

铁道部运输局基础部 中国铁道学会工务委员会

铁道工务

T I E D A O G O N G W U

法赫桥隧养护解决方案



桥隧无损检测仪器
桥隧养护专用机具
桥隧维修加固材料

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

铁 道 工 务

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

2008年11月·北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

铁道工务·第4册 / 铁道部运输局基础部, 中国铁道学会工务委员会编著.
北京: 中国铁道出版社, 2008. 11
ISBN 978-7-113-09408-9

I. 铁… II. ①铁…②中… III. 铁路工程—文集 IV. U2-53
中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第180301号

编 辑 委 员 会

主 任:	康高亮		
副主任:	卢祖文	张大伟	董雅新
委 员:	康高亮	卢祖文	张大伟
	沈 榕	牛道安	傅 锋
	辛学忠	王荣景	沈敦谦
主 编:	卢祖文 (兼)		邓方铁

书 名: 铁道工务 (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

封面设计: 郑春鹏 余佳玲

印 刷: 北京捷迅佳彩印刷有限公司

开 本: 880mm×1230mm 1/16 印张: 7 插页: 18 字数: 227千字

版 本: 2008年11月第1版 2008年11月第1次印刷

书 号: ISBN978-7-113-09408-9 / TU·987

定 价: 10.00元

目 录

○ 线 路

客运专线铁路无砟轨道无缝线路锁定轨温确定方法的合理性探讨	胡华锋 (1)
利用大型养路机械拨移曲线	袁玉民 (4)
无缝线路原位焊复技术探讨	杨冀超 (6)
提速道岔的病害分析与整治	贾子飞 袁志忠 张世辉 (7)
优化道岔结构, 加强施工组织, 提高道岔大修质量	王忠伟 (9)
做好无缝线路防胀工作	吕少波 (10)
对曲线无缝线路在拉应力作用下横向力的分析及应用	孙彦明 贾丽慧 (13)
拉轨匀缝的简便计算和作业方法	张 永 (15)
铁路曲线养护维修理论研究与运用	曹北立 (17)
浅议轨道质量指数 (TQI) 在线路维修中的应用	郑小龙 (21)
无缝线路实际锁定轨温测定	史迎芳 罗文习 梁景平 (23)

○ 桥 隧

既有铁路繁忙干线大桥梁体整桥横移技术装备及施工工艺	李光耀 (25)
既有铁路换梁施工中落梁机具的研制与应用	罗锦章 (28)
既有铁路中小桥梁在运营条件下进行换梁及扩孔改造工程设计及施工技术	钟宇宏 (30)
新荷线K5+460抢险换梁施工方案	王朝前 李永才 (32)
京九线孙口黄河大桥明桥面轨道的病害分析及整治	刘一平 陈 红 闫守阳 (35)
时速250km区段线桥结合部整治与管理	李 冰 (37)
第IV涂装系在枝城长江大桥的应用与探讨	秦 涛 付大庆 何善强 杨 柳 (40)
铁路涵渠病害成因分析及预防措施	梁拴民 (44)
京广黄河大桥上承式钢板梁病害分析与整治方案	秦广海 (46)
精养细修提高枝城长江大桥桥面线路质量	姚明华 文晓华 雷明彦 (49)
青藏铁路桥梁墩台裂纹整治经验浅析	王卫民 (50)
细水沟大桥梁体裂纹及墩帽裂缝整治措施探讨	张丽斌 (53)
木瓜界铁路专用线4号桥桥梁病害整治	苏文丽 李随敏 郑来国 赵方青 (54)
广茂铁路限速桥梁的病害整治	甘远明 蔡 第 (57)
ZV型新材料在桥梁裂损中的应用	邬良正 李永培 (60)
桥梁支座病害的整治处理方法	汤 川 胡才讯 (64)
唐庄特大桥病害整治	李海燕 高社教 (65)
桥涵修程修制改革探讨	任艳清 刘树银 张立君 (68)
后张法混凝土梁施工技术	李振基 (70)
宝天线(下行)关庄渭河特大桥地震病害的抢险监测	孙军平 (72)
利用机械化清理隧道侧沟淤积	韩 涛 (75)
上行式移动模架现浇32m双线铁路箱梁线形控制技术	曲树强 (77)

○ 路 基

湿陷性黄土路基冻害综合整治	石 亮 (81)
京九线粉土路基加固和病害综合整治	胡远强 (83)
灌注氯化钙整治硫酸盐渍土路基病害的实践	李国利 (85)

○ 养路机械化

集装箱式K920焊轨车线下焊接方法、作业程序和作业要求	林益南 (88)
实现养路机械化的探索与思考	张崇礼 姚鸿博 谢剑波 (91)

○ 管 理

应用项目管理理论, 提高线路大修水平	侯 爵 (95)
数据挖掘技术在工务设备检查监控中的运用	撒 英 (97)
外来单位在营业线施工的监控管理	杨广成 (99)

关于做好巡道工劳动安全工作的思考	吕少波 (101)
提高职工素质 把握“六个结合”	韩清强 (104)
开展专业培训 提升工班长素质	罗洪霞 (106)

● 客运专线和高速铁路

高速铁路钢轨(上)	《铁道工务》编辑部 (108)
-----------------	-----------------

● 动 态

工务机械装备和应用创新学术研讨会纪要	养路机械及工务专用设备学组 (111)
安全榜	孟庆生 (112)

广 告 索 引

三通(江门)机械设备有限公司	封 二
沈阳铁路机械厂	封 三
武汉法山磨料磨具有限公司	封 底
上海法赫铁道技术设备有限公司	前插一
施密特钢轨技术(昆山)有限公司	前插二、三
沈阳工务铁路机械厂	前插四、五
拉伊台克铁路技术(武汉)有限公司	前插六、七
布鲁克(成都)工程有限公司	前插八
重庆运达机电设备制造有限公司	后插一
北京中铁瑞威基础工程有限公司	后插二、三
无锡市第五机械制造有限公司	后插四
济南三鼎铁道机具有限责任公司	后插五
大连陆通机械设备有限公司	后插六
北京雅努斯磨具有限公司	后插七
巩义市合众四方机器制造有限公司	后插八
北京安通伟业铁路工务技术有限公司	后插九
北京福马伟业铁路机械有限公司	后插十
新乡市红福机械工具制造有限公司	后插十一
正定县宏达修造厂	后插十二
浙江省三门县西陈橡胶厂	后插十三
南京正隆橡胶有限公司	后插十四
天津开发区中自长庆科技有限公司	后插十五
深圳市圣富诺电气有限公司	后插十六
台州市玉峰液压机械有限公司	后插十七
郑州铁路局南阳工务段工务机具厂	后插十八
重庆凯达电焊设备制造有限公司	后插十九
北京燕宏达机械设备厂	后插二十
宁波江北环山铁路工务器材厂	后插二十一
济南三新铁路润滑材料有限公司	后插二十二
什邡瑞邦机械有限责任公司	后插二十三
沈阳铁路机械厂	后插二十四

广 告 垂 询

电 话: (路电) 021-73346、73198 转251
(市电) 010-83552550 86909869 87001911
联 系 人: 牛波民 祁 峰

通讯地址 北京市复兴路10号 铁道部运输局基础部转《铁道工务》
邮政编码 100844 路电 (021) 42975 市电 (010) 51842975
E_mail: tdgwbjb@sina.com

客运专线铁路无砟轨道无缝线路锁定轨温确定方法的合理性探讨

铁道部科技司 胡华锋

摘 要:介绍目前客运专线铁路无砟轨道无缝线路锁定轨温确定方法,根据有砟轨道和无砟轨道锁定轨温确定情况的对比,探讨目前客运专线无砟轨道锁定轨温取值方面存在的问题,并进行针对性分析,提出相关建议和下一步研究的方向。

关键词:无砟轨道;锁定轨温

1 问题的提出

笔者在武广客运专线铁路检查施工进度和轨道板施工准备工作时,发现武广客运专线铁路武汉综合试验段无缝线路锁定轨温 T_e 定为 $(19 \pm 5)^\circ\text{C}$,经过多方了解情况和请教部分专家,初步认为:目前我国客运专线铁路无砟轨道无缝线路锁定轨温明显偏低,将对客运专线铁路运营及养护维修带来不利的影响。

因此,目前客运专线铁路无砟轨道无缝线路确定办法存在的问题,如果不及时解决,将极大地影响以后的各条新建客运专线铁路。客运专线铁路无砟轨道无缝线路锁定轨温的确定属于重大技术问题,有鉴于此,对客运专线铁路无砟轨道无缝线路确定办法进行合理性探讨。

2 锁定轨温既有确定办法

我国地域广阔,各地区轨温条件不同,无缝线路锁定轨温一般需要根据轨温条件、轨道强度和无缝线路稳定性、断缝检算及地区特点综合考虑。通过几十年实践,目前我国有砟轨道无缝线路的设计、施工和管理比较成熟,无砟轨道无缝线路锁定轨温的确定办法正在研究制定中。

2.1 有砟轨道无缝线路锁定轨温

设计锁定轨温根据下式进行计算:

$$T_e = \frac{T_{\max} + T_{\min}}{2} + \frac{[\Delta T_d] - [\Delta T_u]}{2} \pm \Delta T_k \quad (1)$$

式中 T_e ——设计锁定轨温,也称中和轨温($^\circ\text{C}$);

$T_{\max}$ ——当地历年最高轨温($^\circ\text{C}$),取历年最高

气温 $+20^\circ\text{C}$;

$T_{\min}$ ——当地历年最低轨温($^\circ\text{C}$),取历年最低气温;

$[\Delta T_d]$ ——轨道允许升温($^\circ\text{C}$);

$[\Delta T_u]$ ——轨道允许降温($^\circ\text{C}$);

ΔT_k ——考虑地区轨温特性因素的修正值($^\circ\text{C}$)。

$\frac{T_{\max} + T_{\min}}{2}$ 的值也称中间轨温,用 T_o 表示。

考虑到无缝线路施工和养护维修的实际可操作性,设计给定 $\pm(3 \sim 5)^\circ\text{C}$ 的范围,因此无缝线路锁定轨温范围 $T_e = T_o \pm (3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C})$,这就是我国目前无缝线路锁定轨温确定的依据。

上述锁定轨温确定方法已纳入《新建时速 300~350 公里客运专线铁路设计暂行规定》。

实际应用中,各铁路局基本上采用中间轨温 $+ (10 \sim 15)^\circ\text{C}$ 作为施工锁定轨温,但同时满足在 $T_e \pm (3^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C})$ 范围之内。

2.2 无砟轨道无缝线路锁定轨温

随着我国客运专线及高速铁路的大规模建设,无砟轨道无缝线路得到了广泛应用。一些专家建议,无砟轨道无缝线路的中和轨温取中间轨温 $T_o - 3^\circ\text{C}$,其设计锁定轨温范围即为 $T_o - 3^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 。据了解,这种确定方法的依据可能有如下几点:

(1)一般认为,无砟轨道由于扣件的横向阻力大,与有砟轨道相比,其稳定性较好,一般不会发生失稳。因此可以提高升温幅度,降低锁定轨温,即所谓的无砟轨道“防断不防胀”理论。

(2)客运专线铁路所使用的 U71Mn(K) 钢轨强度较低(钢轨极限强度取 457 MPa,安全系数取 1.3,容许应力为 351 MPa),若焊接质量不能保证,低温条件下易发生断轨,尤其是在长大桥梁及高架车站地段,由于附加力较大,往往钢轨强度成为检算的控制条件。为了避免可能的断轨,部分专家建议减小允许降温幅度,降低锁定轨温。

(3)目前我国客运专线铁路相关规范规定的断缝值为 7cm,过大的断缝在高速条件下,可能会对列

车运行安全造成不利影响。由于钢轨断缝值与降温幅度有较大的关系,因此降低锁定轨温可减小钢轨断轨的可能,同时也可以降低可能的断缝值。

综上所述,部分专家建议降低无砟轨道的锁定轨温值,中和轨温取中间轨温偏低一些,即 $T_0 - 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

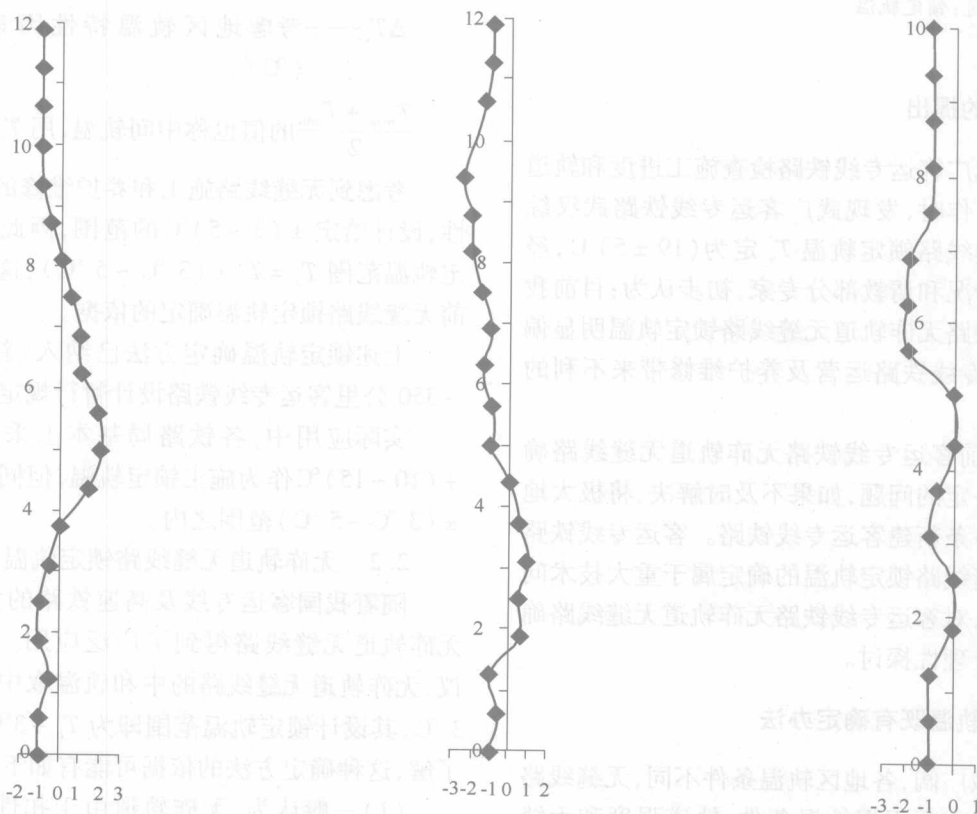
3 无砟轨道锁定轨温取值存在的问题

武广客运专线铁路锁定轨温 $(19 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 就是按上述中间轨温 $T_0 - 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的方法确定的,其结果是无缝线路温升幅度明显偏大,而温降幅度减小,将导致出现一系列问题。

3.1 出现钢轨碎弯现象的几率将增大

无砟轨道由于扣件直接与混凝土轨道板或混凝土基础联结,轨道稳定性较好,不易发生失稳,但在较大升温条件下极易出现钢轨碎弯,对高速列车的平稳运行产生不利影响。遂渝线无砟轨道试验段就出现过钢轨碎弯现象。

2007年8月中国铁道科学研究院调查了嘉陵江大桥、木鱼山隧道口、蒋家大桥、二岩隧道口等地段的轨距和轨向。在隧道口、桥梁过渡段出现了不同程度的碎弯,其中三处钢轨碎弯形状如图1所示,当时的轨温及轨距偏差见表1。



(a) 嘉陵江大桥桐子林隧道口

(b) 蒋家大桥桥头过渡段

(c) 木鱼山隧道口

图1 钢轨碎弯形状

表1 遂渝线出现钢轨碎弯时的轨温及轨距偏差

地 点	轨温($^{\circ}\text{C}$)	轨距偏差(mm)	碎弯波长(m)
嘉陵江大桥	45	+2	4
蒋家大桥	56	-2.5	4
木鱼山隧道口	32	-2	4

遂渝线无砟轨道试验段无缝线路设计锁定轨温范围为 $(35 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$, 最大温升幅度为 $34\text{ }^{\circ}\text{C}$, 最大温降幅度为 $42.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。设计已考虑了“防胀”, 但对合

川工务段走访和经现场调查分析后得知, 隧道洞口附近轨温过渡段的存在, 使洞口外在较短的范围内温度力出现骤变, 导致钢轨出现局部应力集中, 加上少数扣件组装公差, 成为遂渝线无砟轨道试验段高温季节容易出现小幅值、短波长钢轨碎弯现象的主要原因。

从上述可知, 在温升幅度仅为 $34\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的情况下, 遂渝线无砟轨道无缝线路就出现了钢轨碎弯现象, 如果是锁定轨温偏低、温升幅度偏高的情况, 则碎弯

出现几率更大。如果按客运专线铁路轨距偏差 $\pm 1\text{ mm}$ 的要求,则很多区段都会造成列车限速的结果。

因此,客运专线铁路无砟轨道为确保列车动态安全性、舒适性、平稳性,应限定无缝线路以钢轨碎弯不超限的允许温升。无砟轨道无缝线路不能单方面“防断不防胀”,一味地降低锁定轨温,而应不仅防断,还应防碎弯超限。2000年开始,中国铁道科学研究院就针对无砟轨道防碎弯超限问题进行了研究,提出了无砟轨道无缝线路防碎弯超限的允许温升计算方法,该方法已广泛应用于我国城市轨道交通高架桥无缝线路设计。

3.2 最高、最低锁定轨温差将超限

《新建时速300~350公里客运专线铁路设计暂行规定》规定有砟轨道无缝线路设计锁定轨温范围按式(1)计算,如果无砟轨道锁定轨温采用武广客运专线的锁定轨温确定方法,即(中间轨温 -3) $^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$,则由于京沪高速铁路上有砟轨道与无砟轨道频繁交替铺设,将会造成相邻钢轨锁定轨温差较大,势必违反规范的规定:“同一区间内单元轨节的最高最低锁定轨温差不应大于 10°C ”。因此,将给设计、施工及维护造成困难,并且有可能影响到无缝线路的安全与稳定。从这个角度而言,无砟轨道无缝线路的锁定轨温宜采用与有砟轨道相近的值。

3.3 造成南方地区无砟轨道无缝线路施工困难

南方夏季无砟轨道无缝线路的施工不可能找到低于 30°C 的施工温度,锁定轨温过低不可避免带来系列的放散施工,一是增加焊缝,二是频繁施工,三是不可能做到钢轨放散均匀,这样反而影响无砟轨道无缝线路稳定和均衡,给运营和维修留下隐患。

3.4 对南方地区有砟轨道与无砟轨道钢轨的焊联、无缝线路的管理等带来一定的难度

根据我国铁路工务部门的实践经验,南方地区年轨温差较小,铺设无缝线路时,锁定轨温范围可适当增大,其中和轨温甚至可以取到中间轨温 $T_{\text{中}}+15^{\circ}\text{C}$;北方地区年轨温差较大,铺设无缝线路时的锁定轨温范围需要严格控制。如深圳某桥上无缝道岔的可铺设轨温范围可达 $10^{\circ}\text{C} \sim 58^{\circ}\text{C}$,长春地区某桥上无缝线路的可铺设轨温范围仅为 $10^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 。若无砟轨道无缝线路的中和轨温取(中间轨温 -3) $^{\circ}\text{C}$,则会对将来有砟轨道与无砟轨道钢轨的焊联、无缝线路的管理等带来一定的难度,尤其是我国南方地区。

3.5 客运专线长期运营锁定轨温将更偏低

从国、内外无缝线路实践经验来看,无缝线路在长期运营中会出现锁定轨温降低 $3^{\circ}\text{C} \sim 6^{\circ}\text{C}$ 的情况。根据《铁路线路修理规则》的规定,锁定轨温太低时,按无缝线路作业轨温条件无法组织养护维修,轨向不良发展加剧,再加上原始不平顺和焊接不平顺,以及维修作业时改拨道作业的轨向作业影响,晃车不可避免。

4 需澄清的问题

(1)随着我国钢轨生产工艺的进步,客运专线铁路所使用钢轨的强度已经得到了充分保证。过去一般认为,钢轨焊缝一般强度较弱,易发生断轨。但随着焊接质量的提高,大量钢轨母材试验及焊缝试验的结果表明,U71Mn(K)钢轨焊缝的强度有时比母材还要大^[2],发生低温断轨的可能性很小。因此,是否过多的考虑低温断轨问题需要作更深入的分析。

(2)经中国铁道科学研究院试验,7 cm断缝值不会影响到列车以 80 km/h 速度运行的安全平稳性,而目前建议的断缝值已经针对试验结果有所折减,另外,我国规范所规定的无砟轨道无缝线路断缝值也参考了日本的相关试验结果。同时2008年3月份铁道部建设管理司组织的“客运专线无缝线路设计标准研究”课题审查时,同意断缝值放宽至9 cm。但是,由于我国还没有高速铁路运营的经验,也没有高速铁路钢轨断缝值的试验数据,因此无砟轨道无缝线路钢轨是否易于断裂、高速下断缝值如何合理取用等还需要进一步研究。

(3)关于安全担忧,提速线路均是四显示、自动闭塞,一旦断轨全部显示红光带,自动停车,对安全影响不大。目前各铁路局断轨主要发生在焊缝处,大部分是铝热焊,客运专线铁路采用移动接触焊,焊缝质量大幅度提高,焊缝硬度达到钢轨母材的95%~105%,静弯、疲劳、拉伸、冲击性能达到铁道行业标准要求。因此,客运专线铁路可最大程度地减少断轨问题。

(4)随着全球性气候变暖和近二十年平均气温较高,以三十年最低轨温和最高轨温作为中和轨温有待商榷。即便如此,表2所列武汉地区中间轨温 21.6°C 比北京地区中间轨温 19.9°C 高 1.7°C ,比成都地区中间轨温 27.2°C 低 5.6°C ,但与这些中间轨温差值相比,目前确定的武广客运专线锁定轨温设置明显偏低。另根据铁路局长期运营实践经验,中和轨温甚至需要取到中间轨温 $T_{\text{中}}+15^{\circ}\text{C}$,方可保证线路安全。

(下转第5页)

利用大型养路机械拨移曲线

衡水工务段 袁玉民

摘 要:介绍使用大型养路机械拨移曲线的施工方案、施工作业全过程,是大量曲线集中拨移可借鉴的方法。

关键词:大型养路机械;拨移曲线

为确保第六次大提速顺利进行,2006年9月,衡水工务段对京九线K76+200~K372+777间共计29条曲线进行了曲线拨移施工。此次施工充分利用了大型捣固车起道、拨道性能,发挥大型养路机械(以下简称为大机)的最大优势,取得了最佳效果,积累了曲线拨移施工的经验和方法。

1 既有曲线存在问题及解决方案

(1)曲线超高不足,超高顺坡不能满足160 km/h要求,需要延长缓和曲线。

(2)小半径曲线采用正矢法拨道,使曲线发生平面位移,需进行曲线整正。

(3)通过勘测设计,京九线29条曲线拨移总长度22.67 km,单条曲线最大长度1.67 km,最大拨量235 mm。

2 大型养路机械拨移曲线

2.1 施工方案

以前只采用大型养路机械对最大拨量小于100 mm的曲线进行拨移。对于拨量大于100 mm的曲线拨移没有尝试,且施工天窗时间有限,因此针对曲线拨量制定不同施工方案。

(1)拨量在50 mm及以下时,采取人工刨松轨枕头,大机拨道大机捣固。

(2)拨量大于50 mm时,采取人工扒开轨枕头,大机拨道大机捣固,大机作业为两捣一稳。

(3)大机拨道量控制:一次拨量80 mm,最大拨量大于80 mm时,分多次拨道到位。

(4)大机组作业配置:为确保拨道质量和作业安全,每个作业队先安排一台08型捣固车拨道,然后安排一台09型捣固车精整作业,最后利用稳定车进行稳定作业。

2.2 曲线拨移前的准备工作

(1)因拨道作业在线路防胀期内进行,且施工天窗在中午,为确保无缝线路稳定,在拨线前两天进行无缝线路应力放散,保证施工安全。

(2)按新设计的曲线要素,在钢轨上精确标记曲线ZH、HY、YH、HZ点,每5 m为一测点(拨控点),标记拨道量,并做好标记。

(3)根据拨道量补足石砟,提前拆除护轨和曲线地锚。

(4)机械配备:切割机、钻眼机、照明设备和其他应急机具。

2.3 拨移曲线作业

(1)施工命令下达后,施工负责人确认无误,按规定设置停车防护信号,下达封锁施工命令。

(2)按每人分配的任务清除拨线一侧的道砟(15 min),枕头深度与枕底平,宽度不少于拨移量加50 mm,枕盒道砟满足起道量要求。

(3)大机拨线捣固(120 min)。

(4)回填道床(大机作业时间内),保证线路抬道、捣固后枕盒及轨枕头道砟不少于2/3。

(5)质量检查。全面检查水平、高低、曲线正矢,达到保养标准后,方可办理开通手续。

(6)放行列车限速条件:一次拨量大于40 mm地段,《营业线施工及安全管理实施细则》规定第一列35 km/h,第二列限60 km/h,第三列80 km/h,24 h后恢复正常。

2.4 拨后工作

(1)加强曲线养护,曲线圆顺度、超高、顺坡达到线路维修标准。

(2)回填石砟、夯拍道床,整理外观,边坡坡度1:1.75,砟肩宽度450 mm,堆高150 mm,确保线路稳定。

(3)利用合适温度,进行无缝线路应力放散,恢复原无缝线路技术状态。

3 大型养路机械拨移曲线的经济技术价值

3.1 直接经济效益

以拨移一条长度1 000 m曲线为例,人工拨移曲线、调整曲线超高需456工日,单价按24.23元计算,需11 076.24元/km。使用大型养路机械采用两

捣一稳作业方式,需 8 000 元/km,节约工程费用 3 076元/km,全线 29 条曲线共计节约 69 733 元。

3.2 间接经济效益

拨移曲线施工采用大型养路机械封闭施工作业,两捣一稳作业程序,开通放行列车条件:第一列 35 km/h,第二列 60 km/h,第三列 80 km/h,24 h 后恢复常速。使用小型养路机械作业,开通放行列车条件:当日第一列 25 km/h,第二列 45 km/h,不少于

4 h,以后限速 60 km/h 至下次放散前 1 h。施工结束,开通后第一列 25 km/h,第二列 45 km/h,不少于 12 h,以后 60 km/h、80 km/h、120 km/h,各不少于 24 h,其后恢复正常(速度不大于 120 km/h 线路 80 km/h,24 h 后恢复正常)。通过比较,采用大型养路机械施工,大大缩短了慢行时间,提高了运输效率,其经济效益是显著的。

(上接第 3 页)

表 2 近三十年轨温统计及新建无砟轨道锁定轨温设置情况表

所在地区	历年最高轨温 $T_{\max}$ ($^{\circ}\text{C}$)	历年最低轨温 $T_{\min}$ ($^{\circ}\text{C}$)	中间轨温 T_0 ($^{\circ}\text{C}$)	设计锁定轨温范围 T_s ($^{\circ}\text{C}$)	最大温升 ($^{\circ}\text{C}$)	最大温降 ($^{\circ}\text{C}$)
北 京	62.6	-22.8	19.9	23 ± 3	42.6	48.8
天 津	65.0	-22.9	21.1	23 ± 3	45.0	48.9
成 都	60.1	-5.9	27.2	28 ± 5	37.1	38.9
武 汉	61.3	-18.1	21.6	19 ± 5	47.3	42.1
长 沙	63.0	-11.3	25.9	19 ± 5	49.0	35.3
广 州	58.7	-0.3	29.2	19 ± 5	44.7	24.3

(5) 德国无砟轨道设计锁定轨温范围采用:

$$T_s = T_0 + 3\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C} \quad (2)$$

式(2)比武广客运专线铁路目前确定的锁定轨温高。德国无砟轨道无缝线路有长期运营实践经验,值得我们借鉴。

5 结论与建议

通过上述分析可知,武广等客运专线铁路无砟轨道无缝线路采用中间轨温 $T_0 - 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 来确定无缝线路锁定轨温的方法依据不充分,无缝线路温升幅度明显偏大,而温降幅度减小,将导致无缝线路施工和维护困难,轨道出现钢轨碎弯几率增多等问题,最终影响高速列车运行的平稳性和安全性。因此,应引起高度重视,并应进行更多的研究工作。

建议下一步进行以下工作:

(1) 合理确定武广等客运专线铁路无砟轨道无缝线路设计锁定轨温。

(2) 深入开展客运专线铁路无砟轨道无缝线路锁定轨温确定方法的理论及试验研究。

(3) 无砟轨道在较大升温条件下,可能会形成钢轨碎弯,对高速列车的平稳运行产生不利影响,需结合

动力学理论及试验,进一步研究其合理的允许温升。

(4) 在国内、外研究的基础上,建议对断缝限值进行必要的静、动力仿真分析和试验研究,从运动学等角度确定高速条件下无砟轨道无缝线路断缝的合理取值。

参考文献

- [1] 中国铁道科学研究院,北京交通大学. 客运专线无砟轨道无缝线路设计原则研究. 2007.
- [2] 蒋金洲,卢耀荣. 客运专线钢轨断缝允许值研究[J]. 中国铁道科学. 2007,6.
- [3] 沈建文,高亮等. 无砟轨道无缝线路的碎弯现象及碎弯对高速列车动力学性能的影响. 2007.
- [4] 李成辉. 轨道[M]. 成都:西南交通大学出版社,2005.
- [5] 卢耀荣. 无缝线路研究及应用[M]. 北京:中国铁道出版社,2004.
- [6] 周清跃,张银花等. 钢轨的材质性能及相关工艺[M]. 北京:中国铁道出版社,2005.
- [7] 卢祖文. 客运专线铁路轨道[M]. 北京:中国铁道出版社,2005.
- [8] 新建时速 300~350 公里客运专线铁路设计暂行规定[S]. 北京:中国铁道出版社,2007.
- [9] 中国铁道科学研究院. 遂渝线无砟轨道试验段钢轨碎弯现象及对策. 2007.

无缝线路原位焊复技术探讨

石家庄工务段 杨冀超

摘要:介绍无缝线路原位焊复的主要技术标准、参数、施工方法,并结合有关技术规范,对铝热焊技术提出建议。

关键词:无缝线路;原位焊复

1 引言

钢轨焊接是铁路无缝线路修理中的一项基本作业,无缝线路伤损钢轨更换后,必须及时对断口进行焊接,以恢复无缝线路的正常状态。无缝线路原位焊复是对伤损钢轨进行永久性处理的一种方法,当轨温低于或高于实际锁定轨温,发现钢轨重伤或折断,锯切伤损钢轨,用钢轨拉伸器张拉或压缩钢轨,使已经收缩的任意钢轨截面均恢复原位,然后进行焊复。钢轨原位焊复最基本的要求是保证无缝线路锁定轨温不变,但是由于各种原因,永久处理前,有时并未采取恢复无缝线路原锁定轨温的措施,未做到真正的原位焊复。以下对未做到原位焊复产生的危害以及如何解决原位焊复问题,进行探讨。

2 计算分析

在解决原位焊复前,先举例说明钢轨折断后,无缝线路在受力方面的变化及其影响范围。

以下是针对钢轨折断后的处理过程进行的受力分析。

锁定轨温为 30℃ 的 60 kg/m 无缝线路,在轨温为 0℃ 时发生折断,由于焊轨工艺上的要求,寒冷季节不能进行焊轨作业,只能对钢轨折断处所进行临时处理,即插入大于 6 m 的短轨,并用夹板连接,待轨温升高后再进行焊接。

2.1 钢轨折断后的无缝线路影响范围

钢轨未折断前,任一断面所受的拉力为

$$\begin{aligned} P_t &= \alpha E F \Delta t \\ &= 1.18 \times 10^{-5} \times 2.1 \times 10^7 \times 77.45 \times 30 \\ &= 575\,763.3 \text{ N} \end{aligned}$$

式中 P_t ——钢轨内部温度力(N);

α ——钢轨线膨胀系数, $\alpha = 1.18 \times 10^{-5}$;

E ——钢轨钢的弹性模量, $E = 2.1 \times 10^7 \text{ N/cm}^2$;

Δt ——轨温变化量(℃);

F ——钢轨断面积(cm^2),对于 60 kg/m 钢轨, $F = 77.45 \text{ cm}^2$ 。

钢轨折断后,道床阻力平衡钢轨内部温度力,道床纵向阻力值取 $f = 9\,100 \text{ N/m}$,则钢轨折断后无缝线路的收缩范围 $l = P_t / f = 63.27 \text{ m}$ 。

因此,钢轨折断后,钢轨的变形范围为断缝两端各 63.27 m,即此范围内需进行无缝线路应力放散。

2.2 温度力影响

实际锁定轨温为 30℃ 的无缝线路,在轨温 0℃ 时发生折断,插入短轨进行临时处理及温度回升至 30℃ 时钢轨的温度力分布示意图如图 1 所示。

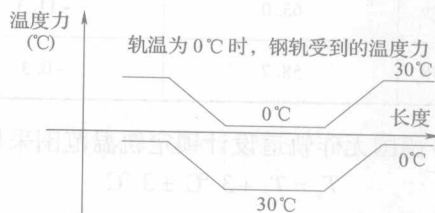


图1 轨温为 30℃ 时钢轨受到的温度力

轨温为 0℃ 时,插入的短轨实际锁定轨温为 0℃,相临钢轨实际锁定轨温逐渐过渡到 30℃,当轨温回升至锁定轨温 30℃ 时,插入短轨地点的锁定轨温为 30℃。

在轨温 30℃ 时,插入短轨进行焊复,如不采用拉轨器张拉钢轨,则焊后温度力不仅较大而且不均匀。

3 现场的一般作法及产生的危害

长期以来,我国无缝线路钢轨折断的处理,采取紧急处理—临时处理—永久处理的模式。现场的一般作法是临时处理后,焊轨队伍在轨温接近锁定轨温时,对钢轨断缝进行焊接,而并不考虑无缝线路锁定轨温的要求。有些焊轨队伍虽然对无缝线路的有关要求有一些了解,但对如何完成原位焊复无从下手。

(下转第 8 页)

作者简介:杨冀超,男,工程师。

提速道岔的病害分析与整治

广州工务段 贾子飞 袁志忠 张世辉

摘 要:分析总结提速道岔十大病害产生的原因,并提出整治解决方法。

关键词:提速道岔;病害;整治

1 引 言

道岔是铁路轨道的重要组成部分,道岔病害、曲线病害、钢轨接头病害构成了线路设备病害整治的三大难题。为了适应铁路提速、重载的发展要求,广州工务段所管辖的京广线南段的正线基本都换成了提速道岔。总体来说,现有的提速道岔的结构可靠性和稳定性都比以前的木枕有了很大的提高,但是经过多年的运营道岔病害逐年增多,因此,如何对提速道岔的病害进行快速有效的整治成为我们工作不容忽视的重点,现在介绍我段韶关段提速道岔的道岔病害整治情况。

2 提速道岔常见的病害及其病因分析

2.1 道床翻浆冒泥

在更换提速道岔的时候,封锁时间短,施工准备工作不足,或受既有线路纵断面的影响,致使枕下清筛厚度不足,造成线路排水不良(其中砂垫层厚度不足也是主要原因),特别是有电务信号机的位置,翻浆冒泥现象尤为突出。

2.2 钢枕空吊、锈蚀

钢枕处不易捣固,钢枕底部刚性大,摩擦系数小,不易与道砟形成有效的摩擦力,普遍存在空吊。

2.3 岔枕螺栓被剪断以及尼龙套管失效

岔枕螺栓剪断是因螺栓扭力不足,经列车冲击造成剪断。尼龙套管失效的主要原因是组装时各种人为原因伤及尼龙套以及枕木空吊板。

2.4 尖轨爬行

尖轨处于半自由伸缩状态,容易产生爬行,且防爬器隔缝大,尖轨正、负爬行容易造成尖轨相错。

2.5 尖轨侧弯

制造、运输、存放以及装卸等环节易造成尖轨侧

弯,尖轨上道后与基本轨不密贴,轨距超限,尖轨侧磨严重,列车通过时容易造成晃车。

2.6 尖轨与基本轨不密贴

其主要原因是:

- (1)基本轨框架尺寸不符合规定,框架过大。
- (2)尖轨处电务拉杆,尖轨动程不符合规定,调整片使用不当。
- (3)尖轨断面宽 50 mm 处内侧刨切长度不够。
- (4)尖轨顶铁过长。
- (5)基本轨弯折点位置不恰当,基本轨或者尖轨有硬弯。

2.7 转辙部分轨距扩大

基本轨外侧轨距块与基本轨轨底边缘有缝隙,经过列车长时间的碾压,造成框架尺寸扩大;其次由于岔枕爬行造成框架扩大;再者由于岔枕螺栓与垫板孔有磨耗,造成垫板外移。

2.8 滑床板及护轨垫板开裂

滑床板和护轨垫板设计本身存在缺陷,在日常的线路养护作业中不易捣固,因此很容易形成暗坑、吊板现象,造成开裂。

2.9 接头的多种病害

主要病害有接头左右错牙、接头高低错牙、轨端掉块、马鞍接头、磨耗严重。

2.10 钢轨波磨

主要原因是运输压力大,日常养护不力,造成波浪磨耗比较严重。

3 提速道岔病害的整治措施

3.1 道床翻浆冒泥的病害整治

将道岔进行全面的抬道清筛,恢复道床弹性,增强线路的排水功能。

3.2 钢枕空吊、锈蚀的病害整治

钢枕底部垫与钢枕底面积相同、厚度为 20 mm 的绝缘胶片,增强钢枕底部与石砟的吻合力和摩擦阻力。

3.3 岔枕螺栓易被剪断的病害整治

主要采用更换和重新锚固相结合的办法处理。

3.4 尖轨爬行的病害整治

- (1)扭固尖轨后部扣件螺栓。
- (2)尖轨接头螺栓孔内加装月牙防爬器。

作者简介:贾子飞,男,助理工程师;袁志忠,男,助理工程师;张世辉,男,领工员。

(3)用厚4~5 mm的铁片,插入尖轨防爬限位器的缝隙中,防止尖轨爬行。

3.5 尖轨与基本轨不密贴的病害整治

(1)用加长绝缘轨距杆锁定,转辙部分框架扩大。

(2)及时调整离缝扣件,防止弹条扣压力达不到要求,造成框架扩大尖轨不密贴。

3.6 转辙部分轨距扩大的病害整治

保证轨距块的密贴,调整扣件扣压力,消灭空吊板,保持道床饱满,解决岔枕爬行问题,及时更换失效的岔枕螺栓,防止转辙部分轨距扩大。

3.7 开裂滑床板、护轨垫板的病害整治

(1)有条件的情况下可以采取现场焊接,没有条件的要及时更换。

(2)提高捣固质量,消灭暗坑、吊板现象。

3.8 接头病害的整治

调整轨缝,加大接头螺栓的扭力矩,及时焊补掉块、打磨马鞍接头。清筛脏污道床,恢复道床弹性,保持道床饱满,排水通畅,消灭或减少接头病害的发生。

3.9 钢轨波磨的病害整治

及时打磨波浪钢轨,保证钢轨的平顺。对于磨耗严重的钢轨要及时更换。

(上接第6页)

若不采取正确的方法对钢轨进行拉伸焊复,即使在轨温与锁定轨温相同时,钢轨内部仍将存在较大的附加温度力,不能满足无缝线路的锁定轨温必须均匀,左右股实际锁定轨温不超过5℃及相邻轨条锁定轨温差不超过5℃、同一区间内最高最低锁定轨温不超过10℃的基本要求,现场主要表现为炎季节钢轨碎弯多,可能引起胀轨。

4 作业方法

采用拉轨器张拉或压缩钢轨,能强制性地放散无缝线路内的附加温度力,使锁定轨温保持不变。

采用TR75T型液压钢轨拉伸器,主要技术参数为拉力75 t(相当于38.3℃温度力),压力20 t(相当于10.2℃温度力),传动杆最大动程350 mm,能满足一般焊接要求。

钢轨折断原位焊复分为不插入短轨和插入短轨两种作业方法。

4.1 不插入短轨原位焊复

这种焊复方法用于竖直断裂的钢轨或焊接接头的焊复,可采用宽缝焊接技术。作业时,在钢轨伤损处前后100 m范围内,每隔50 m做钢轨纵向位移观测标记,并解开前后大于100 m的全部扣件。锯切伤损钢轨或焊接接头,用液压钢轨拉伸器张拉钢轨并辅以撞轨,当钢轨张拉至预留焊缝后,用铝热焊焊接钢轨。焊复作业完成,用探伤仪检查焊接接头,测量每一根钢轨的位移标记的位移量,核算锁定轨温,要求钢轨纵向位移均匀,与原锁定轨温不超过5℃。

4.2 插入短轨原位焊复

(1)用于斜裂或断缝不规则的母材或焊接接头。当发现钢轨折断时,必须在断缝前后的钢轨轨头非作用边上作控制点标记,测量两标记距离,通常

要求两点间的距离为8 m,并测量断缝。在钢轨上作锯切位置标记,两锯口距离约6~6.5 m,配置插入焊接的短钢轨。

(2)采用铝热焊时,插入短轨长度等于切除钢轨长度减去2倍的预留焊缝值。先焊好一端,焊接另一端时,先张拉钢轨,使断缝两侧标记的距离等于原丈量距离减去断缝值后再焊接。完成焊复后,再测量两控制点之间的距离。钢轨折断修复作业的安全检查,除检查焊接接头的探伤结果外,重点检查焊复作业前、后钢轨纵向位移标记和伤损处前、后的控制点距离,核算无缝线路的锁定轨温,要求与原锁定轨温保持不变。

(3)采用小型气压焊或移动接触焊时,插入短轨长度等于切除钢轨长度加上2倍的顶锻量。先焊好一端,焊接另一端时,先张拉钢轨,使断缝两侧标记的距离等于原丈量距离减去断缝值加顶锻量后再焊接。此种焊接方法由于插入短轨长度大于切除钢轨长度2倍顶锻量,要想对钢轨进行拉伸,必须根据轨温条件,计算确定松开钢轨扣件的长度,采用此种方法轨温不能过高,松开扣件的长度比较长。

5 注意事项

(1)钢轨折断至焊接,必须有专职技术人员全程管理,从断轨后的控制点标记到插入钢轨的长度及拉伸量的计算,必须准确掌握,任何一个环节出错都会对无缝线路产生严重影响。

(2)既有线上施工可能受到施工天窗时间的影响,一次不能完成,可分为两个天窗点完成。

6 结 论

无缝线路折断后必须坚持原位焊复,保持无缝线路锁定轨温不变。

优化道岔结构,加强施工组织,提高道岔大修质量

西安铁路局工务处 王忠伟

摘要:道岔大修是从根本上提高设备质量的措施。我们在更换道岔的工作中,从结构上进行优化、在施工中采取各种措施,不仅圆满完成了任务,而且保证了施工安全。

关键词:道岔;大修;结构;施工

道岔是铁路线路设备的组成部分,其良好的质量对保证行车安全至关重要。随着铁路运输的发展,列车运行速度和轴重不断提高,对道岔的要求越来越高。道岔大修是既有线改善道岔质量的重要途径。如何利用道岔大修全面提高道岔的质量,是我们面临的首要课题。

1 优化道岔结构,延长设备寿命

在进行道岔大修时,主要从以下方面优化道岔结构。

1.1 消灭道岔内接头,减少列车对道岔的冲击

消灭道岔内钢轨接头是减少道岔因列车冲击产生病害的有效手段。随着无缝线路的大量铺设,西安铁路局在行车速度大于 100 km/h 地段,利用道岔大修铺设跨区间无缝线路,岔区直股普通接头全部利用铝热焊进行焊接,绝缘接头全部采用胶粘绝缘接头(在道岔定货时,对新道岔直股前后各加长 600 mm,新道岔上道后立即利用铝热焊将道岔与长轨条进行焊接)。道岔曲股全部采用防松螺栓进行冻接,最大限度地减少道岔接头。

1.2 强化道岔辙叉

辙叉是道岔受力最复杂的部件之一。道岔大修中,全部采用贝氏体合金钢辙叉,该辙叉翼轨及叉跟轨采用 U75V 全长热处理轨,与线路上铺设的 U75V 钢轨可直接焊接。这样不但延长了辙叉的使用寿命(贝氏体合金钢辙叉的使用寿命比高锰钢辙叉长),同时也实现了辙叉与基本轨的焊接(高锰钢辙叉钢材材质与基本轨使用的 U75V 钢轨无法进行焊接)。

2 优化施工组织,提高质量效率

道岔大修施工是在有限的时间内,完成旧道岔的拆除和新道岔的铺设。施工时采取提前预铺新道

岔,点内整体推进的施工方法。如何提高施工效率,确保施工安全和正点开通,是施工的关键环节。我们在道岔大修施工组织中,采取了一些简单有效的措施,取得了很好的效果,不但大大提高了施工安全性和效率,同时也解决了许多由于地质条件所形成的道岔历史病害,保证了施工质量,而且全部安全正点开通线路,顺利完成了任务。

2.1 优化施工组织,明确施工程序

道岔大修施工是大兵团作业,为了在有限的封锁时间内(160~180 min)完成计划工作量,根据以往的施工经验,我们首先成立施工组织机构,制定了道岔施工程序,特别是优化道岔到位后的程序,明确道岔到位后先纵向连接、再横向精确控制方向,利用现场设置控制桩,从尖轨部分进行对位,依次向后延伸。这样既保证了道岔的顺利连接,更重要的是在尖轨部分到位后,电务可立即与工务同步作业进行尖轨的调试试验,提高天窗点的使用效率。

2.2 使用高效工具,提高施工效率

道岔大修施工中,需要对新、旧轨排不断进行起落,使用传统齿条压机在施工中往往出现压机受力不均而放炮的现象,存在安全隐患。我们在道岔施工中采用道岔高行程液压起道机(起道高度可达 850 mm),每组道岔配置 7 台(辙叉一组采用井字形工装),可根据需要对道岔同步进行全起全落,不但操作简单,可大大压缩道岔起落的时间,提高天窗使用效率,更重要的是保证了施工及人身安全。

2.3 彻底挖砟换填,消除基础病害

西安铁路局管内山区铁路较多,由于道砟材质不良以及受气候因素影响,道岔区段排水不畅,造成线路、道岔道床翻浆、板结病害很普遍,而维修作业或人工大修作业,由于受施工天窗等原因的制约,使道岔道床病害无法根本解决。利用道岔大修的时机,我们采用挖掘机对道岔区段进行挖砟换填的方法,取得了明显效果。挖掘机作业时,挖至钢轨顶面以下 800~850 mm,铺设厚 100 mm 的粗砂层,以利于道床排水,同时保证底砟厚度不少于 300 mm,彻底解决道床翻浆、板结等病害。

2.4 工电配合,密切调试到位

作者简介:王忠伟,男,工程师。

(下转第 12 页)

做好无缝线路防胀工作

西安铁路局工务处 吕少波

摘 要:从落实技术标准、及时消除隐患放散温度应力防止施工胀轨等方面,提出层层落实防胀工作责任制、建立技术档案、做好日常检查观测、备足防胀用品、及时总结经验的具体措施和要求,防范胀轨发生。

关键词:无缝线路;温度应力;放散

每年夏季,由于无缝线路受温度升高的影响,钢轨内应力增大,在线路轨温锁定不准、线路阻力下降或由于养护不当造成线路方向偏差超限的情况下,很容易产生胀轨现象,给行车安全带来严重影响。现结合工务线路工作实际,对无缝线路防胀工作提出建议。

1 进行全员培训,落实技术标准

(1)工务段应于每年入夏前制订无缝线路防胀措施,落实防胀预案,组织全员进行无缝线路知识的学习,逐人进行防胀演练,提高干部职工的防胀意识。

(2)入夏前组织各车间班组对防胀材料、工具、信号备品进行全面检查,对问题及时整改。各班组应备齐防胀应急工具备品并设专人妥善保管,不得挪用,用油漆注明“防胀专用”字样。各工区要在3月底前对轨温计进行一次检查校对,过期的要及时送检、损坏的要及时领新补充,上道作业时,必须进行“三测”并做好记录。各段、车间要配备切钻、快速降温仪、氧割等防胀设备,并确保设备处于良好状态。

(3)加强无缝线路技术资料管理。无缝线路技术资料 and 卡片必须齐全准确,锁定轨温要与现场相符。因施工、断轨再焊等原因引起锁定轨温发生变化,必须及时修改技术资料 and 无缝线路卡片。每个断轨再焊焊头的技术资料必须记录详细。按照《铁路线路修理规则》的要求,加强线路防爬观测,观测资料记录完整、准确。

(4)对无缝线路 and 无缝道岔锁定轨温进行全面核查。对锁定轨温不清或者因故引起锁定轨温变化的单元轨节,必要时拉伸标定进行复核,不符时要查明原因,采取措施进行调整。

(5)做好线路补砟工作。3月底前要对线路缺砟情况进行全面调查,特别是曲线、缓冲区、桥头、道口两端、岔区及渡线和行人踩踏造成道床溜塌等处所,要及时做好道砟的均匀及补充工作,道床断面符合标准,无缝线路地段按《铁路线路修理规则》要求堆高砟肩,入夏前要达到道床饱满、均匀密实,排水良好。

(6)对行人过道、村镇道口等道床坍塌处所,要采取措施进行挡护。

(7)在容易出现应力峰的薄弱区段(无缝线路伸缩区、缓冲区、道口两端、列车制动地段、变坡点附近等),尤应加强防爬锁定,巡道工注意巡检,发现异常情况及时采取措施。

(8)各班组要加强混凝土轨枕扣件养护。做好扣件的“复紧补缺”工作,扣件要达到“全、正、紧、靠”;弹条扣件要达到三点接触,或扭力矩达到 $80 \sim 150 \text{ N} \cdot \text{m}$,对于缺少和失效的立螺柱要重新进行锚固,作业后要及时复拧扣件。4月底前各工区要对管内正线扣件全面复拧一遍,尤其是缓冲区和长轨条端的 100 m 线路应达到三点接触或 $150 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

(9)要加强接头养护,接头是线路上的薄弱环节,要采取综合整治的方法消灭接头病害,以增强接头的整体性和平顺度,确保接头螺栓符合规定的扭力矩值。尤其要加强胶接轨接头、冻结接头的养护,确保冻结接头螺栓扭力矩不低于 $1100 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。每年4月气温骤升前对绝缘轨缝进行检查,小于 6 mm 的要及时调整,钢轨胶接绝缘提前消灭飞边防止连电。

(10)消灭线路不良轨向,要采取“拨、改、串、捏”的方法进行整治。

(11)消灭轨温 50°C 以下准轨地段连三瞎缝,出现连三及以上瞎缝要及时调整。轨温 50°C 以上时,出现连三瞎缝应按无缝线路进行管理。

(12)3月底前补齐管内位移观测桩,刷新锁定轨温标志和标定点标记,标定点涂黄油保护。

2 执行规章制度,及时消除隐患

(1)全面加强添乘检查 and 高温时段巡查工作。在持续高温期间,各工务段每天要安排在高温时段

对管内线路进行添乘检查,对发现的晃车处所要及时安排检查处理,必要时要点处理。10~17时要安排反向巡道班次,车间干部、工班长要上线对重点处所进行巡查,发现问题及时处理。严格落实气温超过35℃时加班巡道和车间主任添乘检查的规定,加班巡道工在巡检中要认真执行有关规定。车间将添乘检查和个工区加班巡道情况认真进行登记,对发现的问题处理消号。

(2)严格观测制度。养路工长每月、车间干部每季应全面观测并分析一次钢轨位移情况,对于爬行量超过规定或位移不均匀的地段,应采取措施进行整治。

(3)严禁超轨温作业。无缝线路地段在高温季节不安排综合维修,尽量不做影响轨道稳定性的作业项目。气温超过35℃或轨温超过锁定轨温20℃时,严禁进行一切扰动线路的作业。当日在低温时段进行过作业的地点,要按要求夯拍道床,复紧扣件,并在3日内将其作为巡查人员的巡查重点。山区线路在高温时段可安排在隧道内作业,其他地段可对作息时间进行调整,保证无缝线路防胀措施的落实。

(4)各施工单位必须认真落实无缝线路防胀措施和作业条件的规定,安全检查员在执行检查职务时,必须尽职尽责,监督检查施工单位防胀措施的落实情况,发现违反时,必须采取有力措施制止或整改,必要时可填发停工通知书,防止发生胀轨跑道。

(5)段、车间各级干部必须认真落实添乘检查制度,及时发现和处理胀轨迹象。

(6)当气温在35℃及以上时,各工区要增加巡检遍数,并在派工单上明确。要坚持每日添乘检查线路,及时发现和消灭线路病害和晃车处所。出现线路轨向、高低、明显不良、碎弯增多,列车摇摆剧烈,有胀轨征兆时,应立即通知车站扣车,并迅速组织人员处理。

(7)各班组巡道人员在巡道时,要把轨向和防胀检查作为重要内容,如发现有胀轨迹象时,立即设置防护,并通知车站和工区采取措施。巡道工对绝缘轨缝和胶结绝缘要加强检查,发现问题及时处理。

(8)发生胀轨跑道时,首先按线路故障防护办法设置停车信号,并迅速采取降温、拨道等紧急措施,排除故障,恢复线路。

3 拟定预防措施,放散温度应力

(1)对无缝线路锁定轨温不在设计锁定轨温内、左右股钢轨锁定轨温相差大于5℃、同一区间内

相邻长轨条锁定轨温差超过10℃等情况,各段要组织人力在5月15日以前进行放散。对于大修施工后造成锁定轨温较低轨条要在4月底前完成放散。每日应力放散完成情况报工务处调度。

(2)应力放散后,各线路工区要及时复拧扣件,打紧防爬设备,全面锁定线路,及时修正防爬观测标记,重新标记锁定轨温,修改无缝线路技术台账。

(3)线路大中修施工,必须按要求先均匀轨缝或进行应力放散后方准施工。

4 采取技术措施,防止施工胀轨

(1)严格施工防胀措施的落实。架空线路的施工,严格落实防胀措施。在架空线路前,必须将架空地段前后各100m的线路进行锁定,复紧扣件。对缺砟少砟地段进行补充,并按标准堆高砟肩;对线路空吊、水平、高低、方向超限处所进行整修,并夯拍道床,保证道床阻力。架空施工地段及向两端各延长100m范围内采取草帘或海绵遮盖轨腹,从早8时至晚19时采取不间断冷水降温措施,保证施工地段范围内钢轨轨温始终控制在35℃以内。施工结束要尽快恢复道床断面,并进行捣固夯实,3日内要派人24h巡视检查。清筛换枕施工必须坚持先放散后清筛的原则,清筛前要预卸道砟,清筛后要及时均匀道砟,确保道床阻力。巡养班要坚持24h巡养制度,在高温时段要派人不间断巡查。机捣作业要严格轨温作业条件。换轨施工要加强对预卸长轨条的管理,按规定进行加固。在原有巡视班次的基础上增加巡视班次,巡视人员按要求携带防护备品、通讯工具。对发现的轨条方向不良处所要及时拨正。所有施工包保干部和现场监控人员,要加强对施工期间防胀工作的检查,确保落实。

(2)立交顶进架空施工必须保证线路和架空设备横向固定,具体方法如下:上、下行同时架空,两线间工字梁必须使用方木固定,轨道和工字梁之间,必须使用木楔固定,并经常检查,保证轨道和工字梁的整体性,增加轨道的横向阻力。

(3)架空设备拆除后的3d内,仍需对施工地点的线路进行检查,发现线路几何尺寸超限,立即进行整修,并采取降温措施,整修后要夯拍道床。

(4)严格执行以下作业标准:无缝线路地段的机捣、拨线等施工要严格掌握轨温变化情况,机捣作业一次起道量小于30mm,一次拨道量小于10mm时,作业轨温不得超过实际锁定轨温+20℃;一次起道量31~50mm,一次拨道量在11~20mm时,作业轨温不得超过实际锁定轨温+15℃。拨线地段

在超过锁定轨温 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时不得动道。

(5) 所有扰动道床的施工, 必须认真监测轨温变化情况。从早 8 时至晚 19 时, 施工单位和设备管理单位每隔 1 h 测量 1 次轨温, 两家间隔 0.5 h, 分别建立轨温测量台账。无缝线路地段轨温必须控制在作业轨温范围以内, 准轨地段不得出现连续瞎缝。

(6) 严格执行维修作业技术标准。轨温超过 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的准轨地段按无缝线路标准养护。养护维修和大机捣固作业, 必须严格执行《铁路线路修理规则》中作业轨温条件, 严禁超温作业, 并认真执行“一禁止(轨温超过锁定轨温 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 禁止一切作业)、二清、三测、四不超、五不走”的作业制度。

(7) 施工期间, 工地必须按规定配足备齐防胀备品。施工人员必须熟知胀轨迹象、防护措施和能熟练使用防胀备品。

5 结束语

要做好夏季无缝线路防胀工作, 一方面要高度重视, 加强组织领导, 从落实技术标准、制定防胀措施预案、人员培训、实际演练、结合部信息联控等方面进行周密部署, 明确工作制度, 加强日常检查, 防止胀轨发生; 另一方面要加强日常养护工作, 要经常保持无缝线路设备状态良好, 保证线路有足够的稳定性, 对线路碎弯多、变化大的地段及早做好应力放散工作, 始终保持方向顺直、扣件紧密无缺损、几何尺寸不超限、道床饱满不缺砟, 结构状态良好等。

(上接第 9 页)

道岔落位后, 尖轨是否密切是线路能否正点开通的关键环节。为了避免在道岔出现尖轨不密切的现象, 我们在预铺道岔完成后, 在封锁前的准备时间内, 由施工单位认真检查道岔结构尺寸是否符合设计, 与电务部门一同对尖轨进行密切调试, 提前排除由于铺设或构造原因造成的尖轨不密切现象, 尽量缩短在封锁点内的调试时间, 确保正点开通线路。

2.5 双层钢板滑移, 调整道岔对位

目前道岔大修更换的道岔, 轨下基础全部是混凝土轨枕, $1/12$ 的 SC330 道岔每组重达 70 t 以上, $1/9$ 的 CZ577 道岔重量也达到 60 t 以上。由于道岔高行程起道机的使用, 道岔下落时将产生前后左右的位移, 必须进行调整才能保证对位, 而仅靠人工拨动是十分困难的, 使用机械又需要道岔多次起落。为了节省道岔对位时间, 我们在施工中采用 $400\text{ mm} \times 400\text{ mm}$ 的双层刨光钢板, 中间涂上黄油垫于道岔

下, 道岔落下后, 由于钢板的作用, 大大减少了摩擦阻力, 道岔拨起来十分容易, 原来道岔对位需要 $40 \sim 60\text{ min}$ 的时间, 现只需要 10 min 左右, 大大节省了封锁时间。为了保证道岔位置的准确, 在固定建筑物上每 5 m 设一个定位点,

2.6 采用机械捣固, 提高道岔质量

提速及重载运输条件对道岔质量提出了更高要求, 人工捣固已经不能满足需要, 在配备大型道岔捣固车前, 施工中我们全部配备移动灵活的手提电镐, 每组道岔配备 12 台以上, 满足道岔质量和线路开通的需要。

3 施工效果

西安铁路局 2005 ~ 2007 年共完成道岔大修 512 组, 全部更换为混凝土轨枕道岔。在道岔结构和施工方面采取了有效的措施, 不仅安全顺利的完成了施工任务, 还使道岔设备质量全面提高。