



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102535328 B

(45) 授权公告日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201210030394. 6

(22) 申请日 2012. 02. 10

(73) 专利权人 中铁第五勘察设计院集团有限公司

地址 102600 北京市大兴区康庄路 9 号

(72) 发明人 罗九林 徐惠纯 张立青 李闻
杨少宏 朱勇战 郭亚娟 梁志新

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260

代理人 郑立明 赵镇勇

(51) Int. Cl.

E01D 6/00 (2006. 01)

审查员 于艳然

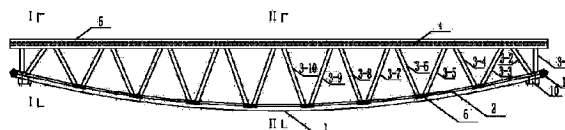
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

管内预应力钢管桁架组合简支梁结构

(57) 摘要

本发明公开了一种管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,包括主梁骨架、桥面板,主梁骨架为钢管桁架结构,桥面板为混凝土结构;主梁骨架包括下弦管、上弦管,所述下弦管与上弦管之间通过多根腹管连接,相邻两根腹管与上弦管或下弦管构成三角形结构,所述主梁骨架的横断面形状呈倒三角形结构;所述下弦管为中部向下弯曲的弧形结构,所述主梁骨架的侧面形状为鱼腹式结构;所述下弦管内设有预应力筋。受力合理、结构轻巧、便于施工,适用于单跨简支桥梁和多跨简支桥梁结构。



1. 一种管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,其特征在于,包括主梁骨架,所述主梁骨架上设有桥面板,所述主梁骨架为钢管桁架结构,所述桥面板为混凝土结构;

所述主梁骨架包括下弦管和上弦管,所述下弦管与上弦管之间通过多根腹管连接,相邻两根腹管与上弦管或下弦管构成三角形结构,所述主梁骨架的横断面形状呈倒三角形结构;

所述下弦管为中部向下弯曲的弧形结构,所述主梁骨架的侧面形状为鱼腹式结构;

所述下弦管内设有预应力筋;

所述下弦管的两端设有锚固装置,所述锚固装置包括锚箱和锚具,所述预应力筋的端部与所述锚具连接;

所述下弦管与所述腹管连接的部位为下弦节点,所述下弦管内各下弦节点处布置有导向装置,所述导向装置与下弦管的上壁固接,下弦管内的预应力筋设在导向装置的下部。

2. 根据权利要求1所述的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,其特征在于,所述主梁骨架为单幅或多幅,相邻两副主梁骨架之间通过横向连接杆连接。

3. 根据权利要求2所述的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,其特征在于,所述主梁骨架的两端设置在桥墩上,所述下弦管与所述桥墩之间设有盆式橡胶支座。

管内预应力钢管桁架组合简支梁结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种桥梁结构形式,尤其涉及一种管内预应力钢管桁架组合简支梁结构。

背景技术

[0002] 组合结构是采用两不同力学性能材料结合,并充分发挥各自力学特点。如混凝土抗压性能较好,抗拉性能较差,而钢材抗拉和抗压性能都比较优越。结构设计时可以充分发挥混凝土抗压性能和钢材的抗拉压性能。如普通简支梁采用钢混组合结构是最好的例子。

[0003] 在连续梁中采用组合结构,虽然结构刚度大。但不可避免的在支座位置出现较大的负弯矩区段,这给设计和施工都带了不少问题。为解决负弯矩引起支座位置混凝土开裂问题,必须在负弯矩区段布置预应筋或者采用预制构件。这就没有充分发挥两种材料的力学性能优势,无形中增加了投资成本、设计和施工难度。

[0004] 简支梁采用型钢与混凝土的组合结构,可以发挥钢材的抗拉性能和混凝土的抗压性能,但普通简支梁结构在跨中弯矩最大,支座位置弯矩最小。弯矩大小沿桥跨分布不均匀。组合梁跨中上表面混凝土受压最大,下部型钢受拉力最大。也就是说应力分布沿桥跨也不是均匀分布,两种材料的力学性能没有充分发挥,因此在桁架高度一定的条件下普通组合结构简支梁的跨越能力受到了一定限制。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种受力合理、结构轻巧、便于施工的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,包括主梁骨架,所述主梁骨架上设有桥面板,所述主梁骨架为钢管桁架结构,所述桥面板为混凝土结构;

[0008] 所述主梁骨架包括下弦管、上弦管,所述下弦管与上弦管之间通过多根腹管连接,相邻两根腹管与上弦管或下弦管构成三角形结构,所述主梁骨架的横断面形状呈倒三角形结构;

[0009] 所述下弦管为中部向下弯曲的弧形结构,所述主梁骨架的侧面形状为鱼腹式结构;

[0010] 所述下弦管内设有预应力筋。

[0011] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明提供的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,由于主梁骨架包括下弦管、上弦管,所述下弦管与上弦管之间通过多根腹管连接,相邻两根腹管与上弦管或下弦管构成三角形结构,所述主梁骨架的横断面形状呈倒三角形结构;所述下弦管为中部向下弯曲的弧形结构,所述主梁骨架的侧面形状为鱼腹式结构;所述下弦管内设有预应力筋。受力合理、结构轻巧、便于施工,适用于单跨简支桥梁和多跨简支桥梁结构。它属于静定结构,因地质不良基础发生沉陷时桁架内力变化不大,同时可

以克服现有连续梁采用组合结构技术和普通简支梁采用组合结构的不足。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明管内预应力钢管桁架组合简支梁结构的具体实施例的侧面结构示意图；

[0013] 图 2 为本发明的具体实施例中双副结构的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构的支座处横断面和跨中断面的结构示意图；

[0014] 图 3 为本发明的具体实施例中跨中下弦节点横断面的结构示意图；

[0015] 图 4 为本发明的具体实施例中支座位置处断面图的示意图；

[0016] 图 5 为本发明的具体实施例中锚固装置的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面将结合附图对本发明实施例作进一步地详细描述。

[0018] 本发明的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构，其较佳的具体实施方式是：

[0019] 包括主梁骨架，所述主梁骨架上设有桥面板，所述主梁骨架为钢管桁架结构，所述桥面板为混凝土结构；

[0020] 所述主梁骨架包括下弦管、上弦管，所述下弦管与上弦管之间通过多根腹管连接，相邻两根腹管与上弦管或下弦管构成三角形结构，所述主梁骨架的横断面形状呈倒三角形结构；

[0021] 所述下弦管为中部向下弯曲的弧形结构，所述主梁骨架的侧面形状为鱼腹式结构；

[0022] 所述下弦管内设有预应力筋。

[0023] 所述下弦管的两端设有锚固装置，所述锚固装置包括锚箱和锚具，所述预应力筋的端部与所述锚具连接。

[0024] 所述下弦管与所述腹管连接的部位为下弦节点，所述下弦管内各下弦节点处布置有导向装置，所述导向装置与下弦管的上壁固接，下弦管内的预应力筋设在导向装置的下部。

[0025] 所述主梁骨架为单幅、双副或多幅，相邻两副主梁骨架之间通过横向连接杆连接。

[0026] 所述主梁骨架的两端设置在桥墩上，所述下弦管与所述桥墩之间设有盆式橡胶支座。

[0027] 本发明为最大化利用两种材料的力学性能优势，提高结构跨越能力，因此提出了本发明专利，采用在下弦管内施加预应力，以平衡由于结构自重和外荷载引起部分变形，在提高结构刚度同时，使结构受力更为合理、结构更为经济。该结构受力合理、结构轻巧、便于施工，适用于单跨简支桥梁和多跨简支桥梁结构。它属于静定结构，因地质不良基础发生沉降时桁梁内力变化不大，同时可以克服现有连续梁采用组合结构技术和普通简支梁采用组合结构的不足。

[0028] 本发明中：

[0029] 整个主骨架布置为鱼腹形，下弦布置成弧线型，这样除了便于施加预应力，同时可以降低整个结构的重心，有利于提高结构稳定性。作为该组合结构重要的组成部分，桥面板

采用钢筋混凝土结构,通过剪力键和上弦管连接成一个整体;

[0030] 在下弦管内布置预应力筋,同时在下弦管两端进行张拉、锚固。下弦各节点处的管内设置导向装置,通过转向装置实现预应力筋导向和传力作用,在下弦各节点处钢管内设置的导向装置不仅起到传递预应力筋在节点处产生向上的分力,同时导向装置可以对腹管和下弦管节点处起到局部加强作用,避免了在下弦管浇筑混凝土,有效的减少结构自重;

[0031] 本发明的主梁骨架采用可以单幅,也可以采用分幅结构,采用分幅结构设置两幅主梁,左右桁架梁横向连接杆连接成一整体;

[0032] 本发明可以克服连续梁采用组合结构的缺点,可以充分利用混凝土抗压性能和钢材的抗拉性能,避免了连续梁结构在支座附近出现较大负弯矩,导致混凝土桥面板出现拉应力而不得不配置预应力筋或采用设置预制拼装板等。因此本发明可以有效的解决以上困难,且施工过程中不存在体系转换,从而减小了设计和施工难度。有利于降低桥梁造价和提高桥梁建设速度;

[0033] 本发明采用在下弦管内施加预应力有以下优势:其一、可以提高结构刚度,因此同等桁架高条件下可以提高组合简支结构的跨越能力。其二、改善结构受力,在下弦管内施加预应力,相当于在下弦各节点处施加一个向上的力,从而改善组合结构本身受力,可以有效的减小构件的截面尺寸,从而有效的减少结构自重,使得更为经济。其三、结构自重较轻,抗震性能更为优越。其四、施工更为方便,采用下弦管施加预应力,可以在厂内主桁架加工完毕后进行预应力张拉,避免了高空进行预应力张拉。其五、结构自重轻,给桁架吊装带来小便利,从而降低了施工难度。

[0034] 具体实施例:

[0035] 如图 1、图 2 所示,主梁骨架为鱼腹式结构,可以为单幅,也可以采用双副,两幅中间通过横向连接杆 7、8、9 连接成一体。

[0036] 如图 1 所示,具体可以由下弦管 1、上弦管 4、腹管 3 系列(包括腹管 3-1 ~ 3-10)构成主梁骨架,相邻两根腹管 3 与上弦管 4、下弦管 1 或横向连接杆构成三角形。腹管 3 系列(包括 3-1 ~ 3-10 腹管)分别与上弦管 4、下弦管 1 固接。横断面为倒三角形,整体骨架为鱼腹式结构。

[0037] 如图 2 所示,为双幅梁结构断面图,桥轴线(双点划线)的左半边图为支座处的断面结构(图 1 的 I-I 向 1/2 剖视图),桥轴线的右半边图为跨中的断面结构(图 1 的 II-II 向 1/2 剖视图),两幅之间通过横向连接杆 7、8、9 进行连接,以保证其整体稳定性。

[0038] 如图 3 所示,为跨中下弦节点横断面的示意图,在下弦管 1 内下弦各中间节点处布置有导向装置 6,在管内与下弦管 1 固接。下弦管 1 内的预应力筋通过挤压导向装置 6 对下弦节点施加向上预应力。

[0039] 如图 4 所示,为本发明管内预应力钢管桁架组合简支桥梁结构与桥墩或承台顶传力的装置。上座 10 与下弦管 1 固接,其下与盆式橡胶支座顶或上座板通过螺栓连接,通盆式橡胶支座将梁部荷载专递到桥墩上。

[0040] 如图 5 所示,为本发明的锚固体系,锚固装置由钢锚箱 11 与锚具 12 组成。在图 1 所示的主梁骨架加工完毕后对下弦管 1 施加预应力,采用两端对称张拉,通过锚具 12 锚固和锚箱 11 传递预应力筋产生的压力至下弦管 1 端部,同时各节点通过导向装置将预应力筋

的挤压力专递给下弦管 1 各节点,形成向上的节点力。

[0041] 具体施工过程中,图 1 所示的主梁骨架施工完毕,在两端对称张拉弦内的预应力筋 2。然后施工桥面板 5。最后完成整个梁结构施工。

[0042] 本发明管内预应力钢管桁架组合简支梁结构具有刚度大,结构轻巧,可以提高结构的跨越能力;

[0043] 结构受力合理、造型美观。结构为鱼腹式且在下弦施加预应力改善了结构受力的同时增加了结构感官视角效果;

[0044] 结构结轻巧使得主骨架可以现场整体吊装,下弦管内预应力可以在地面上张拉、锚固。可大幅度提高施工速度、节约施工成本;

[0045] 本发明可以采用加工厂制造,主要焊接在工厂内完成,减少高空焊接工作量,现场焊接量减少。从而提高了制作精度和质量;

[0046] 与现有技术相比,利用本发明结构作为梁时,可以充分利用混凝土的抗压性能和钢材的抗拉压性能,克服了现有连续钢桁架梁组合结构的不足,减少预应力筋布置数量,从而减少施工难度。例如:连续梁中采用组合结构,虽然结构刚度大。但不可避免的在支座位置出现较大的负弯矩区段,这给设计和施工都带了不少问题;

[0047] 本发明的管内预应力钢管桁架组合简支梁结构,主梁为钢管桁架和钢筋混凝土桥面板组合成简支梁结构,下弦布置成弧线型,这样除了便于施加预应力、同时改善下弦杆受力。

[0048] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

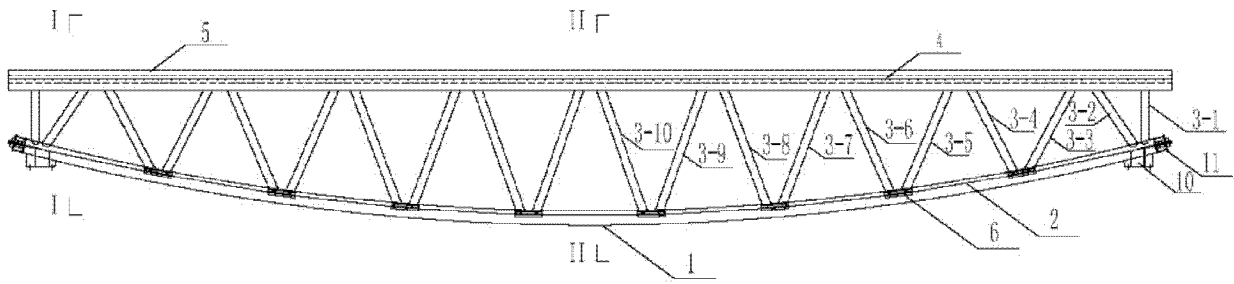


图 1

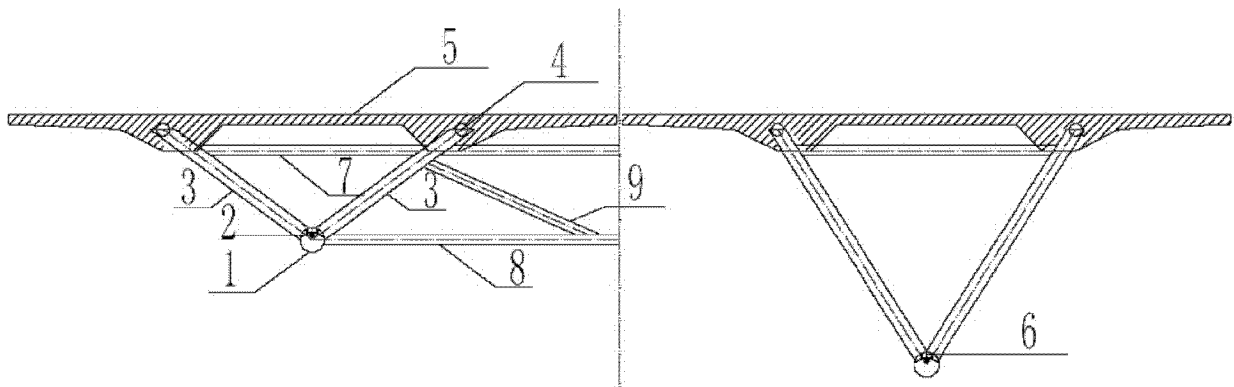


图 2

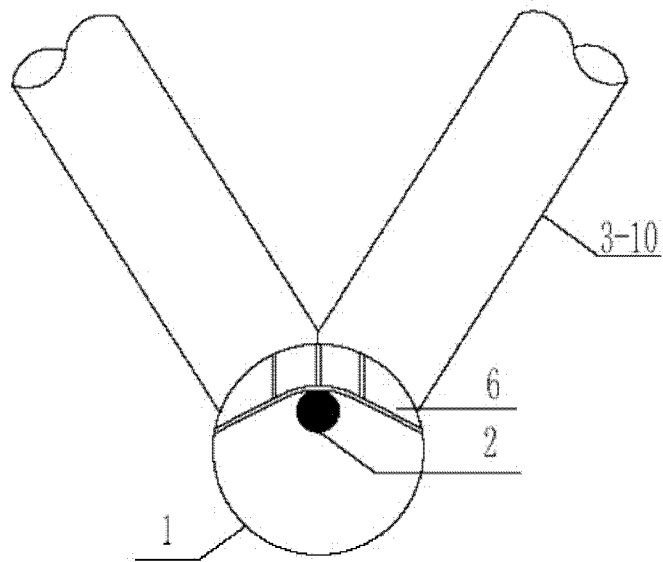


图 3

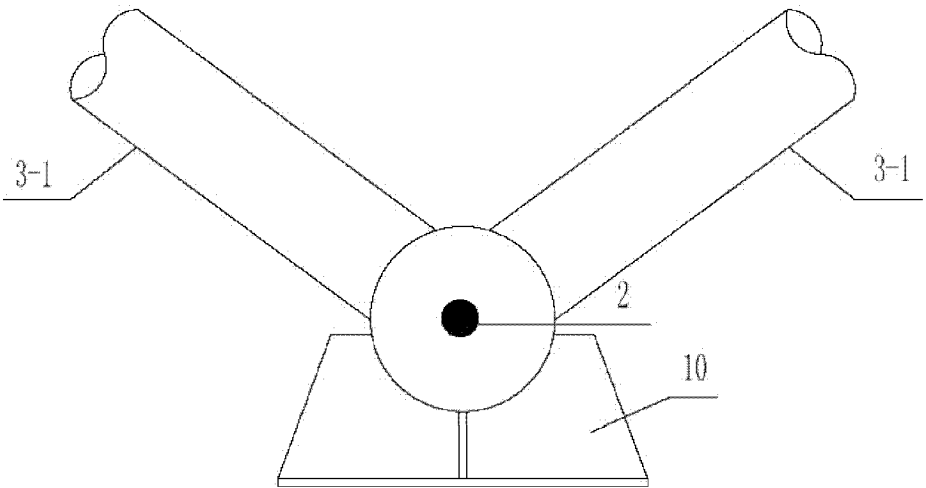


图 4

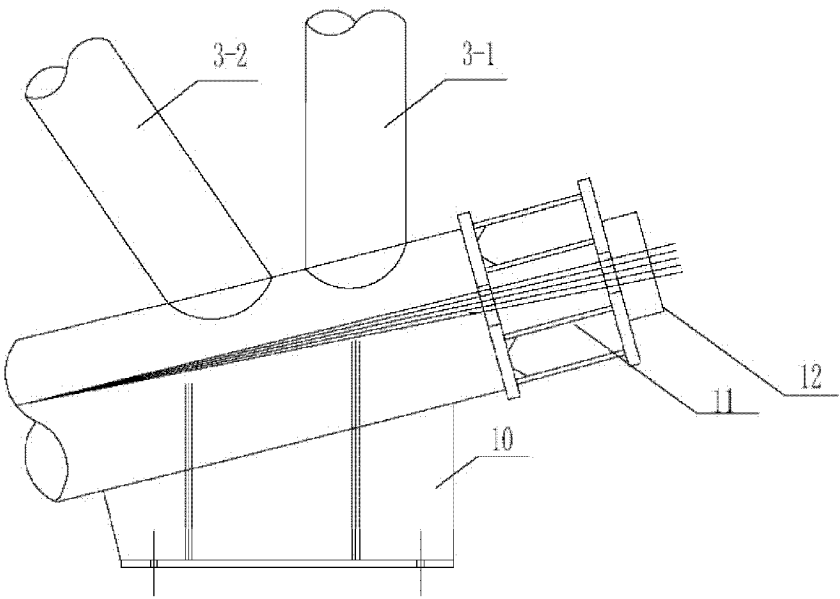


图 5