

无缝线路大修施工技术管理的强化建议

孙战友

沈阳局集团有限公司沈阳工务机械段 辽宁 沈阳 110025

摘要:为适应时代的要求,铁路运输对提速和重载运输提出了更严格的要求,要求在线路结构安全和稳定运输方面采取更强有力的维护措施,并定期进行线路大修作业。在无缝线路的大修施工中,更换钢轨是一项极其重要的操作。有必要加强对该作业施工技术和进度的研究,以避免后期由于施工疏忽可能产生的任何安全隐患。

关键词:无缝线路大修施工技术;管理;卸轨

Suggestions for Strengthening the Technical Management of Seamless Track Overhaul Construction

Sun Zhanyou

Shenyang Bureau Group Co., LTD. Shenyang Works machinery section Liaoning Shenyang 110025

Abstract: In order to adapt to the requirements of The Times, railway transport has put forward stricter requirements for speed increase and heavy-load transport, requiring stronger maintenance measures in the line structure safety and stable transportation, and regular line overhaul operations. In the overhaul construction of seamless line, the replacement of rail is an extremely important operation. It is necessary to strengthen the research on the construction technology and progress of the operation to avoid any safety risks that may arise due to the construction negligence in the later stage.

Key words: Seamless line overhaul construction technology; Management; Rail unloading

引言:在无缝线路大修施工过程中,主要是进行既有有线大修换轨作业,即当钢轨通过总重或疲劳程度达到更换标准时,更换既有有线正线钢轨。此项施工具有安全风险较高、作业点较分散、施工人员和工种较多、天窗时间长、作业流程较为复杂等特点,并且对施工精度和质量有较高的要求。本文总结出以下建议,以提高施工管理水平:

1 无缝线路大修施工技术要点分析

1.1 外业调查

为了确保无缝铁路轨道的正确设计和更换,有必要在施工前准备阶段进行现场调查。现场调查需要收集以下相关数据:线路的平纵断面、通过总重、温度数据以及现有轨道设备的状况,以及桥梁、隧道、曲线、路基和平交道口等特殊设备的数据。此外,它还需要收集其他铁路相关设备的数据,如红外探测器、电容器、立交桥、绝缘、信号机等位置。对于电气化区段,还需要收集相关供电设备的信息。

1.2 扒砟槽作业

在扒砟槽作业过程中,应将作业从天窗外改为天窗内,并从人工作业改为机械作业,人工作业只是处理绝缘引入线等处所。砟槽宽度为宽200mm,深度为低于枕头以下30mm,与既有有线轨枕头外侧平行。当道碴不足时,需要清

理形成一个平台,对于轨道有绝缘引入线等处所,需要挖一个凹槽,深度低于砟槽表面50mm,在卸轨后用旧橡胶垫覆盖在引入线等上面,以避免新轨道与连接线直接接触。防止连电,同时对散落在路肩上的道砟进行清理,以上三个操作可以同时进行。

1.3 卸轨

卸轨作业应由长轨车完成,卸下误差不超过0.5m的长钢轨,落地厂焊长钢轨应置于轨枕头外侧预扒好的凹槽内,根据配轨表执行搭接量,轨条搭接时横向间距不少与200mm,搭接纵向长度不足300mm时,搭接长度范围内填满时砟,搭接长度大于300mm时,搭接范围内累计填满石砟长度不少于300mm;轨条为空搭头时,轨头间距不少于200mm,并不能相对。在轨端2米范围内安装防胀桩2对,其余处所每50-60米对称安装一对防胀桩;防胀桩必须钉固在轨枕端部,防胀桩长度应400-500mm,如道床厚度大可适当加长,防胀桩钉固后应高于轨枕顶面50-80mm。同时每处轨条起终点和中间位置在新轨和轨枕及防胀桩画50mm宽位移标记,以记录长轨位移量及利于巡轨观测,卸轨时应在电务、供电等人员监护下进行,对绝缘连线等以发生连电处所进行下卧,使长轨落地后处于不承重状态,并在绝缘连线等上面加垫旧橡胶等

做好防护。卸新轨遇道口、无砟桥、道岔等处所进行重点防护处理。

1.4 钢轨巡检

对于已卸的长轨和未收的旧轨,自长轨卸下开始旧轨收完结束,每天10点-16点对新旧轨条进行巡检,巡检重点桥上、道口、绝缘等有连电风险处、长轨弓曲矢度大于150mm以及小半径曲线、大坡道、长轨搭接等处所,对于当日焊接的新轨要进行长轨预拉伸以释放应力。确保轨条状态正常,以及保证轨条的高稳定性和安全性。当高温季节时,应加密巡查,检查是否存在鼓包现象和钢轨错位等。如发现有胀轨迹象应立即处理,如发现危及行车安全应立即拦停列车并封锁线路,对新老轨条进行处理后放行列车。

1.5 控制焊接质量

移动式闪光(气压)焊轨车因其具有便捷的移动性、简单的操作和高质量的焊接等特点,现在以广泛应用于铁路无缝线路铺设。该焊轨车由装载车辆、柴油发电机组和钢轨焊机部分组成。

2 闪光焊要点分析

2.1 焊接作业

2.1.1 打磨

应对轨道端面进行打磨,端面斜度高差应不大于0.6mm。在除锈作业期间,需要将距离轨端 ≤ 800 mm范围内的轨腰打磨漏出金属原色,轨腰母材打磨量 ≤ 0.2 mm;应事先打磨调钢轨突起部位、标记部位。针对打磨面有油、水、污垢污染或者除锈时间 > 30 分钟时,应重新进行打磨除锈作业。

2.1.2 预热

普通铁路焊接作业轨温应不低于 0°C ,高速铁路焊接作业轨温应不低于 5°C ,并应避开大风及雨雪天气。当温度在 $0-10^{\circ}\text{C}$ 之间时,应对轨端使用火焰进行加热处理,在钢轨两端各 0.5 m 的长度范围内,钢轨的表面温度加热到 35°C 至 50°C 。焊条表面应检查平整,不得有熔渣截留或黑色氧化层。焊接前,两个轨条应对齐以及轨端检查表面,并控制焊机的提升量。两个表面的接头应呈“V”或“a”形,当间隙 $> 1.5\text{ mm}$ 时,不能进行焊接。

2.1.3 监控焊接曲线变化

在焊接过程中,有专人负责监控焊接曲线的变化。如果出现以下任何一种情况,必须进行锯切和重新焊接,焊缝两侧的锯切长度为 100mm : ①在加速燃烧阶段,电流曲线显示增加了 600A 以上;②电流曲线中存在长时间短路或开路情况;③存在位移量或电压值的显著变化;④焊接系统自动得出焊缝“不合格”的结论。

2.1.4 焊接作业完成注意事项

焊接工艺完成后,应进行以下检查,对不合格的焊缝应进行锯切和重新焊接:(1)电极损伤检查:钢轨和焊缝两侧的焊接电极接触区不得有电极烧伤。(2)焊缝胀形检查:胀形过程不得损坏焊缝或钢轨母材。胀形后的表面应无

可见裂纹或焊渣夹杂。接头部位的最大允许凸出量(凸出焊接肋的高度)轨头和轨底为 1mm ,轨腹为 2mm 。(3)焊缝未对准检查:膨胀后,使用游标尺测量接头错边量。

2.1.5 抛光

当焊接接头的表面温度 $< 50^{\circ}\text{C}$ 时,使用仿形磨床对接头轨头顶面和侧边,进行精密抛光。焊缝中心线两侧的精密抛光区域长度 $\leq 450\text{mm}$ 。抛光后的表面不平平整度 $\leq 0.2\text{mm}$,顶面、工作边缘和轨座的外观应符合闪光焊相关要求。在打磨过程中,避免对机械造成损伤或灼伤,并且对基材的抛光深度 $\leq 0.2\text{mm}$ 。

3 使用气压焊

端面应使用仿形研磨机进行抛光,以呈现新的金属光泽,然后用清洁的锉刀仔细锉平。锉刀的移动方向应该一致,直到没有砂纸的痕迹。用直角尺和塞尺测量时,端面坡度的允许偏差不应超过 0.2 mm 。进行焊接和热处理操作时,环境温度应不低于 0°C ,焊接区域应无雨和大雾。如果风速影响气体燃烧火焰,应采取相应的防风措施。在雨天,应采取防水油布覆盖等措施防止雨水进入。当温度低于 0°C 时,应采取隔离氧气瓶和乙炔瓶,并预热焊接导轨。距离端部 400mm 以内的钢轨应在焊接前进行加热和烘烤。当风速达到4级时应采取防风措施,当风速超过5级时应停止焊接。焊接用氧气的纯度 $\geq 99.5\%$,乙炔(丙烯)纯度 $\geq 98\%$ 。焊接前,应仔细检查氧气和乙炔的流量和压力是否正常,安全阀、减压阀、阻火器、乙炔报警系统和空气冷却系统是否正常工作。

4 焊接探伤

4.1 超声波检测

在抛光后,应对焊接接头进行超声波检测。测试期间,焊接接头的温度 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 。如果接头温度超过 40°C ,可采用喷水冷却,水冷时轨头表面温度应 $\leq 300^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 检查焊接表面

扫描前,检查检测表面的状况,确保没有腐蚀或焊渣。抛光表面应光滑,抛光范围应符合扫描要求。

4.3 涂抹耦合剂

对焊缝进行超声波检测时,应遵循规定的程序,并在其表面涂抹耦合剂。根据偶联剂的种类,携带相应的溶剂和干净的棉纱使用后,将轨道表面擦拭干净。

4.4 测定缺陷直径

如果焊接接头有任何缺陷,则应判定该焊接接头不合格(拒收)。缺陷直径的测定和相对 3dB 扩展度的测量,应按照TB/T 2658.21-2007《铁路焊接接头超声波检测》的有关规定进行。

5 长轨铺设关键环节质量管理要点分析

5.1 更换长轨

更换长轨如电气化区段应停电作业。设备管理单位检修更换长轨前,对于厚度大于 3mm 的调高垫板,应仔细检查,

并在混凝土轨枕上标记数字标签,表明其厚度。在轨道更换期间,厚度大于3mm的调高垫板将被更换到其原始位置。对于3mm以下的调高垫板予以撤除,对于加厚尼龙挡座,将恢复到其原始位置。并于施工次日安排机械捣固车进行捣固处理。在捣固车作业前撤除剩余的调高垫板和非标挡座。

5.2 扣件拆除

在换轨车运行前,应每隔50m保留一根轨枕扣件,扣件应先解下再安上以释放应力(在 $R \leq 800$ 的曲线地段,每隔25m保留一个轨枕扣件),当换轨车接近25m内的保留扣件位置时,拆除扣件。轨道底座不应垫紧固件,立螺栓涂油操作时,不得在轨道内侧或外侧来回涂油,以防止油滴到轨道表面。相关油和容器必须及时回收干净。

5.3 铺设长钢轨段

测量换轨时长轨开始落槽时起终点的轨温,取平均值即为平均温度,作为钢轨锁定到位时的温度。如果锁定时的轨温低于设计锁定轨温应进行拉伸作业,以达到设计锁定轨温范围;如锁定轨温高于设计锁定轨温,则必须在铺设无缝线路后待轨温合适的时候进行应力调整,并重新锁定线路。

5.4 检测张力

新钢轨铺设后,为了监测其张力是否均匀,在拉伸过程中,通常每隔100米设置一个位移标记(张力传感器)。普速铁路相邻轨节之间或同一单元轨节内左右轨道之间的锁定轨温差应 $\leq 5^{\circ}\text{C}$,同一区段内单元轨节最低和最高锁定轨温之间的温差应 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 。

5.5 焊接相邻单元

当长轨更换时锁定轨温高于设计锁定轨温时,应直接将相邻单元焊接在一起。当锁定轨温低于设计锁定轨温时,进行轨条拉伸作业使锁定轨温合适后,再将长轨进行焊接,对高温区段进行应力分散后插入短轨进行焊接,并做好记录。

5.6 密封绝缘接头

电气化区段采用70mm²铜芯线作为回流线,采用两横一纵方式连接。绝缘接头用连接线密封,以确保在钢轨更换过程中回流不受阻碍。线路开通前,应按规定拆除绝缘接头处的回流线和连接线。回流线、连接线和轨道之间的连接部位

必须进行除锈,以便其连接牢固。

6 控制既有轨温开关

当钢轨温度高于或低于既有锁轨温10度以上时应选择先断轨,换轨拧空人员应按换轨方向顺序依次拆卸扣件,一面拆卸扣件一面用打轨器配合撞轨以释放应力,确保在换轨车运行时和作业人员作业时钢轨不发生胀轨或者侧翻。

7 无缝线路大修施工技术管理注意事项

换轨作业注意既有线路上的绝缘位置不得改变,应按原位位置恢复,换轨后锁定轨温应当准确,有当日拉伸时百米位移量要均匀。当日长轨更换段的旧材料必须在当天回收干净,并根据编织袋的颜色分类装袋堆放。旧长轨有两种存放方式,如线路中心无设备,可将旧长轨按照长轨车回收长度存放在线路中心灰枕上,如线路中心有设备,换轨时把旧长轨放到原新长轨存放的凹槽内,并按长轨车回收长度切割成段,钉好防胀桩及标记好位移标记。

结语:综上所述,无缝铁路大修换轨作业工作量大、技术要求高,可以避免传统方法效率低、强度大的问题。为确保长轨更换施工质量、后期作业安全、人身安全管理等方面达到要求,要全面掌握更换方法、技术方案、标准规范,提高作业队伍的整体协调能力。长轨更换技术的应用是实现优化管理、提高维修质量的重要举措,对交通运输行业的稳定发展和社会经济效益的稳步提高具有重大的积极影响。

参考文献

- [1]周宋记.强化路桥施工技术与安全管理的可行性建议[J].运输经理世界,2023(07):140-142.
- [2]辛昊宇.强化路桥施工技术与安全管理的可行性建议[J].工程技术研究,2021,6(22):166-167.
- [3]杨鑫.建筑工程施工技术管理水平有效提升措施分析[J].房地产世界,2021(17):94-96.
- [4]马启兵.建筑工程施工技术管理水平有效提升措施分析[J].科技视界,2021(19):172-173..
- [5]吴拥.做好公路工程施工技术控制与管理工作的几点建议[J].交通世界,2021(15):148-149.