



中华人民共和国国家标准

GB/T 14124—2009/ISO 4866:1990
代替 GB/T 14124—1993

机械振动与冲击 建筑物的振动 振动测量及其对建筑物影响的评价指南

Mechanical vibration and shock—Vibration of buildings—Guidelines for
the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings

(ISO 4866:1990, IDT)

2009-04-24 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 应考虑的和振源相关的因素	1
4 与建筑物有关的因素	2
5 需要测量的数据	3
6 测量仪器	4
7 传感器的位置和安装	4
8 数据的收集、处理和分析	5
9 数据评价的方法	7
附录 A (资料性附录) 建筑物的等级划分	10
附录 B (资料性附录) 根据质点速度峰值估计峰值应力	14
附录 C (资料性附录) 随机数据	15
附录 D (资料性附录) 预测建筑物的固有频率和阻尼	16
附录 E (资料性附录) 结构的基础和土壤之间的振动相互作用	20
参考文献	24

前 言

本标准等同采用 ISO 4866:1990《机械振动与冲击 建筑物的振动 振动测量及其对建筑物影响的评价指南》及补充件 1:1994 和补充件 2:1996。

本标准做了如下编辑性修改：

- 用“本标准”代替“本国际标准”；
- 删去国际标准的前言。

本标准代替 GB/T 14124—1993《机械振动与冲击对建筑物振动影响的测量和评价基本方法及使用导则》。

本标准与 GB/T 14124—1993 比较主要技术变化如下：

- 上一版本为等效采用，本标准与 ISO 4866 一致性程度为等同采用；
- 根据补充件 1:1994 和补充件 2:1996 进行了修订，即增加了附录 D 和附录 E。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 均是资料性附录。

本标准由全国机械振动、冲击与状态监测标准化技术委员会(SAC/TC 53)提出并归口。

本标准起草单位：清华大学、郑州机械研究所、交通部公路科学研究所、大连理工大学。

本标准主要起草人：王宗纲、韩国明、何玉珊、刘文峰、朱彤。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 14124—1993。

引 言

人们逐渐认识到建筑物一定会受到振动。在设计时,必须要考虑到结构的完整性、建筑的服务功能以及与环境的适应性,同时还要考虑到对历史建筑的保护。

建筑物的振动测量一般出于以下的目的:

——发现问题。

当建筑物的振动引起居住者表示担心的量级时,向居住者提供一份证实此振动量级是否会对结构完整性产生影响的报告就显得十分必要。

——有选择的测量。

当某个使用工况已设定好最大振动量级后,必须测量那些振动数据并提供相应的报告。

——记录。

设计中已考虑了动态载荷,为了检验预期响应进行测试,并且提供新的设计参数。可以使用环境激励或者其他强迫振动的加载方式。例如对结构施加强烈的振动就可以知道结构的地震响应对结构的使用是否有影响。

——诊断。

当确定振动量级的影响需要进一步调查时,可通过测量所得的振动数据进行诊断。

另一个诊断方法是通过结构对环境或者其他强迫振动荷载的响应,来得出结构的运行状态。例如像地震那样的强迫振动。

如此多样的目的促使对许多从简单到复杂的测量系统,展开了各种形式的研究(见 9.2)。

许多对此感兴趣的单位需要关于最适合的测量方法、描述和评估那些振动对建筑物影响的适用的技术指导。这些既可应用于已经存在的建筑,它们可能会受到某些新的或者改变了激励条件的影响,也可应用于那些意义重大的建于可能受到强烈激励的环境中的建筑物的设计。通过计算也可以将振动的影响效果写进报告里去(见 9.1)。

尽管可以使用本标准的内容来评价结构的相对振动烈度,但是没有对任何量级的振动提出是否可以接受。本标准也未考虑经济与社会这些受国家体制影响的因素。

机械振动与冲击 建筑物的振动

振动测量及其对建筑物影响的评价指南

1 范围

本标准规定了评价振动对建筑物影响所需进行的测量和数据处理的基本原则。这里关心的除振源的动态范围、频率或其他参数以外,并不关心振源本身。结构振动的影响的评价主要是针对结构的响应,并且包括适当的分析方法,用以确定频率、持续时间和幅值。本标准只适用于结构振动的测量,不考虑声压及其他形式的压力波,但是需要考虑这些激励的响应。

这里定义的建筑物是地面上的且有人居住的,某些特定的厂房像柱、烟囱、井架、构筑物等不在考虑的范围内,虽然他们经常有工作人员进出。

建筑物的结构响应与激励源有关,制定本标准的最终目的是检验建筑物受振源(即激励的频率、持续时间、幅值等)作用下的测量方法。我们关注的激励源主要有地震、爆炸、风压、声震、内部机器、交通、建筑施工等。

注:人工激励与地震是很不一样的,地震更剧烈且持续时间很长,而且比人工振源深得多。地震能在很远的距离内产生破坏,而且地震有大得多的能量释放,还会产生一些不同形式的波。因此,同样的参数值(如质点峰值速度)对建筑物的影响是不相同的。

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 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ea 和导则:冲击(IEC 60068-2-27:1987, IDT)

GB/T 13441.2—2008 机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第2部分:建筑物内的振动(1 Hz~80 Hz)(ISO 2631-2:2003, IDT)

GB/T 14412—2005 机械振动与冲击 加速度计的机械安装(ISO 5348:1998, IDT)

ISO 2041:1990 振动与冲击 术语

ISO 4356:1977 结构设计基础 在适用性极限状态的建筑物的变形

3 应考虑的和振源相关的因素

3.1 建筑物振动响应的特性

振动的类型可以分为以下两类:

- a) 确定的;
- b) 随机的。

进一步分类见 8.2。

对于每种形式的振动,都必须给出必不可少的信息,以便给此种振动下定义,见 ISO 2041:1990。

3.2 持续时间

动态激励力的持续时间是一个很重要的参数。在本标准中响应可以认为是连续的或瞬态的,它主要取决于激励的类型。响应的类型由与结构响应有关的时间常数和激励力函数形式之间的关系来确定。