



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114837090 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 06

(21) 申请号 202210526725.9

(22) 申请日 2022.05.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114837090 A

(43) 申请公布日 2022.08.02

(73) 专利权人 中铁二十四局集团安徽工程有限公司

地址 230000 安徽省合肥市新站区新海大道15号

专利权人 合肥工业大学

中铁二十四局集团有限公司

(72) 发明人 张先亮 严来章 刘宗族 葛珊

马乐乐 辛宇 王萌 王佐才

王亚坤 王伟 梁灿

(74) 专利代理机构 上海恩凡知识产权代理有限公司 31459

专利代理师 汪贺玲

(51) Int.Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

E01D 19/14 (2006.01)

E01D 101/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103898836 A, 2014.07.02

CN 106677070 A, 2017.05.17

审查员 刘汉源

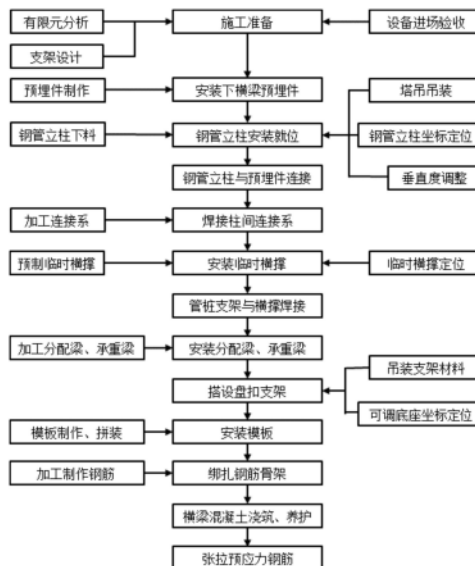
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种高塔横梁施工用组合支架体系及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高塔横梁施工用组合支架体系及施工方法,属于桥梁施工技术领域;该施工支架包括下横梁预埋件结构、底部支撑于预埋件结构上方的管桩支架结构、位于管桩支架结构中的横向连接系及临时横撑结构、位于管桩支架结构上的承重平台,承重平台上搭设有盘扣支架结构;该施工方法包括步骤:一、有限元分析及模型调整优化;二、下横梁预埋件结构安装;三、管桩支架搭设;四、临时横撑结构安装;五、承重平台安装;六、盘扣支架安装;七、支架预压;八、横梁施工;本发明设计合理且施工简便、使用效果好,能有效解决现有高空牛腿支架焊接工作量大、拆除困难、施工风险大、支撑稳定性高、影响横梁施工进度等问题。



1. 一种高塔横梁施工用组合支架体系,用于斜拉桥索塔的上中横梁的施工,所述上中横梁(4、3)呈水平布设且其两端分别支撑于所述斜拉桥索塔的两个塔柱(1)上,所述上中横梁(4、3)与两个所述塔柱(1)均为钢筋混凝土结构;其特征在于,所述组合支架体系包括:

预埋件结构,所述预埋件结构位于下横梁(2)的顶部;

底部支撑于预埋件结构上方的管桩支架结构,所述管桩支架结构包括多个钢管立柱(15),所述钢管立柱(15)底部垂直支撑于所述预埋件结构上,且相邻钢管立柱(15)竖直方向呈平行布设;所述管桩支架结构的竖直方向由预埋件结构约束;

位于管桩支架结构中部的临时横撑结构,所述临时横撑结构呈水平布设且其两端分别固定在两个所述塔柱(1)的内侧壁上;

位于管桩支架结构上方的承重平台,所述承重平台与管桩支架结构紧固连接为一体;

及底部搭设在承重平台上方的盘扣支架结构(11),所述盘扣支架结构(11)的顶部支撑于所述中横梁(3)的下方;

其中,所述管桩支架结构的上下两端分别与预埋件结构、承重平台紧固连接为一体;各支架结构之间通过纵向及横向连接结构紧固连接为一体,形成“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系;

所述临时横撑结构包括由下至上水平布设的多组横撑(7),所述横撑(7)的中部与所述钢管立柱(15)相连,其两端通过牛腿(6)分别支撑于两个所述塔柱(1)的内侧壁;所述承重平台包括多道由前至后布设在同一水平面上的承重梁(8)、多道搭设在承重梁(8)上的分配梁(9)、对盘扣支架结构(11)起支撑作用的预制钢板(10),多道所述分配梁(9)均布设在同一水平面上;所述承重梁(8)与所述管桩支架结构呈垂直布设,所述分配梁(9)与承重梁(8)呈垂直布设且相邻分配梁(9)平行布置,所述预制钢板(10)布设在所述分配梁(9)顶部;

所述盘扣支架结构(11)包括可调底座、立杆(25)、水平杆(22)、斜杆(23)及可调顶托;所述可调底座呈阵列布设且其与所述预制钢板(10)呈垂直布设,所述立杆(25)与可调底座呈垂直布设且相邻立杆(25)呈平行布设,所述水平杆(22)与所述立杆(25)呈垂直布设,所述斜杆(23)与立杆(25)、水平杆(22)相交,所述可调顶托支撑于立杆(25)顶部,盘扣支架结构(11)的各部件之间通过扣件进行紧固连接。

2. 根据权利要求1所述的一种高塔横梁施工用组合支架体系,其特征在于,所述管桩支架结构还包括位于其中部的横向连接系,所述横向连接系包括下平联(16)、斜撑杆(17)、上平联(18),两个所述钢管立柱(15)之间通过下平联(16)、斜撑杆(17)与上平联(18)进行紧固连接,所述下平联(16)与上平联(18)呈平行布设且其与所述钢管立柱(15)呈垂直布设,其两端分别焊接相邻钢管立柱(15)与斜撑杆(17)。

3. 根据权利要求1所述的一种高塔横梁施工用组合支架体系,其特征在于,所述预埋件结构包括预埋钢板(12)、多个布置在所述预埋钢板(12)上的法兰用螺栓(13)、对所述钢管立柱(15)进行固定的加劲板(14);所述预埋钢板(12)位于所述下横梁(2)顶部且与下横梁劲性骨架焊接,多个所述法兰用螺栓(13)与所述预埋钢板(12)呈垂直布设,所述加劲板(14)呈环形布设于所述预埋钢板(12)上且与所述钢管立柱(15)侧壁焊接。

4. 一种应用组合支架体系的高塔横梁施工方法,包括如权利要求1所述的一种高塔横梁施工用组合支架体系,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一、有限元分析及模型调整优化:在施工前采用有限元软件对横梁支架承载能力

及稳定性进行验算,调整并优化支架布置形式及施工方案;

步骤二、下横梁预埋件结构安装:在浇筑下横梁(2)混凝土前,依据施工图纸对所述预埋件结构进行安装;

步骤三、管桩支架搭设:待下横梁预埋件结构安装完毕,对钢管立柱(15)进行安装;所述钢管立柱安装完成后对横向连接系进行安装,待所述钢管立柱与所述横向连接系均安装完成后,获得所述管桩支架结构;

步骤四、临时横撑结构安装:待两个塔柱施工至所述钢管立柱的中部时,通过牛腿支撑结构(6)对所述临时横撑结构的横撑(7)进行安装;

步骤五、承重平台安装:待所述管桩支架结构及临时横撑结构安装完毕,在管桩支架顶部安装承重梁(8)、分配梁(9)及预制钢板(10);待所述承重梁(8)、分配梁(9)、预制钢板(10)均安装完成后,获得所述承重平台;

步骤六、盘扣支架安装:在所述承重平台上搭设盘扣支架(11),获得安装成型的施工组合支架体系;

步骤七:支架预压:对步骤六所述施工组合支架体系进行支架预压;进行支架预压前,先在所述施工组合支架体系结构上添加若干沉降观测点,根据预压的变形结果计算结构预拱度,并设置模板标高;

步骤八:横梁施工:利用预压完成的所述施工组合支架体系,对中横梁(3)、上横梁(4)进行施工;所述横梁施工过程中,需依次安装模板、横梁钢筋,待模板及横梁钢筋安装完毕后浇筑横梁混凝土并进行养护,横梁混凝土浇筑完成后,对预应力钢筋分别进行张拉。

5. 根据权利要求4所述的一种应用组合支架体系的高塔横梁施工方法,其特征在于,步骤二中多个所述预埋件结构均相同且布设在同一水平面上,将预埋钢板(12)预埋于下横梁(2)混凝土内,将法兰用螺栓(13)与所述预埋钢板(12)焊接成整体;多片加劲板(14)均布设于预埋钢板(12)上且与钢管立柱(15)焊接。

6. 根据权利要求5所述的一种应用组合支架体系的高塔横梁施工方法,其特征在于,步骤五中所述承重平台进行安装时,分别对所述承重平台结构中的各承重梁(8)、分配梁(9)及预制钢板(10)进行安装;先将承重梁(8)安装到管桩支架(5)顶部,与钢管立柱(15)接触处连接;待承重梁(8)安装完成后,再对该承重平台所述的多根分配梁(9)分别进行安装,所述分配梁(9)下端固定于承重梁(8)上,与所述承重梁(8)呈垂直布设,相邻分配梁(9)呈水平布设;分配梁(9)安装完毕后,将多块所述预制钢板(10)吊装至分配梁(9)顶部分别进行安装,并将各块预制钢板(10)焊接为整体。

7. 根据权利要求6所述的一种应用组合支架体系的高塔横梁施工方法,其特征在于,步骤六所述盘扣支架进行安装时,依据支架配置图放样,将所述可调底座摆放至承重平台指定位置;待可调底座摆放完毕,先将所述立杆(25)与所述可调底座固定,再把水平杆(22)与各所述立杆(25)扣紧;将所述盘扣支架斜杆(23)套入连接盘(19)大孔位置,使其前端抵住立杆圆管,再以斜楔销(20)贯穿大孔敲紧固定,重复以上步骤逐层向上安装;待所述盘扣支架施工至横梁处,在所述盘扣支架立杆(25)顶部安装可调顶托,并对各所述可调顶托高度分别进行调整。

一种高塔横梁施工用组合支架体系及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程施工技术领域,更具体地说是涉及一种高塔横梁施工用组合支架体系及施工方法。

背景技术

[0002] 斜拉桥因其外形优美、建设经济、受力合理且跨越能力大等优势被广泛应用到实际工程中,随着斜拉桥跨越能力逐渐增强,对索塔高度的需求逐渐加大,同时对塔柱的线形控制提出了更高的要求。针对超高混凝土塔柱的施工,由于施工工序较多且大部分属于高空作业,给超高塔柱的施工线形控制及安装带来较大困难。如何实现超高混凝土塔柱快速、安全、高质量的施工成为斜拉桥施工控制研究的重点内容。

[0003] 一般斜拉桥索塔中、上横梁施工具有重载、高空、大跨的特点,高塔梁施工往往成为整个塔柱施工中的重难点工程。现有的施工方法一般是采用牛腿托架施工体系,为保证上横梁施工安全,同时满足受力要求,牛腿托架大多是以附着连接在塔柱上的牛腿为基础,在牛腿上搭设型钢平台或支架平台作为梁体荷载传递于托架牛腿的传力结构。上述施工方法中所采用的支撑体系靠牛腿与塔柱内预埋件承载,稳定性要求高,对牛腿刚度要求较大,且支架安装时定位精度要求高,施工周期长;支架牛腿需在塔壁上进行多处预埋,影响塔柱外观质量;牛腿支架的焊接工作量大,后期拆除困难,而且考虑到此类施工方法属于悬空施工,风险较大,因此在高空横梁施工中受到较大的限制。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的是提供一种适用于高塔横梁的“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系设计及施工方法,旨在解决高桥塔上横梁施工困难的问题。

[0005] 为实现如上目的,本发明具体的技术方案如下:

[0006] 一种高塔横梁施工用组合支架体系,用于斜拉桥索塔的上中横梁的施工,所述上中横梁呈水平布设且其两端分别支撑于所述斜拉桥索塔的两个塔柱上,所述上中横梁与两个所述塔柱均为钢筋混凝土结构;其特征在于,所述组合支架体系包括:

[0007] 预埋件结构,所述预埋件位于下横梁的顶部;

[0008] 底部支撑于预埋件结构上方的管桩支架结构,所述管桩支架结构包括多个钢管立柱,所述钢管立柱底部垂直支撑于所述预埋件结构上,且相邻钢管立柱竖直方向呈平行布设;所述管桩支架结构的竖直方向由预埋件结构约束;

[0009] 位于管桩支架结构中部的临时横撑结构,所述临时横撑结构呈水平布设且其两端分别固定在两个所述塔柱的内侧壁上;

[0010] 位于管桩支架结构上方的承重平台,所述承重平台与管桩支架结构紧固连接为一体;及

[0011] 底部搭设在承重平台上方的盘扣支架结构,所述盘扣支架结构的顶部支撑于所述中横梁的下方;

[0012] 其中,所述管桩支架结构的上下两端分别与预埋件结构、承重平台固定连接为一体;各支架结构之间通过纵向及横向连接结构固定连接为一体,形成“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系。

[0013] 进一步地,所述管桩支架结构还包括位于其中部的横向连接系,所述横向连接系包括下平联、斜撑杆、上平联,两个所述钢管立柱之间通过下平联、斜撑杆与上平联进行固定连接,所述下平联与上平联呈平行布设且其与所述钢管立柱呈垂直布设,其两端分别焊接相邻钢管立柱与斜撑杆。

[0014] 进一步地,所述临时横撑结构包括由下至上水平布设的多组横撑,所述横撑的中部与所述管桩立柱相连,其两端通过牛腿分别支撑于两个所述塔柱的内侧壁。

[0015] 进一步地,所述预埋件结构包括预埋钢板、多个布置在所述预埋钢板上的法兰用螺栓、对所述钢管立柱进行固定的加劲板;所述预埋钢板位于所述下横梁顶部且与下横梁劲性骨架焊接,多个所述法兰用螺栓与所述预埋钢板呈垂直布设,所述加劲板呈环形布设于所述预埋钢板上且与所述钢管立柱侧壁焊接。

[0016] 进一步地,所述承重平台包括多道由前至后布设在同一水平面上的承重梁、多道搭设在承重梁上的分配梁、对盘扣支架结构起支撑作用的预制钢板,多道所述分配梁均布设在同一水平面上;所述承重梁与所述管桩支架结构呈垂直布设,所述分配梁与承重梁呈垂直布设且相邻分配梁平行布置,所述预制钢板布设在所述分配梁顶部。

[0017] 更进一步地,所述盘扣支架结构包括可调底座、立杆、水平杆、斜杆及可调顶托;所述可调底座呈阵列布设且其与所述预制钢板呈垂直布设,所述立杆与可调底座呈垂直布设且相邻立杆呈平行布设,所述水平杆与所述立杆呈垂直布设,所述斜杆与立杆、水平杆相交,所述可调顶托支撑于立杆顶部,盘扣支架结构的各部件之间通过扣件进行固定连接。

[0018] 本发明的另一目的在于,提供一种应用组合支架体系的高塔横梁施工方法,包括如下步骤:

[0019] 步骤一、有限元分析及模型调整优化:在施工前采用有限元软件对横梁支架承载能力及稳定性进行验算,调整并优化支架布置形式及施工方案;

[0020] 步骤二、下横梁预埋件结构安装:在浇筑下横梁混凝土前,依据施工图纸对所述预埋件结构进行安装;

[0021] 步骤三、管桩支架搭设:待下横梁预埋件结构安装完毕,对钢管立柱进行安装;所述钢管立柱安装完成后对横向连接系进行安装,待所述钢管立柱与所述横向连接系均安装完成后,获得所述管桩支架结构;

[0022] 步骤四、临时横撑结构安装:待两个塔柱施工至所述钢管立柱的中部时,通过牛腿支撑结构对所述临时横撑结构的横撑进行安装;

[0023] 步骤五、承重平台安装:待所述管桩支架结构及临时横撑结构安装完毕,在管桩支架顶部安装承重梁、分配梁及预制钢板;待所述承重梁、分配梁、预制钢板均安装完成后,获得所述承重平台;

[0024] 步骤六、盘扣支架安装:在所述承重平台上搭设盘扣支架,获得安装成型的施工组合支架体系;

[0025] 步骤七:支架预压:对步骤六所述施工组合支架体系进行支架预压;进行支架预压前,先在所述施工组合支架体系结构上添加若干沉降观测点,根据预压的变形结果计算结

构预拱度,并设置模板标高;

[0026] 步骤八:横梁施工:利用预压完成的所述施工支架,对中横梁、上横梁进行施工;所述横梁施工过程中,需依次安装模板、横梁钢筋,待模板及横梁钢筋安装完毕后浇筑横梁混凝土并进行养护,横梁混凝土浇筑完成后,对预应力钢筋分别进行张拉。

[0027] 进一步地,步骤二中多个所述预埋件结构均相同且布设在同一水平面上,将预埋钢板预埋于下横梁混凝土内,将法兰用螺栓与所述预埋钢板焊接成整体;多片加劲板均布设于预埋钢板上且与钢管立柱焊接。

[0028] 进一步地,步骤五中所述承重平台进行安装时,分别对所述承重平台结构中的各承重梁、分配梁及预制钢板进行安装;先将承重梁安装到管桩支架顶部,与钢管立柱接触处连接;待承重梁安装完成后,再对该承重平台所述的多根分配梁分别进行安装,所述分配梁下端固定于承重梁上,与所述承重梁呈垂直布设,相邻分配梁呈水平布设;分配梁安装完毕后,将多块所述预制钢板吊装至分配梁顶部分别进行安装,并将各块预制钢板焊接为整体。

[0029] 进一步地,步骤六所述盘扣支架进行安装时,依据支架配置图放样,将所述可调底座摆放至承重平台指定位置;待可调底座摆放完毕,先将所述立杆与所述可调底座固定,再把水平杆与各所述立杆扣紧;将所述盘扣支架斜杆套入连接盘大孔位置,使其前端抵住立杆圆管,再以斜楔销贯穿大孔敲紧固定,重复以上步骤逐层向上安装;待所述盘扣支架施工至横梁处,在所述盘扣支架立杆顶部安装可调顶托,并对各所述可调顶托高度分别进行调整。

[0030] 与已有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0031] 1.所采用的“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系结构简单且加工制作简便,工程用材投入量大、造价低,成本低。

[0032] 2.所采用的“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系结构设计合理,主要包括下横梁预埋件结构、管桩支架结构、横向连接系及临时横撑结构、承重平台、盘扣支架结构,各组件可预先加工成型,加工质量易于保证。

[0033] 3.所采用的管桩支架+盘扣支架”组合支架体系能实现横梁与塔柱同步施工,使总工期大幅度缩短。

[0034] 4.所采用的“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系适用范围广,能有效适用于斜拉桥及悬索桥塔柱的高空横梁施工,以及类似超高混凝土结构的浇筑施工。同时能满足受力要求,整体结构稳定、牢靠。

[0035] 5.盘扣支架可自由调整顶托,能够根据模板调整支架形状,对具有空间造型的塔柱横梁施工优势明显。

[0036] 6.所采用的临时横撑结构与支架体系共同受力,有效保证了结构的稳定性。

[0037] 7.所采用的施工方法步骤简单、设计合理且施工简便、施工质量易于控制,能简便、快速完成中、上横梁施工过程,并且施工过程安全、可靠。

[0038] 综上所述,本发明设计合理且施工简便、使用效果好,能有效解决现有牛腿托架体系存在的成本高、搭设过程复杂、施工周期长、施工风险大、支撑稳定性要求高、影响上横梁施工进度等问题。

附图说明

- [0039] 图1为本发明方法实施流程图；
- [0040] 图2为本发明中的塔柱结构示意图；
- [0041] 图3为本发明中的支架整体布置图；
- [0042] 图4为本发明方法中的管桩支架结构示意图；
- [0043] 图5为本发明方法中的预埋件立面结构示意图；
- [0044] 图6为本发明方法中的预埋件平面结构示意图；
- [0045] 图7为本发明方法中的承重平台结构示意图；
- [0046] 图8为本发明方法中的盘扣节点结构示意图。
- [0047] 图中,1-塔柱;2-下横梁;3-中横梁;4-上横梁;5-管桩支架;6-牛腿;7-横撑;8-承重梁;9-分配梁;10-预制钢板;11-盘扣支架;12-预埋钢板;13-法兰用螺栓;14-加劲板;15-钢管立柱;16-下平联;17-斜撑杆;18-上平联;19-连接盘;20-插销;21-水平杆杆端扣接头;22-水平杆;23-斜杆;24-斜杆杆端扣接头;25-立杆。

具体实施方式

[0048] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明,并不用于限制本发明。

[0049] 如图3所示,一种高塔横梁施工用组合支架体系,用于斜拉桥索塔的上中横梁的施工,所述中横梁3、上横梁4呈水平布设且其两端分别支撑于所述斜拉桥索塔的两个塔柱1上,所述中横梁3、上横梁4与两个所述塔柱1均为钢筋混凝土结构;其特征在于,所述组合支架体系包括:

[0050] 预埋件结构,所述预埋件位于下横梁2的顶部;

[0051] 底部支撑于预埋件结构上方的管桩支架结构,所述管桩支架结构包括多个钢管立柱15,所述钢管立柱15底部垂直支撑于所述预埋件结构上,且相邻钢管立柱15竖直方向呈平行布设;所述管桩支架结构的竖直方向由预埋件结构约束;

[0052] 位于管桩支架结构中部的临时横撑结构,所述临时横撑结构呈水平布设且其两端分别固定在两个所述塔柱1的内侧壁上;

[0053] 位于管桩支架结构上方的承重平台,所述承重平台与管桩支架结构固定连接为一体;及

[0054] 底部搭设在承重平台上方的盘扣支架结构11,所述盘扣支架结构11的顶部支撑于所述中横梁3的下方;

[0055] 其中,所述管桩支架结构的上下两端分别与预埋件结构、承重平台固定连接为一体;各支架结构之间通过纵向及横向连接结构固定连接为一体,形成“管桩支架+盘扣支架”组合支架体系。

[0056] 如图3、4所示,在本发明的实施例中:

[0057] 所述管桩支架结构还包括位于其中部的横向连接系,所述横向连接系包括下平联16、斜撑杆17、上平联18,两个所述钢管立柱15之间通过下平联16、斜撑杆17与上平联18进行固定连接,所述下平联16与上平联18呈平行布设且其与所述钢管立柱15呈垂直布设,其两端分别焊接相邻钢管立柱15与斜撑杆17。

[0058] 实际施工时,可根据具体需要,对所述管桩支架结构所包括钢管立柱15的数量及其布设位置、相应的横向连接系分别进行相应调整。

[0059] 如图3所示,在本发明的一实施例中:

[0060] 所述临时横撑结构包括由下至上水平布设的多组横撑7,所述横撑7的中部与所述管桩立柱15相连,其两端通过牛腿6分别支撑于两个所述塔柱1的内侧壁。

[0061] 本实施例中,两个所述塔柱1均为空心柱且二者内部均设置有多道竖向受力钢筋,所述牛腿6的水平支撑锚具及所述横撑7两侧设置的预埋件均位于所述空心柱的内部空腔内。两个所述塔柱1之间由下至上设置有多组横撑7,所述横撑7呈水平布设且其结构相同,相互平行,所述横撑7位于牛腿6上方,其中部与管桩立柱15相连,两端分别支撑于塔柱1的内侧壁。

[0062] 在本实施例中,如图3所示,包括两组横撑,实际施工时可根据具体需要对横撑的数量进行相应调整。

[0063] 如图5、6所示,在本发明的一实施例中:

[0064] 所述预埋件结构包括预埋钢板12、多个布置在所述预埋钢板12上的法兰用螺栓13、对所述钢管立柱15进行固定的加劲板14;所述预埋钢板12位于所述下横梁2顶部且与下横梁劲性骨架焊接,多个所述法兰用螺栓13与所述预埋钢板12呈垂直布设,所述加劲板14呈环形布设于所述预埋钢板12上且与所述钢管立柱15侧壁焊接。

[0065] 管桩支架结构竖直方向由预埋件结构约束。

[0066] 如图7所示,在本发明的一实施例中:

[0067] 所述承重平台包括多道由前至后布设在同一水平面上的承重梁8、多道搭设在承重梁8上的分配梁9、对盘扣支架结构11起支撑作用的预制钢板10,多道所述分配梁9均布设在同一水平面上;所述承重梁8与所述管桩支架结构呈垂直布设,所述分配梁9与承重梁8呈垂直布设且相邻分配梁9平行布置,所述预制钢板10布设在所述分配梁9顶部。

[0068] 具体地,所述承重梁8为H型钢,所述分配梁9为工字钢。实际施工时,所述承重梁8和分配梁9也可以采用其他类型的梁体。

[0069] 具体地,所述承重梁8的主要承担横梁、盘扣支架11重量及施工产生的荷载,为保证支架体系稳定性,承重梁8需具备足够的强度以及刚度。所述分配梁9置于所述承重梁8上。本实施例中,相邻两道所述分配梁9之间的间距为60cm,这样的布设间距能有效保证荷载均匀传递。所述预制钢板10采用15mm厚度钢板,焊接在分配梁9上,与承重梁8一起为盘扣支架11施工提供承重平台。

[0070] 如图8所示,在本发明的一实施例中:

[0071] 所述盘扣支架结构11包括可调底座、立杆25、水平杆22、斜杆23及可调顶托;所述可调底座呈阵列布设且其与所述预制钢板10呈垂直布设,所述立杆25与可调底座呈垂直布设且相邻立杆25呈平行布设,所述水平杆22与所述立杆25呈垂直布设,所述斜杆23与立杆25、水平杆22相交,所述可调顶托支撑于立杆25顶部,盘扣支架结构11的各部件之间通过扣件进行紧固连接。

[0072] 所述盘扣支架11均安装完成后,为保证其安全性,在支架四周设置安全网。

[0073] 如图1所示的一种应用组合支架体系的高塔横梁施工方法,包括如下步骤:

[0074] 步骤一、有限元分析及模型调整优化:在施工前采用有限元软件对横梁支架承载

能力及稳定性进行验算,调整并优化支架布置形式及施工方案;

[0075] 步骤二、下横梁预埋件结构安装:在浇筑下横梁2混凝土前,依据施工图纸对所述预埋件结构进行安装;

[0076] 其中,多个所述预埋件结构均相同且布设在同一水平面上,将预埋钢板12预埋于下横梁2混凝土内,将法兰用螺栓13与所述预埋钢板12焊接成整体;多片加劲板14均布设于预埋钢板12上且与钢管立柱15焊接。

[0077] 步骤三、管桩支架搭设:待下横梁预埋件结构安装完毕,对钢管立柱15进行安装;所述钢管立柱安装完成后对横向连接系进行安装,待所述钢管立柱与所述横向连接系均安装完成后,获得所述管桩支架结构;

[0078] 所述管桩支架结构进行安装时,分别对所述管桩支架结构中的各钢管立柱15进行安装;所有钢管立柱15的安装方法均相同,对任一个钢管立柱15安装时,先将该钢管立柱法兰盘与法兰用螺栓13连接,待垂直度符合设计要求后再与所述加劲板14满焊固定;待多个所述钢管立柱15均安装完成后,对多道所述下平联16、斜撑杆17、上平联18分别进行安装。

[0079] 管桩支架施工过程中,还需要安装对两个所述塔柱1及钢管立柱15进行加固的临时横撑,所述横撑7由多道布设在同一水平面上的钢管组成,每道横向所述钢管中部与所述钢管立柱15焊接,两端分别焊接在两个所述塔柱1上,两个所述塔柱1的内侧壁均设置有多个与临时横撑固定的预埋钢板及牛腿结构。

[0080] 步骤四、临时横撑结构安装:待两个塔柱施工至所述钢管立柱的中部时,通过牛腿支撑结构6对所述临时横撑结构的横撑7进行安装;

[0081] 步骤五、承重平台安装:待所述管桩支架结构及临时横撑结构安装完毕,在管桩支架顶部安装承重梁8、分配梁9及预制钢板10;待所述承重梁8、分配梁9、预制钢板10均安装完成后,获得所述承重平台;

[0082] 其中,所述承重平台进行安装时,分别对所述承重平台结构中的各承重梁8、分配梁9及预制钢板10进行安装;先将承重梁8安装到管桩支架5顶部,与钢管立柱15接触处连接;待承重梁8安装完成后,再对该承重平台所述的多根分配梁9分别进行安装,所述分配梁9下端固定于承重梁8上,与所述承重梁8呈垂直布设,相邻分配梁9呈水平布设;分配梁9安装完毕后,将多块所述预制钢板10吊装至分配梁9顶部分别进行安装,并将各块预制钢板10焊接为整体。

[0083] 步骤六、盘扣支架安装:在所述承重平台上搭设盘扣支架11,获得安装成型的施工组合支架体系;

[0084] 所述盘扣支架进行安装时,依据支架配置图放样,将所述可调底座摆放至承重平台指定位置;待可调底座摆放完毕,先将所述立杆25与所述可调底座固定,再把水平杆22与各所述立杆25扣紧;将所述盘扣支架斜杆23套入连接盘19大孔位置,使其前端抵住立杆圆管,再以斜楔销20贯穿大孔敲紧固定,重复以上步骤逐层向上安装;待所述盘扣支架施工至横梁处,在所述盘扣支架立杆25顶部安装可调顶托,并对各所述可调顶托高度分别进行调整。

[0085] 步骤七:支架预压:对步骤六所述施工组合支架体系进行支架预压;进行支架预压前,先在所述施工组合支架体系结构上添加若干沉降观测点,根据预压的变形结果计算结构预拱度,并设置模板标高;

[0086] 步骤八：横梁施工：利用预压完成的所述施工支架，对中横梁3、上横梁4进行施工；所述横梁施工过程中，需依次安装模板、横梁钢筋，待模板及横梁钢筋安装完毕后浇筑横梁混凝土并进行养护，横梁混凝土浇筑完成后，对预应力钢筋分别进行张拉。

[0087] 尽管本发明专利的实施方案已公开如上，但其并不仅仅局限于说明书和实施方式中所列的应用，它完全可以适用于本发明专利所适用的多个领域，对于熟悉本领域的人员而言，可容易地实现另外的修改。因此，在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下，本发明专利并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

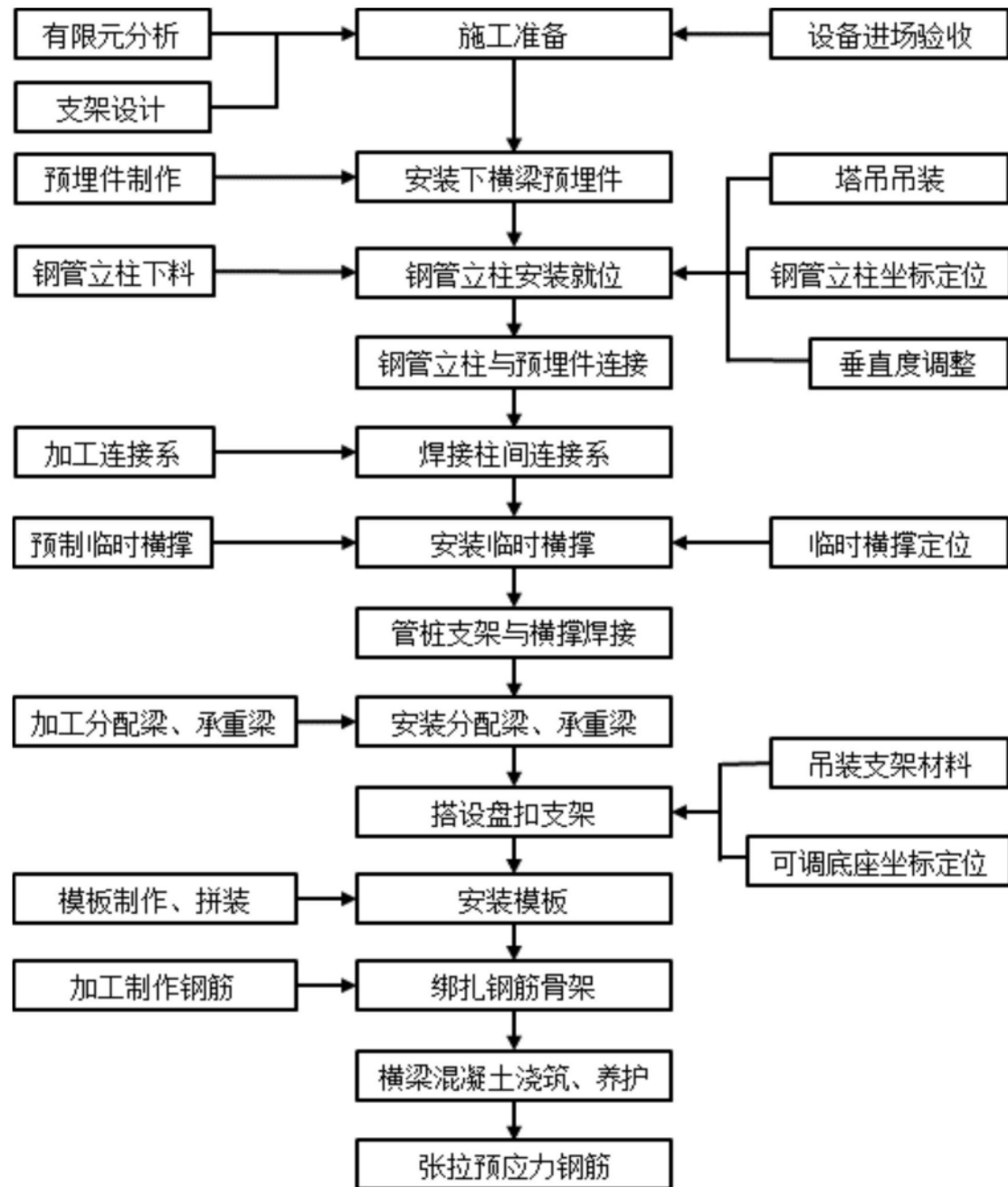


图1

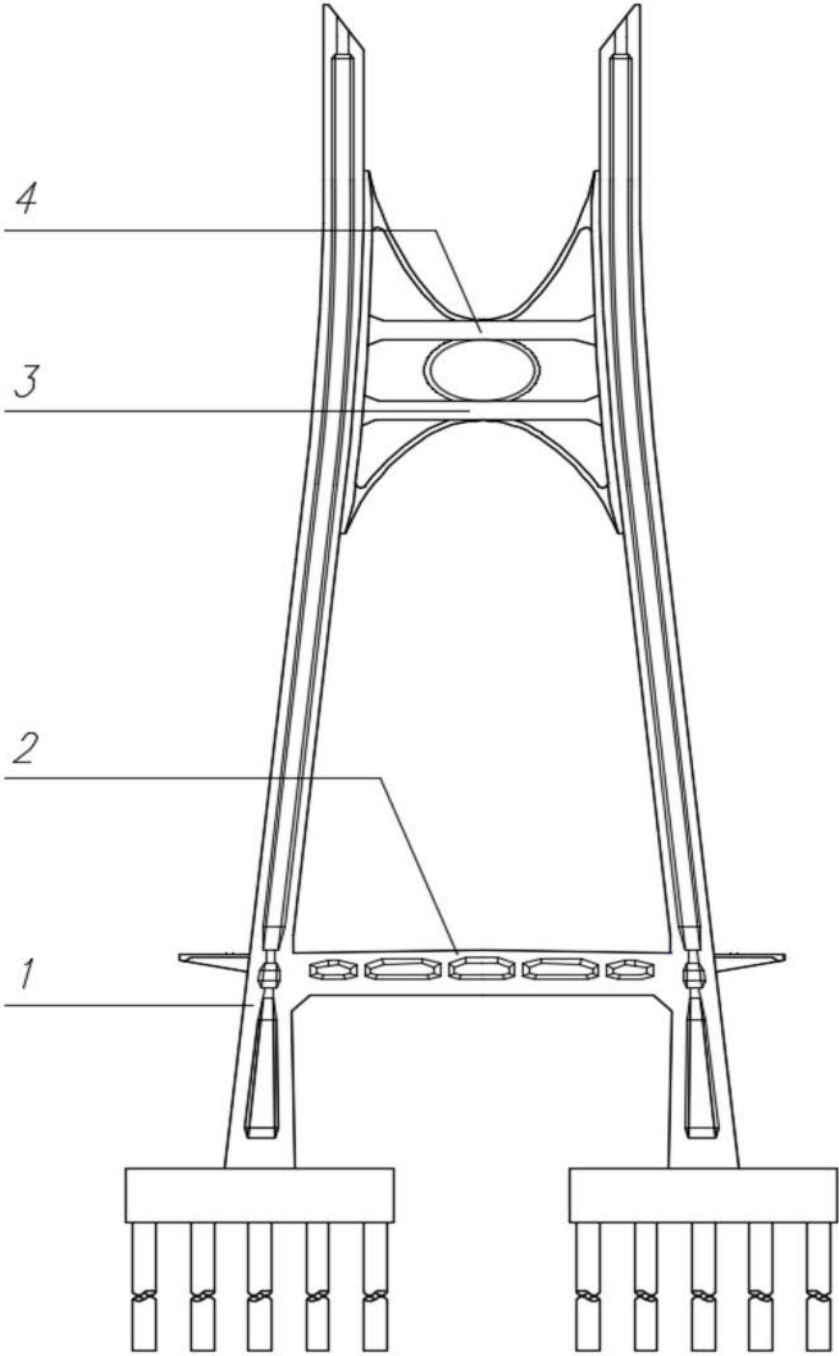


图2

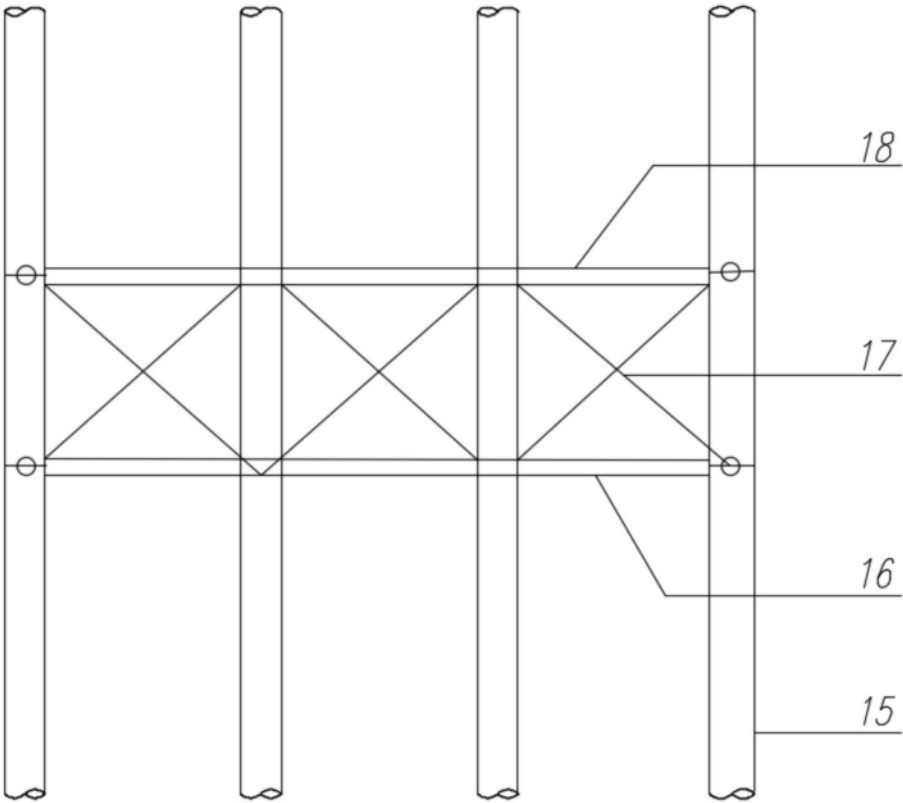


图4

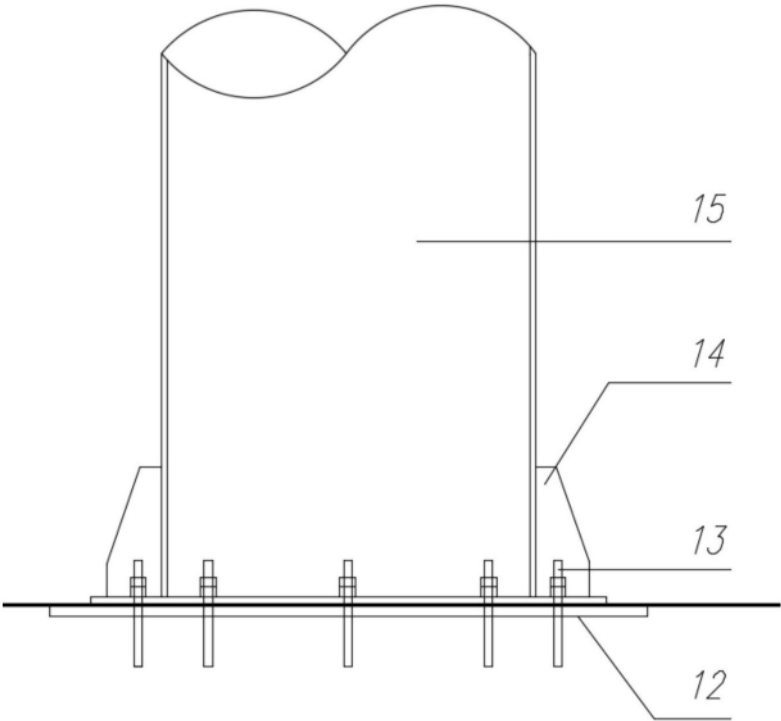


图5

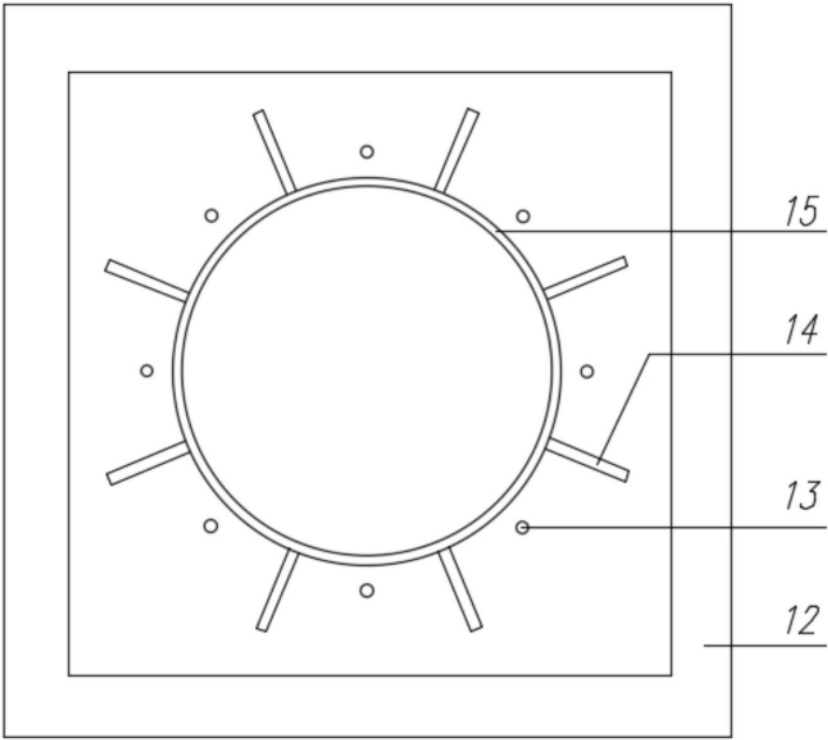


图6

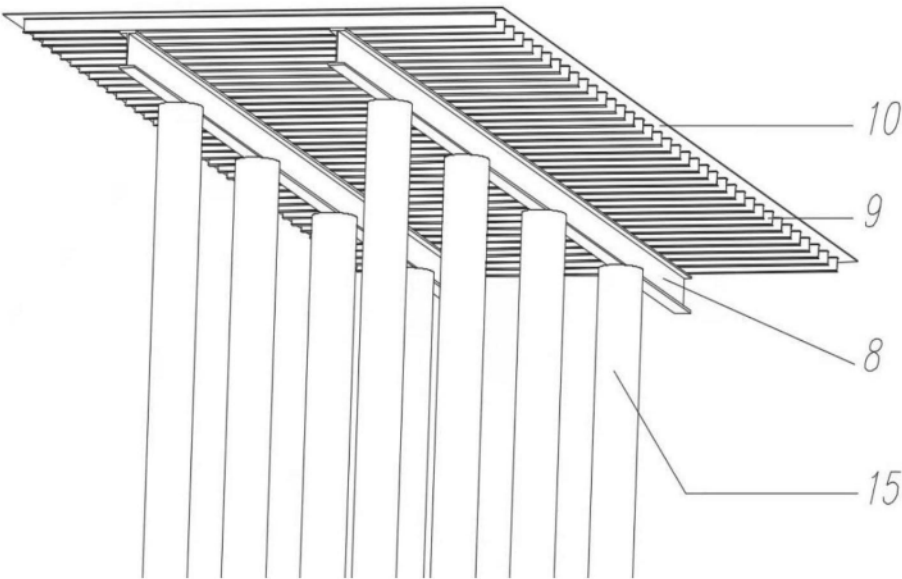


图7

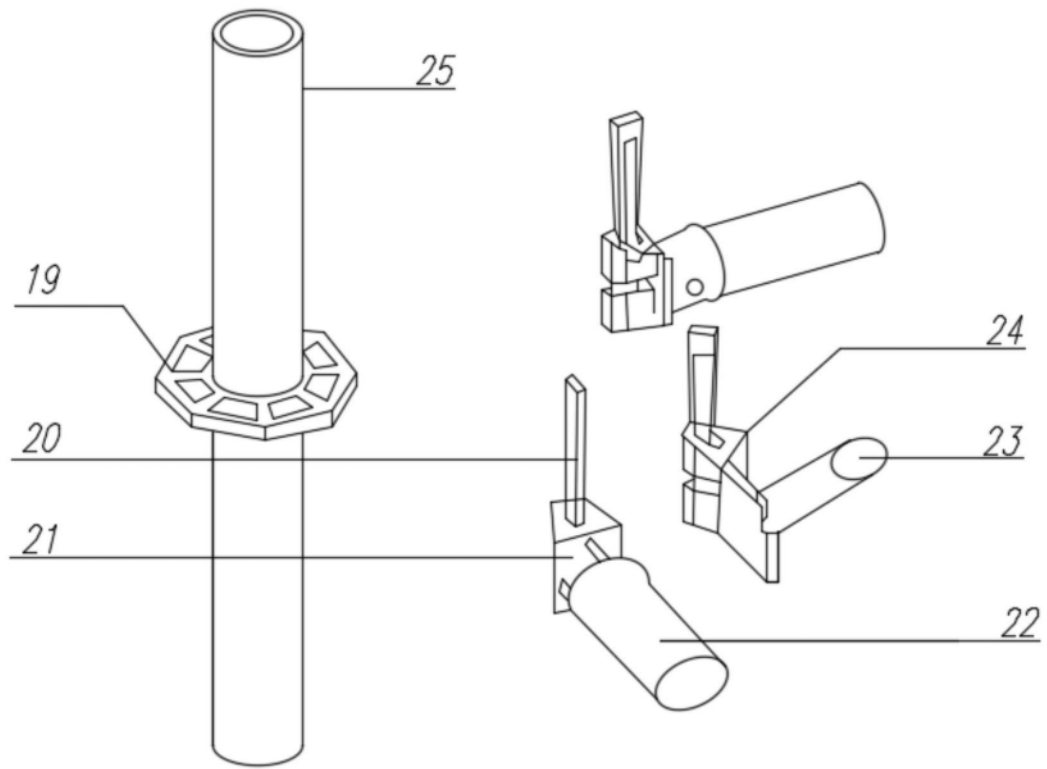


图8