

Research on the Organization of the Coal Dust Pollution Tunnel

Jing Li

Yuanping Branch of Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping, Shanxi, 034100, China

Abstract

Due to the heavy load and high density, the rail fatigue of heavy haul railway is fast, so the replacement of rail is more frequent. Taking the construction of Changliangshan tunnel on Shuohuang line as the template, this paper discusses the matters needing attention and construction organization of rail replacement in coal dust polluted tunnel, analyzes the difficulties and specific steps of the rail change in the tunnel, in order to deal with the characteristics of large geometric deviation after the rail change caused by the heavy coal dust pollution in the tunnel.

Keywords

heavy pollution; tunnel track change; construction organization.

煤尘污染隧道换轨组织研究

李晶

朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 中国·山西 原平 034100

摘要

重载铁路由于通过总重大、密度高, 易造成钢轨疲劳速度快, 所以钢轨的更换较为频繁。以朔黄线长梁山隧道上行线更换长钢轨施工为模板, 论文探讨在煤尘重污染隧道换轨的注意事项及施工组织方案, 对管内隧道换轨的难点与具体步骤进行剖析, 以应对隧道内煤尘污染大造成换轨后出现的几何尺寸偏差较大的问题。

关键词

煤尘污染; 隧道换轨; 施工组织

1 引言

朔黄铁路西起山西省神池县神池南站, 与神朔铁路相联, 东至河北省沧州市黄骅港口货场, 正线总长近 598 km, 设计为国家 I 级干线、双线电气化铁路, 重载路基。朔黄铁路原平分公司为典型的山区铁路, 线路桥隧相连、高堤、深堑、长桥隧、大坡道, 其中长梁山隧道(线路里程 K19+470~K32+525)全长 12.785 km, 是管内最长的隧道, 也是煤尘污染最大、换轨难度最高的地段。2019 年 5 月 30 日, 朔黄铁路原平分公司配合中铁一局在 3h 天窗点内对长梁山隧道上行线(线路里程 K30+497~K32+497)进行了更换长钢轨施工, 此段线路为长梁山隧道末端, 为煤尘重污染地段, 隧道内光线差、煤尘多、上道困难, 所以在天窗点内完成施工

并保证施工质量难度极大。

2 准备工作

2.1 隧道清污

朔黄线长梁山隧道普遍煤灰污染较严重, 部分地段煤灰覆盖至轨腰、导致轨底、扣件被煤尘掩埋, 给换轨施工带来严重困难, 因此在施工前必须对长梁山隧道进行全面的隧道清污作业。

隧道清污标准如下: ①路肩两侧 500~600 mm 范围内清理至与轨枕平齐, 500~600 mm 范围以外要清理到露出水沟盖板, 两线间要清理至道床顶端, 并露出枕木头。②钢轨底部与扣件要保持清洁。③避车洞内煤尘清理干净, 不能影响日常巡检、作业人员避车。④装煤灰编织袋码放要求: 每袋装 25~35 kg, 在侧墙边单列堆码, 要紧靠边墙整齐平稳, 堆码宽度不得超过水沟盖板边缘, 煤灰袋堆码最高为 1.2 m, 最多层

【作者简介】李晶(1994-), 男, 本科学历, 中国山西忻州人, 从事铁路工务维护研究。

数6层,并且不得侵入限界,清污完毕后两线间不得遗留编织袋等各类杂物。⑤使用轨道车将编织袋统一运出。

2.2 清扫承轨槽与螺栓点油

清污完成后我们对换轨地段进行了清扫承轨槽作业,目的是清除承轨槽缝隙内的煤尘,防止换轨时煤灰进入轨底造成轨道几何尺寸不良。此外,因隧道内扣件被煤尘掩埋日久,螺栓锈蚀较普遍,如果不进行处理,换轨时极易出现立螺栓成段被拔出的情况,加大后期整改的工作量。因此,结合清扫承轨槽作业我们同步进行了螺栓点油工作^[1]。

2.3 标注调高垫板

由于隧道内人员进出困难,保养难度大,道床病害多所以橡胶垫板上的调高垫板数量、厚度会逐年增加。因此,换轨前期我们对厚板地段进行调查。工队专人把轨下调高垫板厚度逐孔标注在两线间枕木头上,用红、白油漆清晰标注,以便换轨时一旦旧轨垫板撤不下或来不及回垫时,工队盯控人员可根据现场标注的调高垫板厚度在橡胶垫板上进行补垫。事实证明这项工作对保证成段更换隧道钢轨的质量是及其必要的,大大降低了工务工队将来的维修工作量。

2.4 线下闪光焊

前一个天窗点由施工单位将预卸在线路两侧的新轨进行线下焊接。具体步骤有:窜轨—除锈—对轨—焊轨车对位焊接—粗磨—接头热处理—精磨—焊缝探伤及焊缝外观检查、焊缝编号标记等步骤完成线下钢轨焊接。线下焊接的长钢轨长度不得超出一个单元轨条长。

2.5 散料

散料与线下焊轨同时进行以保证充分利用天窗时间,由散料平板车走形作业,分为粗散和细散。散料平板车以3~5km的速度匀速前行,散料标记人员在前方做好标记后,粗散人员开始作业,作业时需按标记严格粗散位置,以防粗散料具砸坏线路设备^[2]。粗散完毕后细散人员跟进,根据要求将扣板、弹条、尼龙底座、大胶垫快速准确的散在指定位置,同时不得将整包料具丢在道心中或路肩上,作业完成时将尼龙袋、铁丝等垃圾清理干净。

2.6 机具准备

作业时主要的机具为:换轨车、焊轨车、平板车、锯轨机、钻孔机、打磨机、发电机、起拨道器、螺栓扳手、撬棍、

翻轨撬棍、小撬棍、撞轨器、拉伸器、乙炔切割、单口扳手、活口扳手、轨距尺、方尺、木折尺、轨温表、石笔、卷尺、钢板尺、塞尺、滚杠、短路铜线、平板小车、防溜枕木、限速牌、停车牌、涂油刷子、涂油小桶、扫帚、遂道照明灯具等^[3]。

2.7 隧道施工防火安全卡控

在换轨施工中锯轨机锯切钢轨、氧气乙炔切割旧钢轨、闪光焊焊轨、焊缝正火、焊接钢轨除锈及焊头打磨都会产生火花,尤其是在煤尘重污染隧道有很大的火灾安全隐患,遂在施工中做出了以下防火规定:

①隧道施工时必须配备干、湿式灭火器。

②焊轨时焊瘤必须由专人进行降温、并随施工结束带出现场。

③氧气乙炔切割钢轨后,切割人员必须对附近煤尘组织检查,如有起火第一时间扑灭。

2.8 施工预备会

①施工负责人在施工前日参加由车站组织的施工预备会,与各配合工队划分好责任及任务。

②施工负责人组织现场班组长召开预想会,安排施工任务。

③工务工队组织作业人员召开点名会,安排分工,布置施工重点及安全要求。

④施工单位绘制施工作业防护图、慢行图,经审核后下发至现场防护员。

3 换轨流程及技术标准

3.1 人员、机具提前到位

驻站联络员、现场防护员、作业人员以及施工机具提前到达指定位置等候封锁命令。

3.2 施工命令

换轨车组接到命令后驶向换轨地段同时施工负责人接到封锁命令,配合工队开启护网门,待各项安全防护措施到位后下达作业命令。

3.3 回流线设置

在电气化区段施工,同时更换两股钢轨,换前须在被换单元轨条位置设置“两横一纵”回流线。导线必须用夹子固定夹持在相邻的轨底,作业完成后,经过确认拆除回流线。

3.4 出旧轨入新轨

换轨车到位后松开起点的接头螺栓,穿入新轨与旧轨的同时换轨人员拆除换轨地点的扣件,更换轨底的大脚垫并将旧料摆放到指定位置。穿轨完成后换轨车开始进行换轨作业,走出起端位置后起端焊轨车开始起端锁定焊作业,换轨车继续行走时工队盯控人员要指挥施工单位按照事先在轨枕头所标注的水平垫板厚度进行回垫。与此同时,更换大胶垫及水平垫板时,务必对承轨槽上的煤尘清扫干净。新轨入槽后,每隔15~20根轨枕在新轨下垫一个滚杠,根据施工地段长度合理设置撞轨器,撞轨器设置位置一般以300~500m一台,曲线位置每300m设置一台,根据现场环境需要可适当加密,起、终点同时撞轨释放钢轨应力,严禁顶送钢轨入槽,保证新换长钢轨趋于零应力状态。

3.5 更新尼龙底座和挡板

更换新尼龙底座和挡板时,为了保证换轨地段几何尺寸良好,需按照所在地段实际情况搭配进行摆放。

3.6 钢轨拉伸

施工中保证各点的拉伸量必须按要求拉伸到位,钢轨锁定前,采用滚杠配合撞轨法(在锁定轨温范围内施工),或滚杠结合拉伸配合撞轨法(通过拉伸消除温差)。此次换轨施工隧道内锁定轨温范围定为 $19 \pm 5^\circ\text{C}$ 。钢轨拉伸量按照如下计算公式计算:

$$L=0.0000118*t*l$$

式中: L 为伸缩量,单位为mm; l 为放散轨条长,单位为mm; t 为铺设时的轨温与设计锁定轨温之差,单位为 $^\circ\text{C}$ 。

3.7 锁定线路

拉伸完毕后,撤除滚杠,拧紧所有扣件,锁定线路。因为朔黄线是跨区间式无缝线路,所以在换轨尾端如果用高强度的冻结接头与线路连接,连接完毕后,由电务人员打好跳线,重新连接扼流箱长短线,安装好电容,之后拆除回流线。

3.8 回检

工队配合人员按《铁路线路修理规则》进行验收,重点检查如下项目:①大胶垫无偏斜,连接零配件及加强设备安装正确、齐全无失效。②轨距、水平、高低、轨向、三角坑符合作业验收标准,曲线地段满足正矢要求,重载

线路轨距变化率不得大于2%,几何尺寸可利用轨道检查仪进行检查。③立螺栓扭矩为120~150Nm,接头螺栓扭矩为900~1100Nm。④线上焊接接头作业质量应符合TB/T1632.1~TB/T1632.4《钢轨焊接技术条件》的要求,经探伤检查无伤损。验收过程中发现不合格地段时,施工单位及设备单位应相互配合及时进行整修,保证设备质量^[4]。

4 施工中需要注意的问题

由于煤尘重污染隧道换轨不利因素多,加之隧道上下道困难,作业人员众多素质参差不齐等原因,往往存在“赶施工”以确保线路正点开通的情况,导致很多细节工作完成质量不高。例如,大胶垫偏斜、零配件未按规定安装、水平垫板未归位或者乱归位、扣件扭力矩不达标、几何尺寸超限等。针对这种情况,作为设备单位,采取了一些提高施工质量的措施。例如,将工务盯控人员分成若干小组,每个小组由一名工队职工担任,携带工具包括道尺、超高架、照明头灯、对讲机等。隧道地段每300m设置一名盯控人员,盯控人员路工负责盯控底座挡板的摆放、卡控几何尺寸、水平垫板回垫等。

5 结语

在有煤尘污染的隧道内进行换轨施工,会有很多不利于施工的困难因素,故施工单位和设备单位必须同心协力,在前期施工准备、施工时质量卡控、施工后线路验收等方面需精心统筹安排、积极协调谋划,重点是换轨过程中施工单位作业人员和设备单位盯控人员的配合,这个环节如果配合不够严谨,将为后续的保养工作增加成倍的工作量,论文在此基础上总结了隧道换轨经验与心得以供参考。

参考文献

- [1] 马少青. 谈煤尘污染隧道换轨组织及注意事项[J]. 工程建设与设计,2019(01):221-223.
- [2] 杨德修. 重载铁路运输轨道结构面临的主要问题及强化措施[J]. 铁道标准设计,2005(12):10-12.
- [3] 田常海,周清跃,张银花,等. 普速铁路钢轨合理使用寿命研究[R]. 北京:中国铁道科学研究院,2016.
- [4] 刘学文,田常海,邹定强. 在役U75V和U71Mn钢轨伤损及其统计分析方法[J]. 中国铁道科学,2007,28(6):19-24.