

铁路桥梁转体结构风险因素及防控对策

李艺娴

中铁十九局集团第六工程有限公司 江苏无锡 214028

摘要: 随着我国市场经济的快速发展,为铁路客专桥梁建设提供了发展机遇。由于我国交通形势复杂多变,营业线网络密集,因此转体结构优势明显,但这种设计也存在一定的风险。本文主要概述了铁路桥梁转体结构的设计施工要点,并分析了铁路桥梁转体结构的危险因素。

关键词: 铁路桥梁; 转体结构; 风险因素; 防控对策

Risk factors and prevention and control measures of railway bridge revolving structure

Yixian Li

The Sixth Engineering Co., LTD., China Railway 19th Bureau Group, Wuxi, Jiangsu 214028

Abstract: With the rapid development of market economy in our country, it provides a development opportunity for the construction of passenger railway Bridges. As the traffic situation in China is complex and changeable, and the business line network is dense, the swivel structure has obvious advantages, but this design also has certain risks. In this paper, the main requirements of railway bridge slewing structure are summarized, and the risk factors of railway bridge slewing structure are explained.

Keywords: Railway bridge; Rotary structure; Risk factors; The prevention and control countermeasures

近年来,我国铁路建设发展迅速。在铁路桥梁的建设中,转体结构的使用非常普遍,是铁路建设的重要方法。但是,该结构存在很多风险,导致铁路桥梁轨道也存在着许多的安全隐患,为消除铁路桥梁转体结构施工带来的隐患,有关部门要认真铁路桥梁转体结构各方面性能进行分析和评价,发现和解决隐患,促进发展。

一、铁路桥梁转体结构概述

在铁路桥梁建设中使用转体结构有两个重要的优点。一是转体结构能够防止运营中铁路运输中断,二是铁路两端的混凝土浇筑施工作业可以通过转体结构来实现,避免在营业线上空施工,为浇筑施工作业提供了有利条件。一般情况下,钢筋结构、刚性梁、转体连续梁和转体斜拉桥等结构是铁路桥梁转体结构的常见组成部分。铁路桥梁建设施工要求高,施工过程十分复杂,确保工程建设质量非常重要。因此,有关施工单位应在开工前认真检查转体结构设计的合理性和转体结构的稳定性、安全性,以及转体结构合理性的分析验证结果。制定相应的防控措施,防范风险,为铁路桥梁建设工程的

质量奠定基础。

二、铁路桥梁转体施工的技术分类

1. 平转法

平移系统由旋转平衡系统、旋转牵引系统和旋转支撑系统组成。解决平衡问题是平转法中的一个技术关键,有许多方法可以在转体体系中实现平衡如:(1)使用反向背板时,上部结构与桥墩(台)一起作为转体结构,上层建筑重量轻且跨度大,因此必须相应设计枢轴系统,适用于建造宽而对称的桥梁。(2)使用不平衡重物旋转时,通过增设锚固体系、背索等平衡方式平衡梁体上部结构并进行转体施工。适用于大跨度桥梁、深沟等地质困难地区。

2. 竖转法

竖向旋转法主要用于拱桥的施工,主要由吊牵引系统、索塔和旋转支座组成,在设计塔的高度时,应能满足提升要求便于施工即可,能有效控制和节约造价。竖转法是将桥跨结构从跨中分成两段,在桥梁轴线两侧组装桥梁结构,并在桥梁跨度末端安装铰链系统。先进的

垂直桥梁结构可以从上到下以适中的设计高度垂直安装。在竖线的设计和施工中,应考虑塔的强度、拱的强度和风的影响。

三、铁路桥梁转体结构存在的风险因素

1. 转体结构勘测设计阶段存在的风险

影响铁路桥梁柔性结构设计因素有很多,设计方法是否科学合理是设计人员比较关心的问题。因此,在开展项目工作时,承包商必须调查和识别各种风险因素,并根据风险评估流程和标准准确评估风险因素。一般来说,转体结构设计阶段的风险因素主要包括以下几个方面。(1)铁路桥梁施工现场的地理环境十分复杂,在实际勘测中对其他各种因素很敏感。设计工作仅以这些数据信息为依据,导致设计工作将与实际设计计划有很大的偏差。(2)由于桥梁建设方案的制定使用的数据量有限,使设计理论及施工方案不够成熟,严重影响了后续的施工工作,使施工现场操作复杂化,影响生产过程,增加建设成本。此外,设计工作中引入的风险因素不同程度地影响施工质量,并不能保证最终使用过程的安全。

2. 施工阶段的风险

施工阶段是整个工程项目建设中最容易出现问题的阶段,由于影响施工阶段的因素很多,所以后果也很严重。因此,有关部门应重视现阶段的风险因素,将施工阶段的潜在危险降至最低。铁路桥梁转体结构施工阶段的主要风险因素有:(1)施工过程中可能因建筑材料、施工工艺、天气条件、地质环境等因素无故出现异常情况。(2)在施工场所出现高空坠物,主要是梁体和桥面掉落的物品;(3)施工技术尚未确立,不仅影响铁路施工的实际质量,也影响工程安全。(4)施工设备不能满足现有施工要求等^[2]。

3. 转体结构运营阶段存在的风险

铁路桥梁的运行受雷电等自然因素的影响很大,在运输过程中会造成各种损坏或在大雨期间增加排水系统的压力。此外,由于桥梁使用时间过长,发生儿童意外或坠物等事故,可能会影响桥梁的安全运行。桥梁运营阶段发生危险会影响列车的正常运行,极端情况下会威胁到乘客的安全。因此,相关组织必须增加其活动的风险因素,铁路桥梁强度等级保证铁路安全运行。

四、控制铁路桥梁转体结构风险的具体措施

1. 做好施工准备工作

(1)清洁转盘顶部和底部之间的临时支撑垫组件,以清除任何可能干扰旋转的障碍物。首先,从支架上拆下底板并清洁前部,以确保平稳行驶。(2)转动前,需要将支架上可能影响转动的部位清洗干净。(3)为了保

证千斤顶的工作空间,需要对升降台周围的斜坡进行处理,使其能够影响转动,使反作用力有效。(4)中跨悬臂端部规定钢筋的实际伸长不得超过30厘米,超出部分必须弯曲。如果它影响到以后插入的零件,则必须对其进行修剪。而对于边跨悬臂端的预设钢筋,其伸出量要以支架的悬出尺寸为依据来确定,如果有干涉就必须弯曲。(5)顶板与底板之间也应放置钢筋,并防止钢包受力,便于检查测量,并切实保证施工作业安全,根据梁的实际情况,根据国家需要。(6)洗油泵、千斤顶等设备的维修、调试。必须保留一个或多个易碎部件,例如螺钉、油管和O形圈,以完成循环。(7)将钢丝沿牵引方向缠绕在大车上,带到千斤顶上,用地锚固定。首先,将钢丝一根一根地张紧,然后使用拉力千斤顶以1MPa的液压对整根线束进行预张紧。拆下上下转盘之间的支撑垫,开始拉力测试,检查转盘结构的实际拉力。(8)旋转体的位置控制和偏心调整应通过在平台体上安装应变片来进行。如果原则上不存在不平衡弯矩,则在稳定器完全接地之前会发生弯曲。要有效减少阻力,需要用泥浆调整配重,尽量减少弯矩。此外,必须灵活调整配重,使尾部单元的重量满足要求的悬垂范围,减少安全隐患。

2. 严格复核铁路桥梁的勘察结果

在铁路桥梁转体结构的设计与施工勘察工作的基础上,加强施工现场调研,排查工程安全隐患,制定预防措施和专项治理措施。首先,桩基施工前,应进行现场地质调查,收集相关地质资料进行验证。这时,如果发现铁路桥梁的设计不符合环境或地质条件,要及时与设计部门联系。确认后更改,或提出科学合理的方案解决。第二,在施工桥梁转体结构之前,工人必须采用合理的方法对结构进行建模,收集以往桥梁转体结构的施工数据和参考资料,确保施工方案的科学性。第三,钻孔操作和基坑开挖会导致周围地质的坍塌或沉降。因此,工人必须提前采取适当的措施,如保护坑,保护大锤和钢探针。在进行安全运营前,要根据铁路桥梁工程的具体施工条件和基础联合防护方案,以及施工和检修的进度,合理调整和完善安全措施。第四,挖坑前,需要从铁路的侧面开始,逐步推进,只有在整个基础设施完成后才能恢复运营^[3]。

3. 加强桥梁转体结构施工监管

在正常情况下,铁路桥梁的转体结构容易受到各种潜在的结构危害,导致铁路交通中断和施工事故。因此,施工人员应注意桥梁转体结构的施工管理。具体操作如下。一是加强对施工现场的管理和管理,提供特殊的个人防护,防止未经许可的人员使用施工机械。以确保安

全,生产稳定。其次,施工人员要对各种施工机械进行适当的检查,以保证转体结构的顺利进行。此外,在施工前后,有必要了解和管理施工前后的情况。配备专业的施工发电设备,防止施工过程中因停电导致施工无法正常进行。三是根据施工的具体情况,施工过程中的安全问题分析,提前制定相应的风险管理计划,送相关部门进行评估。四是开挖施工过程中,要对开挖施工进行全面监控,确保地铁施工安全。施工中如发现较大变形,应立即停止施工,并填平基坑。

4. 转体施工控制

(1) 试转。为保证转体作业安全,根据目前的技术条件,悬臂旋转线速度应控制在1.2m/min以内,但不低于0.8m/min。经过测试,可以确定重要的技术参数,并知道桥梁结束后产生的剩余惯性时间,最终为正式转体施工的提供可靠依据。

(2) 卡控时间。根据测试的速度,对阻塞时间进行分析和分析。在这种情况下,以下程序应考虑工作时间。完成循环后,测量和校正主轴高度和高度所需的时间必须至少为45分钟。临时关闭时间为15分钟或更长时间。其他无法准确预测的时间应在45分钟后检查。

(3) 转体。油泵操作员在现场接到老板的指示开始转动后,打开开关,先降低进给量,将油缸行程调整到小于0.1m/min,使悬臂端转体过程中,在0.8m/min到1.2m/min的范围内保持恒定速度。在转体时,应安排专业人员对结构进行检查和检查,并检查有无偏差。当垂直球与标记的距离为3mm时,操作者立即停止油泵,关闭阀门,旋转体保持在惯性点。此外,当旋转体浮动时,需要在反作用力支架之间安装约束钢,以防止过度旋转。同时,人员到现场进行检查、纠正和调整^[4]。

(4) 纠偏和精度控制。旋转过程中的精确控制,如纵轴控制、高度控制、横向倾斜控制,必须分三步进行。

第一,支架现浇过程中的控制。这一阶段需要按照设计确定的标高,同时结合支架的沉降情况对支架的标高进行设置,并对梁顶实际标高予以严格控制。对于纵横轴线,需要根据墩身的轴线进行放样控制。

第二,首先检查旋转精度。这一步的目的是精确调整。转动主体前,将理论轴放置在底部的转盘上,悬挂重5公斤的悬球。该轮的准确性首先通过标记和垂直球之间的距离来检查。当垂直球与标记的距离为3mm时,操作员立即停止油泵,关闭阀门并将转子返回其位置。

第三,对旋转的精度进行调试。旋转完成且稳定后,开始微调。首先,用手动盖油缸开始纵向调整。然后将槽放在水平轴上并固定下部的实际高度。然后相应地调

整垂直高度,利用限位型钢对平面位置进行固定,于撑脚和滑道间设置钢楔,使调整以后的标高能够满足要求。封铰和临时锁定以后,对连接钢筋进行调直与焊接,垂直模板被推入到位以密封混凝土并确保顶部推车与框架完美对齐。

5. 科学完善桥梁转体结构运营维护

在旋转铁路桥梁结构运营阶段,风险因素主要是自然环境因素,也会出现坠物、桥梁排水等问题。对此,可采取以下措施:一是可以充分发挥铁路运营期间天窗时间的作用,也就是在天窗时间内,快速保质保量的完成转体结构施工,以此来有效减少铁路运行过程中可能发生的高空落物对人的伤害。此外,还可以在铁路轨道两侧使用防安装平台和护柱的附加设备有效避免之后桥梁上的高空落物对铁路运营造成的损坏。防护网的具体设计应根据具体的建筑要求进行调整。二是在铁路桥梁中采用集中排水的方式,而不是在桥面上设置排水管道。集中排水的方式主要通过利用桥墩,将水流入地面上的排水系统中,并实现桥梁上的雨水能力落入到电气化的铁路范围之内,从根本上达到铁路防电的基本要求。三是在铁路运营中,必须在桥梁结构中安装综合接地装置,主要是为了防止雷电对桥梁转体结构的破坏。四是需要在铁路桥梁两侧安装监控装置,实时监控铁路运行情况,并与铁路事故监控数据中心连接,保证铁路桥梁整体旋转,结构稳定性为整个铁路桥梁的运行提供保障^[5]。

五、结束语

在现代铁路桥梁建设工程中,转体结构施工技术建设项目中得到广泛应用,但施工过程本身也存在诸多风险,甚至影响后期铁路的正常运营。因此,要重视铁路桥梁转体结构的施工工艺,从勘察、设计、施工、运营等环节严格质量管理,对可能出现的施工风险因素采取预防措施,降低施工风险。从根本上降低铁路桥梁工程施工风险,推动我国铁路建设项目的可持续发展。

参考文献:

- [1]杨柏林.铁路桥梁转体结构风险因素及防控措施分析[J].企业科技与发展,2022(03):122-124.
- [2]张毅.铁路桥梁转体结构风险因素及防控对策[J].交通世界,2021(13):9-10+15.
- [3]魏峰.试论铁路桥梁转体结构风险因素及防控对策[J].四川水泥,2016(01):249.
- [4]刘庆义.铁路桥梁转体结构风险因素及防控策略[J].科技资讯,2014,12(13):55+57.
- [5]谭秋.桥梁转体结构上跨既有铁路的风险评估与防控[J].中国水运(下半月),2013,13(07):253-254+287.