

文章编号: 1005-0523(2007)01-0047-02

高效低价的钢管混凝土拱桥吊装施工方法的研究

李睿¹, 杨智本², 高建波²

(1. 昆明理工大学建工学院, 云南 昆明 650224 2. 玉溪市规划设计院, 云南 玉溪 653100)

摘要: 提出了采用无极绳天线吊装拱肋钢管, 然后利用拱肋为支撑吊装横梁的钢管混凝土拱桥吊装新方案. 并结合实例证明采用此种方案吊装, 可以减少吊装重量, 节省吊装费用.

关键词: 钢管混凝土拱桥; 吊装方案; 拱肋支撑

中图分类号: TU37

文献标识码: A

1 钢管混凝土拱桥施工方法简述

钢管混凝土拱桥由于其具有充分发挥材料的性能、节省造价、施工方便, 适用于无支架施工等特点, 在全国范围内已成了大跨度拱桥建设的首选桥型.

钢管混凝土拱桥的吊装很多种, 其中不乏优秀的吊装方案, 但很多都是局限于某种具体的地形条件, 不能通用. 国内早期在拱桥无支架施工中主要采用缆索吊装法, 可以适用于各种地形条件, 但是缆索吊装的吊装能力有限, 一般在 30~40 t 以下^[1], 且随缆索跨径的增大, 吊装能力的提高越显困难. 对于桥面较宽的大跨径桥梁来说, 其横梁的重量往往非常大, 采用缆索吊装难度很大, 很不经济. 因此研究一种通用的, 能够适用于桥面较宽的大跨度钢管混凝土拱桥的吊装方案是非常必要的.

2 拱肋钢管吊装

2.1 钢管的分段

由于预制段形成后, 在吊装过程中拱段几何状态难以改变, 故需对拱段的无应力加工状态作出正确预测, 且预制吊装施工系通过多段拱肋在空中组装而定完成的, 在什么样的状态下进行拱段接头处理以及处理到什么程度将直接影响成拱状态; 另外, 因空钢管重量较轻, 在吊装时应根据吊装能力尽量少分段, 以减少空中组拼焊接和焊接残余应力.

2.2 钢管的吊装

拱肋吊装过程中, 必须保证拱肋钢管的稳定性和拱轴线的线型. 吊装的要点是: 在先将空钢管按拱轴线曲线的要求分段制作好, 然后通过缆索吊机将预制空钢管拱段吊运至安装位置, 利用扣索对各拱段作临时固定, 直至合拢段. 对各拱段进行轴线调整实施全拱合拢, 最后安装拱上结构. 采用缆索吊装的方法, 其缺点是在拱肋形成前, 结构呈多铰状态, 所以起纵横向稳定性很差, 因此需要尽快将拱肋钢管成拱.

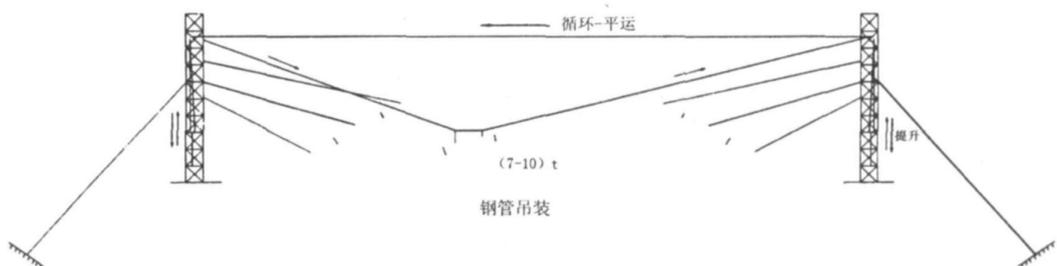


图1 利用无极绳天线系统吊装拱肋钢管

收稿日期: 2006-12-18

作者简介: 李睿(1974-)男, 江西永新人, 博士研究生, 主要从事桥梁防灾减灾研究评估等.
(C)1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

本方案拱肋钢管的吊装,采用类似缆索系统的环状封闭的无极绳天线系统,以小吨位(5吨)卷扬机作动力,轻型塔架支撑,钢管吊件的水平运输以无极钢绳的周向运动实现,竖向运输以塔架上的竖向滑车组收、放实现,吊装布置如图1所示意.在吊装过程中,应注意随时监控拱肋的变形和位移,确保拱轴线与设计拱轴线吻合;且适当设置扣索以增加拱肋的稳定性.

2.3 拱肋钢管吊装要点

1) 如因桥面较宽,而需要采用三根以上拱肋,为使拱肋成功后的各部分高程符合设计要求,横向拱肋应对称进行吊装.一般先吊装两边肋,再吊装中肋.

2) 拱肋吊装就位后,扣挂于索塔上,经校正(包括先期安装各段)标高后,立即焊接.

3) 吊装时对每一工序都要进行标高观测,并随时校正.观测和校正均取合拢温度进行,本桥吊装合拢温度按设计要求为 16°C ,如设计无规定,则宜选用温度相对稳定的时段合

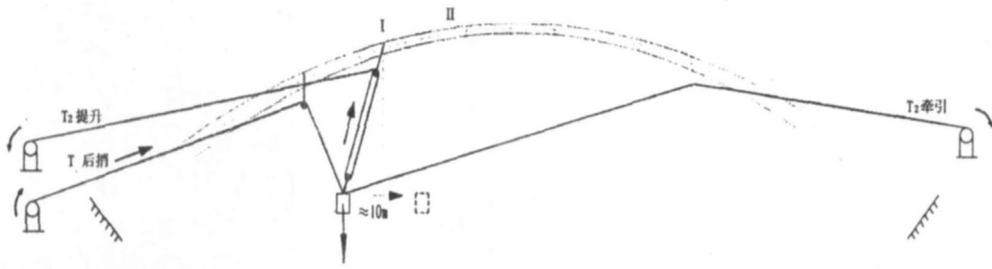


图2 利用拱肋为支撑吊装横梁

其工艺原理,即T1滑车组为横梁的提升系统;T2为水平移动系统.根据设备能力,确定水平荡移的角度 $\leq 17.5^{\circ}$,相应的移动平距为(10~12)m;滑车组竖直提升,可根据设备能力决定.当完成了工序I后,将横梁交付到工序II的提升滑车组上,继续荡移,循环移动.

3.2 桥道板安装

桥道板(含主跨及引孔)安装利用无极绳天线系统完成.

4 工程实例

本文的施工方法已在四川省洪雅县青衣江大桥的施工中得到应用,经济效果明显优于其它比较方案.

四川省洪雅县青衣江大桥为中承式平行肋钢管混凝土拱桥,计算宽径 $L=100\text{m}$,主拱圈为三管变截面悬链线拱,桥面最宽处为 16.5m .最重的横梁重 70t .最初拟采用缆索吊装,但因考虑到吊重太大,吊装费用多达 200万元 .因此,决定改用本文的方法吊装.

改用本文方法吊装时,先利用无极绳天线系统吊装主肋钢管.具体是先将下面两根钢管分段拼装后吊装,待下面两根钢管吊装完成后,上管直接在已经成拱的两根下管上铺设焊接,并在拱肋上预设吊点.待两根拱肋都已吊装成拱后,接着泵管混凝土.混凝土初凝时间一过,即可进行横梁的吊装.

改用本方法吊装后(无极绳天线系统的最大吊重仅 7吨)总

拢.

2.4 横撑的吊装

考虑到如果横撑结合拱肋组拼吊装,吊装重量太大,故采用临时横撑固定拱肋,永久性横撑单独吊装.

横撑吊装(对拱肋加载)顺序,将根据设计计算并结合拱肋实际线形确定.

3. 横梁吊装及桥道板安装

3.1 横梁吊装

对于宽桥,横梁重量非常大,有的甚至达到 100t 以上,吊装十分困难.但考虑到其时拱肋已经形成,而成桥后横梁及桥面系的重量都是由拱肋承担,因此可以考虑在拱肋形成并且管心混凝土泵管完成后,以拱肋为支承方式直接吊装横梁,如图2所示.

的吊装费用仅 92万元 .其经济效益明显优于其它方案.

5 结论

1) 本文所提出的施工方法,施工工序按三条线平行作业,最大限度地采用工厂化预制以减少工地及高空工作量,大大加快肋施工进度,节省了施工费用;

2) 本文所提出的吊装方法,利用拱肋支撑吊装重量较大的横梁,而无极绳天线系统仅需吊装空钢管,极大地减轻了无极绳天线系统的吊重,加上空钢管可以视具体情况任意分段,因此非常适用于大跨度钢管混凝土拱桥的吊装.采用本方法可以节省造价、加快施工进度、确保施工安全和质量、可以适用于任何地形,是一种值得采用的方法.

参考文献:

- [1]陈宝春.钢管混凝土拱桥设计与施工[M].北京:人民交通出版社,1987.
- [2]汤国栋,等.拱式桥梁的新进展[J].成都科技大学学报,1996(2):41-52.
- [3]周江东,等.大跨径钢管混凝土拱桥拱肋吊装施工控制.中国钢协钢-混凝土组合结构协会第六次年会论文集[R].哈尔滨建筑大学学报,1997(5).

(下转第75页)

功能及灵活性,非常适合作为一些大规模软件项目的底层平台。Hibernate 作为后台 O/R MAPING 一个持久层框架的轻量级组件,对持久层进行了轻量级封装,降低了程序的复杂度,易于调试,减轻了程序员的负担,具有很强的扩展性、API 开放,可自行对 Hibernate 原码进行修改,扩展所需的功能^{[8][9]},所以 Struts+Spring+Hibernate 的联合框架一定具有美好的前景。

参考文献:

- [1]邱浩波,洪锡军.基于三层结构的企业分级信息发布系统[J].计算机工程 2004,(5):20-21.
- [2]万钧,吴筱媛,李微刚,张世永.一个基于浏览器与组件技术的 Web 信息发布模型[J].计算机工程与应用.2002,(08):15-16.
- [3]郭梅,江红.Struts 在实现 MVC 架构中的应用[J].计算机与现代化.2004,(1):25-26.
- [4]于洋,芦东昕,方马.运用 Struts 的 MVC 设计模型[J].计算机应用.2003,(12):346-347.
- [5]Spring 官方网站 <http://www.springframework.org/>
- [6]Hibernate 官方网站 <http://www.hibernate.org/>
- [7]Christian Bauer, Gavin King. Hibernate in action[M]. Manning Publications. 2004.
- [8]施兴健,徐良贤.Hibernate 在 Struts 中的研究和应用[J].计算机工程,2005,30(增刊):165-167.
- [9]黄烟波,张红宇,李建华.基于 Struts 和 Hibernate 的 J2EE 架构[J].计算机时代,2005,(10):29-30.

Design and Implementation of Information Publication System Based on Lightweight J2EE Framework Technology

ZHANG Guo-ping, WAN Zhong-bao, LIU Gao-yuan

Abstract: Three popular techniques of framework are described, which are Struts, Spring, Hibernate and the method of how to integrate the three techniques and apply them to information publish system. Using Struts to build view, Spring to archive business layer and Hibernate to build persistence layer can make the codes of system re-used and improve development as well as make the maintenance of system easier.

Key words: MVC; struts; spring; hibernate; information publication system

(上接第 48 页)

Research on High Active and Cheap Method for Lifting and Assembling of Concrete Filled Steel Tube Arch Bridge

LI Rui¹, YANG Zhi-ben², GAO Jian-bo²

(1. The faculty of Architectural Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650224; 2. Yuxi Public Planning & Designing Institute, Yuxi 653100, China)

Abstract: In this paper, new construction plan of concrete filled steel tube is put forward. And the method of lift and assemble of concrete filled steel tube arch that hang steel tube with no-end cable and hang transverse girder with strut of arch rib is described detail. And it is proved through an example that if concrete filled steel tube arch hanged with this method, the weight of hanging will be reduced, and the fee of lift and assembly will be cut down.

Key words: concrete filled steel tube; construction plan; lift method; transverse girder between arch rib