

# 预制装配式桥梁施工工艺与质量控制研究

王文兵 袁玮宁

中交路桥华东工程有限公司 上海 201203

**摘要:** 当前, 随着我国科技的不断发展, 预制装配式施工技术出现在了建筑行业中, 并在桥梁施工中得到了有效应用, 这种预制装配式桥梁施工工艺和传统的施工方式相比, 不仅施工效率和施工质量得到了有效的提升, 并且可以显著降低桥梁施工过程中对周围环境以及交通运输产生的影响, 有助于降低桥梁工程的施工成本、人工成本以及时间成本, 提升桥梁工程的经济效益和社会效益。但是, 在实际预制装配式桥梁施工工艺运用的过程中, 受到一些因素的影响, 导致最终施工质量和桥梁工程质量标准出现和出入, 严重阻碍了我国桥梁工程的可持续发展。基于此, 本文对预制装配式桥梁施工工艺与质量控制进行了研究和分析。

**关键词:** 预制装配式; 桥梁工程; 施工工艺; 质量控制

## Study on construction technology and Quality control of prefabricated bridge

Wenbing Wang, Weining Yuan

CCCC Road & Bridge East China Engineering Co., LTD., Shanghai 201203

**Abstract:** With the continuous development of science and technology in China, prefabricated construction technology has emerged in the construction industry and has been effectively applied in bridge construction. Compared to traditional construction methods, prefabricated bridge construction not only improves construction efficiency and quality but also significantly reduces the impact on the surrounding environment and transportation during the construction process. It helps to reduce the construction cost, labor cost, and time cost of bridge projects, enhancing their economic and social benefits. However, during the actual implementation of prefabricated bridge construction, various factors can affect the final construction quality and compliance with bridge engineering standards, which seriously hinders the sustainable development of bridge projects in China. Therefore, this paper conducts research and analysis on the prefabricated bridge construction process and quality control in order to address these challenges.

**Keywords:** prefabrication; bridge engineering; construction technology; quality control

当前, 社会经济的不断发展, 桥梁工程建设也在不断增加, 在这一背景下, 桥梁施工技术也得到了发展和创新, 其中预制装配式桥梁施工工艺以其工期短、效益高的优势得到了推广和应用。预制装配式桥梁施工工艺在应用的过程中可以确保桥梁设计、材料、工艺以及技术的有效结合和充分运用, 避免了桥梁施工过程中资源浪费严重以及环境污染的问题。但是, 现阶段预制装配式桥梁施工工艺在应用的过程中, 可能会存在厂内生产质量不合格以及构件安装存在问题的情况, 这些问题都会直接对桥梁工程的质量造成影响, 因此需要施工单位在开展施工的过程中, 结合预制装配式桥梁施工工艺的特点, 去进行全过程的质量控制, 对施工细节进行把控, 为我国交通运输行业以及经济发展提供保障。<sup>[1]</sup>

### 一、预制装配式桥梁施工技术特征

#### 1.1 施工技术多样化, 标准化

预制装配式桥梁施工技术的应用对传统的桥梁施工技术进行了改革和优化, 极大程度提升了桥梁施工的便捷性, 在进行桥梁施工的过程中, 先结合桥梁工程设计在工程内对

需要的桥梁工程构件进行生产, 可以对桥梁的某一部位进行定制的和生产, 呈现出了流水化施工模式, 桥梁各构件进行施工的过程中可以运用的施工技术也更加多样化。<sup>[2]</sup>同时, 在工厂内进行也可以有效提升预制件的标准化程度, 然后在结合图纸对这些构件进行组装, 提升了桥梁工程施工的效率和质量。另外, 也提升了桥梁工程中维修的效率和效果, 一旦桥梁工程在运行的过程中出现病害以及结构稳定性问题, 相关单位可以对维修部位进行分析, 结合最初桥梁施工设计图纸, 运用预制装配式桥梁施工技术对损坏的部位进行制作, 然后直接进行替换工作, 可以减少维修的时间, 避免维修工作过长影响到正常运输和出行, 对于提升桥梁工程质量和使用效果有着重要的影响。

#### 1.2 提升了企业的经济效益

传统桥梁工程施工的过程中, 施工人员需要在现场进行施工, 在施工的过程中会受到环境、气候等多种因素的影响, 而运用预制装配式桥梁施工技术进行施工, 企业可以通过订购或者在自身工厂内对桥梁预制件进行制作, 而在施工现场则是直接按照工程流水线对这些构件进行组装, 这种预制装

装配式桥梁施工技术的开展,不仅应用的劳动力数量减少,同时也可以进一步实现对桥梁工程施工成本的控制,也降低了现场施工的时间,减少水、电等资源的应用,可以进一步提升对成本管控效果,促进施工企业经济效益最大化。<sup>[3]</sup>

### 1.3 促进桥梁施工的可持续发展

可持续发展是当下桥梁工程建设过程中的必然趋势,随着国民经济水平的不断提升,不仅对交通运输的需求有了极大程度的提升,同时环境保护的意识以及对生活质量的需求也在不断增加。在这一背景下,在开展桥梁工程施工的过程中,就需要对施工技术进行优化,而这种预制装配式桥梁施工工艺具有及其明显的社会效益,相比于传统的建筑其现场作业会大幅度的减少,也就时其现浇作业就会影响的减少,因此不会像传统的建筑施工一样给周围带来严重的粉尘和噪音污染,建筑施工场所周围的居民也不会因此导致生活和健康受到影响。<sup>[4]</sup>主要其在施工的过程应用到的众多桥梁构件,像桥面、墩柱、盖梁钢筋笼等都是工厂直接进行生产,因此减少这一部分现场施工导致的污染。同时预制装配式桥梁施工工艺耗材相对传统建筑工程也会更少,桥梁施工更加的节能和环保,这种优势是促进桥梁施工和桥梁工程可持续发展的重要基础。

## 二、预制装配式桥梁施工工艺与质量控制措施

### 2.1 桥面板预制施工工艺

预制装配式桥梁施工工艺中,桥面板预制施工是桥梁工程上部施工工艺的重要组成,在具体施工的过程中需要对钢筋工程和模板工程两部分开展针对性的质量控制。首先,在对钢筋工程施工质量进行控制的过程中,要对确保钢筋的质量、规格以及性能等符合设计图纸需求,在具体生产和施工之前需要确保钢筋表面不存在修饰以及弯曲等情况。同时在进行组装的过程中,需要严格按照施工图纸对钢筋进行布置,并运用铁丝对钢筋进行定位和固定,在这个过程中还需要对钢绞线进行的检验,确保其符合质量标准的前提下,在开展后续施工。<sup>[5]</sup>其次,还要对模板工程施工进行控制,在进行施工的过程中需要注意到以下内容:第一,要安装止水带并涂抹脱模剂,避免模板在施工的过程中出现漏浆的情况,然后运用木板去对模板的侧面进行支撑。第二,要对钢绞线的张拉程度进行调整,确保力筋在标准范围之内。第三,在模板直射工序完成后需要对预留孔以及预埋件位置测量和调整,确保其质量以及尺寸在误差允许范围内,从而保障模板

安装的质量。最后,在需要将已经生产好的预制件运输到施工现场并进行组装,在施工的过程中需要运用到吊车,要确保吊车在将桥面板吊起的过程中受力良好,不能够对吊绳和桥面板构件的夹角进行控制,从而避免在安装的过程中由于受力不均导致预构件出现断裂的情况,保障桥梁工程的施工质量。

### 2.2 混凝土施工工艺

预制桥面板混凝土施工工艺的质量控制也是需要重点关注的内容,在施工之前需要对施工材料以及设备等进行检查,确保材料的质量符合施工标准,设备可以正常运转,保障施工的效率和安全。在对开展预制桥面板混凝土施工时,首先要底板浇筑过程中进行质量控制,也就是要对浇筑倾斜的角度、速度以及高度等进行有效控制,确保模板内混凝土的均匀,然后在浇筑的过程中运用设备进行振捣工作,保障混凝土的强度和平整度。<sup>[6]</sup>其次,完成上述浇筑工作后,还需要穿放气囊充气,并对压力进行控制,避免出现移位。最后,在混凝土浇筑的过程中,需要严格按照顺序对上层混凝土进行浇筑,在浇筑完成混凝土进入到初凝状态时,需要进行拉毛和抹面,可以有效提升混凝土的平整度。在进行混凝土浇筑施工的过程中需要制作人员对混凝土的轻度进行控制,在配置好混凝土材料后,要进行试块检验工作,从而对混凝土的强度进行了解和测定,并根据施工现场的实际情况,去对外加剂以及混凝土配比等进行调整。

### 2.3 承台拼接面钢筋预埋施工工艺

预制装配式桥梁工程中承台拼接即为重要的工序之一,在进行对一预制件进行质量控制的过程中,需要确保预埋钢筋和墩柱灌装套筒的匹配度,从而提升预埋钢筋的质量以及钢筋焊接的强度。通常承台拼接面钢筋预埋施工会运用定位胎具的方式去对钢筋进行定位,在具体定位之前需要确保胎具足够完整,为承台拼接面钢筋预埋件质量提供保障。在进行混凝土浇筑之前,需要对其中钢筋的各项数据进行测定,施工工艺主要包含以下几方面:第一,在施工前,需要结合设计以及复核的预埋钢筋等数据进行施工,在明确平面坐标与高程,测放线的基础上,去对钢筋进行绑扎工作,保障预制件骨架的完整性和稳定性。第二,在绑扎完四角的钢筋,确保整体构件稳定后,再对胎具进行吊装和绑扎,并对抬举标高进行确定,利用卡板对胎具进行固定。<sup>[7]</sup>第三,将四角绑扎的钢筋与承台钢筋进行焊接,稳定预埋件。另外,还可以根据生产情况运用,基坑圈护方式去实现胎具和预构件之间连

接,也可以起到固定的作用,而剩余的钢筋则需要插入胎具内以便于预埋调整,并按照预埋位应用限位销固定好。第四,再对混凝土进行浇筑之前,需要对主筋位置进行核实,避免混凝土浇筑过程中影响到主筋的位置,并对混凝土浇筑平直度进行严格控制。通过对施工技术和流程进行把握,可以在预制过程中对预构件的质量进行控制和把握,有助于提升桥梁工程施工的质量。

#### 2.4 墩柱、盖梁钢筋笼施工工艺

首先对墩柱式拼装施工工艺流程:第一,需要确保安装结构的稳定性,在预制过程中可以在撑台面上放样墩柱中心线,然后按照需求去对垫块进行调节。第二,要严格按照设计图纸去对钢筋支柱进行按照,保障墩柱的稳定性。第三,需要对承台和墩柱进行调整,确保承台和墩柱的中心线可以对齐,然后在调整后借助水平位板进行固定。第四,中心垫块受力后,千斤顶支撑与吊机卸力要一致,在这个过程中可以借助光电经纬仪进行监测和校正,确保垂直度符合标准。在对墩柱式拼装施工过程中,通常垂直度要控制在 10mm 以下。其次,盖梁安装拼接技术。在墩柱下部连接面满足桥梁工程强度和质需求之后需要开展盖梁安装拼接,在施工之前需要先在墩柱的上面设置坐浆垫层,然后在拼接的过程中需要运用起重机以及人工辅助进行对位,确保盖梁和墩柱地面一致,并结合顶部表格和坡度数值去对拼接的细节进行调整。<sup>[8]</sup>在施工的过程中运用的拼接、运输以及起吊方式也存在一定的差异,为了确保桥梁工程的稳定性以及施工的安全性,需要做好湿接缝、倾斜胶接缝等工序,同时要加强线形控制以及起吊过程控制。

#### 2.5 套筒灌浆施工工艺

套筒灌浆的施工质量控制是桥梁工程的重心,为了确保套筒灌浆施工工艺的质量,需要注意以下内容。首先,确保施工流程和顺序可以严格按照标准开展,充分明确各阶段的作业时间,并在浆料搅拌前对灌浆机进行清理,然后按照顺

序放入干料、水以及外加剂等。其次在搅拌完成后,需要静置将浆料中的气泡排出,然后运用压浆设备进行灌装工作,在灌装的过程中要对速度以及时间进行严格的控制,避免在灌装的过程中浆料出现凝固现象。最后,在完成灌装工作之后还需要对预构件上的浆料进行清理,通常灌浆 1 个小时后就可以取出浆管。在套筒灌浆施工过程中要对钢筋的直径、型号、灌浆料的抗压强度、灌浆套筒设计尺寸及公差、钢筋插入深度等进行检测和验收,确保各项检测数据可以符合基本参数要求。

### 三、结束语

预制装配式施工工艺在桥梁工程中进行应用,可以有效节省施工成本、降低施工时间,当前需要严格按照预制装配式桥梁施工工艺和流程,去对预制件制作和拼接的质量进行控制,从而为桥梁工程稳定性、安全性提供保障。

#### 参考文献:

- [1]水元龙.预制装配式桥梁施工工艺与质量控制研究[J].工程技术研究,2022,7(17):118-120.
- [2]周俊.装配式桥梁综合施工技术与管理分析[J].黑龙江交通科技,2020,v.43;No.321(11):231+233.
- [3]李清洋,管涛,苗子臻等.预制装配式技术在市政桥梁工程中的应用[J].施工技术(中英文),2022,51(02):66-69.
- [4]冯曦.公路桥梁装配式上部构造施工工艺与质量控制[J].学生电脑,2022(006):000.
- [5]张文宾.简述装配式桥梁预制混凝土桥面板安装施工工艺[J].砖瓦,2021(9):51-52.
- [6]陈文宝,魏志松,张航,等.BIM技术在装配式桥梁工程中的应用[J].北京交通大学学报,2019,43(04).
- [7]华天怡.装配式桥梁预制混凝土构件UHPC连接安装关键施工工艺[J].运输经理世界,2020,No.609(17):76-77.
- [8]周宇宽.公路桥梁装配式上部构造施工工艺与质量控制刍议[J].2021.