

# 桥梁工程中悬臂现浇箱梁挂篮法施工技术探讨

王直平

杭州市交通工程集团有限公司 浙江 杭州 310000

**摘要:**现阶段,伴随着近些年我国建筑工程行业发展趋势蒸蒸日上,我国桥梁施工领域也获得了飞快的高速发展,悬臂现浇箱梁挂篮法是十分重要的预制箱梁施工方法,此方法是将梁分为若干个部分,在施工中选用挂篮悬臂对称性施工。可是在桥梁施工的过程当中,悬臂现浇箱梁挂篮法施工技术不断涌现难题,在这样的情况下,施工效果是十分重要的,这也是会直接关系到最后的操纵结论之一的重要因素。文中致力于简略剖析悬臂现浇箱梁挂篮法技术应用于桥梁施工工程建筑之中,希望可以为相关工作者提供参考。

**关键词:**桥梁工程;悬臂现浇箱梁;挂篮法

引言:伴随着社会经济的高速发展,大众的出行频率持续提升,对公路建设的需求越来越高。尤其是需多建大跨度公路桥梁,摆脱地区限制,超越江河湖泊。这为大跨度公路桥梁的施工增强了难度系数,施工技术水平又上一个台阶。在这个基础上,我国展开了自主创新,使施工技术方向慢慢转为大跨度、新技术应用的方向,对于悬臂立交桥的施工特性,选用大跨度连续梁桥的施工控制措施进行了详细研究与探索。此方法不但给预制混凝土连续梁桥增添了地应力解,又为后续工程带来了具体指导,在所有施工工程中品质运用获得了很好的效果。

## 1 工程简介

望星大桥桥梁中心桩号为:K17+091,桥梁起讫桩号为:K16+884.180~K17+299.52,桥长415.34m,上部结构桥宽10.0m。第一联和第三联采用跨径2×30m预应力砼T梁,简支变连续结构。第二联采用76+140+76连续刚构桥,箱梁断面全宽10.0m,采用单箱单室截面,跨中梁高3.3m,墩顶梁高8.3m,主梁梁高变化及底板板厚变化采用1.8次抛物线,悬挑翼缘宽2.0m。根据施工阶段划分,上部结构共分为20个节段。主桥3#墩、4#墩墩顶0#块顺桥长11.0m,横桥向底宽6.0m,顶板宽10.0m,翼缘板悬臂长2.0m。单箱室结构,底板厚1.5m,顶板25—80cm,纵向腹板厚100cm,顺桥向箱梁悬出墩身2.5m。箱梁顶面设向外2%的双向横坡,通过顶腹板横坡形成,箱梁底板横向保持水平,桥梁纵坡为-2.8%。

## 2 悬臂浇筑法的概述

悬臂浇筑法利用桥墩两边设定的单一作业平台,融合一部分横截面,用均衡固支梁在桥墩内浇制混凝土,与此同时增加推力。机器设备大多为一对活动挂篮施工,钢筋锚固固定不动,与桥墩端部产生活动总体一部分,其他部

分用模板工程,钢筋连接,混凝土固定不动<sup>[1]</sup>。

## 3 施工准备

### 3.1 施工场地及道路准备

施工现场有一条7m宽砼人行道从田柯线能够直通3#墩、4#墩,交通便利,且3#墩右边大约2500m<sup>2</sup>硬底化场所适合于工业设备放置、材料堆放及其钢筋加工机械等,彻底可以满足挂篮施工施工的必须。主墩施工现场在3、4号墩处各配备1台建筑塔吊和1台电梯轿厢及1台地泵,用以工作人员、原材料、混凝土等垂直运送。

### 3.2 水电准备

施工自用水由十八都坑就近原则连接,并安装相对应设备把水引进在各个工区,并且于施工区设定储水设备。各个部位按实际需水量的差异各自选用不一样供水设施。现场配备1台400KVA变压器以适应施工用电量的需要。

### 3.3 技术准备

(1)安排专业技术人员对现场的施工地质环境水文水利情况及施工标准开展充分了解。

(2)工程项目充分交流建议,召开计划方案研讨会,促使确立的施工计划方案可以融入现场具体情况,并能在后期施工中进一步实施及时。

(3)在开工前安排专业技术人员努力学习安全性重点施工计划方案,对挂篮施工施工操作人员开展施工安全技术交底,而且每日开工时进行班前技术交底。

### 3.4 测量准备

(1)早期先向基准点开展合理安排,立即安排测绘人员对工程项目的基准点进行复测及输电线布置。

(2)由总工程师对精确测量组对于挂篮施工施工计划方案开展安全技术交底,确保测绘人员对挂篮施工施工及设计方案具备深刻认识,以良好的开展现场施工测

绘工作。

(3) 施工前对每一个检测仪器开展全面体检、校准, 针对不符合检测精度的设备完成取代拆换, 降低精确测量仪器误差。

### 3.5 试验准备

(1) 购买、配备与项目工程相符的试验、测试仪器, 创建、完善试验设备台账, 定期开展维护保养、维护保养, 确保机器的完好无损。

(2) 做好早期原料入场质检工作, 对上车的砂石、建筑钢筋及其挂篮施工机器设备各零配件等辅材的品质开展严格监督。

(3) 对每一个试验仪器设备进行检验、校准。

## 4 桥梁工程中悬臂现浇箱梁挂篮法的施工分析

### 4.1 挂篮悬浇段施工

挂篮长度按悬臂式灌浆的主要段距离设计方案, 挂篮横剖面的布局在于桥梁的宽度以及横剖面设置。假如公路桥梁横截面为单箱型构造, 能用挂篮开展全横截面施工。预制箱梁为多箱设计原理时, 为了能让挂篮在施工环节中具有一定的协调能力, 也可采用好多个挂篮独立施工。挂篮设计荷载可以分为六类。依据施工各部位环节, 可以分为模版净重、振捣力度净重和震动力、施工工作人员荷载、液压千斤顶、汽油泵净重、较大按段混凝土重量、挂篮自身重量6类别。应依据施工标准的改变开展不同类型的测算。挂篮要具有较强的稳定性和可靠性, 不但要了解高处作业所需要的安全性能, 还要考虑到载重要素。

### 4.2 挂篮的制作安装

最先制做挂篮时, 必须按照设计图纸的结构尺寸、技术标准、原材料对挂篮里的各部位再加工, 并且不要随便更改定制的规定, 切勿拆换原材料。生产加工结束后, 工厂工人将挂篮拼装联接, 进行挂篮的结构测试。其次组装挂篮。精确测量并释放该段现浇板, 用素描排线排出来预制箱梁线、承重梁线、顶端定位线。RTK和垂直线就是用来相互之间检查的项目。操纵主桁架安装目标和挂篮走行后的中心线部位, 搭建纵向走行滑轨。用起吊设备吊起来主桁架, 向中间连接轴力梁, 轴力梁与纵向预应力钢筋联接, 对各个锚固筋增加锚固力。拼装主桁架横着固定杆, 采用暂时固定不动对策确保主桁架可靠性后, 组装前后左右承重梁和丝杆。施工环节中, 挠度主要是由梁段混凝土自重和其它施工荷载造成, 其次挂篮变形。为了能清除挂篮非弹性变形, 精确测量挂篮的弹性变形, 认证挂篮的承载力。拼装后, 预压处理荷载必须为公路桥梁重量1.2倍<sup>[2]</sup>。

### 4.3 预压挂篮

挂篮组装结束后, 为了能检验挂篮自身的性能安全系数, 克服了构造非弹性变形难题, 以弹性变形曲线图为主要参数, 为桥梁工程施工给出的数据支撑点, 保证施工过程中质量以及安全性。因而, 在望星大桥挂篮预压时, 必须采用液压千斤顶作为反支撑点。预压之前先布局监测点, 一侧布局监测点时, 在挂篮前上梁垂直方向、后锚梁垂直方向、前下梁垂直方向设定12个测量点。次之, 公路桥梁自身重量、模版能接受的荷载、施工过程中的荷载(包含工作人员以及各种机器等)。科学合理明确道碴里的总重, 明确预制块混凝土的实际总数。与此同时考虑到工程施工阶段的天气情况, 避免降水浸泡提升荷载。望星大桥施工过程中, 梁的较大净重为2 # 块, 具体容积为41.7 m<sup>3</sup>。测算各液压千斤顶能承受的较大作用以96.66 t。

### 4.4 挂篮行走及移位

在公路桥梁挂篮悬壁施工过程中必须要先张拉、预压处理梁里的建筑钢筋, 再拆卸模板。拆卸底模后, 外滑梁用锚索在框架侧边开展钢筋锚固, 支架时后托梁用起重器在侧边开展悬架。将在最多混凝土垫块同样长度轨道铺装在场现浇混凝土好位置, 并与原来轨道开展电焊焊接, 保证其轨道的全面性。在运动挂篮的过程当中, 将滑梁所需要的起吊点扣架立即在场现浇板预留洞部位开展组装, 从而提升梁桥的稳定及提高抗压强度。

### 4.5 梁段循环施工技术

施工过程中具体的构造情况会偏移事先测算, 所以一定要任意开展更改, 开展观测站的确认和精确测量中心线、基准点工作。应该根据不同阶段及流程不同类型的挠度转变, 逐渐进行各挠度曲线的按段, 以确定各节段外缘工程施工所立实体模型, 订出理论计算值。而相对应监管企业也应依据评测材料以及关键点程序执行调整考评。

### 4.6 安装钢筋以及模板

绝大多数情况下, 预应力管路和定位钢筋安装与钢筋绑扎工作中一起进行。布置预应力管路时, 必须使用胶布密封性锚索和金属波纹管连接及接头部位, 密封性注浆管喷头部位, 将注浆管与钢筋绑扎坚固, 并把衬管竖直插进金属波纹管内。那样, 在场现浇混凝土施工过程中就必须避免震动所引起的注浆状况。在预应力管路的遍布和安装流程中, 应依据施工设计的具体实施方案设定放出口和放出口。底版和梁端区域内的建筑钢筋和预应力组束由工程师查验并准许梁端模板安装时开展。按设计标准开展钢筋绑扎, 在预应力管道中组束支

撑力索锚固板, 弥补挂篮施工设计方案预埋件孔<sup>[3]</sup>。将防护栏区域的预埋件钢筋与翼缘板区域的钢筋绑扎在一起, 确保平屋面最好地区有规格最理想的污水检查井, 有利于工人左右及设备施工运送实际操作。

#### 4.7 混凝土的浇注控制

桥梁橡胶支座竣工并确定后, 应开始浇筑混凝土。浇筑混凝土时, 首先把握对称和平衡的标准, 便于浇筑后公路桥梁能够更好地应用。随后浇筑时, 从两边开始, 渐渐地往正中间浇筑。总体浇筑时, 务必沿桥一次浇筑。浇筑混凝土时, 可阶段性垂直开展, 应充足操纵每层之间浇筑间距, 防止与周边钢架结构触碰。现浇混凝土基本上完成后, 保养混凝土土, 则在表面浇适量水做到保温补水效果, 则在表面遮盖草垫子做到保温补水效果, 一周左右就可以消除。

#### 4.8 挂篮的拆除

挂篮拆卸应在有关梁段施工结束后开展。一般挂篮落地后, 挂篮上端预制构件和主桁架结构避免到正常值范围后拆下来。

#### 4.9 线形控制

依据图纸设计规定, 施工早期应用心核查各个阶段线型操纵设计标高, 与此同时操纵悬壁线型, 综合考虑悬壁尺寸和挂篮净重。配置高精度RTK和水准仪机器设备进行检测, 紧密配合第三方检测对公路桥梁线型开展检测。唯有如此, 才可以在建设中调节违和。在固支梁浇筑环节中, 务必及时完成精确测量任务, 认真总结预应力钢筋状况, 掌握环境温度很有可能带来的影响。精确测量辐射源时, 同一环节必须同样的标高, 能有效确保关闭精密度和电桥电路线形。挠度操纵会影响到关闭精密度, 因而在降低挠度时, 应该根据检测模块给予几个实际值设置预拱度。准挠度变形观测, 可采取三种水准测量精度级别要求及观察方式进行检测, 精确测量超过 $\pm 1$  mm的挠度值。一定要注意拉伸应变观测站的铺设位置和方向拉伸应变系数的观察时长。施工中在某个地区浇筑后, 立即观察这个区域的挠度, 并依据结果调节下一阶段的施工<sup>[4]</sup>。

#### 4.10 合拢段施工

T构悬浇施工结束后, 需马上开展全桥工作, 合

拢施工程序流程繁杂, 作业人员需要注意以下几个方面: 先跨边后跨中顺序排列合拢段施工。底膜和侧膜系统用挂篮进行, 并且前移至位并用精轧螺纹钢反吊在梁体两边。随后, 挂篮在施工前撤离。混凝土浇制结束后, 两边跨合拢段开展预应力张拉, 边拆卸边跨挂篮和刚度框架。侧支撑架跨中间合拢段施工前拆卸。跨中合拢段混凝土达到设计要点后预应力合拢, 拆卸挂篮和刚度框架, 进行合拢。依据工程项目详细情况, 合拢段施工还应注意下列重要环节。最先, 组装并取出挂篮和模板。结构完成后, 请取出闲置的挂篮。跨合拢段施工时, 请灵活运用直线段模板。一般采用挂篮模板进行中区合拢段施工。请于合拢段两侧设定用以固定不动挂篮的底模服务。下来必须临时锁住密闭的混凝土。由于一些外界环境的作用, 混凝土很可能发生某类病虫害。选用预拌砂浆方法来确保混凝土对弯距和剪应力节点承载能力。与此同时使设计方案要求与工作温度相互适应, 有益于使悬壁端更为平稳, 确保施工工程项目总体品质。

结束语: 总的来说, 在公路桥梁挂篮悬臂浇制施工的过程中, 每一个施工环节都存在必定的联络, 如果其中一个环节出问题, 都对工程项目的整体品质造成非常大的损害。悬臂浇制法是桥梁工程施工不可或缺的一部分, 其施工的技术水平高低会立即影响桥梁工程的整体品质, 为避免一切安全生产事故出现在了公路桥梁施工中, 有关部门及施工公司一定要重视挂篮悬臂浇制施工技术, 并且需要依据施工当场实际情况及本地气候条件、地质环境等因素, 在挑选与其相匹配的施工技术, 从而提高技术水平, 这样才能保证桥梁工程的整体品质。

#### 参考文献:

- [1]孙新海,赵东升,刘红芳.悬臂现浇箱梁挂篮设计与反力预压技术研究[J].公路,2020, 1(5):90-93.
- [2]陈大伟.论桥梁挂篮悬臂浇注施工技术的应用[J].公路交通科技(应用技术版),2020, 2(4):80-83.
- [3]杨辉.钢筋混凝土拱桥悬臂浇筑倒三角挂篮设计与施工[J].施工技术,2021,46(3):102-106.
- [4]林荣光.大断面连续箱梁悬臂施工挂篮线形控制技术[J].公路交通科技(应用技术版),2020,12(1):80-83.