

浅谈既有铁路换铺无缝线路施工组织及安全管理

刘生辉

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司 034100

【摘要】随着铁路运输的不断发展,对线路的质量和稳定性要求越来越高。无缝线路作为铁路的重要组成部分,其钢轨大修工作显得尤为关键。在传统的钢轨大修过程中,往往依赖大量的人力作业,不仅效率低下,而且劳动强度大。然而,小型挖机的引入为无缝线路钢轨大修带来了全新的变革。本文以朔黄铁路小型机械与人工配合更换大修钢轨为例,有针对性的进行施工组织,强化对施工过程的安全管理,实现对整个施工过程的全面监管,保证安全、保质保量完成铁路换铺无缝线路的工作。

【关键词】既有铁路换铺;无缝线路;施工组织;安全管理

On the construction organization and safety management of existing railway

Liu Shenghui

Yuanping Branch of Guoxin Shuohuang Railway Development Co., Ltd 034100

【Abstract】 With the continuous development of railway transportation, the quality and stability requirements of the line are becoming higher and more high. As an important part of the railway, the seamless rail overhaul work is particularly critical. In the traditional rail overhaul process, often rely on a large number of manpower operation, not only inefficient, but also labor intensity. However, the introduction of small excavators has brought a new revolution to the overhaul of seamless line rail. This paper takes the shuohuang railway small machinery and manual replacement of overhaul rail as an example, targeted construction organization, strengthen the safety management of the construction process, realize the comprehensive supervision of the whole construction process, ensure the safety, quality and quantity to complete the work of railway seamless line.

【Key words】 existing railway replacement; seamless line; construction organization; safety management

钢轨始终是铁路工程领域轨道建设的薄弱环节,列车在行驶过程中,在通过接缝时将会产生不同程度的振动与冲击,影响到列车行驶的平稳性,在线路维修保养的过程中,发现随着列车载重和列车行驶速度等数值的不断提升,钢轨的维修难度越来越突出。无缝线路钢轨大修更换涉及到技术问题、安全问题等多方面的因素。在技术方面,需要考虑钢轨的焊接、锁定轨温等问题;在安全方面,需要确保施工过程中的人员安全和车组的安全。因此,无缝线路钢轨大修更换是一项复杂而又重要的工作,在既有铁路换铺无缝线路时要保证不对正常的铁路运输产生影响,需要综合考虑各方面的因素,制定科学合理的施工方案,确保施工质量和安全,提高铁路运输的效率和效益,为后续朔黄铁路工程项目的开展奠定有力基础。

一、钢轨大修的必要性

铁路在运输过程中,钢轨承受着巨大的作用力,随着时间的推移,会逐渐出现疲劳、磨损等疲劳状态,其强度和稳定性会大幅下降,无法满足铁路运输的安全要求。因此,进行大修更换钢轨是确保铁路运输安全的重要举措。

二、小型机械与人工配合的优势

此次无缝线路钢轨大修中采用小型挖机配合人工作业实施。小型挖机主要进行卸轨平砟、拆除旧轨、换入新轨、旧料倒运等工作,而人工配合主要进行拆装扣件、几何尺寸整修、垫板恢复、石砟整理等工作,两者协同作业,小型机械能够提高进出轨的速度,减少了进出轨作业人员,减轻了作业人员作业强度,降低了安全风险,大大提高了换轨作业的速度。

三、施工计划组织及铺排

换轨施工组织按照多个作业面同时展开平行流水施工,主要为埋设位移观测桩作业面、线下焊作业面、散料及其它准备工作作业面-更换钢轨施工作业面-收轨作业面-整细作业面,需4-5个单元轨节,每个单元轨节1.5km-2km,即整个作业面需6km-10km。施工计划的制定需要确定具体的施工位置,及时平衡施工计划,按照不同环节的施工要求,在作业过程中做好道路封锁工作,将接触网进行停电处理。道路开通后,第1辆和第2辆列车要限速通过,随后恢复正常行驶。

四、换铺无缝线路施工

(一) 施工前期准备

1、施工单位组织相关配合专业联合向设备管理单位进行技术交底,明确具体换轨方案、配合要求、人员数量、防护措施、流程、关键节点等相关情况,设备管理单位向施工单位提供施工地段线路设备技术资料。

2、换轨作业前,进行工作量调查,对需换轨地段进行平砟、埋设枕木头等工作,为预卸长轨条做好准备,按照钉固标准进行钉固作业;充分调查设备情况,包括轨下垫板情况、道口、扣件、轨距杆、地锚拉杆、电务平台、红外线设备、隧道煤灰情况等影响,提出专项的预防及更换措施。

3、制定施工方案

内容主要包括:作业项目、作业范围、工作量、负责人、人员分工、机具材料数量、作业标准、工序流程、技术要求、防护设置、上下道位置及走行径路、避车及跨线位置、危险源辨识、安全控制措施等。

4、召开施工预备会

为了有序、高效地召开施工预备会,施工预备会由车站站长(副站长)主持,相关设备管理单位负责人、施工单位项目负责人、监理单位总监(副)、单位机关盯控人员等参会。施工单位汇报次日天窗点施工方案,各设备管理单位、监理单位对施工单位提出相应要求。

5、施工单位布置会

施工布置会由施工负责人主持,专项安全负责人、技术组、车组负责人、焊轨组负责人、各小组组长参会。配合单位进行抽查,提出建议,进一步优化布置会。

(二) 施工作业管理

在天窗点作业前,作业人员要在封锁前一个小时之内,到达施工地点,施工命令下达后,驻站联络员通知施工负责人下达封锁命令,防护员到达施工防护位置。施工人员由主体配合单位人员带领有序进入施工现场,各组按要求进行有序作业:

1、埋设位移观测桩

无缝线路按单元轨节等距离设置位移观测桩,且桩间距不宜大于500m。埋设位移桩至少需领先换轨作业1-2个作业面,设置2组人员,每组6人,每个天窗能完成3-4个位移观测桩,因每个单元轨节6-8个位移观测桩。

2、线下焊

焊轨负责人在作业前检查作业所需材料、机具是否齐全良好后,将固定长轨条的道钉全部起开,对轨后进行焊轨除锈,确定钢轨锯切位置,利用闪光焊轨车焊接作业,2台闪光焊轨车每个天窗点完成4-6头的焊接任务。焊缝外观检查、探伤及标识会同配合钢轨探伤人员共同填写焊接记录本共同验收签认。

3、散料

散料采用车组+人工散料,施工前清点核查所需轨料类型及数量,天窗点前内施工车组运送至指定位置装车,分类堆放,堆码稳固,天窗点内,料车分解运行至散料区域后,每个点按照6-8人配合完成2-4km的散料作业。

4、更换钢轨

施工命令下达前,所有施工人员列队点名,由工队配合人员依次核对人员信息,施工负责人对作业人员进行班前安全教育。

(1) 切割钢轨组,

在作业范围内分4-5个小组,每个小组由3人组成,操作人员须持有操作证者,推运小车载有氧气乙炔瓶同步移动,将旧轨全部切割为20-25m/根,同时对影响换轨的锈死零配件进行切除。

(2) 拢口组

①始端拢口组,8人配合拢口锯轨、配合焊轨,接封锁命令后松卸扣件(含逆向放散范围),确定新旧轨连接位置,划好标记,配合线上焊轨车进行焊轨作业,每个点完成2个头焊接作业。

②终端拢口组,8人配合锯轨、拉伸、夹板安装等作业。新轨入槽后接到始端作业完毕,安装拉伸器进行锁定,线路锁定后撤除拉伸器,上接头上冻结夹板连接。

(3) 扣件组

按照每个天窗点更换2km的单元轨节进行铺排,分成10个扣件小组,每组8人200m线路,进行扣件拆除、加强设备的松紧、废料的回收装袋、水平垫板原位恢复、滚筒滚杠的安设等工作。

(4) 机械配合进出轨

每组4人+4台机械,每组500m线路,执行一人一机防护要求,上道前机械进行预热,机械上道前做好既有设备的保护、周边作业人员的安全。经供电配合人员确认停电、地线接挂后方可上道进行钢轨进出、旧料倒运等作业,按照时间节点及时撤出护网。

(5) 撞轨组

设置3组,每组7人,撞轨人员新轨入槽后,到达指定位置,安装撞轨器,接到拉伸命令后,对钢轨进行拉伸。同时在撞轨器及撞轨器之间设置7组观测组,及时向负责人汇报拉伸量,确保钢轨拉伸数据均匀。

5、收轨作业面

收轨车负责人应检查人员到位、机械、机具等情况和状态并试运转;天窗点内采取接触网停电措施,动车过程中,保证对位准确,车上、车下的人员安全,按照作业顺序:对位、出吊轨钳、吊轨、钢轨装车、安放垫木、捆绑进行作业,对前期更换后的旧轨进行及时回收。

6、整细作业面

施工单位配合工务班组根据换轨后的工作量安排人员,将换轨后地段进行整修几何尺寸、复紧扣件、连接零件、加强设备,整理道床、油刷标志等作业。

(三) 施工后总结

施工后当日开展施工总结会,参与施工的各单位主要负责人、监理人员,配合单位配合人员参加,配合单位机关盯控人员视情况参会。主要由监理单位、施工配合单位主要人员、配合单位包保组人员、配合单位机关盯控人员指出本次施工过程中出现的问题并提出整改要求,以优化下次施工过程。

五、存在风险及卡控措施简述

1、防护通讯不畅管理

负责人、防护员、安全员等人员设置统一的对讲装置，配备电信式插卡对讲机，点前测试通话，由施工负责人对上道前的工作人员进行防备设施检查，并进行通话测试；防护人员将防护备品齐全，每3-5分钟与驻站联络员通话一次，联系不畅必须第一时间通知作业人员停止作业下道避让；施工负责人组织的工作人员和机械设备下道，及时查明原因，及时处理问题。当完成通信恢复后，组织工作人员上道作业。

2、人身安全管理

施工人员必须按规定佩戴劳动防护用品，如安全帽、安全鞋等。施工人员在作业过程中，要严格遵守安全注意事项，例如，严禁钻车和抢越在运行的机车、车辆；在停留车辆端部通过时与车端部保持5米以上距离。在进行换轨作业时，操作人员要听从指挥，统一行动。在机械拨轨操作期间工作人员要保持安全距离，采取“一人一机”的防护措施，整个施工作业面，要控制小型机械的运行速度。

3、施工机械与机具作业安全管理

在无缝线路钢轨大修更换过程中，施工机械与机具的安全至关重要。轨道车、内燃机车、收轨车等施工机械，在使用前必须进行全面检查，确保设备状态良好；对于机具如拉伸器、锯轨机、打眼机等，要检查其是否完好无损，配备备用的机具，同时，要严格按照操作规程使用施工机械和机具，避免因操作不当引发安全事故。例如，使用锯轨机时，操作人员佩戴好防护眼镜、手套、护腿工具等，确保切割过程中人身安全；

4、火灾或爆炸隐患管理

严禁对乙炔、氧气瓶敲击、碰撞，作业时配备有资质的专业操作人员；施工现场配备足够消防器材，保证完整好用；现场已经出现火灾问题，火势较小时可以通过已经准备好的灭火器完成灭火处理，当火势较大时需要拨打消防救援电话，组织现场工作人员采用对火点周围的易燃物进行隔离处理。

5、小型挖机故障隐患管理

现场如1台机械施工时，必须备用1台设备进行应急准备，防止出现故障无法处理；小型机械作业，点前必须检查机械状态，尤其在温度突降作业时；因变速器“跳挡”出现挖机故障时，及时停机查找问题出现的主要原因，当机器当前处于空挡状态时，驾驶员可以通过“点刹”的形式将机器

直接滑到坡底。分别对转操作先导次压力、回转溢流压力等数值进行测量，判断出现问题的具体区间，根据故障类型制定专项处理计划。^[5]

六、安全管理与监督

1、施工方案编制与审核

施工方案的编制与审核在无缝线路钢轨大修更换的安全管理中起着至关重要的作用。一个科学合理的施工方案能够有效地指导施工过程，降低安全风险。

施工单位在编制施工方案时，应充分考虑各种安全因素。例如，根据线路的实际情况、施工机械和机具的特点、作业人员的技能水平等，制定详细的安全措施。施工方案应包括施工项目及负责人、作业内容、地点和时间、影响及限速范围、施工方式及流程、施工组织、施工安全和质量的保障措施、施工防护办法、“两图一表”等内容。审核人员主要有相关配合专业人员进行审核，内容包括施工方案的合理性、安全措施的有效性、应急预案的完备性等。对于不符合安全要求的地方，应及时提出整改意见，确保施工方案在实施前得到完善。

2、现场安全监督与检查

现场安全监督和检查主要由监理、安全人员、主体单位人员等进行管理，具体内容包括施工机械和机具的使用情况、作业人员的安全防护措施落实情况、施工过程中的安全操作规程执行情况等。例如，检查施工机械是否按照操作规程进行操作，是否存在带病运行的情况；检查作业人员是否佩戴了齐全的劳动防护用品，是否遵守了安全操作规程；检查施工现场是否设置了明显的安全警示标志，是否存在安全隐患等。

总结：

本次以朔黄铁路成段更换大修钢轨施工过程为例，从更换钢轨施工的前中、后期流程管理，实现了大修换轨“散、焊、换、养、收”一体化的流水线的作业模式，对整体施工过程进行了详细阐述，发挥出了小型机械应用与人工操作之间的配合优势，圆满完成了既定更换任务，提升了铁路线路的质量和安全性，为铁路运输的稳定发展提供了坚实的保障。

参考文献

- [1]刘鑫.无缝线路长钢轨换铺施工技术[J].工程机械与维修, 2024, (03): 37-39.
- [2]张运航.既有铁路换铺无缝线路施工技术应用研究[J].工程机械与维修, 2024, (03): 147-149.
- [3]许萍萍.重载铁路换铺无缝线路施工及关键技术分析[J].工程建设与设计, 2022, (09): 182-185.
- [4]文良华.重载铁路无缝线路换铺施工及关键技术研究[J].中华建设, 2021, (04): 154-155.

作者简介：刘生辉（1986.9-）男，山西大同人，大学本科，助理工程师、专责，研究方向：铁路线路维修及施工管理。