



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103938552 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201410138766. 6

CN 202347436 U, 2012. 07. 25,

(22) 申请日 2014. 04. 04

JP 2007040097 A, 2007. 02. 15,

CN 101117790 A, 2008. 02. 06,

(73) 专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公
司

刘承亮. 万州长江大桥钢桁拱架设创新技术分析. 《铁道工程学报》. 2008, (第9期), 第53页第2节第1段, 第3节, 第54页第5.1节, 第5.2节, 第57页第1栏第2段.

地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平大道745号

(72) 发明人 罗世东 王新国 曾敏 瞿国钊
任巍峰 夏正春

审查员 王曼

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 黄行军

(51) Int. Cl.

E01D 21/10(2006. 01)

E01D 19/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203320405 U, 2013. 12. 04,

CN 101117792 A, 2008. 02. 06,

CN 103194974 A, 2013. 07. 10,

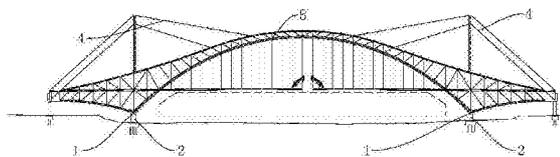
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法及主墩限位支座

(57) 摘要

本发明公开一种大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法, 在传统扣背索加临时系杆的基础上, 取消了临时系杆, 采用支撑点可水平调节的主墩限位支座, 替代传统临时系杆承受施工期间拱圈的水平推力。在拱肋合拢后的桥面系安装期间不拆除扣背索系统, 以减小支座的水平推力。通过调整主墩限位支座的水平位移量, 来完成临时系杆的功能, 实现施工期间桥梁应力位移的控制及刚性系杆的无应力合拢。待刚性系杆合拢后, 拆除扣背索系统, 最后逐级卸载主墩限位支座, 刚性系杆受力, 完成体系转换。



1. 一种应用大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法中的主墩限位支座,所述大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法包括以下步骤:步骤一:主墩、边墩施工;步骤二:安装边墩支座和支撑点可水平调节的主墩限位支座,并使主墩限位支座支撑点的中心线偏向桥梁跨中;拼装边跨主桁及边跨桥面系;步骤三:拼装主拱、安装吊杆,并同步安装张拉扣索背索体系;合拢主拱时,水平调节主墩限位支座的支撑点的纵向位移及边墩支座支撑点的竖向位移,控制主拱合拢处误差;步骤四:拼装主拱桥面系和钢系杆;合拢钢系杆时,利用扣索背索体系承担主拱及主拱桥面系的自重,水平调整主墩限位支座的支撑点的纵向位移及边墩支座支撑点的竖向位移;步骤五:逐级拆除扣索背索体系;安装、张拉钢系杆中的钢绞线永久系杆和吊杆,铺设完成主拱桥面系;其特征在于:包括上支座板、下支座板,上支座板和下支座板之间设有球冠,所述上支座板与球冠转动连接;所述球冠与所述下支座板之间滑动连接;沿球冠的滑动方向,所述下支座板上设有可拆卸的第一挡块和第二挡块,所述第一挡块和第二挡块分别位于下支座板的相对面,所述球冠和所述上支座板可在第一挡块和第二挡块之间滑动;所述第一挡块与上支座板之间设有多个可拆卸的调节垫块。

2. 根据权利要求1所述的主墩限位支座,其特征在于:所述上支座板外侧设有可拆卸的挡框,所述挡框与下支座板滑动接触。

3. 根据权利要求1或2所述的主墩限位支座,其特征在于:所述下支座板一侧设有可拆卸的搭接板,所述搭接板与所述下支座板卡接;所述第二挡块位于搭接板上。

大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法及主墩限位支座

技术领域

[0001] 本发明属于钢桁拱桥施工方法,具体地说是省去临时系杆的钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法,以及用于一种应用在上述方法中的主墩限位支座。

背景技术

[0002] 大跨度钢桁拱桥在拱肋合拢后,桥面钢性系杆合拢前,需安装临时系杆,提前形成系杆拱体系,并通过多次张拉临时系杆,平衡拱脚水平推力,实现施工期间桥梁应力位移的控制及刚性系杆的无应力合拢。

[0003] 为避免过于复杂的构造及尽量减少临时系杆对桥面系构件安装的影响,临时系杆一般位于桥面以下的某一个节点上,尽管如此,临时系杆还是会阻挡桥面系构件的顺利吊装,影响施工进度;同时,位于桥面以下的临时系杆大大压缩了通航净空高度,施工期间需要昂贵的航道维护管理费用,在航道等级要求高的桥址处,甚至会影响到桥梁方案的实施;而且,临时系杆需增加临时锚固措施,导致结构构造复杂,且浪费材料;随着施工的进行,还需要在高空多次张拉临时系杆,施工控制难度大。

发明内容

[0004] 本发明针对上述背景技术中描述的不足,提供一种无临时系杆、桥面系施工便捷、施工进度快,且不影响通航净空的大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法,以及,一种代替临时系杆承担水平推力的主墩限位支座。

[0005] 本发明采用的技术方案是:大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法,其特征是包括以下步骤:

[0006] 步骤一:主墩、边墩施工;

[0007] 步骤二:安装边墩支座、支撑点可水平调节的主墩限位支座,并使主墩限位支座支撑点的中心线偏向桥梁跨中;拼装边跨主桁及边跨桥面系;

[0008] 步骤三:拼装主拱、安装吊杆,并同步安装张拉扣索背索体系;合拢主拱时,水平调节主墩限位支座的支撑点的纵向位移及边墩支座支撑点的竖向位移,控制主拱合拢处误差;

[0009] 步骤四:拼装主拱桥面系和钢系杆,;合拢刚系杆时,利用扣索背索体系承担主拱及主拱桥面系的自重,水平调整主墩限位支座的支撑点的纵向位移及边墩支座支撑点的竖向位移;

[0010] 步骤五:逐级拆除扣索背索体系;安装张拉刚系杆钢绞线永久系杆和吊杆,铺设完成主拱桥面系。

[0011] 优选的,所述步骤三中,同步增加边跨压重。这样,可以防止拼装主跨钢桁梁和桥面系时倾覆。

[0012] 优选的,所述步骤三和步骤四中水平调整主墩限位支座是指:将所述支撑点由偏向跨中位置向边跨方向水平调整。

[0013] 应用于上述大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法中的主墩限位支座,包括上支座板、下支座板,上支座板和下支座板之间设有球冠,所述上支座板与球冠转动连接,其特征在于:所述球冠与所述下支座板之间滑动连接;沿球冠的滑动方向,所述下支座板上设有可拆卸的第一挡块和第二挡块,所述第一挡块和第二挡块分别位于下支座板的相对面,所述球冠和所述上支座板可在第一挡块和第二挡块之间滑动;所述第一挡块与上支座板之间设有多个可拆卸的调节垫块。

[0014] 优选的,所述上支座板外侧设有可拆卸的挡框,所述挡框与下支座板滑动接触。

[0015] 优选的,所述下支座板一侧设有可拆卸的搭接板,所述搭接板与所述下支座板卡接;所述第二挡块位于搭接板上。

[0016] 本发明的有益效果是:该施工方法采用支撑点可水平调节的主墩限位支座从而省去了临时系杆,这样增加了通航净空,节省了施工费用;并且本方法操作便捷,不影响施工进度,具备较高的经济性及实用性,在 300m 以上跨度钢桁拱桥施工中可广泛应用。本发明解决了传统临时系杆合拢方案临时系杆影响通航净空及临时系杆锚固措施构造复杂且浪费材料这一关键技术难题,可节省大量直接工程费用及航道维护费用,并最大限度上减小了施工对通航的影响。应用于大跨度钢桁拱桥刚性施工时,不影响通航、安全度高、操作方便,减小了施工难度,节约了航道维护、临时锚固体系及临时系杆投入的成本。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明主墩限位支座的剖视示意图

[0018] 图 2 是图 3 的 A-A 剖视示意图

[0019] 图 3- 图 7 为本发明的施工步骤图

具体实施方式

[0020] 如图 1 和图 3 所示,主墩限位支座,包括上支座板 1.1、下支座板 1.2,上支座板 1.1 和下支座板 1.2 之间设有球冠 1.3,所述上支座板 1.1 与球冠 1.3 转动连接;所述球冠 1.3 与所述下支座板 1.2 之间滑动连接;沿球冠 1.3 的滑动方向,所述下支座板 1.2 上设有可拆卸的第一挡块 1.4 和第二挡块 1.5,所述第一挡块 1.4 和第二挡块 1.5 分别位于下支座板 1.2 的相对面,所述球冠 1.3 和所述上支座板 1.1 可在第一挡块 1.4 和第二挡块 1.5 之间滑动;所述第一挡块 1.4 与上支座板 1.1 之间设有多个可拆卸的调节垫块 1.6。为了防止上支座板 1.1 与球冠 1.3 脱离,所述上支座板 1.1 外侧设有可拆卸的挡框 1.7,所述挡框 1.7 与下支座板 1.2 滑动接触。所述下支座板 1.2 一侧设有可拆卸的搭接板 1.8,所述搭接板 1.8 与所述下支座板 1.2 卡接;所述第二挡块 1.5 位于搭接板 1.8 上。

[0021] 如图 3 至图 7 所示,大跨度钢桁拱桥自平衡悬拼施工方法:

[0022] 步骤一:主墩 2、边墩施工;

[0023] 步骤二:安装边墩支座、支撑点可水平调节的主墩限位支座 1,并使主墩限位支座 1 支撑点的中心线偏向桥梁跨中;采用塔吊及拱上吊机拼装边跨主桁及边跨桥面系;

[0024] 主墩限位支座 1 的安装:先将下支座板 1.2 和搭接板 1.8 安装在主墩 2 上,并使得下支座板 1.2 中心线与主墩 1 的中心线重合,且搭接板 1.8 靠近跨中。安装第一挡块 1.4 和第二挡块 1.5;安装上支座板 1.1、球冠 1.3 和挡框 1.7,并使其靠近跨中,利用第二挡块

1.5 限位 ; 安装调节垫块 1.6。步骤二中所述的支撑点的中心线是指安装搭接板 1.8 后的主墩限位支座, 其作为一个整体的中心线靠近桥梁跨中。

[0025] 步骤三 : 拼装主拱、安装吊杆 3, 同步增加边跨压重, 防止拼装主跨钢桁梁和桥面系时倾覆 ; 并同步安装张拉扣索背索体系 4 ; 合拢主拱 5 时, 水平调节主墩限位支座 1 的支撑点的纵向位移及边墩支座支撑点的竖向位移, 控制主拱合拢处误差 ;

[0026] 具体的说 : 水平纵向整体移动一侧钢梁, 或利用昼夜温差调整合拢口纵向误差。升降边支点或调整扣索索力, 调整合拢口相对高差和转角。利用温度变化及合拢口顶拉千斤顶依次安装合拢口下弦杆、斜杆、上弦杆和

[0027] 上下平联, 合拢主拱拱肋。

[0028] 步骤四 : 拼装主拱桥面系和钢系杆 ; 合拢刚系杆时, 利用扣索背索体系承担主拱及主拱桥面系的自重, 水平调整主墩限位支座 1 的支撑点的纵向位移及边墩支座支撑点的竖向位移 ;

[0029] 具体的说 : 利用桥面吊机从两侧向跨中安装桥面钢结构横梁及钢系杆至跨中合拢口处 ; 调整边主墩限位支座 1 水平纵向位移, 结合温度变化, 合拢钢系杆。也就是说, 根据合拢口处的施工的进度和要求, 以及合拢口处的大小逐个拆除调节垫块 1.6, 从而完成主墩限位支座 1 纵向位移的调整。

[0030] 在主拱合拢后的主拱桥面系安装期间不拆除扣索背索体系, 以减小主墩限位支座的水平推力。通过调整主墩限位支座的纵向位移量, 来完成临时系杆的功能, 实现施工期间桥梁应力位移的控制及刚性系杆的无应力合拢。

[0031] 步骤五 : 逐级拆除扣索背索体系 ; 安装、张拉刚系杆中的钢绞线永久系杆和吊杆, 合拢桥面系。

[0032] 具体的说 : 合拢刚性系杆时, 根据合拢处的大小和施工要求, 逐级拆卸并至完全拆除调节垫块 1.6, 最后拆除第一挡块 1.4、第二挡块 1.5 和挡框 1.7, 并使得上支座板 1.1 和球冠 1.3 的中心线与主墩 2 的中心线重合, 由刚系杆受力, 完成体系转换。随后安装其他零件、张拉刚系杆中的钢绞线永久系杆和吊杆等均与现有技术一致, 故不做累述。

[0033] 本发明在传统扣背索加临时系杆的基础上, 取消了临时系杆, 采用主墩限位支座替代传统临时系杆承受施工期间拱圈的水平推力。在主拱合拢后的主拱桥面系安装期间不除扣所背索体系, 以减小主墩限位支座的水平推力。通过调整主墩限位支座的纵向位移量, 来完成临时系杆的功能, 实现施工期间桥梁应力位移的控制及刚性系杆的无应力合拢。同样合拢刚性系杆时, 通过逐级调节主墩限位支座, 并拆除扣背索系统, 最后, 刚性系杆受力, 完成体系转换。

[0034] 取消临时系杆和临时系杆锚固构造, 不但不会影响通航净空, 节省大量航道维护费用 ; 同时, 也就不需要在高空张拉临时系杆, 仅需在墩顶平台完成千斤顶的顶推工作, 操作难度大大小小 ; 结构构造简洁, 节省临时系杆及锚固构造钢材。

[0035] 从根本上消除了临时系杆对桥面系构件吊装时的干扰, 施工便捷, 可加快施工进度。拱肋合拢后, 悬拼桥面系期间, 不拆除扣索背索体系, 继续利用其来分担桥面系自重, 可大大减小拱脚水平推力, 有利于墩身及基础受力。

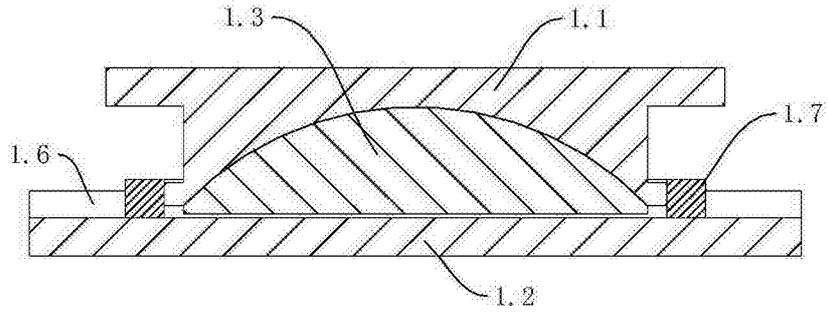


图 1

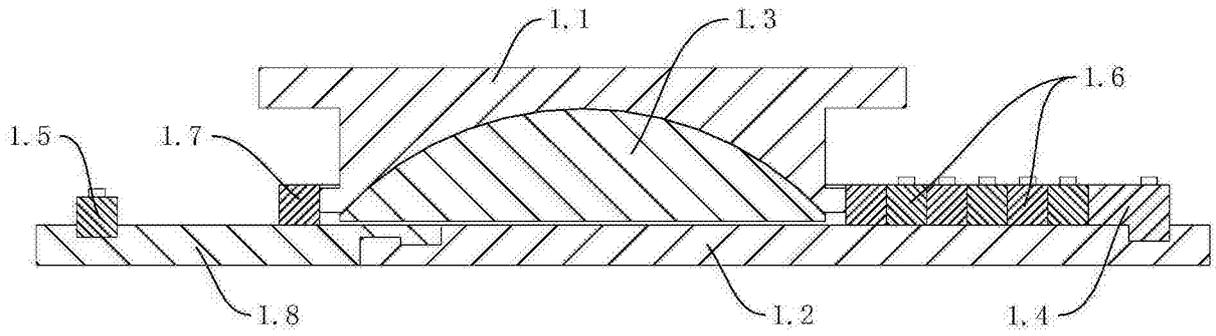


图 2

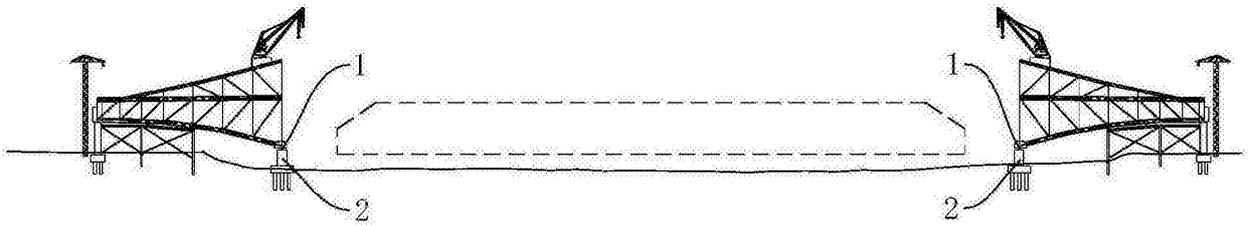


图 3

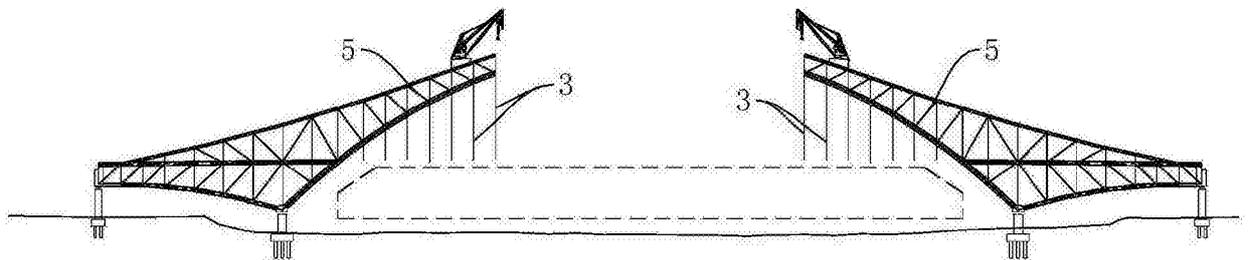


图 4

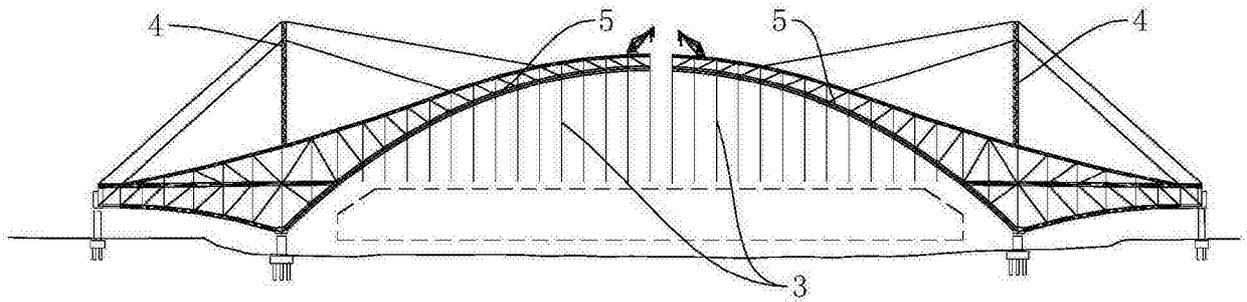


图 5

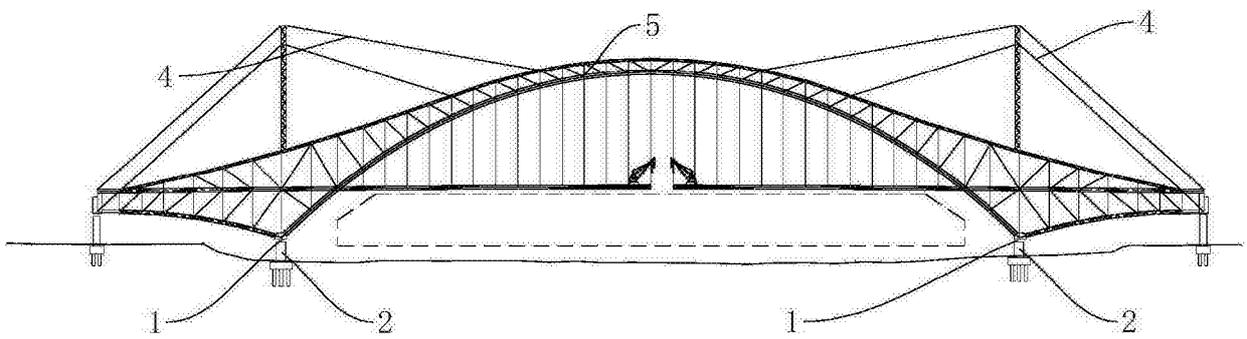


图 6

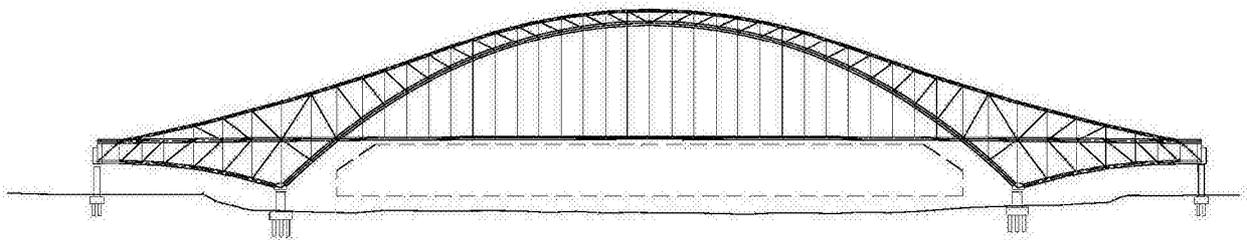


图 7