告

9.1 测试记录应包括以下内容:

- a) 被测泵的型号、名称、几何尺寸、重量、出厂编号等;
- b) 测试工况;
- c) 被测泵的安装条件;
- d) 测试日期与时间、地点;
- e) 测试仪器;
- f) 测点位置及方向;
- g) 其他。

9.2 测试报告参见附录 A 的格式填写。

附 录 A
(资料性附录)
机械振动测试报告

_____年____月____日

泵的型号与名称				所属类别									
制造厂				出厂编号									
外形尺寸				重量									
工况项目	泵的额定工况						泵的测量工况						
原动机	型号					转速							
	功率					型式							
依据标准													
测试仪器													
测试地点													
安装条件													
安装面的振动	V_{max}			V_{may}			V_{rms}						
测试记录数据	测点												
	R_{max}												
	R_{min}												
	V_{rms}												
测点位置示意图													
振动烈度				方向				振动评价					
备 注													

测试部门_____ (盖章)

测量人员_____ (签字)

审核人员_____ (签字)

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
往复泵机械振动测试方法
GB/T 13364—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2008 年 10 月第一版 2008 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-33705

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 13364—2008

