

预应力混凝土连续梁桥施工控制分析

王 勇* 朱利国

中国建筑第七工程局有限公司, 河南 450000

摘 要: 预应力施工优势明显, 能够显著提高桥梁的强度及承载力, 在桥梁行业应用广泛。本文重点探讨了预应力混凝土连续桥梁施工的技术要点, 并提出了相应的施工控制措施, 以期为相关人员提供参考。

关键词: 预应力; 混凝土; 连续梁桥; 施工控制

Analysis on Construction Control of Prestressed Concrete Continuous Beam Bridge

Yong Wang*, Li-Guo Zhu

China Construction Seventh Engineering Division. Corp. LTD., Zhengzhou 450000, Henan, China

Abstract: Prestressed construction has obvious advantages, which can significantly improve the strength and bearing capacity of the bridge, and is widely used in the bridge industry. This paper focuses on the technical points of prestressed concrete continuous bridge construction, and puts forward the corresponding construction control measures, in order to provide reference for relevant personnel.

Keywords: Prestressed; Concrete; Continuous beam bridge; Construction control

一、引言

随着我国交通事业的不断发展, 桥梁作为基础设施建设的主要组成部分, 其施工质量直接影响了后期交通的正常运行^[1]。连续桥梁适应性强, 具有较为成熟的施工技术, 已在桥梁行业得到广泛的应用。

预应力混凝土连续桥梁的发展历史已有一百多年, 它结构体系丰富, 应用相当广泛, 具有较大的强度及刚度, 能够应用高强度材料增强结构的稳定性, 且施工技术在发展过程中已趋于成熟, 能够极大地缩短建设工期^[2], 并且为企业创造了极大的经济效益。

二、大跨度预应力混凝土连续梁桥特点

近些年来, 交通运输事业的发展使得桥梁建筑的施工技术得到了极大地改善和优化, 尤其是国内桥梁领域逐渐开始往结构受力复杂的大型桥梁工程建设中推进, 亟需解决桥梁施工中的难点和问题^[3]。其中预应力混凝土连续桥梁是我国桥梁建设中的一个重要内容, 具有明显的结构优势和性能优势。

首先, 预应力混凝土连续桥梁能够在浇筑混凝土时发挥出混凝土的材料优势, 提高材料的利用率^[4]。其次, 该类桥梁的稳定性强, 不易变形, 变形发生时较为平缓。第三, 该类桥梁的伸缩缝小、结构刚性大, 具有较高的安全性。最后, 该类桥梁多采用截面施工方式, 可以使承载力均匀, 抗扭刚度大, 具有良好的动力特性。综上所述, 预应力混凝土连续桥梁结构稳定、材料性能高, 具有较强的抵抗力。

三、预应力混凝土连续梁桥施工方法

预应力混凝土连续梁桥常见的施工方法主要有悬臂施工法、固定支架浇筑法、逐孔施工法, 具体内容如下。

(一) 悬臂施工法

悬臂施工又可以分为挂篮法和无支架平衡伸臂法两个。该方法是利用挂篮进行混凝土浇筑工作, 能够对称地施工并保障施工材料的正常供给, 可以在提高预应力的同时开展连续作业^[5]。悬臂施工法优点众多, 在施工中不会因设备

*通讯作者: 王勇, 1987年11月, 男, 汉族, 河南郑州人, 现任中国建筑第七工程局有限公司中级工程师, 本科。研究方向: 桥梁研究。

或材料影响通行,且能够发挥材料的特性和预应力。值得注意的是,在大跨度预应力混凝土连续桥梁施工中,当遇到跨中弯矩减小的情况,可以适当增加新的支点来提高桥梁的跨越能力^[6]。

随着桥梁的施工越来越受到社会各界的关注,悬臂施工法在施工距离长、结构复杂的桥梁工程中具有较高的应用,是常见的一种施工技术。且该技术具有较高的安全性,施工效率高,具有广阔的桥梁施工应用前景。

(二) 固定支架浇筑法

固定支架浇筑法是指在支架上安装模板,并以此来浇筑混凝土。该方法施工时间较长,但优点也相当明显^[7]。该方法通过浇筑混凝土支架,增强了桥梁的预应力及混凝土强度,且该方法施工操作简单、稳定性强,结构刚性大,尤其适用于交通不便的桥梁工程建设中,在小径跨桥的施工中应用较为广泛。

(三) 逐孔施工法

逐孔施工法是从某一段桥梁为切入点开展施工工作。最常用的方法有移动模架和吊装法。移动模架法是利用搭建在桥梁上的模架开始逐孔操作,而吊装法是在桥梁的某一段开展分孔吊装方式在各孔上开展作业^[8]。

四、钢筋、混凝土、预应力施工工艺要点

(一) 钢筋及预埋件工程

施工前必须对梁桥预埋件及钢筋的加工图纸进行绘制并核验。在钢筋加工的过程中,施工人员要秉着提高钢筋利用率的原则调整加工顺序,提前选好钢筋的型号并先加工长钢筋,再加工短钢筋^[9]。同时,施工人员要在加工过程中反复核对图纸以减少因弯折等因素导致的错误,避免钢筋浪费。做成的钢筋半成品经检查后可以进入下一道施工工序。此外,绑扎钢筋时要根据位置合理调整顺序,控制绑扎质量。绑扎完成后要多次复核施工质量,确保质量符合标准。

预埋件安装也需要根据图纸进行,安装前施工人员要检查预埋件的外观及型号,确保预埋件性能及数量符合施工要求,保证后期浇筑混凝土的工作能够顺利开展。

(二) 混凝土

混凝土多采用集中搅拌的形式,且为了保证在运输过程中混凝土的质量,要合理选择运输工具,待到施工场地后根据施工情况选择汽车泵。在混凝土浇筑前,施工人员要对浇筑设备、照明设备及其他设备进行调试,并对施工材料的质量进行复核^[10]。同时要根据以往建设项目遇到的问题制定相应的应急预案。对方量较大的混凝土,施工人员要提前对浇筑方案进行审核。待0#块混凝土一次浇筑完成后,根据底板→腹板→顶板的顺序开展混凝土浇筑工作。底板浇筑时施工人员要采用漏斗入模的方式从顶板预留的天窗进行浇筑。浇筑完成后要对浇筑口进行封闭,反压模板来降低底板的上拱情况。同时下料口的位置要合理以方便施工人员查看混凝土的密实程度。腹板浇筑时,施工人员要做好振捣工作,安置照明设施以查看浇筑表面的情况,浇筑时要对称进行,避免腹板移动。侧模浇筑时,要将混凝土泵管直接通入腹板顶部钢筋内部。图1为连续梁桥底板浇筑情况。



图1 连续梁桥底板浇筑

(三) 预应力

在混凝土浇筑时,预应力管道通常使用塑料波纹管,因此要格外注意焊接火花的隔离工作,避免火灾发生。在焊

接过程中，要采用一些材料覆盖波纹管以减少管道的破损，且在使用前在内部传入内衬管以减少混凝土渗漏。

预应力施工前，施工人员要核查设计图纸，减少布设错误情况的发生。且在预应力管道埋设时若受到阻碍，应检查是否受钢筋的影响，若有影响调整钢筋的位置。此外，施工人员应提前对管道位置进行定位，减少后期的管道浮动。值得注意的是，施工人员要在施工前控制振捣深度以避免振捣棒对波纹管的冲击而发生混凝土渗漏问题。

五、预应力混凝土连续梁桥的施工控制

(一) 墩顶控制点布置

在施工过程中，要对墩顶控制点进行布设以控制施工。首先要采用精度较高的全站仪确定坐标，其次要测量墩顶高度。待测量数据收集完整后，相关人员要对数据进行分析以保证控制点布设符合施工要求。

(二) 截面控制点布置

连续梁桥的梁体标高是施工的重要参数，因此，施工人员要对合理布设截面控制点。首先，要将短钢筋与周边的钢筋合理焊接；其次，要控制露出箱体钢筋的长度，一般要求长度大于0.5毫米；最后，在顶和底部加设控制点，保证其标高在合理范围内。

(三) 温度及应变的控制

待顶和底部设置了控制点后，施工人员要实时监测施工环境的温度变化，并采取一定的措施以减少温度对施工的影响，提高浇筑质量。

(四) 挂篮的控制

为进一步保证梁桥的标高符合设计规范，要对挂篮进行控制，并对模板进行检测以实时监控挂篮的变化。一般认为，超出混凝土表面5厘米的位置作为标高的检测标准。此外，施工人员应明确梁段立模标高，控制高程误差，浇筑前后的标高变化及挂篮的变化值。

(五) 施工过程控制

除上述具体的控制措施外，为了保证整个连续梁桥的施工质量，要对整个施工过程进行控制。

1. 施工的准备阶段，施工人员要对施工所用的施工设备及机械的参数进行检查，获得准确的数据并计算设备的负荷值及精度，以确保在施工时不会因设备问题造成施工质量降低。
2. 除确保标高及角度符合标准外，要对悬臂的荷载进行控制。
3. 施工人员要严格按照施工设计方案进行施工，以免造成安全隐患，保证施工安全。
4. 施工阶段，施工单位要对施工设备及施工材料进行现场管理，严格控制设备的使用及材料的堆放和保存工作，避免因设备使用不当或材料受损产生的施工质量降低等问题。
5. 在进行大跨度预应力连续梁桥的施工中，要将预应力进行三向分布，控制下料、压浆、张拉及穿束。
6. 施工单位要建立施工现场质量控制监督小组，对施工过程进行监督管理，及时处理施工工作出现可能出现的问题，避免施工安全隐患的发生。下图2为施工流程图。

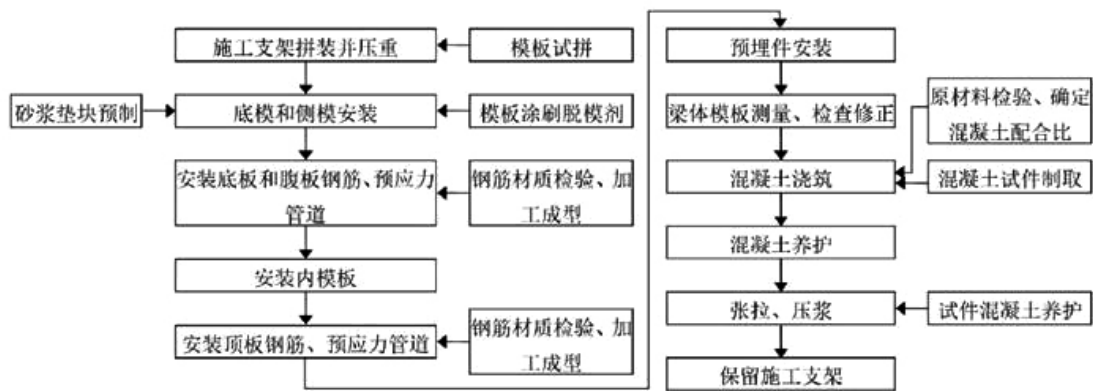


图2 施工流程图

六、结语

综上所述，在进行预应力混凝土连续梁桥施工中，施工人员要严格按照施工图纸进行，发挥自身的专业优势，积

极吸纳优秀的施工技术及手段,对施工过程中的钢筋、混凝土浇筑、预应力布设等内容进行控制,并做好各项控制点的布设,把控整个施工过程的施工质量,并对施工过程进行实时监控、管理,减少施工安全隐患等的发生,提高施工质量,保证整个桥梁工程的顺利进行。

参考文献:

- [1]施嘉,吴淦,兰军.大跨度混凝土箱梁桥竖向预应力张拉工艺研究[J].四川水泥,2021(06):263-264.
- [2]王莉嘉,崔艺潇.预应力混凝土连续箱梁超限裂缝的可靠性分析与现场监测[J].交通世界,2021(15):39-40.
- [3]戴志成,钟新谷,赵超.框架效应对预应力混凝土箱梁桥顶板横向预应力储备的影响分析[J].湖南工程学院学报(自然科学版),2021,31(01):80-84.
- [4]常智慧,乔文庭,马鸣谷,哈图.基于全桥荷载试验的预应力混凝土箱梁桥承载力评估[J].黑龙江工业学院学报(综合版),2021,21(03):94-100.
- [5]王俊辉.大跨度预应力混凝土连续梁桥支座顶升监控技术研究[J].城市道桥与防洪,2021(03):117-119+18.
- [6]殷树芳,孟繁伟.用于古旧混凝土梁桥预应力加固的电加热技术研究[J].工程技术研究,2021,6(05):145-146.
- [7]戚国骐.大跨度波形钢腹板预应力混凝土连续箱梁桥施工质量控制[J].质量与市场,2021(05):53-54.
- [8]丁毅,孙晓珍.摩擦摆支座在大跨预应力混凝土梁桥抗震设计中的应用[J].山东交通科技,2020(06):11-14.
- [9]王洪涛.高速公路预应力混凝土连续箱梁桥火灾后承载能力评定[J].北方交通,2020(12):25-28.
- [10]黄颖,许永吉.既有预应力混凝土梁桥现存预应力影响参数分析[J].四川轻化工大学学报(自然科学版),2020,33(06):83-90.