

ICS 45. 020
S 60

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2846—2015

代替 TB/T 2846—1997

铁路地面信号产品振动试验方法

Vibration testing methods for products of railway signaling on earth

2015-06-24 发布

2016-01-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 术语和定义	1
3 试验分类	1
4 试验顺序	1
5 振动的方向	1
6 预 处 理	2
7 初始检查	2
8 被试产品的安装	2
9 被试产品的动作要求	2
10 试验方法	2
11 中间检测	5
12 恢 复	5
13 最后检测	5
参考文献	6

前 言

本标准按 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替了 TB/T 2846—1997《铁路地面信号产品振动试验方法》，与 TB/T 2846—1997 相比主要技术变化如下：

- 修改了 1 类振动试验中的适用产品（见表 1，1997 年版的表 1）；
- 增加了“预处理”（见第 6 章）；
- 增加了“初始检查”（见第 7 章）；
- 修改了“安装方式”（见 8.1，1997 年版第 5 章）；
- 增加了“安装夹具”（见 8.2）；
- 增加了“控制点的选择”（见 8.3）；
- 增加了“中间检测”（见第 11 章）；
- 增加了“恢复”（见第 12 章）；
- 增加了“最后检测”（见第 13 章）。

本标准由中国铁道科学研究院标准计量研究所提出并归口。

本标准起草单位：中国铁道科学研究院标准计量研究所、西安铁路信号有限责任公司、北京全路通信信号研究设计院有限公司。

本标准主要起草人：李鹏、姜里芝、安海君、李小帅、阴晓亮。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：TB/T 2846—1997。

铁路地面信号产品振动试验方法

1 范 围

本标准规定了铁路地面信号产品(以下简称产品)在振动台上进行一般振动试验(以下称振动试验)的方法。

本标准适用于铁路地面信号产品。

2 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

2.1

共振试验 resonance test

检查试件的特别指定部分有无共振现象,求出共振数值的试验。

注:共振试验中的振动是一种变频振动,振动频率在一定的频率范围内,以固定的扫频速率,不断地改变。主要用于找出试件共振频率,以做振动耐久试验。

2.2

振动性能试验 vibration performance test

比较给予振动时及不给予振动时的部件的性能的试验。

2.3

振动耐久试验 vibration durability test

检查部件对振动的耐久性能的试验。

3 试验分类

振动试验包括:共振试验、振动性能试验及振动耐久试验。根据给予产品的振动量值的大小,振动试验的种类见表1。

表1 振动试验种类

种 类	适 用 设 备
1 类	安装在室内的信号设备
2 类	安装在室外道旁的信号设备
3 类	安装在轨枕(整体道床)上的信号设备
4 类	直接安装在钢轨上的信号设备
注:产品适用在两类以上时,根据具体情况考虑重复进行试验。	

4 试验顺序

振动试验应按共振试验、振动性能试验、振动耐久试验的顺序进行,但共振试验和振动性能试验可以合并起来同时进行。

5 振动的方向

根据产品的安装状态,可从三个相互垂直的轴线上给以单向振动,三个方向的顺序是任意的。

振动是指安装在振动台的被试产品按给定的加速度全振幅及位移全振幅进行试验。

6 预 处 理

按照产品标准或相关技术规范进行预处理。

7 初始检查

按照产品标准或相关技术规范进行初始检查。

8 被试产品的安装

8.1 安装方式

被试产品安装在振动台上进行试验时,应采取与使用时相近的安装方式和状态。

被试产品应按正常的安装方式直接或借助于夹具紧固于振动台台面上,并尽量避免其他附加的紧固或捆扎。所有连接件(如电缆、导管、导线管)对被试产品的限制也必须和正常固定时的限制相似。如果试验必须使用某种专用接头,这些接头不应使试验有明显的影晌。

用于测量和控制的传感器,应牢固的刚性安装于被试产品与台面或夹具的固定点上,也可尽量靠近该固定点或其他规定的位置。

产品标准或相关技术规范应说明重力影响是否重要。如果重要,被试产品安装应保证重力作用方向与正常状态相一致。

8.2 安装夹具

安装夹具应能保证被试产品在规定的轴向上进行振动。

安装夹具应模拟实际安装情况。

安装夹具与被试产品组成的整体在质量上应尽量对称分布于振动台上,以使不平衡载荷减到最小。

8.3 控制点的选择

当夹具刚性较大且被试产品体积较小时,通常可用台面中心作为控制点;当夹具刚性对控制值影响较大时,可选择被试产品与夹具或振动台台面的连接点作为控制点;当被试产品体积较大,或用上述控制点不合适时,则可采用样品预期的或者在使用中测得的典型响应值的部位作为控制点;有时也可以将台面、夹具、试品上的各部位综合考虑作为控制点。控制点要根据试验不同的要求作具体的、适当的选择。

9 被试产品的动作要求

进行振动性能试验时要在试件动作状态下试验,而共振试验和振动耐久试验如无特殊规定,则可在无动作状态进行。但在进行振动耐久试验场合,应比较试验开始前及试验结束后被试产品的动作状态。

10 试验方法

10.1 共振试验

10.1.1 共振试验按以下方式进行:

- 各种试件共振试验的振动频率范围见表2,使振动频率连续上升及下降。
- 振动频率的变化速度,通常采用对数连续扫描,扫描速率小于或等于每分钟一个倍频程。
- 为准确识别共振点,可延长最低和最高的振动频率之间(例如某一种的10 Hz~150 Hz)往返一次所需的时间。
- 振动的往返次数不应少于1次。

- e) 低频范围规定为位移全振幅,高频范围规定为加速度全振幅,全振幅的变化是随着振动频率的变化而变化。加速度全振幅与位移全振幅及振动频率的关系如下式表示:

$$2\alpha = \frac{4\pi^2}{9\,807} \times 2d \times f^2 \approx \frac{2d}{10} \times \left(\frac{f}{5}\right)^2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

2α ——用重力加速度($9.806\,65\text{ m/s}^2$)的倍数表示的加速度全振幅;

$2d$ ——位移全振幅,单位为毫米(mm);

f ——振动频率,单位为赫兹(Hz)。

表 2 振动频率范围及振幅的大小

种 类	振动频率范围 Hz		振 动 大 小
1 类	10 ~ 150		加速度全振幅 4.90 m/s^2 ($0.5g$)
2 类	10 ~ 500		加速度全振幅 9.81 m/s^2 ($1g$)
3 类	低频振动	10 ~ 38	位移全振幅 2.5 mm
	高频振动	38 ~ 1 000	加速度全振幅 147 m/s^2 ($15g$)
4 类	低频振动	10 ~ 100	位移全振幅 2.5 mm
	高频振动	100 ~ 1 000	加速度全振幅 981 m/s^2 ($100g$)

10.1.2 在振动台推力不够,或者需要简化试验的场合,可以在表 3 所列的振动频率范围内用位移全振幅进行试验。

在表 3 所列振动范围,使振动频率连续上升或下降。

此外,振动频率的变化速度、往返次数等要求与 10.1.1 a) ~ d) 规定相同。

表 3 振动频率范围及位移全振幅

种类	振动频率范围 Hz	位移全振幅 mm
1 类	10 ~ 50	0.1
	50 ~ 150	0.01
2 类	10 ~ 70	0.1
	70 ~ 150	0.02
	150 ~ 500	0.002
3 类	10 ~ 38	2.5
	38 ~ 200	0.2
	200 ~ 1 000	0.008
4 类	10 ~ 100	2.5
	100 ~ 300	0.5
	300 ~ 1 000	0.05

注:最高振动频率及对应的位移全振幅的数值,作为参考列出。

10.2 振动性能试验

振动性能试验所用的方法和共振试验相同,按照表 2 或表 3 使振动频率连续上升及下降。

10.3 振动耐久试验

10.3.1 振动耐久试验的分类

各种类试品的振动耐久试验分为有共振的场合与无共振的场合。试验时间分为 A、B、C 三种。但

是无特别指出时,则按照 B 种,根据试验时间、振动台的能力等条件也可以按照 A 种或 C 种进行。

10.3.2 无共振的场合

无共振场合按表 4 规定进行。

表 4 振动耐久试验(无共振的场合)

种类	振动频率 Hz	A 种			B 种			C 种		
		位移全振幅 mm	参考加速度全振幅 m/s ² (g)	试验时间 min	位移全振幅 mm	参考加速度全振幅 m/s ² (g)	试验时间 min	位移全振幅 mm	参考加速度全振幅 m/s ² (g)	试验时间 min
1 类	20	0.60	9.81(1)	30	0.42	6.86(0.7)	300	0.30	4.90(0.5)	3 000
2 类	40	0.30	19.6(2)	15	0.23	13.7(1.4)	150	0.16	9.81(1)	1 500
3 类	100	0.74	294(30)	6	0.52	206(21)	60	0.37	147(15)	600
4 类	100	5.00	1 960(200)	6	3.50	1 370(140)	60	2.5	981(100)	600
注:上下、左右、前后方向试验时间都相同。										

10.3.3 有共振的场合

有共振场合按以下方式进行试验:

- a) 试品的共振点只有一个的情况,根据共振频率,用表 2 所列位移全振幅或加速度全振幅(其中加速度全振幅按公式 1 换算成 2d)按表 5 规定进行试验;然后再根据表 4 所规定振动频率和位移全振幅按表 6 所示试验时间进行试验。
- b) 试品的共振点在两个及以上的情况,选共振点的位移全振幅或加速度全振幅的较大的,按 a) 要求进行试验。

表 5 振动耐久试验(有共振的场合)

种类	振动频率	A 种		B 种		C 种	
		位移全振幅 mm	试验时间 min	位移全振幅 mm	试验时间 min	位移全振幅 mm	试验时间 min
1 类	共振振动频率	4d	8	2.8d	75	2d	750
2 类			4		38		375
3 类			1.5		15		150
4 类			1.5		15		150
注:上下、左右、前后试验时间都相同。							

表 6 振动耐久试验(非共振峰状态)的试验时间

种类	A 种	B 种	C 种
	试验时间 min	试验时间 min	试验时间 min
1 类	22	225	2 250
2 类	11	110	1 125
3 类	4.5	45	450
4 类	4.5	45	450
注:上下、左右、前后试验时间都相同。			

11 中间检测

按照产品标准或相关技术规范的要求进行中间检测。

12 恢 复

按照产品标准或相关技术规范的要求进行恢复。

13 最后检测

试验结束后,按照产品标准或相关技术规范的要求进行最后检测。

参 考 文 献

- [1] GB/T 2421.1—2008 电工电子试品环境试验 概述和指南
 - [2] GB/T 2421.2—2008 电工电子试品环境试验 规范编制者用信息 试验概要
 - [3] GB/T 2423.10—2008 电工电子试品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)
 - [4] GB/T 2423.43—2008 电工电子试品环境试验 第2部分:试验方法 振动、冲击和类似动力学试品的安装
 - [5] GB/T 2424.26—2008 电工电子试品环境试验 第3部分:支持文件和导则 振动试验选择
 - [6] GB/T 6444—2008 机械振动 平衡词汇
-

中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

铁路地面信号产品振动试验方法

Vibration testing methods for products of railway signaling on earth

TB/T 2846—2015

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市西城区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

中国铁道出版社印刷厂印刷

版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:0.75 字数:14 千字

2015年10月第1版 2015年10月第1次印刷

*



15 113 444 1

定 价: 10.00 元