

# 高速铁路桥梁钢筋工程质量控制技术创新研究

张珑瀚

广东粤东城际铁路有限公司 广东汕头 515000

**摘要:** 铁路桥梁建设质量不仅关乎人们的安全,而且与我国国民经济发展密切相关,需对其加以重视。钢筋混凝土项目施工的高效管理,作为铁路工程顺利开展的关键环节,对铁路工程的施工质量与施工效率具有较大影响。监理人员工作落实成效与整个工程施工质量密切相关,应配置高素质监理人员,严格依照相关规范和要求做好各方面工作,选取合理的优化策略,对整个工程做好质量把控,保证项目如期保质完工。

**关键词:** 高速铁路桥梁; 钢筋工程; 质量控制; 技术创新

## Research on Quality control Technology Innovation of steel bar engineering of high-speed railway bridge

Longhan Zhang

Guangdong East Intercity Railway Co., LTD. Shantou, Guangdong 515000

**Abstract:** The railway bridge construction quality is not only related to people's safety, but also closely related to the development of our national economy, which needs to be paid attention to. The efficient management of reinforced concrete project construction, as a key link in the smooth development of railway engineering, has a great impact on the construction quality and efficiency of railway engineering. The implementation effect of supervision personnel is closely related to the construction quality of the whole project. It is necessary to allocate high-quality supervision personnel to do a good job in all aspects in strict accordance with relevant specifications and requirements, select reasonable optimization strategies, and control the quality of the whole project to ensure that the project is completed on schedule.

**Keywords:** High-speed railway bridge; Reinforcement engineering; Quality control; Technological innovation

### 引言:

传统的项目施工管理方法在当前研究中仍然存在一定的不足,一方面,导致施工进度缓慢,增加项目建设成本,造成铁路企业经济损失过大;另一方面,降低铁路工程施工质量以及铁路结构安全性能,严重情况下会对施工人员的生命财产安全造成威胁。基于此,本文以某地区某铁路工程项目为例,提出了项目施工管理方法设计,为铁路工程建设的质量、安全、效率等提供保障。

### 一、铁路桥梁钢筋施工质量监理的重要性

铁路桥梁工程建设过程中,监理工作必不可少,有助于保证规范施工操作,确保施工质量达标,以及合理配置各项施工资源,控制项目整体造价成本,实现项目经济利益最大化目标。监理工作全面贯穿于整个施工周期内,其发挥的重要作用较大,尤其是针对施工质量的控制对工程具有直接性影响。为此,铁路桥梁工程监理需严格审核施工设计图纸,综合性考量施工方案可行性,

制定完善的监理规划及实施准则,准确估测施工中可能出现的问题,有目的性、有针对性地采取解决措施,保证施工有序推进及质量达标。同时,监理人员需严格审核现场施工材料,保证施工材料质量达标,严控材料入场管口,及时做好外观检查工作,检查审核材料质量证书和复检的数据,确保材料质量符合要求方可入场。此外,还要加强施工中关键程序的监督管理,提高施工质量。铁路桥梁正式施工过程中,不同环节技术要点不一,质量把控关键存在差异性,监理人员需积极落实监督职责,确保人员严格执行操作技术规范,保证施工过程中不同环节均可得以监督,使施工质量显著提升。

### 二、高速铁路桥梁钢筋施工质量的影响因素

铁路桥梁施工是一项综合性、复杂性工作,施工质量受干扰因素较多,涵盖人员、部门较多,应积极掌握铁路桥梁施工质量的影响因素,方可为后续质量控制提供支持。(1)设计因素。部分铁路桥梁设计中,受资金

等因素的影响, 仅可依照资料开展工程设计, 实际勘查力度不足, 并未基于整个项目所处区域经济、环境进行工程设计, 易造成设计方案不符合桥梁工程施工的情况。

(2) 人为因素。人为因素主要是指正式施工中监理人员自身专业素养缺乏, 监理职业素养有待提升, 无法全方位掌握工程基础信息, 且未以相关规范和要求对整个铁路桥梁施工现场进行合理化管控。部分监理工程师基础理论知识较强, 但实战经验匮乏, 对施工项目整体把控欠缺, 未能将相关制度全面贯彻, 影响整个施工质量<sup>[1]</sup>。

(3) 材料因素。施工材料的质量把控直接决定整个铁路桥梁施工质量, 若不重视施工材料采购和入场材料把控, 不按照设计标准和规范落实, 将为工程埋下质量隐患。

### 三、高速铁路钢筋工程项目施工管理问题

#### 1. 人员问题

在施工人员管理方面, 传统的施工管理方法对施工人员组织分配存在一定的缺陷, 施工组织的结构不够完善, 导致部分施工岗位职责划分不合理, 降低了施工单位各个部门间沟通协调的效率, 不利于施工进度的管控。

#### 2. 材料问题

基于施工材料质量检验管理来说, 当前部分铁路工程项目中, 采购的铁路施工材料质量与规定的材料质量标准不符。造成这一问题的主要原因在于传统施工管理方法中对施工材料质量检验的相关制度不够完善, 没有明确规定采购铁路施工材料的检验流程。施工材料质量较低, 一方面造成了施工材料大量浪费的现象, 增加了项目施工的成本; 另一方面, 劣质施工材料应用后, 会给铁路带来严重的安全隐患。在施工机械设备中, 没有做到设备的合理调用, 无法充分发挥设备的高效作用, 部分使用率较低的设备存在闲置情况, 缺乏对设备定期的运维检修, 进而降低了机械设备的使用性能与使用寿命<sup>[2]</sup>。另外, 在施工人员机械设备使用管理方面存在一定的疏忽。部分施工人员对于施工中使用的机械设备不够熟悉, 缺乏相关的理论知识及操作经验, 导致设备使用过程中存在较大偏差, 降低了项目施工质量。

#### 3. 技术管理问题

基于施工技术创新管理方面分析, 主要问题在于施工单位对项目施工隐蔽工程的管理力度较低, 相关的负责人在隐蔽工程质量验收方面没有明确的验收标准, 导致隐蔽工程的施工技术水平较低, 存在隐蔽安全隐患与风险。部分施工单位在施工技术方面缺乏创新, 导致施工技术的发展受到了制约, 无法适应铁路工程行业的不断发展<sup>[3]</sup>。施工技术管理不足主要体现在施工材料配合比不合理、钢筋安装施工位置不准确、混凝土搅拌不均匀、混凝土构件振捣不充分、铁路外墙结构养护不足等方面。

#### 4. 施工环境问题

基于施工环境管理来说, 主要问题在于施工环境安全性管理不足, 例如施工人员违规使用工具、不佩戴安全帽等。铁路工程项目施工环境的安全保障措施较差, 钢筋混凝土项目施工的基础安全保障设施条件不够完善, 缺乏相应的施工噪声处理设备及措施, 对施工人员及周围居民产生了严重影响。

### 四、高速铁路桥梁钢筋工程质量控制技术要点

#### 1. 钢筋切割与连接

1) 铁路桥梁工程中, 钢筋切割是钢筋施工的基础工作。施工人员应按照工程需求, 对钢筋进行切割, 切割前应核查钢筋强度等级、数量、长度、直径等参数, 并采用合理的钢筋切割工艺, 控制钢筋切割误差在5mm以内。通常情况下, 对于不同规格的钢筋, 切割方法会存在一定差异, 对于直径大于40mm的钢筋, 可应用电弧、乙炔将钢筋割断; 直径小于12mm的钢筋, 可通过人工切割锯断。

2) 钢筋连接具体指钢筋接头的连接, 连接方式包括焊接接头、机械连接接头、绑扎搭接接头等<sup>[4]</sup>。连接过程中, 将钢筋接头放置在受力较小的区域; 相同钢构件中纵向钢筋接头需要错开连接, 同一根钢筋上应避免设置2个或2个以上接头。对于直径超过12mm的钢筋, 接头方式通常采用机械连接、焊接方式; 直径大于28mm、32mm的受压钢筋, 避免采用绑扎方式连接钢筋接头; 对于部分直接承受构筑物动力荷载的区域, 受力钢筋也应避免采用绑扎连接方式。

#### 2. 钢筋焊接

钢筋施工中常用的焊接方法包括压焊、熔焊两种。其中压焊包括气压焊、闪光对焊, 熔焊则包括电渣压力焊、电弧焊。钢筋焊接施工时, 施工人员应在现场进行焊接工艺试验, 确定焊接方式适用后方可进行焊接作业。

1) 焊接带肋钢筋时, 应通过纵肋对纵肋安放焊接, 闪光对焊时, 重点控制钢筋调伸长度、钢筋烧化留量、焊接时变压器级数等参数。焊接过程中, 引弧需要集中在钢筋帮条、焊缝处, 引弧过程中注意避免烧伤钢筋<sup>[5]</sup>。

2) 焊接期间需要清渣, 并保证焊缝表面平整与光滑, 钢筋上的焊坑需要及时填满。焊接钢筋接头时, 尽量采用双面焊缝, 焊缝长度不小于5d (d为钢筋直径), 通过搭接方式焊接钢筋时, 应使钢筋轴线保持一致。帮条焊时, 帮条直径、钢筋级都应和被焊钢筋相同, 且所设置的单面焊缝长度不小于10d, 双面焊缝不小于5d。焊缝高度应控制在0.3d左右, 但不得小于4mm, 钢筋焊接时的焊缝宽度则应大于0.8d, 同时不小于8mm。焊接完搭接区域的接头后, 检查焊缝外观, 确定焊缝表面有无夹渣、裂纹等质量通病。

#### 3. 钢筋绑扎

绑扎钢筋时, 施工人员应根据钢筋规格、钢筋建设要求完成绑扎工作。直径大于12mm时可采用20号铁丝进行绑扎, 直径小于10mm应选用22号铁丝绑扎。在铁路桥梁工程施工中, 不同区域使用的钢筋有着较大区别<sup>[6]</sup>。绑扎钢筋时, 还应按照各主体结构的钢筋需求, 提前完成钢筋绑扎任务, 为后期钢筋安全施工做好准备。

#### 4. 钢筋吊装

在吊装施工时, 需要提前确定吊点位置, 分析吊点受力, 然后用高强度螺栓将孔道固定, 固定后采用螺旋法吊装钢筋构件。钢筋构件吊至距离地面约0.2m后, 施工人员可将承重钢筋结构移动到安装作业面, 抵达钢筋作业面后将其固定, 随后吊装其他区域的钢构件。此外, 钢筋吊装施工中, 柱、墙、梁、板等区域主筋的安装尤为重要。提前预防主筋位置偏差风险, 施工人员应在主筋焊接、绑扎牢固后, 在柱头主筋上加设箍筋, 绑扎后直接用井字形铁卡固定。混凝土浇筑、振捣时, 避免直接碰撞、碾压主筋, 施工过程中还要持续检查钢筋安装位置, 发现位置偏差后及时校正<sup>[7]</sup>。钢筋锚固长度不够也是钢筋安装时的常见问题。为了保障钢筋安装施工质量, 相关人员还应根据钢筋强度准确计算柱、墙、梁等区域纵向受拉钢筋的最小锚固长度, 以此确保钢筋安装时锚固长度的合理性。

### 五、高速铁路桥梁钢筋工程质量控制的措施

#### 1. 建立铁路工程施工质量管理体系

首先, 在项目施工前成立项目领导小组, 在领导小组中选举一名项目经理和一名项目副经理, 共同组建项目经理部, 直接领导管理项目的工程部门以及现场施工部门, 对钢筋混凝土项目施工事前进行全方位管理控制; 针对施工中的质量控制以及施工后质量验收来说, 成立相关施工职能部门, 直接指挥项目质量部门, 分别对项目施工过程的质量以及施工结束后铁路结构的质量进行整体管理与验收。铁路工程施工质量管理体系对项目施工管理具有重要意义, 能够全方位指挥领导各个施工阶段, 及时发现各个阶段施工存在的问题与隐患, 并制定对应的解决方案及措施, 为工程项目施工的顺利开展提供保障<sup>[8]</sup>。

#### 2. 计量施工材料配合比

通常情况下, 钢筋混凝土项目施工中, 施工材料以混凝土为主要材料, 混凝土的型号较多, 包括C35、C40、C45、C50等型号, 根据实际铁路工程项目建设的要求与特征, 在预期施工进度的基础上, 选定混凝土的型号, 将选取的混凝土与清水进行混合处理, 根据加入的清水比例不同, 对清水混凝土进行标号。采用BIM模拟施工技术, 模拟施工条件不同的情况下, 混凝土在铁路外墙上出现的色差, 将模拟施工的混凝土色差与项目

预期设计方案中的色差进行对比, 根据色差的偏差, 不断调整混凝土的型号以及与清水的配合比<sup>[9]</sup>。另一方面, 在优化混凝土配合比的同时, 需要重点关注混凝土的流动性, 在混凝土初次配合搅拌时, 添加浓度为1.3%的外加剂, 观察混凝土的流动性情况, 当流动性不满足工程建设要求时, 再次添加浓度为0.1%的外加剂, 设置配合搅拌时间, 不断搅拌, 直至混凝土的流动性满足施工标准为止。

#### 3. 重视安装后质量检验

钢筋安装施工是钢筋工程成型的关键, 只有重视钢筋安装后的质量检验, 才能更可靠地预防质量风险。施工人员应逐一到现场钢筋工程进行质量验收, 具体验收内容包括: 核对钢筋构件数量、各区域钢筋直径、钢筋间距、绑扎位置以及钢筋搭接长度、钢筋垫块均匀性、预埋件规格等施工参数<sup>[10]</sup>。验收过程中, 注意对隐蔽钢筋工程的验收、钢筋材料的复试, 验收合格后进入下一验收环节, 比如, 在钢筋安装施工结束后, 对钢筋支撑结构施工质量的检验, 应重点检验其稳定性, 避免因后期钢筋支撑结构不稳而导致工程整体结构出现安全风险。

### 六、结束语

基于铁路桥梁工程项目, 对工程中钢筋施工前期准备展开分析, 同时结合钢筋施工技术要点, 提出一系列优化策略。本文就此进行了一系列探究, 以供相关人士参考。

#### 参考文献:

- [1]周宪礼. 高速铁路桥梁施工技术与质量控制[J]. 铁路技术开发, 2018, 45(19): 52-53.
- [2]赫雨. 高速铁路桥梁施工技术与质量控制分析[J]. 铁路技术开发, 2018, 45(20): 99-100.
- [3]冷志强. 高速铁路桥梁连续梁挂篮施工技术及其质量控制[J]. 绿色环保建材, 2019(05): 125+128.
- [4]江山. 高速铁路桥梁连续梁工程技术要求及施工后果控制[J]. 铁路技术开发, 2019, 46(09): 136-137.
- [5]李征文. 山区高速公路桥梁施工技术要点及质控方式分析[J]. 价值工程, 2019, 38(16): 78-80.
- [6]张会良. 高速铁路桥梁墩帽施工技术及其质量控制[J]. 铁路与房地产, 2019(34): 185.
- [7]孙铭鸿, 赵越洋. 高速铁路桥梁连续梁挂篮施工技术及其质量控制[J]. 智能城市, 2020, 6(09): 235-236.
- [8]段建豪. 跨高速铁路桥梁基础防护桩设计与施工技术[J]. 交通世界, 2018(12): 124-125.
- [9]管彦文. 关于铁路桥梁施工技术与质量控制的研究[J]. 低碳世界, 2018(05): 249-250.
- [10]丁文澜. 高速铁路桥梁综合接地施工技术要点研究[J]. 设备管理与维修, 2021(06): 138-140.