

DI BA JIE
第八届

ZHONGGUO TIEDAOXUEHUI QIAOLIANGZHUANYE WEIYUANHUI JISHUJIAOLIU LUNWENJI

中国铁道学会桥梁专业委员会技术交流论文集

中铁大桥局集团汇编



武汉出版社

WUHAN PUBLISHING HOUSE

第八届中国铁道学会
桥梁专业委员会技术交流

中铁大桥局集团汇编

论
文
集

武汉出版社

(鄂)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

第八届中国铁道学会桥梁专业委员会技术交流论文集/中铁大桥局集团汇编. —武汉:武汉出版社, 2007. 6

ISBN 978-7-5430-3686-4

I. 第… II. 中… III. 桥梁工程—文集 IV. U44-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 073095 号

书 名:第八届中国铁道学会桥梁专业委员会技术交流论文集

编 者:中铁大桥局集团

责任编辑:李杏华

封面设计:王 琳

出 版:武汉出版社

社 址:武汉市江汉区新华下路 103 号 邮 编:430015

电 话:(027)85606403 85600625

<http://www.whcbs.com> E-mail: wuhanpress@126.com

印 刷:铁道部大桥工程局武汉印刷厂 经 销:新华书店

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:13.25 字 数:339 千字

版 次:2007 年 6 月第 1 版 2007 年 6 月第 1 次印刷

定 价:26.00 元

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

目 录

2400t液压悬挂轮轨台车关键技术	赵剑发 林青云(1)
宜万铁路宜昌长江大桥50m双线简支箱梁施工双向走行移动模架	张立超(6)
浦阳江特大桥静动载试验研究	陈兴冲 王常峰 丁明波 许智焰(12)
北京环线连续系杆拱特大桥抗震分析	张永亮 陈兴冲 苏伟(18)
薄壳单元在桥梁结构分析软件中的应用	朱运河 高宗余(23)
预留接缝、二次浇注修复短线法预制节段梁施工中的“断链”问题	杜官民 叶李(28)
港深西部通道后海湾大桥钢箱梁制造及长大节段钢箱梁整体制造 装船运输方案	陈春华(32)
南京大胜关长江大桥6 [#] 墩基础施工方法	朱琪 黄旺明(38)
环氧涂层钢筋在金塘大桥试桩承台中的应用研究	张必准(43)
河口黄河特大桥静动载试验	丁明波 陈兴冲 王常峰 董庆宁(47)
西小坪特大桥弹塑性地震反应分析	夏修身 陈兴冲 何伟(52)
苏通长江大桥D1标上部结构连续刚构C60高性能混凝土收缩 徐变性能的试验研究	苏祖平 欧阳华林(57)
某预应力混凝土箱梁桥的加固和检测	余毅 吴海涛 方显(62)
软土地基大型地道桥顶进施工技术	朱健身(68)
万州长江大桥吊索塔架设计	王东辉(77)
一种基于多元线性回归的斜拉桥拉索系统健康评估新方法的探讨	赵朝华(83)
杭州湾跨海大桥海盐预制场钻孔桩设计	辛红兵(88)
采用混凝土简易球铰的转体施工——跳鱼坎大桥施工工法	周永峰(95)
天兴洲大桥北汉主墩采用高承台双壁钢吊箱施工技术介绍	王建业 李立腾(101)
重庆菜园坝长江大桥420t缆索吊机设计	王东辉(107)
泉州晋江大桥斜拉桥总体设计	高宝峰(116)
隧道施工测量	倪勇 杨学军(122)

佛山平胜大桥施工猫道设计与施工	陈成杰 孟 波 (128)
钢平台施工技术	曹义昌 (132)
整体大吨位大跨度框构桥顶进施工工艺	夏志华 许庆君 (136)
粉喷桩水泥土围堰在高地下水位承台施工中的应用	何则林 张启桥 (144)
大体积混凝土承台施工技术	田晓东 (148)
大跨度框架桥顶进线路施工技术方案	周树全 (152)
三门江大桥Y线跨线桥先张法预制空心板梁施工技术与监控	许剑峰 (161)
铁路通用便梁(B型梁)动态特性分析	胡 永 (165)
70m跨双铰型上承式拱桥施工技术	梅 俊 (169)
如何控制现浇变截面连续箱梁的外观质量	王 跃 (176)
宜万铁路渡口河特大桥大体积混凝土温度控制技术	廖文华 孙晓义 (181)
中山市岐江河大桥引桥现浇箱梁膺架施工	谢 冬 (186)
既有铁路线上的立交桥梁施工技术	陈 光 张 臻 (191)
苏通大桥钢箱梁大节段制造工艺特点	陆 铁 (196)
复杂岩溶地质钻孔桩施工技术	安爱军 张华强 (201)
石忠高速公路忠县长江大桥11 [#] 墩主塔基础施工	梁 永 (205)

2400t 液压悬挂轮轨台车关键技术

赵剑发 林青云

(中铁大桥局股份有限公司 湖北 武汉)

摘 要: 介绍为解决杭州湾跨海大桥重达2200t的70m预应力混凝土箱梁的陆上运输难题,专门研制的CH2400t液压悬挂轮轨式台车的关键技术。

关键词: 2400t; 液压悬挂轮轨台车; 关键技术

1 引 言

目前,桥梁的建设从大江大河向海上延伸,随着跨海大桥的修建,针对海上大桥施工的特点和条件,其切实可行的措施就是大量采用场地化预制、现场安装的方案,并结合设备能力,尽可能使构件朝大型化、整体化方向发展,减少海上作业工作量,规避海洋环境对大桥建设的影响。

因此超大、超长、超重预制构件陆地长距离移运设备和海上大型起吊船舶成为满足预制构件大型化和整体化施工要求的前提条件。如何将大型预制件安全、快速、经济地从预制场地通过陆地运至出海码头,关系到海上整体吊运的成败。

杭州湾跨海大桥70m预应力混凝土箱梁长70m、宽15m、重达2200t。如此庞大的预制构件要经过两次横移、一次纵移,纵移距离达900m,才能到达出海码头前端,然后通过海上大型起吊船舶起吊运输安装就位。为了研究出一种安全可靠、快速简洁、经济实用的大型预制件运输工具,根据液压悬挂技术,提出了此轮轨台车方案。通过先进的设计构思、合理的材料选取、可靠的加工工艺等几个方面的设计,为陆地大型预制件的运输提供了一种适应性强、安全可靠、操作简便、快捷的施工工具及施工方法。

2 研制目的

针对混凝土构件大型化、整体化的发展趋势,旨在研制出一种安全、快速、可靠、经济的大型预制件运输的施工设备。其主要特点如下:

(1) 构件超大、超长、超重($70 \times 15.8 \times 4\text{m}$ 、2200t);

(2) 由于箱梁特定的支点位置的限制以及场地尺寸、设备外轮廓尺寸的限制,并根据工程需要提出的一些结构紧凑等特殊要求,机构、结构设计的紧凑可靠为其一个难点;

(3) 如何防止对梁体产生的任何损害,将机电液一体化,特别是液压均载作为本次研制项目的重点内容;

(4) 为达到上述要求,必须采用特殊材料。其选材及加工过程中的各项加工工艺也是本次研制的主要保障方法。

3 方案比选与设计

3.1 方案选定理由

对于超大型构件的运输,传统的有大型门机起吊、滑移运输、气垫滑移等方法。其中,大型门机起吊方案不太经济,且需要较好的场地;滑移方案由于采用千斤顶作为动力,满足不了速度要求;特别是对长距离运输,卷扬机作为动力又难以实现;而采用机电液控制的轮轨式台车运输方案,利用液压悬挂的串并联来均载,不仅安全、快速、功效高、便于操作,而且所输送构件受力均衡不产生扭曲变形,还可以减缓冲击。

由此可见,作为自主创新的CH24000型液压悬挂轮轨式运梁台车是最经济实用的一种方案。本方案主要工程流程:存梁台位存梁→纵移液压台车就位→台车对位、顶紧→承接驮梁→顶升液压台车→驱动液压台车运梁→运输至所需位置→降下液压台车→将梁放置在台座上。

该车研制设计包括以下几个部分:结构部分、驱动部分、液压系统、电气系统及基础要求等。

3.2 CH24000结构部分设计

整台台车由两台独立的台车车体构成,结构为高强钢板焊接成形。每台台车车体由一根横梁通过栓接方式将两根纵梁(包括支承、驱动装置)连接在一起。全车共4根纵梁、2根横梁、32套支承桥壳及64只走行车轮组成。

液压台车要求车轮承载力较大(按64个车轮计算,每只车轮正常工况下轮压为:37.5t,最大要求轮压为75t),按惯例需采用较大直径的车轮,但又必须满足一些结构构造(低高度:车高不能高于1.2m)等特殊要求,液压台车的外形尺寸在有限的空间尺寸中要达到技术规范要求,本方案在设计时不仅采用了内缩式支承导向装置,而且采用了非常规使用的钢材,减小了车轮要求直径(车轮采用35CrMnSi材质,在满足轮压的情况下,车轮直径仅为 $\phi 380\text{mm}$),不仅提高了车轮承载力,相应使台车长度方向尺寸缩短,提高了台车纵梁的整体强度及刚度。

3.3 CH24000驱动部分设计

整台台车由16套主动走行轮组及16套被动走行轮组构成,每套主动走行轮组包括两只车轮、两台电机直联式摆线针轮减速器。全车共32台电动机,单只电动机功率为3kw。

为了提高产品的使用寿命,减少故障率,同时减小整体外形尺寸,台车的驱动机构采用了“直联式摆线针轮减速器”通过内花键连接方式,将驱动力直接传递到走行车轮轴。实践证明,此种传动方式安全可靠,而且由于中间传递环节少,机械效率高,故障率低,安装及维护便捷。

由于运输的是超大、超长、超重型构件,为了减小设备因启动及制动时引起的惯性冲击对构件及设备的损害,并兼顾作业效率,本方案采用了变频调速电动机,通过变频调速,使台车在 $0\text{m/min} \sim 12\text{m/min}$ 范围内可自由调整,逐步增加至工况额定运行速度。此种设计不仅可以减缓冲击,而且利于提高工效。

3.4 CH24000液压系统设计

整台台车由2台电动油泵、32只液压油顶、相连的液压操作阀及相应的管路构成,液压油顶的承载力为150t,行程100mm。通过管路的连接,单台台车的支承车轮分为对称的四组(即单台台车均为受力均衡的四点支承),使得每只油顶所承受的压力一致,所有车轮轮压保持相等。

液压系统的设计是本方案的一个重点。通过液压系统,可以使台车在基础条件产生变化时(轨道高低差异),使所有车轮受力均匀,而运输构件不致产生扭曲变形。同时,通过对油顶升程的调节,可以轻易地调整台车的整体高度。台车到位后,可方便的顶升和下伏,以适应运输时所用横移滑道的高度变化,无需额外特超大型吊机辅助作业,方便工作,节省施工成本。

3.5 CH24000电气系统设计

本套电气控制系统应用了目前国际上最先进的传动控制技术和通信控制技术。传动部分即液压台车走行部分采用变频控制,控制系统采用PLC控制,两台液压台车走行同步依靠PLC之间通信实现双向主从控制。

每台液压台车独自形成系统,能够独立运行。控制系统的核心为PLC。PLC接受主令操作信号、各种电机保护信号、走行限位信号等。PLC会根据操作人员的操作按照预先设定好的程序,发出液压台车走行信号和速度信号。同时,PLC会根据返回的保护和限位信号自动控制液压台车的运行状态。此外,PLC还会自动检测承重信号自动限制液压台车运行速度。

3.6 CH24000结构机构设计

各项参数的选取:车轮踏面为圆锥形,踏面斜度为1:20,车轮与轨道接触点踏面直径为 $D=380\text{mm}$;车轮材质为35CrMnSi;车轮的热处理技术要求为:车轮表面调质处理,要求硬度为:HRC45-50,表面淬火层深度不小于15mm;车轮芯部中频淬火,要求硬度为:HRC45-50。轨道为QU80钢轨,钢轨顶面曲率半径: $R=400\text{mm}$ 。轮轴减速器为3318型,速比为187,电动机功率为3kw,输出转速为975r/min,车轮材质为35CrMnSi。

4 CH24000特殊部件材料及加工工艺

(1) 车轮材质为精炼钢,精加工后进行热处理,其热处理工艺为:整体回火+整体正火+淬火+低温回火。以提高其强度和承载能力;

(2) 车体双纵梁整体进炉退火。在减少变形的同时减少内应力,提高承载能力;

(3) 支承桥壳采用特厚钢板加工而成,不采用铸件,这样可减少铸造而产生的缺陷,提高承载能力;

(4) 支承导向筒采用冷轧型材精加工,以确保其配合精度,提高对侧向力的抵抗能力;

(5) 结构部分主要受力件钢板的焊接,采用机加工方式加工焊接坡口,提高焊接质量;

(6) 选用紧凑耐候的MGA轴承材料;

(7) 采用屏蔽通信电缆及其卷缆设备,提高抗干扰性和可靠性。

5 CH24000安装、拆卸及运输

本台车为组装式结构,台车纵梁、横梁、支承导向装置、鞍形铰座、桥壳等之间均采取螺栓连接,安装及拆卸极为便利。

本台车解体后部件的运输满足普通公(铁)路运输要求。重要的部件液压元件和电气设备等采用包装箱整体运输,可避免运输途中损坏或遗失。

电机减速器均具备完全互换性,可解体运输。

本台车单件最重为纵梁总成,重量小于或等于18t。

本台车的拼装在平整、坚实的场地内进行,主机拼装在工作轨道上进行。

6 经济、技术性分析

本方案所设计的液压悬挂轮轨式台车在国内属首次使用,与一般施工所需投入的设备相比,操作简便,自动化程度高,功效高,利于维护保养,具有较高的经济价值和使用价值。“液压悬挂轮轨式台车”和“大型门机起吊”两种施工方案对比如下:

表1 施工方案经济性比较表

设备名称	CH24000液压悬挂轮轨式台车	1200t门式起重机
数 量	1台	2台或以上
使用寿命	10年	10年
自 重	115t	1000t
价 格	330万元	1200万元
操作人工费	300元/台班	700元/台班
场地占用	5.8m×800m	20m×800m
拆、装用时	7~10天	90~120天
拆、装费用	5~6万	100~120万
拆装安全性	地面作业很安全	高空体系转换难安全

7 结 论

综上所述,CH24000型液压悬挂轮轨式台车技术难度高,制造加工要求严,施工经济性好,可靠性强。能解决该超大、超长、超重预制构件陆地长距离运输问题。

表2 运梁台车参数表

名 称	液压台车	型 号	CH2400A	规 格	24000kN
额定载重	24000kN	自 重	950kN	车轮轮压	375/510kN
整机功率	102kw	高度调节	±50mm	走行速度	0~12m/min
外形尺寸	6600×7400×1200		供电方式	~380v, 50HZ	

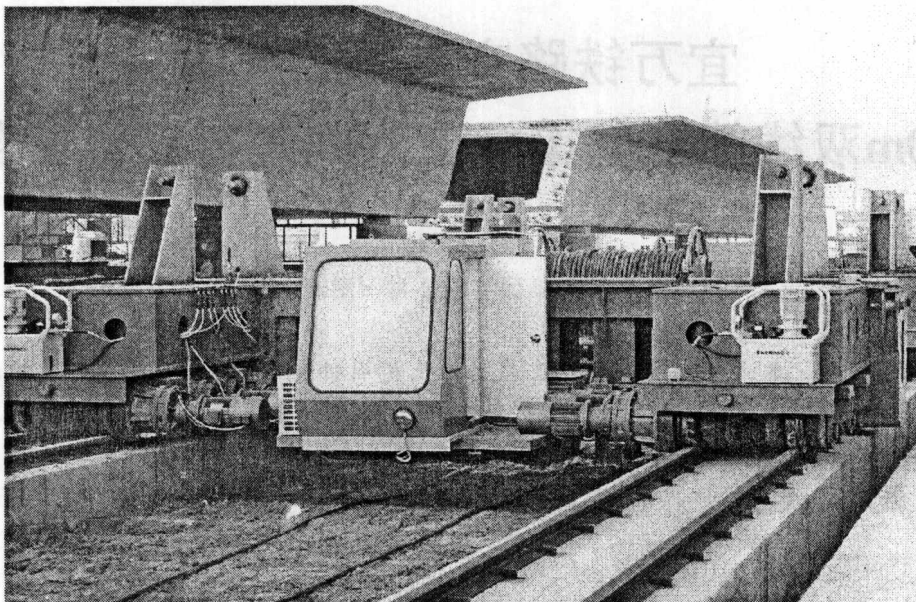


图1 空载的CH24000型液压悬挂轮轨式台车

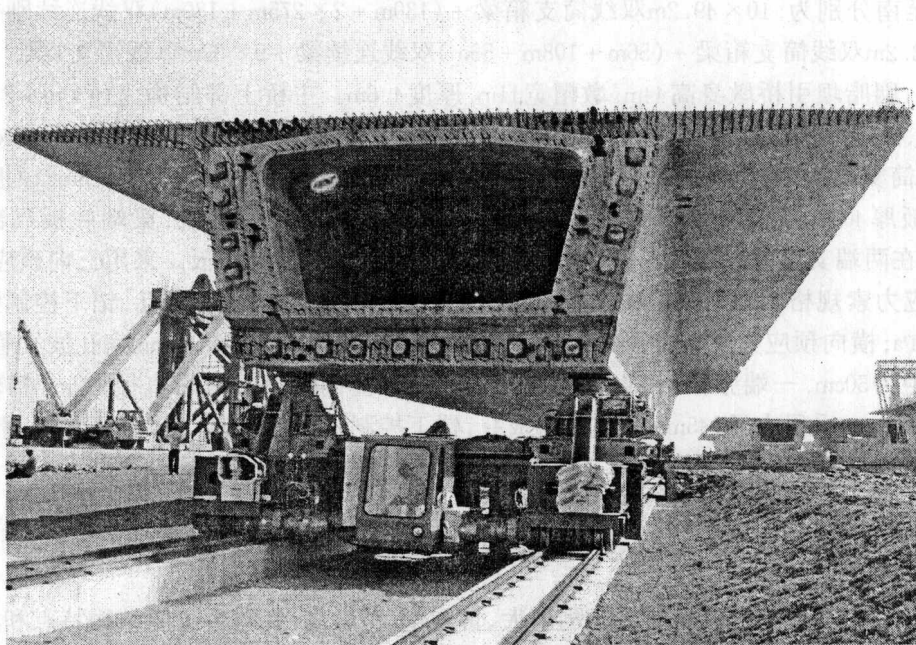


图2 运梁行进中的CH24000型液压悬挂轮轨式台车

宜万铁路宜昌长江大桥

50m双线简支箱梁施工双向走行移动模架

张立超

(中铁大桥局集团有限公司 湖北 武汉)

摘 要: 本文介绍宜万铁路宜昌长江大桥引桥50m双线简支箱梁施工移动模架。根据引桥墩高、墩身的结构特点、地形地貌及设计要求等因素选择箱梁施工方案,并介绍移动模架结构、施工步骤及注意事项。

关键词: 铁路长江大桥; 双线简支箱梁; 移动模架构造; 施工步骤; 注意事项

1 概 述

宜昌长江大桥工程为新建铁路宜昌至万州线土建工程2标段,线路起止里程为DK3+733m~DK6+305m,线路长2572m。宜昌长江大桥中心里程为DK5+007.305m,桥长2526.73m,桥跨布置从北至南分别为:10×49.2m双线简支箱梁+(130m+2×275m+130m)双线连续刚构柔性拱+14×48.2m双线简支箱梁+(56m+108m+56m)双线连续梁+9×32m单线简支T梁,全桥共41个墩台。胭脂坝引桥墩身高44m,墩帽宽11m,厚度4.6m。主桥上部结构为(130m+2×275m+130m)纵、横、竖三向预应力混凝土连续刚构柔性拱结构。铁路建成后开通速度为160km/h。

50m简支梁为单箱单室箱形截面,梁高为3.8m,梁顶板宽11.8m,底板宽6.8m,顶板厚40cm,跨中腹板厚40cm,支点腹板厚55cm,在接近1/4跨处设2m腹板变厚段,梁端底板局部加厚至90cm,并在两端支座处各设1.2m厚端横隔板,跨中设0.3m厚中横隔板。采用三向预应力体系,纵向预应力索规格为12- ϕ 15.24mm钢绞线,采用内径90mm的波纹管成孔,锚下控制张拉应力为1280MPa;横向预应力索规格为3- ϕ 15.24mm钢绞线,采用内径60×19mm扁孔波纹管成孔,横向索间距为50cm,一端张拉,锚下控制张拉力525kN;竖向粗钢筋采用直径 ϕ 32mm精轧螺纹钢,间距50mm,采用内径 ϕ 45mm的高频管成孔,锚下控制张拉力为537.2kN。支座采用EBP800型隔振支座和MSK250(活动剪力樵)、FSK2000(固定剪力樵)。梁体自重1400t。

2 方案比选

宜昌大桥胭脂坝引桥简支箱梁刚度大、自重重、桥墩高,针对桥梁的结构特点和桥位处的地形、地貌、地质和水文情况,箱梁施工选择以下几种方案:方案一支架法,方案二下行式移动模架法,方案三上行式移动模架法。

2.1 支架法

一般适用于地基基础较好,墩身较低的条件。胭脂坝墩身高达44m,地面为卵石地层,所

处位置风力较大,因此支架法不适用。

2.2 下行式移动模架法

一般适用于地基基础不好,墩身较低,主梁比墩帽宽的条件。胭脂坝墩身高达44m,箱梁比墩帽窄,因此下行式移动模架法不适用。

2.3 上行式移动模架法

一般适用于地基基础不好,墩身高,主梁比墩帽窄的条件。经过比较,选择上行式移动模架法进行宜昌大桥胭脂坝箱梁施工。

3 移动模架造桥机主要技术参数

移动模架造桥机主要技术参数:

适应跨度: 49.5m(铁路双线简支箱梁)

现浇梁重量: 1400t

整机自重: 600t

整机纵移速度: 0.5m/min(液压油缸推进)

整机功率: 60kw

支腿最大反力: 906t

适应曲线半径: 2500m

整机外形尺寸(模架闭状态): 91.5m(长)×13.3m(宽)×13.5m(高)

外模板由大块钢模组成,内模板由组合钢模组成。

移动模架造桥机只需调换前导梁及辅助支腿安装位置就能满足双向施工要求。

4 移动模架主要构件

本移动模架结构主要分为:主梁及导梁;挑梁、吊杆、模架及模板;前、后支腿支承机构;纵移辅助支腿及纵移机构;液压、电气系统等五大部分(见图1)。

4.1 主梁及导梁

承重主梁由2节11.5m、3节10.5m承重钢箱梁、1节2.5m长辅助钢箱梁和5组接头组成,总长57m,各节间采用精制螺栓连接。主梁箱梁宽2520mm,高5500mm,为满足运输要求,钢箱梁均分为上下两层制造,其中上层梁高2320mm,下层梁高3180mm,上下两层用精制螺栓连接,单层单节最大重量约22t。腹板根部设有吊挂角钢及加劲,作为支腿移动的轨道。辅助钢箱梁位于主梁尾部,底部安装有辅助支腿及牵引移动支腿的卷扬机。

主梁前端导梁由3节空腹箱形梁组成,总长 $3 \times 11.5\text{m} = 34.5\text{m}$,每节之间均用精制螺栓连接。腹板下部两侧与主梁一样设有吊挂角钢及加劲,为支腿移动的轨道。

4.2 挑梁、吊杆、模架及模板

挑梁为三角形桁架结构,位于主梁的两侧,用于吊挂模架,将模架的荷载传递给主梁。挑梁每两根为一组,共14组,每组之间用联结系连接。

吊杆上端与挑梁相连,下端与模架锚固,共计24根。吊杆分为上、中、下三节,便于安装、拆

卸,节间通过挂篮螺杆连接器连接,在施工中要有专职人员检查,并用胶带保护连接器,防止混凝土进入后造成螺杆不能旋转松动。

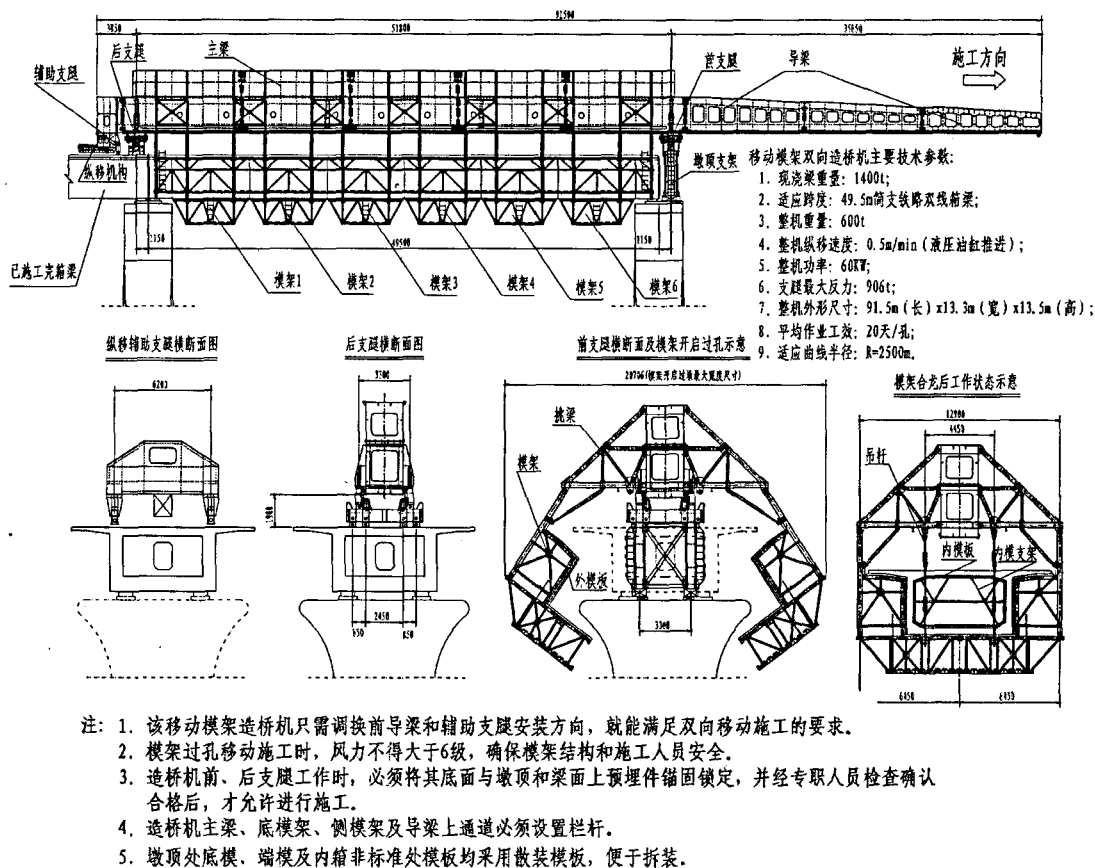


图1 宜昌大桥双向移动模架造桥机简支箱梁梁施工总布置图

模架采用桁架式结构,是模板的直接支撑体系,整机共8组,其中两端A模架2组,中间B模架6组。每组模架分为左右两个部分,中间采用螺栓对接。侧模架吊挂在挑梁上,底模架吊挂在侧模架上。模架采用整体旋转开启过墩工艺,每片模架上是通过两台双作用油缸伸缩实现旋转开启的。

外模采用由钢板和型钢组焊而成的大块模板,尺寸大小以适应施工需要及运输要求为宜,纵桥向两相邻模板间留30mm的缝隙,满足脱模及模架旋转需要,墩顶处模板为散装模板;内模采用拆装式组合钢模结构体系,方便拆装和搬运。

4.3 前、后支腿支承机构

造桥机支承机构是造桥机主梁荷载的直接支承体系,分为前支点支承机构和后支点支承机构。

前支点支承机构支承在待施工孔的前方墩顶支架上,由支腿横梁机构、托辊轮箱、吊挂轮、液压系统等构成。

后支腿支承机构构造与前支点支承机构同,后支腿点是支撑在已浇筑的混凝土箱梁顶端部隔板处,注意支撑垫块尺寸必须满足混凝土局部承压要求。

4.4 纵移辅助支腿及纵移机构

在造桥机后支腿处安装有辅助支腿,纵移机构安装在辅助支腿后,它由纵移油缸、固定耳座、移动耳座、移动滑道和定位销轴等组成。纵移油缸行程为1000mm,推移合力约 $2 \times 34t$ 。

4.5 液压、电气系统

本造桥机配有三套液压系统:前(后)支腿液压系统各一套,一套开模、纵移、辅助支腿液压系统。

电气系统:采用380V三相四线制交流电,零线必须与机体连接,进入主配电柜电缆容量不得小于250A。采用变压器和整流电路,为各液压站控制回路提供24V直流电源。整机总功率约60kw(不含混凝土施工用电源)。

5 移动模架施工步骤

在第一孔梁位置处采用龙门吊机配合支架法安装移动模架造桥机,完成、检查合格后施工第一孔箱梁,其后各孔箱梁的施工步骤如下(见图2)。

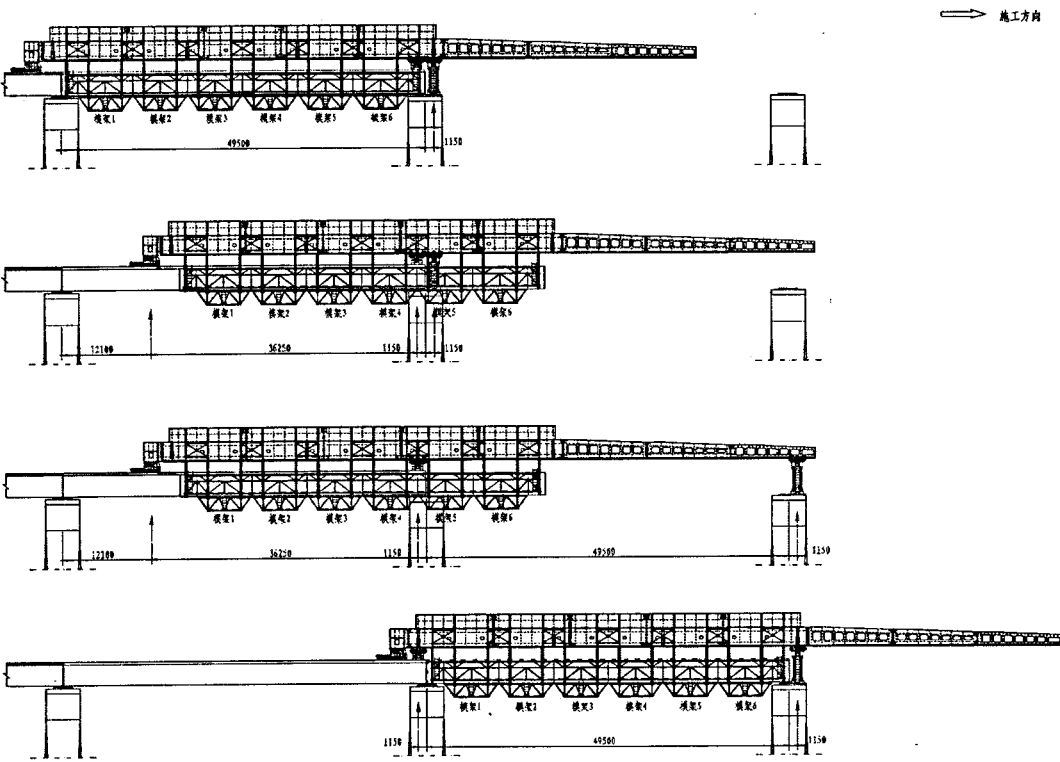


图2 宜昌大桥双向移动模架造桥机简支箱梁施工步骤图

5.1 施工步骤一

- (1) 箱梁预应力束张拉完毕, 拆除墩顶处散装外模板;
- (2) 拆除底模吊杆、底模及侧模纵横向连接螺栓, 拆除模架横向连接螺栓;
- (3) 后支腿辅助支腿油缸伸出与桥面顶紧, 将后支腿油缸回缩脱空并前移到设计规定的位置;
- (4) 辅助支腿及前支腿支承油缸回缩脱空, 移动模架整体下降0.18m;
- (5) 启动模架油缸旋转开启4、5、6号模架, 准备第一次前移过孔。

5.2 施工步骤二

- (1) 启动移动模架纵移机构油缸, 整机向前移动16.1m, 即导梁前端到达前墩墩顶位置;
- (2) 将后支腿油缸伸出, 与主梁转换支点牛腿顶紧, 解除前支腿与墩顶支架间的锁定;
- (3) 后支腿油缸伸出顶升0.1m, 前支腿脱空, 准备向前移动。

5.3 施工步骤三

- (1) 将辅助支腿与桥面预留孔锁定;
- (2) 前支腿向前移动到前墩顶指定位置, 并与墩顶支架之间连接锁定, 经检查合格, 回缩后支腿油缸;
- (3) 启动模架油缸关闭5、6号模架, 开启1、2、3号模架, 准备第二次前移过孔。

5.4 施工步骤四

- (1) 启动移动模架纵移机构油缸, 整机向前移动33.4m, 确定移动模架走到设计位置;
- (2) 启动模架油缸关闭1、2、3、4号模架, 并将其用螺栓连接;
- (3) 前后支腿油缸顶升0.18m至工作状态并锁定;
- (4) 安装吊杆并调整, 测量检查调整线型及模板尺寸, 满足工艺要求;
- (5) 绑扎底板、腹板钢筋及纵、竖向预应力筋;
- (6) 安装内模及内模支架;
- (7) 绑扎顶板钢筋及横向预应力筋;
- (8) 检查合格后, 浇筑箱梁混凝土并养护, 混凝土强度达到拆除内模强度时, 拆除内模;
- (9) 混凝土强度满足预应力张拉强度要求后, 进行预应力张拉、压浆作业。

5.5 施工步骤五

进入下一孔箱梁施工循环作业。

6 移动模架施工注意事项

- (1) 移动模架拼装完成后必须经过现场技术人员和设计部门检查, 合格后方可投入使用。
- (2) 主梁、导梁、支腿等关键部位连接螺栓在使用中应定期检查、复拧。
- (3) 参加移动模架施工的人员均应经过专题培训, 熟悉整个施工的流程及关键工序。
- (4) 风力大于6级时移动模架不得进行过孔施工, 各构件应处于锁定牢固状态; 遇8级以上大风时, 停止混凝土浇筑工作。
- (5) 电气系统需要工作时, 合上电源总开关, 按下“总启动”按钮, 当操作司机离开配电柜

时,必须将控制面板上的开关扳到零位,按下“总停止”按钮,切断电源。

(6) 移动模架纵移时,两侧的纵移油缸操作要同步进行,并要求设置溜绳保险。

(7) 对以下几种工况进行移动模架主梁状态监控测量。

①移动模架走行到位测量初始数据;

②钢筋绑扎完毕;

③混凝土灌注完毕;

④预应力张拉完成后;

⑤卸顶脱模完成。

7 施工体会

(1) 移动模架施工,模架旋转开启时应保证同一侧两个油缸同步进行,不同步将造成侧模架和底模架产生变形,导致外模板发生变形。

(2) 拆除底模架横向连接螺栓之前应安装好对拉倒练保险绳,在拧松螺栓同时放松倒练,使两扇模架不因螺栓松掉而突然松开,保证操作人员作业安全和模架不产生变形。

(3) 移动模架向前移动时,其后设置溜绳,必须确保其抗倾覆稳定系数不小于1.5。

(4) 建议铁路桥梁设计应该逐步走向标准化,使移动模架造桥机的通用性更好,可以使工程造价更加合理化,造桥机更加自动化。

浦阳江特大桥静动载试验研究

陈兴冲 王常峰 丁明波 许智焰

(陈兴冲,王常峰,丁明波 兰州交通大学 甘肃 兰州)

(许智焰 铁道第二勘察设计院 四川 成都)

摘 要: 介绍了浦阳江特大桥静动载试验的试验概况,详细介绍了静载试验的试验测点布置、测试结果,通过脉动试验测定了该桥的自振特性及阻尼,通过跑车及交会试验对该桥的横向振幅、加速度、冲击系数进行了测试。测试结果表明该桥具有足够的强度和刚度,满足运营时的安全及舒适性。

关键词: 连续梁桥; 静载试验; 动载试验; 横向振幅

1 引 言

1.1 工程概况

浦阳江双线特大桥为单箱单室变高度箱形梁,三向预应力混凝土结构,全预应力设计。主桥箱梁顶板宽8.8m,底宽6.4m,采用C50混凝土。梁体顶、底板及腹板纵向预应力钢束均采用9-7 ϕ 5高强度低松弛钢绞线;梁体横向预应力筋采用3-7 ϕ 5钢绞线;梁体腹板竖向预应力筋采用 ϕ 精制螺纹冷拉IV钢筋,锚下张拉控制应力均为 $0.7f_{pk}$ 。设计荷载采用中-活载,铁路等级为I级,电力机车牵引,设计速度客车为200km/h,货车为120km/h。主桥主墩采用C30混凝土(护面钢筋)墩身,C40钢筋混凝土顶帽、托盘。边墩采用C30混凝土(护面钢筋)墩身,C40钢筋混凝土顶帽、托盘。主桥墩基础4 $^\#$ ~7 $^\#$ 墩均采用钻孔桩基础,5 $^\#$ 、6 $^\#$ 墩桩径为2.0m,4 $^\#$ 、7 $^\#$ 墩桩径为1.5m,桩基础采用C20钢筋混凝土,承台采用C25钢筋混凝土。浦阳江特大桥桥型布置如图1所示。

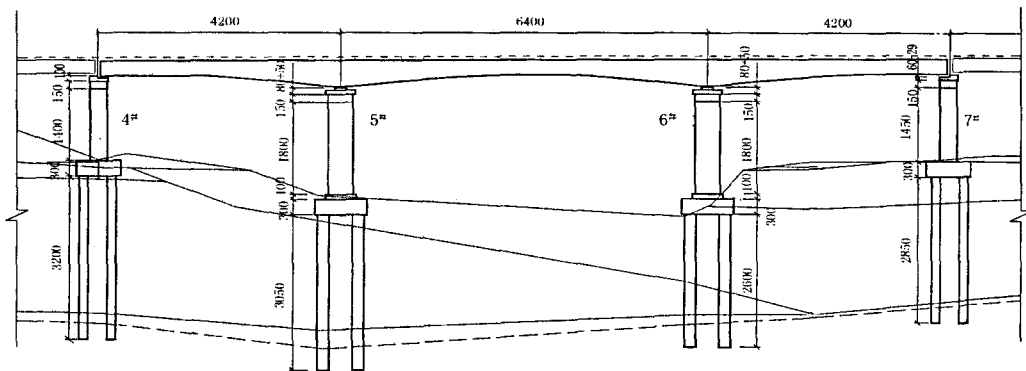


图1 桥型布置图(cm)