

钢结构桥梁施工管理及安装质量控制措施分析

黄俊宇 卢 果 黄俊杰

重庆建工桥梁工程有限责任公司 重庆 400000

【摘要】：在国家发展的影响下，各领域发展迅速，桥梁建设需求不断增加。为了满足桥梁的跨度和荷载要求，传统的桥梁结构正逐渐被钢结构桥梁所取代，钢结构桥梁结构具有空间大、抗扭力强、重量轻、预处理方便、施工时间短、外观简洁、环境影响小等优点。与混凝土桥相比，钢结构桥梁可以通过减轻上部结构的重量来增加桥下空间。随着国家交通运输业的不断发展，钢结构桥梁在当今的桥梁施工技术中的使用非常普遍。

【关键词】：钢结构桥梁；施工管理；安装质量控制

Analysis of Quality Control Measures for Construction Management and Installation of Steel Structure Bridge

Junyu Huang, Guo Lu, Junjie Huang

Chongqing Construction Engineering Bridge Engineering Co., Ltd. Chongqing 400000

Abstract: Under the influence of national development, various fields have developed rapidly, and the demand for bridge construction has been increasing. In order to meet the span and load requirements of the bridge, the traditional bridge structure is gradually being replaced by the steel structure bridge, which has the advantages of large space, strong torsion resistance, light weight, convenient pretreatment, short construction time, simple appearance and small environmental impact. Compared to concrete bridges, steel structure bridges can increase the space under the bridge by reducing the weight of the superstructure. With the continuous development of the national transportation industry, the use of steel structure bridges in today's bridge construction technology is very common.

Keywords: Steel structure bridge; Construction management; Installation quality control

目前，高铁、地铁、立交桥等交通网络建设处于快速发展阶段，桥梁建设涵盖了交通网络建设的各个环节。钢结构桥梁逐渐成为桥梁建设的主体，它与常规混凝土桥梁相比具有三个优点：一是结构可靠，符合国家环保和绿色建筑的要求。其次，预制材料的生产大大缩短了施工时间，避免了交通拥堵的发生。第三，可以完成大跨度、重载的桥梁建设。由于个别项目缺乏严格的安全和质量控制措施，桥梁建设存在安全隐患，甚至发生倒塌、破损等事故。因此，提高钢结构桥梁的设计和安装质量控制是保证工程安全的主要任务。

1 钢结构桥梁施工概述

钢结构桥梁是许多桥梁结构中的一种重要形式，主要利用钢材来承受强度，广泛应用于跨度大的桥梁。钢结构桥梁的建造需要仔细选择建筑材料，对于大部分的桥梁结构，通常选取强度较高的钢板，而低合金钢恰好能够满足对钢板的要求。与其他设计相比，这种类型的桥梁非常普遍，因为它具有结构质量低、性能高和易于安装的优点。

2 钢结构在桥梁施工中具有的特点

钢结构施工在跨度大的桥梁施工中很常见，因为它们可以支撑大空间，并且具有空间利用率高和施工时间相对较短的优点。此外，由于它在实际使用中性能很好且经济性较高，因此在许多建筑物的建造中也很常见。因此，在施工过程中，安装质量控制尤为重要，特别是对于全焊接钢框架的建筑物。在施

工过程中，要加强对施工过程的检查工作。为避免因事故造成严重的经济损失和事故，需有效提高钢结构的质量，对所有相关工序和项目进行认真检查，并严格正确地进行过程检验。特别是钢结构制造厂距离桥梁施工区较远时，更要注重质量控制，从而有效防止因钢结构质量不符合桥梁设计要求而造成的钢结构返工现象^[1]。

3 影响钢结构桥梁施工管理中的因素

3.1 人为因素

人的因素可以分为两个方面：施工人员的资质水平和管理人员的管理水平。桥梁施工中的质量或安全问题大多是由于甲方人员素质不达标和行为不合要求造成的，项目主体对桥梁工程的质量和安全的负有重大责任。此外，钢结构桥梁的施工质量受施工人员资质水平的影响很大。

3.2 材料因素

钢结构桥梁中结构材料质量是工程质量保证的基础。如果建筑材料质量不达标，钢结构整体可能无法满足桥梁施工质量标准。因此材料质量问题也有可能是造成桥梁施工事故的主要原因。

3.3 机械设备因素

钢结构桥梁的建造需要使用大量机械设备，机械设备的合理运用是钢结构桥梁结构现代化所需的重要依托。同时机械设

备的运行直接影响桥梁施工的质量和施工效率,因此机械设备因素亦是决定钢结构桥梁的质量的主要因素。

4 钢结构桥梁安装质量控制要点

4.1 施工准备

建材准备:钢件、普通螺栓、高强度螺栓、焊钳等。钢件准备:钢件数量、电池状况、质量控制等。项目所需的钢件在各工厂进行加工,安全运至工地,由施工人员现场组装后吊装。钢件堆放的位置应尽量靠近施工地点,尤其是重型构件方便运输,轻型部件则可以放置于稍远位置。换句话说,施工往往遵循“重近轻远”的原则,使零件的检查、组装和使用变得更容易。钢制部件应靠近吊车跑道两侧,特别是重型和大件零件的堆垛必须进行适当的规划,以避免出现错误的堆垛情况。此外,考虑到施工现场的安全问题,堆垛必须满足高度小于2米、小于3层以上的标准,避免各部分零件被积压变形^[2]。

4.2 吊装

应该选择专业的机械设备进行吊装施工。通常吊装使用双机四点的方式,在部件吊装过程中,确保桥部件处于水平位置。当吊装机悬挂并爬上箱梁时,首先降低吊钩;调整挂钩位置后,断开并重新连接定位线;在仔细检查现场是否符合吊装作业标准后,吊装机开始吊装桥梁的整个钢结构,确保钢箱在操作过程中处于水平位置。应及时调整吊装机的起升速度,以平衡钢箱的抗侧翻能力。

当桥梁钢体升高到设计高度时,用螺栓固定基础和箱体或临时用螺栓固定相邻的两个钢箱体,连接完成后放下吊钩。到这一部分,桥梁的部分结构已经建设完成。然后,将吊车移动到下一个工作点,重复上顶操作,完成整个桥体吊装作业。焊接前,应根据设计方案用这些护套装置对桥梁结构进行复检和调整,以确保焊接精度。

4.3 高强螺栓连接

用高强度螺栓连接时,桥梁零件表面必须清洁干燥,严禁雨天安装。安装时应尽可能消除雷击、划痕、焊接飞溅和零件周围多余的涂料。如果零件腐蚀的情况下,必须根据腐蚀程度执行不同的修复情况。如果钢锈情况不严重,可以直接用钢丝刷打磨;如果锈迹很严重,应该使用研磨机将其清除。使用磨床时,必须认真遵守操作规程。使用砂轮机时,施工人员还应该调整角磨机的方向,使零件的张力均匀。工作时,确保研磨面积不能太小,至少为螺栓直径的4倍。

高强度螺栓副的拉力需分为大接头的初拉、拧紧和终拉,所有操作必须在24小时内完成。如果有张力,从结的中心向外缘收紧。进行腹板连接后,再进行翼缘的连接。通常如果对设计没有特殊要求,则按先栓接后焊接的顺序进行工作。

4.4 安装施工阶段

安装钢结构时,应考虑以下控制方面:(1)安装顺序必须事前确定,以结构的稳定性为基础,确保永久不变形。在整个安装过程中,钢结构前视摄像头必须实时调整,以确保飞机定位和完美完成桥梁设计。(2)严格控制钢结构桥梁结构调直、钻孔、装配、焊接、涂装等工序的质量。钢结构桥梁基础框架必须安装到位,支座、底板上支撑基石的尺寸、高度和平整位置必须符合设计图纸。钢结构的主框架是在对钢结构组件和零件进行适当检查的前提进行建造的,检查合格后再进行焊接。严格控制焊接计划、工艺和程序,当焊接完成后,可以通过观察设备的外观等方面检查焊缝的质量,严格按照品管组自检、质量人员检查、设计部门检查的程序总体把控。安装钢结构桥梁时,必须注意保证钢表面干燥,无湿气、冷凝水、灰尘和油渍,以防腐蚀。另外,不要在雨中进行钢结构施工^[3]。

4.5 安装完成验收阶段

审批工作包括出厂验收和安装验收。经制造商批准后方可进行安装和制造。其中,提交的文件包括产品认证证书、质量检验报告、建材质量证书和安装图以及焊接维修和备件供应的主要协议。报批安装文件包括设计文件、厂房组织设计、原材料证明文件、检验和施工质量检验记录、技术使用问题等。

5 完善我国钢结构桥梁施工管理的措施

5.1 工程前期的质量控制管理

与其他桥梁结构相比,钢结构桥梁的建造更为复杂,涉及多个部门、多个影响因素和跨学科的施工内容。其中,工程前期采取科学的质量控制管理是确保建筑安全和质量控制的关键。

5.1.1 在施工前期要根据实际的工程项目情况选择合理的施工方式

由于施工工艺和施工方法的选择在一定程度上影响着工程的安全和质量,为了提高施工效率,需要根据施工的功能和要求选择最优的施工方法。

5.1.2 对施工现场进行仔细勘测,做好工程规划

在施工过程中,桥梁的钢结构也会受周围环境的影响。对施工现场周围环境的勘测不到位可能会导致出现问题并影响施工进度和施工质量,因此对施工现场应进行仔细勘测。在施工期间,必须做好相应工程施工整体规划,尽量避免对正常交通造成影响,避免形成交通拥堵现象。在山区或偏远郊区,为避免对自然环境或农田造成,实时监测建筑物施工同样重要。

5.1.3 对施工材料的质量需要加强管控

用钢结构建造桥梁使用的材料数量较大,而且具有预制化程度高的特征。如果施工所用材料出现质量问题,将影响整个桥梁的工程质量和正常运行,并降低建设的经济效益和社会效

益。对此，企业必须通过“规范供应路线，严格现场复查”，确保建材和相关设备、零件的质量^[4]。

5.2 施工人员的管控

施工人员综合素质的高低直接决定了钢结构桥梁的施工质量。如果施工人员缺乏责任心、技术标准和管理技能不达标，就会给钢结构桥梁施工带来了很多问题，极大地影响了施工现场的安全和质量控制。因此，可以从以下几个方面做好施工人员的管控工作。

5.2.1 注重对施工人员的培训管理

随着建筑业的快速发展，越来越多的新型建筑材料和技术被用于建筑施工。但是，如果施工人员缺乏了解和管理，就会导致建筑材料的非法开采和浪费，极大地影响桥梁施工的整体效率。因此，企业应重视施工人员的技术培训、安全培训和责任信息培训，可以避免施工过程中因人为失误造成的安全问题和经济损失，从而为施工管理打下坚实的基础。

5.2.2 明确各参建团队的目标

由于桥梁建设项目经常使用多种材料，因此，建设现代化是目前施工项目最明显的特点，需要不同部门之间的有效合作。正式开工前，项目经理需将任务合理分配给相应的部门，有序管理保证各个部门都能有效地完成任务，确保施工的顺利开展，同时确保施工质量和施工进度，完工工程项目符合预期要求^[5]。

5.2.3 建立安全责任制

在钢结构桥梁的施工中，由于技术要求比较高、结构比较复杂以及安全风险比较大，所以为降低安全事故发生的可能性，需要建立安全责任制。既要提高各岗位员工的安全意识，降低施工风险，又要提高施工安全管理水平，为质量控制奠定了良好的基础。

5.3 钢结构桥梁施工技术管理

5.3.1 钢结构焊接施工

(1) 焊材的选择。正确选择焊材是保证焊接质量的重要条件。焊材的成分和特性必须与钢件相匹配，所选焊材的质量必须经过认证。试验阶段，相关部门通过根据所用钢材的性能特性进行测试，选择高性能的焊接耗材，并通过评估焊材供应商的资质做出最优选择。到了手工焊接零件的操作环节，通常

选用 E50Xx 焊条。焊接同种钢材时，需根据母材和焊头选择焊接材料。在焊接低合金钢、碳钢和不同强度的钢件时，则需选择与强度最低的钢件相关的焊材。

(2) 焊接工艺的评定。在开始焊接工作之前，设计研究院对焊接工艺进行认证试验，根据相关规范所附的认证试验报告，编制焊接工艺设计手册，然后进行审核并正式批准。焊接工艺操作手册包含焊接工艺、焊道清洁和焊接检查标准等参数。此外，在焊接前必须由技术人员进行技术交接工作，避免由于人们操作不当导致焊接质量问题。

(3) 焊接注意事项。焊接时要注意以下几点，以保证焊接质量。首先，明确焊接环境要求。焊接时，必须按照作业要求采取有效措施保护基材，例如湿度、抗风、预热、干燥等。正常情况下严禁在雨雪天气、大风天气进行户外焊接，必须进行施工时，应采取相应防护措施，保证空气等级不超过 5 级，环境温度不超过 5℃，环境湿度不超过 80%。第二，了解焊接操作的要求。接缝不应有裂纹、弧坑、焊接火花、夹渣、气孔和咬边。第三，焊接后应使用 X 射线或超声波损伤检测仪检查焊缝质量。如果发现焊缝有裂纹，应及时修复，修复次数不应超过两次。

5.3.2 钢结构制作加工

钢结构桥梁结构质量设计和检测过程中使用的测量仪器、试验机等设备，应严格按照二级以上计量检测机构的规定和检测结果进行定期检查。只有设备在满足相关标准的情况下才能投入施工现场使用。而且，钢结构桥梁结构施工和钢结构安装所用刀具及相关焊接设备的特性必须符合本工艺的工艺要求。钢筋材料的分段取决于钢结构的尺寸、钢结构的加工工艺以及正确的吊装方案。还应避免在密集端部区域对钢结构进行分段焊接，应依次仔细检查钢结构的外观、形状、尺寸、平整度、腐蚀状态和异常的钢板生锈状态等方面，并记录相关数据及状态，以为后续审查作业提供数据支持。

6 结语

总之，钢结构桥梁结构在我国桥梁建设中的应用越来越广泛，而加强桥梁质量控制是保证桥梁施工安全的重要途径。在进行钢结构桥梁工程施工时，科学组织管理机构，制定全面的质量控制体系，加强钢结构施工安装的质量控制，以确保桥梁工程的整体质量。

- 参考文献：**
- [1] 陈伟进. 钢结构桥梁施工管理及安装质量控制措施初探[J]. 福建建材, 2019(06): 63-65.
 - [2] 郑文斌. 浅析钢结构桥梁施工管理及质量控制措施[J]. 中国设备工程, 2019(11): 213-214.
 - [3] 王文荣. 钢结构桥梁施工管理及质量控制措施[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2018, 14(11): 30-31+52.
 - [4] 渠乐. 钢结构桥梁施工管理中安全及质量控制探析[J]. 山西建筑, 2018, 44(32): 197-198.
 - [5] 乔立冬. 钢结构桥梁施工管理中安全及质量控制探讨[J]. 四川水泥, 2018(04): 55.