

# 公路桥梁连续钢构梁技术

程强

(山西路桥第七工程有限公司 山西晋城 048000)

**摘要:** 桥梁建设环节,为解决大跨度跨越以及复杂地理条件产生的施工问题,提升桥梁施工的进度与质量。依托某桥梁工程项目为例进行深入分析,从挂篮选型、桥梁墩顶 0#与 1#块方面,详细论述连续钢构梁技术的主要施工方法。研究表明,桥梁工程施工时,通过连续钢构梁将多个钢构件连续连接而成,形成一种整体结构,能够通过平台构建实现混凝土工程的快速角度,保障施工周围。

**关键词:** 桥梁工程;连续钢构梁;悬臂浇筑

## 引言

在桥梁建设过程中,连续钢构梁技术是一种利用钢材结构的桥梁建设方法,通过将多个钢构件相连形成连续结构,以跨越较大跨度的河流、峡谷或道路等地理障碍。这种技术相对于传统的桥梁建设方式,如悬索桥或梁式桥,具有一系列显著的优势。连续钢构梁可以减少桥梁的支座,降低了工程的地基要求,减轻了地质地形条件对工程的限制。因此,对连续钢构梁技术进行分析,能够为桥梁工程开展奠定基础。

## 1 工程概述

某高速公路项目中包含多座大型桥梁,其中一座特大桥的主桥应用三跨预应力混凝土连续钢构桥梁,跨径为 146+256+146m。主桥箱梁节段划分从 0~33#块,除 0#、1#和边跨 32# 合龙段、33# 现浇段采用搭设方法进行施工,其他都应用挂篮悬臂浇筑的方法。

## 2 桥梁工程连续钢构梁技术应用

施工工艺流程如下:

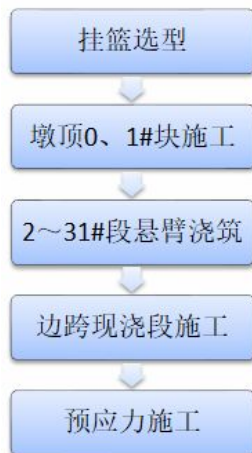


图 1 连续刚构桥梁施工流程

### 2.1 挂篮选型

在本次桥梁施工中,结合以往工程的经验选择合适的挂篮类型,以满足现场施工的标准要求。经过综合对比,发现应用菱形挂篮结构可以提高施工的效率和质量,各方面的性能指标

完全达到要求。在该挂篮结构内,主要的组成结构是主构架、底模平台、模板、悬吊系统、锚固结构、走形系统等,总重量不超过 140t<sup>[1]</sup>。

### 2.2 墩顶 0、1#块施工

墩顶混凝土现场施工中,按照要求预埋牛腿结构,并且拼装万能杆件,组合形成空中托架的结构,进行托架强度的计算,确定弹性变形的数据,应用混凝土制作预制块,测定弹性变形,为后续的作业施工提供支持。托架不需要设置纵横槽钢的部件,制作分配梁的结构,并且表面设置一层方木,然后再铺设模板结构,进行钢筋绑扎施工,上述结束后进行 0#块的浇筑施工。挂篮底模是非常重要的结构,作为底模施工,而挂篮模板式侧模,中间结构应用墩身模板以及翼缘钢模制作施工,内模应用的是承台大块模板的结构,利用多个小型钢模组合形成整体的结构,应用异形钢板拼接组合形成。在现场施工环节,因为 0#块、1#块的浇筑施工作业量比较大,对于混凝土材料的需求量较多,梁体结构自重高,支架结构必须具备较高的承载性能,稳定性符合标准,所以现场综合分析后选择使用现浇支架的作业方式,不需要在墩身结构内安装预埋件,避免造成钢模结构的损坏。先在承台表面设置钢管桩,并在上部安装贝雷梁,根据要求进行水管支架的施工<sup>[2]</sup>。外模板执行设计方案的要求,采用大块钢模板的形式,并进行拼装施工,组合成为整体结构。0#块的浇筑分为三次进行,按照 8m、4m、4m 的高度进行浇筑作业,间隔采用施工缝设置的方式。1#块浇筑一次完整,达到整体性的要求。

### 2.3 2~31#段悬臂浇筑

每一个梁段的模板根据设计方案要求进行线形的调整,执行技术标准,并根据对称的原则进行“T”构件的安装。应用输送泵进行混凝土材料的运输,其他材料应用塔吊完成,人员通过电梯上下。预应力张拉执行设计方案和工艺要求,执行现场规范化操作的标准,悬灌梁体的线形加强控制,应力处于合理的范围内,随时掌握各项数据信息,监控现场施工技术参数。施工过程中,解除挂篮与导梁的后锚结构,并将底模与底板的后锚系统拆除,菱形桁架通过牵引系统移动到规定部位上,后续施工作业顺利的完成。根据工艺标准要求,底模、外侧模与

菱形桁架同时移动到规定部位,并进行导梁的锚固施工,达到连接的标准要求。在两侧模安装到位之后,进行安装精度的调节,加强各项参数的记录,并应用钢筋绑扎施工连接成为整体结构。预应力张拉结束且压浆施工完成后,将模板拆除掉,重复上述各项工序,反复循环施工,直到最终各个梁段部位都浇筑完成<sup>[1]</sup>。

#### 2.4 边跨现浇段施工

连续钢构梁技术是现代桥梁工程中一项极具潜力的技术创新。为了解决传统桥梁建设中的挑战,工程师和研究人员一直在探索新的解决方案,其中边跨现浇施工技术引入就是其中之一。这一技术的引入允许桥梁的部分建设在水体内进行,创造了更大的跨越能力,降低了环境干扰,并提高了工程效率。在边跨现浇施工技术中,关键元素之一是钢管的应用。这些钢管被用来连接桥梁的各个部分,形成一个连续的整体结构。这一过程需要高度精确的工程技术,确保每个钢管的位置和连接都符合设计规范。钢管的振动锤处理是确保地基的牢固性的关键步骤。通过振动锤,钢管被嵌入地基深度,以确保其承载参数合格,提供足够的支撑。另一个关键元素是贝雷架和支架的安装。这些结构的应用有助于保持整个工程的稳定性和坚固性。在这一过程中,上部结构的形式与下部结构相同,确保整个桥梁的一体性。在实际建设中,为了提高工程效率,通常采用大块钢模板方式施工,这意味着将大块钢模板组装成整体模板结构,以加速施工进度<sup>[4]</sup>。

#### 2.5 合拢段施工

边跨合拢施工作业极为重要,属于关键的工序,需要先进行挂篮结构的改装施工。对于新旧混凝土的连接部位,进行凿毛处理,并使用高压水冲洗干净,达到洁净的标准。应用型钢将边跨合拢段部位的梁体临时连接,安装符合要求的模板后开始浇筑作业。混凝土结构强度达到设计标准90%后,张拉作业环节需要尽心纵向钢束、顶板钢束的结构施工,按照施工顺序逐步进行施工作业,确保预应力束的施工效果达到标准。中跨合拢施工作业环节,将两套挂篮拆除施工,并且左右各留一套。合拢段施工中,通过千斤顶顶推施工作业,开展临时固结施工。在模板安装之后,对结构尺寸进行检查,达到精度的标准后,再进行现场的浇筑施工。混凝土结构强度超过90%后,先进行中跨锚固部位的张拉施工,刚性连接逐步解除之后,开始张拉剩余结构的纵向钢束,满足现场的作业标准<sup>[5]</sup>。

#### 2.6 预应力施工

在本次工程的施工环节,桥梁的预应力施工主要是从纵向、横向、竖向等方向进行现场施工,纵向、顶板应用钢绞线张拉,而竖向预应力应用螺纹钢筋张拉施工,各个部位的结构性能符合要求。在现场施工的环节,根据安装、施加预应力、压浆封锚的工序开展施工作业。预应力管道应用金属波纹管制作,采取真空压浆施工工艺方案。预应力筋下料施工极为重要,采用专业的下料台座开展进行,结构尺寸精度合格,各个部位没有

损坏等严重的问题。纵向钢筋孔道比较长的情况下,现场应用三通或者多通管进行压浆施工,穿束施工需要穿越专用的通道,各项工具正常的使用。张拉施工必须严格控制吨位参数,消除张拉力造成的不利影响,并且根据同步张拉标准进行。

### 3 悬灌梁的线型控制

(1)通过设备随时观察现场的点位参数,将测量点位主要布置在截面部位上,随时掌握截面参数的变化,分析应力变化规律,为后续施工提供基础。应力计安装到主筋结构上,测试导线直接引入到混凝土结构表面,做好各项数据记录。(2)观测挠度的环节,设置测点的位置,掌握挠度变形资料,避免给桥梁运行带来不利的影响。每个节段中设置2个高程观测点,采取对称设置方式,并随时掌握挠度的变化情况,绘制箱梁变化曲线,确保端部的合拢段符合工程的要求。(3)温度观测的环节,将测量点位设置在敏感的位置,为挠度参数掌握提供支持。通过收集掌握各个节段的温度变化数据,利用计算机计算确定挠度数据。为了准确的掌握箱梁截面内外温差以及截面中温度变化的情况,掌握分布数据信息,加强观测点的温度观测,随时掌握温度变化的规律。测量点位设置在T构中温度变化基本相同的部位上,5号主墩与T构悬臂进行温度测试,总计布置两个截面12个点位温度测量。(4)混凝土结构的弹性模量、容重等参数的测量极为重要,现场取样检测,利用万能试验机进行检测,分别测量3d、7d、28d龄期的参数值,绘制时间变化的曲线。容重测量需要现场取样,实验室采取常规方法测试,获取准确的数据信息。(5)钢绞线管道摩擦损失检测极为重要,确定准确的预应力参数,进而保证结构的性能合格,后续投入使用后不会造成任何影响。

### 4 结语

连续钢构梁技术作为一种现代桥梁建设方法,为高效、安全、可持续的桥梁解决方案提供了新的途径。它的优势在于跨越大跨度地理障碍,减少地基要求,提供更大的通行空间,以及减轻交通干扰。未来,在桥梁建设环节还要重视连续钢构梁技术的深如研究,结合国内外前沿技术,并且重视施工工艺与现场优化,保证该技术的价值能够发挥出来。

#### 参考文献:

- [1]罗太原.探究桥梁施工中连续钢构梁技术[J].工程建设与设计,2017(13):188-189+192.
- [2]余健雄.悬浇连续钢构梁桥施工质量控制[J].低碳世界,2017(14):232-233.
- [3]王继帅.高墩大跨度连续钢构桥施工技术分析[J].中国高科技,2022(12):62-64.
- [4]任革福.装配式钢桁-混凝土组合连续刚构桥施工工艺[J].交通世界,2021(Z2):179-180.
- [5]郭重阳.连续刚构桥上部结构施工方案比选研究[J].公路交通科技(应用技术版),2018,14(02):216-218.