

新线高铁桥梁邻近既有高铁桥梁施工的安全控制

梁 堃 白立东

黑龙江铁路发展有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150000

摘要:近年来,高速铁路建设得到了快速发展,新线高铁桥梁的建设也成为了推进高速铁路发展的重要手段。然而,在新线高铁桥梁建设过程中,与既有高铁桥梁相邻的施工任务也十分重要,因为施工过程中若不能掌握好安全控制,将会对高铁列车的正常运行和乘客的安全构成威胁。

关键词:新线高铁桥梁;高铁桥梁施工;施工安全控制

随着我国高铁网的不断扩大,既有线路的更替升级也在逐渐推进,高铁桥梁邻近既有高铁桥梁施工安全控制已成为一个突出的问题。施工期间所产生的土方作业、钻孔施工、封闭式作业等操作,都有可能对既有的高铁桥梁安全造成影响,因此必须严格采取相应的施工措施和安全控制措施,确保施工中周围环境的安全和稳定。

1 新线高铁桥梁概述

新线高速铁路是指在原有铁路线路基础之上新建的高速铁路线。新线高铁桥梁作为新线高速铁路的重要组成部分,是连接新线铁路与既有铁路、公路等交通工具的桥梁。新线高铁桥梁的建设可以提高铁路运营的效率,缓解客运和货运压力,同时也推动了经济的发展和交通的便利。新线高铁桥梁的建设需要考虑多方面因素,如地质条件、水文条件、风险预测、技术难度等,因此,施工安全控制显得尤为重要。为了确保新线高铁桥梁的安全稳定和长期使用,需要对其建设、监管和管理等方面进行深入研究和探索。新线高速铁路是指在原有铁路线路基础之上新建的高速铁路线。新线高铁桥梁作为新线高速铁路的重要组成部分,是连接新线铁路与既有铁路、公路等交通工具的桥梁。新线高铁桥梁的建设可以提高铁路运营的效率,缓解客运和货运压力,同时也推动了经济的发展和交通的便利^[1]。新线高铁桥梁的建设需要考虑多方面因素,如地质条件、水文条件、风险预测、技术难度等,因此,施工安全控制显得尤为重要。为了确保新线高铁桥梁的安全稳定和长期使用,需要对其建设、监管和管理等方面进行深入研究和探索。

2 高铁桥梁施工的特点

高铁桥梁施工是一项大规模、复杂、高技术性的工程项目,其特点主要表现在以下几个方面:

2.1 施工技术难度大。高铁桥梁建设一般涉及大面积土方开挖、深基坑开挖、大体量混凝土施工、大体量钢结构制作等复杂的工程技术,需要以高度精密的技术手

段进行精准控制,将各项指标达到预定标准,确保高铁桥梁建设质量和安全。

2.2 工程范围广。高铁桥梁涉及的面积往往很大,建设过程需要跨越不同地形地貌和复杂交通枢纽,对施工技术和施工管理能力提出了更高的要求。因此,高铁桥梁施工需要科学的施工方案和全面的施工管理,确保各项工程建设有序开展。

2.3 安全风险高。高铁桥梁建设涉及到极高的高度和长跨度,施工环境复杂多变,加之天气环境的影响较大,施工过程中会出现多种风险,如脱模坍塌、卡车运输事故等。因此,高铁桥梁施工需要高度警觉,强化安全管理,确保工人和公众安全^[2]。

3 既有高铁桥梁施工对新线高铁桥梁的影响

3.1 施工振动对邻近桥梁的影响

在新线高铁桥梁建设的过程中,既有高铁桥梁的施工会对其产生一定的影响。首先,既有高铁桥梁所在地的工地施工会对周边地形环境、交通、建筑等产生一定影响。其次,既有高铁桥梁的运行和施工会对新线高铁桥梁的设计和建设产生一定的影响,需要进行相应的考虑和调整。而施工振动对邻近桥梁的影响是一个普遍存在的问题。桥梁的设计和施工对振动的敏感程度较高,过大的振动会导致桥梁构件的疲劳和裂纹等问题,严重的还会影响桥梁运行的安全性和稳定性。因此,为防止施工振动对邻近桥梁造成的危害,需要采取一系列措施来控制施工振动,如通过施工监测、采用新的施工技术和工艺等方式来减少施工振动对桥梁的影响。

3.2 施工噪音对邻近桥梁的影响

随着中国高铁建设的不断推进,越来越多的高铁桥梁也被建设起来,这给现有的高铁桥梁带来了一些影响。首先,高铁桥梁施工对新线高铁桥梁的影响主要体现在施工期间对新线高铁桥梁的影响上。由于施工过程中需要使用大型机械设备和建筑材料,施工现场会产生

噪声、震动等对周围环境造成的影响。此外,施工过程中还可能会产生一些废弃物和建筑垃圾等垃圾,如果这些垃圾没有得到有效处理,就会对周围环境造成负面影响^[3]。其次,施工噪声对邻近桥梁的影响也是一个需要关注的问题。由于施工过程中需要使用大型机械设备,这些设备产生的噪音会对周围环境造成很大的影响,尤其是对邻近的高铁桥梁。建造高铁桥梁需要使用重型机械,这些机械操作时发出的噪音会对周围环境造成威胁,如果施工方不能有效控制噪音的话,这些高铁桥梁就会受到威胁,对桥梁的建造和安全保障将会产生一定的负面影响。

3.3 施工渣土和水流对邻近桥梁的影响

高铁桥梁施工对新线高铁桥梁的影响不仅仅局限于噪音和震动,还包括施工产生的建筑垃圾和水流对邻近桥梁的影响。施工现场不可避免地会产生土方、渣土等建筑垃圾,如果处理不当就可能对周围环境和邻近桥梁造成影响。这些建筑垃圾可能会导致桥梁下部结构受压,进而会影响桥梁的稳定性和承载力。此外,施工期间水流的变化也可能影响邻近桥梁。水流过程中承载的沙土颗粒和石子等杂物可能会撞击桥墩,对桥墩产生冲击。这些因素都可能会使高铁桥梁在使用过程中出现不稳定因素,甚至可能会对其安全使用产生风险^[4]。

4 施工场地环境和条件分析

4.1 新线高铁桥梁施工场地环境分析

新线高铁桥梁施工场地环境分析,是指对施工场地周围环境进行系统地考察和分析,预测和评估施工期间和施工后可能产生的环境影响。施工场地环境分析必须考虑多个方面的因素,如人口、水资源、大气环境、地形地貌和自然生态等。首先,施工场地周围的人口居住情况需要考虑。当周围有人居住时,必须要对高铁桥梁施工可能产生的噪声、振动和建筑垃圾等问题进行控制和防范,防止对周围居民产生不良影响。其次,施工场地的水资源也需要进行分析。当施工现场处于水源丰富的地区时,必须对施工场地周围的水环境和水流进行评估,避免施工对周围水源造成破坏和污染。此外,对施工场地的大气环境和地形地貌等因素也需要进行综合分析。大气环境评估主要涉及对施工过程中产生的污染物进行控制和防范,而地形地貌评估主要考虑施工对地形地貌的影响,如对土石流的影响等^[5]。最后,还需要考虑施工场地周围的自然生态环境,包括野生动植物的栖息和生长环境等。施工过程中需要采取措施,保护和维护周围生态环境,防止对生态环境造成破坏和影响。

4.2 邻近既有高铁桥梁施工场地环境分析

邻近既有高铁桥梁施工场地环境分析,是指对施工场地周围既有高铁桥梁的环境进行系统地考察和分析,预测和评估施工期间和施工后可能产生的环境影响。在施工场地邻近已建成的高铁桥梁的情况下,环境分析必须考虑多个方面的因素,如高铁桥梁本身的结构特征、道路交通情况、周围人口和自然环境等。施工场地周围的高铁桥梁结构特征和使用情况需要考虑。施工过程中可能会对高铁桥梁产生影响,包括振动、冲击和噪声等。因此,在施工过程中需要对高铁桥梁的结构特征和使用情况进行评估,制定合理的施工方案和措施,保证高铁桥梁的安全和稳定使用。邻近高铁桥梁的道路交通情况也需要进行评估。如果施工场地产生的垃圾和建筑材料需要通过路面运输,则需要考虑交通量、交通流量、车辆通行速度等因素,制定合理的运输路线和控制措施,防止对周围交通和既有高铁桥梁造成影响。施工场地周围的人口和自然环境也需要进行评估。施工过程中可能会对周围居民的生活和环境造成影响,因此需要采取适当的措施,保证周围居民的生活品质和环境质量。同时,需要保护和维护周围自然环境,防止施工对周围生态环境产生影响^[1]。

5 新线高铁桥梁邻近施工风险预警与控制

5.1 风险预警监测技术

在新线高铁桥梁邻近施工中,风险预警和控制十分重要。有效的风险预警系统能够及时发现潜在风险,采取控制措施,保障施工和既有高铁桥梁的安全和稳定使用。监测技术是实现风险预警和控制的重要手段,下面将介绍一些常见的监测技术。

(1) 振动监测技术。在高铁桥梁施工过程中,振动是不可避免的,但如果超出安全范围,则可能对周围环境和既有高铁桥梁造成影响。振动监测技术是检测振动大小和频率的重要手段,能够提供及时的振动数据和预警信息,从而采取控制措施,防止对周围环境和高铁桥梁产生不良影响。

(2) 测深技术。新线高铁桥梁施工过程中需要进行基础设施的建设,测深技术能够监测桥梁的基础深度,及时发现深度不足或过深等问题,采取相应的措施,避免对桥梁的安全使用产生影响^[2]。

(3) 位移监测技术。新线高铁桥梁施工过程中,位移是一个常见的问题。位移监测技术能够监测桥梁的位移情况,及时发现异常情况,为采取补救措施提供数据支持,保障桥梁的安全使用。

(4) 建筑垃圾监测技术。新线高铁桥梁施工产生的建筑垃圾严重影响周围环境,建筑垃圾监测技术能够实

时监测施工产生的建筑垃圾,及时采取清理和处置措施,防止对周围环境和高铁桥梁造成影响。

5.2 邻近施工风险控制方法

在新线高铁桥梁邻近施工过程中,需要采取措施控制邻近施工的风险,保障高铁桥梁和周围环境的安全和稳定使用。(1)隔离和屏蔽控制。在施工场地周围设置严密的隔离带和屏蔽措施,避免施工过程中的建筑垃圾、噪声和振动等对周围环境和高铁桥梁产生影响。

(2)施工时间和区域的限制。对施工时间和区域进行限制,减少施工对周围环境和既有高铁桥梁的影响。例如,可以对施工时间进行限制,尽量在晚上或其他不影响周围居民生活的时间进行施工。(3)垃圾分类和处理。在施工过程中进行垃圾分类和处理,减少对周围环境的污染和影响。垃圾应按照类别分类并合理堆放,避免造成环境污染。(4)加强监测和预警。结合振动监测、位移监测等技术,对邻近施工对周围环境和高铁桥梁的影响进行实时监测和预警,及时采取控制措施,保障施工和既有高铁桥梁的安全。(5)进行专业技术培训。为施工人员提供必要的培训,了解施工对周围环境和高铁桥梁的影响,掌握相应的监测技术和控制措施,提高施工人员的意识和素质,保证施工质量,减少对周围环境和高铁桥梁的影响^[3]。

6 高铁桥梁承载力检测和评估

6.1 桥梁承载力检测方法

高铁桥梁承载力检测和评估是保证高铁桥梁安全和稳定使用的重要手段。(1)非破坏性检测技术。利用超声波、电磁波、激光等技术进行高铁桥梁结构的无损检测,可检测桥梁内部结构是否受损或部分破坏。这种检测方式对于不破坏高铁桥梁,具有较大的优势。(2)应变测量技术。对高铁桥梁进行应变测量,通过计算得出桥梁的应力分布、变形等参数,分析桥梁的受力情况。

(3)动力响应测试技术。通过对高铁桥梁进行动力响应测试,可以获得桥梁的振动特性,分析桥梁的结构是否存在弱点,进而评估桥梁的承载能力。(4)模拟试验技术。通过对高铁桥梁进行模拟试验,可以模拟桥梁在不同荷载下的受力情况,进一步评估桥梁的承载能力。

(5)实际荷载测试技术。在实际使用中对高铁桥梁进行荷载测试,通过测试数据分析桥梁的结构是否存在弱点,并进一步评估桥梁的承载能力。

6.2 桥梁承载力评估模型

高铁桥梁承载力评估模型是高铁桥梁承载力检测和评估的重要工具。(1)极限承载力模型。这种模型假设桥梁在突发的外力荷载下承载能力最大,计算桥梁的极限承载能力,并通过比较极限承载能力与实际荷载的关系,判断桥梁是否会出现较大的变形或破坏。(2)极限状态方程模型。该模型通过结合文献资料、现场测试数据等信息来建立桥梁结构的数学模型,根据结构受力情况、构件尺寸、材料特性等参数,计算桥梁承载能力与实际荷载的关系^[4]。(3)可靠度评估模型。这种模型建立在统计概率理论的基础上,通过对桥梁结构、荷载情况、环境因素等因素的概率分析,计算出桥梁承载能力与实际荷载的可靠度,并评估桥梁的安全性和可持续使用性。(4)有限元分析模型。该模型利用计算机等工具,对桥梁结构进行虚拟建模,并在模型中加入不同荷载情况进行模拟分析,以评估桥梁的承载能力和安全性,通过数据分析和模拟验证,得出合理的结论。(5)灰色系统模型。该模型建立在灰色系统理论的基础上,根据桥梁的历史运行情况、结构特性及环境因素等进行分析,得到桥梁结构的变化规律,根据规律预测桥梁未来的承载能力。

结束语

综上所述,新线高铁桥梁邻近既有高铁桥梁的施工不仅涉及到施工本身,更关乎到环境保护和高铁列车安全。通过采取必要的安全措施和有效的管理,可以减少施工中的安全隐患和风险,确保施工的顺利进行,并保障高铁列车的安全行驶。

参考文献

- [1]周明生,刘惠玉,马浩,等.新建高速铁路平面布置与斜拉桥既有高速铁路临时施工安全控制技术[J].世界桥梁,2014(4):63-68.
- [2]张伟,张启,王科龙,等.新建高速铁路邻近既有线路施工振动控制技术研究[J].铁道建筑,2018,60(8):1-5.
- [3]孙晓慧,霍冬娟,王鹏,等.新建高速铁路邻近既有线路施工噪声污染控制技术研究[J].环境科学与技术,2017,40(7):162-166.
- [4]彭薇薇,谢奇峰,邹正锋,等.新建铁路桥梁邻近既有铁路桥梁施工安全评估方法[J].铁道建筑,2019,61(8):19-22.
- [5]王胤,乔虎,刘泽庆,等.新线高速铁路邻近既有铁路桥梁施工隧道支护控制技术[J].铁道建筑,2016,58(11):55-59.