

既有线采用移动闪光焊技术处理伤损轨件施工组织及工艺

张健¹ 王英浩¹ 黄文¹ 柯昌君¹ 宋宏图²

1 北京中铁科新材料技术有限公司, 北京 100081

2 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

[摘要]随着我国经济的快速发展, 铁路行业的发展日新月异, 本篇文章主要从重载铁路维修现状方面、目标方面、重载铁路方面采用移动闪光焊技术处理既有线伤损轨件工艺(施工组织及施工工艺技术), 分别进行阐述以及分析。

[关键词]重载铁路; 维修; 移动闪光焊; 伤损轨件; 施工组织; 施工工艺

DOI: 10.33142/ec.v4i11.4781

中图分类号: U213.9+2

文献标识码: A

Construction Organization and Process of Using Mobile Flash Welding Technology to Treat Damaged Rail Parts on Existing Lines

ZHANG Jian¹, WANG Yinghao¹, HUANG Wen¹, KE Changjun¹, SONG Hongtu²

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

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

Abstract: With the rapid development of China's economy and the rapid development of the railway industry, this article mainly expounds and analyzes the process (construction organization and construction technology) of using mobile flash welding technology to deal with the damaged rail parts of the existing line from the aspects of the current situation, objectives and heavy haul railway maintenance.

Keywords: heavy haul railway; repair; mobile flash welding; damaged rail parts; construction organization; construction technology

1 重载铁路维修现状

对于既有线路的线路病害, 其中重要的一类病害类型为轨件的伤损, 按照《铁路线路修理规则》等规定的要求, 达到一定伤损量的轨件需要及时更换, 以往现场出现轨件(母材或者焊接接头)伤损需要采用焊复永久处置时, 工务部门均采用插短轨方式通过铝热焊作业实现钢轨焊连。在这种情况下, 线路区间内因处理伤损轨件需增加大量的铝热焊接头。而从重载铁路焊接接头耐用性的统计结果表明, 铝热焊接接头耐用性普遍比闪光焊接接头的耐用性要差很多。因此变革现有的焊复方式以适应现代化铁路少维护的发展需要, 具有十分重要的意义。

2 目标

随着我国经济的快速发展, 铁路行业的发展日新月异, 据统计目前全国铁路营业里程达到 13.9 万公里, 其中高铁 3.5 万公里, 总运转发送量 34.4 亿吨。这就要求在保证铁路运力的同时, 对铁路维护维修提出了更高的要求, 尤其是对于已承受一定运量, 出现一些病害的既有线来讲, 维护维修成为了确保铁路运输安全与稳定的重要工作内容。全路各局均希望在既有线大修及维修施工模式下, 开展采用移动闪光焊模式处理伤损轨件的施工作业, 该种施工方式即确保铁路运输安全与稳定同时潜在的市场经济价值也相当巨大。

3 移动闪光焊处理既有线伤损轨件施工组织

表 1 人员组织

序号	工序	人数	备注
1	现场管理人员	2	现场焊接负责人、现场工务负责人
2	工班长	2	焊接 1 人、配合施工 1 人
3	技术员	2	焊接 1 人、工务配合 1 人
4	现场防护人员、安全员	4	焊接防护、配合施工防护
5	配合施工人员	15	卸轨、收轨、插轨、拨弯焊接、拆卸扣件、恢复线路
6	闪光焊接施工	6	负责闪光焊接施工
7	探伤人员	2	闪光焊接头无损探伤

序号	工序	人数	备注
8	电务配合	2	根据施工现场情况，安排
9	驻站联络员	2	
总用工人数		37	

表2 机械物资组织

序号	机具名称	单位	数量	备注
1	移动式闪光焊轨机组	组	1	
2	轨道车	辆	2	
3	轨道平板车	辆	2	
4	卸轨收轨车	辆	1	
5	翻轨器	根	8	
6	撬棍	根	4	
7	内燃（电动）扣件扳手	台	4	
8	齿条压机	台	6	
9	道尺	把	2	
10	钻眼机	台	1	
11	夹板	付	2	应急
12	大锤	把	1	
13	大活扳手	把	2	
14	扭力扳手	把	1	
15	锂电小角磨机	台	1	打导线除锈
16	锯轨机	台	2	焊接专用
17	小角磨机	台	2	焊接专用
18	直线砂轮机	台	4	焊接专用
19	1米钢直尺（无口1把、开口1把）	把	2	焊接专用
20	正火设备	套	1	焊接专用
21	齿条压机	台	2	焊接专用
22	钢轨喷风空压机	台	1	焊接专用
23	电磨头机	台	2	焊接专用
24	仿形打磨机	台	1	焊接专用
25	380V+220V 发电机+电缆线	套	2	焊接专用
26	锂电小角磨机	台	1	焊接专用

施工车列组织及运行

闪光焊车列编组：

轨道车-平板车（工机具）-闪光焊机组-轨道车



闪光焊车列运行：

每日点前由停靠车站追随进入施工区间，运行至封锁地段以外等候施工命令，给点后进入施工地段解体、完成卸

轨、卸焊轨工具、焊接、收焊轨工具、收轨，任务完成后点内连挂，区间消计，点毕运行至前方站，开通后运行至次日施工地点的后方站或次日点前运行至施工地点的后方站。

4 移动闪光焊处理既有线伤损轨件施工工艺

4.1 现场焊接采用移动式闪光焊插入焊接，焊接施工工艺流程如下

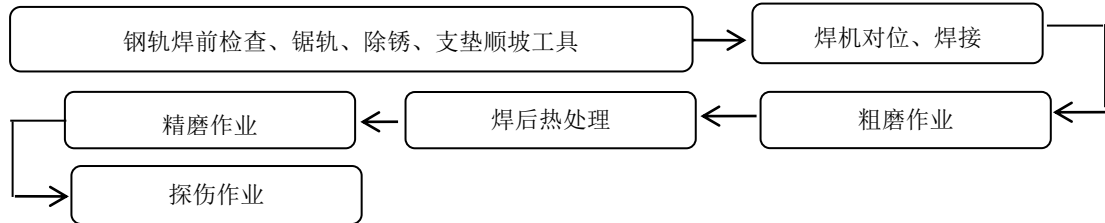


图1 焊接施工工艺流程

4.2 现场焊接采用移动式闪光焊插入焊接，流水线作业工艺流程

以现场一处插入两根 6.25 米短轨为例：

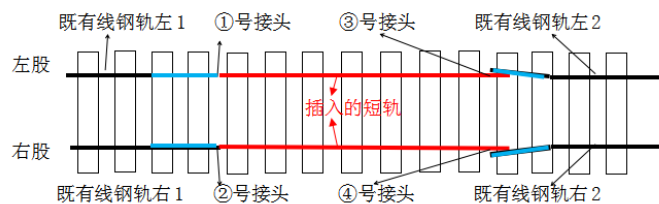


图2 流水线作业工艺流程图

钢轨对正后自动焊接①号接头，顶锻并推除焊瘤，完成钢轨接头焊接后，焊机操作人员 E，认真观察焊接记录，分析每个接头焊接曲线，与型式试验通过时的焊接曲线仔细对比，发现异常及时汇报，针对具体情况按应急预案进行处理。①接头焊接完毕后按钢轨对位要求焊接②号接头。待插入轨固定端接头①、②号焊接完毕后，移动焊轨车退出焊接位置 10m 后，作业人员 C 和 D 拆除支垫工具，拿到下一处支垫位置，同时作业人员 A、B 开始对①、②号接头粗磨作业；同时配合人员恢复固定端钢轨一部分扣件，便于下一处焊接位置做准备，同时焊机操作手 E、F 根据焊接钢轨消耗量、轨温、操作时间等诸多因素计算好③、④号接头处钢轨搭接量，在钢轨上画线标记锯轨位置。作业人员 C、D 开始锯轨。钢轨锯好后，配合人员对既有线长钢轨进行拨弯作业。待除锈、钢轨支垫、拨弯工作做好后，暂停①、②号接头粗磨工序作业。此时①、②号接头轨温已冷却到 300℃ 以下，闪光焊机组向③、④号接头方向驶入并对位，钢轨对位好以后通知工务配合人员拆除焊接股道纵向联结导线，导线拆除后开始③、④号接头焊接工作，在焊接③、④号接头焊机顶锻阶段，配合人员听从焊机手 E 指挥，在钢轨拨弯弧度外用撬棍辅助长钢轨复位进槽。焊接完毕后进入焊后保压阶段，保压阶段时长不少于 300s（实时监测轨温）。同时配合人员可以对长钢轨进行扣件恢复。扣件恢复距离③、④号接头第 7 根枕木（4.2m）停止，以便于③、④号接头正火、调值、打磨工序作业。③、④号接头保压完毕后收焊机，轨道车牵出作业区域距离①接头 10m 外停车待命。作业人员 C、D 按顺序依次对①、②、③、④号接头号接头进行正火作业，同时作业人员 A、B 对③、④号接头进行粗磨作业。待粗磨作业结束后，作业人员 F 按顺序依次对①、②、③、④号接头号接头进行精磨作业。各工位依次结束后将各工序工具装车加固，视现场具体情况及工务要求进行喷风作业。

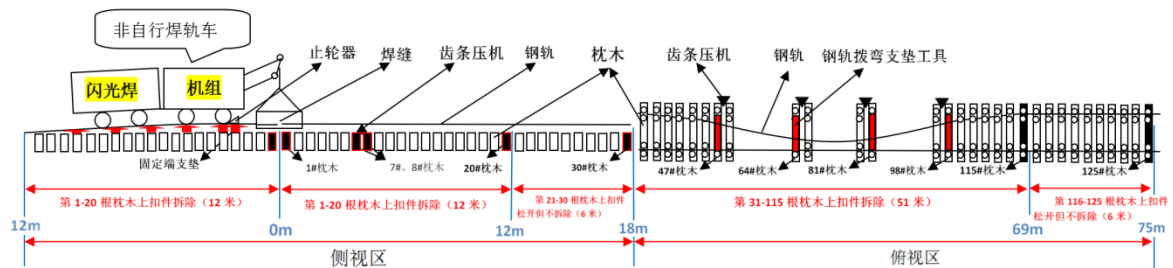


图3 联入焊接接头采用钢轨拨弯焊接作业工艺流程

表 3 拨弯支垫参考表

固定端	1-20 根枕木的扣件	12 米	完全拆除扣配件
	固定端钢轨支垫高度依次 (cm)		11、11、9、7、5、3
	固定端支垫所在枕木位置依次		4、5、8、11、14、17
拨弯端	1-20 根枕木的扣件	12 米	完全拆除扣配件
	21-30 根枕木的扣件	6 米	扣配件松开, 但不拆除
	31-115 枕木间	51 米	完全拆除扣配件
	第 7-8 根枕木间		齿条压机
	第 47 根枕木		1#拨弯钢轨支垫
	第 47-48 根枕木间		齿条压机
	第 64 根枕木		2#拨弯钢轨支垫
	第 64-65 根枕木间		齿条压机
	第 81 根枕木		3#拨弯钢轨支垫
	第 80-81 枕木间		齿条压机
	第 98 根枕木		4#拨弯钢轨支垫
	第 97-98 枕木间		⑤齿条压机
	第 116-125 根枕木	6 米	扣配件松开, 但不拆除

以钢轨消耗搭接量 31-40mm 为例, 详细操作如下:

(1) 已锁定焊接接头位置做为 0 点, 固定端钢轨需要拆除 20 根扣件 (约 12m), 在固定端第 4、5、8、11、14、17 根枕木上分别依次放好高度为: 11cm、11cm、9cm、7cm、5cm、3cm 的顺坡工具, 并将钢轨轨距锁定以保证焊机顺利爬坡;

(2) 拨弯端钢轨需要拆除第 1-20 根枕木 (约 12m)、第 31-115 根枕木 (约 51m) 上的扣件, 同时将第 21-30 根枕木 (约 6m)、第 116-125 根枕木 (约 6m) 上的扣件松开 (不拆除);

(3) 在拨弯端第 47、64、81、98 根枕木中间依次放 1#、2#、3#、4#钢轨拨弯支垫工具, 并在第 7-8 根枕木间、第 47-48 根枕木间、第 64-65 根枕木间、第 80-81 枕木间、第 97-98 枕木间的钢轨轨底处依次支撑好①~⑤齿条压机 (①齿条压机用于对轨调节高度、②~⑤齿条压机用于钢轨拨弯);

(4) 依据焊接工艺将焊接钢轨消耗搭接量计算好并标记在钢轨上, 锯轨人员按标记点位置锯切钢轨, 待钢轨锯切完毕, 拨弯人员打压机将钢轨挑出至钢轨拨弯支垫工具上, 确保弧形长轨轨底高于轨枕螺栓, 便于焊接后将钢轨拉直后顺利落槽, 钢轨拨弯弧度满足焊机焊接条件即可;

(5) 保证拨弯端第 1-20 根枕木 (约 12m) 钢轨在槽内, 建议在轨底均匀垫好滚杠, 降低焊接阻力, 便于焊接顺利进行;

(6) 焊接拨弯端接头时, 焊机手观察焊接工艺进程, 拨轨配合人员手持撬棍 (撬棍贴着钢轨轨底边斜插入石渣内) 站在拨成弧形的钢轨外侧, 做好拨轨入槽准备。焊接过程中配合人员要统一调动, 焊机进入顶锻作业, 由施工负责人进行指挥, 下达指令, 配合人员统一拨轨入槽。切记不能提前发力拨动钢轨, 否则容易出现焊接短路情况造成焊接失败;

(7) 焊接完毕后进行正火、打磨工序, 其它焊接人员收回相关机具设备到指定位置, 配合人员拆除滚杠、安装扣件、恢复线路。

(8) 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焊接质量合格, 由工务现场负责人联系相关人员提出线路开通申请。

[参考文献]

[1]张新彬,王合春,韩秋红,等.高速铁路钢轨焊接技术[J].石家庄铁道学院学报,2003(7):106-108.

[2]高文会,李力,丁伟.钢轨焊接质量的现状及分析[J].中国铁路,2002(2):45.

[3]丁伟,高文会,宋宏图,等.移动式钢轨闪光焊设备及工艺[J].铁道建筑,2010(2):106-108.

作者简介:张健(1985-)男,辽宁省营口市人,汉族,大学本科学历,工程师,研究方向钢轨焊接。

基金项目:铁科院集团公司金化所课题 2020XC02。