

地铁车辆段轨道施工常见问题原因分析及解决方案探讨

蒋子中

中铁五局集团第一工程有限责任公司 湖南长沙 410000

摘要: 随着全国地铁建设持续增长,人们也越来越多的选择地铁出行,因此我国在地铁的建设过程中越来越重视稳定及高效。但一个城市的地铁线路慢慢增多,成“网”成“片”,为确保各线路安全稳定运行,地铁场段的重要性越来越突显,其轨道工程又是将场段与正线连接的关键。因此本文结合南昌地铁 2 号线生米南车辆综合基地工程,针对地铁车辆段轨道施工中常见问题的原因分析及解决方案进行探讨。

关键词: 地铁车辆段轨道; 问题; 原因分析; 解决方案

Analysis on the causes of common problems in railway depot construction and discussion on the solutions

Zizhong Jiang

First Engineering Co., LTD., China Railway No. 5 Engineering Group, Changsha 410000, Hunan, China

Abstract: With the continuous growth of subway construction nationwide, an increasing number of people are choosing subway travel. Therefore, China is placing more and more emphasis on stability and efficiency in the process of subway construction. As a city's subway lines gradually increase and form a network, it becomes increasingly important to ensure the safe and stable operation of each line. The significance of subway depot sections is highlighted, as they are key to connecting the sections and main lines. This paper combines the construction of the Nanchang Metro Line 2 Shengmi South Vehicle Comprehensive Base project to explore the analysis of common problems in subway track construction in depot sections and propose solutions.

Keywords: Subway depot track; Question; Reason analysis; Solution

一、工程简述

南昌地铁 2 号线生米南车辆综合基地的建设是为了满足 2 号线地铁车辆的检修、保养、架修、洗车、镟轮、车辆停放及调试,其设计有停车位 40 列位,检修位 3 列位,双周三月检 4 列位、静调线 1 列位、架修线 3 列位,其中有碴线路 5.44km,无碴线路 6.82km(立柱式道床 4.55km,整体式道床 2.27km),60kg/m 9 号单开道岔 2 组,50kg/m 7 号单开道岔 36 组,50kg/m 5m 交叉渡线道岔 4 组。库内设计时速 5km/h,库外咽喉区设计时速 25km/h,库外试车线设计时速 60km/h。

二、地铁车辆段轨道施工常见问题

1. 无缝钢轨焊接常见问题

根据地铁车辆试车需求,本项目设置了一条 1.2km 长 60kg/m 钢轨无缝线路试车线,采用铝热焊接。

铝热焊的焊接缺陷是由于施工过程焊接面切割不平整,造成焊缝宽度不均匀,在后续跑车过程中钢轨焊缝处受轮对冲击易产生内部裂纹;其次,焊缝处钢轨打磨不到位,留下铁锈残渣,焊缝处预加热不均匀,也将直接影响到焊缝质量。钢轨铝热焊是铝热剂在坩埚中点燃,形成高温铝热钢水,注入焊接砂型和待焊钢轨组成的空腔中^[1],因此焊接过程中坩

埚空腔的整体密封性特别重要,高温铝热钢水流失过多,则无法保证焊缝的饱满,造成残废品焊缝。焊接前的钢轨水平定位和焊接后的仿形打磨工作不到位,直接影响焊轨的整体平直性和表观质量。

2. 道岔和交叉渡线敷设常见问题

道岔是轨道的薄弱环节,道岔和交叉渡线的施工质量直接影响着车辆段钢轨路网系统的整体质量,是影响电客车正常行驶的关键因素。本项目设有 60kg/m 9 号单开道岔 2 组,50kg/m 7 号单开道岔 36 组,50kg/m 5m 交叉渡线道岔 4 组,连接各股道组成了整个车辆段错综复杂的钢轨路网系统。

道岔和交叉渡线敷设常见问题较多且都为通病问题,本人结合现场实践提出以下几点关键性的问题:

(1) 道岔水平和前后高低不平,这将直接影响电客车安全行驶,也在很大程度上影响钢轨路网的正常运行,该问题极易发生在尖轨尖端与道岔第二动程处;

(2) 道岔方向和轨距问题,该问题将会导致道岔前后线路的整体性,影响道岔作用的有效发挥,电客车的通过性受到严重影响;

(3) 道岔尖轨与基本轨不密贴,一旦道岔出现尖轨与基本轨不密贴的情况,极易诱发扎伤钢轨、晃车危害,并且造成道岔曲股段轨距尺寸不符合要求;

(4) 滑床板吊板, 尖轨与滑床板间隙不符合相关规定要求, 当出现这一问题将会导致电客车通过时尖轨上下跳动, 极易导致尖轨受伤, 还会造成尖轨动作时发生不平顺情况。

3. 有碴道床施工常见问题

本项目有碴道床线路长 5.44km, 采用 50kg/m 钢轨, 新 II 型预应力混凝土枕铺设密度 1440 根/km, 弹条 I 型扣件, 一级道碴单层道床, 与道岔、交叉渡线一起组成了库外有碴道床线路网, 连接正线轨道与车辆段库内轨道。

有碴道床线路铺设过程中主要的常见问题为线路布碴不均匀、缺碴、道碴堆积段较多; 钢轨线路的三角坑、高低水平、轨距误差较大, 轨缝预留未考虑天气温度; 混凝土枕枕缺棱掉角、表面破损情况较多, 道床捣固后线路参数不达标的问题。

4. 库内柱式检查坑道床施工常见问题

应地铁车辆检修的需求, 本项目库内无碴道床多为柱式检查坑道床, 无碴道床线路总长 6.82km。柱式检查坑道床施工常见问题为小立柱混凝土浇筑时捣固质量差, 造成小立柱顶端混凝土不饱满, 与扣配件之间存在大量气泡与空隙; 其次, 对成品钢轨的保护观念不足, 在小立柱钢筋制安过程中施工人员习惯性的对成品钢轨进行电焊枪搭铁试火, 对成品钢轨造成不可逆转的电击伤, 严重损坏了钢轨质量。

三、常见问题的原因分析及解决方案

针对以上问题, 结合本项目现场实际情况, 分析得出以下原因:

1. 无缝钢轨焊接问题原因分析

定位、切割、打磨类精细工作施工时不专注, 无法保证焊头的施工质量; 焊缝处预加热不均匀, 坩埚空腔的整体密封性差, 造成焊缝不饱满。

2. 道岔施工问题原因分析

(1) 道岔精调后轨枕捣固状态欠佳, 直股主轨前后上翘;

(2) 道岔的岔心位置不当, 查照间隔、护背间距和支距未精调到位, 且曲股顶铁尺不合造成尖轨弯曲, 道碴捣固不到位;

(3) 曲股段尖轨存在硬弯, 曲股段矢距精调不到位, 且个别顶铁伸出长度超过标准范围;

(4) 道岔组装时没有将滑床板上的杂物清理干净, 尖轨轨底不平且存在翘尖情况, 道岔精调后道碴振捣不密实。

3. 有碴道床施工问题原因分析

钢轨精调、道床捣固工作流于形式, 未提前规划卸碴、

布碴地点, 道碴随意堆放, 补碴工作不及时, 混凝土轨枕未进行有效保护, 且在钢轨铺设过程中忽略温度变化对轨缝造成的影响, 轨缝预留宽度未按照施工时段温度进行计算, 造成后期因气温变化轨缝顶死或超宽, 同时伴有钢轨受温度应力而变形的质量缺陷。

库内柱式检查坑道床施工问题原因分析

小立柱顶部混凝土捣固不到位, 造成小立柱顶部混凝土质量差, 成品钢轨的保护意识缺失, 钢轨电击伤问题普片存在。

4. 解决方案

(1) 无缝钢轨焊接问题解决方案

1) 焊轨前做技术交底工作, 检查各项施工设备及焊接原材料;

2) 轨头切割时严格进行切割定位, 保证切割面平直, 同时对轨头进行精细打磨除锈去污, 精确的做好轨头的定位工作, 保证前后轨的平直性;

3) 做好坩埚空腔的密封工作, 严格把控坩埚空腔的内部预热, 控制预热时间;

4) 仿形打磨工作必须做到精细, 打磨顺序因遵循先工作面后非工作面, 先轨顶面后侧面, 再棱角, 防止过量打磨。

(2) 道岔施工问题解决方案

1) 施工前提前做好测量放线、做好控制桩、技术交底等准备工作;

2) 底渣铺设时注重捣固密实, 其次合理的运输散布岔枕、钢轨及配件, 在散布过程中, 必须严格按照道岔图和施工顺序进行, 先直股后曲股, 同时将各部件上的杂物清理干净, 着重清理滑床板上遗留的杂物;

3) 在道岔组装过程中, 应严格按照道岔铺设图将垫板安装到位, 并对直尖轨、直基本轨、曲尖轨等安装位置进行有效控制, 对于尖轨的安装, 应确保尖轨和基本轨秘贴, 将直股连接放置在辙叉和基本轨之间, 对轨缝进行合理调整, 在道岔直股外侧的轨底上标注处轨枕的正确位置, 从而对岔枕进行合理调整, 且对扣配件进行有效固定, 同时将侧股和岔枕连接一起, 将轨缝控制在标准范围之内, 针对个别顶铁伸出过长的问题, 采用塞尺对每一个顶铁与尖轨缝隙进行严格检查, 可适当减少调整片, 也可选择角磨机进行修磨, 使道岔尖轨和基本轨能够秘贴合格^[2];

4) 道岔组装完成后应及时的进行铺渣整道工作, 起道进行合理捣固, 使之达到设计标高; 随后对道岔进行全面精调, 既对位置、方向、轨距、查照间隔、护背间距、支距、尖轨秘贴进行有效调试, 使道岔所有安装参数完全符合相关

规定。

(3) 有碴道床施工问题解决方案

1) 施工前应根据现场实际情况, 安排施工整体顺序, 提前计算出线路各个区域段卸碴方量, 选择合理的卸碴、堆碴地点, 将钢轨、轨枕、扣配件合理散布在线路上;

2) 精确测量线路中线控制桩, 预铺底碴捣固密实, 按照线路中线将轨枕摆放至合理位置;

3) 铺设钢轨时需关注施工时间段的气温, 根据天气温度预留轨缝宽度, 铺轨后应及时进行人工初步整道, 拨顺轨道方向, 消除硬弯、死弯、曲线反超高, 根据道床每次起道量估算补碴数量, 补碴应均匀充足, 尤其是轨枕内及碴肩处道碴应充足;

4) 采用机械配合人工补碴时要时刻注意对轨枕的成品保护, 防止机械磕碰轨枕, 造成轨枕缺棱断角, 补碴完成后应及时进行振捣;

5) 线路铺设完成后应对整体线路精心中线、标高复核, 精调线路, 包括轨距、曲线正矢、超高、加宽、线型等关键参数符合设计及规范要求。

(4) 库内柱式检查坑道床施工问题解决方案

1) 小立柱施工前需进行每日班前交底, 重点强调在小立柱钢筋制安时, 不能对成品钢轨进行电焊枪试火, 杜绝一切可能对钢轨造成损伤的因素;

2) 小立柱混凝土浇筑施工时, 为避免立柱顶部混凝土浇筑缺陷, 可先暂使用相同材料的模板或砵试块代替橡胶垫片, 当砵到达百分之七十高度以上后, 再松开扣配件螺旋道钉^[3], 取出模板或塑料板, 对存在浇筑质量缺陷的小立柱顶面立即进行修复, 修复时应先将缺陷面凿除, 露出混凝土粗骨料, 再采用高强度无机复合灌浆料修复缺陷。

(5) 优化施工人员的综合素质

以上所总结和分析的各项施工问题, 其核心点在于施工

人员素质不合格, 质量意识淡薄, 责任心不强, 成品保护意识缺失, 现场管理人员对施工质量控制不严格。所以提高施工人员的综合素质是十分必要的, 为了提高施工人员的技术责任意识、工程质量安全意识, 以及保证轨道交通工程施工的顺利进行和工期安全, 提高施工人员的综合素质首先要在轨道交通工程开工之前进行学习工作, 以提升从业人员的技术素养和专业知识; 其次, 做好施工前的准备工作, 注重作业指导书的编制和技术交底工作, 对关键工序、关键部位需进行每日班前交底工作, 强化施工人员的质量意识、成品保护意识。还需注重提高管理人员对施工质量的要求和认识, 做好施工监督, 对施工现场产生的问题进行处理, 对施工现场进行完善的现场管理控制; 最后要建立健全的绩效考核体系, 以保证施工的质量。

四、结语

地铁车辆段轨道施工对城市轨道交通行业的影响都是十分显著的。目前, 在地铁车辆段的轨道交通建设中还存在着不少问题, 很容易影响工程质量。要推动地铁车辆段轨道交通建设的进展, 要把施工技术和管理水平紧密结合在一起, 确定其相关性, 提高施工技术, 改善管理水平, 以此确保工程质量, 优化整个工程建设水平, 提高管理效率, 从而保障工程质量, 优化整体施工水平, 促使地铁车辆段轨道安全、高效的投入使用。

参考文献:

- [1]郭东方.井下钢轨焊接工艺的应用分析[J]科学与信息化, 2021(01):78.
- [2]张洪兵.道岔铺设常见问题与应对措施[J]中国科技信息, 2020(07):48-49.
- [3]李文通.浅谈库内柱式检查坑整体道床施工[A]价值工程, 2020(06):82.