

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1828—2004

代替 TB/T 1828—1997

铁道机车和动车组司机室 人体全身振动限值和测量方法

Limited values and measurement of human exposure to whole-body vibration
inside driver's cab of locomotive and powered car train-set

2004-04-22 发布

2004-11-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 限值要求	2
5 测量方法	2
6 试验报告	3
附录 A(资料性附录) 固定传感器的座垫结构示意图	4
附录 B(资料性附录) 测量记录表格	5
参考文献	6

前 言

本标准代替 TB/T 1828—1997《铁路机车司机室人体全身振动评价》。

本标准与 TB/T 1828—1997 相比主要变化如下：

——范围中取消了“干线”的限制，增加了“动车组”；

——补充了有关术语和定义；

——取消了计权加速度的振动限值；

——修改、补充了“测量方法”内容；

——修改了“读值方法”。

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国铁道部提出。

本标准由铁道部劳动卫生研究所归口。

本标准由铁道部劳动卫生研究所负责起草，株洲电力机车厂、大连机车车辆厂、大同电力机车有限责任公司参加起草。

本标准主要起草人：马筠、焦大化、陆亚兴、赵方、张惠山。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

TB/T 1828—1987、TB/T 1828—1997。

铁道机车和动车组司机室人体全身振动限值和测量方法

1 范 围

本标准规定了铁道机车和动车组司机室内部人体全身振动限值、测量方法和试验报告内容。
本标准适用于铁道机车和动车组司机室的设计、制造及产品检验。

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 8170 数值修约规则

GB/T 13441 人体全身振动环境的测量规范

ISO 8041 人体振动响应测量仪器

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

监测试验 monitoring test

用于产品质量的监督检验、验收和制造方自检所进行的试验。

3.2

全身振动 whole-body vibration

通过人体的支承面传递到整个身体的机械振动。

3.3

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，记为 VAL，单位为分贝 (dB)。

按定义此量为：

$$VAL = 20 \lg \frac{a}{a_0}$$

式中 a ——振动加速度有效值，单位为米每二次方秒 (m/s^2)；

a_0 ——基准加速度， $a_0 = 10^{-6} m/s^2$ 。

3.4

计权振动加速度级 weighted vibration acceleration level

振级

按照 GB/T 13441 规定的频率计权因子修正后的振动加速度级，单位为分贝 (dB)。

3.5

Z 振级 weighted vibration acceleration level for Z direction

按照 GB/T 13441 规定的 Z 向计权因子修正后的振动加速度级，单位为分贝 (dB)。

3.6

Y 振级 weighted vibration acceleration level for Y direction

按照 GB/T 13441 规定的 Y 向计权因子修正后的振动加速度级，单位为分贝 (dB)。

3.7

等效连续 Z 振级 equivalent continuous vibration level for Z direction

等效 Z 振级

在规定时间内 Z 振级的能量平均值,用 $VL_{z,eq}$ 表示,单位为分贝(dB)。

3.8

等效连续 Y 振级 equivalent continuous vibration level for Y direction

等效 Y 振级

在规定时间内 Y 振级的能量平均值,用 $VL_{y,eq}$ 表示,单位为分贝(dB)。

3.9

最高设计速度 maximum design speed

机车、动车组设计时所给定的最高速度,用 $v_{d,max}$ 表示,单位为千米每小时(km/h)。

[GB/T 3367.6,定义 5.18]

3.10

最高运行速度 maximum running speed

机车、动车组运行时所允许的最高速度,用 $v_{r,max}$ 表示,单位为千米每小时(km/h)。

[GB/T 3367.6,定义 5.17]

4 限值要求

机车、动车组司机室的等效 Z 振级($VL_{z,eq}$)和等效 Y 振级($VL_{y,eq}$)应分别小于等于 119 dB 和 114 dB。

5 测量方法

5.1 测量的量

5.1.1 测量的量为等效 Z 振级 $VL_{z,eq}$ 和等效 Y 振级 $VL_{y,eq}$ 。

5.1.2 每个测点至少应测量两个方向的振级,即铅垂于地板方向的等效 Z 振级 $VL_{z,eq}$ 和平行于地板、垂直于机车行进方向的等效 Y 振级 $VL_{y,eq}$ 。

5.2 测量仪器

5.2.1 基本要求

5.2.1.1 测量仪器应符合 ISO 1041 有关规定。

5.2.1.2 测量仪器应经国家认可的计量单位检定合格,并在规定期限内使用。

5.2.1.3 测量前应校准测量仪器,测量后再用振动校准器检查测量仪器示值,偏差应不大于 1 dB,否则测量无效。

5.2.1.4 测量仪器的量程应满足 90 dB~150 dB。

5.2.1.5 测量座椅时所用座垫式振动传感器的结构尺寸参考附录 A。

5.3 测点位置

5.3.1 振动传感器应设在司机室地板中央、正或副司机座椅垫的中部。两端设司机室的机车和动车组,每个司机室均应分别测量。

5.3.2 对于地板测点,应有受试者站在被测位置。传感器置于双脚之间,安装方式应牢固可靠。

5.3.3 对于座椅测点,应有受试者坐在座垫式传感器上,以自然放松的姿势背靠椅背,双手放在扶手上。人体接触区域的中心、传感器中点与测点三点应尽量重合,偏差应小于 100 mm。

5.3.4 受试者的体重应在 65 kg ± 10 kg 范围内。

5.4 测量条件

5.4.1 线路条件

5.4.1.1 应选择在干燥、无冻结混凝土枕的石渣道床、平直线路上进行测量。

5.4.1.2 轨道状况应良好。

5.4.1.3 应避免在通过桥梁、隧道、道岔、车站和会车时进行测量。

5.4.2 机车、动车组条件

5.4.2.1 机车、动车组应按照全整备重量的 2/3 及以上时进行测量。

5.4.2.2 测量时,机车或动车组应有适当的牵引负载,动力设备以约 2/3 额定功率工作。

5.4.2.3 被测机车应在列车的前端牵引。两端设置司机室的机车,被测司机室应处于前端。被测动车组司机室应在列车行进方向前端。

5.4.2.4 车轮踏面应处于正常运用状态。

5.4.3 工况条件

5.4.3.1 应在以下运行速度下测量:

a) 型式试验时的运行速度应为最高设计速度,需要时增加引起共振的车速;

b) 监测试验时的运行速度应为最高运行速度。

试验运行速度的波动范围应小于 $\pm 5\%$ 。

5.4.3.2 辅助机组均应正常运转,凡运转时间很短的辅助机组(如空压机),可不予考虑。

5.5 测量和数据处理

5.5.1 仪器指示系统的时间常数应为 1s,采样时间间隔应小于等于 1s。

5.5.2 每次连续测量时间应大于等于 2min。

5.5.3 每个测点测量 3 次,以 3 次测量数据的算术平均值,按照 GB/T 8170 的规则修约,取整数位的值作为该点的测量结果。如 3 次测量数据之间的最大差值大于 3dB,则应重新测量。测量记录结果参见附录 B。

6 试验报告

报告至少应包括以下内容:

a) 试验性质;

b) 机车和动车组:型号、编号、生产厂家;

c) 线路条件:钢轨长度、标准轨、无缝钢轨、长钢轨,轨枕(混凝土枕、木枕),道床(有碴、无碴);

d) 速度: $v_{d,max}$ 、 $v_{r,max}$;

e) 载荷;

f) 测量区段;

g) 测量仪器:名称、型号、编号、检定日期;

h) 仪器指示系统的时间常数;

i) 测量结果:测点位置,实际运行速度, $VL_{x,q}$, $VL_{y,q}$;

j) 测量过程中可能影响结果的情况说明;

k) 结论;

l) 测量单位、日期、测量者、审核、批准人。

附录 A
(资料性附录)
固定传感器的座垫结构示意图

单位为毫米

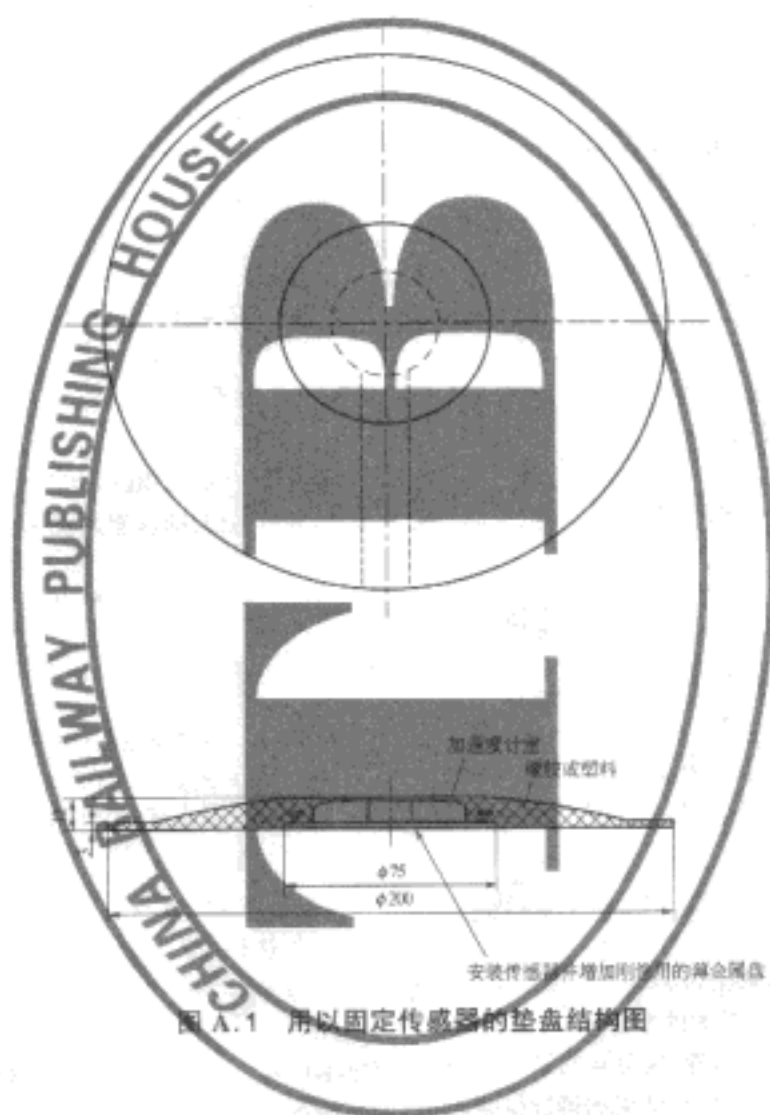


图 A.1 用以固定传感器的垫盘结构图

附录 B

(資料性附录)

测量记录表格

机车、动车组司机室人体全身振动测量表

编号

[illegible]

测量单位: _____ 测量者: _____ 校核: _____

测量日期: 年 月 日

参 考 文 献

- [1] 国家质量技术监督局. GB/T 3367.6—2000 铁道机车名词术语 内燃机车术语. 北京: 中国标准出版社, 2001
- [2] 国际标准化组织. ISO 2631-1 Mechanical vibration and shock-Evaluation of human exposure to whole-body vibration-Part 1: General requirements
- [3] 国家环境保护局. GB/T 10071—1988 城市区域环境振动测量方法. 北京: 中国标准出版社, 1989
- [4] 乔玲, 等. 两种全身振动评价方法对应关系的探讨. 铁道劳动卫生安全与环保, 1987(4): 22-24
- [5] 叶玉华, 等. 内燃、电力机车振动对乘务员身体的影响及评价. 铁道劳动卫生安全与环保, 1989(2): 6-9
- [6] 焦大化. 机车司机室全身振动测量方法的研究. 铁道劳动卫生安全与环保, 1989(3): 54-57
- [7] 乔玲, 等. 机车司机室内人体全身振动的测量与评价. 铁道劳动卫生安全与环保, 1990(3): 70-73

