

中华人民共和国国家标准

GB/T 16441—1996
neq ISO 7962:1987

振动与冲击 人体 z 轴向的机械传递率

Vibration and shock—Mechanical transmissibility
of the human body in the z direction

1996-06-17 发布

1996-12-01 实施

国家技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
振 动 与 冲 击 人 体 z 轴 向 的 机 械 传 递 率
GB/T 16441—1996

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 : 100045

电 话 : 68522112

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 售
版 权 专 有 不 得 翻 印

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 1/2 字 数 9 千 字
1996 年 12 月 第 一 版 1996 年 12 月 第 一 次 印 刷
印 数 1—2 000

*

书 号 : 155066 · 1-13385 定 价 8.00 元

*

标 目 302—49

前 言

本标准非等效采用国际标准 ISO 7962:1987《机械振动与冲击——人体 z 轴向的机械传递率》。

本标准规定了坐姿和立姿人体 z 轴向的机械传递率。当考虑机械振动与冲击对人体的作用时,必须了解人体的动力学特性。人体机械传递率是描述人体生物动力学响应的重要参数,是评价人体动力学特性的一种有效方法。由于中国人与外国人在人体结构特性方面的不同,产生人体生物动力学响应方面的差异,因此,不能等同或等效采用国际标准。

本标准的编制原则是:(1)适合国情原则:在主要技术内容上以中国人的人体实验研究结果为依据。(2)国际性原则:在标准框架、编写方法和某些技术内容上尽可能与国际接轨,并结合我国的具体实际,“非等效采用”国际标准。

在应用本标准时,必须注意其使用限制条件和可能改变人体传递率的影响因素。

本标准由全国机械振动与冲击标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:航天医学工程研究所。

本标准主要起草人:刘建忠。

中华人民共和国国家标准

振动与冲击 人体 z 轴向的机械传递率

GB/T 16441—1996
neq ISO 7962:1987

Vibration and shock—Mechanical transmissibility of the human body in the z direction

1 范围

本标准规定了坐姿和立姿人体 z 轴向的机械传递率。

本标准适用于 0.5~31.5 Hz 频率范围内 z 轴向全身振动作用下,坐姿和立姿人体的机械传递率,可作为设计人-机系统与装置及评价其机械性能和采取振动控制措施的依据。

本标准不适用于坐姿和立姿人体 x 轴向和 y 轴向的机械传递率。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2298—91 机械振动与冲击 术语

GB/T 13441—92 人体全身振动环境的测量规范

GB/T 15619—1995 人体机械振动与冲击术语

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 机械传递率 mechanical transmissibility

线性系统在稳态受迫振动时对一个给定的频率,其响应幅值与激励幅值的量纲为一的复数比。响应和激励可以是力、位移、速度或加速度中同一物理量的任一种。对于非简谐振动,机械传递率可从位移、速度或加速度谱计算得出。

3.2 人体传递率 human transmissibility

人体传递率表示为机械传递率的模。它描述全身振动从激励部位到人体某一指定响应部位的传递。

3.3 传递率模 transmissibility modulus

运动的模数之比。

3.4 传递率相角 phase of transmissibility

输出运动与输入运动之间的相角差。

3.5 全身振动 whole-body vibration

传递给整个身体的机械振动,通常是通过身体与支撑面(该面受振动)相接触的区域(例如臀部、双脚的底部和卧姿的背部等)(见 GB/T 15619—1995 中 4.5)。

3.6 线性系统 linear system

响应与激励大小成正比并且满足叠加原理的系统(见 GB/T 2298—91 中 2.20)。

4 影响因素

影响人体传递率的主要因素有：

- a) 振动作用方向(见 GB/T 13441—92 中 4.2)、人体姿势和肌肉紧张度；
- b) 振动激励与人体之间的机械耦合程度；
- c) 人体束缚系统的特性。

5 使用限制条件

5.1 频率范围

人体传递率的适用频率范围是 0.5~31.5 Hz。

5.2 线性度

人体承受 z 轴向振动时,一般表现为非线性特征。在常重力条件下,若测定人体传递率时应用的振动加速度不大于 $4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}(\text{rms})$,则可忽略非线性特征,近似地视人体为线性系统。

5.3 身体姿势

传递率受身体姿势和肌肉紧张度的影响。当身体挺直或肌肉紧张时,使较高频率的传递率增加。本标准的适用姿势是:坐姿的身体姿势为自然端坐,立姿的身体姿势为自然直立。

5.4 测点

激励测点位于坐姿人的臀部或立姿人的脚底部,而响应的测点位于人体顶部中央。 z 轴向振动激励时,人体头部运动可有垂直和水平运动两种成分。人体传递率仅考虑头部的垂直运动成分。

5.5 座椅和安全带

人体的外部接触界面,诸如服装、座椅(包括背靠、臂靠、脚蹬和座垫)和安全带均会影响人体的传递率。本标准的条件为无背靠、无臂靠、无脚蹬、无座垫和无安全带。

6 人体传递率的频率特性

坐姿或立姿人体承受 z 轴向激励时,人体传递率具有如下一般特性:小于约 2.0 Hz,人体可视为刚体,其传递率约为 1.0;大于该频率,在 5.0 Hz 附近传递率升至最大,这是人体的主要共振区,其传递率约为相同实验条件下刚体振动传递率的 1.69 倍(坐姿)和 1.54 倍(立姿);5.0~7.0 Hz 传递率减小;大于 7.0 Hz,传递率小于 1.0。

大于 8.0 Hz,两种体姿的频率特性是不同的:对于坐姿,8.0~12.0 Hz 之间出现不明显的第二峰,高于 20.0 Hz,传递率明显减小;对于立姿,18.0~30.0 Hz 之间出现明显的第二共振响应,高于 30.0 Hz,传递率逐渐减小。

坐姿和立姿人体在 0.5~31.5 Hz 范围内的人体传递率分别见图 1 和图 2。

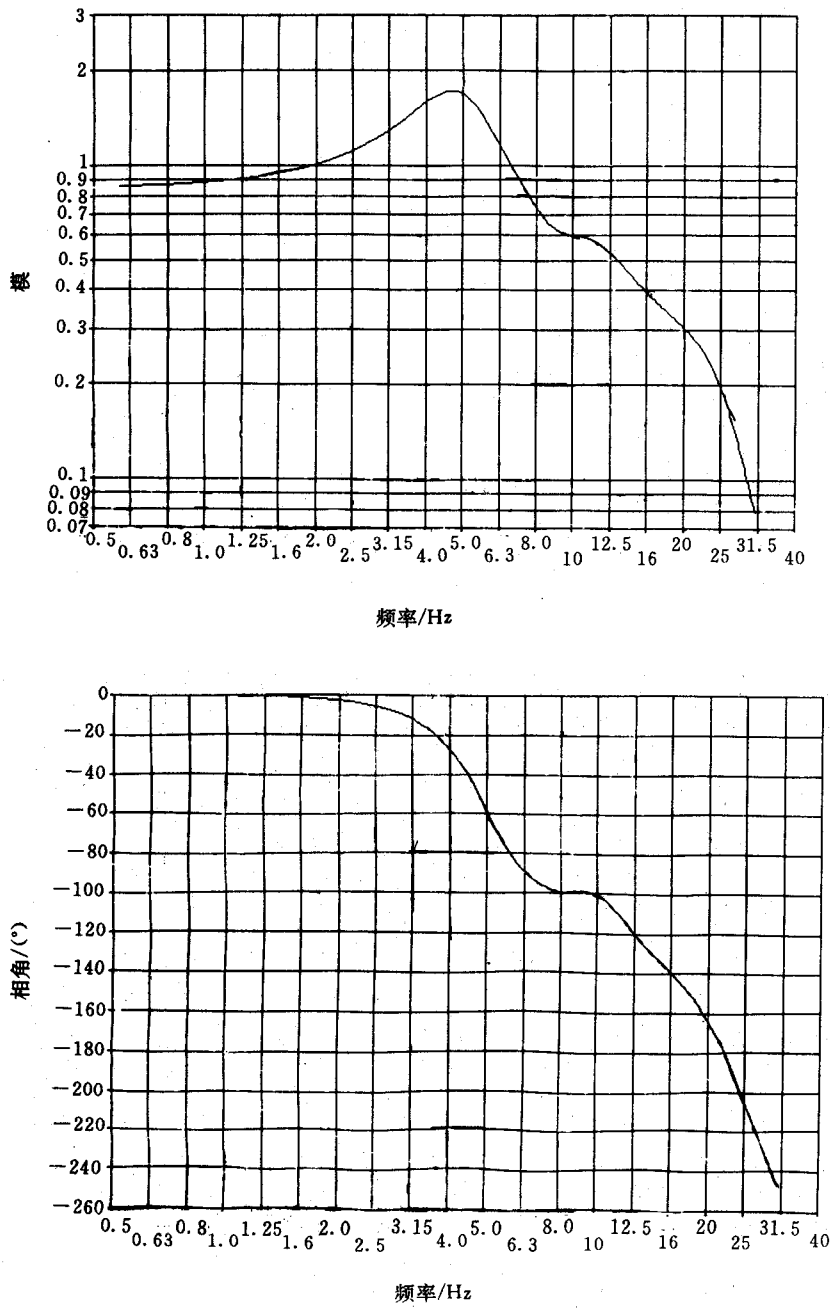


图1 坐姿人体的机械传递率
(根据60名受试者实测加速度传递特性平均曲线拟合而成)

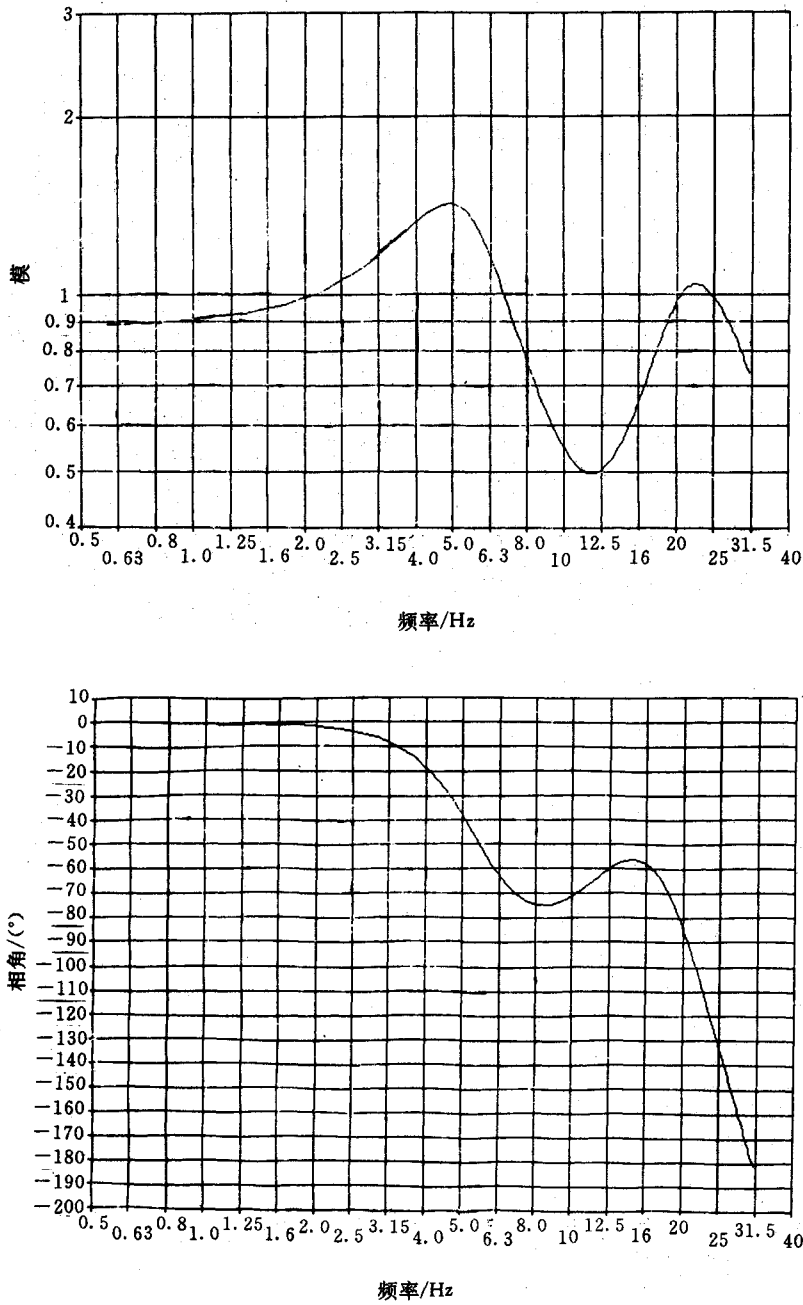
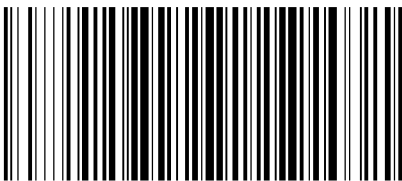


图2 立姿人体的机械传递率
(根据50名受试者实测加速度传递特性平均曲线拟合而成)



GB/T 16441—1996

版权专有 不得翻印

*

书号:155066·1-13385

定价: 8.00 元

*

标目 302—49