



(21) 申请号 202321239915.9

E01D 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2023.05.22

(73) 专利权人 中交建筑集团有限公司

地址 100007 北京市东城区交道口南大街
114号

(72) 发明人 马盈斌 邹秋元 冯世坤 田硕
薛占文 杨振栋 梁晨曦 张胡成

(74) 专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理
事务所(普通合伙) 42231

专利代理人 黄君军

(51) Int. Cl.

E01D 11/02 (2006.01)

E01D 19/00 (2006.01)

E01D 19/04 (2006.01)

E01D 2/04 (2006.01)

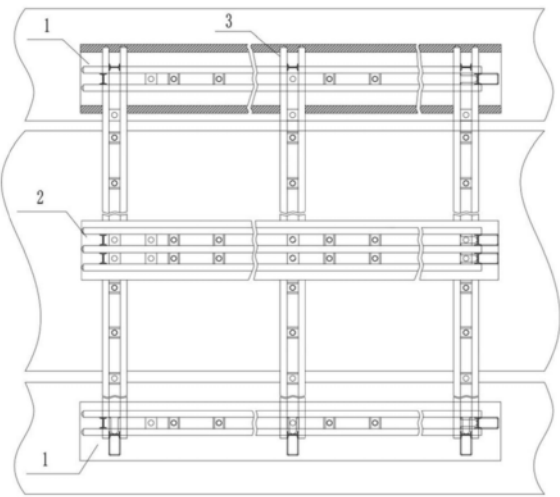
权利要求书1页 说明书8页 附图5页

(54) 实用新型名称

单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系统

(57) 摘要

本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系统。抗风装置包括预制支座、侧围支撑、桥中心支撑和顶部横梁：预制支座，与桥体连接；侧围支撑，与预制支座滑动连接，侧围支撑沿顺桥向延伸；桥中心支撑，与预制支座滑动连接，且平行于侧围支撑；顶部横梁，分别与侧围支撑、桥中心支撑连接，且垂直于侧围支撑。本申请实施例中通过增设预制支座，使得在连接桥体时中间多了一层保护，可多次重复利用，桥体也没有太多损耗。侧围支撑和桥中心支撑可在预制支座上直线移动，从而调整抗风装置的位置，有效控制了对斜拉索及施工人员的工作的影响，方便侧围支撑和桥中心支撑改变位置后，与顶部横梁之间的连接，灵活性强。



1. 一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,包括:
预制支座,与桥体连接;
侧围支撑,与所述预制支座滑动连接,所述侧围支撑沿顺桥向延伸;
桥中心支撑,与所述预制支座滑动连接,且平行于所述侧围支撑;
顶部横梁,分别与所述侧围支撑、所述桥中心支撑连接,且垂直于所述侧围支撑。
2. 根据权利要求1所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述预制支座具有多个相互平行的限位槽,所述侧围支撑和所述桥中心支撑均部分位于所述限位槽中。
3. 根据权利要求1所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述侧围支撑、所述顶部横梁和所述桥中心支撑中至少一者采用格构式的钢桁架结构。
4. 根据权利要求3所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述抗风装置还包括地脚螺栓和弦杆螺栓,所述侧围支撑和所述桥中心支撑中任一者通过所述地脚螺栓与所述桥体连接、以及通过所述弦杆螺栓与所述顶部横梁连接。
5. 根据权利要求3所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述侧围支撑、所述桥中心支撑和所述顶部横梁中至少一者中设置有桁片,所述桁片的轮廓为梅花形。
6. 根据权利要求1所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述抗风装置还包括搭扣,所述侧围支撑、所述桥中心支撑和所述顶部横梁中任意两者之间通过所述搭扣连接。
7. 根据权利要求1所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述抗风装置还包括三角件,所述侧围支撑、所述桥中心支撑其中一者与所述顶部横梁、所述预制支座其中一者之间通过所述三角件连接。
8. 根据权利要求1所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述抗风装置包括两个相互平行的所述侧围支撑、一个位于两所述侧围支撑之间的所述桥中心支撑和三个位于所述侧围支撑、所述桥中心支撑上方且相互平行的所述顶部横梁。
9. 根据权利要求1所述的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,其特征在于,所述侧围支撑、所述桥中心支撑和所述顶部横梁中至少一者固定有风钩孔。
10. 一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统,其特征在于,包括扁平钢箱梁桥体和多个如权利要求1-9中任一项所述的抗风装置;
所述抗风装置分别位于所述扁平钢箱梁桥体的1/4跨、3/8跨和半跨位置处。

单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系统

技术领域

[0001] 本申请涉及桥梁施工技术领域,具体而言,本申请涉及一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系统。

背景技术

[0002] 建设山谷跨河公路桥逐渐深入中西部丘陵地区。考虑到跨河的难度,不少路桥设计者采用了中心索面的单侧大悬臂斜拉桥方案。随着交通量的日益增长,桥面逐渐向着宽幅的方向发展,主梁采用扁平形钢箱梁更经济实用,因此单侧大悬臂扁平截面中心索面斜拉桥被用于山谷跨河公路桥中。

[0003] 单侧大悬臂斜拉桥由18个跨段组成。每节段桥跨的施工过程中采用吊车拉住,施工完成后由通过桥塔的斜拉索连接置于相应桥跨的中心支座,施工过程的斜拉索并未发挥最大承载的作用,因此大桥主要通过自身刚度抵抗变形。而与此同时桥的长宽比和宽高比均达到了10:1,导致其横弯刚度不高,竖弯刚度较弱,且中心索面使得其抗扭能力不佳。

[0004] 当山谷内施工桥梁的悬挑不大,其竖弯刚度和抗扭刚度依然足够,即使来风流速较高,桥面作业的工人也不会感受到桥梁的摇晃、转动。但当施工进展到主跨悬挑较大时,主跨在自身质量和温度的载荷作用下会有明显弯曲变形,其竖弯刚度和抗扭刚度不足以完全抵抗重力和温度引起的变形。再受到风载荷的作用,主跨的竖向弯曲进一步变大,斜拉索放置中心的主跨也抵抗不了更大的扭转而发生显著变形。一旦风速大到设计基准风速甚至更大,扁平流线型钢箱梁主跨的竖弯、扭转现象更趋严重、复杂,便会出现静风失稳问题,极端情况下甚至毫无预兆地就出现了主梁断裂。当风载荷从持续作用于斜拉桥,其风致振动被一直激发,桥梁主跨周期性振动幅度越来越大,发生了颤振和驰振行为,即最常见的动力失稳现象,这就会严重威胁到施工机械设施和现场施工人员的安全保障。

[0005] 通常,当钢箱梁主跨通过斜拉索挂于塔柱后,桥梁的静风稳定性和动力稳定性就成为了施工人员亟待解决的问题。为了提高桥梁的抗扭转、抗竖弯刚度,使其施工过程不发生大幅度的平移、转动,施工人员亟需对桥梁主跨设置抗风装置。以往的大跨度桥梁施工期间采用抗风临时墩的措施,现在一般采用新型防风网、拉风缆、或与钢桥柱连接抗风牛腿的方式进行固定,避免造成损失。

[0006] 现有的新型的斜拉桥施工期抗风装置在使用时,其使用功能更强调阻止桥梁移动,设计的抗风装置虽然普适,但在特殊桥梁上能针对性地发挥的作用有限,通常会导致资源成本消耗了,工作效果一般、不能达到施工期的抗风稳定性作用,尤其针对单侧大悬臂扁平截面中心索面斜拉桥这类在山区越发普遍使用的桥型,其本身施工难度大、设计安全要求更高、风作用影响大,因此必须要设计、使用一种更高效且经济便利的装置解决这类桥梁施工期的抗风安全问题。

实用新型内容

[0007] 本申请针对现有方式的缺点,提出一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系

统,用以解决现有技术存在的施工难度大、设计安全要求更高和受风因素干扰大的技术问题。

[0008] 本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系统,包括:

[0009] 第一方面,本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,包括:

[0010] 预制支座,与桥体连接;

[0011] 侧围支撑,与所述预制支座滑动连接,所述侧围支撑沿顺桥向延伸;

[0012] 桥中心支撑,与所述预制支座滑动连接,且平行于所述侧围支撑;

[0013] 顶部横梁,分别与所述侧围支撑、所述桥中心支撑连接,且垂直于所述侧围支撑。

[0014] 在本申请的一些实施例中,所述预制支座具有多个相互平行的限位槽,所述侧围支撑和所述桥中心支撑均部分位于所述限位槽中。

[0015] 在本申请的一些实施例中,所述侧围支撑、所述顶部横梁和所述桥中心支撑中至少一者采用格构式的钢桁架结构。

[0016] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置还包括地脚螺栓和弦杆螺栓,所述侧围支撑和所述桥中心支撑中任一者通过所述地脚螺栓与所述桥体连接、以及通过所述弦杆螺栓与所述顶部横梁连接。

[0017] 在本申请的一些实施例中,所述侧围支撑、所述桥中心支撑和所述顶部横梁中至少一者中设置有桁片,所述桁片的轮廓为梅花形。

[0018] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置还包括搭扣,所述侧围支撑、所述桥中心支撑和所述顶部横梁中任意两者之间通过所述搭扣连接。

[0019] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置还包括三角件,所述侧围支撑、所述桥中心支撑其中一者与所述顶部横梁、所述预制支座其中一者之间通过所述三角件连接。

[0020] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置包括两个相互平行的所述侧围支撑、一个位于两所述侧围支撑之间的所述桥中心支撑和三个位于所述侧围支撑、所述桥中心支撑上方且相互平行的所述顶部横梁。

[0021] 在本申请的一些实施例中,所述侧围支撑、所述桥中心支撑和所述顶部横梁中至少一者固定有风钩孔。

[0022] 第二方面,本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统,包括扁平钢箱梁桥体和多个第一方面中任一实施例所述的抗风装置;

[0023] 所述抗风装置分别位于所述扁平钢箱梁桥体的1/4跨、3/8跨和半跨位置处。

[0024] 本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果包括:本申请实施例中通过增设预制支座,使得侧围支撑和桥中心支撑在连接桥体时中间多了一层保护,在拆卸后侧围支撑和桥中心支撑仍可多次重复利用,同时与预制支座连接的桥体也没有太多损耗。侧围支撑和桥中心支撑与预制支座滑动连接,可在预制支座上直线移动,从而调整抗风装置的位置,有效控制了对斜拉索及施工人员的工作的影响,方便侧围支撑和桥中心支撑改变位置后,与顶部横梁之间的连接,灵活性强。

[0025] 本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,这些将从下面的描述中变得明显,或通过本申请的实践了解到。

附图说明

[0026] 本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0027] 图1为本申请实施例提供一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置的结构示意图;

[0028] 图2为本申请实施例提供一种侧围支撑和桥中心支撑的结构示意图;

[0029] 图3为本申请实施例提供一种顶部横梁的结构示意图;

[0030] 图4为本申请实施例提供一种侧围支撑和桥中心支撑及连接的剖面示意图;

[0031] 图5为本申请实施例提供一种顶部横梁的剖面示意图;

[0032] 图6为本申请实施例提供一种预制支座的结构示意图。

[0033] 图7为本申请实施例提供的三角件的剖面示意图;

[0034] 图8为本申请实施例提供一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统的结构示意图;

[0035] 图9为本申请实施例提供一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统的剖面示意图。

[0036] 图中标记:

[0037] 1-侧围支撑;2-桥中心支撑;3-顶部横梁;4-上弦杆;5-下弦杆;

[0038] 6-阴头;7-阳头;8-斜撑杆;9-垂直撑杆;10-U形扣;

[0039] 11-贝雷销;12-桁片;13-槽钢;14-预制支座;15-固定块;

[0040] 16-限位块;17-螺栓;18-限位槽;19-螺孔;

[0041] 20a-1/4跨处;20b-3/8跨处;20c-半跨处。

具体实施方式

[0042] 下面结合本申请中的附图描述本申请的实施例。应理解,下面结合附图所阐述的实施方式,是用于解释本申请实施例的技术方案的示例性描述,对本申请实施例的技术方案不构成限制。

[0043] 本技术领域技术人员可以理解,除非特意声明,这里使用的单数形式“一”、“一个”、“上述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是,本申请的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或组件,但不排除实现为本技术领域所支持其他特征、信息、数据、步骤、操作、元件、组件和/或它们的组合等。应该理解,当我们称一个元件被“连接”或“耦接”到另一元件时,该一个元件可以直接连接或耦接到另一元件,也可以指该一个元件和另一元件通过中间元件建立连接关系。此外,这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或无线耦接。

[0044] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。需要指出的是,下述实施方式之间可以相互参考、借鉴或结合,对于不同实施方式中相同的术语、相似的特征以及相似的实施步骤等,不再重复描述。

[0045] 本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置及抗风系统,包括:

[0046] 第一方面,本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置,如图1所示,图1为本申请实施例提供一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风装置的结构示意图。抗风装置包括预制支座14、侧围支撑1、桥中心支撑2和顶部横梁3:

[0047] 预制支座14,与桥体连接;

[0048] 侧围支撑1,与所述预制支座14滑动连接,所述侧围支撑1沿顺桥向延伸;

[0049] 桥中心支撑2,与所述预制支座14滑动连接,且平行于所述侧围支撑1;

[0050] 顶部横梁3,分别与所述侧围支撑1、所述桥中心支撑2连接,且垂直于所述侧围支撑1。

[0051] 本申请实施例增设的预制支座14,使得侧围支撑1和桥中心支撑2的贝雷片支撑在连接桥体时中间多了一层保护,在拆卸后贝雷片仍可多次重复利用,同时钢箱梁上腹板也没有太多损耗。

[0052] 在本申请的一些实施例中,所述预制支座14具有多个相互平行的限位槽18,所述侧围支撑1和所述桥中心支撑2均部分位于所述限位槽18中。

[0053] 通过在预制支座14中设计限位槽18,侧围支撑1和桥中心支撑2的靠近地面一侧的底部位于限位槽18中,贝雷片可在限位槽18内直线移动,可调整抗风装置的位置,有效控制了斜拉索及施工人员的工作的影响。

[0054] 在本申请的一些实施例中,所述侧围支撑1和所述顶部横梁3包括双层贝雷片,所述桥中心支撑2包括三层贝雷片,所述抗风装置还包括螺栓17,所述螺栓17包括地脚螺栓和弦杆螺栓,所述侧围支撑1和所述桥中心支撑2中任一者的贝雷片通过所述地脚螺栓与所述桥体连接、以及通过所述弦杆螺栓与所述顶部横梁3连接。

[0055] 如图2-图6所示,图2为本申请实施例提供的一种侧围支撑1和桥中心支撑2的结构示意图;图3为本申请实施例提供的一种顶部横梁3的结构示意图;图4为本申请实施例提供的一种侧围支撑1和桥中心支撑2及连接的剖面示意图;图5为本申请实施例提供的一种顶部横梁3的剖面示意图;图6为本申请实施例提供的一种预制支座14的结构示意图。

[0056] 为了便于介绍,在上述和下述实施例中,均采用侧围支撑1、桥中心支撑2和顶部横梁3包括贝雷片举例,实际上所述侧围支撑、所述顶部横梁和所述桥中心支撑中包括其他形式的格构式钢桁架结构也在本申请的保护范围内。

[0057] 在本实施例中,所述侧围支撑1是由双层贝雷片、地脚螺栓和弦杆螺栓等组成的桁架结构,贝雷片并排堆置形成不低于3米高、小于相邻斜拉索支座间距的支撑,位于钢箱梁桥面上腹板最外侧。

[0058] 所述桥中心支撑2是与侧围支撑1设计构造相近的桁架结构,两者长度、高度相同,摆放位置沿顺桥向一致,但其基础单元组件为三层贝雷片,放置于中心索面支座之间。

[0059] 所述顶部横梁3由双层贝雷片、弦杆螺栓和搭扣等组成,共有三组,竖置于侧围支撑1和桥中心支撑2之上,通过螺栓17自上而下插入侧围支撑1和桥中心支撑2桁架群的弦杆螺栓的螺孔19内,螺栓17的弯曲垫板卡在弦杆内,拧紧螺帽。其中,弦杆螺栓,形状与桁架螺栓相同。

[0060] 侧围支撑1、桥中心支撑2和顶部横梁3通过搭扣拼装组合形成的棚架结构,沿顺桥向呈“门”状,俯视呈“田”状。

[0061] 所用贝雷片均为可拆卸安装,可重复多次利用于其他工程需求中,实现了经济、环保和运输便利。

[0062] 所述主桥钢箱梁上腹板的预制支座14按侧围支撑1、桥中心支撑2的下弦杆5设计接地螺栓的螺孔19,尺寸一致、位置对齐,并与上腹板通过高强度金属螺栓17连接。

[0063] 在本申请的一些实施例中,所述侧围支撑1、所述桥中心支撑2和所述顶部横梁3中至少一者的贝雷片的两端分别包括阴头6和阳头7,相邻两个所述贝雷片之间设置有贝雷销

11和至少一个U形扣10,所述贝雷销11分别连接一个所述阴头6和一个所述阳头7。

[0064] 在本实施例中,所述的侧围支撑1和桥中心支撑2必须使用完好一致的贝雷桁片12,沿顺桥向的每组贝雷片支撑按所需片数在阳头7、阴头6通过贝雷销11连接,顶部横梁3夹具额外设置3个U形扣10连接纵向相邻贝雷片,沿桥高方向则通过上面贝雷片的下弦杆5的螺孔19、支撑孔和下面贝雷片的上弦杆4的螺孔19、支撑孔连接,斜杆和垂直杆区域不放置任何钢板以防止增加桥面额外风阻,贝雷片与贝雷片在斜撑连接位置处采用14号b槽钢13连接件连接,以确保斜撑、平联的螺栓17紧固到位。

[0065] 侧围支撑1的上、下贝雷片通过上弦杆4与下弦杆5连接,两者之间有靠螺栓17并联固定。

[0066] 侧围支撑1的左、右贝雷片在阴头6与阳头7处重叠,销孔内插入贝雷销11,贝雷片的顶部横梁3夹具处设有三组U形扣10,强化相邻贝雷片的连接。

[0067] 侧围支撑1的斜撑杆8与垂直撑杆9的一端焊接在上弦杆或下弦杆,另一端均匀焊接在加强板上,加强板上通过14号槽钢13连接前、后两层的贝雷片;

[0068] 侧围支撑1的垂直撑杆9与上弦杆4、下弦杆5连接处各加了一排销孔,孔内插入贝雷销11连接。

[0069] 桥中心支撑2同样使用螺栓17连接上弦杆4与下弦杆5,利用贝雷销11连接并排贝雷片的阴头6与阳头7,其顶部横梁3夹具处采用U形扣10强化并排贝雷片连接,其加强板上则通过两组14号槽钢13连接前、后三层贝雷片。

[0070] 在本申请的一些实施例中,所述侧围支撑1、所述桥中心支撑2和所述顶部横梁3中至少一者的贝雷片中设置有桁片12,所述桁片12的轮廓为梅花形。

[0071] 在另一个实施例中,所述顶部横梁3同样按所需片数通过贝雷销11和U形扣10连接,采用风绳定位与转向使顶部朝向与桥身垂直,每榀贝雷片之间安装桁片12,其中顶部中间的顶部横梁3每1.5m安装一片、两侧的每1.5m安装两片,按梅花形布置,使贝雷片成为一个整体。

[0072] 以顶部横梁3具有桁片12举例,顶部横梁3相比侧围支撑1的结构,主要在斜撑杆8和垂直撑杆9内多焊接了一块由圆环和十字杆组成的加强桁片12,按梅花形状布置设计,用于提高抗风装置在横向的局部刚度。

[0073] 侧围支撑1和桥中心支撑2的下弦杆5安装到预制支座14内的凹槽,通过侧围支撑1和桥中心支撑2的直线滑动调整两者的相对位置。

[0074] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置还包括搭扣,所述侧围支撑1、所述桥中心支撑2和所述顶部横梁3中任意两者之间通过所述搭扣连接。

[0075] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置还包括三角件,所述侧围支撑1、所述桥中心支撑2其中一者与所述顶部横梁3、所述预制支座14其中一者之间通过所述三角件连接。

[0076] 如图7所示,图7为本申请实施例提供的三角件的剖面示意图。

[0077] 所述侧围支撑1、桥中心支撑2和顶部横梁3、预制支座14均由金属制成,上述部件任意两者间以及预制支座14与上腹板之间均可通过加强型三角连接件螺栓连接。

[0078] 在本申请的一些实施例中,所述抗风装置包括两个相互平行的所述侧围支撑1、一个位于两所述侧围支撑1之间的所述桥中心支撑2和三个位于所述侧围支撑1、所述桥中心

支撑2上方且相互平行的所述顶部横梁3。

[0079] 所述抗风装置有两个侧围支撑1、一个桥中心支撑2和三个顶部横梁3,且均由贝雷片组成的桁架结构,分别用于提高顺桥向的抗竖弯能力、横桥向的抗扭能力,侧围支撑1、桥中心支撑2与顶部横梁3与桥身联系成一个整体,进而确保单侧大悬臂扁平截面中心索面斜拉桥施工过程中同时满足静风稳定性和颤振稳定性的设计要求。

[0080] 当桥两侧的侧围支撑1通过地脚螺栓连接到预制在桥梁钢箱上腹板的预制支座14上,桥中心支撑2采用同样方案连接到上腹板预制支座14上,以确保在施工过程中侧围支撑1的双层贝雷片和桥中心支撑2的三层贝雷片对齐。

[0081] 接着将第一组顶部横梁3吊置于侧围支撑1和桥中心支撑2之上,顶部横梁3横跨三排支撑,安装到侧围支撑1、桥中心支撑2其中一端靠近中线的位置,并紧固以确保三者牢固绑定。

[0082] 继续将第二组顶部横梁3吊置于侧围支撑1和桥中心支撑2之上,并安装到侧围支撑1、桥中心支撑2中线的位置。再次重复此操作,将最后一组顶部横梁3吊装于侧围支撑1、桥中心支撑2另一端的靠近中线的位置。

[0083] 可选地,所述的预制支座14为槽型,两侧支座的内侧槽面和中间支座的两侧均留有螺孔19,便于上腹板与支座之间的三角件加强连接。

[0084] 可选地,所述的预制支座14凹槽内设限位块16、固定块15、连接件。连接件包括螺栓17、卡销,限位块16、固定块15、螺栓17、卡销相应的也可在限位槽18内的直线移动,方便支撑改变位置后对顶部横梁3的连接,灵活性强,可以对支撑板与支撑架进行安装。当侧围支撑1和桥中心支撑2相互对齐,采用使用限位块16抵住侧围支撑1和桥中心支撑2的末端,阻止侧围支撑1和桥中心支撑2滑出凹槽后的错位和偏转,便于连接处的螺孔19的对齐;校核完预制支座14的螺孔19与侧围支撑1和桥中心支撑2的螺孔19全部对齐,将螺栓17穿过螺孔19直至钻入钢箱梁的上腹板内;完全紧固预制支座14与下弦杆5之间的接地螺栓17后,再将固定块15楔入凹槽内抵住限位块16,并在其背后再钉入接地螺栓17强化固定块15;当侧围支撑1和桥中心支撑2成功装入预制支座14后,先将顶部横梁3吊装在侧围支撑1和桥中心支撑2的中心位置。

[0085] 可选地,所述侧围支撑1、桥中心支撑2和顶部横梁3的贝雷片均设有U形扣10、贝雷销11,使其便于使用者将相邻贝雷片进行组装。

[0086] 可选地,所述侧围支撑1、桥中心支撑2的垂直中心线和顶部横梁3的垂直中心线在同一竖直线上,使其优化了装置的结构,提升了装置的平稳性能。

[0087] 可选地,所述的侧围支撑1、桥中心支撑2、顶部横梁3均固定有风钩孔,可被用于防风绳对抗风装置的固定强化。采用顶部横梁3的风钩孔安装风绳定位,通过转向使顶部朝向与桥身垂直,并穿过侧围支撑11和桥中心支撑22的上弦杆44的风钩孔,实现两者的初步连接;对齐侧围支撑1和桥中心支撑2的上弦杆4的螺孔19与顶部横梁3的下弦杆5的螺孔19,通过螺栓17强化两者的连接,其中桥中心支撑2的三层贝雷片间只用一组螺栓17与顶部横梁3进行连接;在侧围支撑1内面贝雷片的上弦杆4和斜撑杆8或垂直撑杆9上焊接一个纵向加强板,在底部顶部横梁3内面贝雷片的下弦杆5和斜撑杆8或垂直撑杆9上焊接一个横向加强板,通过三角件上的螺孔19螺栓17强化侧围支撑1和顶部横梁3的固定,接着再对桥中心支撑2和与底部顶部横梁3实现三角件的强化连接;将另外两组顶部横梁3与侧围支撑1和桥

中心支撑2再次采用风钩孔固定连接,采用上弦杆4与下弦杆5的螺栓17连接,以及三角件的强化连接实现剩余的支撑与顶部横梁3的连接。

[0088] 可选地,所述的侧围支撑1、桥中心支撑2、顶部横梁3在桥梁主跨与边跨合拢前均需保留,直至工程结束。

[0089] 可选地,所述的侧围支撑1、桥中心支撑2长度、高度应避开斜拉索,同时为人工作业运输提供流畅的通道。

[0090] 第二方面,本申请实施例提供了一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统,包括扁平钢箱梁桥体和多个第一方面中任一实施例所述的抗风装置;

[0091] 所述抗风装置分别位于所述扁平钢箱梁桥体的1/4跨20a、3/8跨20b和半跨20c位置处。

[0092] 如图8和图9所示,图8为本申请实施例提供的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统的结构示意图;图9为本申请实施例提供的一种单侧大悬臂斜拉桥的抗风系统的剖面示意图。图9是图8中沿A-A'的剖面图。

[0093] 在本实施例中,主桥全长328m,为(90+238)m独塔、斜塔、中央索面、钢-混凝土混合梁斜拉桥。所述斜拉桥的主跨为单侧大悬臂,采用一跨过河的形式满足通航及防洪要求。主梁采用带悬臂的大倾角的斜腹板箱型断面。边跨采用整体断面预应力混凝土箱梁,主跨采用整体断面扁平形钢箱梁,采用部分连接填充超高性能混凝土(Ultra-High Performance Concrete,UHPC)的方式。在节段中心吊索,全桥共68根、5种规格的平行钢丝斜拉索。

[0094] 通过理论分析、风洞试验、现场实测和数值模拟的方法开展大跨径桥梁的抖振分析。桥梁在建造过程中,形成宽度逐渐延长的槽形结构,槽内的不可压缩粘性流体在顺压力梯度的作用下产生泊肃叶流动。在槽宽恒定的情况下,压力梯度越大,流体流速越大;在压力梯度恒定的情况下,槽宽越大,流体的影响范围越大且最大流速越大。

[0095] 由此可知,峡谷中心的桥梁受到的风作用更大,因此桥梁建到全跨时,1/2跨处20c的风速最大。同理可得,桥梁建到3/4跨时,3/8跨处20b的风速最大;建到1/2跨20c时,1/4跨处20a的风速最大。

[0096] 在峡谷横剖面沿峡谷高度方向均匀布置多个风速观测层,每个观测层自谷中向两侧山体每间隔一定间距布置一个风速观测点。

[0097] 峡谷内各观测点的气流受到的压缩程度不同,摩擦作用由近山体向谷中迅速减小,峡谷内的风速由近山体向谷中心迅速增大,到达某一距离时,摩擦作用变得很小,但峡谷的压缩作用依然比较强,故风速出现最大值;超过这个距离再往谷中心走,由于压缩作用迅速减小,所以风速开始减小。峡谷内同一高度的风速呈现出由两侧山体向谷中先迅速增大再缓慢减小的抛物线变化。即峡谷中心的风速接近最大值。

[0098] 综上,为了减少桥梁受到的风力冲击,有必要对1/2跨处20c、3/8跨处20b和1/4跨处20a进行刚度加强处理。选择在扁平钢箱梁桥体的1/4跨20a、3/8跨20b和半跨20c位置处分别安装抗风装置,以提高由扁平钢箱梁桥体和抗风装置组成的抗风系统的抗风性能。

[0099] 与现有技术相比可实现,应用本申请实施例,至少能够实现如下有益效果:本申请实施例中增设的预制支座14,使得贝雷片支撑在连接桥体时中间多了一层保护,在拆卸后贝雷片仍可多次重复利用,同时钢箱梁上腹板也没有太多损耗。通过设计的预制支座14,贝雷片支撑可在凹槽内直线移动,可调整抗风装置的位置,有效控制了对斜拉索及施工人员

的工作的影响,同时限位块16、固定块15、螺栓17、卡销在限位槽18内的移动,方便支撑改变位置后对顶部横梁3的连接,灵活性强,可以对支撑板与支撑架进行安装。

[0100] 本申请实施例中增设的三角件使得支撑与顶部横梁3、上腹板进行稳定连接,增加了抗风装置上下端的稳定性,提高了安装的效率,不需要借助相应的工具,简化了操作步骤。通过设计的连接件,支撑和顶部横梁3沿横向的晃动被有效避免,有利于支撑和顶部横梁3提高主跨在潜在危险区域的局部刚度。

[0101] 本申请实施例中增设的U形扣10能有效提高抗风装置的抗拉能力,同时相邻贝雷销11又能保证一定的抗压能力,结合14号b槽钢13连接不同层的贝雷片,增加贝雷片的整体强度和抗剪承重性能,因此,在需要对樁贝雷片进行更换时,可将支撑朝着一端贝雷片挤压或拉扯,贝雷片的另一端可取出,进而即可取下贝雷片进行更换,较为方便,其次,增设的三角件和固定块15能够在贝雷片插进支座内后对其进行限位,避免其随意滑动。

[0102] 在本申请的描述中,词语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系,为基于附图所示的示例性的方向或位置关系,是为了便于描述或简化描述本申请的实施例,而不是指示或暗示所指的装置或部件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0103] 术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0104] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0105] 在本说明书的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0106] 以上所述仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请的技术构思的前提下,采用基于本申请技术思想的其他类似实施手段,同样属于本申请实施例的保护范畴。

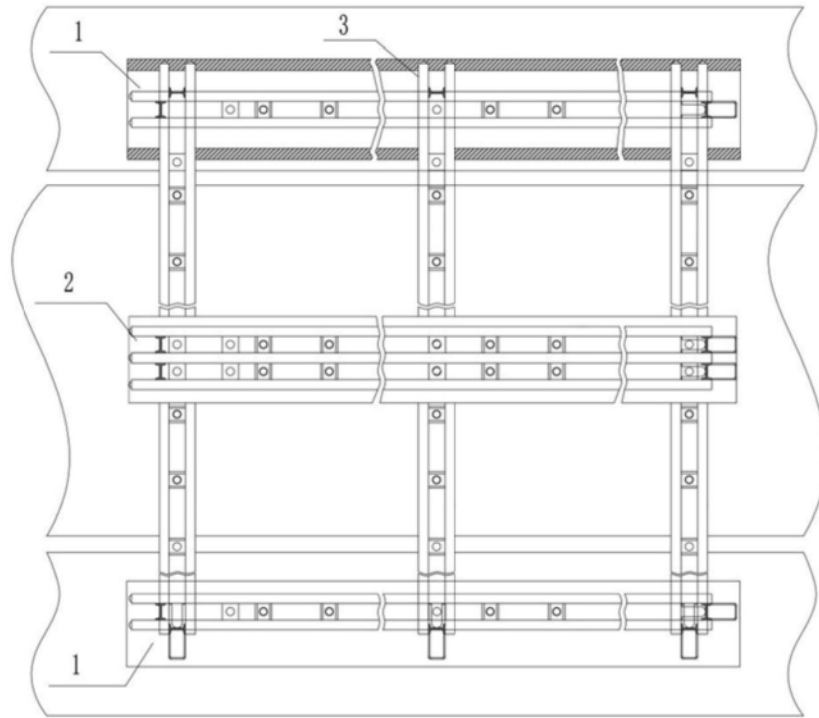


图1

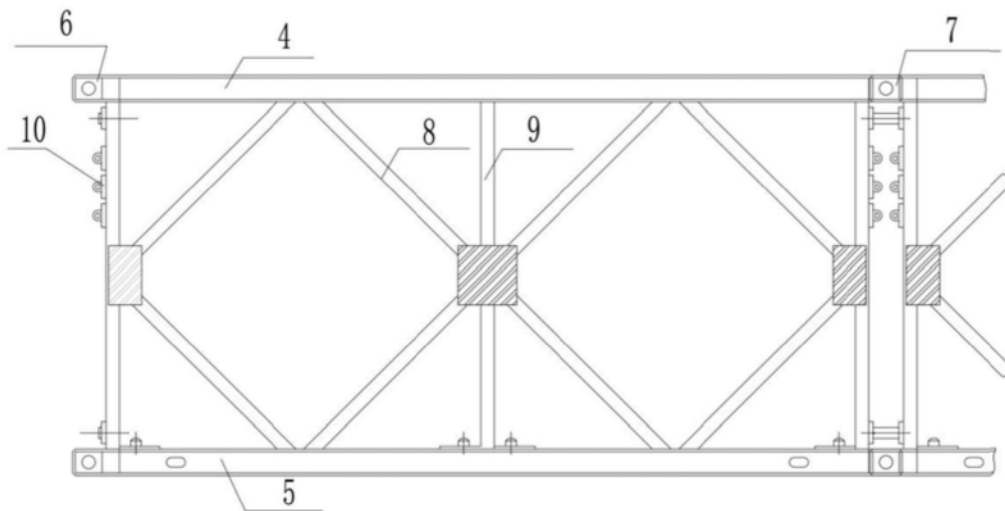


图2

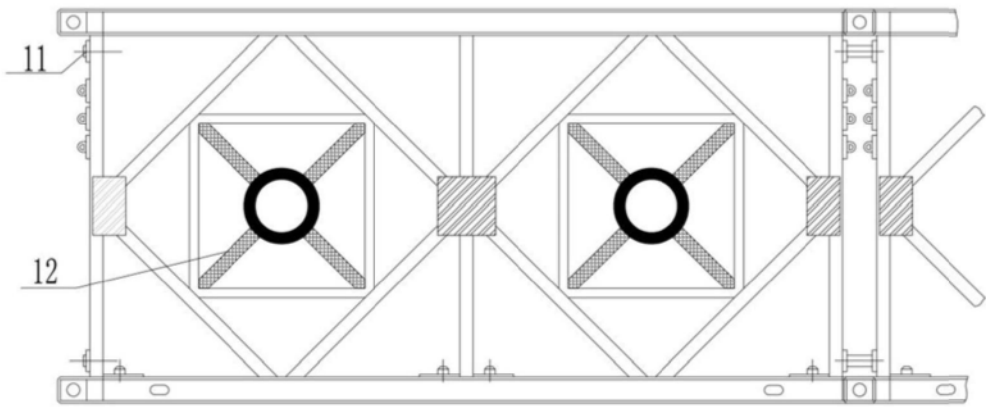


图3

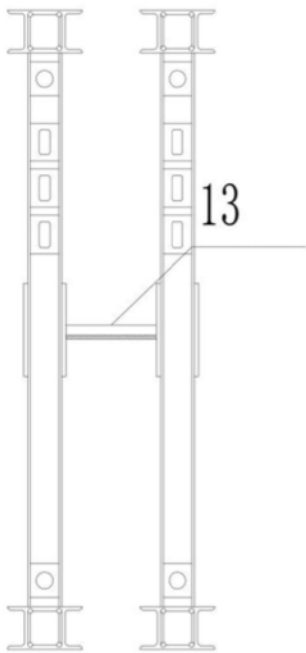


图4

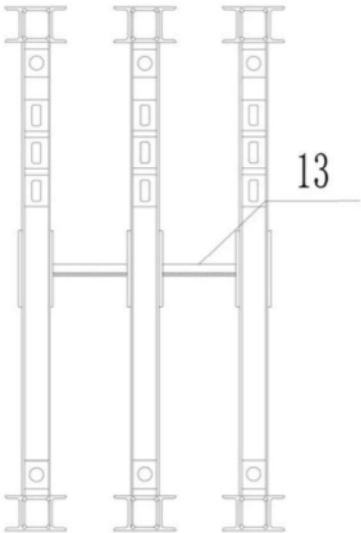


图5

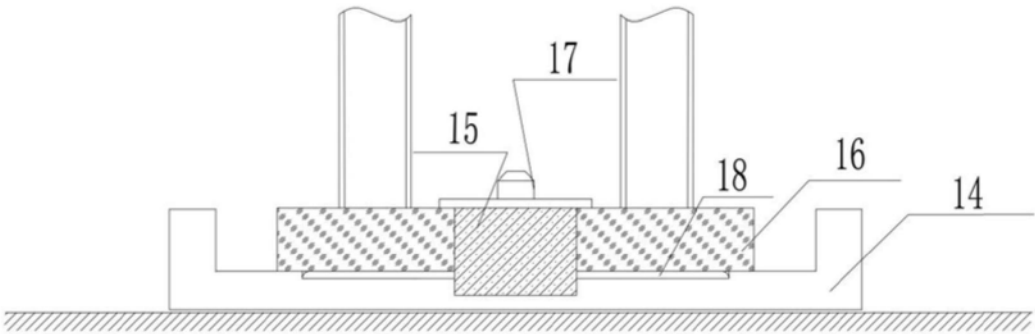


图6

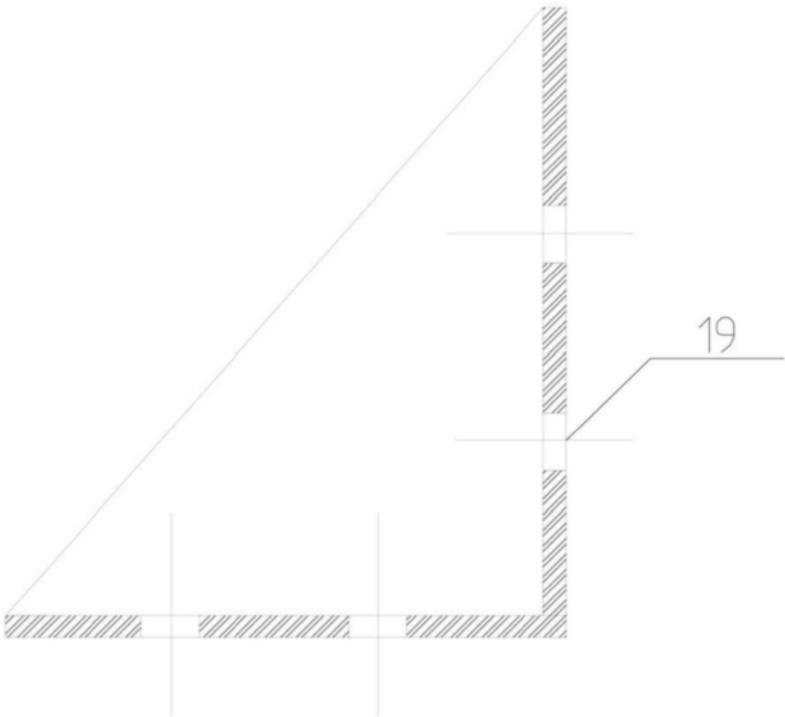


图7

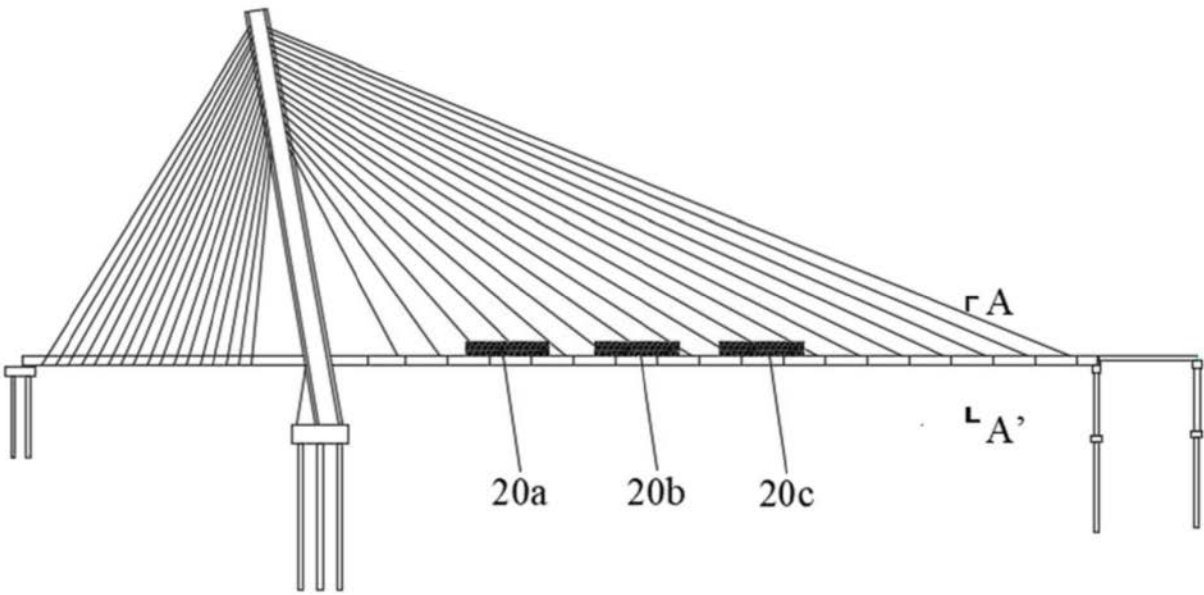


图8

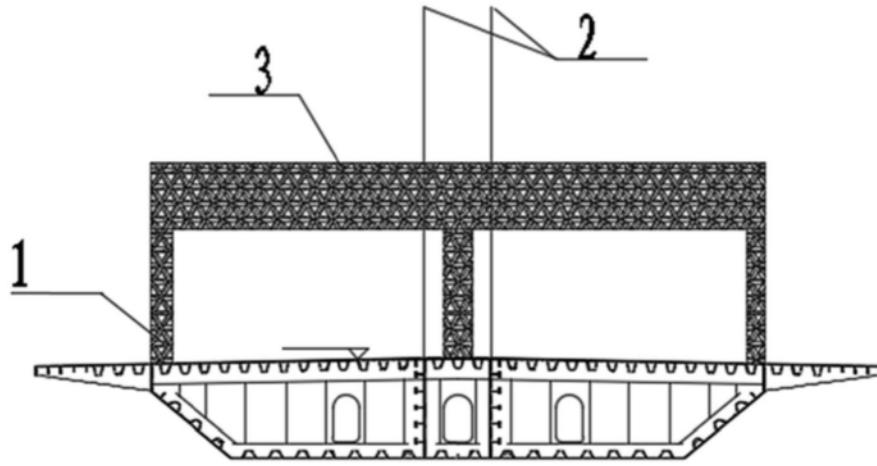


图9