

钢轨探伤回放分析和伤损图谱

李正中 张文仁 黄祖泽 郑双朝
汤文锋 易正红 毛少虎 张亮 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

钢轨探伤回放分析和伤损图谱

李正中 张文仁 黄祖泽 郑双朝 编 著
汤文锋 易正红 毛少虎 张 亮

中国铁道出版社

2014·北京

图书在版编目(CIP)数据

钢轨探伤回放分析和伤损图谱/李正中等编著. —北京: 中国铁道出版社, 2014. 7

ISBN 978-7-113-18642-5

I. ①钢… II. ①李… III. ①钢轨—探伤—图谱 IV. ①U213.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 109573 号

书 名: 钢轨探伤回放分析和伤损图谱

作 者: 李正中 张文仁 黄祖泽 郑双朝 汤文锋 易正红 毛少虎 张 亮 编著

策划编辑: 邱金帅

责任编辑: 邱金帅

编辑部电话: 021-73347

电子信箱: shuai827@gmail.com

封面设计: 崔 欣

责任校对: 龚长江

责任印制: 陆 宁 高春晓

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京尚品荣华印刷有限公司

版 次: 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 7.75 字数: 117 千

书 号: ISBN 978-7-113-18642-5

定 价: 40.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。电话: (010) 51873174 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 51873659, 路电 (021) 73659, 传真 (010) 63549480



前 言

随着无损检测技术的发展,数字钢轨探伤仪、大型钢轨探伤车在钢轨探伤中得到广泛应用,尤其是数字钢轨探伤仪强大的回放分析功能在生产实践中发挥重要作用,有效地预防伤损漏检和监控伤损发展。近年来,广州铁路(集团)公司工务系统在大力推广使用数字钢轨探伤仪和大型钢轨探伤车的同时,不断强化和改进探伤回放分析工作,注重回放分析与伤损复核管理,优化伤损回放分析监控流程,有效地减少伤损漏检几率,在钢轨防断方面取得明显效果。

为进一步提高探伤人员的伤损回放分析能力,广州铁路(集团)公司工务处组织对数字钢轨探伤仪、大型钢轨探伤车使用以来积累的断轨、弯轨和裂纹等实物伤损图片和典型 B 显图进行收集整理,对伤损 B 显图与钢轨实物伤损图片和 A 显图等图谱进行对照分析,编撰了《钢轨探伤回放分析和伤损图谱》。本书共分四章,第一章介绍钢轨探伤回放分析作业标准,对探伤数据回放分析作业目的、人员资质与要求、作业流程、作业数据与管理等进行叙述;第二章介绍数字钢轨探伤仪 B 显图与实物伤损对照分析图谱,对断轨、弯轨、裂纹等典型实物伤损与 B 显图进行对照分析;第三章介绍数字钢轨探伤仪 B 显图与 A 显图

对照分析图谱,对常见的轨头核伤、螺孔裂纹、轨底伤损等进行分类,旨在提高回放人员的分析判断能力;第四章介绍大型钢轨探伤车伤损分析图谱,对大型钢轨探伤车日常发现的典型钢轨伤损图谱进行剖析,目的为促进回放人员提高大型探伤车的伤损识别能力,并与数字钢轨探伤仪伤损图谱相互借鉴。期望本书能够成为一本实用的钢轨探伤回放分析手册,为现场从事钢轨探伤作业、回放分析及管理的人员提供有益的参考。

本书的出版得到了有关单位和部门的大力支持与帮助,在此表示衷心的感谢! 由于时间和编者水平有限,疏漏与不足之处在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者
二〇一四年五月



目 录

第一章 钢轨探伤回放分析作业标准	1
第一节 回放分析作业目的	1
第二节 回放分析人员资质与要求	1
第三节 回放分析作业流程	2
第四节 作业数据收集与管理	4
第五节 回放分析作业内容	4
第二章 数字钢轨探伤仪 B 显图与实物伤损对照分析图谱	14
第一节 数字钢轨探伤仪探头组合及通道颜色	14
第二节 典型断轨伤损图谱	17
第三节 弯断钢轨伤损图谱	53
第四节 裂纹伤损图谱	66

第三章 数字钢轨探伤仪 B 显图与 A 显图对照分析图谱	77
第一节 轨头核伤	77
第二节 轨颞核伤	86
第三节 螺孔裂纹	89
第四节 轨底中部伤损	97
第五节 其他伤损	99
第四章 大型钢轨探伤车伤损分析图谱	103
第一节 大型钢轨探伤车探轮组合及探头晶片的显示颜色	103
第二节 轨头核伤	105
第三节 螺孔裂纹	111
第四节 轨腰伤损	113
第五节 其他典型伤损	115

第一章 钢轨探伤回放分析作业标准

第一节 回放分析作业目的

钢轨探伤回放分析作业目的为及时发现探伤作业中漏检漏判伤损,预防和减少钢轨折断;监控探伤班组的作业质量和作业标准化,督促提高探伤质量;加强伤损资料分析与应用,建立健全伤损图库,掌握伤损变化规律。

第二节 回放分析人员资质与要求

1. 探伤回放分析人员应具有高中(或同等学历)及以上文化程度,具有较强的文化素质与职业道德修养,遵章守纪、爱岗敬业、服从指挥、团结协作。
2. 探伤回放分析人员应具有无损检测超声波探伤技术资格,熟悉数字钢轨探伤仪的原理和操作,且具有一定年限及以上现场探伤工作经验。
3. 掌握无损检测、钢轨探伤基础知识,能运用基础理论对波形进行正确地分析和判断。
4. 熟练掌握数字钢轨探伤仪的操作使用、维修保养、性能测试及探伤方法,熟悉现场探伤作业和判伤标准、流程,能对伤损进行准确地定性、定位、定量分析。
5. 掌握计算机操作知识,能够熟练操作文档、制作处理表格,了解一般线路知识,熟悉线路情况和钢轨伤损特征。

第三节 回放分析作业流程

1. 探伤工区(班组)每日作业后将数据及时上传到探伤车间,车间收集齐全后统一上报工务段探伤回放分析组,上报内容含日探伤完成情况和当日发现的重伤、轻伤资料。

2. 分析员下载、解压探伤数据,将其分类保存建库,并做好数据备份,防止丢失。

3. 分析员进行数据分析,分析情况形成《探伤数据回放日报表》,报工务段线路技术科探伤主管、探伤车间。

4. 探伤车间收到《探伤数据回放日报表》后,将表内疑似伤损和探伤作业问题下发至工区(班组),并组织进行分析和现场复核确认,及时将整改、复核情况按要求反馈到回放分析组、线路技术科探伤主管。

5. 回放分析组每日收集《探伤数据回放日报表》整改反馈情况,并对车间反馈情况进行监督检查和现场抽查核实,形成闭环管理。每周形成回放分析周报,每月形成回放分析月报。

回放分析作业流程如图 1—1 所示,小型探伤仪探伤数据回放日报表见表 1—1。

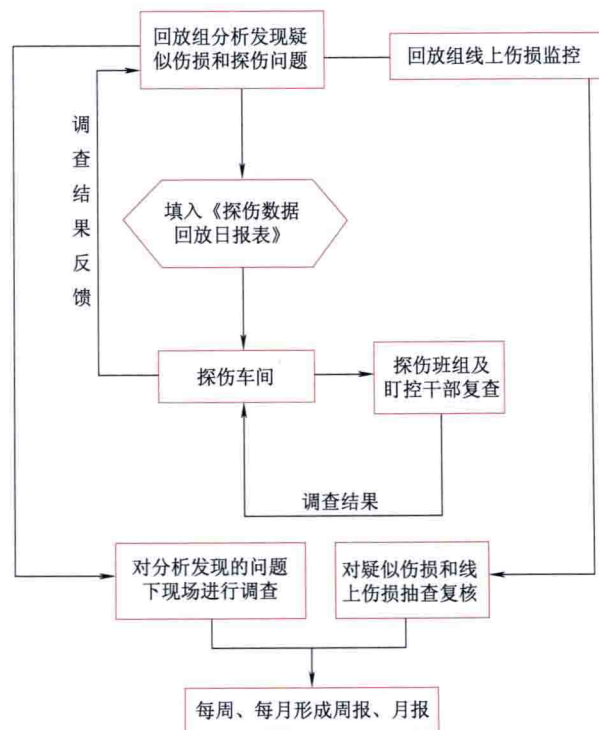


图 1—1 回放分析作业流程

表 1—1 小型探伤仪探伤数据回放日报表

单位	班组	作业日期	回放日期	回放人																
作业问题	回放区间																			
	漏检里程																			
	超速里程																			
	仪器耦合状况																			
	探伤灵敏度																			
	其他问题																			
现场判伤情况复查	序 号	线、行别	伤损里程	股别	所属工区	作业日期	现场判伤情况	分析伤损里程	是否标记	分析伤损结果										
	1																			
	2																			
	3																			
现场未判疑似伤损情况	序 号	线、行别	里程或站名岔号	股别	所属工区	作业日期	仪器编号	伤损描述	伤损级别	A 显情况	B 显图形	灵敏度	通知复核时间	复核伤损情况	复核判伤程度	复核仪器编号	复核灵敏度 (dB)	复核日期	复核人	备注
	1																			
	2																			
	3																			

1. 回放情况:共回放仪器 台,发现可疑伤损 处,标准化作业问题 个。
2. 疑似伤损级别分“▲▲▲”、“△△△”和“△△”,工区要按级别规定的时间完成复核和反馈。

第四节 作业数据收集与管理

1. 每日探伤数据需由分析组人员在 24 h 内进行 100% 回放,发现伤损遗漏或异常波形及现场标准化作业问题一律纳入《探伤数据回放日报表》进行闭环管理。

2. 对钢轨探伤仪探伤数据及各类回放分析台账报表保存时间不少于 2 年。发生断轨后需至少对最近 3 个周期的探伤数据进行对比分析和追溯,并形成分析意见。

3. 对回放发现的伤损实行分级管理,按轻重缓急复核。重大伤损用“▲▲▲”表示,须当天完成复核确认,当日反馈情况;重伤伤损用“△△△”表示,3 天内完成复核确认,3 日内反馈情况;一般伤损用“△△”表示,由探伤工区在探伤周期内完成复核、监控,周期内反馈情况。

4. 探伤回放日报、周报、月报发现的重点伤损和典型作业问题要建立考核管理和跟踪检查制度。周报、月报主要内容为分析里程、仪器问题(显示、调试等)、可疑伤损及复核确认情况、标准化作业、线路薄弱地段、需加强注意处所及伤损发展等情况。

第五节 回放分析作业内容

以广州铁路(集团)公司使用的 GT-2B 型数字钢轨探伤仪和 JGT-10 型数字钢轨探伤仪为例进行说明。

(一)GT-2B 型数字钢轨探伤仪回放分析操作

1. 探伤作业要求

(1)作业前要在检测记录表(图 1—2)内正确输入线别、线名、里程加减、轮缘方向、起始点里程、里程、左右股等管理数据,按规定调好探伤灵敏度,按线路钢轨状态把仪器工作状态设置到最佳状态。

检测记录表					
线 别			线 名		
里程加减	减少		轮缘方向	右	
起 始 点	500	+ 0	里 程	507	+ 167 km
轨 号	1234		轨 型	P60	
左 右 股	左股		直 曲 线	直线	
枕轨类型					
伤损种类	500		伤损编号		
生 产 厂					
日 期	2000年8月4日				
上一项 下一项 取 消 输入法 存 储 返 回					

图 1—2 检测记录表

- (2)作业前调节好供水系统,同时注意仪器显示屏耦合不良信息提示,确保各探头耦合良好。
- (3)作业前注意检查各通道探头是否装反、探头线是否接错。
- (4)认真分辨钢轨上固有的正常反射波,如焊缝焊筋轮廓、尖轨切变面、辙叉心与钢轨连接切变面、基本轨切变面等正常反射回波。
- (5)作业过程中应隔一定里程数进行里程校正,如里程设置错误或长短链地段,进入检测记录表在里程处进行重新修改。
- (6)仪器上道调试好后,应由带班人员进行确认,操作人员除调整灵敏度、探头位置、里程校对外,不得随意调整仪器内部设置。
- (7)仪器的存储数据内存量有限,数据存储满后,界面会有条蓝色方框提示下载数据,这时全程记录会自动切换成关

闭状态;再次探伤时,要将其重新打开。

(8)作业中尽量每探伤 1~2 km 按返回键保存一条数据,以免因数据存储过长引起数据混乱。

(9)探伤班组每天作业完成后要按照仪器提示下载步骤将数据拷入 U 盘内,确定数据下载成功后,在第二天上班前方可将数据清零。

(10)作业标记:作业中对新发现的重伤钢轨、已加固的重伤钢轨和轻伤钢轨,应打上相应的“△”伤损标记;对桥梁、隧道、探伤重点地段,应打上“≈”关注标记(分别在进出时打一个“≈”);对焊缝接头打上“×”放过标记;对道岔和股道探伤时,应在仪器探伤前输入相应的道岔编号和股道编号。

2. 回放分析设置

(1)过滤设置(图 1—3):分析前设置好 B 显过滤值,各通道过滤数值不可设置过大,以免伤损被过滤掉。设置参考:37°为 1,70°为 3,0°为 5,0°失波为 10,启用显示过滤打“√”。

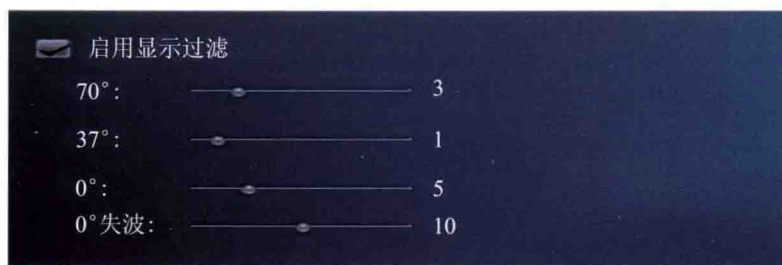


图 1—3 过滤设置

(2)拼孔设置(图 1—4):37°探头和 0°探头拼孔,首先用 5、6 通道(后 37°+0°探头)作基准,将 4 通道(前 37°探头)上的滚动条拖至最左边;各 70°探头拼孔,首先 1 和 1A 通道不要动,作基准,将 3 通道重合并拼在 1 通道上,3A 通道重合并拼在 1A 通道上,2 和 2A 通道有两条波,拼在 1 和 1A 通道上。

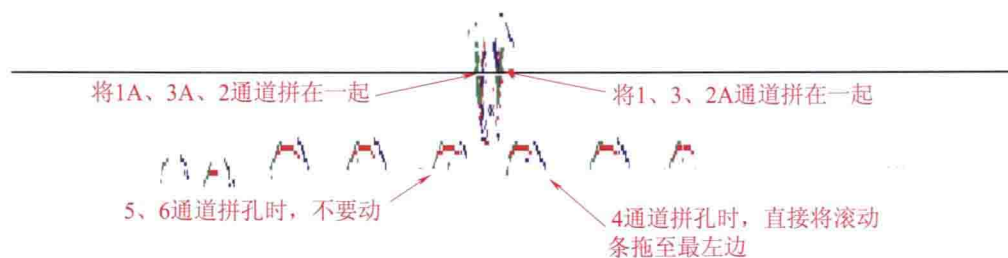


图 1—4 拼孔设置

3. 回放分析软件操作方法

GT-2B 型数字钢轨探伤仪回放分析软件各功能键(图 1—5)作用及操作方法如下所述。

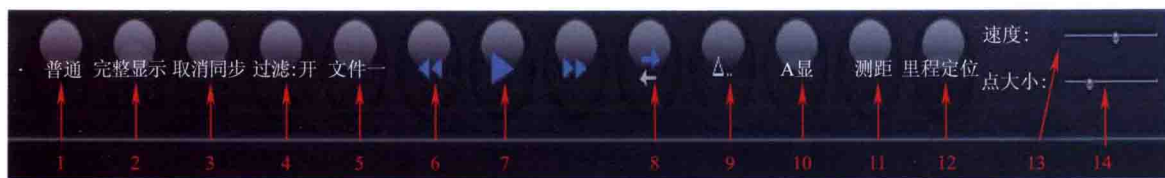


图 1—5 GT-2B 型数字钢轨探伤仪回放分析软件功能键

- (1)回放方式选择:分为普通和智能两种,按下切换。
- (2)回放界面的显示:分为完整显示和拼孔显示两种,按下切换。
- (3)同步显示:对 2 个回放文件播放的控制,选择是否同步播放。
- (4)过滤开关:选择是否过滤,过滤主要是对回放文件 B 显点数的控制,过滤杂波,使回放界面更洁净。
- (5)回放文件的切换:对 2 个回放文件进行切换分析。
- (6)回放方向:分为左步进和右步进两种,按前头方向选择。

- (7)自动回放选择:播放与停止,也可按空格键进行快捷操作。
- (8)回放界面方向的选择:向左或向右回放。
- (9)事件列表选项:用于查看每条数据探伤工操作仪器的情况。
- (10)A 显界面的调取:用于调取 A 显辅助判伤。
- (11)测距:测量伤损的位置,测定疑似伤损距参照物的距离,便于现场复核。
- (12)里程定位:用于快速定位需查找的里程或伤损位置。
- (13)速度:用于回放界面速度的控制。
- (14)点大小:用于设置回放界面 B 显图形的大小。

(二)JGT-10 型数字钢轨探伤仪回放分析操作

1. 探伤作业要求

- (1)作业前要在探伤时间参数调整表(图 1—6)内正确输入工号、线别、线名、里程增减、里程、左右股等管理数据,按规定调整好探伤灵敏度,按线路钢轨状态把仪器工作状态设置到最佳状态。
- (2)作业前调节好供水系统,同时注意仪器显示屏耦合不良信息提示,确保各探头耦合良好。
- (3)作业前注意检查各通道探头是否装反、线头是否接错或内部设置是否正确。
- (4)作业过程中应隔一定里程数进行里程校正,如里程设置错误或长短链地段,进入探伤时间参数调整表在里程处进行重新修改。
- (5)仪器上道调试好后,应由带班人员进行确认,操作人员除调整灵敏度、探头位置、里程校对外,不得随意调整仪器内部设置。
- (6)作业中最好使用 A、B 同显的方式,注意仪器超速报警提示。

探伤时间参数调整		
工号: 0000 线别: 下行 线名: DX02 里程增减: 里程减少 左右股: 左股钢轨 里程: 0000 公里 000 米		
2008年 10时	10月 00分	30日 00秒

图 1—6 探伤时间参数调整表

(7)认真分辨钢轨上固有的正常反射波,如焊缝焊筋轮廓、尖轨切变面、辙叉心与钢轨连接切变面、基本轨切变面等正常反射回波。

(8)探伤班组每天作业完成后要按照仪器提示下载步骤将数据拷入 U 盘内,下载时注意先关机再插入 U 盘,然后再开机下载数据。当确定数据下载成功后,在第二天上班前方可将数据清零。

(9)作业标记:作业中对新发现的重伤钢轨、已加固的重伤钢轨和轻伤钢轨,应打上相应的“△”伤损标记;对桥梁、隧道、探伤重点地段,应打上“* *”关注标记(分别在进出时打一个“* *”);对焊缝接头打上“*”放过标记;对道岔和股道探伤时,应在仪器探伤前输入相应的道岔编号和股道编号。

2. 回放分析设置

(1)过滤设置(图 1—7):分析前设置好 B 显过滤值,各通道过滤数值不可设置过大,以免伤损被过滤掉。设置参考:37°为 1,70°为 3,0°为 5,忽略 0°失波和 0°忽略迟到波选项打“√”。

(2)拼孔设置(图 1—8):以 0° 探头和后 37° 探头作参照基准, 37° 探头拼孔先找到正常螺孔 0° 探头螺孔波及失波处,量出两点间距离,然后移动前 37° 探头将螺孔拼成正“八”字;各 70° 探头拼孔先在接头处找 0° 探头轨底失波处,用测距起点线和终点线分别对准 0° 探头失波起、终点,再将前向、后向、直打各 70° 探头出波移到测距起、终点线间即可。



图 1—7 过滤设置

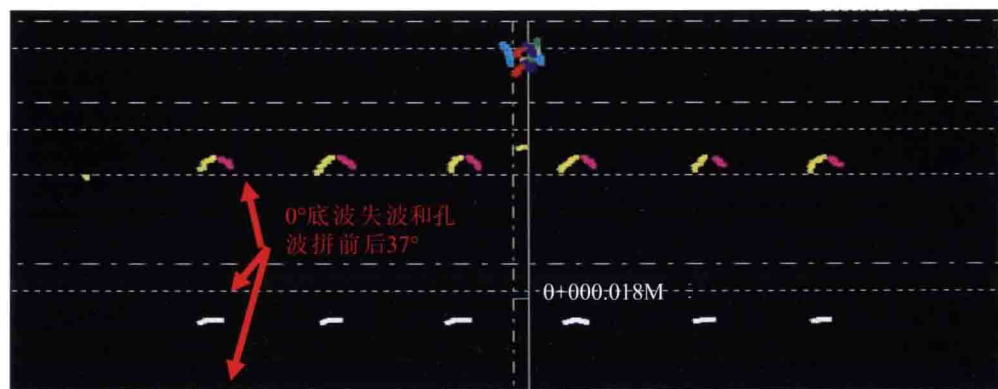


图 1—8 拼孔设置

3. 回放分析软件操作方法

JGT-10 型数字钢轨探伤仪各功能键作用(图 1—9)及操作方法如下所述。



图 1—9 JGT-10 型数字钢轨探伤仪功能键作用