



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107288025 A

(43)申请公布日 2017. 10. 24

(21)申请号 201710639255.6

(22)申请日 2017.07.31

(71)申请人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平大道745号

(72)发明人 涂杨志 许三平 郗宏庆 林骋

(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 4/00(2006.01)

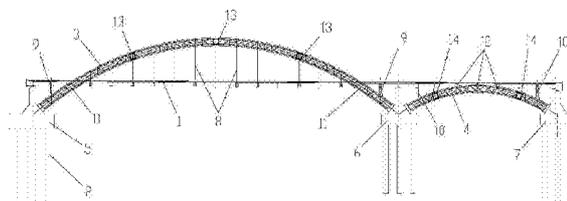
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥

(57)摘要

本发明公开了一种混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥。它包括桥面系、多个支撑桥面系的下部结构和钢管混凝土拱,所述钢管混凝土拱对称设置于桥面系的两侧,钢管混凝土拱包括中承式的主跨主拱和上承式的边跨主拱,所述主跨主拱两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述边跨主拱两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述主跨主拱与边跨主拱的跨度比为0.3-0.55。本发明将中承式及上承式拱桥拱组合在一起,采用一种不对称协调的跨度比有机地结合,形成一种结构独特美观的桥型结构,以满足不同场地条件要求,结构新颖,造型美观,设计合理,施工方便,具有良好的社会和经济效益。



1. 一种混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,包括桥面系(1)、多个支撑桥面系的下部结构(2)和钢管混凝土拱,所述钢管混凝土拱对称设置于桥面系的两侧,其特征在于:钢管混凝土拱包括中承式的主跨主拱(3)和上承式的边跨主拱(4),所述主跨主拱(3)两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述边跨主拱两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述主跨主拱上靠近边跨主拱一端的拱脚和边跨主拱上靠近主跨主拱一端的拱脚固定于同一个下部结构上,所述主跨主拱(3)与边跨主拱(4)的跨度比为0.3-0.55。

2. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述桥面系(1)包括桥面板(1.1)、横梁(1.2)和纵梁(1.3),所述桥面板(1.1)支撑于横梁(1.2)顶部,所述横梁(1.2)两侧分别固定有牛腿(1.4),所述纵梁(1.3)两端支撑在相邻横梁之间相应的两个牛腿(1.4)上。

3. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述下部结构(2)包括由下至上依次布置的桩基础(2.1)、承台(2.2)、拱座(2.3)和桥墩(2.4),所述桥面系(1)支撑于桥墩(2.4)顶部,所述主跨主拱(3)和边跨主拱(4)的拱脚固定于拱座(2.3)上。

4. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述多个下部结构(2)包括沿纵桥向依次布置的第一下部结构(5)、第二下部结构(6)和第三下部结构(7),所述第一下部结构(5)和第三下部结构(7)与桥面系(1)活动连接,所述第二下部结构(6)与桥面系(1)固定连接。

5. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述主跨主拱(3)位于桥面系上方的部分与桥面系(1)之间通过吊杆(8)连接,吊杆(8)底部悬挂桥面系(1)的横梁,所述主跨主拱(3)位于桥面系下方的部分与桥面系(1)之间通过第一立柱(9)连接,第一立柱(9)顶部支撑桥面系(1)的横梁。

6. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述桥面系(1)两侧的主跨主拱(3)与桥面系(1)连接的位置之间通过第一肋间横梁(11)连接,所述桥面系(1)顶部两侧的主跨主拱(3)之间通过间隔设置的多个第一横撑(13)连接。

7. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述边跨主拱(4)顶部通过多个第二立柱(10)与桥面系(1)连接,第二立柱(10)顶部支撑桥面系(1)的横梁。

8. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述桥面系(1)两侧的边跨主拱(4)顶部与桥面系(1)连接的位置之间通过第二肋间横梁(12)连接,所述桥面系(1)底部两侧的边跨主拱(4)之间通过间隔设置的多个第二横撑(14)连接。

9. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述主跨主拱(3)和边跨主拱(4)的拱肋为双层结构,包括截面呈方形布置的四根主管(15),四根主管(15)之间通过横杆(16)和纵杆(17)连接,主管内填充混凝土。

10. 根据权利要求1所述的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,其特征在于:所述主跨主拱(3)与边跨主拱(4)的跨度比为0.43。

一种混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁工程技术领域,具体涉及一种混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥。

背景技术

[0002] 目前现有市政河道上的有推力钢管混凝土拱桥是大多为单一的上承式、中承式或下承式拱桥,上承式拱桥是指桥面系位于钢管混凝土拱架顶部的桥梁,中承式拱桥是指桥面系从钢管混凝土拱架中部穿过的桥梁,下承式拱桥是指桥面系位于钢管混凝土拱架底部的桥梁。桥型一般为单跨简支结构桥梁或三跨对称刚架拱桥梁结构。

[0003] 上述单一对称形式的拱桥存在的问题:不是所有的场地条件(如河道宽度)都恰好跟设计的桥梁长度相同,有的河道宽度,如采用单跨跨度太大,采用三跨时跨度又太小,这时就需要改变对应的场地条件以满足设定的桥梁宽度,导致施工成本大大增加。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述背景技术存在的不足,提供一种结构简单、设计合理的混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥。

[0005] 本发明采用的技术方案是:一种混合承式不对称跨度有推力钢管混凝土拱桥,包括桥面系、多个支撑桥面系的下部结构和钢管混凝土拱,所述钢管混凝土拱对称设置于桥面系的两侧,其特征在于:钢管混凝土拱包括中承式的主跨主拱和上承式的边跨主拱,所述主跨主拱两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述边跨主拱两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述主跨主拱上靠近边跨主拱一端的拱脚和边跨主拱上靠近主跨主拱一端的拱脚固定于同一个下部结构上,所述主跨主拱与边跨主拱的跨度比为0.3-0.55。

[0006] 进一步地,所述桥面系包括桥面板、横梁和纵梁,所述桥面板支撑于横梁顶部,所述横梁两侧分别固定有牛腿,所述纵梁两端支撑在相邻横梁之间相应的两个牛腿上。

[0007] 进一步地,所述下部结构包括由下至上依次布置的桩基础、承台、拱座和桥墩,所述桥面系支撑于桥墩顶部,所述主跨主拱和边跨主拱的拱脚固定于拱座上。

[0008] 进一步地,所述多个下部结构包括沿纵桥向依次布置的第一下部结构、第二下部结构和第三下部结构,所述第一下部结构和第三下部结构与桥面系活动连接,所述第二下部结构与桥面系固定连接。

[0009] 进一步地,所述主跨主拱位于桥面系上方的部分与桥面系之间通过吊杆连接,吊杆底部悬挂桥面系的横梁,所述主跨主拱位于桥面系下方的部分与桥面系之间通过第一立柱连接,第一立柱顶部支撑桥面系的横梁。

[0010] 进一步地,所述桥面系两侧的主跨主拱与桥面系连接的位置之间通过第一肋间横梁连接,所述桥面系顶部两侧的主跨主拱之间通过间隔设置的多个第一横撑连接。

[0011] 进一步地,所述边跨主拱顶部通过多个第二立柱与桥面系连接,第二立柱顶部支

撑桥面系的横梁。

[0012] 进一步地,所述桥面系两侧的边跨主拱顶部与桥面系连接的位置之间通过第二肋间横梁连接,所述桥面系底部两侧的边跨主拱之间通过间隔设置的多个第二横撑连接。

[0013] 进一步地,所述主跨主拱和边跨主拱的拱肋为双层结构,包括截面呈方形布置的四根主管,四根主管之间通过横杆和纵杆连接,主管内填充混凝土。

[0014] 更进一步地,所述主跨主拱与边跨主拱的跨度比为0.43。

[0015] 本发明将中承式及上承式拱桥拱组合在一起,采用一种不对称协调的跨度比有机地结合,形成一种结构独特美观的桥型结构,以满足不同的场地条件要求;桥面系采用轻型漂浮式的结构体系与底部的桩基础及桥墩相配合,能够很好地改善桥梁的水平推力,结构新颖,造型美观,设计合理,施工方便,提高了桥梁与环境的协调性,具有良好的社会和经济效益。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 图2为本发明桥面系的示意图。

[0018] 图3为本发明拱肋的示意图。

[0019] 图4为本发明下部结构的示意图。

[0020] 图中:1-桥面系;1.1-桥面板;1.2-横梁;1.3-纵梁;1.4-牛腿;2-下部结构;2.1-桩基础;2.2-承台;2.3-拱座;2.4-桥墩;3-主跨主拱;4-边跨主拱;5-第一下部结构;6-第二下部结构;7-第三下部结构;8-吊杆;9-第一立柱;10-第二立柱;11-第一肋间横梁;12-第二肋间横梁;13-第一横撑;14-第二横撑;15-主管;16-横杆;17-纵杆;18-支座。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明,便于清楚地了解本发明,但它们不对本发明构成限定。

[0022] 如图1-4所示,本发明包括桥面系1、多个支撑桥面系的下部结构2和钢管混凝土拱,所述钢管混凝土拱对称设置于桥面系的两侧,钢管混凝土拱包括中承式的主跨主拱3和上承式的边跨主拱4,所述主跨主拱3两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述边跨主拱4两端的拱脚分别固定于相邻两个下部结构上,所述主跨主拱3上靠近边跨主拱4一端的拱脚和边跨主拱4上靠近主跨主拱3一端的拱脚固定于同一个下部结构上,所述主跨主拱3与边跨主拱4的跨度比为0.3-0.55,优选为0.43,具体跨度比根据实际需要而定。

[0023] 上述方案中,桥面系1包括桥面板1.1、横梁1.2和纵梁1.3,所述桥面板1.1支撑于横梁1.2顶部,所述横梁1.2两侧分别固定有牛腿1.4,所述纵梁1.3两端固定于相邻横梁1.2之间相对的两个牛腿1.4上。桥面板1.1为混凝土板,主要支撑在横梁1.2顶部,故桥面板设计成高度36cm的“π”形机构。横梁1.2采用钢箱结构,钢结构的横梁1.2与桥面板1.1形成钢筋混凝土结合梁,纵梁1.3采用H形钢结构,纵梁1.3通过牛腿1.4安装在横梁1.2之间,横梁1.2、纵梁1.3和桥面板1.1配合整体形成轻型漂浮式的桥面系结构,能够有效改善主拱的推力问题。

[0024] 上述方案中,下部结构2包括由下至上依次布置的桩基础2.1、承台2.2、拱座2.3和

桥墩2.4,所述桥面系1支撑于桥墩2.4顶部,所述主跨主拱3和边跨主拱4的拱脚固定于拱座2.3上。本桥型由于是不对称结构,基础水平力相对于竖向力稍大,桩基配筋较为困难,可采用大直径的桩基础、设置基础预偏心以及采用自重较大的混凝土框架墩的方法得以改善。基础预偏心即桩基础2.1的中心 o_1 与其顶部的承台、桥墩的中心 o_2 不在同一竖直平面上,偏离了一定距离。

[0025] 本桥型为不对称式的两跨桥梁结构,因此多个下部结构2包括沿纵桥向依次布置的第一下部结构5、第二下部结构6和第三下部结构7,主跨主拱3两端的拱脚分别固定于第一下部结构5和第二下部结构6的拱座上,所述边跨主拱4两端的拱脚分别固定于第二下部结构6和第三下部结构7的拱座上。其中第一下部结构5和第三下部结构7与桥面系4通过活动支座活动连接,所述第二下部结构6与桥面系4通过固定支座固定连接(图中未显示活动支座和固定支座)。

[0026] 上述方案中,主跨主拱3位于桥面系上方的部分与桥面系之间通过吊杆8连接,吊杆8底部悬挂桥面系1的横梁,所述主跨主拱3位于桥面系下方的部分与桥面系1之间通过第一立柱9连接,第一立柱9顶部支撑桥面系1的横梁。桥面系1两侧的主跨主拱3与桥面系1连接的位置之间通过第一肋间横梁11连接,所述桥面系1顶部两侧的主跨主拱3之间通过间隔设置的多个第一横撑13连接。

[0027] 上述方案中,边跨主拱4顶部通过多个第二立柱10与桥面系1连接,第二立柱10顶部支撑桥面系1的横梁。桥面系1两侧的边跨主拱4顶部与桥面系1连接的位置之间通过第二肋间横梁12连接,所述桥面系1底部两侧的边跨主拱4之间通过间隔设置的多个第二横撑14连接。第一肋间横梁11和第二肋间横梁12是支撑桥面板底部的横梁之一,因其设置在桥面板与主拱连接的位置,其同时起连接桥面系两侧主拱的作用,故形成肋间横梁。肋间横梁与桥面板之间设置支座18。

[0028] 上述方案中,主跨主拱3和边跨主拱4的拱肋以及第二横撑13和第二横撑14为双层结构,包括截面呈方形布置的四根主管15,四根主管15之间通过横杆13和纵杆17连接,主管15内填充混凝土。

[0029] 本桥型结构由主拱、吊杆、桥面系(横梁、纵梁及桥面板)、支座、桥墩、拱上立柱、拱座、承台及桩基础组成。桥面系直接承受桥面车辆及人行荷载,通过吊杆传递给主拱,或通过支座传递给拱上立柱,再传递给主拱;在桥墩位置通过支座直接传递给桥墩、承台及基础。主拱通过拱座把吊杆及拱上立柱荷载传递给承台及基础。本发明将中承式及上承式拱桥拱组合在一起,采用一种不对称协调的跨度比有机地结合,形成一种结构独特美观的桥型结构,以满足不同的场地条件要求;桥面系采用轻型漂浮式的结构体系与底部的桩基础及桥墩相配合,能够很好地改善桥梁的水平推力,结构新颖,造型美观,设计合理,施工方便,提高了桥梁与环境的协调性,具有良好的社会和经济效益。

[0030] 本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

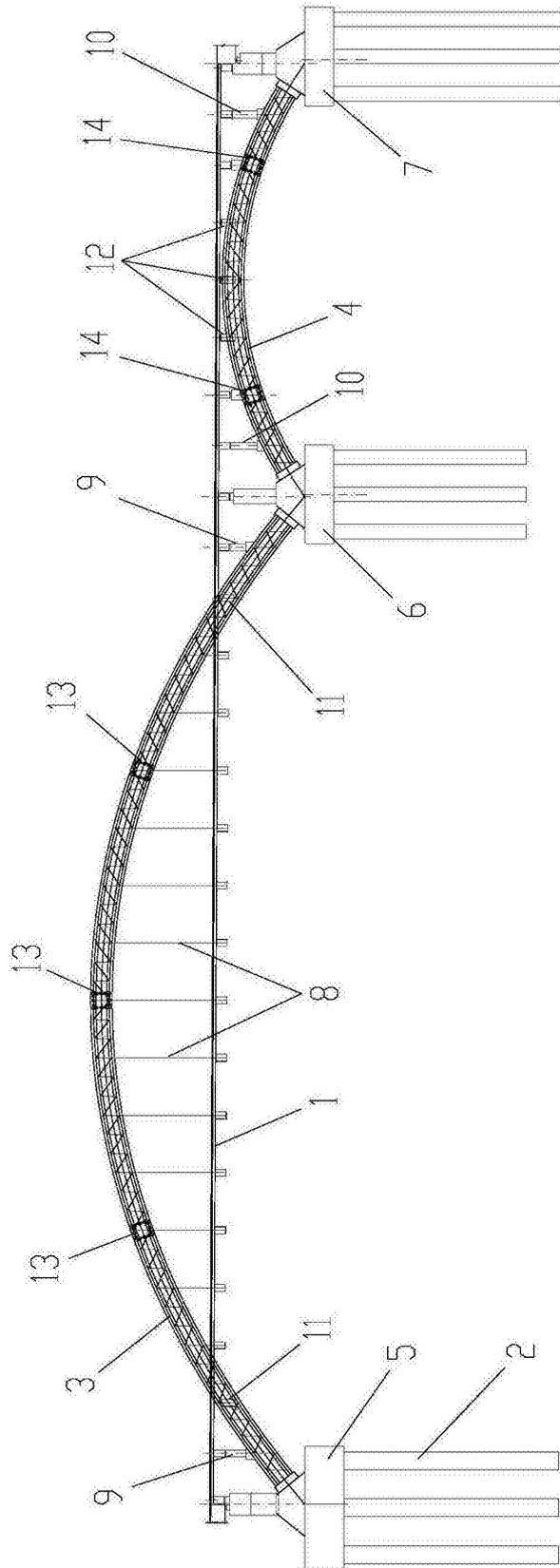


图1

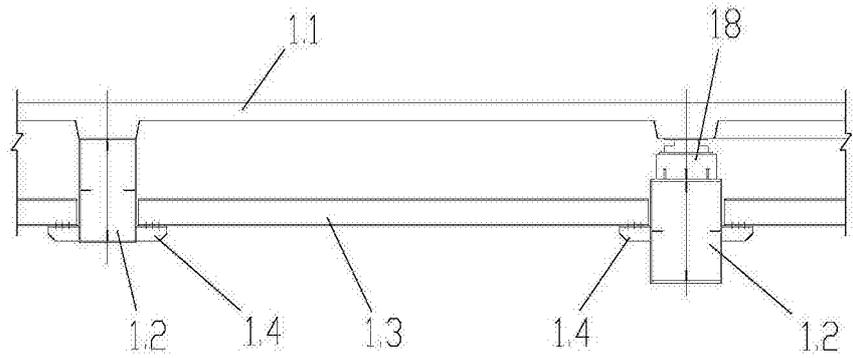


图2

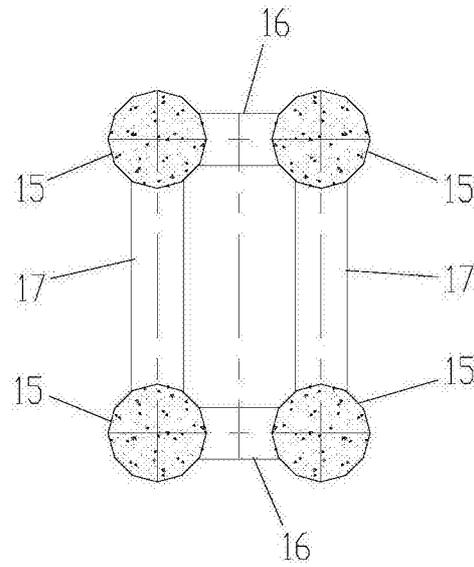


图3

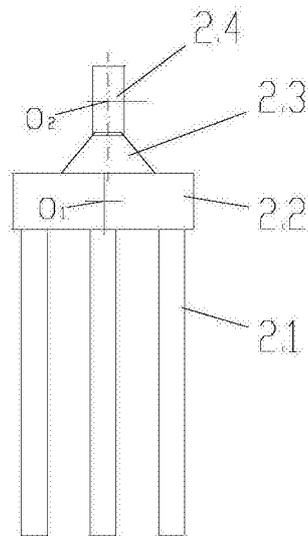


图4