

# 铁道工务论文集

TIEDAO GONGWU LUNWENJI

- 铁道部运输局基础部
- 中国铁道学会工务委员会



中国铁道出版社

# 铁道工务论文集

## 第4册

铁道部运输局基础部  
中国铁道学会工务委员会

中国铁道出版社

2005年11月·北京

### 图书在版编目(CIP)数据

铁道工务论文集·4/铁道部运输局基础部,中国铁道学会  
工务委员会编. —北京:中国铁道出版社,2005  
ISBN 7-113-06388-8

I. 铁… II. ①铁…②中… III. 铁路工程-文集  
IV. U21-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 011576 号

### 编 辑 委 员 会

|        |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| 主 任:   | 卢祖文 |     |     |     |
| 副 主 任: | 崔恩波 | 董雅新 | 徐 湧 |     |
| 委 员:   | 卢祖文 | 崔恩波 | 董雅新 | 徐 湧 |
|        | 郑中立 | 孟凡林 | 张大伟 | 谢安清 |
|        | 曹振虎 | 刘万祥 | 苏自新 | 邓方铁 |
| 主 编:   | 崔恩波 |     |     |     |

书 名:铁道工务论文集(第4册)

著作责任者:铁道部运输局基础部 中国铁道学会工务委员会

出版·发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:时 博 张 婕

封面设计:陈东山

印 刷:北京兴达印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:7.125 字数:150千字

版 本:2005年11月第1版 2005年11月第1次印刷

印 数:1~5750册

书 号:ISBN 7-113-06388-8/U·1773

定 价:32.00元(共4册)

# 目 录

## 新技术 新材料 新工艺

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| 无线数传桥梁测振系统开发——软件部分             | 余健明等(1)         |
| GWJ—60 钢轨接头无孔夹紧装置在区间无缝线路施工中的应用 | 张飞科(3)          |
| 钢轨探伤仪“双向”探头架的研制及应用             | 孙新忠(5)          |
| 道岔铺换设备更换 P60 18 号混凝土枕道岔简介      | 侯广华(7)          |
| 道岔更换施工升降装置研制与应用                | 葛八一 朱伯驰(10)     |
| 钢梁桥木枕轨距杆的研制与应用                 | 王立新(12)         |
| 桥梁防撞报警装置的研制与应用                 | 李万国 任艳清 郭山林(14) |
| 曲线淬火轨翘头快速处理机具的研制与应用            | 邵长胜 张永忠 徐瑞刚(15) |

## 生产管端 技术探讨

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 认真履行管理职能 确保监护道口安全     | 刘殿常 董寿林(17)     |
| 关于跨区间无缝线路设计的探讨        | 李凤学(19)         |
| 严格管理 狠抓落实 确保安全生产有序可控  | 李清辉(23)         |
| 关于维修体制改革的实践与思考        | 刘树峰(25)         |
| 拉应力在无缝线路锁定轨温管理中的应用    | 付永庆(27)         |
| 浅议工务段线路设备图表管理         | 孙凤东(30)         |
| 青藏铁路多年冻土区水(冰)对路基工程的影响 | 何建军 胡德辉(32)     |
| 沙坡头灌溉造林带节水方式探索研究      | 沈吉庆(34)         |
| 木枕线路小半径曲线防脱减磨护轨装置     | 吴腾宇 贾波学(36)     |
| 浅谈焊缝轨伤波与非伤波的判定        | 秦春玲 于德军 徐世忠(38) |
| 浅议如何做好大机配合工作          | 朱明安 黄 振(42)     |
| 大瑶山隧道群的垃圾源剖析与清运对策     | 邱万拥(43)         |
| 既有曲线合理设置超高的探讨         | 后德玉(45)         |
| 电气化改造后线路养护维修的一点思考     | 王相虎(47)         |
| 准确控制线路大修超道量           | 张小宇(48)         |
| 阳安线耕牛上道的思考与对策         | 徐汉新 姚继红(50)     |
| 宁西新线防洪初探              | 杨宝立(52)         |
| 浅议工务段安全生产分析会议程序       | 姚继红 吕少波 曾金安(54) |
| 曲线晃车原因及整治             | 李建基(55)         |
| 钢轨接触疲劳伤损及对策           | 邓建辉 王飞龙 吴雄先(57) |
| 浅谈加强工务段安全网络系统管理       | 刘保健(60)         |
| 快速线路曲线复合病害的分析与整正方法    | 孙彦明 李秋梅 张学利(63) |
| 铁路专用线管理中存在的问题及对策      | 崔竹民(65)         |
| 以“三秒定位”查找动态病害         | 张金星(67)         |
| 淬火轨翘头处理及焊联方法的初探       | 安红建 李炳海(69)     |

南昆线基床病害成因分析及治理方法探讨 ..... 张敏银(70)

### 生产实践 经验总结

浅谈基层站段安全管理的问题与对策 ..... 乐以谷 余绍山(72)

GJ—4 型轨检车检测系统及应用 ..... 邱旭轮(75)

采用压浆及锚杆整治高挡墙病害施工技术 ..... 周志彬(78)

利用碳纤维加固襄渝线清溪河大桥预应力钢筋混凝土梁体 ..... 肖 斌(80)

无缝道岔焊联技术 ..... 李章凤(84)

百里风区戈壁沙漠铁路防沙治沙的办法与对策 ..... 陈松山 刘 源 孙江兵(85)

大型养路机械配合大修换碴施工现状与设想 ..... 吴伟庞 易晓燕(89)

“分段法”更换 P60—1/12 交叉渡线 ..... 欧茂有(91)

下承式钢板桥梁刚度不足的加固方案 ..... 郭德厚(94)

利用堆焊新工艺 延长辙叉使用寿命 ..... 唐文国(95)

架空桥梁既有线路易出现的问题与对策 ..... 杨际清(98)

使用月线全线换锚 60 kg/m 无缝道岔施工浅析 ..... 李 强(99)

有关复式交分道岔加固方法探讨 ..... 徐克勤 赵秀兰(102)

综合整治线路横移及翻浆冒泥 ..... 赵兰祥(104)

### 养路机械化

提高大型养路机械线路综合维修质量的探讨 ..... 赵立刚(106)

### 动 态

安全榜 ..... 孟庆生(109)

# 无线数传桥梁测振系统开发 ——软件部分

西安理工大学电气工程系 余健明 燕 飞 郝可庆  
济南成功电气设备工程有限公司 武显荣

## 1 引 言

桥梁的检测是保证桥梁安全运营的重要手段。桥梁检测技术的庆功开发将起到确保桥梁安全运营,延长桥梁使用寿命的作用。同时通过早期桥梁病害的发现,可以避免引起重大损失。目前国内外现有的桥梁检测系统,对于桥梁状况检测的主要内容包括以下几个方面:①载荷(包括风、地震、温度和交通荷载);②几何检测,检测桥梁各部位的静态位置和静态位移(如桥塔和锚碇的沉降和倾斜、主缆和加劲梁的线型变化等);③结构的静动力反应。桥梁的荷载检测分为很多类别,其中桥梁动态测试方法,能直接反映桥梁的整体特性,而且便于在原型桥梁上经济有效地实施测试,目前被广泛应用于桥梁测试领域。当前用于铁路桥梁动态荷载检测的系统大都没有实现自动远程功能,需要人作为中间通信的一环,而且在后台软件上存在各种问题,大都没有形成一个系统,本文所介绍的检测分析系统通过无线通信远程管理现场单元,同时让用户可以通过无线数据传送及时直观地看到振动曲线,在软件中集成了常见功能,用户通过简单的操作就可以完成对振动曲线的时域分析、频域分析、极值统计、报表、打印等各项功能,极大地方便用户。

## 2 系统介绍

### 2.1 整体结构

系统分为现场测振单元和后台软件两部分,二者通过连接在后台计算机串口的通信单元实现无线通信,后台软件可以同时管理

多个现场测振单元,现场测振单元可以自动识别并记录振动波形。通过后台和测振单元的双向无线通信,实现了对远程设备的遥控、遥测和信息交互功能,可以及时得到所测信息,通过后台的数据处理功能,对信息进行了整理、统计、分析,并可打印。图1是系统示意图。

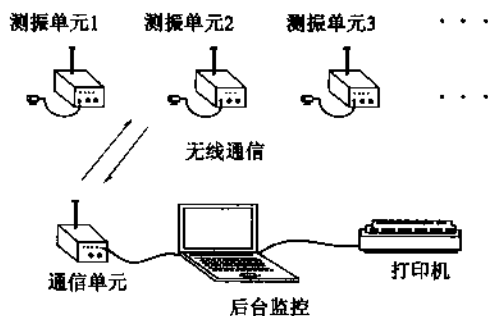


图1 系统示意图

### 2.2 现场测振单元

现场测振单元是一个相对独立的系统,内部附带电源,能够自动识别桥梁振动,当振动幅度大于某一设定阈值时,该单元自动对振动波形进行滤波以及其他一些操作后自动保存。保存的位置有两个:缓存和随测振单元的Flash存储盘,也就是U盘上。缓存中的数据可以无线传送到后台,U盘的数据可以作为存档,当然也可以进一步分析。

### 2.3 后台软件

后台软件的功能分为两大部分:一个是远程管理现场测振单元和远程调用观测振动数据;另外一个是对振动数据进行波形显示和分析功能。后台的工作状态相应分为远程和本地两种,远程指的是通过无线与现场测振单元进行通信,具体包括远程配置、远程查

询、远程调用数据等。本地指的是软件处理用户打开的振动数据文件,这个文件可以由用户从现场测振单元的U盘中拷贝而得到,具体包括波形显示、缩放、频谱分析、打印、统计报表等功能。后台软件由以下一些模块构成(括号内的为各个模块包括的具体内容):振动波形分析(波形显示、波形定位、波形缩放、波形保存、FFT分解、频域操作、频率估算、极值统计),远程操作(远程配置、远程校时、查询时间、查询状态、远程复位、调用远程振动数据、实时观测远程振动、实时FFT分析),振表与打印(图形打印、极值统计报表),系统设置(颜色设置、串口设置、其他参数设置),附加工具(文件查看器),帮助模块。从后台软件的模块组成可以看出该软件的各个功能。

### 3 后台软件开发

#### 3.1 ActiveX 控件在系统中的应用

ActiveX 术语的提出是伴随着软件工程理论的发展和面向对象的程序设计思想应用而来的。软件工程思想起源于“软件危机”的提出,“软件危机”描述的是当软件本身越来越庞大,而生产软件,也就是编写软件的效率和方法却没有发展的时候,软件的维护、更新变得越来越复杂,甚至远远超过了软件的开发过程,得不偿失。软件工程的提出就是希望找到一种方法,让软件的开发维护变得容易,让软件生产象工业流水线一样工程化。面向对象的程序设计思想是一种设计程序的思维方式,本身是随软件工程的发展而产生的,体现着软件工程思想。要想软件生产工程化,就必须标准化,需要软件能够跨平台、跨语言,甚至通过网路跨机器、跨地域进行交互和协同工作,这样产生了OLE,OLE包括了一系列标准,使得软件由跨平台的功能组件集成成为可能。ActiveX是基于OLE提出来的,可以认为ActiveX和OLE意义相同,但ActiveX更加富含了网络的应用。ActiveX控件是ActiveX技术的成果,具有ActiveX的性质。

本文介绍系统的波形显示就是基于ActiveX控件的,是自行开发的控件,这也为软件进一步深化打了一个良好的基础。该控件具有波形数据显示、缩放、坐标轴拉伸、压缩、频谱分析、波形保存等各种功能,功能的增加和修改只需针对控件就可以了,不会影响整个软件,这样符合软件工程思想,极大地方便了维护。另外,该控件可以用作开发类似电子示波器等需要波形显示处理的软件中,加快软件开发。

#### 3.2 波形绘制控件

波形绘制控件是由一个窗体和两个滑动条组合而成的,窗体负责显示波形、坐标、标注等,滑动条用来定位。针对波形显示有静态显示和动态显示两种,波形绘制状态也有静态和动态两种,静态需要一次将数据全部传送,图形一次全部显示。动态可以一次传送一个数据,控件将根据传送速度动态显示波形。动态和静态相互独立,可以随时切换,随时观察。静态和动态均可以进行频谱分析,但静态可以自由选择频谱分解区域,动态为固定窗口,当然窗口大小可以设置,但在一次分析中,窗口是固定大小的。通过设置静态/动态工作标志量,区分不同功能消息,处理不同消息。图2为工作示意图。

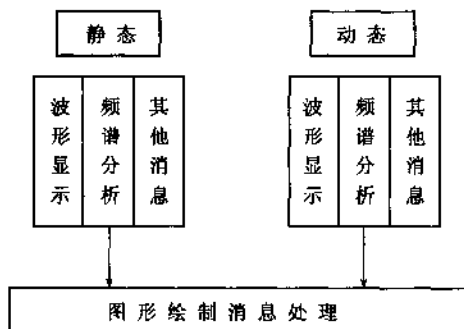


图2 波形绘制

#### 3.3 整体架构设计

软件的整体工作状态可以分为本地和远程两大类,远程包括所有需要进行无线通信的功能模块,其余归属为本地状态。当状态

为本地时,关闭与通信单元相连的串口,释放资源,同时又可防止出错。其他几个功能例如打印、报表、参数设置、文件查看等都单独做为一个模块,逻辑上互相没有耦合,程序上相互独立,为软件的维护,更新等提供方便。打印采用了“所见即所得”的方式,随时可以打印波形,同时系统自动将波形相关的信息附带打印。另外,报表部分采用了自行缩写的报表模块,没有采用第三方工具,降低了成本,也为以后进一步开发新软件打了基础。图3为示意图。

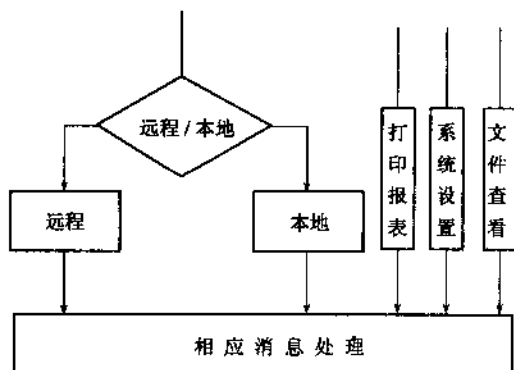


图3 系统框架

#### 4 软件的实现

整个软件在MS VC++ 6.0上缩写编译完成,充分利用了C++的面向对象性,软件的各个部分都尽可能符合面向对象的规则,提高了代码的可重用性。

波形绘制部分采用了内存绘图技术,即

先将图形绘制到内存区,然后整体显示到显示器上,这样波形在动态显示下看起来不会闪烁。

在波形缩放的处理中,采用了随时记录显示点数、起点和末点的技术,简单有效地实现了无限和无级的缩放功能。这样做的好处还表现在可以容易地处理波形定位的问题,当用户拖动滑动条时,只需修改起点和末点就可实现滑动。

为了实时的FFT算法,软件实现中充分分析了FFT的各个过程,采用了各种简化方法减少运算时间,实测表明,一个128点的FFT运算平均只需7ms,完全可以达到实时要求。

#### 5 软件效果及结论

图4为软件的波形显示效果。

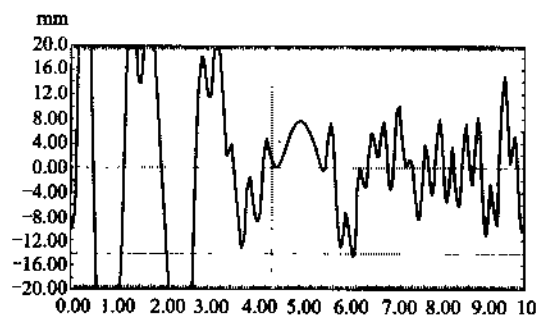


图4 波形显示

本文所介绍系统软件开发符合软件工程思想,利于维护升级,经过试用证明功能有效实用,是测振系统开发的一个重要尝试。

## GWJ—60 钢轨接头无孔夹紧装置 在区间无缝线路施工中的应用

怀化线路公司 张飞科

#### 1 问题的提出

自2004年开始,我公司在焦柳线怀化以

北区段进行区间无缝线路施工,采用的施工方法为连入法,在未采用GWJ—60钢轨接头无孔夹紧装置前,就需要在施工当天将换铺

的长轨条与上一段已铺设的长轨条进行焊连。“天窗”点内作业的时间是紧缺的,必然对作业的质量和效率提出更高的要求,而封锁点一般都是150 min左右,换轨及应力放散作业的时间最少需100 min,而线上铝热焊轨的时间最少需80 min,且焊后焊头的轨温要求冷却在300℃以下才能放行列车,这需要一段冷却时间,所以当天在同一个封锁点内线上铝热焊轨的作业流程与换轨作业流程需要同时进行,有交叉重叠的时间。而在换轨的过程中,由于曲线地段摆放在轨枕头的新轨与入承轨槽后的新轨有一段弧线差,内股钢轨需要尾部提轨器往换轨起点方向撞轨配合,外股钢轨则需要尾部撞轨器往换轨终点方向撞轨配合。

焦柳线为一条山区铁路,曲线多且半径小,曲线长基本都有五六百米,换轨过程中为了克服曲线的弧线差的影响,撞轨量最多的时候达到1 m多,而这一切都是靠人工撞轨配合曲线换轨,特别在连续曲线地段,换轨的整个过程都需要撞轨配合,如果这个时候进行联合接头的线上铝热焊,必将影响焊头的质量。施密特铝热焊的要求是在铝热反应20 min内不能撞轨,如果撞轨震动传到焊头位置,则会造成焊头质量缺陷。而换轨后,一般都采用机械拉伸法加撞轨法配合进行应力调整(应力放散),在这种情况下,即使对焊头附近的扣件锁定达几十米,还是有撞轨的震动而影响焊轨质量。如果先焊轨再换轨,则影响换轨进度及拉传进而影响扣件锁定;而如果先换轨拉伸,则影响焊轨及焊头冷却。在换轨施工的过程中往往这两项作业同时进行,如何处理这一施工矛盾,确保施工进度、质量齐头并进,成为我们无缝线路工作者们急需解决的课题。

## 2 GWJ—60 钢轨接头无孔夹紧装置的使用

针对施工程序中的问题,我们引进了上海理工大学附质二厂生产的GWJ—60 钢轨

接头大阻力无孔夹紧装置(该装置由原上海铁道大学理论计算和质量检测,技术指标达到规定质量标准,且该套装置通过了铁道部运输局组织的鉴定,能满足列车按正常速度运行的要求)。

利用该装置能有效解决同一长轨条施工过程中线上焊轨与换轨要同时进行的矛盾。我们利用GWJ—60 钢轨接头大阻力无孔夹紧装置作为铺设区间无输线路的钢轨接头的临时连接。该装置具有阻力大、强度高、不钻孔、防松动、结构简单、安装便捷等优点,加固处理安装三副夹具时,纵向阻力大于360 kN。

我们对它做验算可知,这个阻力按铺设60 kg/m 钢轨计算,能克服的温度力折算成的轨温变化度数是: $\Delta t(h) = P(h) \div 250F = 360 \div 19.362 = 18.6(^{\circ}\text{C})$ ,满足现场要求。

最重要的一点是该装置使用时,无需在轨腰钻孔,使用后钢轨接头阻力大,并且具有螺母防松板,使用安全可靠,是理想的钢轨接头夹紧装置,它主要由夹头、螺栓、螺母、防松板、轴销、螺钉、弹簧垫圈、六角螺母等零件组成。

应用在区间无缝线路钢轨临时连接时用三副组合使用,具体使用的方法如下:(1)先调整轨缝至两边轨枕的距离360 mm(轨枕间距约720 mm),对正轨缝处两端钢轨,扒掉钢轨下面少量石碴。(2)60 kg/m 的接头夹板放入轨缝的轨腰处。(3)三副夹板安装在钢轨上,中间的夹体(宽度)中心与轨缝目测对齐,左右夹体与中间的夹体间距各为25 mm。(4)安装时夹头凹槽斜面搁置在钢轨底部的斜而上,穿入螺栓,同时反复拧紧两端螺母至900 N·m。(5)使用扭力扳手复查二边与中间夹体螺母至额定扭矩,放下防松板。

拆卸方法:(1)拆夹板时,先翻起防松板,拧入螺钉面定防松板。(2)放松两端螺母,但螺母不得与螺栓脱离。(3)敲击鱼尾板与夹体侧面,待松动后放松两端螺母,拆下夹体。

安全使用注意事项:(1)夹头凹槽斜而一定要搁在钢轨底部的斜而上。(2)两端螺母

同时接近达到额定扭矩( $900\text{ N}\cdot\text{m}$ )左右。(3)如防松板卡不住螺母,可稍微转动螺母(顺时针)以调整六角螺母的角度,再放下防松板(不允许逆时针调整六角螺母的角度,放下防松板)。(4)拆夹体时,放松两端螺母,但螺母不得直接与螺栓脱离,避免接头夹板与夹体弹出击伤人体。

### 3 效 果

利用这一套装置,我们在进行区间无缝线路施工的时候,就可以将接轨施工与线上联合接头焊轨的作业流程错开,安排在同一条长轨条内,在接轨拉伸的当天利用这套装置将接轨始点钢轨接头固定,待第二天接下一段长轨条的时候,对该处钢轨接头进行线上联合接头铝热焊焊接。也就是说变原来同一施工长轨条的换轨作业和焊轨作业须同时进行的工作流程错开为两天来进行,有效地

避免了两项作业在封锁时间紧的情况下相互影响的矛盾。

从2004年初开始使用至今,利用该套装置做P60轨接头的临时连接,已完成焦柳线100多公里及京广线淦田至石湾下行(该区段运行的最高时速达 $125\text{ km/h}$ )30多公里的区间无缝线路的铺设任务,使用效果很好,该套装置为区间无缝线路施工的顺利进行提供了有力的保证。

GWJ—60钢轨接头无孔夹紧装置在无缝线路施工中能保证正常行车安全的前提下,有效的解决了在同一时间内因同一长轨条接轨与焊轨的矛盾,确保了无缝线路施工的正点,确保了线上联合接头铝热焊的质量,值得各兄弟施工单位借鉴。

(本文作者还有谭志民 尹骄华 刘莉)

## 钢轨探伤仪“双向”探头架的研制及应用

太原工务段 孙新忠

### 1 研究目的

钢轨探伤是防止钢轨折断的第一道防线,钢轨保伤使用的探伤仪性能的优劣,将直接影响着保伤质量。探头架是用来固定探头,使保头通过耦合剂、保护膜以一定角度、一定压力与轨面接触,确保保伤仪发射的超声波能够入射到钢轨中的一个重要部件。

当前各探伤仪厂家生产的保头架全部都是单向的,即在钢轨探伤过程中,钢轨保伤仪向前推行遇到大轨缝、接头高低错牙时,能够自动升降,不存在磕碰,向后推时则发生磕碰。由于一个伤损需要钢轨探伤仪反复推动,查看波形,才能判定。如果发生磕碰就会造成探头与保护膜耦合不良,甚至碰坏探头环、探头架,直接影响到探伤工作的效率和质

量,因此,需改善保头架。

钢轨探伤仪“双向”探头架的研制成功不仅值保伤仪在大轨缝、接头高低错牙反复推动时,能够自动升降、不存在磕碰,而且还可以减少以往给保护脱填加耦合剂、耽误探伤时间的问题,达到了使用方便、住捷、反映良好的效果。

### 2 方案的确定

#### 2.1 结构设计

(1)探头架与机架的连接。由于在钢轨断面有不同保测部位的需要,小车每台需配置4个探头架,并且每个保头架在机架的纵向位置可调节。为了使探头架装卸灵活,采取插入式结构,在机架上设置有导轨,保头架上端设有导槽,可沿导轨装人,并在一端用螺栓锁紧。

(2) 探头架与探头环、探头的连接。将探头架与探头环连接, 将探头装入保护膜置于探头环内, 沿钢轨长度方向连接。为了在检测过程中调整探头角度, 探头环与探头架可在垂直面内一起转动。

(3) 探头的横向调整。探头在检测装置中共分布有四个, 其横向调整主要是横足探测头对钢轨横向不同部位的检测, 调整范围不大。因此采用螺旋调整, 探头架的中部分有两横柱销导向, 中间有螺孔, 螺杆转动时使整个下半部分作直线移动, 达到调节的目的。

## 2.2 工作原理

钢轨探伤仪“双向”探头架是采用结构力学中几何可变体系的原理, 当探头架遇到向前或向后的力时, 都能够使连接杆发生有限位移, 通过弹簧拉动使探头架整体向上移动, 使探伤仪跳过接头, 不发生硬碰硬现象, 达到预期目的。

## 3 实 施

3.1 我段探伤工区于 2004 年元月起对“双向”探头架进行了线上实际使用, 效果良好, 达到了预定的设计要求。

(1) 钢轨探伤仪“双向”探头架整体结构紧凑、体积小、重量轻、操作方便、使用便捷。

(2) 通过现场使用分析, 认为该探头架不仅具有现有探头架的各项优点, 同时使探伤仪在大轨缝、接头高低错牙反复推时, 能够自动升降、不存在磕碰, 达到了使用方便、快捷、反映良好的效果。

(3) 现研制的钢轨探伤仪“双向”探头架, 它所具备的特性及合理的设计结构, 提高了探伤作业效率, 确保探伤质量, 减少漏检、误判、错判的发生。

## 3.2 主要技术参数

(1) 使用环境温度:  $-30^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 高低错牙: 能正反通过 3 mm 的高低错牙, 无磕碰。

(3) 大轨缝: 能正反通过 25 mm 的大轨缝, 无磕碰。

(4) 耐腐蚀性: 长时间与水接触, 无锈蚀。

(5) 探头压力: 1 kg。

(6) 外形高度: 115 mm  $\times$  95 mm  $\times$  145 mm。

(7) 质量: 0.78 kg。

(8) 在使用中要拧紧固定螺栓, 拧紧力约为 3 kg。

## 3.3 使用维护说明

(1) 使用前首先检查探头架固定螺栓是否有效。

(2) 将连接探头架与探头环的螺栓上紧。

(3) 将探头放入装有耦合剂的保护膜中, 用螺栓拧紧。

(4) 将装有探头的保护膜按规定角度与探头环用螺栓拧紧。

(5) 调整探头架的横向螺栓, 将探头架在钢轨上的位置放置适中。

(6) 来回推动, 检查探头架安置是否合适, 无误时方可探伤。

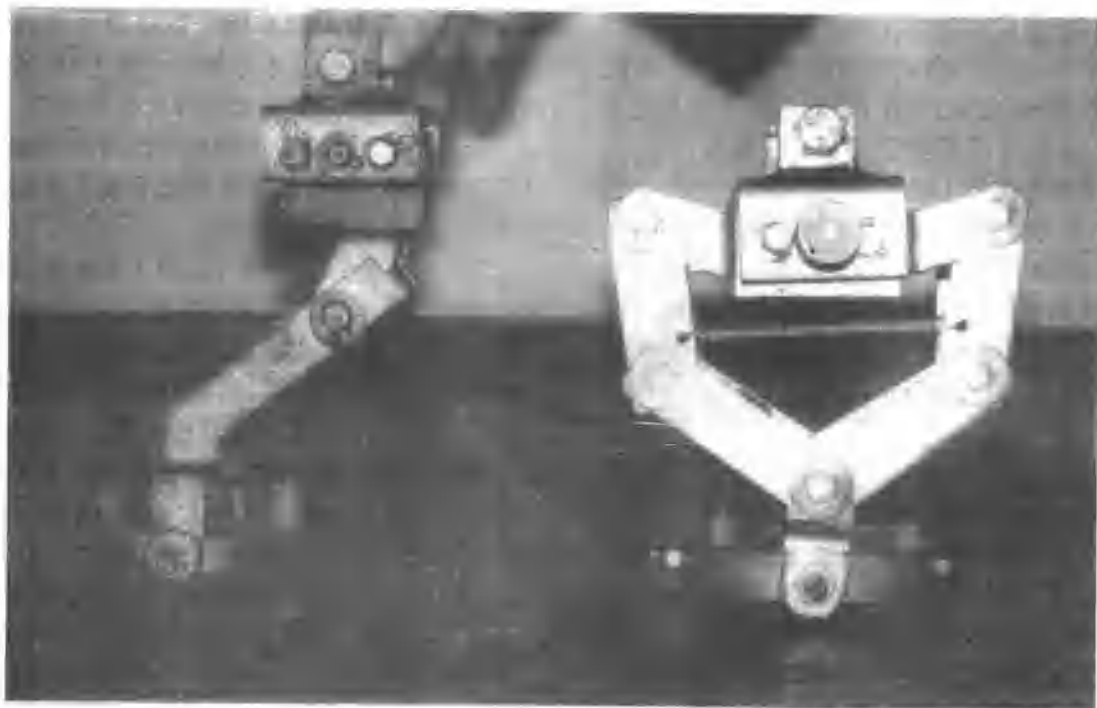
(7) 用冲击力可快速越障, 但会损坏探头的保护膜, 造成保护膜与探头之间存在气泡, 影响探伤。严重时损坏探头架, 降低使用寿命。

(8) 探头架应经常保持良好的状态, 不用时存放在干燥通风处, 并定期检修。

## 4 效 果

双向探头架解决了普通线路钢轨探伤中在接头处反复检测时遇大轨缝、接头高低错牙原有探头架存在磕碰的问题, 而且减少磕碰给探头架造成的损坏, 具有结构简单合理使用方便、快捷的特点, 解决了探伤作业中的一个实际问题。经分局有关专家鉴定该成果处于路局领先水平, 具有良好的经济效益和社会效益。

附图左为原有的探头架, 右为新研制的双向探头架。



附 图

## 道岔铺换设备更换 P60 18 号 混凝土枕道岔简介

郑州工务段 缙广华

### 1 前 言

从 1996 年铁路大提速以来,工务更换道岔通常采用的方法是:

1.1 预铺组装:有预铺场地,且更换时无障碍,采用对位铺设;无场地或有障碍时,采用封锁股道或分段预铺。

1.2 施工方法:对位预铺时,封锁点内直接横移到位;封锁股道或分段预铺时,先纵移对位再横移到位或先横移到本线再纵移到位,最后联结。

1.3 存在缺陷:无预铺场地时,需用大量枕木搭平台或是纵移距离长,延长施工时间;道岔纵、横移到位后,下落速度慢,纵、横

向微调困难,危险性大。

### 2 道岔铺换设备简介

本次施工采用法国 GSM 道岔铺换设备,其主要技术参数如下:

2.1 它是由设备运输专用平板车、自卸吊车、上部吊装设备(简称上部车)、下部行走设备(装载道岔自轴运行)(简称下部车)组成。

2.2 上部车龙门架距轨面高度 2 350 mm,宽度 1 350~4 200 mm,自调伸缩,自重 4 t。上部车拆旧道岔横移量一次 500~600 mm,护轨拆除后可达 1 350 mm。

2.3 下部车高低距轨面 900 mm,自动升 350 mm,总高 1 235 mm,自重 4.3 t。下部

车顶面承载道岔左右横移量 400 mm。

2.4 运行方式为柴油机带动走行部分,操纵盘(微电脑)自动控制,上部车自轴运行 12 km/h,下部车空车 12 km/h,重车 6 km/h,通过最小半径 140 m。

2.5 升降,纵横移由柴油机带动液压装置用操纵盘(微电脑)自动控制。升降发生故障可用手摇泵,纵向走行故障可人工推。

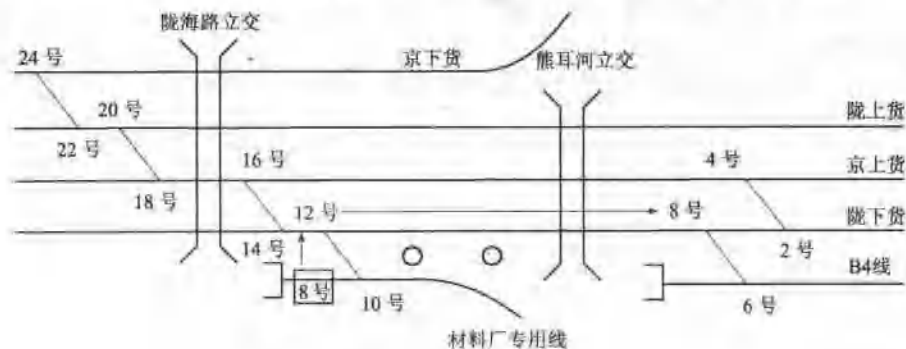
2.6 可更换 1/9、1/12、1/18 单开道岔,1/9、1/12 复式交分道岔。

### 3 更换过程

本次施工共要点 4 次,每次时间 270 min,共更换 4 组 P60 1/18 混凝土枕道岔,本章仅介绍更换 8 号道岔的过程。由于 8 号道岔预铺地点距更换位置较远,期间运行时需经过两处接触网杆和一座桥,需要将道岔偏载放置在下部车上才能通过,考虑到运行安全,特

将两套铺换设备下部车用于做道岔的纵移(以前更换东站 P60 1/9 木枕道岔施工时,铺换设备一套用于将旧道岔横移出更换位置,另一套设备将新道岔纵移到位),既有的旧道岔采用人工拆除,直接装在临线平板车上远离施工现场。

3.1 封锁点起,机械化段将下部小车组从材料厂专用线转线至陇下货线 14 号道岔北侧(转线经 10 号曲股、12 号曲股、14 号直股至 X4 信号机回头信号),在预铺道岔横移出 10 号道岔北侧安全线后轨道吊经 10 号道岔直股进入安全线,用 45 min 进行上部小车吊装作业。吊装作业完成后上下部小车组一起在 8 号道岔以北需 30 min 进行道岔预装作业,预装作业完成后预装道岔小车组停靠 8 号道岔北侧待命;轨道吊经 10 号道岔直股回材料厂专用线。以上时间与工务段拆除旧道岔,挖出旧碴,铺换新碴同时进行。



注:图中 8 号为 8 号道岔预铺位置





3.2 工务段铺完新碴后,机械化段铺辅助轨,下部车从 8 号道岔岔首直股进将预铺道岔推入新道岔设计位置,上部车落下液压支架将道岔吊起,下部车自行按进岔时方向原路返回,全部下部车出来后用钢丝绳联接辅助滑道跟端,利用自身的动力将辅助滑道纵向拉出。上部车液压支架下降落下道岔,微调纵、横向对位拼接。以上用时 50 min。

3.3 完成对位拼接后,下部车从新进入 8 号道岔与上部车连接后,在封锁点内回材料厂专用线(转线经 12 号和 14 号直股至 X4 信号机回头然后经 14 号直股、12 号和 10 号曲股到达材料厂专用线),轨道吊将小车载装。期间工务段起道、上碴、捣固、配曲股轨,电务调试。

#### 4 不足和建议

4.1 本次施工是在利用铺换设备更换过木枕道岔后,第一次更换 P60 1/18 混凝土枕道岔,由于借鉴了以前更换经验,施工过程均按计划时间进行,但尚有欠缺,一是旧道岔没有使用上部车横移,二是挖碴、回填新碴还是采用的人工,如以后多配两套小车组,并配备推土机,则可节约大批劳力。

4.2 施工对运输影响较人工稍大,包括封锁时间、占用股道、车载新岔纵移,道岔下落对位,都需要封锁点。

4.3 建议下一步更换道岔时,使用挖掘设备挖碴、回填新碴;优化方案,尽量减少对运输的影响;强化对铺换设备操作人员的培训,加强在故障处理、检修能力上的培养。

# 道岔更换施工升降装置研制与应用

南昌铁路局九江桥工段 葛八一 朱伯驰

## 1 前言

近年来,随着铁路实施提速战略,根据技术要求,既有运营线需要大量更换提速道岔或 92 改进型道岔。在传统道岔更换施工中,其道岔组排的升降基本上使用 15 t 齿条式起道机。更换一组道岔升降次数少则 3 次,遇到复杂情况多则 5 次。使用齿条式起道机存在很多安全问题:操作不当,压杆有时会反弹伤人;提升道岔轨排时,操作一台齿条式起道机需要 3、4 人同时压杆,一旦机件断裂或脱扣,压杆失去平衡会铁伤人;用多台齿条式起道机把重达 70 多吨的道岔轨排放下来很不容易,操作难度大,当下降不一致时,慢的就会承压过载而垮塌,倒塌机具上承受的压力就完全转移到最近的机具上,从而像多米诺骨牌一样依次倒塌,造成道岔轨排整体落地,很可能伤及施工人员,压机提钩断头飞出还会击伤较远的人。今年我段计划更换道岔 108 组,时间紧,任务重。针对上述情况,急需开发研制一套安全可靠、省时省力的整体道岔升降装置。

## 2 比选方案

在我们比较了解的齿条式起道机、葫芦吊和液压机构三种起重方式中,齿条式起道机用于更换整体道岔无疑排除在外,在另两种方案中,液压机构要与专业厂家共同研制,时间长,费用高。现在也有用于道岔更换施工的液压起降装置,一套价格需 30 多万元,费用太高。液压密封件如果漏油,现场维修很不方便,有的问题在现场根本无法解决。而特制门架与葫芦吊组合的道岔升降装置结构简单,制造容易,一套装置费用不超过 5 万元。因此,选择门架与葫芦吊组合的整体道

岔的升降装置有一定的优势。

## 3 研制过程

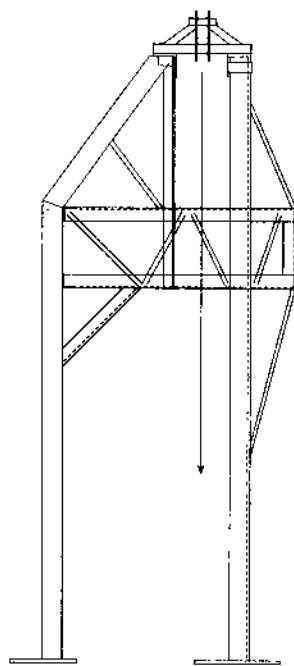
### 3.1 数据采集

60 kg/m—12 混凝土枕道岔重约  $7 \times 10^4$  kg。道岔更换施工中,最大升降高度为 700 mm 左右。枕间距  $L_{\max} = 600$  mm;  $L_{\min} = 540$  mm。

### 3.2 升降装置结构形式

升降装置由特制门架与  $5 \times 10^3$  kg 葫芦吊组装而成,命名为门架式葫芦道岔升降装置,门架由大、小两柱和一横梁组成。作为主要轴向受压构件的大柱,通过压杆稳定和轴向受压强度验算分析,宜以中长压杆的稳定形式设置,选定压杆的临界应力还有足够大的富余量。横梁是焊接结构件,焊缝受力设计为不受拉。门架示意图如下。

### 3.3 工作原理



葫芦吊挂在门架横梁上,门架大小柱脚落在道床上或预先设置的支点上,葫芦吊钩住钢轨,门架整个竖直站立安装,操作葫芦吊时,葫芦吊作用钢轨,带动道岔轨排升起或降下,以完成对道岔的整体提升或下降。

#### 4 现场应用

在现场使用时,采用 20 个升降装置,平均分成两组,分别跨钢轨、轨枕端安装,两组门架安装方向互成直角。门架大、小柱相对道岔轨排左右对称布置,即要么大柱都在外侧,要么大柱都在内侧。门架柱脚平实地落在道床上或预定的支点上,这样可以防止道

岔轨排起吊时纵向或横向倾覆。预设门架支点位置是根据道岔轨排平面质量的分布情况而设计的(对某种道岔的设点方案可固定下来),其要求是各升降装置分配的压力大致相近。葫芦吊钩住钢轨竖直站立安装完毕,就可以根据需要实施道岔轨排的升降。

#### 5 类比较劣

在我段,门架式葫芦道岔升降装置用于道岔更换施工近 30 次,现就使用情况,与齿条式起道机比较,列表总结如下:

| 情况类别      | 门架式葫芦道岔升降装置                                    | 齿条式起道机                             |
|-----------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| 道岔起吊离地稳定性 | 严格按支点位置布置图,纵横方向各半竖直安装,大、小柱左右对称。可确保稳定           | 无论怎样布置,整个受力体系都难以保持稳定,容易倒排,倒排是很危险的  |
| 安装难易情况    | 跨轨安装较费力,准备充分,单个安装熟练时间少于 1 min                  | 较容易                                |
| 每组道岔轨排数量  | 20 台                                           | 18 台                               |
| 起吊操作人数    | 2 人操作,1 人可拉起,起吊时装置不会超载                         | 需要 3~4 人用力压,有时压杆会反打伤人。压杆受力失去平衡会摔伤人 |
| 下降时操作情况   | 操作用力轻松,道岔轨排可以徐徐下降,最大高度用时不超过 1 min。各装置操作大致同步就可以 | 为小幅度跳跃式下降,同步操作难度大。操作不当容易发生伤人事件     |
| 适应条件      | 适应条件宽,一次作业高度可达 700 mm                          | 一次作业高度小于 350 mm                    |
| 重量        | 2 人可以抬走                                        | 重量较轻                               |

综上所述,门架式葫芦道岔升降装置只要按规定使用,安全完全可以得到保证。

#### 6 注意事项

门架式葫芦道岔升降装置设计的起吊高度可以满足道岔更换施工的任何情况,安装时不需要垫底。跨轨安装的升降装置的数量不能减少,因为升降装置要求的数量不完全是考虑道岔轨排的重量,更主要的是考虑道岔轨排吊起后的稳定性。当道岔轨排悬空高度大于 500 mm 时,跨钢轨安装的升降装置的大小柱应垫  $600 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$  铁桥(即现场

用的万向轮铁根),以增加道岔轨排横向稳定性。

#### 7 结 束 语

门架式葫芦道岔升降装置在我段道岔更换施工中,通过一段时间的使用,证明强度、刚度足够,能满足各种条件,设计合理。今后,随着操机手使用升降装置的不断熟练,更会发挥作用。该装置的使用,减轻了作业人员的劳动强度,保证了道岔更换升降环节的施工安全,取得明显的经济效益。

# 钢梁桥木枕轨距杆的研制与应用

秦皇岛工务段 王立新

## 1 问题提出

目前钢梁桥上多数铺设的是木桥枕,采用的是分开式扣件。这种线路轨距和方向不容易保持并且改道困难。秦皇岛工务段共有钢梁桥 8 座,其中京山线 2 座、京秦线 4 座、进出港线 2 座。线路提速后,钢梁桥木枕线路因轨距、方向出现Ⅱ分、Ⅲ分现象明显增加,而且反复出现,经轨检车检测合格率仅为 70%,虽然投入了大量劳动力整修,但是效果仍然不理想。

## 2 问题分析

所谓改道就是改变钢轨在枕木上的位置,使钢轨在直线上平直、在曲线上圆顺,轨距符合《维规》要求。分开式扣件是按照规定的尺寸在枕木的两端各钻 4 个孔,用螺纹道钉将铁垫板固定在枕木上,然后用螺栓和扣板扣压轨底。铁垫板承轨槽有 2~3mm 的间隙,螺纹道钉与铁垫板螺栓孔有 1~2mm 间隙和螺纹道钉孔位置不符合设计标准是造成轨距和方向不容易保持、改道困难的主要原因。

## 3 提出方案

分别用 2 个螺纹道钉将一块矩形铁板拧固在线路同一侧的 2 根枕木头上,并与连接木枕的护木靠紧,使铁板更加稳定。轨距杆紧贴在护木下面并从枕木空穿过,一端与铁板焊接在一起,另一端用螺母和卡铁将主轨轨底锁紧,并在轨底处安设绝缘装置。由于受护木的影响,必须将轨距杆向上做一个弯折。在枕木的另一侧端同样设置一根轨距杆,每隔 6 根枕木设一对。通过调整钢轨底下的轨距杆螺母达到调整轨距目的。

## 4 实施

### 4.1 制作轨距杆

选择段工厂作为研制轨距杆的厂地。首先将 15 mm 厚的铁板切割成长 680 mm、宽 180 mm 垫板,并钻 4 个 24 mm 的孔。为了增强垫板的抗拉强度,将孔的位置钻成八字形。将 38 mm 圆钢冲压成一个弯折,一端与铁垫板焊接,另一端车成丝扣。因为轨底、卡铁和螺母占 250 mm,所以为了使钢轨调整量达到 100 mm 的目标,丝扣的长度不得小于 350 mm。从材料厂购买绝缘套管、绝缘垫片、螺纹道钉和内径 38 mm 的螺母。

### 4.2 试检变形量

由于轨距杆有一个弯折,受力时容易变形,而现场不允许轨距杆有较大的变形,为此我们在桥上作了一个改道试验,当轨距杆将钢轨拉动 100 mm 时,其变形量为 0.5 mm,达到了我们设定的变形量小于 1 mm 的目标。

### 4.3 测试绝缘电阻

将制作的轨距杆、绝缘套管、绝缘垫片及其配件连接好(如图 1),浇上水在室外放置 3~5 d,测试其绝缘电阻为无穷大,达到了我们设定的绝缘电阻大于 1 M $\Omega$  的阶段目标。

### 4.4 现场应用

钢梁桥木枕轨距杆研制成功后,我段首先在昌黎站西的 387 号桥安装了 180 根。对于改道量不大于 6 mm 的地段,松开扣件螺栓和铁垫板螺纹道钉后,直接用轨距杆拉伸改道;对于改道量大于 6 mm 的地段,松开扣件螺栓和铁垫板螺纹道钉后重新钻孔,将螺纹道钉孔塞紧木楔,然后调整轨距杆改道,最后拧紧螺纹道钉和扣件螺栓(见图 2)。经过 3 个多月实验效果非常好:最大改道量可以达