

铁路连续梁施工技术及控制要点探讨

吴 航

中咨工程管理咨询有限公司 北京 100048

摘要：随着铁路建设的深入推进，铁路连续梁施工技术与控制要点显得愈发关键。连续梁作为铁路桥梁的重要组成部分，其施工质量的优劣直接关系到铁路运行的安全与稳定。在施工过程中，需严格控制材料选用、模板设计与安装、钢筋加工与布置以及混凝土浇筑等关键环节，同时加强施工现场的安全管理与环保措施落实。深入探讨铁路连续梁施工技术与控制要点，对于提升铁路桥梁建设水平、推动铁路事业可持续发展具有重要意义。

关键词：铁路连续梁；施工技术；控制要点

引言：随着现代交通事业的迅猛发展，铁路连续梁作为桥梁工程中的关键结构，其施工技术和控制要点的深入研究显得尤为重要。铁路连续梁以其良好的整体性和连续性，在提高桥梁承载能力和稳定性方面发挥着关键作用。然而，连续梁施工涉及环节多、技术要求高，对施工质量控制和安全管理提出了严峻挑战。因此，本文旨在探讨铁路连续梁施工技术及其控制要点，以期为提高铁路桥梁建设质量、保障铁路运行安全提供有益参考。

1 铁路连续梁施工技术概述

1.1 铁路连续梁的特点与分类

铁路连续梁以其独特的特点在铁路桥梁工程中占据着重要地位。首先，连续梁结构具有良好的整体性和连续性，可以有效抵抗由于温度变化、活载等因素产生的内力，从而提高桥梁的承载能力和稳定性。其次，连续梁结构在跨越较大跨度时，能够减少桥梁墩台的数量，降低工程造价，同时美化桥梁外观。根据结构形式和施工方法的不同，铁路连续梁可分为简支连续梁、悬臂浇筑连续梁和顶推连续梁等类型。简支连续梁施工简便，适用于中小跨度桥梁；悬臂浇筑连续梁适用于大跨度桥梁，具有施工灵活、受力合理等优点；顶推连续梁则适用于城市铁路桥梁，因其施工过程对周围环境的影响较小。

1.2 连续梁预制技术

连续梁预制技术是铁路连续梁施工的关键环节之一。预制梁的质量直接关系到整个桥梁的安全性和稳定性。因此，在预制梁的设计与加工过程中，需严格按照相关标准和规范进行操作。（1）在预制梁的设计阶段，需充分考虑桥梁的受力特点、使用环境以及施工条件等因素，确保预制梁的结构尺寸、材料选择以及配筋等满足设计要求。同时，预制梁的设计还应遵循经济合理的原则，以降低成本和提高经济效益。（2）在预制梁的加工过程中，需采用先进的加工设备和工艺，确保梁体几

何尺寸的准确性以及外观质量的良好。预制梁的钢筋骨架应按照设计图纸进行精确加工和组装，保证钢筋的连接质量和整体稳定性。同时，预制梁的混凝土浇筑应严格控制配合比、浇筑速度和振捣方式等参数，确保混凝土的密实性和强度。（3）完成预制梁的加工后，还需进行质量检验与验收工作。验收时应根据相关的技术标准对梁体的几何尺寸、外观质量、钢筋连接质量以及混凝土强度等进行全面检查。对于不合格的预制梁，应及时进行整改或报废处理，以确保后续施工的安全和质量。

1.3 梁体安装技术

梁体安装技术是铁路连续梁施工的另一个重要环节。在安装过程中，需选择合适的安装方法与流程，确保梁体的准确定位和稳固安装。（1）常用的梁体安装方法包括架桥机安装法、顶推法、滑模法等。每种安装方法都有其适用范围和特点，应根据实际情况进行选择。例如，对于大跨度桥梁或地形复杂的桥梁，可采用架桥机安装法；对于城市铁路桥梁，由于施工场地有限且对周边环境要求较高，可采用顶推法或滑模法。（2）在安装流程方面，首先需对梁体进行吊装和运输，确保梁体在运输过程中不受损伤。然后，根据设计要求和现场实际情况，确定梁体的安装位置和顺序。在安装过程中，需采用合适的吊装设备和工具，确保梁体的平稳起吊和精确就位。同时，安装过程中还需注意梁体的支撑和固定工作，确保梁体在安装过程中的稳定性和安全性^[1]。（3）安装过程中的安全管理与监督也是至关重要的。施工单位应制定详细的安全管理制度和应急预案，确保安装过程中的安全可控。同时，监理单位应加强对安装过程的监督和管理，对存在的安全问题和质量问题及时进行指出并督促整改。

2 铁路连续梁施工中的关键控制要点

2.1 施工材料的质量控制

在铁路连续梁施工中,施工材料的质量控制是确保整体工程质量的基础。材料作为施工过程中的核心要素,其选择与采购环节的质量控制显得尤为关键。(1)施工单位在选择材料供应商时,务必严格遵循设计要求和相关标准,确保所选供应商能够提供合格证明且质量稳定的材料。这要求施工单位在供应商选择过程中,进行充分的市场调研和评估,对比不同供应商的产品质量、供应能力和售后服务等方面,从而筛选出最合适的合作伙伴。(2)在采购过程中,施工单位应充分重视材料的性能指标、耐久性和环保性。性能指标是评价材料质量的重要依据,只有符合设计要求性能指标的材料才能被选用;耐久性则是材料能够经受长期使用和自然侵蚀的重要保证,对于确保连续梁的结构安全和使用寿命至关重要;环保性则是当前社会对建筑材料的基本要求,选用环保材料可以有效降低施工对环境的影响^[2]。

(3)进场材料的检测与验收是质量控制的关键环节。施工单位应建立严格的材料检验制度,对所有进场的材料进行外观检查、尺寸测量和物理性能检测等。通过这一系列检测手段,可以及时发现并剔除不合格的材料,确保施工所使用的材料完全符合设计要求和质量标准。

2.2 模板设计与安装的质量控制

在铁路连续梁施工中,模板的设计与安装是确保施工质量和安全的重要环节。模板作为支撑混凝土浇筑的关键结构,其质量直接关系到梁体的成形精度和整体稳定性。(1)在模板设计阶段,我们必须充分考虑梁体的具体尺寸、形状以及受力特性,精确确定模板的结构形式和各项尺寸参数。这要求设计人员具备深厚的专业知识和丰富的实践经验,能够准确把握工程要求和技术难点。同时,模板的强度、刚度和稳定性也是设计中的核心考虑因素,通过精细的验算和分析,确保模板在承受混凝土浇筑和振捣过程中的各种荷载时,能够保持足够的稳定性和精度。(2)模板安装阶段同样需要严格控制质量。在安装前,必须对模板进行全面的清洁和检查,确保其表面平整、光滑、无杂物。安装过程中,施工人员需严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保模板的定位准确、连接牢固。特别是在处理模板接缝时,应特别注意其严密性和平整度,防止因接缝问题导致的漏浆或质量缺陷。此外,对模板的支撑和加固也是安装过程中的关键一环。必须根据模板的尺寸和重量,合理设置支撑点和加固措施,确保模板在浇筑过程中能够保持稳定、不变形^[3]。

2.3 钢筋安装的质量控制

钢筋作为铁路连续梁的关键受力构件,其安装质量

的优劣直接关系到桥梁结构的整体稳定性与安全性。因此,在施工过程中,必须对钢筋安装的每一个环节进行严格把控。(1)钢筋的加工质量是保证安装质量的前提。施工单位应严格按照设计要求和相关规范对钢筋进行下料、弯曲、焊接等加工操作。在加工过程中,应确保钢筋的尺寸精确、形状规范,并满足力学性能要求。同时,对于不合格的钢筋应及时进行修复或更换,严禁使用不合格材料。(2)钢筋安装过程中的定位与连接同样重要。安装前,应仔细核对施工图纸,确保对钢筋的型号、数量、位置等有清晰的认识。安装时,应严格按照设计要求进行布筋,保证钢筋间距、保护层厚度等满足规范标准。此外,钢筋接头的处理也是关键一环。接头应采用合格的焊接或机械连接方式,确保接头的质量稳定可靠^[4]。(3)完成钢筋安装后,还应进行质量检查和验收。这一环节不容忽视,它是对钢筋安装质量的最后把关。验收时,应重点检查钢筋的型号、数量、位置是否与图纸相符,钢筋间距、保护层厚度等是否满足规范要求,以及钢筋接头的质量是否合格。对于检查中发现的问题,应及时进行处理和整改,确保钢筋安装质量达到标准要求。

2.4 混凝土浇筑与养护的质量控制

在铁路连续梁施工中,混凝土浇筑与养护环节的质量控制至关重要,它直接关系到梁体的最终质量和使用寿命。(1)在混凝土浇筑前,必须确保模板安装完毕,并验收合格。同时,根据梁体结构的特点和使用要求,选择合适的混凝土配比。这一过程中,应严格控制原材料的质量,包括水泥、骨料、掺合料等,按照设计要求和规范标准进行配合比设计,确保混凝土的工作性能和强度满足要求。(2)浇筑过程中,采用科学的浇筑工艺和方法至关重要。施工单位应合理安排浇筑顺序,控制浇筑速度,确保混凝土能够均匀、密实地填充到模板中。同时,应加强振捣工作,以提高混凝土的密实性和均匀性,减少内部缺陷。此外,对于浇筑过程中出现的泌水等问题,应及时采取措施进行处理,防止影响混凝土质量。(3)完成浇筑后,混凝土的养护工作同样关键。养护过程中,应根据气温、湿度等条件,采取适当的保湿、保温措施,防止混凝土出现干裂、失水等问题。同时,应严格控制养护时间和温度,确保混凝土在适宜的条件下进行硬化和强度发展。此外,养护期间还应注意对混凝土表面进行保护,防止受到污染或损伤。

3 铁路连续梁施工中的安全与环保要求

3.1 施工现场的安全管理

施工现场的安全管理是铁路连续梁施工过程中的重

要环节,它直接关系到施工人员的安全和整个工程项目的顺利进行。以下是施工现场安全管理的主要内容:(1)施工单位应建立健全的安全管理体系,明确各级管理人员的安全职责,并制定详细的安全管理制度和操作规程。通过制定科学合理的安全管理制度,可以规范施工人员的行为,提高他们的安全意识,从而有效预防安全事故的发生。(2)施工单位应加强对施工人员的安全教育培训。通过组织定期的安全培训,使施工人员了解施工现场的安全风险,掌握正确的安全操作技能,提高他们在紧急情况下的自救互救能力。同时,对于新进场的施工人员,应进行必要的安全知识培训和考核,确保他们具备基本的安全意识和技能。(3)施工现场的安全管理还需要注重机械设备和临时设施的安全管理。机械设备是施工过程中的重要工具,必须确保其性能良好、操作规范。在使用机械设备时,应严格按照操作规程进行,定期对设备进行维护和检查,防止因设备故障而引发的安全事故。同时,临时设施如脚手架、安全网等也需要定期检查和维修,确保其稳定性和安全性。(4)在铁路连续梁施工的高空作业中,特别需要注意防止高空坠落和物体打击事故的发生。应设置合格的安全防护设施,如安全网、安全带等,并教育施工人员正确使用这些设施。同时,加强高空作业区的监控和管理,确保施工人员的安全。(5)施工现场的用电安全也是安全管理的重要一环。应合理规划施工现场的电力布局,使用合格的电缆和电器设备,并确保用电设备接地可靠。同时,加强施工现场的用电检查和维护,防止因电路故障引发的火灾等安全事故。

3.2 环保措施与节能减排

在铁路连续梁施工过程中,环保措施和节能减排同样重要。随着环保意识的提高,施工单位必须采取一系列环保措施,减少施工对环境的影响,同时实现节能减排的目标。(1)施工单位应严格遵守国家和地方的环保法规,制定合理的施工方案,尽量减少对环境的破坏。例如,在选材方面,应优先使用环保材料,减少对环

境的污染。在施工中产生的废弃物和废水,应按照相关规定进行分类处理和排放,确保不对环境造成不良影响。

(2)施工现场应做好扬尘控制工作。可以通过洒水、覆盖等方式降低扬尘的产生,减少对空气的污染。同时,合理安排施工时间,尽量避开大风天气和敏感时段,降低扬尘对环境的影响。(3)节能减排也是环保措施的重要内容。施工单位应优化施工方案,提高施工效率,减少能源的浪费。例如,合理安排施工机械设备的使用时间和顺序,避免设备空转和过度使用。同时,推广使用节能型设备和材料,降低能源消耗。(4)在噪声控制方面,施工单位应选用低噪声的施工机械设备,并采取措减少噪声的传播和扩散。对于噪声较大的施工环节,应尽量安排在白天进行,避免夜间施工对周边居民造成影响。

结束语

通过对铁路连续梁施工技术的深入探讨,我们不难发现,其施工过程的复杂性和技术性都对工程质量与安全性提出了高标准。无论是材料选择、模板设计与安装,还是钢筋加工与布置、混凝土浇筑与养护,每一步都需精心组织、严格把控。此外,加强施工现场的安全管理与环保措施落实,更是确保施工顺利进行的重要保障。随着技术的不断进步和管理的持续完善,我们有理由相信,铁路连续梁施工将实现更高效、更安全的发展,为铁路建设事业注入新的活力。

参考文献

- [1]李明,张华.高速铁路连续梁施工技术研究与实践[J].铁道工程学报,2023,36(4):123-128.
- [2]王晓红,刘军.铁路连续梁施工质量控制要点分析[J].桥梁建设,2022,55(3):78-82.
- [3]张涛,陈刚.论铁路连续梁施工中的关键技术及其控制[J].铁道建筑技术,2021,18(6):45-49.
- [4]刘强,周丽.铁路连续梁施工安全与环保措施探讨[J].铁道科学与工程学报,2023,(06):41-42.