

文章编号:1005—0523(2003)05—0009—02

铁路 LD 型复合轨垫轨道动力试验分析

朱成九, 金峻炎, 胡淑兰, 吕绍棣

(华东交通大学 土木建筑学院,江西 南昌 330013)

摘要:对 LD 型复合轨垫轨道动力试验分析,并与原 TB 型轨垫进行了对比试验分析,初步得出 LD 轨垫在减小钢轨轨枕的冲击方面确实要比 TB 垫效果好.

关键词:LD 型轨垫;TB 型轨垫;动力;试验分析

中图分类号:O326 **文献标识码:**A

随着我国经济的发展,铁路由于自身所具有的诸多优势而成为重要的客货运输工具,特别是近年来铁路不断提高列车速度,对钢轨和轨枕之间的弹性垫层,即轨下垫板提出了更高的要求.轨下垫板是轨道结构中的重要部件之一,在轮轨动力系统中起着重要的减振、消音作用,因而引起广泛关注,并进行了大量的研究.本文对 LD 型复合轨枕垫板进行轨道动力试验和分析,并与原 TB 型垫板进行了对比试验分析.

1 试验条件

列车:内燃机车东风 4B 牵引的客货运行列车(见表 1).

线路条件:上行线 54 km 钢轨的接头处、混凝土轨枕、路提型路基、石渣道床.

主要测试仪器:CRAS 动态信号采集系统,加速度计.

表 1 运行列车有关参数

车次	车别	编组辆数(辆)	车型	转向架型	自重和载重(T)
游 12	特快	12	25B	209PK	70.5
			25G		72.5

2 试验方法

众所周知,轨道线路钢轨接头处的轮轨动力作用较大,道床病害亦最为严重.因此,选择上行线 54 km 钢轨的接头处,试验测定钢轨及混凝土轨枕的振动加速度,测点布置如图 1 所示,在钢轨与轨枕间铺设一段新垫板,一个测点分别设在轨枕和钢轨上,另一个测点设在原来的轨枕和钢轨上.试验时将钢轨下腹的上沿及混凝土枕端头的测点部位先除锈和去杂物,然后打光、清洗、擦干,再将加速度计粘牢.当列车通过时,加速度计就将其信号经 DH5862 电荷放大器,通过数据采集仪采集至计算机处理.

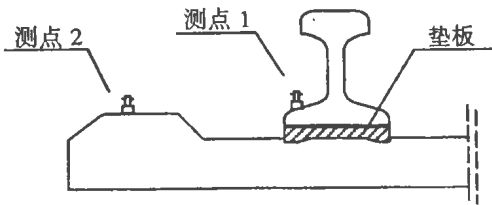


图 1 测点布置

3 试验结果及分析

由于场地条件所限,本次测试采用双通道数据采集.由于大秦线上每列重载运煤列车的编组、载

重、速度是基本相同的,故每列列车作用于钢轨的荷载可认为是相同的,因而不同类型钢轨轨垫的轨枕加速度是可以进行比较的.从测试可知,每列列

车的运行速度平均为 54 km/h.为了节省篇幅,本文只给出了其中的四幅响应曲线(如图 2 和图 3),而其它数据见表 2 所示.

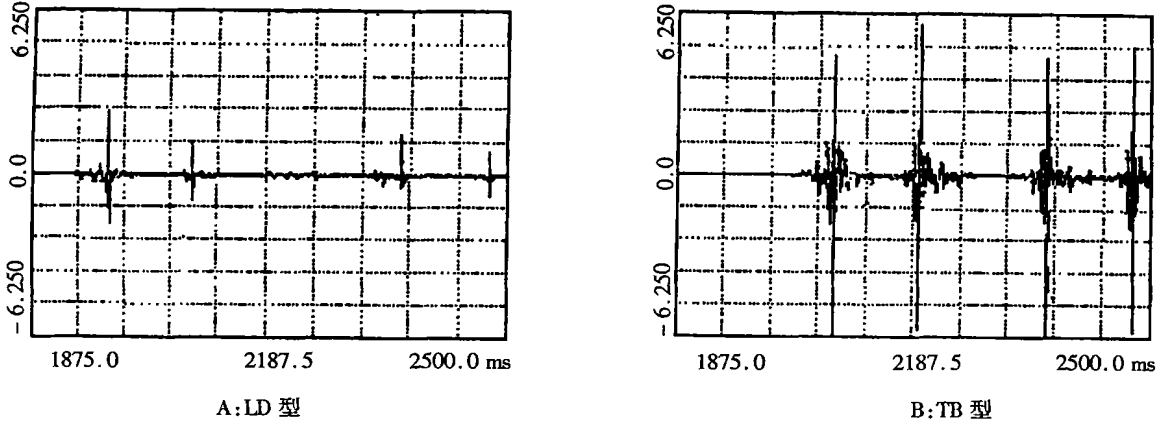


图 2 第一轨枕的加速度图

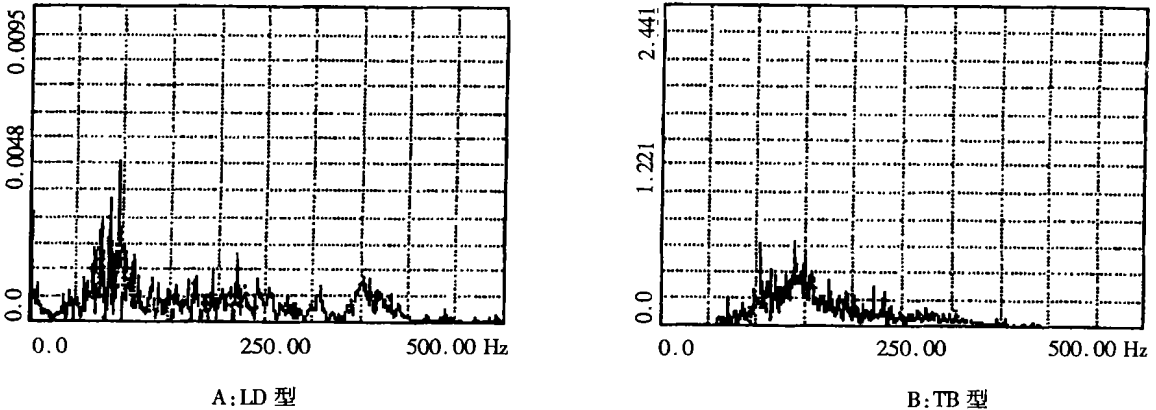


图 3 轨枕加速图功率谱图

表 2 轨枕和钢轨的最大加速度

	LD 型			TD 型	
129.5	1.233	5.032	520.1	5.032	5.042
1117.6	1.302	6.047	634.3	4.947	5.347
1289.1	1.174	5.188	1695.3	5.108	5.172
1979.7	1.401	5.212	2478.8	5.012	5.012
3212.5	1.230	5.312	2978.1	5.066	5.012
4396.9	1.616	4.962	3145.3	4.962	5.562
5556.3	0.974	5.347	3828.1	5.025	5.227
5670.3	1.016	5.051	4828.1	5.051	5.441
平均值加速度	1.2432	5.2688		5.0253	5.2268

1) 冲击加速度幅值比较
从测试数据可知,垫有 LD 垫板的迎车向钢轨接头下轨枕平均冲击加速度幅值为 $a_{SD}^s=1.243\times 8\text{ g}=9.944\text{ g}$,钢轨平均冲击加速度幅值为 $a_{SD}^s=5.27\times 8\text{ g}=42.16\text{ g}$;而垫有 TB 垫板的迎车向钢轨下轨枕平均冲击加速度幅值为 $a_{TB}^s=5.025\times 8\text{ g}=40.2$

g ,钢轨平均冲击加速度幅值为 $a_{TB}^s=5.227\times 8\text{ g}=41.82\text{ g}$.于是有轨枕的 $a_{TB}^s/a_{SD}^s=4.04$,钢轨的 $a_{TB}^s/a_{SD}^s=0.992$,即在相同的冲击下,LD 垫对轨枕的减振性能是 TB 垫的近四倍(见图 2),而对钢轨接头两者十分接近.

2) 功率谱的比较 (下转第 13 页)

[2] 赵锡宏,陈志明,等.高层建筑深基坑围护工程实践与分
析[M].北京:同济大学出版社,1996.

[3] 杭州市建筑业管理局.深基坑支护工程实例[M].北京:
中国建筑工业出版社,1996.

[4] 黄强,惠永宁.深基坑支护工程实例集[M].北京:中国建
筑工业出版社,1997.

[5] 秦惠民,叶政清.深基础施工实例[M].北京:中国建筑工
业出版社,1992.

[6] 龚晓南,高有潮.深基坑工程设计施工手册[S].北京:中
国建筑工业出版社,1999.

[7] 陈忠汉,黄书秋,等.深基坑工程[M].北京:机械工业出
版社,2002:64—64,511.

[8] 陈肇元,崔京浩.土钉支护在基坑工程中的应用[M].北
京:中国建筑工业出版社,2000.

Applied Study on the Selection of Foundation Pit Retaining Programmes Based on Clay

HU Xiao-yong¹, DENG Zhong-ping²

(1. Department of House-building of Nanchang Railway Bureau, Nanchang 33000; 2. Department of Nanchang Construction Engineering Quality
Supervision, Nanchang 330013, China)

Abstract: The paper analyses and summarizes the selection of foundation pit retaining programmes based on clay. Which
can offer a reference to the selection of foundation pit retaining programmes in similar clay zone.

Key words: clay; foundation pit retaining structure; selection of programmes

(上接第 10 页)LD 轨垫下轨枕加速度功率谱的平均
值为 0.003925,而 TB 轨垫下轨枕加速度功率谱的
平均值为 0.577.因此,后者与前者之比为 147.95
(见图 2).对于钢轨接头,当频率大于 250 Hz 时,两
者水平相当;当频率小于 250 Hz 时,TB 垫上钢轨接
头加速度功率水平低于 LD 垫上钢轨接头加速度功
率水平.

4 结 论

从试验结果来看,LD 垫板在减小钢轨轨枕的冲

击方面确实要比 TB 垫效果好,而对于钢轨的减振
效果还不能断定 LD 垫板和 TB 垫板到底哪一种更
好,有待进一步研究.而铁路轨下轨垫改进的重点
是其弹性指标(静刚度).

参考文献:

[1] 童大坝.铁路轨道[M].北京:中国铁道出版社,1989,8.

[2] 王福天.车辆系统动力学[M].北京:中国铁道出版社,
1991.

Analysis of the Track Dynamic Test about the Railway Compound LD-railpad

ZHU Cheng-jiu, JIN Jun-yan, HU Shu-lan, LV Shao-di

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper analyses the track dynamic test of the compound LD-railpad, based on the comparation with the
TB-raildpad. It is concluded that the compound LD-railpad is better than TB-railpad in reducing the impact of sleeper.

Key words: LD-railpad; TB-railpad; dynamic; test analysed