

文章编号: 1005-0523(2002)03-0028-03

捣固机作业对岔枕受力影响的研究

李新国, 余儿忠, 胡文

(同济大学 铁道建筑系, 上海 200331)

摘要:通过对道岔捣固车在养护作业中及作业后地岔枕受力影响的现场测试数据进行了分析,为预应力钢筋混凝土岔枕在列车提速、大型捣固机作业等条件下提供实测数据,从而对钢筋混凝土岔枕的强度作出评价。

关键词: 混凝土岔枕; 挠度; 弯矩

中图分类号: TU

文献标识码: A

与12号可动心轨提速道岔配套的混凝土岔枕在尺寸和承载能力上有很大加强,岔枕顶宽260 mm、底宽300 mm、高220 mm,通长均为单一截面形状,无轨下、中间截面之分,承载能力为正弯距23.6 kN·m,负弯距17.7 kN·m。但岔枕的加强给养护工作带来了困难,因此,采用大型机械养护势在必行。

为弄清道岔捣固车在养护作业中及作业后对岔枕受力影响,我们在苏州站对25号道岔进行了捣固作业现场测试,该道岔为12号可动心轨左开提速道岔。

1 混凝土岔枕的受力分析

道岔结构不同于普通线路的轨道结构,岔枕的受力情况比较复杂,通常可将道岔分为:转辙器、导曲线、辙叉和辙后四个部分,不同部分各有其受力特点。转辙器部分,尖轨与基本轨紧密贴靠或靠得很近,再加上铁垫板的受力,因此无须给予特别的注意。在导曲线和可动心轨辙叉部分,直股和侧股钢轨间隔布置着,受力轨和非受力轨之间的间隔也较大。当受力轨承受轮载时,非受力轨则由于与其它岔枕的联接而对岔枕有上拉的作用,这时在非受力轨下的岔枕截面上会产生向上的弯矩,具体的数

值会因枕下道床的支承情况而异,因此这一部分岔枕的受力已与转辙器部分的岔枕不一样了。在辙后部分,岔枕的长度也最长,直股与侧股的钢轨已全部分开,但非受力轨仍然有一定的向上拉的作用。

2 混凝土岔枕测点布置方式

为检验道岔捣固车在养护作业中及作业后对岔枕受力的影响,我们在两组道岔中各选择了两根岔枕作为测试枕,既在每组道岔的第42号枕和74号枕上各布置了测试轨枕弯距的应边片,此外,在对8号道岔进行测试时,还在第75号枕的正线外侧轨底和侧线外侧的轨底设置了位移计,以测定列车通过时的钢轨挠度,如图1所示。

3 混凝土岔枕测试结果

在14号道岔中,42号枕首先完成了贴片和接线工作,便开始了测试,接下来再在74号枕上贴片测试,因而42号枕的测试数据多于74号枕的。所选测试枕的弯矩及8号道岔末端的挠度测试值见表1~3(略)。

收稿日期: 2001-10-16

作者简介: 李新国(1959-),男,湖北潜江人,同济大学工程师。

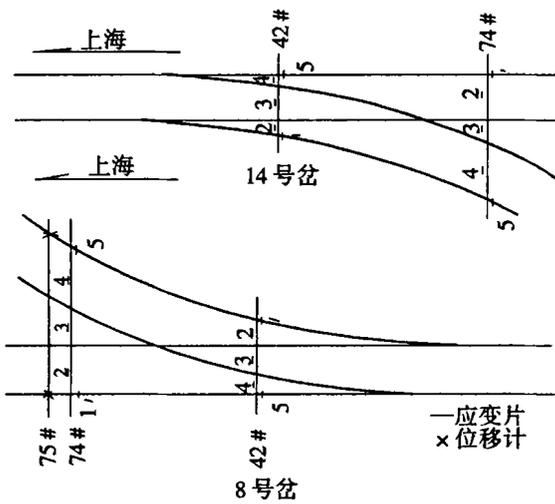


图1 混凝土岔枕测点布置

4 混凝土岔枕测试结果分析

由测试结果作如下的一些分析:

1) 14号岔岔枕42号枕外侧轨下截面(5号片)在捣固前正弯矩较小,捣固后正弯矩增大,而中间截面(4号片)捣固前负弯矩较大,捣固后负弯矩下降,说明未捣前道床密实均匀程度较差,捣固后,道床更为密实,轨枕的支承主要集中到轨下截面两侧,捣固已见效果.1号片为非受力轨的轨下截面,捣固前曾出现过正弯矩,说明非受力轨有下压作用,捣固后无反应,说明荷载主要由受力轨及其轨下道床承受,而侧股中间的2号片,捣固后的正弯矩有所增加,形成图2的受力状态.

3号截面捣固前有较大的正弯矩,达 $10.13 \text{ kN}\cdot\text{m}$,捣固后已有较大下降,说明枕下道床密实度增加,支承的长度增了,且较为均匀.

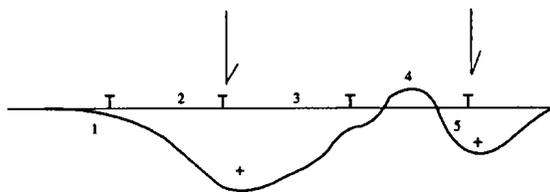


图2 14号岔岔枕42号枕受力状态

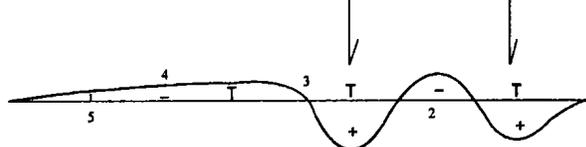


图3 14号岔岔枕74号枕受力状态

2) 74号枕是辙后最长的岔枕之一,1号片为受力轨的轨下截面,捣前为负弯矩,说明外口较软,捣

后均匀为正弯矩,可见外口支承已明显密实,2号片的负弯矩也有所增加,3号片仍处于大机作业范围,呈现负弯矩,4号、5号片在小机作业范围,经作业后道床的密实度也有所提高,最外侧非受力轨的作用使5号片产生负弯矩,但由于侧股轨道中间未捣固,而使4号片产生了正弯矩,但数值并不大,不超过 $3 \text{ kN}\cdot\text{m}$,74号枕的受力情况如图3所示.

再看8号道岔的情况.8号道岔首先完成了74号枕的贴片接线,并开始测试.由测试数据可见,8号道岔的原始状态较14号道岔为好.42号枕的5号片为受力轨的轨下截面,捣固后的正弯矩要小于捣固前,说明枕下道床的支承得到加强并较为均匀,其它截面的负弯矩捣后都有所下降,说明道床密实的均匀性得到改善,其受力情况如图4所示.

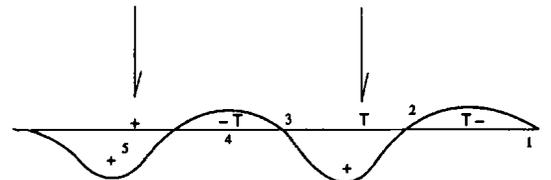


图4 8号道岔42号枕受力状态

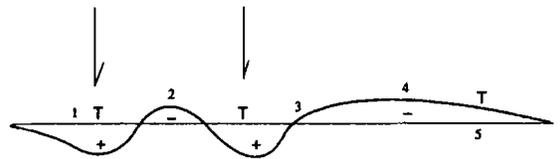


图5 8号道岔74号枕受力状态

74号枕的:号片受力轨的轨下截面,捣固后的正弯矩值有所下降,2号片的负弯矩值捣后也有所下降,3号片的负弯矩变化不大,这几个片子的所在位置为大机作业范围,4号和5号为小机作业范围,负弯矩值变化不大,74号枕的受力状态如图5所示.

由于这次测试时所有列车均为直向通过,故侧向过丰时的情况无法反映.在8号道岔的最后一根长岔枕75号(4.8 m)的直股和侧股外侧钢轨底安装了挠度计(见图1),测试数据表明捣固后直股钢轨的下挠及翘均有所降低,而侧股钢轨的下挠有所降低,但上翘基本持平.

5 结论

在整个测试过程中,测得的正弯矩的最大值为 $10.98 \text{ kN}\cdot\text{m}$,为岔枕承载能力的 46.5% ,最大的负弯矩值为 $12.30 \text{ kN}\cdot\text{m}$,为承载能力的 69.5% ,绝大多数的测定值在承载力的 30% 左右,捣固作业时,

岔枕的受也不大,因此岔枕的强度是足够的.

参考文献:

[1] 童大坝. 铁路轨道[M]. 北京: 中国铁道出版社, 1987.

[2] 王午生. 铁道线路工程[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999.

[3] 李新国. 预应力钢筋混凝土岔枕受力分析[J]. 华东交通大学学报, 2001, (1).

Research on Mechanical Behavior Study of Switch Sleeper Caused by Ramming Machine on the Site

LI Xin-guo, YU Er-zhong, HU Wen

(Dept. of Railway Architecture Eng., Tongji Univ., Shanghai 200331, China)

Abstract: Based on the engineering practice, the mechanical behavior of the reinforced concrete sleeper caused by ramming machine is studied. Under high speed of the train and construction of the large ramming machine, the strength of reinforced concrete sleeper, which has been checked by a case record on the site, is strong enough.

Key words: concrete switch sleeper; deflection; moment.

(上接第 23 页)

[14] 王玉鑫. 乳状液膜法处理磷酸根废水的研究[J]. 水处理技术, 1991, 17(3): 201~206.

[15] Zhang Xiujuan et al. New Surfactant LMS-2 for Industrial Application in Liquid Membrane Separation[J]. Water Treatment, 1988, 3(2): 233~237.

[16] 缪仕顿. 应用液膜法处理含酚废水[J]. 化工环保, 1987, 7(6): 344~349.

[17] 汪景文, 等. 液膜法处理焦化厂含酚废水的中试工艺与设备水处理技术[J]. 水处理技术, 1988, 2(1): 57~63

[18] 秦非, 等. 混合型表面活性剂液膜法处理含酚废水的研究[J]. 膜科学与技术, 1997, 17(1): 29~32.

[19] 秦非, 等. 液膜法处理含酚废水的研究[J]. 环境化学, 1997, 16(3): 247~251

[20] 杨继生, 等. 液膜法提取水溶液中的苯胺[J]. 环境化学, 1998, 17(1): 90~95.

[21] 沈力人, 等. 液膜处理对硝基苯胺废水的研究[J]. 水处理技术, 1997, 23(1): 45~49.

[22] 潘碌亭, 等. 乳状液膜法处理造纸黑液研究[J]. 环境保护, 1998, (1): 20~24.

[23] 潘碌亭, 肖锦. 乳状液膜法处理含柠檬酸工业废水的研究[J]. 环境化学, 1999, 18(4): 354~358

[24] 严忠, 等. 液膜的电破乳[J]. 膜科学与技术, 1992, 12(4): 5~11.

[25] 刘百年, 等. 利用高压脉冲电场破坏 W/O 型乳状液机理研究[J]. 膜科学与技术, 1993, 13(1): 30~38.

The Application of Emulsion Liquid Membrane Separation Technology in Wastewater Treatment

PENG Xiao-wen

(Southen Institute of Metallurgy, Nanchang 330013, China)

Abstract: The study of emulsion liquid membrane separation technology and its application in wastewater treatment are introduced in this paper.

Key words: emulsion liquid membrane; wastewater treatment