

# 高速公路桥梁薄壁空心墩施工技术及质量控制

朱 乾

中铁北京工程局集团第一工程有限公司 陕西西安 710000

**摘 要:**薄壁空心墩作为桥梁工程的下部结构在公路施工中得到了广泛应用,特别是在一些特大高架桥梁施工中尤为常见。薄壁空心墩施工方法多样、施工工艺复杂。但利用爬模施工法施工薄壁空心墩,具有施工速度快、节省投资等优点,具有一定的推广价值。本文简单概述了空心薄壁墩爬模施工的原理、施工工艺和施工方法及质量控制要点等。

**关键词:**高速公路桥梁;薄壁空心墩;施工技术;质量控制

## 引言

LJ5 标段负责 G5 京昆高速公路广元至绵阳段扩容工程的一部分,起点在剑阁县汉阳镇永泉村,终点在剑阁县普安镇闻溪村,全长约 5.33km。这是一个双向 6 车道的高速公路项目,设计速度为 120 公里/小时,路基宽度 34.5 米。主要工程包括一个服务区、三座主线桥梁、740 片 T 梁、一定数量的挖方和填方,以及一座隧道。桥隧比占本标段的 61%。桥梁的主墩有不同的类型,最高墩柱为严家河大桥的 10 号墩,高度为 77.935m。为了确保施工安全,需要深入研究该地段高速公路桥梁薄壁空心墩施工技术,进行合理的施工组织 and 安全措施制定,加强施工现场管理和监测工作。

### 1. 高速公路桥梁薄壁空心墩的主要施工工艺流程

#### 1.1 施工准备

使用全站仪恢复承台纵横中线,计算承台中心并放出墩身边线。沿墩身边线做调平台,确保模板在同一平面;拼接模板,保证平整度,确保后续工程活动的顺利开展。

#### 1.2 钢筋加工及安装

结合爬模高度和工程实况拼接钢筋骨架,使用分段焊接的方式接高。在特定区域处理螺纹接头,确保每一接头的长度为螺纹套筒的一半,在空心墩上进行单个连接。通过加工受力钢筋定位台进行倾斜度控制,连接受力钢筋后,绑扎箍筋和连接钢筋。

#### 1.3 模板加工及安装

满足刚度、硬度和稳定性要求制作模板,易制作和拆卸,具备耐磨性以提高周转率。使用塔吊吊装模板,人工辅助。先拼装外模板,然后吊装内模板,最后上拉筋。每节模板安装时,为确保缝隙均匀,可在缝隙间塞填薄钢板纠偏。安装

完后进行检查,使用手拉葫芦和千斤顶等工具调整不符合要求的模板位置和形状,确保精度和质量。

#### 1.4 混凝土浇筑

采用集中拌制,通过罐车运输到施工现场,泵车入模并使用特殊器具进行振捣。浇筑前检查支架、钢筋、预埋件等,确保符合要求后进行工作。振捣时间把控在 3 分钟左右,振捣器插入先浇混凝土内时保持垂直状态,插入深度控制在 5-10 厘米。浇筑到顶时使混凝土面稍微高于模板顶,方便凿毛清洗处理。浇筑完毕后指派专人用木抹子抹平混凝土面与模板顶面,形成美观整洁的接缝,提高建筑物质量。

#### 1.5 模板拆除

按照特定工序拆除底节段和顶节段模板。使用吊机挂钩吊住模板后保持受力状态,松开拉筋进行拆除。先外模后内模拆除拉筋,专人观察模板动向,发现位置移动停止施工,确保工程质量和安全性。

## 2. 高速公路桥梁薄壁空心墩主要施工技术

### 2.1 模板分节高度及模架安装

在绑扎墩身首节钢筋的同时,施工单位也需要安装理件系统。此外,为了确保承重三角架的稳定性和安全性,我们会在施工现场进行拼装。当混凝土的强度达到 10 兆帕的要求后,我们将依次安装挂座体、导轨、三角架及液压系统。在这些步骤完成后,还将进行外操作平台及内模井筒物料平台的安装。当施工到达第二节段后,技术人员将进一步完善爬模下挂平台,这样的安排不仅保证了施工的顺利进行,而且为后续的工作提供了便利。

### 2.2 模架爬升

在确保上述工作完成之后,技术人员后移模板,同时

安装埋件系统,通过液压系统提升导轨。导轨就位后拆除下部埋件挂座,以备周转使用。以导轨系统为依托提升支架系统至指定高度后合模,经测量复核无误连接对拉螺栓,浇筑混凝土。这个过程需要精确控制和操作,以确保模架的稳定性和安全性。在模架爬升的过程中,需要时刻关注埋件系统的安装和固定情况,确保导轨系统的稳定性和精确性。同时,合模时需要仔细检查对拉螺栓的连接情况,确保混凝土浇筑后的质量和安全性。

### 2.3 内模施工

横隔板及墩顶实心段施工前埋设埋件,加焊钢托座,铺设分配梁,在分配梁上搭设钢管支架、铺设底模并在其上绑扎钢筋骨架、浇筑混凝土。托座、分配梁、支架及底模留在墩身内不再取出。

内模与外模板均采用了木工字梁钢木组合体系模板,这种模板具有高强度、耐久性强、易于加工等优点。内模施工前,为了方便物料的堆放和操作,我们搭设了一个井筒式平台,这个平台不仅提供了工作空间,还可以支撑内模的重量。内模及井筒式平台的提升动力来源于塔式起重机,这种起重机具有高度的稳定性和灵活性,可以精确地控制提升和下降。每节段墩身内模施工完毕并达到拆模条件后,工作人员会将内模吊走,然后提升井筒平台至指定位置并固定。这个过程不仅快速高效,而且可以保证施工的安全和准确性。

然后开始下一节段墩身的施工,这个过程包括吊装内模、铺设底模、绑扎钢筋骨架、浇筑混凝土等步骤。在这个过程中,我们使用了槽钢做背楞来增强模板的刚度和稳定性,同时使用了竹胶板和定型钢模板组合的内模,这种组合可以适应变截面倒角处形状多变的特点,同时也具有较好的强度和刚度,整体性好,方便现场施工。

### 2.4 模架拆除

在墩身全部施工完毕并满足拆模条件后,施工团队可以松开对拉螺栓,通过调节装置将模板向后移动,然后将其拆除并吊走。接下来,他们需要依次拆除三角支架、导轨、预埋系统及液压系统,最后将剩余的支架系统吊走。所有构件都会通过塔式起重机进行分组落地,并被分类堆放整齐。整个过程需要严格遵守施工规范和安全操作规程,确保施工质量和安全。

## 3. 施工中存在的问题

### 3.1 施工前期准备不足

在进行高速公路桥梁薄壁空心墩施工之前,施工团队需要根据项目的实际情况来制定出符合施工团队要求的高质量施工方案。但是,此项工程建设周期较长,一些外在因素难以保证施工方案的有效实施。在公路工程建设过程中,出现频率较多的问题便是工程建设实际情况与设计方案不一致,比如施工材料价格的变动会影响施工成本,价格不断提高的同时,会使得公路施工总成本持续上升,最终会导致了整个建筑造价上升。

### 3.2 人员综合能力有限

我国高速公路桥梁薄壁空心墩施工涵盖了多个工程项目,不过一些施工方的现场施工不同环节衔接性不强,出现这一问题的关键是施工管理不足与人员综合能力有限。从施工团队人员构成的角度来分析不难发现,多数的施工团队缺乏专业的管理人员。我国工程建设队伍中的管理者多为非专业人士,缺乏相关的管理经验,无法取得较好的管理效果。导致了公路施工的管理水平持续下降,并没有真正地发挥出其实际的管理功能和价值。

## 4. 高速公路桥梁薄壁空心墩施工质量控制策略

### 4.1 加强质量监督

利用 BIM 技术联合上级设计单位,结合实际勘察数据模拟工艺技术、施工方案。通过多次试验,完善技术参数和数据,指导现场施工,提高施工质量和效率,避免管理问题。在现场管理方面,遵循上级管理制度,组建专门的施工巡检小队,定期检查施工节点。采用现代化技术手段,如物联网、大数据,进行智能化管理。实时监测施工现场的数据和情况,及时发现问题,提高施工效率和质量。与合作伙伴共同开发 AI 工作助理,更好地辅助现场管理。

### 4.2 完善管理制度

根据施工现场的实际情况,灵活调整管理制度,适应不同的施工环境和条件。制定相应的规章制度和政策法规,确保可行性和有效性。健全施工管理制度,提高完备性、客观性和科学性,更好地适应施工现场的实际情况。

### 4.3 提升内部人员综合素养

定期开展培训工作,提高管理人员和施工人员的工程质量意识和突发事件防范能力。协同巡察队伍进行安全评价,及时发现质量隐患并解决问题,确保项目稳步运行。

### 4.4 明确施工质量控制要点

严家河右线大桥和左线大桥是一座跨越河沟的重要桥

梁。上部结构采用预应力砼(后张)简支T梁,实现桥面连续。下部结构采用柱式圆墩、空心方墩、柱式及肋板式桥台,所有桥墩和桥台都采用了桩基础。其中10#墩是全桥最高的墩,高度达到77.935米。在施工时采用了爬模方法。在设计上考虑了河流的冲刷和防洪能力,同时考虑了行人和车辆的通行需求。这两座大桥的建成将极大地改善当地交通状况,促进区域经济发展。

### 5. 结语

综上所述,新时期下探索高速公路桥梁薄壁空心墩施工技术及质量控制要点,利于施工单位把控内外在要素,确

保工程质量。因此,施工单位需要深入探索施工技术,随后从多角度入手做好制度、人员能力保障,确保工程顺利进行,在质量控制要点,则需要施工单位结合实际,分析可能存在的问题,并针对问题落实有效的改善措施。

### 参考文献

- [1] 郭静. 桥梁工程薄壁空心墩施工技术研究 [J]. 工程机械与维修,2022(04):188-190.
- [2] 王乐宁. 浅谈薄壁空心墩施工技术及安全措施 [J]. 石家庄铁路职业技术学院学报,2022,21(04):41-45.