

# 前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2015年工程建设标准规范制定、修订计划〉的通知》(建标[2014]189号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准主要技术内容是:1 总则;2 术语和代号;3 振动及其结构噪声限值;4 测量方法等。

本标准修订的主要技术内容是:1 增加了振动引起的结构噪声限值和测量方法的内容;2 增加了住宅建筑室内振动的单值计权评价量及其限值;3 采用了新的振动计权网络。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由中国建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中国建筑科学研究院有限公司(地址:北京市朝阳区北三环东路30号,邮政编码:100013)。

本标准主编单位:中国建筑科学研究院有限公司  
中航天建设工程有限公司

本标准参编单位:北京市劳动保护科学研究所  
国网江西省电力公司电力科学研究院  
杭州爱华仪器有限公司  
国家建筑工程质量监督检验中心  
北京筑业兴邦工程科技有限公司  
北京科奥克声学技术有限公司

本标准主要起草人员:闫国军 赵记军 户文成 徐 锐  
吴伟斌 范明杰 邬玉斌 熊文波  
林 杰 修 勇 刘玉友 茹履京

颜 锋 徐教宇 伍发元 胡敬礼  
本标准主要审查人员：程明昆 燕 翔 辜小安 邵 斌  
周 茜 张三明 赵越喆 杨铁荣  
谢 辉 温香彩 王毅民

住房和城乡建设部信息中心  
浏览专用

## 目 次

1	总则	1
2	术语和代号	2
2.1	术语	2
2.2	代号	2
3	振动及其结构噪声限值	4
4	测量方法	6
4.1	测量仪器	6
4.2	测量评价量	6
4.3	测量要求	7
4.4	测量方法	8
4.5	数据处理	10
4.6	测量记录	11
	本标准用词说明	14
	引用标准名录	15

## Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	2
3	Limits for Vibration and Structure-borne Noise .....	4
4	Measurement Methods .....	6
4.1	Measurement Instruments .....	6
4.2	Measurement Assessment Items .....	6
4.3	Measurement Requirements .....	7
4.4	Measurement Methods .....	8
4.5	Data Processing .....	10
4.6	Measurement Records .....	11
	Explanation of Wording in This Standard .....	14
	List of Quoted Standards .....	15

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范住宅建筑室内振动及其结构噪声限值与测量方法，并为住宅建筑室内振动与结构噪声控制提供依据，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于住宅建筑室内振动及其结构噪声的测量。

**1.0.3** 本标准规定的住宅建筑室内振动单值评价量应为 Z 振级；分频振动测量评价量应为 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级，频率范围应为 1Hz~80Hz；振动引起的结构噪声评价量应为 1/1 倍频程等效声级，频率范围应为 31.5Hz~250Hz。

**1.0.4** 住宅建筑室内振动及其结构噪声的测量，除应执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语和代号

### 2.1 术语

#### 2.1.1 振动加速度级 vibration acceleration level

加速度与基准加速度之比的以 10 为底的对数乘以 20，基准加速度取  $1 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$ 。

#### 2.1.2 铅垂向振动加速度级 plumb vibration acceleration level

垂直于水平面的振动加速度级。

#### 2.1.3 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级 1/3 octave plumb vibration acceleration level

将测得的铅垂向振动加速度级用 1/3 倍频程滤波器进行频谱分析，得到的分频振动加速度级。

#### 2.1.4 振动级 weighted vibration level

按规定的频率计权曲线对振动加速度级计权修正后得到的单值评价量，又称计权振动级。

#### 2.1.5 Z 振级 weighted plumb vibration level

垂直于水平面的振动级，又称计权 Z 振级。

#### 2.1.6 结构噪声 structure-borne noise

建筑中经过建筑结构传播而来的振动引起的噪声。

### 2.2 代号

VAL——振动加速度级；

$VAL_z$ ——铅垂向振动加速度级；

$VAL_{Zeq,f}$ ——中心频率为  $f(\text{Hz})$  的 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级等效值；

$VAL_{Zmax,f}$ ——中心频率为  $f(\text{Hz})$  的 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级最大值；

$VL$ ——振动级；

$VL_Z$ ——Z 振级；

$VL_{Ze1}$ ——Z 振级等效值；

$VL_{Zmax}$ ——Z 振级最大值；

$L_{eq,f}$ ——中心频率为  $f$ (Hz) 的倍频程等效声级。

住房和城乡建设部信息公开  
浏览专用

### 3 振动及其结构噪声限值

3.0.1 住宅建筑室内 Z 振级限值应符合表 3.0.1 的规定。

表 3.0.1 住宅建筑室内 Z 振级限值 (dB)

房间名称	限值等级	时段	限值
卧室	一级	昼间	73
		夜间	70
	二级	昼间	78
		夜间	75
起居室(厅)	一级	全天	73
	二级	全天	78

3.0.2 住宅建筑室内各 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级限值应符合表 3.0.2 的规定。

表 3.0.2 住宅建筑室内各 1/3 倍频程铅垂向  
振动加速度级限值 (dB)

房间名称	时段	限值等级	1/3 倍频程中心频率									
			1Hz	1.25Hz	1.6Hz	2Hz	2.5Hz	3.15Hz	4Hz	5Hz	6.3Hz	8Hz
卧室	昼间	一级	76	76	76	75	74	72	70	70	70	70
	夜间		73	73	73	72	71	69	67	67	67	67
	昼间	二级	81	81	81	80	79	77	75	75	75	75
	夜间		78	78	78	77	76	74	72	72	72	72
起居室(厅)	全天	一级	76	76	76	75	74	72	70	70	70	70
	全天	二级	81	81	81	80	79	77	75	75	75	75



续表 3.0.2

房间名称	时段	限值等级	1/3 倍频程中心频率									
			10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
卧室	昼间	一级	70	71	72	74	76	78	80	82	85	88
			67	68	69	71	73	75	77	79	82	85
	夜间	二级	75	76	77	79	81	83	85	87	90	93
			72	73	74	76	78	80	82	84	87	90
起居室 (厅)	全天	一级	70	71	72	74	76	78	80	82	85	88
	全天	二级	75	76	77	79	81	83	85	87	90	93

**3.0.3 住宅建筑室内结构噪声限值应符合表 3.0.3 的规定。**

**表 3.0.3 住宅建筑室内结构噪声限值 (dB)**

房间名称	时段	限值等级	1/1 倍频程中心频率			
			31.5Hz	63Hz	125Hz	250Hz
卧室	昼间	一级	76	69	48	39
		二级	79	63	52	44
	夜间	一级	69	51	39	30
		二级	74	57	45	37
起居室 (厅)	全天	一级	76	59	48	39
		二级	79	63	52	44

**3.0.4 限值适用范围划分应符合下列规定：**

- 1 一级限值应为适宜达到的限值；
- 2 二级限值应为不得超过的限值。

**3.0.5 昼间对应时间段应为 06：00～22：00，夜间对应时间段应为 22：00～06：00；或宜符合当地人民政府的规定。**

## 4 测量方法

### 4.1 测量仪器

4.1.1 振动测量系统性能应符合现行国家标准《人体对振动的响应 测量仪器》GB/T 23716 的规定，并应具有  $W_k$  计权网络。

4.1.2 测量结构噪声的声学测量仪器性能应符合现行国家标准《电声学 声级计 第1部分：规范》GB/T 3785.1 中1级积分平均声级计的规定。

4.1.3 振动及声学测量仪器均应具有频谱分析功能，仪器滤波器应符合现行国家标准《倍频程和分数倍频程滤波器》GB/T 3241 中1级滤波器的规定，应能测量中心频率 1Hz~80Hz 的1/3倍频程振动加速度级，中心频率 31.5Hz~250Hz 的1/1 倍频程声压级或中心频率 25Hz~315Hz 的1/3 倍频程声压级。

4.1.4 振动校准器应符合现行国家标准《人体对振动的响应测量仪器》GB/T 23716 的规定，声校准器应符合现行国家标准《电声学 声校准器》GB/T 15173 中1级声校准器的规定。

4.1.5 测量仪器应经计量合格，并应在有效期内使用。

### 4.2 测量评价量

4.2.1 应根据振动类型采用不同的评价量测量与评价 Z 振级 ( $VL_Z$ )。冲击振动、城市轨道交通振动以及铁路交通振动测量评价量应采用 Z 振级最大值 ( $VL_{Zmax}$ )；其他类型振动测量评价量应采用 Z 振级等效值 ( $VL_{Zeq}$ )。

4.2.2 应根据振动类型采用不同的评价量测量与评价中心频率

1Hz~80Hz 的 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级 ( $VAL_{z,f}$ )。冲击振动、城市轨道交通振动以及铁路交通振动测量评价量应采用 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级最大值 ( $VAL_{z,max,f}$ )；其他类型振动测量评价量应采用 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级等效值 ( $VL_{Zeq,f}$ )。

**4.2.3** 结构噪声测量评价量应采用中心频率 31.5Hz~250Hz 的 1/1 倍频程等效声级 ( $L_{eq,f}$ )。

### 4.3 测量要求

**4.3.1** 测量应分别在昼间、夜间进行，且应在受振动和结构噪声影响最大时段测量。测量过程中，振源应保持正常工作状态，且其他环境因素不应对振动和结构噪声测量产生干扰。

**4.3.2** 振动测量测点选择和拾振器安装应符合下列规定：

1 对面积不大于 20m<sup>2</sup> 的房间，应至少选取 1 个测点，测点应选在人员主要活动区域地面振动敏感位置，当振动敏感位置无法确定时，测点宜选在室内地面中央；

2 对面积大于 20m<sup>2</sup> 的房间，应至少选取 3 个测点，测点应选在人员主要活动区域地面振动敏感位置，当振动敏感位置无法确定时，测点应在室内地面均匀分布；

3 测量拾振器应安装在平坦、坚实的地面上，且应安装牢固；

4 测量拾振器不得置于地毯、地胶等松软或弹性地面上；

5 拾振器灵敏度主轴方向应为铅垂向。

**4.3.3** 以振动最大值为测量评价量的振动测量应符合下列规定：

1 每小时冲击次数不超过 2 次的冲击振动，应至少测量 2 次振动事件；每小时冲击次数超过 2 次的冲击振动，应至少测量 5 次振动事件；

2 轨道交通引起的振动，应至少测量 5 次振动事件。

#### 4.3.4 结构噪声测点选择应符合下列规定：

1 对面积不大于  $20\text{m}^2$  的房间，应至少选取 1 个测点，测点应选在结构噪声敏感位置，当结构噪声敏感位置无法确定时，可选在房间中央；

2 对面积大于  $20\text{m}^2$  的房间，应至少选取 3 个测点，测点应选在结构噪声敏感位置，当结构噪声敏感位置无法确定时，测点应均匀分布；

3 测点距地面高度应为  $1.2\text{m}\sim 1.6\text{m}$ ；距房间墙壁距离不应小于  $0.5\text{m}$ ；

4 测点周围  $0.5\text{m}$  内不应有声反射物，各测点之间距离不应小于  $1.5\text{m}$ 。

4.3.5 测量时，测点所在房间门窗应紧闭，测量房间所在套型外门窗应紧闭。

### 4.4 测量方法

#### 4.4.1 测量仪器应校准，并应符合下列规定：

1 振动测量前应使用振动校准器对振动测量仪器校准，测量结束后再检查一次，两次示值相差不应大于  $0.5\text{dB}$ ，当示值相差大于  $0.5\text{dB}$  时测量应记为无效；

2 噪声测量前应使用声校准器对声学测量仪器  $1\text{kHz}$  的灵敏度进行校准，测量结束后再检查一次，两次示值相差不应大于  $0.5\text{dB}$ ，当示值相差大于  $0.5\text{dB}$  时测量应记为无效；

3 噪声测量前应检查声学测量仪器的频率响应，用声校准器在  $250\text{Hz}$  检查，此频率下的示值与声校准器标称值相差不应大于  $0.5\text{dB}$ ，当示值相差大于  $0.5\text{dB}$  时测量应记为无效。

4.4.2 对 Z 振级等效值 ( $VL_{Zeq}$ ) 测量应按测量要求选择测点并布置拾振器，且应将测振仪设置为  $W_k$  频率计权，直接读取 Z 振级等效值 ( $VL_{Zeq}$ )，测量总时长不应少于  $1\text{min}$ 。

**4.4.3** 对 Z 振级最大值 ( $VL_{Z_{\max}}$ ) 测量, 应按测量要求选择测点并布置拾振器, 且应将测振仪设置为  $W_k$  频率计权, 指数平均时间常数应设为 1s。测量时长应覆盖一个完整振动周期, 直接读取 Z 振级最大值 ( $VL_{Z_{\max}}$ )。

**4.4.4** 对铅垂向振动加速度级等效值 ( $VAL_{Z_{\text{eq},f}}$ ) 测量, 应将测振仪置于频谱分析功能, 并应同时读取中心频率 1Hz~80Hz 所有频率的 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级等效值 ( $VAL_{Z_{\text{eq},f}}$ )。测量总时长不应少于 1min。

**4.4.5** 对铅垂向振动加速度级最大值 ( $VAL_{Z_{\max},f}$ ) 测量, 应将测振仪置于频谱分析功能, 指数平均时间常数应设为 1s, 并应读取整个振动事件过程中中心频率 1Hz~80Hz 所有频率的 1/3 倍频程铅垂向振动加速度级最大值 ( $VAL_{Z_{\max},f}$ )。测量时长应覆盖一个完整振动周期。

**4.4.6** 结构噪声测量应符合下列规定:

1 当采用 Z 振级等效值 ( $VL_{Z_{\text{eq}}}$ ) 进行振动评价时, 振动引起的结构噪声测量应与振动同步测量, 声级计应置于频谱分析功能, 积分时间应与测量振动的积分时间相同, 应同时读取中心频率为 31.5Hz、63Hz、125Hz、250Hz 的 1/1 倍频程等效声级 ( $L_{\text{eq},f}$ )。

2 当采用 Z 振级最大值 ( $VL_{Z_{\max}}$ ) 进行振动评价时, 振动引起的结构噪声应与振动同步测量。声级计应置于频谱分析功能, 记录每个振动过程中的噪声事件。应找出最大 A 声级、第一次到达最大 A 声级以下 10dB 时对应的起始时间  $t_1$ 、最后到达最大 A 声级以下 10dB 时对应的终止时间  $t_2$ , 并应计算  $t_1$  至  $t_2$  时间段内, 中心频率为 31.5Hz、63Hz、125Hz、250Hz 的 1/1 倍频程等效声级 ( $L_{\text{eq},f}$ )。当最大 A 声级与背景噪声差值小于 10dB 时, 可采用某一中心频率声压级做为噪声事件过程的判断依据, 判断方法应与采用最大 A 声级时相同。

**4.4.7** 结构噪声测量时, 应在同一测点测量背景噪声。测量背

景噪声时，应在振动源关闭或振动源停止振动时进行。

## 4.5 数据处理

**4.5.1** 对以等效值为测量评价量的振动测量，可仅测量一次时长不小于 1min 的等效值，或测量多个短时间等效值，应按最不利原则确定；当以振动最大值作为测量评价量的振动测量时，应分别记录每个独立振动事件的振动最大值。

**4.5.2** 振动引起的结构噪声测量应与振动同步测量，可仅测量一次时长不小于 1min 的等效值，或测量多个短时间的等效值，应按最不利原则确定；当采用最大值进行振动评价时，振动引起的结构噪声测量应分别记录每个独立振动试件引起的结构噪声等效值。

**4.5.3** 当被测房间内仅选取 1 个测点时，在同一测点测得的多次振动或结构噪声测量结果应分别计算算术平均值作为测量评价量。

**4.5.4** 当被测房间内选有多个测点时，应对每个测点测得的多次振动或结构噪声测量结果分别计算算术平均值，并应以各测点算术平均值中的最大值作为测量评价量。

**4.5.5** 应以 Z 振级最大值 ( $V_{L_{Z_{max}}}$ )、铅垂向振动加速度级最大值 ( $V_{A_{L_{Z_{max}, f}}}$ ) 作为测量评价量的测量结果，对不同振源类型的测量结果修正值应符合表 4.5.5 的规定。

表 4.5.5 对不同振源类型的测量结果修正值

振源类型		修正值 (dB)	
		昼间	夜间
冲击振动	每日发生几次	-10	-3
	频发	-5	0
城市轨道交通振动		-5	0

续表 4.5.5

振源类型		修正值 (dB)	
		昼间	夜间
铁路交通振动	重载货运线路	-5	-3
	其他线路		-5

4.5.6 当各频带结构噪声测量值与相应频带背景噪声的差值不小于 3dB 时, 应进行背景噪声修正, 背景噪声修正值应符合表 4.5.6 的规定。当各频带结构噪声测量值与相应频带背景噪声的差值小于 3dB 时, 应按 -3dB 修正, 并应在修正结果前加 “≤” 符号, 且该频带不应做超标判定。

表 4.5.6 背景噪声修正值

差值 (dB)	3	4~5	6~9	10 及以上
修正值 (dB)	-3	-2	-1	0

## 4.6 测量记录

4.6.1 测量记录应包括下列内容:

- 1 日期、时间、地点及测量单位、人员;
- 2 仪器型号、编号及其校准记录;
- 3 测量依据标准;
- 4 振源类型及运行工况说明;
- 5 测量项目及测定结果;
- 6 测量位置图;
- 7 其他应记录事项。

4.6.2 住宅建筑室内振动测量记录应符合表 4.6.2 的规定。

4.6.3 住宅建筑室内振动引起的结构噪声测量记录应符合表 4.6.3 的规定。

表 4.6.2 住宅建筑室内振动测量记录

测量地点	房间名称		测点位置图示																				
	测量日期	测量人员																					
振动类别	测量评价		测量前 测量后																				
	测量仪器及编号	校准记录																					
振源名称及运行工况																							
测量时环境状况																							
序号	测量时间	1/3 倍频程中心频率铅垂向振动加速度级 (dB)										Z 振级											
		1 Hz	1.25 Hz	1.6 Hz	2 Hz	2.5 Hz	3.15 Hz	4 Hz	5 Hz	6.3 Hz	8 Hz		10 Hz	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
...																							
处理结果																							
检验机构名称:																							



表 4.6.3 住宅建筑室内振动引起的结构噪声测量记录

测量地点		房间名称		测点位置图示					
测量日期		测量人员							
检验依据标准		校准记录		测量前		测量后			
测量仪器及编号									
振源名称及运行工况									
测量时环境状况									
1/1 倍频程等效声级 (dB)									
序号	测量时间	31.5Hz		63Hz		125Hz		250Hz	
		背景噪声	结构噪声	测量值	背景噪声	结构噪声	测量值	背景噪声	结构噪声
1									
2									
3									
4									
5									
...									
处理结果									
检验机构名称:									

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用语说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《倍频程和分数倍频程滤波器》GB/T 3241
- 2 《电声学 声级计 第1部分：规范》GB/T 3785.1
- 3 《电声学 声校准器》GB/T 15173
- 4 《人体对振动的响应 测量仪器》GB/T 23716

住房和城乡建设部  
信息公开  
浏览专用