

岸边集装箱起重机轨道断裂原因及解决办法探索

徐意

(上海振华重工(集团)股份有限公司 上海 200125)

摘要: 在岸边集装箱起重机运行过程中, 轨道的断裂已经成为严重影响安全生产的重要因素。本文详细总结了起重机轨道断裂的原因, 并提出了针对性的解决方案, 包括加固轨道基础、落实轨道焊接质量工艺要求、采用合理的轨道固定方式等, 希望为保证岸边集装箱起重机运行能力寻找有效途径。

关键词: 岸边集装箱起重机; 轨道断裂; 固定技术; 轨道焊接

0 引言

岸边集装箱起重机是港口运行的重要保障, 但是在长期运行过程中往往会因为多种因素影响而出现轨道断裂, 该现象不仅会直接影响起重机的运行能力, 也有可能威胁工作人员的安全, 产生恶劣的社会影响。因此在新形势下, 为了能够有效避免此类问题发生, 相关人员应该深入了解起重机轨道断裂的原因及其解决办法, 为保障岸边港口正常运行奠定基础。

1 岸边集装箱起重机轨道断裂的原因研究

1.1 结构沉降问题

作为一种特殊空间, 安桥轨道会采用整体焊接的方法, 但是因为码头沉箱结构的位移以及沉降等, 或者陆轨道侧出现的机床沉降问题都会改变整体地质结构, 最终导致轨道断裂问题。

1.2 轨道焊接接头的质量原因

在正常情况下, 承载钢结构轨道在焊接过程中必须要具有理想的载荷与承载能力, 这样才能确保连接效果的可靠性, 但是在作业过程中往往会因为焊接作业能力以及焊接工艺不达标而导致焊接缺陷的发生, 造成焊头结构不均匀, 甚至焊接接头在相同荷载作用下的力学性能不如母材, 这也是造成轨道断裂的主要原因。

1.2.1 焊接焊缝的质量问题

在轨道焊接过程中, 会因为焊缝内有钢板条、焊条头等杂物, 导致焊缝无法与母材之间充分融合, 出现了焊缝不饱满的问题。其中焊缝内的杂物对焊缝性能的影响较为明显, 一般当夹杂物的热膨胀系数显著大于母材的热膨胀系数的情况下, 在冷却后母材与夹杂物之间会形成大小不一的“空穴”, 这一问题将会造成应力过于集中而引发疲劳裂纹情况; 若夹杂物热膨胀系数低于母材膨胀系数, 则夹杂物会在应力作用下增加疲劳裂纹的发生率, 最终引发断裂的问题。

1.2.2 生产工艺缺陷问题

在起重机轨道焊接过程中, 由于工作人员并未认真执行生产工艺, 会留下潜在的质量隐患问题, 最终造成断裂现象发生。例如在焊接前轨道母材的预热效果不理想, 焊接后的保温措施不到位等都会影响轨道的性能。或者在焊接过程

中没有将两条轨道对接为直线, 存在位置公差超标的情况, 这样在焊接之后轨道呈现出“S”形, 这样在应用到岸边集装箱起重机上后会产生人为预应力。

1.3 轨道伸缩缝接头问题

目前在加工过程中, 伸缩缝接头断裂常见于“凸”形字接头以及“Z”字接头上, 而造成此类问题的原因主要包括:

1.3.1 加工质量缺陷问题

在轨道原材料进场时往往没有预先加工成“凸”形字接头与“Z”字接头需要的形状, 整个加工过程都是在项目现场执行的。而在现场加工中通常会选择机械切割的方法, 并且被加工的两个平面位置在交汇后形成直角, 而这个环节难以有效避免质量缺陷问题的发生, 而结合已经发生现场断裂的轨道来看, 断裂位置的裂纹走向都是从加工面尖角的位置开始的, 并且根据裂纹的拓展方式, 也可以判断不同的钢轨损伤情况。根据断裂力学的研究结果可知, 这种情况下裂纹的拓展主要是沿着能量降低的反向逐渐发展的, 并且发展过程尊重“阻力最小”的基本原则。除此之外, 轨道原材料的应变速度、温度以及介质、应力状态等都是影响裂纹拓展的重要因素。

1.3.2 承载缺陷问题

现阶段随着港口企业的进一步发展, 岸边集装箱起重机应配置相应的重型轨道, 而现阶段大型重轨轨道的承载能力较低, 并且在“凸”形字接头与“Z”字接头焊接成形之后, 重轨轨道的承载力会进一步下降, 此时当起重机经过缝隙时会产生较强冲击力, 导致轨道伸缩缝位置在使用过程中遭受较大的水平以及偏心载荷等。最终在设备长期运行的情况下, 对轨道界面造成严重的疲劳破坏情况, 发展为断裂。

2 岸边集装箱起重机轨道断裂的解决办法

2.1 强化轨道基础

针对岸边集装箱起重机轨道断裂的问题, 在加工过程中为了能够有效避免轨道断裂问题的发生, 在海侧轨道除了靠近高压接电井以及地锚井等位置的局部沉降量可能超标外, 其他部位的沉降量较小, 因此在技术条件允许的情况下, 海侧轨道的沉降可以控制在相对稳定的水平, 而陆地侧的轨道可能出现严重的沉降现象, 甚至严重情况下的沉降量会超过规范的最大值。所以当岸边集装箱码头在投入使用之后为

了能够避免轨道断裂问题的发生,需要对轨道基础进行有效处理,避免因为沉降问题引发轨道断裂。目前常见的处理方案包括:

2.1.1 碾压法

在施工过程中使用结构稳定的开山石回填轨道基础,并且对于基础部分采用吹填的处理方法,在合理控制回填深度的基础上,强化结构整体性能;在施工环节参照道路基础的施工要求,用振动压路机对施工区域做分层碾压,并将理想的分层厚度控制在 500mm 左右,在确保压实度满足质量标准的情况下才能有效避免因为基础沉降而造成的轨道断裂问题。

2.1.2 强夯法

作为一种常见的地基加固方法,强夯法的出现能够提高整体结构稳定性,在岸边集装箱码头施工期间,若码头沉箱或胸墙以及建成的情况下,可根据施工现场的实际情况判断是否需要选择强夯法,避免因为不合理的使用工艺而造成沉箱位移情况。

2.2 认真落实轨道焊接的施工工艺要求

落实轨道焊接工艺也是避免起重机轨道断裂的有效方法,其中的重点内容包括:

2.2.1 完善电焊条烘焙工艺

在轨道焊接期间应该根据质量要求选择 J107Cr 焊条以及 J507 焊条等,上述电焊条在 350~400℃ 的温度下烘焙 60 分钟后,再置于 120℃ 的保温箱中保温。根据焊条的使用要求将其装在焊条筒内,所有使用的焊条尽量在领取后的 30~60 分钟内用完。

2.2.2 预热以及层间温度控制等

在轨道焊接之前应该对接头部位做有效预热,预热的温度控制在 350℃ 左右,并且预热范围可控制在端口的 150~200mm 左右,接头位置的预热长度应大于 300mm;焊接期间应确保保温层间温度与预热温度基本相同,所以若施工过程中的环境温度较低,则应该搭设保温棚在焊接,确保两者的温度基本相同。

2.2.3 做好焊接后的保温与热处理

一般在焊接结束后需要用火焰加热,并且对接头焊缝封位置做热处理,控制温度 700~750℃,维持温度 20~30 分钟,之后再对接头做保温缓冷;若焊接过程中因为任何原因中断焊接,则需要再一次将接头位置预热至 300℃ 以上才能继续焊接。

2.2.4 做好探伤以及返修

在接头焊接 24 小时并且打磨结束之后,可对焊接位置坐磁粉探伤检查,局部采用无损超声检测,针对检查结果发现异常的情况,需要及时返修,严禁使用存在质量缺陷的轨道。

2.3 认真落实轨道固定技术

2.3.1 轨道槽与预埋螺栓的处理

在轨道槽处理中,应该严格按照轨道质量要求落实拉毛处理工艺即可。在预埋螺栓处理中,相关人员应重点关注

以下内容:

(1) 在加工中所使用的预埋螺栓要做好质量管理,确保加工中所使用的预埋螺栓无锈蚀以及松动情况;

(2) 若预埋螺栓存在锈蚀以及松动的情况,需要先凿除混凝土,凿除深度为轨道槽底部以下大于 50mm 的位置,再用胶泥将预埋螺栓固定在原位上。

(3) 若预埋螺栓因为严重的质量问题而无法使用,需要彻底割除螺栓,经塞焊的方法固定钢垫板。

(4) 预埋螺栓除锈期间,应彻底清除表面的锈蚀,并涂抹环氧富锌底漆,在底漆彻底干燥后再涂抹一层环氧云铁防锈漆,最后涂抹 2 层环氧面漆。

(5) 在最后的清理中需要加固原有预埋螺栓。

2.3.2 安装钢垫板

在安装钢垫板期间的基本工艺流程为:

(1) 使用 Q235 钢垫板,严格按照现场图纸的要求对钢垫板做打孔、整平等;

(2) 安装钢垫板前,彻底清除轨道槽表面的杂物以及颗粒等;

(3) 确定钢垫板的安装标高,并将其妥善安置在预埋螺栓上,经调校螺栓将钢垫板调整至标记位置,并安装螺母与垫圈;

(4) 细致调整钢垫板的标高之后,预紧螺栓螺母,并在钢垫板的焊接位置焊接 180×50×20mm 的钢板。

(5) 在钢垫板安装完毕并且调整至设计标高后,并用低氢电焊条固定压板底座,最后做钢垫板进行处理。

2.3.3 灌注胶泥

钢垫板施工结束后既可以开展关注与胶泥作业,其中的基本施工步骤为:

(1) 先用压缩空气清理槽内垃圾,用净水彻底清理混凝土表面。

(2) 根据“25kg 胶泥配 4.6L 水”的比例彻底搅拌胶泥与水,直至搅拌物流畅且无结块情况,在搅拌过程中严禁随意增添原材料以及用水量。

(3) 在向槽底以及钢垫板位置灌注胶泥时只能从轨道的一侧灌注,经自重作用缓慢流入钢垫板的间隙位置直至另一侧的胶泥冒出。

(4) 胶泥灌注作业应做到连续进行,当灌注结束后需要及时遮盖,避免因为胶泥干燥或者被雨水冲刷。

(5) 灌注后注意评估胶泥的湿度,一般当施工期间的温度达到 20℃ 以上时应该覆盖麻袋,并浇水养护 3~5 天。

(6) 灌浆结束后松脱调整络酸,用第一时间用胶泥填充。

(7) 当养护效果满意后才能铺设轨道与胶垫板。

2.3.4 铺设胶垫板

在铺设胶垫板期间,应及时清理垫板表面的颗粒以及油污等污染物。保持胶垫板凹凸面朝上,胶垫板之间的接口位置不需要做特殊处理,但是应该注意错开钢垫板与轨道的

(下转第 84 页)

万用表对面积进行检测,以准确定位短路点。经过实际检验,短路故障可分为电源短路和分支短路两种,前者是目前短路故障的主要类型,对控制器的正常运行造成了很大损害。因此,如果控制系统出现故障,有明显的短路迹象,首先要检测电源,一旦发现问题就立即采取纠正措施。与电力短路相比,分支短路的危害相对较小,但检查和区分其短路点比较困难。只能依靠万用表逐个区域地检查面积,通过不断缩小误差区域,误差位置极大。

4.2 接地保护问题的解决对策

深度治理指挥系统电气设备检查时,保护线和电气设备应分别连接故障主线终端,应特别注意故障前不要相互连接,否则会发生安全事故。一般来说,终端最远设备的接地电阻是最大的,但如果目前有泄漏,过度的接地电阻会导致有效故障电流的形成失败,从而导致断路器失灵,并有损坏的危险。实际上,如果电气设备前面部分要作为检修操作的一部分拆除,后面的主线和支路也要同步拆除,否则会妨碍故障保护功能的正常运行带来不利因素。

4.3 强化电梯制动器的检验

如果电梯制动性能稳定,则决定电梯的安全性刹车是电梯的主要部分。有必要进行严格的检测。全面进行技术检查,观察制动电磁线圈电路是否可靠。如果电梯正常运行时接触器的一个触头未打开,会影响操作,应检查触头以确保

电梯的安全运行。

5 结语

概括地说,电梯安装中接地项目存在很多问题,技术人员需要分析具体原因,安装人员一般不了解和掌握电梯接地原理,同时安装单元也不清楚该过程为此,电梯制造商和安装单位必须对安装人员和自检人员进行知识和实践培训,提高电梯安装的总体水平,并在电梯控制系统中增加额外的电气故障自动识别功能;同时电梯检查员的检查过程要严格遵守规定,不得进行错误检查和泄漏检查等确保电梯正常运行。

参考文献:

- [1] 王冬彬. 电梯接地问题及检验方法的分析与探讨 [J]. 建筑技术开发, 2020, 47(12): 91-92.
- [2] 谢柳辉, 张宏亮, 殷彦斌. 电梯“接地”检验分析 [J]. 机电技术, 2019(06): 77-81.
- [3] 高向革. 电梯接地问题及检验方法的分析与探讨 [J]. 特种设备安全技术, 2019(06): 31-32+39.
- [4] 曾国源. 电梯接地保护的要求及失效案例分析 [J]. 机电工程技术, 2019, 48(11): 226-228.
- [5] 叶友谊. 电梯接地检验方法探讨 [J]. 中国特种设备安全, 2019, 35(02): 54-56.

(上接第 79 页)

接口,最后在骨雕两侧的钢垫板表面焊接钢片,避免胶垫板滑出。

2.3.5 压板夹施工

在调直轨道之后可安装压板夹,安装施工的工艺流程为:将压板螺栓安置在底座孔的位置,安装压板夹;之后安装螺母与平垫圈,同时拧紧螺母;用小锤连续锤击压板夹后使其可以贴在轨道缘侧,根据规定拧紧螺母。最后检查轨道的轴线以及规矩,检查压板螺栓的扭矩值。

3 结语

造成岸边集装箱起重机轨道断裂的原因是多方面的,因此为了能够有效避免此类问题的发生,则要求相关人员能

够进一步完善施工工艺,通过加固轨道基础、焊接质量工艺、做好轨道固定等措施能够最大限度上避免质量风险发生,保证起重机轨道性能,为更好的服务于港口生产奠定基础。

参考文献:

- [1] 程大庆, 虞学明, 顾津玮, 等. 码头重型轨道连接缝断裂原因分析与对策 [J]. 港工技术, 2020, 57(03): 91-94.
- [2] 慈金柱, 孙雪峰, 韩志忠. 轨道型门式起重机钢轨断裂现象分析 [J]. 铁道技术监督, 2019, 47(05): 48-51.

作者简介: 徐意 (1989.5.9), 性别: 男, 籍贯: 江苏溧阳人, 学历: 本科, 毕业于江苏大学; 现有职称: 助理工程师工程师; 研究方向: 起重机售后现场服务。