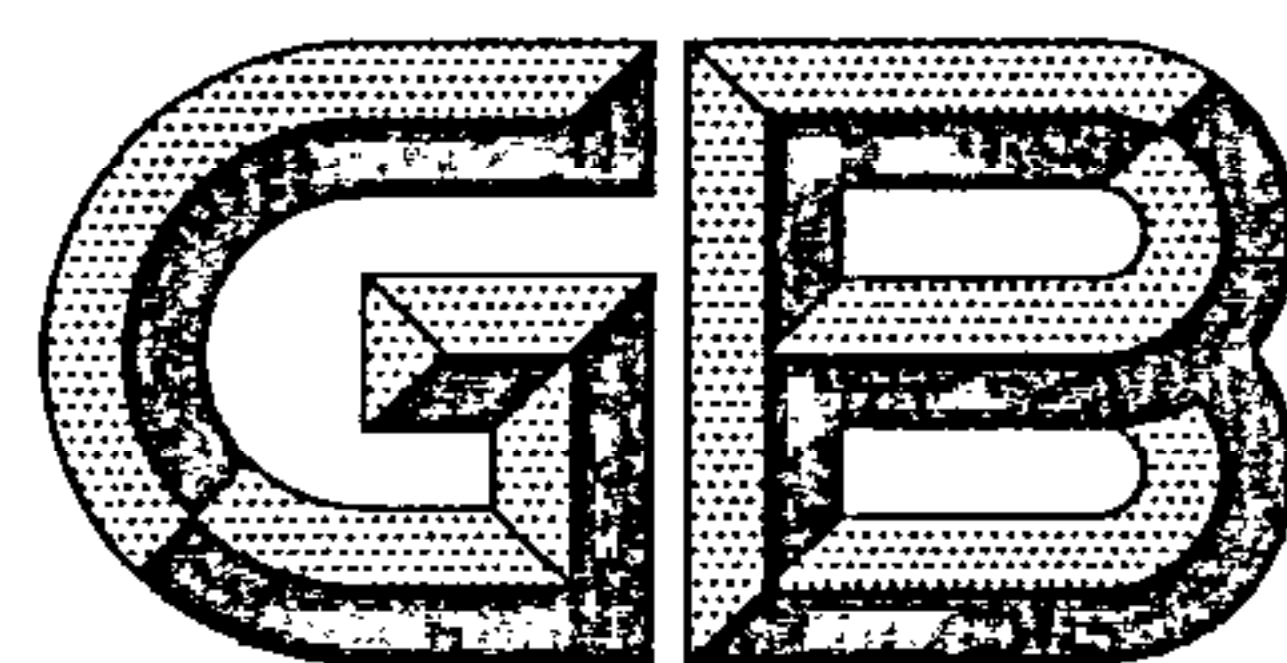




中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 26139—2010/ISO/TR 25398:2006

土方机械 驾乘式机器暴露于全身振动的 评价指南 国际协会、组织和制造商 所测定协调数据的应用

Earth-moving machinery—Guidelines for assessment of exposure to
whole-body vibration of ride-on machines—Use of harmonized data
measured by international institutes, organizations and manufacturers

(ISO/TR 25398:2006, IDT)

2011-01-14 发布

2011-07-01 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 术语和定义 1

4 振动量的评价 4

5 每日振动暴露的评价 4

6 不确定度的考虑 5

7 振动暴露的确定和评估 5

8 证明文件..... 12

附录 A（资料性附录） 机器类型及其典型作业工况 13

附录 B（资料性附录） 土方机械全身振动发射的等效振动值 16

附录 C（资料性附录） 总的振动暴露点的计算格式表 18

附录 D（资料性附录） 全身振动暴露的文件格式示例 19

附录 E（资料性附录） 使用和降低土方机械作业工况振动水平的指南 20

附录 F（资料性附录） 土方机械减振的建立和报告指南 21

参考文献 22

前 言

本指导性技术文件等同采用 ISO/TR 25398:2006《土方机械 驾乘式机器暴露于全身振动的评价指南 国际协会、组织和制造商所测定协调数据的应用》(英文版)。

本指导性技术文件等同翻译 ISO/TR 25398:2006。

为了便于使用,本指导性技术文件还作了下列编辑性修改:

——“本技术文件”一词改为“本指导性技术文件”;

——用小数点“.”代替作为小数点的“,”;

——删除了国际标准的前言;

——用已采用国际标准的我国标准,对应代替 ISO/TR 25398:2006 引用的国际标准;

——对附录 A 和附录 B 中的表,增加了表题。

本指导性技术文件的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 为资料性附录。

本指导性技术文件由中国机械工业联合会提出。

本指导性技术文件由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本指导性技术文件起草单位:天津工程机械研究院、厦门厦工机械股份有限公司、广西柳工机械股份有限公司。

本指导性技术文件主要起草人:阎堃、李蔚苹、黄中良。

引言

本指导性技术文件提供了如何评估土方机械司机全身振动暴露环境的相关信息。本评估方法是基于真实作业环境下所测得的振动发射值。应特别注意,振动发射值受许多不同的参数影响。这些参数来自:

- 司机(如:培训程度、行为、模式、压力);
- 作业地点(如:组织情况、准备情况、环境、气候、材料);
- 机械(如:类型、座椅以及悬架系统的质量、附件、设备、状态)。

因此,不可能获得精确的暴露数值。本指导性技术文件中所给出的数值应小心使用,因为它们仅是由有限数量的司机在规定作业状态以及机械类型条件下测得的。

而特定机械司机的实际作业状态可能有很大不同,因而可能产生不同的振动。另一方面,在文献中找到的从真实作业状态所获得的值可能仅在特定的作业状态以及测量当时正确。本指导性技术文件的使用者应明白振动暴露不仅仅取决于所使用的机械,很大一部分还取决于司机、作业地点等因素。若要对振动量进行实际评估,这些因素也需要考虑在内。

附录 A 中列出了 GB/T 8498 所包含机械类型的典型作业条件清单。此清单可能不完整,但其代表了大部分的真实作业条件。

正确调整和维护机械、平稳操作机械以及保持稳定的地形条件可以减少全身振动。附录 E 中的指导方针可以帮助土方机械的使用者降低全身振动水平。

待评估的每日振动暴露量取决于与全身接触的表面振动量以及某一员工与该振动接触的每日总时长。

同一类型机械的振动水平都假设为一样的。如果机械上设有振动降低功能,则应使用较低的振动水平。若要确定某一机械振动降低功能的振动水平降低量,应制定适当的振动测量方法来确定振动降低量。附录 F 提供了振动测量的指导方针。

土方机械 驾乘式机器暴露于全身振动的 评价指南 国际协会、组织和制造商 所测定协调数据的应用

1 范围

本指导性技术文件对那些被要求确定、评估和提供文件证明驾乘式机器(根据 GB/T 8498)每日全身振动暴露的人员(如雇主、国家机构和土方机械制造商)提供了指导方针。同时本指导性技术文件也对机器为降低振动水平所作改进的机器减振水平及所确定的减振方式提供了指导方针。它能帮助制定在典型作业工况中特定土方机械的文件证明。

本指导性技术文件提供了有关如何根据 GB/T 13441.1 和 EN 14253:2003 来确定每日振动暴露量 A(8)的指导方针。它还提供了一个简单方法来确定每日的振动暴露量,通过一个注有每日暴露量的表格作为等效振动总值以及相关的暴露持续时间。即使在同一天有多次暴露量的情况下,这两种方法都能使用。

本指导性技术文件提供了使用报告发射值来计算暴露量的方法,对配备符合 GB/T 8419 座椅的机器同样适用。

注:其他信息在 EN 474 系列标准和 EN 500 系列标准中给出。

如果不具有适当的数据来代表特定作业工况下的振动,或如果计算结果不能确定是否超出振动暴露限值或暴露行动值,则要求进行作业场所测量。

重要的是,在暴露量评估中使用的振动值对机器的特定使用具有代表性。

本指导性技术文件并不涉及冲击暴露的评估。

注:用于确定、评估和提供文件证明驾乘式土方机械每日全身振动暴露量的本指导性技术文件也包含欧洲健康机构指令(振动)2002/44/EC。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。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指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件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指导性技术文件。

GB/T 8419 土方机械 司机座椅振动的试验室评价(GB/T 8419—2007,ISO 7096:2000,IDT)

GB/T 8498 土方机械 基本类型 识别、术语和定义(GB/T 8498—2008,ISO 6165:2006,IDT)

GB/T 13441.1 机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第1部分:一般要求(GB/T 13441.1—2007,ISO 2631-1:1997,IDT)

EN 14253:2003 机械振动 职业性暴露于全身振动对健康危害的测量和评估 操作指南(Mechanical vibration—Measurement and calculation of occupational exposure to whole-body vibration with reference to health—Practical guidance)

3 术语和定义

GB/T 13441.1 和 GB/T 8498 确立的以及下列术语和定义适用于本指导性技术文件。

3.1

作业时间 驾乘时间 operating time ride-on time

每日持续操作土方机械的时间。

注：该时间包括作业工况所需的中断时间及与使用直接相关的休息期。

3.2

暴露持续时间 exposure duration

T

指全身与振动表面(座椅)直接接触及暴露在相关振动中总的持续时间。

注：在确定每日暴露持续时间 T 时，暴露持续时间通常与作业时间相混淆。例如：司机估计在采石场中轮胎式装载机的作业时间为每天 7.5 h，然而暴露持续时间却只有装载自卸车(如等待自卸车)的 5 h 加上开采工况(如等待爆破)的 1 h 得出 $T=6.0$ h。

3.3

等效振动值 equivalent vibration value

$a_{w,eq}$

不同机器及其典型作业工况，在相关的暴露持续时间 T_i 内，暴露持续时间平均振动值 $a_{wi,x,y,z}$ 的最大值。

注 1：按公式(1)计算 $a_{w,eqx}$ 、 $a_{w,eqy}$ 或 $a_{w,eqz}$ 中的最大值：

$$\left. \begin{aligned} a_{w,eqx} &= \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (a_{wxi})^2 \cdot T_i} \\ a_{w,eqy} &= \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (a_{wyi})^2 \cdot T_i} \\ a_{w,eqz} &= \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n (a_{wzi})^2 \cdot T_i} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

式中：
 n ——局部等效振动数。

注 2： x 轴方向和 y 轴方向的振动值要乘以系数 1.4，附录 B 中包含该数据。如果使用其他来源的数据，请注意确保该系数也已包含在内。

3.4

每日振动暴露 daily vibration exposure

A(8)

基于振动暴露水平的评估值，表示为超过 8 h 的等效持续加速度，按三条正交坐标轴(坐姿司机的 $1.4a_{wx}$ 、 $1.4a_{wy}$ 、 a_{wz})确定的频率计权加速度的最高(rms)值计算。

注 1：对于 A(8)的定义，见第 5 章、第 6 章、第 7 章、附录 A 和附录 B 以及 GB/T 13441.1。

注 2：按公式(2)计算 A(8)_{x,y,z} 的最大值：

$$\left. \begin{aligned} A(8)_x &= \sqrt{\frac{1}{8\text{ h}} \sum_{i=1}^n (a_{wxi})^2 \cdot T_i} \\ A(8)_y &= \sqrt{\frac{1}{8\text{ h}} \sum_{i=1}^n (a_{wyi})^2 \cdot T_i} \\ A(8)_z &= \sqrt{\frac{1}{8\text{ h}} \sum_{i=1}^n (a_{wzi})^2 \cdot T_i} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

式中：
 n ——局部等效振动数；

$a_{w,x,y,z,i}$ ——等效振动值；
 T_i ——相关暴露持续时间。

注 3: x 轴方向和 y 轴方向的振动值要乘以系数 1.4, 附录 B 中包含该数据。如果使用其他来源的数据, 请注意确保该系数也已包含在内。

3.5
局部振动暴露点 partial vibration exposure points

$P_{Eix,y,z}$
在 x 、 y 和 z 轴方向上相关暴露持续时间内, 单台机器和作业工况产生振动暴露的指标。
注 1: 相应方向按公式(3)计算:

$$\left. \begin{aligned} P_{Eix} &= \left(\frac{a_{wxi}}{0.5 \text{ m/s}^2} \right)^2 \cdot \frac{T_i}{8 \text{ h}} \cdot 100 \\ P_{Eiy} &= \left(\frac{a_{wyi}}{0.5 \text{ m/s}^2} \right)^2 \cdot \frac{T_i}{8 \text{ h}} \cdot 100 \\ P_{Eiz} &= \left(\frac{a_{wzi}}{0.5 \text{ m/s}^2} \right)^2 \cdot \frac{T_i}{8 \text{ h}} \cdot 100 \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (3)$$

式中:
 $a_{w,x,y,z,i}$ ——等效振动值;
 T_i ——相关暴露持续时间。

注 2: 公式(3)为 $0.5 \text{ m/s}^2 \text{ A}(8)$ 的振动暴露设定为 100 点的值。通过将其代入公式(3)的 0.5 m/s^2 , 另一个振动暴露 $\text{A}(8)$ 可被设定为 100 点。
注 3: x 轴方向和 y 轴方向的振动值要乘以系数 1.4, 附录 B 中包含该数据。如果使用其他来源的数据, 请注意确保该系数也已包含在内。

3.6
总的振动暴露点 total vibration exposure points

$P_{E \text{ tot}}$
一天内局部振动暴露点 $P_{Eix,y,z}$ 总值的最大值。

注 1: 按公式(4)计算 $P_{E \text{ totx}}$ 、 $P_{E \text{ toty}}$ 、 $P_{E \text{ totz}}$ 的最大值:

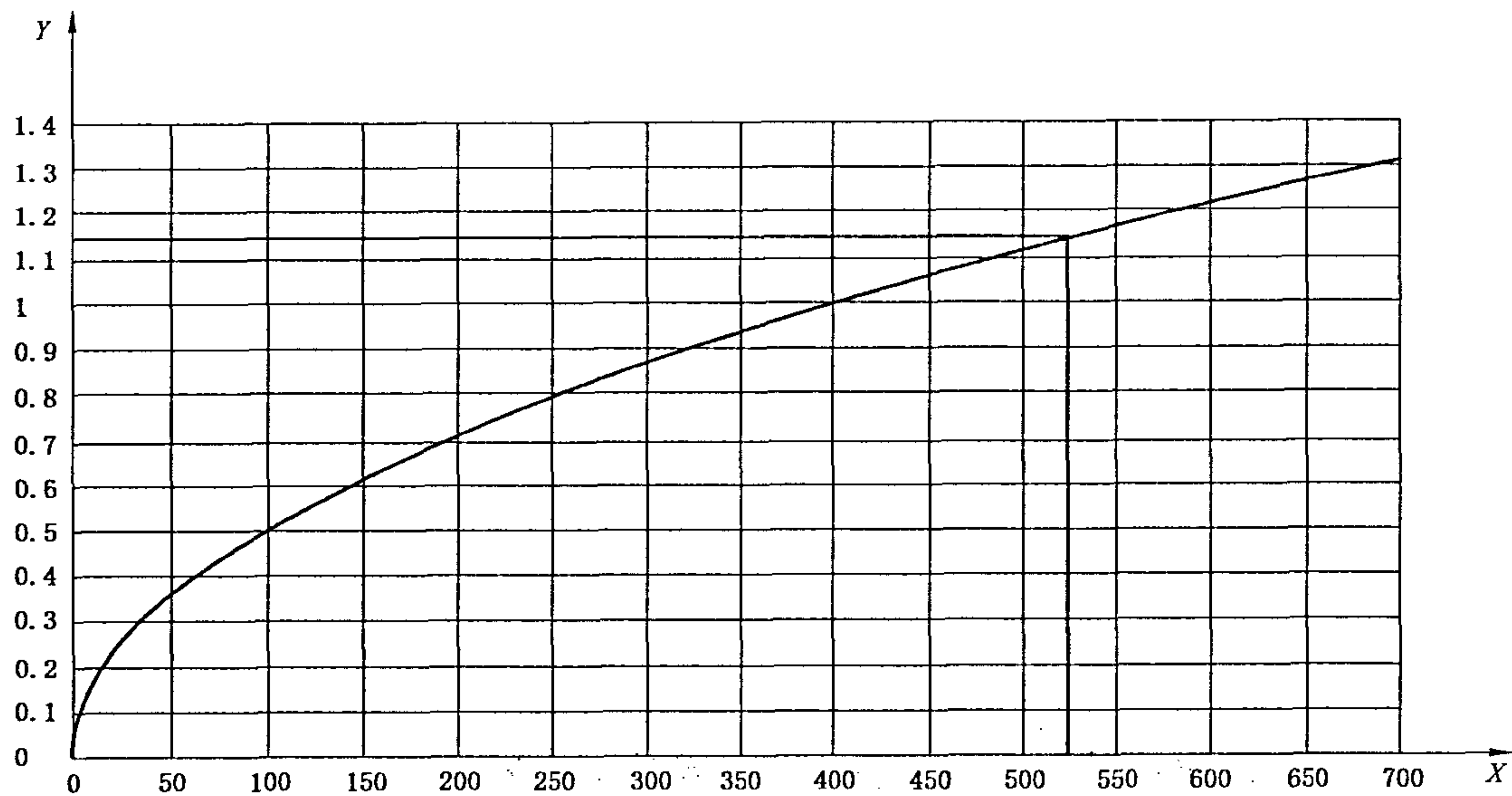
$$\left. \begin{aligned} P_{E \text{ totx}} &= \sum_{i=1}^n P_{Eix} \\ P_{E \text{ toty}} &= \sum_{i=1}^n P_{Eiy} \\ P_{E \text{ totz}} &= \sum_{i=1}^n P_{Eiz} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

式中:
 n ——局部等效振动值。

注 2: 振动暴露点仅作为测定司机每天总的或者局部振动暴露的 $\text{A}(8)$ 值的一个简单替代方法。例如: 根据欧洲健康机构指令(振动)2002/44/EC 的要求, 其关系如公式(5)所示:

$$\text{A}(8) = 0.5 \text{ m/s}^2 \sqrt{P_{E \text{ tot}}/100} \dots\dots\dots (5)$$

一天中总的振动暴露 100 点的值等于 $\text{A}(8)=0.5 \text{ m/s}^2$ 的暴露行动值, 而 529 点的值等于 $\text{A}(8)=1.15 \text{ m/s}^2$ 的暴露限值。其关系如图 1 所示。



说明:

X——总振动暴露点, $P_{E\text{ tot}}$;

Y——每日振动暴露,单位为米每二次方秒(m/s^2)。

图 1 全身振动的振动暴露点与每日振动暴露之间的关系示例

4 振动量的评价

4.1 总则

附录 B 中提供了评价振动水平的数据。根据 GB/T 13441.1, 振动量是以米每二次方秒(m/s^2)为单位的频率计权均方根加速度值表示的。

一台机器的振动量可能会变化很大。例如, 司机及其驾驶风格(如粗鲁、平稳)、不同的作业工况、地面条件、机器行驶速度或不同的物料都有可能影响到实际的振动量。振动量也经常随时间而变化。通常很难或者不可能获得精确值或缩小值的范围, 因此平均值和不确定度的描述则是实际典型作业工况的最好体现。当评价暴露量时, 应考虑到这些数值是在一系列不确定因素中获得的(见第 6 章)。

4.2 其他信息来源

振动量可以由其雇主或雇主代表在司机的位置测得。但是, 这可能会十分困难, 不可再现且不实用, 并不十分必要。

振动数据的其他来源包括专业振动顾问、雇主组织(商业协会)以及政府机构。在许多技术或科技出版物以及互联网上也可获得这些数据。如果雇主使用从这些来源获得的数据, 应对数据的质量和准确性进行检查。因此, 建议对两个或多个来源的数据进行对比。雇主应尽量找到一个能够代表特定机器以及作业工况的合适的振动量值(或值的范围)。

5 每日振动暴露的评价

雇主应对每个司机以及相关机器和作业工况测定每日暴露持续时间。

这可能基于:

- a) 通过测量少量的操作次数或作业周期的实际暴露持续时间并计算出平均值;
- b) 每个工作日的操作次数或作业周期的相关信息。

上述 a) 项通过测量确定司机在特定时间范围内的暴露时间及来源。可以使用各种不同的技术来测量, 例如:

- 使用秒表；
- 录像分析；
- 作业活动取样。

信息源可以是作业记录，如叉车装卸卡车的数量。

但是，确保该信息与进行每日振动暴露的评估所要求的信息相一致十分重要。例如，作业记录可能会很精确地提供有关每天作业结束后完成的作业项目数量信息，但是可能司机不只一人，或者在每班轮班结束后还有未完成的作业信息，则该信息可能不能直接适用于进行振动暴露评估。

注：司机提供的有关他们典型的每日振动暴露持续时间信息通常可能是包含没有发生振动时间（如叉车的空载、举升）的估算。因此，这种方法通常导致对暴露持续时间的过度评价。

应意识到对于大部分机器的振动暴露持续时间通常比作业时间短。

6 不确定度的考虑

对振动暴露全面评估的准确性取决于所确定振动值的准确性以及其代表实际振动值的能力。它还取决于预估的暴露持续时间的准确性。附录 B 中的数据表是基于在典型作业工况下进行至少 5 次～100 次以上测量得出的结果。标准差则提供了有关测定值的分布信息。

在暴露持续时间评价中的不确定度是受以下不确定因素影响的：

- 作业时间或作业周期的测量；
- 每个工作日的操作次数或作业周期的估算；
- 由司机（见第 5 章的注）提供的暴露时间估算；
- 一天与另一天作业任务的变化性。

每日振动暴露评价中的不确定度是受以下不确定因素影响的：

- 振动量的评价；
- 暴露持续时间的评价。

注：有关测定的振动发射值不确定度的其他信息在 EN 14253 中给出。

由于振动暴露与振动值和暴露持续时间的平方根成比例，因此振动值的准确性比暴露持续时间平方根的准确性在对每日振动暴露量的准确性方面更有影响。

约半数作业工况中的值可能超出附录 B 中给出的平均值。当对暴露量作初步估算，或怀疑机器的作业工况特别恶劣时，建议所使用的值为平均数加上一个标准差。但平均值加上标准差后还有可能超出。这在大部分恶劣情况下发生的可能性占 17%，即这个值（平均值加一个标准差）将涵盖所有情况的 83%。在半数工况中，机器振动值将小于附录 B 给出的平均值。

可能导致全身振动水平变化的条件包含：粗糙或平坦地形、驾驶速度（适当或不适当）、司机驾驶技术以及培训水平（适当或不适当）。

通过附录 E 的指南可以降低振动水平。

7 振动暴露的确定和评估

7.1 总则

每日振动暴露取决于两个关键因素：

- a) 通过座椅传输的全身振动的平均值；
- b) 司机接触该振动的每日总时间。

每日振动暴露按第 4 章和第 5 章中规定得到的振动量和暴露持续时间来确定。

每日振动暴露量应使用在实际典型的作业工况下（见附录 B）以及暴露持续时间 T 测得的振动值计算。确定和评估可以使用 $A(8)$ 值，或更为简单的也可以使用总的振动暴露点 $P_{E\text{ tot}}$ 。

7.2 使用每日振动暴露 A(8)

7.2.1 一般程序

对于特定机器和作业工况,每日振动暴露 A(8)可以通过等效振动值 $a_{w,eq}$ 以及每日暴露持续时间 T 按照公式(6)进行计算:

$$A(8) = a_{w,eq} \sqrt{\frac{T}{8h}} \dots\dots\dots(6)$$

如果一天的作业包含驾驶 n 台机器和/或 n 个典型作业工况,用局部等效振动值 $a_{wi,x,y,z}$ 以及单个暴露持续时间 T_i ,按照公式(7)计算每日振动暴露 A(8):

$$A(8)_{x,y,z} = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wi,x,y,z})^2 \cdot T_i} \dots\dots\dots(7)$$

A(8)表示为在 8 h 内等效的持续加速度,为 A(8)_{x,y,z} 各值的最大值。

该程序是按照 EN 14253:2003 进行,进一步的指导在 GB/T 13441.1 的附录 B 中给出。示例见 7.2.2。

每日振动暴露可用于跟暴露准则进行对比。

基于欧洲指令 2002/44/EC 定义暴露行动值为 A(8)=0.5 m/s² 和暴露限值为 A(8)=1.15 m/s², 因此建立了雇主的必要行动(见表 2)。每日暴露量具有一定的不确定度。如果估算的值与暴露行动值或暴露限值接近,最好认为该值已经超出,雇主应采取必要的行动。

7.2.2 示例——处于三种不同作业工况的轮胎式装载机

7.2.2.1 参数 1:

- 好的作业工况(平坦的地面条件、松软地形、处理的材料:砂砾);
- 经验丰富的司机;
- 第一个典型的作业工况:转场,1 h;
- 第二个典型的作业工况:V 形作业,3.5 h。

根据不同的参数(如作业工况、司机的经验),使用附录 B 的 x 、 y 和 z 轴向的值。示例如下,使用平均值减去标准差。使用附录 B 中的值以及相关暴露持续时间 T_i ,按照公式(2)计算每个轴向的每日振动暴露 A(8)_x,A(8)_y 和 A(8)_z:

$$A(8)_x = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wxi})^2 \cdot T_i}$$
$$A(8)_y = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wyi})^2 \cdot T_i}$$
$$A(8)_z = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wzi})^2 \cdot T_i}$$

A(8)表示为在 8 h 内等效的持续加速度,为 A(8)_x,A(8)_y 或 A(8)_z 中的最大值。

转场(示例):

$$1.4 \times a_{wx} = 0.43 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$
$$1.4 \times a_{wy} = 0.56 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$
$$a_{wz} = 0.32 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

V 形作业(示例):

$$1.4 \times a_{wx} = 0.7 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 3.5 \text{ h}$$
$$1.4 \times a_{wy} = 0.52 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 3.5 \text{ h}$$
$$a_{wz} = 0.40 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 3.5 \text{ h}$$

$$A(8)_x = \sqrt{\frac{1}{8h} [(0.43 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.7 \text{ m/s}^2)^2 \times 3.5 \text{ h}]} = 0.49 \text{ m/s}^2$$

$$A(8)_y = \sqrt{\frac{1}{8h}[(0.56 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.52 \text{ m/s}^2)^2 \times 3.5 \text{ h}]} = 0.4 \text{ m/s}^2$$

$$A(8)_z = \sqrt{\frac{1}{8h}[(0.32 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.4 \text{ m/s}^2)^2 \times 3.5 \text{ h}]} = 0.29 \text{ m/s}^2$$

$$A(8) = A(8)_x, A(8)_y, A(8)_z \text{ 的最大值} = A(8)_x = 0.49 \text{ m/s}^2$$

结果:

根据欧洲指令 2002/44/EC, 该每日振动暴露值没有超过振动暴露行动值 $A(8) = 0.5 \text{ m/s}^2$ 。如果结果接近行动值, 需采取适当的行动将振动暴露减少至最低, 并向作业人员提供有关振动降低的信息和培训。

7.2.2.2 参数 2:

- 正常的作业工况(正常的地面条件、硬质地形、处理的物料: 砂砾);
- 经验丰富的司机;
- 第一个典型的作业工况: 转场, 1 h;
- 第二个典型的作业工况: V 形作业, 4 h。

根据不同的参数, (如作业工况、司机的经验), 使用附录 B 的 x 、 y 和 z 轴向的值。示例如下, 使用平均值。使用附录 B 中的值以及相关暴露持续时间 T_i , 按照公式(2)计算每个轴向的每日振动暴露 $A(8)_x$, $A(8)_y$ 和 $A(8)_z$:

$$A(8)_x = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wx_i})^2 \cdot T_i}$$

$$A(8)_y = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wy_i})^2 \cdot T_i}$$

$$A(8)_z = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wz_i})^2 \cdot T_i}$$

$A(8)$ 表示为在 8 h 内等效的持续加速度, 为 $A(8)_x$, $A(8)_y$ 或 $A(8)_z$ 中的最大值。

转场(示例):

$$1.4 \times a_{wx} = 0.76 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

$$1.4 \times a_{wy} = 0.91 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

$$a_{wz} = 0.49 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

V 形作业(示例):

$$1.4 \times a_{wx} = 0.99 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 4 \text{ h}$$

$$1.4 \times a_{wy} = 0.84 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 4 \text{ h}$$

$$a_{wz} = 0.54 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 4 \text{ h}$$

$$A(8)_x = \sqrt{\frac{1}{8h}[(0.76 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.99 \text{ m/s}^2)^2 \times 4 \text{ h}]} = 0.75 \text{ m/s}^2$$

$$A(8)_y = \sqrt{\frac{1}{8h}[(0.91 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.84 \text{ m/s}^2)^2 \times 4 \text{ h}]} = 0.68 \text{ m/s}^2$$

$$A(8)_z = \sqrt{\frac{1}{8h}[(0.49 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.54 \text{ m/s}^2)^2 \times 4 \text{ h}]} = 0.42 \text{ m/s}^2$$

$$A(8) = A(8)_x, A(8)_y, A(8)_z \text{ 的最大值} = A(8)_x = 0.75 \text{ m/s}^2$$

结果:

根据欧洲指令 2002/44/EC, 该每日振动暴露值超过振动暴露行动值 $A(8) = 0.5 \text{ m/s}^2$, 应采取措施减少暴露并将风险降至最低。对于处于振动暴露中的作业人员, 需保证实施健康监督。

7.2.2.3 参数 3:

- 恶劣的作业工况(恶劣的地面条件、硬质地形、处理的物料:岩石);
- 经验低的司机;
- 第一个典型的作业工况:转场,1 h;
- 第二个典型的作业工况:V形作业,6 h。

根据不同的参数(如作业工况、司机的经验),使用附录 B 的 x 、 y 和 z 轴向的值。示例如下,使用平均值加上标准差。使用附录 B 中的值以及相关暴露持续时间 T_i ,按照公式(2)计算每个轴向的每日振动暴露 $A(8)_x$, $A(8)_y$ 和 $A(8)_z$:

$$A(8)_x = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wx_i})^2 \cdot T_i}$$
$$A(8)_y = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wy_i})^2 \cdot T_i}$$
$$A(8)_z = \sqrt{\frac{1}{8h} \sum_{i=1}^n (a_{wz_i})^2 \cdot T_i}$$

$A(8)$ 表示为在 8 h 内等效的持续加速度,为 $A(8)_x$, $A(8)_y$ 或 $A(8)_z$ 中的最大值。

转场(示例):

$$1.4 \times a_{wx} = 1.09 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

$$1.4 \times a_{wy} = 1.26 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

$$a_{wz} = 0.66 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 1 \text{ h}$$

V形作业(示例):

$$1.4 \times a_{wx} = 1.28 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 6 \text{ h}$$

$$1.4 \times a_{wy} = 1.16 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 6 \text{ h}$$

$$a_{wz} = 0.68 \text{ m/s}^2 \quad T_i = 6 \text{ h}$$

$$A(8)_x = \sqrt{\frac{1}{8h} [(1.09 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (1.28 \text{ m/s}^2)^2 \times 6 \text{ h}]} = 1.17 \text{ m/s}^2$$

$$A(8)_y = \sqrt{\frac{1}{8h} [(1.26 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (1.16 \text{ m/s}^2)^2 \times 6 \text{ h}]} = 1.1 \text{ m/s}^2$$

$$A(8)_z = \sqrt{\frac{1}{8h} [(0.66 \text{ m/s}^2)^2 \times 1 \text{ h} + (0.68 \text{ m/s}^2)^2 \times 6 \text{ h}]} = 0.63 \text{ m/s}^2$$

$$A(8) = A(8)_x, A(8)_y, A(8)_z \text{ 的最大值} = A(8)_x = 1.17 \text{ m/s}^2$$

结果:

根据欧洲指令 2002/44/EC,该每日振动暴露值超过振动暴露行动值 $A(8) = 0.5 \text{ m/s}^2$,应立即采取措施将暴露降低至暴露限值以内。

7.3 欧洲指令仅使用振动暴露点 P_E

7.3.1 一般程序

对特定机器(见第 4 章)以及相关暴露持续时间 T_i (见第 5 章),可使用等效振动值 $a_{w,eqx,y,z}$ 简单确定振动暴露。对应的振动暴露点 $P_{Eix,y,z}$ 可从表 1 中直接读取。

如果发生多个暴露的情况(即一天中操作两台或两台以上的机器和/或不同的作业工况),对于考虑的每个暴露 i ,总的振动暴露点 $P_{E \text{ tot},y,z}$ 可通过简单将所有 n 个局部振动暴露点 $P_{Eix,y,z}$ 相加总和来确定。

若要进行评估,总的振动暴露点分配在相应的暴露范围(见表 2),表示雇主根据健康机构指令 2002/44/EC 采取适当的进一步行动。

振动暴露点使用示例见附录 D、附录 E 和附录 F。

表 1 从全身振动的等效振动值以及相关暴露持续时间测定振动暴露点 P_E

等效振动值 $a_{w,eq}/(m/s^2)$	暴露持续时间 T									
	0.1 h	0.2 h	0.5 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	8 h
	6 min	12 min	30 min	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	480 min
0.2	0	0	1	2	4	6	8	10	12	16
0.25	0	1	2	3	6	9	13	16	19	25
0.3	0	1	2	5	9	14	18	23	27	36
0.35	1	1	3	6	12	18	25	31	37	49
0.4	1	2	4	8	16	24	32	40	48	64
0.45	1	2	5	10	20	30	41	51	61	81
0.5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100
0.55	2	3	8	15	30	45	61	76	91	121
0.6	2	4	9	18	36	54	72	90	108	144
0.65	2	4	11	21	42	63	85	106	127	169
0.7	2	5	12	25	49	74	98	123	147	196
0.75	3	6	14	28	56	84	113	141	169	225
0.8	3	6	16	32	64	96	128	160	192	256
0.85	4	7	18	36	72	108	145	181	217	289
0.9	4	8	20	41	81	122	162	203	243	324
0.95	5	9	23	45	90	135	181	226	271	361
1	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400
1.05	6	11	28	55	110	165	221	276	331	441
1.1	6	12	30	61	121	182	242	303	363	484
1.15	7	13	33	66	132	198	265	331	397	529
1.2	7	14	36	72	144	216	288	360	432	576
1.25	8	16	39	78	156	234	313	391	469	625
1.3	8	17	42	85	169	254	338	423	507	676
1.35	9	18	46	91	182	273	365	456	547	729
1.4	10	20	49	98	196	294	392	490	588	784
1.45	11	21	53	105	210	315	421	526	631	841
1.5	11	23	56	113	225	338	450	563	675	900
1.55	12	24	60	120	240	360	481	601	721	961
1.6	13	26	64	128	256	384	512	640	768	1 024
1.65	14	27	68	136	272	408	545	681	817	1 089
1.7	14	29	72	145	289	434	578	723	867	1 156
1.75	15	31	77	153	306	459	613	766	919	1 225
1.8	16	32	81	162	324	486	648	810	972	1 296
1.85	17	34	86	171	342	513	685	856	1 027	1 369

表 1 (续)

等效振动值 $a_{w,eq}/(m/s^2)$	暴露持续时间 T									
	0.1 h	0.2 h	0.5 h	1 h	2 h	3 h	4 h	5 h	6 h	8 h
	6 min	12 min	30 min	60 min	120 min	180 min	240 min	300 min	360 min	480 min
1.9	18	36	90	181	361	542	722	903	1 083	1 444
1.95	19	38	95	190	380	570	761	951	1 141	1 521
2	20	40	100	200	400	600	800	1 000	1 200	1 600
2.05	21	42	105	210	420	630	841	1 051	1 261	1 681
2.1	22	44	110	221	441	662	882	1 103	1 323	1 764
2.15	23	46	116	231	462	693	925	1 156	1 387	1 849
2.2	24	48	121	242	484	726	968	1 210	1 452	1 936
2.25	25	51	127	253	506	759	1 013	1 266	1 519	2 025
2.3	26	53	132	265	529	794	1 058	1 323	1 587	2 116
2.35	28	55	138	276	552	828	1 105	1 381	1 657	2 209
2.4	29	58	144	288	576	864	1 152	1 440	1 728	2 304
2.45	30	60	150	300	600	900	1 201	1 501	1 801	2 401
2.5	31	63	156	313	625	937	1 250	1 563	1 875	2 500

表 2 由于振动暴露雇主所采取的行动

总的振动暴露点 $P_{E\text{ tot}}^a$	每日振动暴露 $A(8)$	振动暴露范围	雇主所采取的行动
$P_{E\text{ tot}} \leq 100$	$A(8) \leq 0.5\text{ m/s}^2$	未超过暴露行动值	如果结果接近行动值,采取适当的行动将振动暴露减少至最低,并向作业人员提供有关振动降低的信息和培训
$100 < P_{E\text{ tot}} \leq 529$	$0.5\text{ m/s}^2 < A(8) \leq 1.15\text{ m/s}^2$	大于暴露行动值,但未超过暴露限值	实施一套措施将暴露和风险降至最低; 对于处于振动暴露中的作业人员,确保实施健康监督
$529 < P_{E\text{ tot}}$	$1.15\text{ m/s}^2 < A(8)$	大于暴露限值	请立即采取措施将暴露降低至暴露限值以内
^a 有关 100 和 529 数值,见 3.6 的注 2。			

7.3.2 示例

7.3.2.1 总则

当操作一台机器或多台机器,或当在同一天工作日内不同的作业工况下操作一台机器或多台机器时,可通过单台机器的振动暴露点 $P_{E_{i,x,y,z}}$ 与其作业工况(附录 B)的总和确定总的振动暴露点 $P_{E\text{ tot},x,y,z}$ 。

确定不同机器和/或其不同的作业工况以及相关暴露持续时间 T_i 。

出于简化目的,附录 C 提供了计算表。

根据不同的参数(如作业工况、司机的经验),决定了用于 x 、 y 和 z 轴各向的正确值(平均值、平均值加或减标准差,或在两者之间)。

暴露量 $a_{w,eq,x,y,z}$ 以及时间 T_i 所对应振动暴露点 $P_{E_{i,x,y,z}}$ 见表 1。

将 x 、 y 和 z 每个轴向的暴露点 $P_{E_{i,x,y,z}}$ 相加。

所得出的最大值 $P_{E\text{ tot}}$ 应与表 2 中的值进行对比,如有必要,还应采取进一步的行动。另外,还可以使用图 1 或表 1 中的阴影区。

7.3.2.2 示例 1——小型轮胎式装载机

- 参数:
- 好的作业工况(平坦的地面条件);
 - 经验丰富的司机;
 - 典型的作业工况:装载和运料,4 h。

使用附录 B 中的平均值减去标准差:

机器作业工况	T_i/h	$1.4 \times a_{w,eqx}/$ (m/s^2)	P_{Ex}	$1.4 \times a_{w,eqy}/$ (m/s^2)	P_{Ey}	$a_{w,eqz}/$ (m/s^2)	P_{Ez}
小型轮胎式装载机 (装载和运料)	4	0.67	85	0.57	61	0.52	50
			$\Sigma=85$		$\Sigma=61$		$\Sigma=50$

$P_{E\text{ tot}} = \Sigma P_{Ex}, \Sigma P_{Ey}$ 或 ΣP_{Ez} 之中的最大值 = 85

结果:

由于每日总的振动暴露点低于 100,没有超出振动暴露行动值。如果结果接近行动值,采取合理的行动将来自振动暴露的危险减少至最低,并给工作人员提供关于减振的资料和培训。

7.3.2.3 示例 2——轮胎式装载机和履带式挖掘机

- 参数:
- 正常的作业工况(平坦的地面条件);
 - 经验丰富的司机;
 - 轮胎式装载机的典型作业工况:V 形作业(装载自卸车),4 h;
 - 履带式挖掘机的典型作业工况:采矿工况,2.5 h。

使用附录 B 的平均值:

机器作业工况	T_i/h	$1.4 \times a_{w,eqx}/$ (m/s^2)	P_{Ex}	$1.4 \times a_{w,eqy}/$ (m/s^2)	P_{Ey}	$a_{w,eqz}/$ (m/s^2)	P_{Ez}
轮胎式装载机(V 形动作)	4	0.99	200	0.84	145	0.54	61
履带式挖掘机(采矿)	2.5	0.65	53	0.42	20	0.61	45
			$\Sigma=253$		$\Sigma=165$		$\Sigma=106$

$P_{E\text{ tot}} = \Sigma P_{Ex}, \Sigma P_{Ey}$ 或 ΣP_{Ez} 之中的最大值 = 253

结果:

由于每日总的振动暴露点在 100~529 之间,超出振动暴露行动值,但没有超出振动暴露限值。如果暴露保持在暴露行动值以上,应实施合适的控制措施计划和健康监督。

7.3.2.4 示例 3——小型滑移装载机

- 参数:
- 恶劣的作业工况(恶劣的地面条件);
 - 经验低的司机;
 - 典型的作业工况:装载和运料,7 h。

使用附录 B 中的平均值加上标准差:

机器作业工况	T_i/h	$1.4 \times a_{w,eqx} /$ (m/s^2)	P_{Ex}	$1.4 \times a_{w,eqy} /$ (m/s^2)	P_{Ey}	$a_{w,eqz} /$ (m/s^2)	P_{Ez}
小型滑移轮胎式装载机 (装载和运料)	7	1.16	463	1.06	386	1.28	592
			$\Sigma=463$		$\Sigma=386$		$\Sigma=592$

$P_{E\text{ tot}} = \Sigma P_{Ex}, \Sigma P_{Ey}$ 或 ΣP_{Ez} 之中的最大值 = 592

结果:

由于每日总的振动暴露点在 529 以上,超出了振动暴露限值。应立即采取行动将暴露降低到暴露限值以下,如果暴露仍保持在暴露行动值以上,应实施合适的控制措施计划和健康监督。

8 证明文件

EN 14253:2003 中包含进行振动暴露评估时需报告在信息清单。

如果使用附录 B 的数据且未在现场对全身振动进行测量,则以下信息需要提交证明文件:

- a) 使用的振动数据的来源以及对其质量的评测结果。
- b) 振动数据的描述,如:
 - 机器类型;
 - 机器制造商;
 - 机器质量;
 - 制造年份;
 - 作业小时数。
- c) 暴露持续时间及其测定方式的描述。
- d) 评测时间。

附 录 A
(资料性附录)
机器类型及其典型作业工况

表 A.1 机器类型及其典型作业工况

机 器 类 型		典型作业工况
推土机	履带式推土机	通过前进/倒退运动进行推土作业
		通过松土器松土
		转场
	轮胎式推土机	通过前进/倒退运动进行推土作业
		转场
装载机	履带式装载机	装载和运料
		V形作业
		采矿工况(矿物挖掘;岩石工况)
		转场
	带(橡胶)履带的小型滑移装载机 (作业质量≤4 500 kg)	装载和运料
		V形作业
		转场
	轮胎式装载机	装载和运料
		V形作业
		采矿工况(矿物挖掘;岩石工况)
		转场
	小型装载机 (作业质量≤4 500 kg)	装载和运料
		V形作业
		转场
	小型滑移装载机 (作业质量≤4 500 kg)	装载和运料
		V形作业
		转场
轮胎式挖掘装载机		装载和运料
		V形作业
		挖掘
		转场
挖掘机	履带式挖掘机	挖掘 (正铲或抓斗附件)
		采矿工况 (矿物挖掘)
		液压破碎锤工况
		转场

表 A.1 (续)

机 器 类 型		典型作业工况
挖掘机	小型履带式挖掘机 (作业质量≤6 000 kg)	挖掘 (正铲或抓斗附件)
		液压破碎锤工况
		转场
	轮胎式挖掘机	挖掘 (正铲或抓斗附件)
		液压破碎锤工况
		转场
	小型轮胎式挖掘机 (作业质量≤6 000 kg)	挖掘 (正铲或抓斗附件)
		液压破碎锤工况
		转场
	履带式机械挖掘机	挖掘 (正铲或抓斗附件)
		采矿工况 (矿物挖掘)
		转场
	轮胎式机械挖掘机	挖掘 (正铲或抓斗附件)
		采矿工况 (矿物挖掘)
		转场
挖沟机	履带式挖沟机	作业周期
		转场
	小型履带式挖沟机	作业周期
		转场
	轮胎式挖沟机	作业周期
		转场
自卸车	自卸车 刚性车架自卸车	作业周期
		转场
		装载
		带载行驶
	小型车架自卸车(现场自卸车) (作业质量≤4 500 kg)	卸载
		无载行驶
		作业周期
		转场

表 A. 1 (续)

机 器 类 型		典型作业工况
自卸车	铰接车架自卸车	装载
		带载行驶
		卸载
		无载行驶
	小型铰接车架自卸车 (作业质量≤4 500 kg)	作业周期
		转场
	履带式自卸车	作业周期
		转场
	小型履带式自卸车 (作业质量≤4 500 kg)	作业周期
		转场
轮胎式铲运机		作业周期
		转场
自行式平地机		精平
		粗平
		转场
土方回填压实机		作业周期
压实机 单轮振动压实机		泥土振动压实(圆石)
		泥土振动压实(粗砂砾)
		泥土振动压实(粉料)
		沥青振动压实
		沥青无振动压实
		转场
压路机	充气轮胎压路机	泥土压实(沙)
		沥青压实
		转场
	静作用三轮压路机	泥土压实(沙)
		沥青压实
		转场
	带振动双轮压路机	泥土振动压实
		泥土无振动压实

附 录 B
(资料性附录)

土方机械全身振动发射的等效振动值

表 B.1 土方机械全身振动发射的等效振动值

机器族	机器种类	典型作业工况	平均值			标准偏差		
			$1.4 \times a_{w,eqx}$	$1.4 \times a_{w,eqy}$	$a_{w,eqz}$	$1.4 \times s_x$	$1.4 \times s_y$	s_z
			m/s ²					
压实机	单轮振动压实机	压实(大石块)	0.47	0.53	0.41	0.17	0.22	0.12
		压实(粉料)	0.29	0.28	0.28	0.08	0.17	0.11
	双轮振动压实机	沥青,带振动	0.33	0.40	0.48	0.11	0.08	0.14
		沥青,不带振动	0.35	0.43	0.36	0.13	0.20	0.19
自卸车	铰接车架自卸车	装载	0.29	0.41	0.24	0.17	0.23	0.16
		带载行驶	0.64	0.89	0.67	0.21	0.29	0.21
		空载行驶	0.82	1.02	0.81	0.26	0.26	0.28
		卸载	0.49	0.42	0.30	0.25	0.33	0.18
	小型铰接车架自卸车	工作循环	0.49	0.61	0.48	0.08	0.07	0.05
	刚性车架自卸车	装载	0.20	0.22	0.21	0.19	0.17	0.19
		带载行驶	0.61	0.63	0.82	0.21	0.24	0.34
		空载行驶	0.73	0.73	0.87	0.20	0.25	0.33
		卸载	0.37	0.37	0.33	0.14	0.13	0.08
挖掘机	小型履带式挖掘机	挖掘	0.33	0.21	0.19	0.19	0.12	0.10
		使用液压破碎锤	0.49	0.28	0.36	0.20	0.13	0.17
		转场	0.45	0.39	0.62	0.17	0.18	0.28
	履带式挖掘机	挖掘	0.44	0.27	0.30	0.24	0.16	0.17
		使用液压破碎锤	0.53	0.31	0.55	0.30	0.18	0.28
		采矿	0.65	0.42	0.61	0.21	0.15	0.32
		转场	0.48	0.32	0.79	0.19	0.20	0.23
	轮胎式挖掘机	挖掘	0.52	0.35	0.29	0.26	0.22	0.13
		转场	0.41	0.53	0.61	0.12	0.20	0.19
土方回填 压实机	土方回填压实机	作业周期	0.55	0.83	0.34	0.17	0.33	0.15
装载机	小型滑移转向装载机	装载和运料	0.86	0.73	0.93	0.30	0.33	0.35
	小型轮胎式装载机	装载和运料	0.94	0.86	0.65	0.27	0.29	0.13
	履带式装载机	装载和运料	0.89	0.67	0.52	0.12	0.16	0.10
		转场	0.58	0.49	0.60	0.18	0.12	0.15
		V形作业	1.24	0.93	0.63	0.41	0.35	0.18

表 B.1 (续)

机器族	机器种类	典型作业工况	平均值			标准偏差		
			$1.4 \times a_{w,eqx}$	$1.4 \times a_{w,eqy}$	$a_{w,eqz}$	$1.4 \times s_x$	$1.4 \times s_y$	s_z
			m/s ²					
装载机	滑移转向装载机 (履带)	V形作业	1.21	1.00	0.82	0.30	0.84	0.32
	轮胎式挖掘装载机	挖掘	0.28	0.26	0.20	0.09	0.16	0.06
	轮胎式装载机	装载和运料	0.84	0.81	0.52	0.23	0.20	0.14
		采矿	1.27	0.97	0.81	0.47	0.31	0.47
		转场	0.76	0.91	0.49	0.33	0.35	0.17
		V形作业	0.99	0.84	0.54	0.29	0.32	0.14
自行式 平地机	自行式平地机	精平	0.41	0.48	0.38	0.22	0.26	0.14
		粗平	0.61	0.64	0.78	0.21	0.21	0.30
		转场	0.39	0.36	0.58	0.25	0.25	0.34
吊管机	吊管机	作业周期	0.21	0.23	0.24	0.09	0.11	0.14
铲运机	轮胎式铲运机	作业周期	1.05	1.18	1.12	0.34	0.40	0.42
推土机	履带式推土机	推土	0.74	0.58	0.70	0.31	0.25	0.31
		用松土器松土	1.25	1.19	1.02	0.40	0.41	0.28
		转场	0.87	0.80	0.97	0.43	0.40	0.34
注：2005 年 4 月统计。								

附录 C
(资料性附录)

总的振动暴露点的计算格式表

机器工况	T_i/h	$1.4 \times a_{w,eqx} /$ (m/s^2)	P_{Ex}	$1.4 \times a_{w,eqy} /$ (m/s^2)	P_{Ey}	$a_{w,eqz} /$ (m/s^2)	P_{Ez}
			$\Sigma =$		$\Sigma =$		$\Sigma =$

$P_{E\text{ tot}} = \max. \Sigma P_{Ex}, \Sigma P_{Ey} \text{ 或 } \Sigma P_{Ez} =$

附录 D
(资料性附录)
全身振动暴露的文件格式示例

日期:
机器种类:
机器类型:
机器制造商:
序列号:
功率/kW:
机器质量/t:
制造年份:
工作小时数:
机器状态:
轮胎压力/bar:
工地类型:

座椅类型:
座椅制造商:
座椅悬挂装置:
座椅符合 GB/T 8419:
座椅行程/mm:
座椅状态:
司机质量/kg:
座椅是否按质量调节:
轮胎/履带等尺寸:

司机的经验:

典型运行条件	地面条件	地面硬度	要处理的物料	驾驶风格	暴露时间/h

备注:

附录 E
(资料性附录)

使用和降低土方机械作业工况振动水平的指南

正常调整和维修机器,平稳地操作机器和维修地面状况可以降低全身振动。下列措施可帮助土方机械用户降低全身振动水平:

- a) 使用正确类型和型号的机器、工作装置和附属装置。
- b) 按照制造商的建议保养机器:
 - 轮胎压力;
 - 制动和转向系统;
 - 操作装置,液压系统和联动装置。
- c) 保持机器作业和行驶的地面状况良好:
 - 清除一切大岩石或障碍物;
 - 填平一切壕沟和坑洞;
 - 提供机器并安排计划来维修地面状况。
- d) 采用符合 GB/T 8419 的座椅并保持座椅的保养和调整:
 - 按照司机的质量和体型调整座椅及其悬挂装置;
 - 检查和保养座椅悬挂装置和调节机构。
- e) 平稳地转向、制动、加速、换挡和移动附属装置。
- f) 为使振动水平最小,调节机器速度和行驶途径:
 - 绕过障碍物和粗糙的地面;
 - 当必需行过粗糙地面时,放慢速度。
- g) 尽量降低长作业周期或长距离行驶的振动;
 - 使用配备悬挂装置的机器;
 - 在轮胎式装载机上使用斗杆悬挂装置;
 - 如果没有悬挂装置,降低速度以防止颤动;
 - 长距离工地间应拖运机器。
- h) 全身振动带来的背痛可能是由其他危险因素引起,为尽量减少背痛的危险,应:
 - 调节座椅和操纵装置达到良好的坐姿;
 - 调节后视镜,尽量减少扭转身体;
 - 为减少长时间坐着,提供休息时间;
 - 避免从司机室或通道装置处跳下;
 - 尽量减少重复的搬运和提升负荷;
 - 在运动和休闲活动时间尽量减少一切撞击和摇晃。

附录 F (资料性附录)

土方机械减振的建立和报告指南

F.1 通则

很难精确建立降低传递给机器司机全身振动的减振装置(具体的硬件或软件)的有效性。土方机械上的振动等级因司机的技术、地面状况和机器特定工况的不同变化很大。这些变化对测量的振动等级的影响可能比为降低振动等级所作的机器修改更大。为建立机器改进后的减振,在振动测量期间需要对变量控制采取全面的试验设计,还需要对设计的减振按附录 A 所列机器的每种工况进行测量。

F.2 测量振动数据用试验的设计

司机振动等级的测量受很多因素影响,包括座椅调节、司机体重指数、司机风格、司机驾驶技巧、司机对振动的容忍、生产率要求、操作类型、地面条件、机器状态和机器设置。任何证明某特定机器设计能降低司机振动水平的试验均应进行试验方法的设计,设计的方法应能证明减振是由可控因素(验证中设计或机器)引起的,而不是由于干扰因素(以上描述的条件)引起的。在比较两台机器配置的振动测量中,耐用试验中宜采用合适的设计(如 Taguchi 设计)来控制干扰因素。应仔细选择外部排列的干扰因素并且可能需要进行初步试验。要求重复每项试验以进一步建立干扰因素的影响。试验中应给予司机充分的提醒。对一台机器操作熟练的司机可能对另一型号或另一个制造商的机器不熟练。

F.3 减振报告

建立降低机器振动水平所作改进的减振振动试验应报告下列信息:

- a) 描述减振装置和降低传递振动的一般方式。
- b) 找出能从该装置得到效益的机器族。
- c) 在附录 A 的每种工况和所有三个振动方向,对每个机器族,报告下列振动水平和全身减振百分比:
 - 机器有无改进的振动测量中的平均测量振动水平和标准偏差;
 - 期望的减振的百分率。
- d) 关于试验条件的详细资料(例如地面、操作工况、司机驾驶技能和运行速度)。

参 考 文 献

[1] 98/37/EC, 欧洲议会和欧盟理事会关于使各成员国有关机械设备的法律趋于一致的指令 (1998 年 6 月 22 日) (Directive of the European Parliament and of the Council of 22 June 1998 on the approximation of the laws of the member states relating to machinery).

[2] 2002/44/EC, 欧洲议会和欧盟理事会关于工作人员暴露于物理要素(振动)引起的危险的最低健康与安全要求的指令[指令 89/391/EEC 的条款 16(1)意义以内的第十六项个别的指令](2002 年 6 月 25 日)[Directive of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (sixteenth individual Directive within the meaning of Article 16(1) of Directive 89/391/EEC)].

[3] EN 474(所有部分) 土方机械 安全(Earth-moving machinery—Safety).

[4] EN 500(所有部分) 移动式道路建筑机械 安全(Mobile road construction machinery—Safety).

中 华 人 民 共 和 国
国家标准化指导性技术文件
土方机械 驾乘式机器暴露于全身振动
的评价指南 国际协会、组织和制造商
所测定协调数据的应用
GB/Z 26139—2010/ISO/TR 25398:2006

*

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

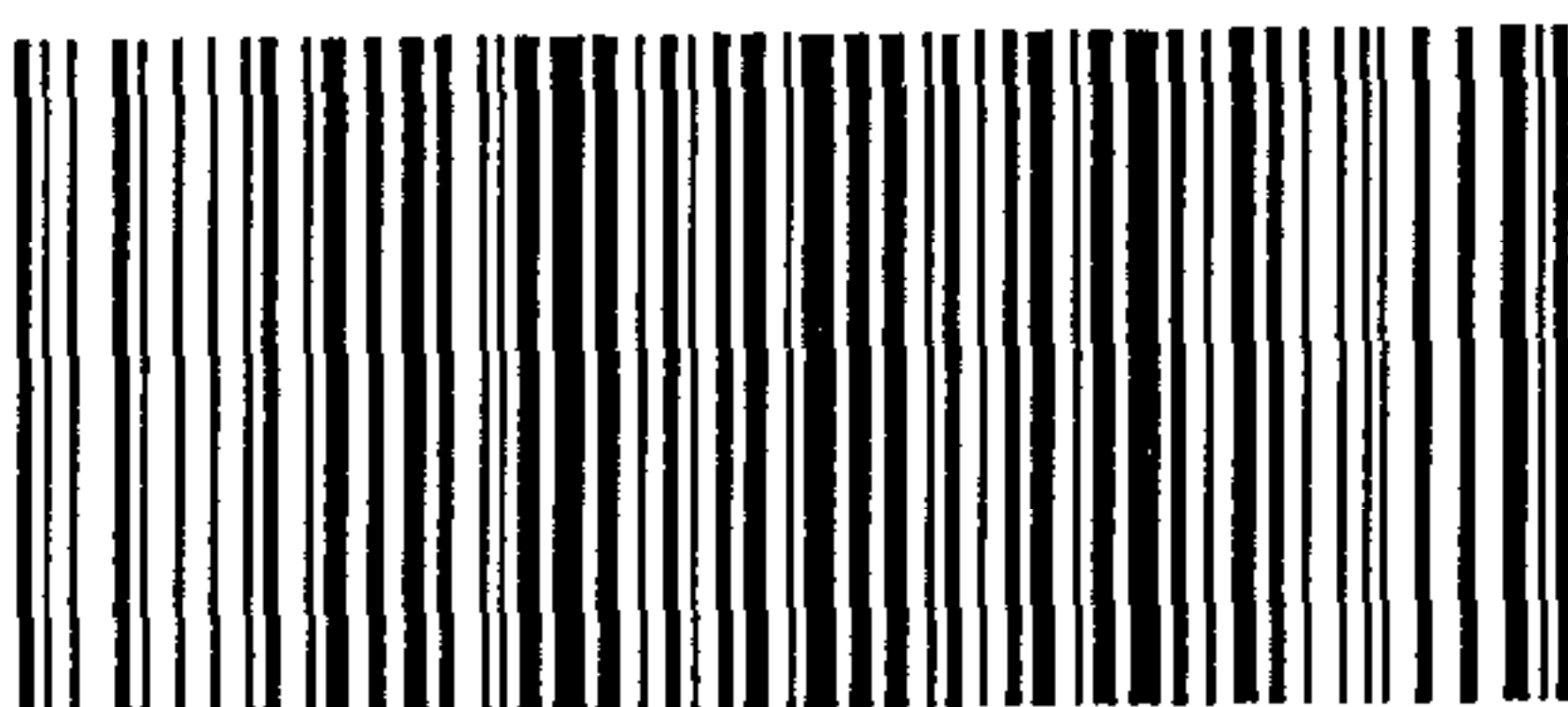
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 47 千字
2011年7月第一版 2011年7月第一次印刷

*

书号: 155066·1-43157

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/Z 26139-2010