

预制节段拼装桥梁施工关键技术分析

孙洪庆

(中铁十九局集团华东工程有限公司,浙江省余姚市,315400)

摘要 随着我国经济的快速发展,桥梁建设的水平不断提高,预制节段拼装桥梁施工技术的应用越来越多。本文对预制节段拼装桥梁施工方法进行了总结,并从节段预制厂建设、节段预制、下部结构施工、节段连接和上部结构施工等方面对预制节段拼装桥梁施工关键技术进行了分析,并从测量监控、剪力键施工和接缝处理等方面对质量控制措施进行了分析,从而更好提高桥梁施工效率和施工水平。

关键词 桥梁施工;预制节段拼装;质量控制

中图分类号:U445.4 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2025)02-0050-03

近年来,随着我国铁路和公路桥梁工程施工技术水平的不断提升,越来越多的新技术和新工艺得到了应用。预制节段拼装桥梁具有施工质量高、材料浪费少等特点,在桥梁工程的应用也越来越多^[1]。但是由于预制节段拼装桥梁施工工序较多,受地理环境的影响较大,技术应用存在一定的局限性,因此,在实际施工过程中还需要根据工程的实际情况,结合其施工要求和建设环境来选择合适的施工方案。某桥梁工程采用预制节段拼装进行施工,下面对施工关键技术进行总结,并提出了质量控制措施。

1 节段预制施工方法

桥梁工程节段预制的施工方法主要有短线台座法和长线台座法。短线台座法施工是指每个节段的浇筑均在同一个模板内进行,其一端为一个固定模,而另一端为一个先浇筑的节段,模板的长度仅为一个节段的长度,模板是不移动的,而梁段则由浇筑位置移至匹配位置后运至存梁场。短线台座法是预制节段施工中最常见的一种方法,短线台座法的优势在于节段生产周期短,适用于直线桥梁和各种跨径的桥梁^[2]。

长线台座法是应用在桥梁建设中的一种常见制梁方法。长线台座法的优势在于节段的线型控

制比较简单,但由于底模纵横向预制线型无法变化,故各跨的线型必须一致,只适用于无水平曲线的直线桥梁。长线台座法施工技术具有较高的稳定性和可靠性。结合该桥梁工程的特点,该项目采用长线法预制梁节段。

2 预制节段拼装桥梁施工关键技术

2.1 建设节段预制厂

节段预制厂建设是预制节段拼装桥梁施工的基础,需要严格按照相关规定和要求进行施工。在建设节段预制厂时,首先要对其位置进行合理选择,根据相关规定和要求进行节段制梁厂选址,并通过施工图纸对其位置进行确定。其次,需要明确建设主体结构,如施工场地、生产场地、库房等,以及明确生产工艺、生产流程以及工程进度计划,并将相关计划告知工程监理单位和施工单位。再次,对于大型的节段预制厂来说,需要在厂区内设置专门的原材料存放区、成品加工区以及成品堆放区等区域;对于小型的节段制梁厂来说,可采用移动式 and 固定式相结合的方式进行建设。最后,节段预制场建设后还需要做好维护管理和安全检查,对节段预制场进行卫生清扫,对节段预制场进行防火、防雷、防水等处理^[3]。

2.2 节段预制

节段预制施工主要分为梁体预制和节段拼装两个部分。在梁体预制阶段,要对桥梁的设计图纸进行严格审核,并做好梁体的吊装工作,对其进行精准定位和对位,确保梁体能够满足实际需求。在节段拼装阶段,先将节段拼装台座进行组装,并进行预压工作。同时,要对节段进行精确的定位和焊

作者简介:孙洪庆(1996~),男,满族,辽宁丹东人,本科,助理工程师,研究方向:桥梁工程。

接,确保其质量符合相关规定要求。在施工过程中,还要注意将台座的预拱度保持在合理范围内,并严格控制节段拼装过程中不出现漏浆、变形和移位等问题。

2.3 下部结构施工

桥梁下部结构施工内容主要包括:基础施工、墩柱施工、桥墩节段拼装、盖梁施工和预应力筋安装等。对桥梁下部结构进行施工时,通常采用满堂支架法或支架现浇法。其中满堂支架法是一种传统的方法,主要是将钢管以及支架作为主要的支撑来实现对桥梁下部结构的支撑。而支架现浇法是在立柱的顶部设置模板,然后再将其浇筑到墩柱中,这种方法不仅可以提高施工效率,同时也能够保证工程质量。

本工程采用支架现浇法进行施工,首先,需要根据桥梁设计图纸和规范要求搭建适当的支架以支撑模板和钢筋。其次,在支架上安装预制的模板。再次,根据设计要求,在模板上布置并捆扎好钢筋,并注意保持合适的覆盖层,以防止钢筋锈蚀。然后,进行混凝土的浇注,在浇注过程要注意控制浇注速度和浇注高度,以避免产生空隙和气泡。最后,在混凝土浇筑完毕后,要进行养护,养护包括定期喷水、保持湿润、遮阳等方式,以确保混凝土的强度提高和避免开裂。经过足够的养护时间后,拆除模板和支架,拆除时要注意操作规范,避免对已施工部分造成破坏,并对拆除后的部分进行质量检查,确保质量符合要求。

2.4 节段连接

2.4.1 节段固定

节段固定的方法主要有吊架和滑移。在实际施工过程中,当节段的长度较长时,可采用吊架来固定,即用吊车将节段吊至滑道上,再由滑道将节段滑移至节段拼装台座上。这种方式的优点是操作简单、施工方便,但其缺点是节段连接的精度较差,且需要较长的施工周期。另外,也可采用滑移方式来进行节段固定,通过在滑道上设置了滑动装置,这些装置将节段相互连接起来^[3]。在施工过程中应先对滑动装置进行安装和调试。当滑道安装完毕后,需要用千斤顶对其进行固定,当节段开始滑移时,千斤顶与滑道之间会出现相对滑动。在滑移过程中应注意以下几点:第一,滑移时要保证节

段不能与滑道发生相对滑动;第二,要保证滑道板与节段之间的摩擦力满足施工要求;第三,注意保证千斤顶的位置不发生偏移。

2.4.2 节段定位

节段定位是指将预制好的节段进行合理安装,以实现节段的准确定位。该桥梁工程节段定位中,主要使用了两种方法。第一种是将待浇节段和已装节段进行合理安装,以实现节段之间的精确定位;第二种是将两个已完成安装的节段进行合理安装,以实现节段精确定位。对于第一种方式来说,其优点是成本较低、速度较快,而且节段之间的连接较为简单;缺点是精度不高、容易出现误差。对于第二种方式来说,其优点是精度高、精度比较容易控制;缺点是成本较高。

2.5 上部结构施工

上部结构施工是预制节段拼装桥梁施工的重要环节,首先,根据预制节段的形状,合理安排支架和模板的搭设,支架的选型和布置需保证预制节段的安全支撑和施工操作的顺利进行,模板的设计和安装应保证预制节段的尺寸精确和形状规整。其次,预制节段在施工现场进行吊装时,需要使用起重设备将其准确地放置在设计位置,并注意预制节段的稳定性,确保吊装操作的安全和高效。最后,在预制节段拼装完成后,需要进行预应力张拉和调整工作,通过预应力张拉设备对预制节段中的预应力杆进行张拉,使其产生压应力,提高桥梁的承载能力和抗震性能,同时对预制节段进行必要的调整,确保整体结构的几何形状满足设计要求^[4]。

3 预制节段拼装桥梁施工质量控制措施

3.1 测量监控

预制节段拼装桥梁施工的测量监控是确保桥梁质量的关键,可以采用以下方法进行控制:①做好施工前测量。在进行预制节段拼装之前,需要进行精确的测量,以获得准确的基准数据;②明确测量标准。根据设计要求和施工方案,编制详细的测量标准,包括测量方法、测量点位、测量频率等内容;③做好测量监控。在拼装过程中,使用全站仪、激光测距仪和影像测量等设备不断进行测量监控,以及相应的软件进行数据处理和分析,同时进行数据比对与分析,如果发现差异较大的情况,需要及时采取补救措施,如调整预制节段位置,以确保每

个预制节段的位置、角度和尺寸与设计要求的相符；④做好质量报告与记录。及时编制测量质量报告，清晰记录每个预制节段的测量数据、问题和处理情况，以提高后续施工的质量；⑤做好人员培训与管理。对施工人员进行培训，提高他们的测量技术水平和质量意识，同时建立健全的管理机制，明确责任和监督渠道，确保施工过程中的测量监控工作得到有效执行。

3.2 剪力键施工

预制节段拼装桥梁的剪力键是连接不同节段的重要构造部分，对保证桥梁整体的安全性和稳定性至关重要，以下是预制节段剪力键的质量控制措施：①做好剪力键施工方案设计。在进行预制节段拼装桥梁的施工前，应根据工程要求进行详细的施工方案设计，包括剪力键的尺寸、形状、布置等，确保满足结构设计和承载能力要求；②做好材料选择。剪力键需要使用高强度、耐久性好的材料，如纵筋、锚固件等，应严格按照相关标准和规范进行选用，确保材料质量符合要求；③做好剪力键的加工制造。剪力键的加工制造应按照设计要求进行，并严格控制尺寸精度和几何形状，确保剪力键的加工质量达到设计要求；④明确拼装顺序，做好剪力键与节段之间的连接。按照设计要求和施工方案确定节段的拼装顺序，确保剪力键的正确连接和相互配合，并对节段表面进行清理，去除污物、杂质等，以保证剪力键与节段之间的紧密连接；⑤选择好填充剂。选择适当的填充剂，如优质水泥砂浆，按要求进行填充，确保填充剂的强度和耐久性^[5]；⑥质量检验。剪力键拼装完成后，应进行尺寸、外观、强度性能等质量检验，并建立追溯体系，对剪力键的质量控制过程进行全面记录，若发现质量问题及时进行解决。

3.3 接缝处理

在桥梁节段拼接中，可采用胶接缝、湿接缝或干接缝进行拼接，做好接缝处理是确保桥梁工程施

工质量的关键，具体质量控制措施如下：①做好接缝处理方案设计。在进行预制节段拼装桥梁施工方案设计时，应提前设计好接缝的位置、长度及宽度，并制定相应的施工方案；②做好接缝材料的选择。材料应具有良好的密封性、耐候性以及化学稳定性，需选择符合要求的环氧树脂或其他密封材料来进行填充；③接缝处理与清洁。在进行接缝施工前，需要对接缝进行适当的处理和清洁，以确保接缝表面没有杂物、污物或油脂等，以提高接缝材料的附着力和密封性能^[6]；④施工质量检测。在接缝施工完成后，按照相关规范使用合适的检测设备和方法，进行质量检测，主要包括接缝的厚度、宽度、粘接强度、密封性能等方面，确保接缝的质量满足设计要求。

4 结语

综上所述，应用预制节段拼装技术不仅可以保证桥梁工程的施工质量以及缩短工期，还具有良好的环保性和经济性。本文对预制节段拼装桥梁施工关键技术进行了总结，并提出了质量控制措施。项目竣工验收合格，竣工后一年检测未出现明显的早期病害，表明以上施工技术和质量控制措施科学有效，为以后的工作积累了经验。

参考文献

- [1] 高曼.大跨度人行天桥钢箱梁两节段拼装技术[J].广东公路交通,2023,49(6):48-52.
- [2] 周晓明.短线法节段预制拼装桥梁线形控制技术分析[J].交通世界,2022(36):114-116.
- [3] 李刚.节段预制拼装工艺在高铁连续梁中的应用研究[J].广东交通职业技术学院学报,2023,22(3):1-5.
- [4] 方伟太.桥梁墩柱分节段预制拼装技术研究[J].工程建设与设计,2023(13):192-194.
- [5] 姚剑.节段预制拼装箱梁键齿胶接缝受力行为分析[J].交通科技,2023(5):77-80.
- [6] 王俊.节段预制拼装桥梁接缝疲劳性能分析[J].现代城市轨道交通,2022(5):44-47.