

既有线采用闪光焊插入短轨施工技术

高松福¹ 宋宏图¹ 郭林泉² 张健³

1 中国铁道科学研究院集团有限公司金属及化学研究所, 北京 100081

2 中国铁路太原局集团有限公司, 山西 太原 030000

3 北京中铁科新材料技术有限公司, 北京 100081

[摘要]随着全球经济的快速发展和国际贸易活动的不断频繁, 铁路交通运输水平也越迫切提高, 这主要表现在两个方面, 即增加高速新线的建设数量, 提高运营里程; 对既有线实施全面的改造, 对其进行全面的提速和改进。因此, 在当前的形势下, 加强对铁路既有线改造的无缝铁路施工技术研究, 具有非常重大的现实意义。近年来, 随着全球经济的快速发展, 铁路交通运输行业的发展可谓突飞猛进, 铁路建设中的提速、既有线改造以及无缝铁路施工成为当前最热门的话题。通过现场施工, 总结了既有线采用闪光焊插入短轨施工技术。对施工人员组织、机械设备组织和车列组织进行了详细阐述, 确定了钢轨焊接参数确定, 新轨插入, 现场轨道拨弯, 闪光焊接和线路恢复的工艺流程。经现场运用考核, 采用该方法施工能满足既有线天窗时间内施工要求, 焊接接头服役状态良好。

[关键词]无缝线路; 伤损焊接接头; 插短轨; 闪光焊; 焊轨施工

DOI: 10.33142/ec.v6i4.8109

中图分类号: U213.9

文献标识码: A

Construction Technology of Inserting Short Track by Flash Welding on Existing Line

GAO Songfu¹, SONG Hongtu¹, GUO Linquan², ZHANG Jian³

1 Metals & Chemistry Research Institute, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing, 100081, China

2 China Railway Taiyuan Bureau Group Co., Ltd., Taiyuan, Shanxi, 030000, China

3 Beijing CRCC New Material Technology Co., Ltd., Beijing, 100081, China

Abstract: With the rapid development of the global economy and the continuous frequency of international trade activities, the level of railway transportation is becoming increasingly urgent, which is mainly manifested in two aspects: Increasing the number of new high-speed lines to be constructed and increasing the operating mileage; Implement comprehensive transformation of existing lines, and comprehensively speed up and improve them. Therefore, under the current situation, it is of great practical significance to strengthen the research on seamless railway construction technology for the reconstruction of existing railway lines. In recent years, with the rapid development of the global economy, the development of the railway transportation industry can be described as rapid progress. Speed-up in railway construction, reconstruction of existing lines, and seamless railway construction have become the most popular topics at present. Through on-site construction, the construction technology of using flash welding to insert short rails on existing lines is summarized. The organization of construction personnel, mechanical equipment, and train sets is described in detail, and the process flow for determining rail welding parameters, inserting new rails, bending on-site rails, flash welding, and line restoration is determined. After on-site application and assessment, the method can meet the construction requirements for skylights on existing lines within the time limit, and the welded joints are in good service condition.

Keywords: seamless track; damage to welded joints; inserting short rails; flash welding; welding rail construction

无缝线路重伤和折断钢轨的处理, 根据伤损程度不同, 分为紧急处理、临时处理和永久处理三种^[1-2], 目前永久处理采用的方法是, 将一段新轨插入到线路中替换伤损旧轨, 然后在插入新轨两端采用钢轨铝热焊接方法与既有线路钢轨焊接^[3], 采用铝热焊接方法方便快捷, 是目前插入短轨施工的主要焊接方法, 但是铝热焊接接头组织为铸造组织, 强度韧性较低^[4]。

闪光焊接头是通过锻造方式形成的焊接接头^[5], 与铸造方式形成的铝热焊接头相比, 性能优异, 已经大量应用于正线铁路轨道焊接。但在既有线采用闪光焊法时, 由于

施工设备庞大, 焊接过程中需要对其中一段钢轨进行打伸, 因而施工组织和工艺流程复杂。

为了能够将闪光焊法应用于既有线插入短轨施工, 开展了采用移动闪光焊方法插入短轨施工的现场试验和方法的比较研究, 形成了既有线采用移动闪光焊插入短轨施工技术。

1 施工概况

既有线路有一处钢轨重伤需要更换, 将原重伤钢轨切除, 插入一段短轨, 短轨两侧采用移动闪光焊法与正线钢轨焊接, 如图 1 所示。

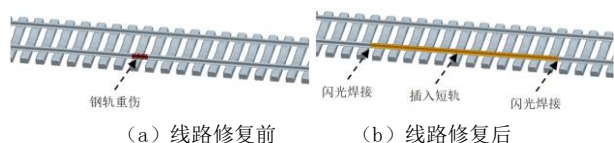


图1 既有线插入短轨线路修复示意图

2 施工组织

根据现场试验和施工情况,既有线采用闪光焊插入短轨施工组织具体包括人员组织、机械设备组织和施工车辆组织。

2.1 人员组织

施工人员按四级组织设置。施工负责人负责施工的全面管理,下设技术主管和安全主管,分别对施工工艺和施工安全负责。三级人员有技术员、安全员、工班长、防护员和驻站联络员,按照技术主管和安全主管的指令,各司其职。焊轨组、换轨组和探伤组进行现场施工作业,分别负责钢轨焊接作业,钢轨更换作业,接头检验作业。具体人员组织如图2。

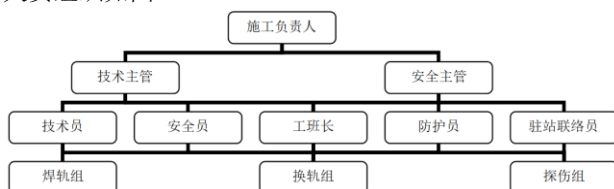


图2 施工人员组织图

2.2 机械设备组织

表1 主要施工机械设备配置

序号	机具名称	单位	数量	备注
1	移动式闪光焊轨机组	组	1	闪光焊机运输设施
2	轨道车	辆	2	闪光焊机运输设施
3	轨道平板车	辆	2	闪光焊机运输设施
4	卸轨收轨车	辆	1	闪光焊机运输设施
5	翻轨器	根	8	换轨拨弯机械设备
6	撬棍	根	4	换轨拨弯机械设备
7	扣件扳手	台	4	换轨拨弯机械设备
8	齿条压机	台	6	换轨拨弯机械设备
9	道尺	把	2	换轨拨弯机械设备
10	锯轨机	台	2	焊接施工机具
11	小角磨机	台	2	焊接施工机具
12	直线砂轮机	台	4	焊接施工机具
13	1米钢直尺(无口1把、开口1把)	把	2	焊接施工机具
14	正火设备	套	1	焊接施工机具
15	钢轨喷风空压机	台	1	焊接施工机具
16	仿形打磨机	台	1	焊接施工机具
17	380V+220V 发电机+电缆线	套	2	焊接施工机具

施工配置相应的机械设备,以保证施工的顺利进行。主要有闪光焊机运输设施1套,换轨拨弯机械设备1套,钢轨焊接施工机具1套,根据插入短轨的施工任务,具体施工机械设备数量见表1。

2.3 施工车辆组织

施工车辆编组为:轨道车-平板车(闪光焊机)-平板车(工机具)-轨道车,共计4辆。利用其他天窗时间提前将待插入短轨卸到伤轨附近指定位置,待施工天窗时,施工车列由停靠车站追随进入施工区间,给点后进入施工地段解体、卸焊轨工具、焊接、收焊轨工具,任务完成后点内连挂,点毕运行至前方站。

3 施工工艺

3.1 钢轨焊接试验及参数确定

钢轨在施焊前要进行型式试验,确定焊接参数^[6]。型式检验合格后方可正常焊接,在日常焊接施工中,按照规定还要进行周期性生产检验。焊轨参数的确定和焊轨设备的调试,对焊轨质量有举足轻重的作用。

3.2 新轨插入和第一处接头闪光焊接

将重伤钢轨切除,并将新轨插入到线路中。插入新轨宜比切除钢轨长1m左右,并保证焊头位于轨枕中间。新轨插入后,新轨一端与旧轨顺齐,采用闪光焊机进行第一个接头的焊接。新轨另一端与既有线旧轨搭接错开,如图3所示。

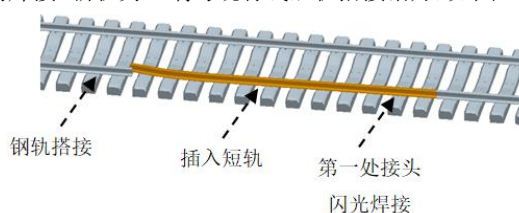


图3 短轨插入和第一处接头焊接

3.3 正线轨道拨弯

在进行第二处接头焊接前,通过将正线钢轨拨弯的方法把搭接处钢轨顺直。

把搭接处正线钢轨上的扣件拆除,拆除长度为75m,并使钢轨处于自由状态。锯切搭接处钢轨,使钢轨搭接量等于焊接钢轨消耗量。在已拆除扣件正线钢轨的第28m、38m、48m和58m处分别安装钢轨拨弯支垫工具。

作业人员打压机将钢轨向道心方向挑出至钢轨拨弯支垫工具上,确保弧形钢轨轨底高于轨枕螺栓,以便焊接后钢轨顺利落槽,钢轨拨弯弧度使搭接位置钢轨顺直即可,拨弯后的示意图和现场图分别如图4,图5所示。

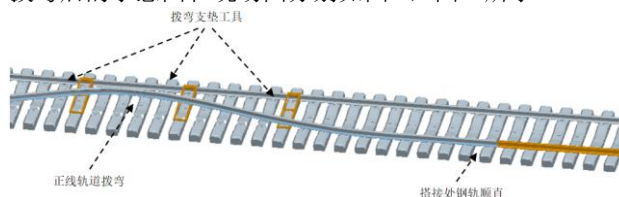


图4 钢轨拨弯示意图



图5 钢轨拨弯现场图

3.4 搭接处接头焊接

保证拨弯正线钢轨前端约 12 米钢轨在轨槽内, 在轨底均匀垫好滚杠, 降低焊接阻力。搭接处接头焊接时, 焊机手观察焊接工艺进程, 拨轨人员站在弧形钢轨外侧, 做好拨轨入槽准备。焊机焊接进入顶锻阶段时, 由施工负责人下达指令, 拨轨人员统一拨轨入槽。闪光焊接完毕后进行接头正火、打磨、探伤等工序。

3.5 线路恢复

焊接完毕后, 配合人员拆除滚杠、安装扣件、恢复线路。焊接接头质量检验合格后, 施工负责人通知工务现场负责人, 由工务现场负责人联系相关人员提出线路开通申请。

4 现场应用

大秦铁路自 2021 年春季维修集中修闪光焊施工开始至 2021 年秋季维修集中修闪光焊施工结束, 采用闪光焊插入短轨施工, 可以在天窗时间内完成既有线伤损钢轨的修复, 施工组织和施工工艺满足施工要求。截至到 22 年秋季修结束, 所有接头服役状态正常。

5 开通养护

在封锁施工过程当中, 由于时间紧、工作量大等各方面原因, 致使道岔及相关线路的捣固养护存在不同程度上的问题, 对此施工单位应做好开通后的养护工作。

开通后的养护时间根据各铁路局要求而定, 一般情况下根据施工线路运营速度养护至阶梯提速结束。养护道碴充足, 加强线路开通巡视, 发现问题及时组织人员处置, 确保线路安全稳定。

5 结论

总而言之, 既有站场轨道封锁改造是一项技术比较复杂的施工, 作为一名工程技术人员应该结合现场实际情况, 勤观察、多思考、细落实, 详细作好相应的技术准备、施工方案、现场技术控制等关键技术工作, 确保既有线站场改造施工安全顺利完成。

基金项目: 中国铁道科学研究院集团有限公司科研开发基金项目 (2021YJ210)

【参考文献】

- [1] 赵景义. 无缝线路病害预防及处理 [J]. 运输经理世界, 2022, 659 (13): 7-9.
 - [2] 中国铁路总公司. 普速铁路线路修理规则: TG/GW102—2019 [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2019.
 - [3] 朱德稳. 原位焊在核伤钢轨处理中的运用 [J]. 铁道运营技术, 2017, 23 (3): 58-60.
 - [4] 任金雷, 沈跃勇, 高松福, 等. 钢轨铝热焊接接头超声波探伤异常反射波分析 [J]. 高速铁路新材料, 2022, 1 (2): 79-82.
 - [5] 许鑫, 罗国伟, 杨其全, 等. 我国铁路钢轨焊接接头折断案例的分析与讨论 [J]. 高速铁路新材料, 2022, 1 (6): 77-84.
 - [6] 张金龙. 青岛地铁 13 号线预制板式无砟轨道施工关键技术研究 [D]. 江西: 华东交通大学, 2022.
- 作者简介: 高松福 (1980-), 男, 副研究员, 博士, 主要研究方向: 钢轨焊接技术。