

# 预制装配式墩柱安装施工关键技术探究

穆健

重庆市交通规划勘察设计院有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i7.8096

**[摘要]** 随着装配式构件在我国的大面积推广, 装配式桥梁施工技术通过改革传统生产模式, 提高了桥梁构件的施工质量及施工效率。与传统现浇施工方式相比, 预制装配式墩柱施工效率高, 安全可靠, 是实现我国桥梁施工转型升级的有效途径。本文结合重庆市城开高速(城口段)标装配式预制墩柱安装施工, 重点介绍了预制墩柱的连接钢筋预埋、承台顶坐浆、轴线偏位、竖直度控制、套筒灌浆、成品检测等工序的施工控制要点, 为今后类似工程施工提供相关的技术指导和实践经验。

**[关键词]** 预制装配式墩柱安装; 限位装置; 灌浆套筒; 灌浆锚固; 工艺流程

## Exploration of Key Technologies for Installation and Construction of Prefabricated and Assembled Pier Columns

Mu Jian

Chongqing Transportation Planning Survey and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** With the widespread promotion of prefabricated components in China, the construction technology of prefabricated bridges has improved the construction quality and efficiency of bridge components by reforming the traditional production mode. Compared with traditional cast-in-place construction methods, prefabricated and assembled pier columns have high construction efficiency, safety and reliability, and are an effective way to achieve the transformation and upgrading of bridge construction in China. This article combines the installation and construction of prefabricated pier columns for the Chengkai Expressway (Chengkou section) in Chongqing, focusing on the construction control points of the connecting steel bar embedding, top grouting of the pier cap, axis deviation, verticality control, sleeve grouting, finished product inspection and other processes of prefabricated pier columns. It provides relevant technical guidance and practical experience for similar engineering construction in the future.

**[Keywords]** prefabricated assembly pier column installation; Limit device; Grouting sleeve; Grouting anchoring; technological process

### 引言:

近年来, 在我国迈向交通强国的征程中, 传统桥梁施工工艺与日新月异的科技发展之间的矛盾日益突出, 亟需进行现代化转型升级。装配式桥梁施工技术通过改革传统生产模式, 使桥梁设计与施工标准化、构部件制造工厂化, 提高了桥梁构部件的施工质量及施工效率。与传统现浇施工方式相比, 预制装配式构件施工机械化程度高、安全, 质量可靠,

对环境污染小, 施工速度快, 是实现我国桥梁转型升级的有效途径。然而, 装配式施工要求精度高, 工艺复杂, 相关的施工工艺和灌浆套筒现场检测方法及验收标准不成熟, 还需要不断的研究和探索。

### 1. 装配式桥梁墩柱预制施工背景分析

桥梁墩柱基本上都是采用现场浇筑的方式进行施工的。但是在现场浇筑施工的过程中, 由于施工的工艺比较落后,

施工周期比较长,且施工的过程繁琐,致使整合工程施工的工期非常长;另外,在传统桥墩现场浇筑施工的模式下,在施工的过程中还会产生的噪声、粉尘等,还会对周围的环境、居民等现场严重的影响。基于此,面对着预制装配式桥墩施工技术的迅猛发展,将其应用到桥梁墩柱施工中,可彻底打破这一局限,尤其是基于装配式施工的“施工效率高、作业化工期短、绿色环保、施工安全性高”等优点,将其应用到桥梁工程施工中,具有十分显著的优势。尤其是在交通道路繁忙的旧桥改造、加固的过程中,可最大限度减少施工过程中对交通所造成的影响。与传统的现场浇筑式的施工模式不同,装配式桥梁墩柱预制施工具有三个显著的特点,即:(1)现场施工的时间相对较短,并且在具体的施工过程中,整个工程的施工工期非常容易被控制。这对于高速公路建设、尤其是中小跨径桥梁的施工中,通过这一技术的应用,可最大限度缩短工期;(2)施工的质量、耐久性具有保障。在装配式桥梁墩柱预制施工过程中,所有的构建基本上都是严格按照规格进行制作的。因此,在这一施工过程中,施工质量可最大限度得到保障。同时,与传统的现场浇筑施工工艺相比,装配式桥梁墩柱预制施工过程中的工艺、各种随机因素均可进行有效的控制。因此,这一施工工艺下的耐久性效果会更好;(3)环境影响小,有助于可持续发展。在装配式桥梁墩柱预制施工过程中,大部分现场施工的工艺都被转移到工厂中,在施工现场上只需要进行安装连接即可。因此,在这一施工模式下,对周围的环境影响非常小,尤其是适合交通环境比较复杂的跨线桥施工中。另外,由于这一工程施工工艺对周围环境的影响非常小,与当前可持续发展的理念相适应。

## 2. 预制厂建设

### 2.1 功能分区

在某工程的预制厂厂地建设中,施工企业将预制厂的功能区分为六个部分,包含了生活办公区、钢筋加工与配送区、混凝土拌和区、箱梁预制生产区、盖梁预制生产区、墩柱预制生产区。在每个预制生产区中,施工企业都设置了绑扎区、浇筑区、存放区等功能各异的特殊区域,由构件加工厂集中进行加工并配送至各个钢筋的绑扎分区。

### 2.2 墩柱预制厂场地

墩柱预制区域的布置需要紧凑且合理,要依照预制施工的工艺流程进行规划设计,如此一来才能减少企业在交通运输上承担的成本,可以对区域内的各功能板块进行合理的划分。企业可以根据工程施工的工期及所需墩柱盖梁书目来设计台座的数量,尽可能的将人流与车流区分开,避免发生安

全事故。3 装配式桥梁墩柱预制施工

## 3. 装配式桥梁墩柱预制施工关键技术分析

### 3.1 施工前准备工作

在装配式桥梁墩柱预制施工中,做好充足的前期准备工作,是保证整个工程施工顺利进行的基础和关键。具体来说,应做到:(1)项目施工管理部门、作业施工技术人员,应对具体的施工图纸进行详细的研读,并严格做好工程施工过程中相关技术的交底工作,不断提升施工过程中的技术管理水平;(2)对施工过程中所需要的原料进行检测,确保施工原材料的质量能够达到相关的标准。切实做好施工原材料的质量控制工作。同时,还要对施工的材料进行抽取试验,切实做好各项检查工作,为后续的工程施工奠定坚实的基础;(3)做好参数的复核。在具体的装配式桥梁墩柱预制施工中,为了保证工程施工的质量,相关工程施工人员还必须要做好参数的复核工作。即:对施工图纸上的标高、间距、轴线中心上的数据进行确定,对高程的基准点、纵横轴线、基准标高标识等进行核对,还要对墩柱的安装位置进行确定。在完成相关的参数复核之后,必须要将其上报给监理工程师,对其进行复测,最终为具体的工程施工奠定坚实的基础;(4)选择拼接吊装。在具体的装配式桥梁墩柱预制施工中,拼装吊机是施工中最为重要的基础设备。在选择拼装吊机的时候,施工工作人员必须要结合构件自重、场地环境状况、施工工程的实际情况,选择有最佳的施工吊机,在本项目中相关参数为:墩柱的吊重在85t左右,平均高度在7.5m左右的吊机作为主机。

### 3.2 墩柱的制作

在装配式桥梁墩柱预制开始施工的时候,预制墩柱制作是其中比较关键的内容,比如:在专用胎架上安装加工钢筋笼或者定型钢模板;精准的安装钢筋预埋定位胎具、浇筑混凝土、蒸汽养护、合模和拆模等。

第一,墩柱钢筋笼在定型胎架上将其预制成良好的模型,保证胎架强度、刚度符合结构受力的基本需求,胎架存在的误差不能大于2mm;在胎架上要将钢筋间距定位架、套筒、钢筋固定的定位钢板有效连接在一块,对于预制吊装吊耳来说,在埋设过程中必须要精准的测量平面位置。同时在吊点的平面位置,相关施工人员借助补强钢筋手段,加强预制吊装吊耳结构的刚度。

第二,在钢筋制作成型之后,相关施工人员要对其进行综合验收,保证连接套筒和连接钢筋固定装置的定位满足基本精度需求。另外一方面,在现浇混凝土期间,相关施工人

员采用附着式、插入式振捣设备分层振捣密实,有效控制水平分层厚度和入模混凝土高度,避免混凝土表面出现裂缝。

第三,在预制墩柱后,相关施工人员要对底部的余浆进行妥善的处理,防止其出现各种杂质,影响日后的墩柱定位和安装工作。做好墩柱的蒸汽养护工作。在此过程中,利用静停、升温、恒温、开盖降温等方式对墩柱进行有效的养护。在升温养护过程中,坚持“先慢后快”的基本原则,以20—30°C/h为最佳,保证室内的环境温度保持在良好的状态。第五,检查墩柱的外观质量、尺寸,避免尺寸存在最大误差、质量较差等问题。与此同时,在桥墩的另一端,将生产日期、墩柱编号、结构强度等信息进行更为全面的标记。

### 3.3 预制墩柱运输

预制工作在完成之后进行运输,在此过程中要考虑到道路状况,在运输过程中尽可能的保证匀速,可以使用重型平板半挂车,确保能够顺利的到达拼装现场,在具体运输过程中要考虑到下列内容:第一,要考虑到拼装现场情况,提前制定拼装的顺序以及进场的顺序。第二,在运输过程中重型平板半挂车的路线以及停放场地,要事先进行安排,场地的平整度要符合要求,第三,在运输预制墩柱时,要有专业的协管员指挥交通。

### 3.4 墩柱定位与校正

第一,对墩柱进行定位。桥梁墩柱预支完成之后,要确定安装的位置,施工人员要考虑到技术要求,并且要注意以下内容:首先,要科学合理开展试吊工作,在此过程中拼接面不能出现座浆,在具体吊装过程中要调整,为了保证平面位置合理,可以使用倒角,防止在施工过程中出现扭转,影响到整体的施工质量。其次,在定位过程中,还要考虑到地面和钢筋的距离,如果距离不符合要求,还需要调整预制墩柱的位置,才能够保证在灌浆桶内能够很好的穿入预留钢筋。最后,在定位墩柱时,蹲出地面以及垫块之间的距离,如果是两厘米,则要调整墩柱的中心,确保中心线对齐,保证位置精准。第二,对墩柱进行校正。预制工作在完成之后要进行定位,如果上述工作都完成,则需要校正。在此过程中,施工人员要进行调整和设计,主要参考施工图纸,如果偏差较小,可以进行调整。吊装工作在完成后,施工人员要进行垂直度校正,在此过程中使用校正顶升液压杆,校正工作完成后使用设备进行调整,确保误差在规定的范围内。

### 3.5 装配式预制墩柱施工

在具体对装配式预制墩柱进行施工的过程中,应从四个方面,做好施工技术的控制,不断提升墩柱施工的质量。(1)

施工工作人员在对墩柱进行灌浆、承台拼接的时候,为了确保两者之间的密封性,必须要充分借助高强度低收缩的砂浆,将其作为垫层材料,并借助自带计量称重工程的搅拌机,对其进行搅拌处理。在这一过程中,由于搅拌机可以对自动计量、用水量进行调整,可最大限度避免施工过程中出现粘度不足的现状;(2)在对砂浆进行调整的时候,应将砂浆的抗压强控控制在60MPa之内,将砂浆弹性模量控制在30GPa以上,并且保证砂浆的竖向膨胀率控制在0.02%-0.1%之间;另外,为了保障砂浆的初凝时间控制在2h以上,应将水与砂浆的配比控制在12:100;(3)在对砂浆进行搅拌的过程中,为了提升砂浆的搅拌质量,施工人员必须要充分借助搅拌机,对其进行3分钟的搅拌;在将水、砂浆配料完全放入到搅拌机中之后,应对其进行1分钟的搅拌。在这一过程中,相关的施工人员必须要具备不停地使用搅拌棒,将桶壁上的砂浆配料进行刮落。搅拌两份中之后,可将桶底的配料进行刮起处理,一直到桶内不再出现干料;(4)在停浆处理的时候,施工工作人员必须要严格按照相关的施工标准,待到垫层的砂浆凝固之后,方可进行压浆处理。具体来说,在进行压浆的时候,必须要遵循自伤而下的顺序,待到垫层的砂浆上升到出浆口之后,将浆口堵住5s左右,再停止压浆,只有其压力变得稳定之后,才能将浆头拔出来。

## 4. 结束语

装配式桥梁墩柱预制安装施工技术是一项新型的施工技术,既可以为城市化进程所服务,又可以助力我国桥梁建筑的发展,尤其是在改造工程中具有明显的实用优势。装配式桥梁墩柱预制安装技术能够有效减少道路交通的干扰,其应用前景非常广阔,能够在具体的施工中为企业减少成本压力,同时还能够提升施工效率,合理的缩短工期,对施工企业来说,是一条可以突破的技术创新之路。

### [参考文献]

- [1]高昇伟.市政桥梁预制拼装施工技术[J].建筑施工,2020,42(4):593-595.
- [2]欧阳志宜.装配式桥梁墩柱节点连接设计及受力性能研究[J].安徽建筑,2020,27(01):216-217.
- [3]王佳伟.预制装配式桥梁在公路建设中的应用[J].科学技术创新,2019(35):102-103.
- [4]李泽鹏,赵洪学,唐宏亮,包龙生.装配式桥墩施工工艺及其应用[J].北方交通,2019(04):1-4.
- [5]郑晏华.装配式高架桥预制立柱的精度控制方法[J].建筑施工,2019,41(3):360-362.