

桥梁工程中预制梁板施工技术分析

李 雪

草湖项目区住建交通和城市管理综合服务中心（建设工程质量和安全站），新疆 喀什 844000

[摘要]随着我国基础设施建设快速推进，桥梁工程规模持续扩大，预制梁板施工技术凭借高效、质量可控以及环保等优势，逐渐变成桥梁施工的主要方式。不过当下我国预制梁板施工依旧存在一些难题，面对这种状况，文中全面剖析预制梁板施工技术的各个环节与优势，深入探讨施工流程里的质量控制办法，希望能够推动我国桥梁工程预制化发展，从理论层面给予支撑并给出实践方面的指引，促使施工技术得以优化升级，进而提升桥梁工程的安全性及耐久性。借助预制梁板施工技术的应用，能够大幅提升桥梁工程施工速度与质量，对桥梁工程后续建设与施工颇为有利。

[关键词]桥梁工程；预制梁板；施工技术

DOI: 10.33142/sca.v8i6.16812

中图分类号: U44

文献标识码: A

Analysis of Prefabricated Beams and Slabs Construction Technology in Bridge Engineering

LI Xue

Caohu Project Area for Housing, Construction, Transportation and Urban Management Comprehensive Service Center (Construction Quality and Safety Station), Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: With the rapid advancement of infrastructure construction in China and the continuous expansion of bridge engineering scale, prefabricated beam and slab construction technology has gradually become the main method of bridge construction due to its advantages of high efficiency, controllable quality, and environmental protection. However, there are still some difficulties in the construction of prefabricated beams and slabs in China. In the face of this situation, this article comprehensively analyzes the key links and advantages of prefabricated beam and slab construction technology, and deeply explores the quality control methods in the construction process. It is hoped that this can promote the development of prefabrication in bridge engineering in China, provide theoretical support and practical guidance, and promote the optimization and upgrading of construction technology, thereby improving the safety and durability of bridge engineering. The application of prefabricated beam and slab construction technology can significantly improve the speed and quality of bridge engineering construction, which is quite beneficial for the subsequent construction and construction of bridge engineering.

Keywords: bridge engineering; prefabricated beams and slabs; construction technology

引言

随着我国基础设施建设持续发展，桥梁工程在交通运输网络里是重要部分，其施工技术水平和工程安全性、耐久性以及经济效益直接相关。预制梁板施工技术作为现代桥梁建设关键工艺，因施工效率高、质量可控制且环境影响小等优势，渐渐变成桥梁工程领域广泛运用的重要施工方式。和传统现浇施工相比，预制梁板技术能有效缩短工期，降低现场作业强度以及施工风险，同时提升构件标准化和机械化程度，满足了现代桥梁建设对高质量、高效率的要求。不过，预制梁板施工包含多个复杂环节，像梁底座布置、模板制作、钢筋安装、混凝土浇筑、预应力张拉以及运输安装等，每个环节技术要求和质量控制都会直接影响最终工程性能表现。所以深入分析并研究预制梁板施工技术，不但有助于优化施工流程，提高施工质量与安全水平，而且能推动桥梁工程技术创新发展，给出理论支撑与实践指导。本文会围绕预制梁板施工关键技术环节展开系统分析，探讨其优势、施工流程以及质量控制措施，目

的是给桥梁工程施工管理提供科学参考，推动我国桥梁建设技术持续发展。

1 预制梁板施工技术的优势

预制梁板施工技术属于现代桥梁工程里的关键施工手段，其有着诸多明显的优势。这项技术借助工厂化以及标准化的生产模式，达成了对构件质量的高度把控以及保持了一致性，可于受控的环境当中精准地掌控混凝土的配比、养护的具体条件还有钢筋的布置情况，这使得预制梁板的结构性能以及耐久性都得到了极大的提升，避免了因现场浇筑会受到气候、环境等各类因素的影响而出现的质量方面的波动情况。预制梁板施工能够大幅度缩减现场施工所花费的时间周期，通过提前去制造梁板，然后在施工现场快速地借助吊装方式完成安装工作，如此一来便有效地削减了现场作业所需的时间以及施工给交通带来的干扰，进而提升了工程推进的进度以及施工的整体效率。与此该技术还降低了现场施工时的劳动强度以及施工过程中存在的风险，机械化吊装的方式减少了高空作业的情况

以及繁重的人工操作环节,从而确保了施工的安全性。预制梁板施工对于减少施工现场的环境污染以及资源的浪费是有帮助的,与绿色施工的理念是相契合的,也推动了桥梁工程朝着可持续发展的方向迈进。除此之外,标准化的构件生产以及装配的方式方便施工管理以及质量控制工作开展,使得工程管理更具科学性以及规范性。

2 前期准备

前期准备对于预制梁板施工技术的顺利开展而言极为关键,其涉及技术、材料、设备以及人员等诸多方面。要依据设计图纸以及工程方面的要求,细致地去制定施工方案和技术交底内容,以此来保证施工流程能够做到科学且合理,还需结合现场的实际状况展开技术方面的优化工作以及风险评估事宜。材料准备务必要严格予以把控,像高质量的钢筋、混凝土还有预应力钢索等,它们的采购以及检验工作都得一丝不苟地完成,要确保所有的原材料都能够符合相关的规范要求,进而保障构件的质量。与此预制场地的选址以及布置得合理规划一番,如此才能保证生产流程可以高效且顺畅地推进,还要配备上先进的预制设备以及养护设施,从而满足大批量生产的相关需求^[1]。就设备来讲,吊装机械以及运输车辆需提前完成调试工作,确保在运输以及安装这些环节当中能够实现安全与效率兼顾。除此之外,施工人员的技术培训以及安全教育同样不容忽视,通过对施工队伍强化技能考核以及安全管理举措,提升整体的施工素质,尽可能地将施工风险降至最低程度。

3 桥梁工程中预制梁板施工流程

3.1 梁底座布置

梁底座的布置在预制梁板施工流程里属于极为关键的一个环节,它和梁板的安装精度以及整体结构的稳定性有着直接的关联。在开展布置工作的过程当中,一开始得依照设计图纸以及技术规范来对梁底座的尺寸、位置还有标高展开精准地测量与定位操作,务必要保证其能够符合结构承载以及力学性能方面的相关要求。在施工期间,要挑选质量达标的材料作为基础材料,以此来确保底座具备足够的承载力以及稳定性,并且要针对底座的表面实施平整处理工作,通过这样的方式可以降低在安装过程里面因为接触状况不佳而引发的应力集中或者变形等相关问题出现的可能性。在布置工作的开展进程当中,还应当留意去控制底座的垂直度以及平整度,借助高精度的仪器来展开复核以及调整方面的操作,从而保证梁板在安装的时候能够达成精确的契合效果。除此之外,还得合理地对施工的顺序以及时间节点做出安排,防止由于基础没有达到设计所规定的要求而对后续的施工进度以及质量产生影响。

3.2 模板施工

模板施工在预制梁板施工流程里极为关键,其质量好坏会直接影响预制梁板的几何尺寸精度以及表面质量。模板的设计与制作务必要严格按照设计图纸和技术规范来

开展,要确保模板有足够刚度和稳定性,可承受浇筑混凝土时所产生的侧压力以及振动带来的影响。施工开始前,需对模板展开全面细致的检查,确认不存在变形、损伤以及漏浆之类的缺陷,并且接缝要严密,以此保证混凝土成型之后的尺寸精准以及表面平整。模板安装期间,一定要确保定位精确无误,固定得十分牢靠,同时还要配合合理的支撑体系,以防施工荷载致使模板出现移位或者塌陷的情况。除此之外,模板的拆除时机应当依据混凝土强度的具体发展状况科学合理地确定下来,一方面要避免因过早拆模而使得构件发生变形,另一方面也要防止由于延迟拆模而对施工进度产生影响。为了确保施工效率与质量,模板施工还需重视施工环境的清洁以及安全管理工作,尽可能减少对预制梁板质量可能存在的潜在影响。

3.3 钢筋施工

钢筋施工属于预制梁板施工流程里的关键环节,其质量以及精度会直接对梁板的承载能力、耐久性还有整体结构的安全性产生影响。在施工开始之前,应当依照设计图纸以及相关规范要求,去做钢筋的采购、验收以及分类方面的工作,要保障所使用的钢筋在材质、规格以及性能这些方面都能够契合设计标准。钢筋加工涵盖切割、弯曲以及成型等诸多工序,得运用先进的机械设备并且采用精确的工艺参数,以此来保证钢筋尺寸以及形状的准确性,从而能够满足梁板结构较为复杂的受力方面的诸多需求。在钢筋排布这个过程当中,需要充分考量梁板的受力特点,合理安排主筋以及箍筋的具体位置以及数量,要保障钢筋间距是均匀的,并且要符合设计保护层厚度的要求,这样才能有效地防止钢筋出现锈蚀的情况以及避免混凝土保护层失效。绑扎以及连接钢筋的时候,得采用可靠的绑丝或者机械连接的方式,以此来保证连接处的牢固性,防止钢筋在混凝土浇筑以及振捣的过程当中出现位移或者松动的情况。与此预应力钢筋的安装以及固定必须要格外严格,要保障其张拉效果得以实现,避免因为安装操作不妥当而致使预应力出现损失或者是构件性能有所下降^[2]。在整个钢筋施工的整个过程里,应当配备专业的技术人员以及质量检验人员,借助现代测量工具针对钢筋布置的尺寸、间距以及位置展开实时的监控以及校核工作,以此来保障施工精度能够契合设计以及规范的要求。施工现场应当强化环境管理工作,避免钢筋遭受污染、氧化或者机械损伤等情况。钢筋施工完成之后,务必要开展全面的验收检测工作,涉及钢筋直径、间距、锚固长度、搭接长度以及钢筋表面状况等多个方面,要保障所有的参数都能够符合设计以及规范的要求。

3.4 混凝土施工

混凝土施工是预制梁板制造过程中非常重要的环节。它的质量直接影响梁板的承载能力和耐用性。首先,混凝土配合比的设计需要结合桥梁的受力情况、施工环境和工艺要求。设计时应合理确定水灰比、骨料种类和掺合料用

量,保证混凝土具有良好的流动性和强度增长。混凝土拌制时,必须严格按照设计配比进行,确保各材料充分混合,防止出现材料分离和泌水的情况,这样才能保持混凝土的均匀性。浇筑时,要使用高效振动设备对混凝土进行振实。这样可以排出气泡,消除蜂窝麻面,提升混凝土的密实度和结构完整性。浇筑速度和每层厚度也要控制好,避免冷缝的出现,保证混凝土层与层之间紧密结合。养护工作同样关键。应根据现场环境采取合适的养护方式,比如覆盖、洒水或使用养护剂,保持混凝土早期的湿润状态,防止开裂和强度下降,促进水泥充分水化。

3.5 预应力张拉

预应力张拉属于预制梁板施工里的关键环节,它对梁板的承载能力以及结构性能的发挥有着直接影响。在张拉开始之前,要仔细检查预应力钢筋或者钢索的布置情况、锚具的安装状况以及张拉设备的状态,确认其满足设计要求且处于良好工作状态。张拉的时候,得运用科学合理的张拉方案与控制办法,慢慢施加预应力,不能让张拉速度过快或者不均匀,那样容易导致钢筋出现断裂或者是构件遭受损伤。在整个张拉期间,得实时去监测张拉力值以及伸长量,保证能够达成设计所规定的预应力指标,与此还得把控好张拉力的释放流程,以免造成预应力的损失。张拉全部完成之后,要对锚固部位加以加固并且做好保护措施,避免锚具发生松动或者产生腐蚀现象^[3]。在整套张拉施工流程当中,还得着重关注安全管理方面的事情,认真严格执行各项操作规程,防止出现任何事故。

3.6 预制梁板运输

在完成所有收尾工作后,采用吊机作为主要起吊设备,缓慢而稳妥地将预制梁板吊起,随后轻柔地放置到已铺设垫板的存梁台座上。吊运过程中,应在预制梁板两端对称安装两个吊环,确保梁板在吊装过程中始终保持平衡,避免产生倾斜或摆动,保障吊装的安全性和稳定性。同时,现场必须安排专人进行指挥调度,确保吊装操作有序进行,并严格禁止无关人员进入吊装作业区域,防止因人员干扰或安全防护不到位而引发施工事故,切实保障施工人员的生命安全和现场作业的整体安全环境。

4 预制梁板施工中的质量控制

在预制梁板施工环节当中,其质量控制无疑属于极为关键的一环,这关乎到桥梁工程整体的安全性以及耐久性,且这一控制过程会贯穿整个施工的始终。一开始,得着手去建立起较为完备的质量管理体系,把质量标准以及检验规范都给明确下来,务必要让各个施工环节都能够严格依照设计方面的要求以及技术规范来切实执行。材料的质量

在质量控制里面占据着基础地位,对于像钢筋、混凝土还有预应力筋这类关键材料,必须要实施严格的进场检验以及相关试验操作,如此方能避免不合格的材料进入到施工环节之中。在施工实际开展的过程里,需要强化针对模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑以及预应力张拉等一系列工序的现场监督管理工作,借助先进的测量以及检测设备,做到及时将出现的偏差给找出来并且加以纠正,进而确保构件的各项尺寸、几何形状以及力学性能都能够契合设计所提出的要求。除此之外,还应当对预制梁板的养护条件予以科学且合理的管理安排,以此来保障混凝土强度能够得以正常地发展,防止出现早期干裂以及各类质量方面的缺陷情况^[4]。等到施工全部完成之后,还需通过无损检测、承载力试验等多种多样的手段来展开全方位的质量评估工作,从而确认梁板能够达成预期所设定的性能标准。

5 结语

预制梁板施工技术在现代桥梁工程领域属于极为重要的施工手段之一。它有着诸多优势,像是能够呈现出高质量的状态,具备较高的施工效率,并且还具有环保节能方面的特性。正因为如此,它正一点点地逐步取代以往传统的现浇施工方式。凭借着科学且合理的施工流程,再加上严格把控的质量控制措施,预制梁板不但让桥梁结构的安全性得以提升,而且其耐久性也获得了增强。与此它还有效地把工期缩短了,使得施工风险得以降低。在未来的发展进程中,需要进一步去完善与之相关的各项技术标准,强化施工管理方面的力度,同时加强对相关人员的培训工作。通过这些举措来推动预制梁板施工技术不断实现创新,并且广泛应用于实际当中,以此助力桥梁工程朝着更加智能化以及绿色化的方向不断发展前行,促使我国的桥梁建设水平能够持续不断地迈向新的高度。

[参考文献]

- [1]崔阳平,张楠欣.桥梁工程中预制梁板施工技术分析[J].汽车周刊,2024(6):87-89.
- [2]董辰.桥梁工程预制梁板施工技术应用探析[J].工程机械与维修,2024(2):177-179.
- [3]王应斌,李正垣,张铁柱,等.桥梁工程中预制梁的施工质量控制[J].科技创新导报,2019,16(36):18-19.
- [4]罗蒙.桥梁工程建设中预制梁施工技术[J].交通世界,2020(30):27-28.

作者简介:李雪(1991.3—),毕业院校:北京师范大学,所学专业:心理学,当前就职单位:草湖项目区住建交通和城市管理综合服务中心(建设工程质量和安全站),职称级别:初级。