

# 公路桥梁高墩滑模技术研究

唐道军

(广西航务建设工程有限公司, 广西南宁 530000)

**摘要** 公路桥梁作为车辆通行的基础结构, 公路桥梁建设阶段桥墩结构又是桥梁建设基础工程。由于高墩墩身结构高, 在墩身结构模板与混凝土浇筑作业时常用木模板搭设会影响到主体工程正常进行。因此, 为提升公路桥梁高墩工程的建设效果, 本文以某公路桥梁项目为例, 采用滑模技术进行施工。通过分析表明, 滑模技术的运用基于构建滑模体系, 通过自由提升的方法把施工材料提升到施工作业区域进行连续施工, 大大提升了公路桥梁高墩工程建设进度。

**关键词** 公路桥梁; 高墩工程; 滑模技术

中图分类号: U445

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0004-03

在公路桥梁项目建设过程中, 高墩滑模技术不仅可以提高桥梁墩台施工效率, 而且能确保混凝土能连续浇筑作业, 为桥梁正常开展奠定稳定的基础。但是从有关资料分析发现, 虽然高墩滑模技术在桥梁建设中得到广泛应用, 但现有研究还有一些不足之处。一方面, 对于高墩滑模技术的施工细节和关键技术参数研究尚不够深入, 导致在实际施工中难以准确把握施工要点, 从而影响施工效率。另一方面, 对于高墩滑模技术在不同地质条件和气候环境下的适应性研究还较为缺乏, 限制高墩滑模技术在更复杂工程中的应用范围。因此, 本文将对公路桥梁高墩滑模技术进行深入研究, 分析其在施工中的关键技术参数和注意事项, 以期桥梁建设工程开展奠定稳定的基础<sup>[1]</sup>。

## 1 工程概况

某公路桥梁项目建设施工难度较大, 高墩选用矩形截面空心墩形式, 高度 48.95 m, 桥墩壁厚 65 cm。墩顶与墩底各有 1 m 的高度为实心墩, 而中间部位则每隔 12 m 设置一个实心墩。根据设计方案的要求, 墩底尺寸设计为 680×476.2 cm。由于该桥梁项目建设在河道地带, 为确保项目施工顺利开展, 需要在汛期来临之前进行桥墩以及盖梁施工, 最终决定选用滑模施工措施, 切实保障结构性能合格, 提高项目施工速度。

## 2 施工方案

翻模法在公路桥梁施工的环节, 混凝土浇筑作业过程中, 模板结构组成比较简单, 可以和施工作业平面同步进行, 所以施工效率提升较为明显, 具备非常大的优势。但是翻模法施工的环节容易引发裂缝问题, 对混凝土结构强度性能造成不利影响。而翻模法与爬

模法对比, 施工作业空间扩大较为明显, 现场施工作业顺利进行, 且能确保施工人员不受伤害, 各项施工任务顺利完成。

## 3 施工准备

在进行公路桥梁高墩滑模技术施工前, 需对施工现场进行详尽的勘察, 了解地质条件、气候环境等因素, 确保施工条件符合技术要求。根据设计图纸和技术要求, 精确计算所需材料的种类和数量。例如, 针对高墩滑模的特定结构, 需要准备高质量的混凝土水泥、砂子、石子等材料。此外, 还需准备足够的模板、钢筋、螺栓等施工配件, 以及相应的施工机械设备, 如滑模机、塔吊、混凝土搅拌站等。施工前, 还需对机械设备进行全面检查, 确保其性能良好、安全可靠。同时, 对施工人员进行专业的技术培训, 使其熟悉施工工艺和操作流程, 提高施工效率。

## 4 墩身实心段施工

### 4.1 测量放线

对于施工结束的承台结构, 选用全站仪展开各项参数检测, 墩柱精准放样, 切实提高墩顶施工水平。现场测量的环节选择墩柱 4 个角点和高程水准点作为观测点, 及时掌握桥梁薄壁墩外围尺寸和中心结构尺寸。在承台中利用弹线的方式标记出施工作业的轮廓线, 并确定模板安装作业位置, 安装的精度合格, 混凝土浇筑作业不受影响<sup>[2]</sup>。

### 4.2 钢筋施工

根据工程需求, 由工厂对钢筋进行相应处理, 之后将钢筋集中运送至施工现场。其中, 在钢筋施工环节要对结构尺寸以及性能参数进行检测, 明确钢筋安

装施工的要求,进而保证钢筋安装效果合格。钢筋制作的阶段执行设计方案要求,对各结构部分进行检测,从而提升钢筋安装性能。钢筋加工环节随时进行各结构尺寸检测,了解影响钢筋安装的性能因素,并采取合理控制措施,切实提高钢筋安装水平。如果在钢筋安装环节发现结构尺寸不达标或者结构的性能无法满足工程标准,需及时采取更改处理措施,以便采取合理有效的控制方案。目前,在钢筋连接中选择螺纹接头或者套筒连接方式比较常见,应做好连接位置的防护,使得钢筋连接效果达到标准,以免结构性能不合格影响正常使用。钢筋绑扎连接方式比较普遍,应选择合适的绑扎材料,并对绑扎结构部分展开检测,进而使得钢筋绑扎连接效果合格。通常情况下,钢筋结构层制作完成后,需要间隔一定距离设置保护垫块,主要目的是确保钢筋保护层厚度合格,防止投入使用后造成钢筋锈蚀或者损坏等给施工效果带来负面影响。

#### 4.3 模板施工

在公路桥梁高墩滑模的施工过程中,模板安装直接关系到桥梁结构的精度。在进行模板安装前,必须严格核对设计方案,确保模板的尺寸、形状和数量与设计图纸完全一致。同时,对模板材料的选择和加工质量也需进行严格把控,以保证其满足施工要求。在安装过程中,应严格按照施工规范和操作流程进行。采用滑一翻结合模板施工方式时,需确保滑模装置的稳定性和灵活性,以便在施工过程中能够灵活调整模板位置。模板的安装顺序应从上至下、从内至外依次进行,确保模板之间的连接紧密、平整。模板误差必须控制在允许范围内。一般而言,模板的垂直度和平整度误差不得超过 3 mm,相邻模板之间的高差和错台也不得超过 2 mm。同时,在施工过程中还需对模板进行定期检查和调整,确保模板始终处于良好的工作状态。

#### 4.4 混凝土浇筑

模板安装结束后,经过检测发现结构尺寸以及精度合格,即可进行混凝土的浇筑施工。(1)浇筑作业开始前,检测模板安装的尺寸以及连接位置的密封性,保证不会在浇筑环节出现漏浆的问题。(2)浇筑施工环节下落高度极为关键,要防止混凝土下落高度超标而给混凝土结构性能造成不利影响。(3)混凝土浇筑施工阶段要采用插入振捣棒方式振捣处理,保证混凝土结构密实度合格。插入振捣棒极为重要,尤其是在分层浇筑施工中,应将其插入下层深度 10 cm 左右,从而使得上下两层结构的混凝土形成整体,满足混凝土结构的性能标准。振捣环节按照快插慢拔的方式逐

步进行,随时关注各结构的混凝土状态,一旦存在不合格的情况,应立即采取修正处理措施。振捣开始后加强振捣力度控制,进而使得混凝土结构的强度达标。振捣结束后,以表面不再下沉且没有气泡为合格标准<sup>[3]</sup>。

#### 4.5 安装液压提升系统

墩身混凝土施工结束后,检测其强度超过 2.5 MPa 即可进行液压提升系统的安装。首先,安装系统支架和围圈使用 F 架固定连接。在该结构安装的环节应考虑到提升作业的效果,确保安装的精准性符合标准,并且和模板采用垂直设置的方式。安装结束后在现场选择合格的千斤顶,保证顶紧力达到标准,后续提升作业的环节满足现场施工作业标准。千斤顶安装时采用对称安装施工方式,各结构位置对称顶升施工,进而保证液压系统提升作业符合工程的要求。其次,在安装支撑杆时,接头位置采用交错设置方式,以免同一平面内接头数量过多而给结构的性能造成不利影响。在接头位置连接的过程中,随时关注接头位置状态,提高接头位置连接性能,进而满足结构连接的整体效果。除上述措施外,在支撑杆安装结束后进行支撑结构性能检测,结构的稳定性、可靠性符合工程施工要求,防止结构投入使用后产生严重的缺陷问题。套管焊接作业结束后检测焊缝状况,防止存在焊接缺陷对结构连接效果造成负面的影响。

#### 4.6 安装操作平台系统

(1)执行设计方案要求进行操作平台的安装作业,并对操作平台的性能进行检测,各结构部件的性能符合工程施工需求。(2)平台采用分段安装施工方式,对各结构部分进行检测,连接的整体性达到标准。根据施工作业要求,加强围圈调控安装作业,使其设置在模板顶部以下 20 cm 左右位置,并且和模板外侧的距离设定在 50 cm 左右。(3)围圈周边制作以及顶层安装环节随时加强检测,各结构尺寸符合安装作业标准,进而使得结构部件的安装精度达到要求<sup>[4]</sup>。

### 5 墩身标准段施工

#### 5.1 接触面处理

现场施工开始作业前,用风镐将接触表面的杂物清理干净,使后续连接的环节整体性符合标准。通常情况下,清理结束后使用吹风机将其吹净,防止存在杂物、松散材料等影响后续连接效果。

#### 5.2 提升架体

1.架体爬升作业的过程中使用定位卡环连接固定,并使用千斤顶顶升作业,使其上升高度合格。使用千

千斤顶作为主要的安装工具,调节调节帽,使其设定为5 cm,保证上升的高度符合要求。在千斤顶操作阶段使用控制台使其上升的精确度符合标准,进而确保支撑杆部位的加固效果合格。控制台开启运行之后,随时关注其运行的精准性,移动的规定作业部位,防止移动存在严重的偏差而给后续使用造成不利影响。

2. 提升。液压系统在现场提升的环节每次上升4 cm厚,使用直径12 mm的井字架进行连接固定,使其结构连接的稳定性合格,以免在连接过程中出现松散等影响施工效果。千斤顶下侧的支撑杆接缝位置使用直径12 mm的钢筋补强,使得接缝位置的连接强度符合要求。操作平台上升到2.565 m左右时,下侧高出浇筑面距离为40 cm,并且有足够的施工操作空间,将其移动到规定作业部位后进行对中、找平等处理,使得结构的连接效果达标。工作平台上升的环节,要关注现场施工作业效果,并将剩余材料提升到施工作业部位,后续施工作业能够按照要求顺利完成。

3. 平台的测量与控制。现场提升平台的环节,要随时关注平台提升的位置精度,并加强检测,消除负面因素的干扰影响。目前在施工作业阶段使用20 kg线坠进行检测,平台安装的精准度符合标准,防止平台出现位移偏差而给后续施工作业效果造成负面影响。

### 5.3 钢筋施工

按照上文中的要求进行钢筋安装作业,并对各结构部件安装效果进行检测,提高钢筋安装水平。

### 5.4 模板施工

模板连接固定尤为关键,特别是墩身部位的混凝土浇筑作业施工应保证其强度超过2.5 MPa,再进行模板的拆除作业。根据当前的模板施工要求,随时关注模板结构状态,确保结构尺寸精度合格且完整性达到要求,以免给模板施工效果带来不利的影响。就当前模板施工要求展开分析,加强支撑杆、限位架安装作业并使用对拉螺栓安装形成整体,进而使得浇筑作业阶段避免出现模板结构的变形、漏浆等问题而给混凝土性能造成影响。通常情况下,模板安装完成后,接缝位置使用双面胶粘贴密封处理<sup>[5]</sup>。

### 5.5 混凝土浇筑

混凝土浇筑前,需确保模板内清洁无杂物,并预先湿润模板,以减少混凝土与模板之间的摩擦力。浇筑时,混凝土需分层均匀入模,每层浇筑高度控制在30~50 cm之间,以保证混凝土能够充分流动并均匀分布。在浇筑过程中,使振捣棒的作用是通过高频振动,使混凝土内部的气泡和多余的水分排出,从而提高混

凝土的密实性和强度。为确保振捣效果,振捣棒移动的范围应严格控制在30~35 cm之间,以确保混凝土能够均匀受力。同时,振捣棒与模板之间的距离也需严格控制,一般保持在5~10 cm,以避免振捣棒对模板造成损坏或使混凝土产生离析现象。此外,在振捣过程中,还需注意振捣的时间和频率。振捣时间不宜过长,以免过度振捣导致混凝土离析。

## 6 墩顶实心段施工

根据施工要求加强墩顶实心段浇筑施工,并确保线形、高程的精度符合要求,完全达到设计标准。现场施工阶段全面落实各项预埋件的检查工作,位置安装的精度合格,且表面采取必要的防腐蚀处理措施。墩身结构施工环节,倒角部位设置12×10 cm横槽,槽内放置宽度超过实心段20 cm的预制板,采用混凝土材料制作,且结构的厚度达到10 cm。根据施工要求清理内部的浮浆,禁止出现弥漫、散落等情况。经过检测混凝土强度符合标准要求采取凿毛处理措施,提高接缝施工水平。

## 7 系统装置拆除

系统拆除按照如下工序:清理平台→内外模板→下部平台→围圈→提升架。

## 8 结束语

本工程采用滑模技术开展施工,公路桥梁高墩结构能在计划周期内竣工,并且整体高墩结构稳定性也符合设计方案要求。对于公路桥梁高墩结构而言,由于高墩结构体量大,施工时通常运用到大量混凝土。所以,在往后的研究中需要不断推进技术创新以及引入先进的监控技术,对混凝土内部温差进行监测,避免内部温度变化引起裂缝现象。此外,还需要制定严格的施工标准和操作规范,确保每一位施工人员都能熟练掌握技术要点,为公路高墩工程正常作业奠定基础。

## 参考文献:

- [1] 宜林林. 高速公路桥梁建设中高墩滑翻结合模板施工技术[J]. 工程建设与设计, 2023(18):135-137.
- [2] 游灵贤. 高墩施工技术在高速公路桥梁施工中的应用研究[J]. 四川建材, 2022,48(05):165-166.
- [3] 古金伦. 高墩施工技术在高速公路桥梁工程中的应用[J]. 交通世界, 2020(23):102-103.
- [4] 吴全强. 试论高速公路桥梁高墩施工中的翻模技术应用[J]. 黑龙江交通科技, 2019,42(11):101-102.
- [5] 郭金龙. 高速公路桥梁工程中高墩施工的翻模技术探究[J]. 中国建材, 2018(08):139-141.