

# 铁路桥梁施工技术与质量控制研究

袁 伟

中国铁路郑州局集团有限公司郑州南站工程建设指挥部 河南 郑州 450000

**摘要：**随着铁路交通的快速发展，桥梁作为连接线路的关键结构，其施工质量直接关系到铁路运行的安全与稳定。本文章首先分析了铁路桥梁工程的施工特点，随后深入阐述了混凝土浇筑养护、悬臂施工、顶推施工及现场浇筑等关键施工技术。在质量控制方面，提出了制定完善的安全质量管理方案、加强施工质量监管及优化质量管理组织机构等具体措施，以期为提高铁路桥梁施工质量提供理论依据和实践指导。

**关键词：**铁路桥梁；施工技术；质量控制；研究

引言：铁路作为国家重要的交通基础设施，对经济社会发展具有不可替代的作用。随着铁路网的不断扩展和升级，桥梁作为跨越河流、峡谷等自然障碍的关键工程，其施工技术与质量要求日益提高。因此，深入研究铁路桥梁施工技术及其质量控制方法，对于确保铁路建设的安全、高效、可持续发展具有重要意义。

## 1 铁路桥梁施工的概述

第一，铁路桥梁施工，作为铁路交通网络构建中的关键环节，其深远意义远不止于物理空间的跨越与连接。在推动社会经济发 展的宏大图景中，它如同一根根坚实的纽带，将资源丰富的地区与需求旺盛的市场紧密相连，促进了商品流通、人员往来与信息交换，为区域经济一体化注入了强劲动力。第二，随着科技的不断进步，现代铁路桥梁工程正朝着更高、更长、更复杂的方向发展。这不仅要求设计者具备超凡的想象力与深厚的专业知识，更对施工团队的技术实力、管理能力及安全意识提出了极高要求。施工过程中，每一道工序的精确执行、每一次材料的严格筛选、每一项技术的创新应用，都是对桥梁质量的庄严承诺，也是对人民群众生命财产安全的深切关怀。第三，铁路桥梁施工还需充分考虑环境保护与可持续发展。在追求工程效率与质量的同时，建设者需采取有效措施减少施工对周边环境的影响，如合理规划施工区域、采用环保材料、实施生态修复等，力求实现人与自然和谐共生的美好愿景。第四，铁路桥梁施工是一项复杂而艰巨的任务，它承载着连接未来、促进发展的历史使命。在这个过程中，安全与质量是永恒的主题，每一个细节的把控都是对这份使命的忠诚践行。通过全体建设者的共同努力与不懈奋斗，我们必将打造出更多安全、高效、环保的铁路桥梁，为我国经济社会的发展贡献更大的力量<sup>[1]</sup>。

## 2 铁路桥梁工程中的关键施工技术

### 2.1 混凝土浇筑养护技术

在铁路桥梁连续梁施工中，混凝土浇筑与养护是关键环节。为防开裂，需科学养护混凝土表面。常用商用混凝土，其配比精度需严格遵循标准，确保浇筑质量。浇筑方案以斜截面法为主，利用技术软件精确控制浇筑量与混凝土质量，泵车输送高效便捷。混凝土养护至关重要，本工程采用洒水结合盖膜法，制作标准养护件监控质量。洒水周期昼夜有别，辅以现场温湿度传感器精准指导养护时间，确保环境湿度不低于60%下持续养护14天。低温条件下（< 5℃）暂停洒水，以防冻害。此方法有效提升了混凝土浇筑质量，减少了裂缝产生，保障了连续梁的强度和耐久性。通过精准控制施工流程与养护条件，本工程的实践经验为类似高铁桥梁工程提供了宝贵的参考与借鉴，促进了施工技术的不断优化与提升。

### 2.2 悬臂施工技术

将悬臂施工技术应用到铁路桥梁工程的施工过程中，需要将桥墩作为施工作业 的基点，并推进至桥的两端。悬臂施工的过程，其实就是混凝土结构注浆的过程。在实际的悬臂施工过程中，需要先对框架进行合理的安装，再对混凝土结构进行注浆。另外，悬臂施工技术也可以与预制技术结合在一起，即先对梁结构构件进行预制，然后再进行相关构件的安装。在实际的悬臂施工过程中，既可以单纯使用一种施工方法，也可以将2种施工方法融合在一起。在应用悬臂梁施工技术的过程中，桥墩承受的压力比较大，所以相应的施工技术要求也比较苛刻。一般情况下，悬臂施工技术在桥梁结构稳定性较好的桥梁工程施工中应用广泛。如果桥梁结构的跨度较大，或者应力结构比较复杂，悬臂施工技术的优势将难以发挥出来<sup>[2]</sup>。

### 2.3 顶推施工技术

在铁路桥梁工程的施工过程中,针对顶推施工技术的应用,需要注意以下几方面。首先,沿着桥梁纵轴的方向,进行预制施工场地的布置,并分阶段的进行预制装配。其次,利用预应力结构,将预制梁结构与整个桥梁结构连接在一起,然后利用千斤顶对水平推梁进行辅助,当与预制中心位置拉开一段距离后,就可以进入预制中心站点的下一个阶段。只要持续地连接、推动,梁的施工就可以顺利完成。再次,顶推施工技术的应用,不需要对梁预制装配结构物进行上下输送,且施工过程比较连续,可以在高桥梁结构的施工过程中得到广泛的应用。最后,将顶推施工技术应用到铁路桥梁工程施工过程中,会使用到一些大规模的施工设备。并且,这些施工设备可以在不同的梁段施工过程中得到循环利用,利用率相对较高。

#### 2.4 现场浇筑技术

现浇技术在铁路桥梁工程建设中能够充分发挥其技术优势,降低实际施工难度,提高混凝土浇筑质量,促使工程的结构强度更符合标准要求。在混凝土浇筑前,应根据设计要求搭建起混凝土的结构框架体系,将配制完毕的混凝土充分注入,在混凝土材料固化的过程中逐步产生支撑力,提高结构整体的强度。在混凝土浇筑期间,需基于要求采取浇筑措施,增强浇筑完毕后混凝土结构的支撑能力,尤其要加强对建筑物振动及结构物的全面维护。通过加强对现浇技术的规范应用,能够将施工难度降低,全面提升施工质量,促使铁路桥梁工程的结构强度及稳定性都达到标准要求,有效缩减施工成本。但是在混凝土浇筑中极易受到相应因素的影响,一旦控制不当,就可能出现结构裂缝等问题,需制定出可操作性强的现场浇筑方案,重点强化支架与顶压作业。

### 3 铁路桥梁工程施工质量控制措施

#### 3.1 制定完善的施工安全质量管理方案

铁路桥梁工程,作为大型基础设施建设的重要组成部分,其施工过程的复杂性和系统性要求我们必须高度重视施工安全与质量的管理。制定一套完善的施工安全质量管理方案,是确保工程顺利进行、质量达标、安全可控的基石。第一,此方案的首要任务是对施工图纸进行详尽解析,明确材料规格、机械设备配置及人员分工,确保每一项施工要素都能精准对接,减少因信息不对称或误解导致的施工偏差。同时,针对不同施工环节的特殊性,定制化地制定安全质量管理细则,如基础施工、墩台建造、梁体架设等,确保每个环节都有章可循,有据可依。第二,在方案执行过程中,强化人员培训与管理尤为关键。通过定期的安全教育与技能培训,

提升施工人员的安全意识和专业技能,确保他们能够严格按照方案要求操作,减少人为失误和事故的发生。此外,建立严格的监督机制,对施工现场进行全方位、全天候的监控,及时发现并纠正违规行为,确保施工活动始终处于受控状态。第三,制定突发事件预防处理方案是不可或缺的一环。面对施工中可能出现的各种不确定因素,如自然灾害、设备故障等,我们必须提前预判,制定科学合理的应对措施,确保在紧急情况下能够迅速响应,有效控制事态发展,保障人员安全与工程质量<sup>[9]</sup>。

#### 3.2 加强施工质量的监管

在铁路桥梁施工质量的控制体系中,监管人员的角色至关重要。第一,必须开展系统化、专业化的培训与学习计划,确保每位监管人员都能深刻理解并掌握施工中的每一项技术细节、操作规范及质量标准。这样的培训不仅涵盖了理论知识,更应包括实践经验的分享,使监管人员能够直观感受到达标与不达标操作之间的细微差别,从而在现场监管中能够迅速识别问题,及时给予指导,有效预防并纠正施工质量偏差。第二,提升监管人员的整体素质是确保监管有效性的关键。这不仅仅关乎专业知识,更在于责任心、职业道德及沟通协调等多方面能力的综合提升。监管人员应具备敏锐的洞察力,能够不放过任何可能影响工程质量的细微问题,即便是看似不起眼的小瑕疵,也需严格把关,以免积小成大,埋下安全隐患。同时,良好的沟通协调能力也是不可或缺的,它有助于监管人员与施工团队之间建立顺畅的沟通机制,共同推动工程质量的持续改进。第三,加强施工质量的监管,关键在于培养一支专业、负责、高效的监管队伍。他们不仅是工程质量的守护者,更是推动施工质量不断提升的重要力量。通过不断的学习与实践,监管人员将能够在铁路桥梁工程的建设过程中,发挥更加积极的作用,确保工程的安全、质量与进度得到全面保障。

#### 3.3 提升工作人员安全施工意识和技术水平

工作人员是铁路桥梁工程施工工作开展的根本所在,如若工作人员的安全意识不够强或者技术水平达不到应有的要求和标准,那么将会对铁路桥梁工程的施工安全质量造成极其严重的影响。因此,铁路桥梁施工单位需要定期加强对工作人员安全意识和技术水平的培训,一方面能够通过定期展开讲座等方式来提高工作人员的安全意识和技术水平,让工作人员在进行铁路桥梁施工的时候能够端正自己的工作态度,将安全工作放置第一位;另一方面则能够通过采取奖惩措施来激励工作

人员的积极性,将铁路桥梁工程不同的施工环节分别定职定责,所有工作人员都能够明确自身的职责,即使在铁路桥梁施工过程中出现了安全质量问题,也能够根据情况对相关负责人进行惩处。通过不断加强工作人员安全施工意识和技术水平,使得铁路桥梁施工工作的开展更加顺利,最大程度上避免安全质量问题的发生,以此来达到推动铁路事业更加快速发展的目的。

### 3.4 对质量管理组织机构进行完善

完善质量管理组织机构,是确保铁路桥梁工程施工质量控制的坚实后盾。(1)构建一套全面、科学的施工质量管理控制体系,明确质量目标、管理流程、责任分工及考核标准,为施工质量的持续提升提供制度保障。这些制度应紧密结合工程实际,注重可操作性和实效性,确保每一项施工活动都有章可循,有据可查。(2)针对铁路桥梁工程的复杂性和多样性,应设立专项质量管理机构,覆盖设计、施工、监理等各个环节。通过强化各机构之间的沟通与协作,形成合力,共同应对施工中的质量挑战。同时,明确各机构职责,确保责任到人,避免推诿扯皮现象的发生。(3)在质量管理组织机构内部,设立专门的技术支持机构尤为关键。测量机构负责施工过程中的精准测量与定位,确保结构尺寸符合设计要求;质检机构则负责原材料检验、施工过程监控及成品质量检测,严把质量关;计划统计机构则负责施工进度与质量的跟踪分析,为决策提供数据支持<sup>[4]</sup>。

### 3.5 加强施工中结构控制

在铁路桥梁施工中,结构控制不仅是保障工程质量的核心,更是提升桥梁整体性能的关键。除了上述提到的方面,我们还应从以下几个维度进一步深化结构控制策略:(1)加强施工过程监测与数据分析。利用现代传感技术和大数据分析手段,对桥梁结构在施工过程中的应力变化、位移情况进行实时监测,及时发现并预警潜在的结构问题,为施工调整和优化提供科学依据。(2)注重施工工艺与技术的创新应用。积极探索和应用新材

料、新技术、新工艺,如高性能混凝土、预应力技术、智能化施工装备等,以提升桥梁结构的整体性能,增强其抗裂性、耐久性和安全性。(3)强化施工团队的专业技能培训。定期邀请行业专家及资深工程师,为施工人员开展专题讲座与实践操作课程,不仅深化他们对桥梁结构复杂性的理解,还传授最新的施工工艺与技术创新点。同时,强化安全教育,确保每位成员都能严格遵守安全规范,实现施工操作的规范化、精细化与高效化,为桥梁建设的质量与安全奠定坚实基础。(4)建立健全的质量管理体系。明确质量管理目标、责任分工和奖惩机制,实施全过程、全方位的质量监控,确保每一个施工环节都符合质量标准和技术要求。同时,加强与监理单位的沟通协调,共同把好质量关<sup>[5]</sup>。

### 结束语

综上所述,铁路桥梁施工技术与管理是确保铁路交通安全、高效运行的重要基石。通过不断优化施工技术、强化质量控制措施,我们能够有效提升铁路桥梁的建设质量,延长其使用寿命,为经济社会发展提供坚实的交通保障。未来,随着科技的不断进步和工程实践的深入,我们有理由相信,铁路桥梁施工技术与管理将迈向更高的水平,为构建更加安全、便捷、绿色的铁路交通体系贡献力量。

### 参考文献

- [1]李和如.铁路桥梁施工技术与质量控制的研究分析[J].设备管理与维修,2020,(18):132-133.
- [2]于海楠.关于铁路桥梁施工技术与质量控制的研究分析[J].百科论坛电子杂志,2020,(06):1541-1542.
- [3]郭勇.铁路桥梁施工技术与质量控制研究分析[J].大众标准化,2022,(01):19-21.
- [4]杨莉.高原上的铁路桥梁工程的施工质量与安全措施[J].黑龙江交通科技,2019(7):217-219.
- [5]叶青桥.浅谈铁路桥梁的施工技术与质量管理[J].四川水泥,2019(1):49-57.