



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213538648 U

(45) 授权公告日 2021. 06. 25

(21) 申请号 202022029279.X

(22) 申请日 2020.09.16

(66) 本国优先权数据

202020521556.6 2020.04.10 CN

(73) 专利权人 中铁上海工程局集团有限公司

地址 200436 上海市静安区江场三路278号

专利权人 中铁上海工程局集团建筑工程有
限公司

(72) 发明人 王海峰 李明 樊永杰 魏焱波

金健 李国华 王迎彬 蒋文

金明

(74) 专利代理机构 上海世圆知识产权代理有限

公司 31320

代理人 王佳妮 顾俊超

(51) Int.Cl.

E01D 4/00 (2006.01)

E01D 19/14 (2006.01)

E01D 19/16 (2006.01)

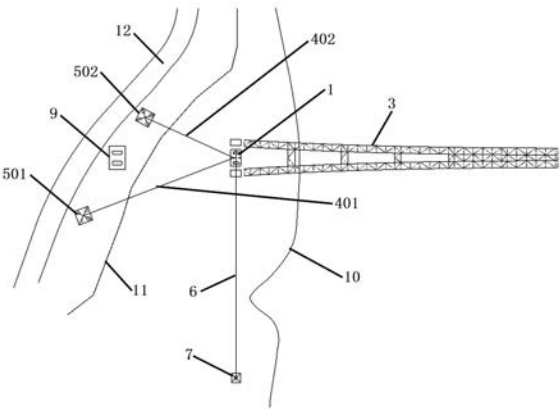
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种横向不平衡的斜拉扣挂体系

(57) 摘要

一种横向不平衡的斜拉扣挂体系,包括扣塔、扣索、拱肋节段、锚索、锚索锚碇、侧风缆、侧风缆锚碇,扣塔包括扣塔塔架、底部结构物、分配梁、张拉锚梁、侧风缆锚头,扣塔塔架的上部分层设有沿横桥向设置的分配梁,每层分配梁上设有沿纵桥向设置的张拉锚梁,张拉锚梁的两端设有锚头,扣塔塔架的顶部设有侧风缆锚头;扣索和锚索分别锚固于张拉锚梁的两端,实现纵向水平力的自平衡,抵消了大部分横向水平力,优化了扣塔塔架的受力情况;其中,上下游锚索呈横桥向不平衡状态布置,采用在扣塔的横桥向偏移方向的反向设置侧风缆,通过分阶段施加侧风缆索力平衡剩余的横向水平力,调整了扣塔横向偏移量,保证了整体安全稳定。



1. 一种横向不平衡的斜拉扣挂体系,其特征在于,包括扣塔、扣索、拱肋节段、锚索、锚索锚碇、侧风缆、侧风缆锚碇;

所述扣塔包括扣塔塔架、底部结构物、分配梁、张拉锚梁、侧风缆锚头,所述扣塔塔架安装于底部结构物上,所述扣塔塔架的上部设有一层以上的分配梁,所述分配梁沿横桥向设置且每层分配梁的数量为两根以上,每层分配梁上设有沿横桥向等间距分布的多根张拉锚梁,每根所述张拉锚梁沿纵桥向设置且两端均设有锚头,扣塔塔架的顶部设有侧风缆锚头;

每根所述扣索的两端分别与一张拉锚梁一端的锚头和一拱肋节段上的扣点连接;所述锚索包括上游锚索和下游锚索,所述锚索锚碇包括上游锚索锚碇和下游锚索锚碇,每根上游锚索的一端和每根下游锚索的一端分别与一张拉锚梁另一端的锚头连接,所有上游锚索的另一端与上游锚索锚碇连接,上游锚索锚碇固定于扣塔上游的地面上,所有下游锚索的另一端与下游锚索锚碇连接,下游锚索锚碇固定于扣塔下游的地面上,上游锚索锚碇和下游锚索锚碇呈不规则布置,使得上游锚索和下游锚索呈横桥向不平衡状态布置;

所述侧风缆根据扣塔的横桥向偏移方向反向布置于扣塔的侧面,并垂直于桥的轴线设置,侧风缆的两端分别与扣塔的侧风缆锚头和侧风缆锚碇连接,所述侧风缆锚碇固定于地面上。

2. 根据权利要求1所述的横向不平衡的斜拉扣挂体系,其特征在于,所述扣索和锚索的数量与扣塔的张拉锚梁的数量对应。

一种横向不平衡的斜拉扣挂体系

技术领域

[0001] 本实用新型属于拱桥施工技术领域,具体涉及一种横向不平衡的斜拉扣挂体系。

背景技术

[0002] 随着我国大跨度拱桥的不断兴建,其建造技术也在不断进步,尤其在山区河谷的大跨度拱桥建设中,近些年经常采用斜拉扣挂法悬臂施工。该技术通过扣锚索相互匹配、扣挂拱肋节段,维持施工过程的受力平衡、结构稳定。常见的斜拉扣挂体系一般设计为平衡对称结构,锚索调节纵桥向体系受力平衡后,基本能保证横桥向平衡,使体系各向受力处于平衡稳定状态。但当受地形条件限制,无法避免地出现横向不平衡情况时,此时斜拉扣挂体系尚需进一步研究改善。

实用新型内容

[0003] 本实用新型针对上述问题,提供一种横向不平衡的斜拉扣挂体系。

[0004] 本实用新型的目的可以通过下述技术方案来实现:一种横向不平衡的斜拉扣挂体系,包括扣塔、扣索、拱肋节段、锚索、锚索锚碇、侧风缆、侧风缆锚碇;

[0005] 所述扣塔包括扣塔塔架、底部结构物、分配梁、张拉锚梁、侧风缆锚头,所述扣塔塔架安装于底部结构物上,所述扣塔塔架的上部设有一层以上的分配梁,所述分配梁沿横桥向设置且每层分配梁的数量为两根以上,每层分配梁上设有沿横桥向等间距分布的多根张拉锚梁,每根所述张拉锚梁沿纵桥向设置且两端均设有锚头,扣塔塔架的顶部设有侧风缆锚头;

[0006] 每根所述扣索的两端分别与一张拉锚梁一端的锚头和一拱肋节段上的扣点连接;所述锚索包括上游锚索和下游锚索,所述锚索锚碇包括上游锚索锚碇和下游锚索锚碇,每根上游锚索的一端和每根下游锚索的一端分别与一张拉锚梁另一端的锚头连接,所有上游锚索的另一端与上游锚索锚碇连接,上游锚索锚碇固定于扣塔上游的地面上,所有下游锚索的另一端与下游锚索锚碇连接,下游锚索锚碇固定于扣塔下游的地面上,上游锚索锚碇和下游锚索锚碇呈不规则布置,使得上游锚索和下游锚索呈横桥向不平衡状态布置;

[0007] 所述侧风缆根据扣塔的横桥向偏移方向反向布置于扣塔的侧面,并垂直于桥的轴线设置,侧风缆的两端分别与扣塔的侧风缆锚头和侧风缆锚碇连接,所述侧风缆锚碇固定于地面上。

[0008] 进一步地,所述扣索和锚索的数量与扣塔的张拉锚梁的数量对应。

[0009] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果:

[0010] 1、扣索和锚索分别锚固于张拉锚梁的两端,实现纵向水平力的自平衡,在张拉锚梁下方设置分配梁,使扣索力和锚索力产生的大部分横向水平力可以相互抵消,通过设置分配梁与张拉锚梁,优化了传力路径,避免了扣塔塔架的复杂受力情况,简化了扣塔塔架的结构设计;

[0011] 2、针对因锚索不平衡的状态而导致横向水平力不能够完全被抵消的问题,采用在

扣塔的横桥向偏移方向的反向设置侧风缆,通过分阶段施加侧风缆索力,以平衡体系中剩余的横向水平力,调整扣塔横向偏移量,保证了体系的整体安全稳定。

附图说明

- [0012] 图1为本实用新型的平面结构示意图。
- [0013] 图2为本实用新型的正立面结构示意图。
- [0014] 图3为本实用新型的侧立面结构示意图。
- [0015] 图4为本实用新型中的扣塔塔架的上部的正立面结构示意图。
- [0016] 图5为本实用新型中的扣塔塔架的上部的侧立面结构示意图。
- [0017] 图中部件标号如下:
- [0018] 1扣塔
- [0019] 101扣塔塔架
- [0020] 102底部结构物
- [0021] 103分配梁
- [0022] 104张拉锚梁
- [0023] 105侧风缆锚头
- [0024] 2扣索
- [0025] 3拱肋节段
- [0026] 4锚索
- [0027] 401上游锚索
- [0028] 402下游锚索
- [0029] 5锚索锚碇
- [0030] 501上游锚索锚碇
- [0031] 502下游锚索锚碇
- [0032] 6侧风缆
- [0033] 7侧风缆锚碇
- [0034] 8引桥梁体
- [0035] 9引桥桥墩
- [0036] 10河岸线
- [0037] 11边坡线
- [0038] 12公路。

具体实施方式

[0039] 以下结合附图详细说明本实用新型的具体实施方式,使本领域的技术人员更清楚地理解如何实践本实用新型。尽管结合其优选的具体实施方案描述了本实用新型,但这些实施方案只是阐述,而不是限制本实用新型的范围。

[0040] 参见图1至图3,一种横向不平衡的斜拉扣挂体系,包括扣塔1、扣索2、拱肋节段3、锚索4、锚索锚碇5、侧风缆6、侧风缆锚碇7。

[0041] 所述扣塔1包括扣塔塔架101、底部结构物102、分配梁103、张拉锚梁104、侧风缆锚

头105。所述扣塔塔架101安装于底部结构物102上,扣塔塔架101需专门设计,底部结构物102可综合考虑桥梁主体的结构特点和地形条件,利用既有结构物。

[0042] 参见图4和图5,所述扣塔塔架101的上部设有一层以上的分配梁103,所述分配梁103沿横桥向设置且每层分配梁103的数量为两根以上,每层分配梁103上设有沿横桥向等间距分布的多根张拉锚梁104,每根所述张拉锚梁104沿纵桥向设置且两端均设有锚头,扣塔塔架101的顶部设有侧风缆锚头105。本横向不平衡的斜拉扣挂体系通过分配梁103将多根张拉锚梁104横向连于一体,可实现上下游部分横向水平力相互抵消;每一层张拉锚梁104的数量根据工程实际需要确定,张拉锚梁104两端的锚头分别用于连接扣锁和锚索4,以实现本横向不平衡的斜拉扣挂体系纵桥向受力平衡。

[0043] 所述扣索2和锚索4的数量与张拉锚梁104的数量对应。每根所述扣索2的两端分别与一张拉锚梁104一端的锚头和一拱肋节段3上的扣点连接,多个拱肋节段3采用斜拉扣挂法逐节段悬拼施工构成拱肋。所述锚索4包括上游锚索401和下游锚索402,所述锚索锚碇5包括上游锚索锚碇501和下游锚索锚碇502,每根上游锚索401的一端和每根下游锚索402的一端分别与一张拉锚梁104另一端的锚头连接,所有上游锚索401的另一端与上游锚索锚碇501连接,上游锚索锚碇501固定于扣塔1上游的地面上,所有下游锚索402的另一端与下游锚索锚碇502连接,下游锚索锚碇502固定于扣塔1下游的地面上,上游锚索锚碇501和下游锚索锚碇502受地形条件限制呈不规则布置,使得上游锚索401和下游锚索402呈横桥向不平衡状态布置。本横向不平衡的斜拉扣挂体系通过扣索2和锚索4调节扣塔1纵桥向的偏移量,并维持拱肋在悬拼状态下的结构稳定。

[0044] 所述侧风缆6根据扣塔1的横桥向偏移方向反向布置于扣塔1的侧面,并垂直于桥的轴线设置,侧风缆6的两端分别与扣塔1的侧风缆锚头105和侧风缆锚碇7连接,所述侧风缆锚碇7固定于地面上。本横向不平衡的斜拉扣挂体系通过侧风缆6调节扣塔1横桥向偏移量,并维持体系横向受力平衡。

[0045] 在具体实施时,所有组成部分及连接构造均需根据工程实际情况具体设计,详细计算确定相应的材料、规格、数量等参数信息。首先计算维持拱肋悬拼状态所需的扣索力,然后根据扣索力逐阶段计算调整锚索力,保证施工全过程扣塔纵桥向偏移量及体系的纵向受力平衡,再根据各施工阶段的扣塔横桥向偏移量,分阶段施加侧风缆索力,保证扣塔横桥向偏移量及体系的整体稳定。

[0046] 以一工程为例,某山区大跨度提篮拱桥,拱圈设计为由劲性骨架和外包混凝土组成的结构,计算跨径340m,矢高74m。劲性骨架设计为钢管桁架拱肋结构,总体划分为32个节段,采用缆索吊吊装、斜拉扣挂法从拱脚逐节段向拱顶安装,由于地形条件限制,扣挂系统设计采用本横向不平衡的斜拉扣挂体系。

[0047] 首先根据工程实际情况,综合考虑钢拱肋节段3、交界墩、引桥梁体8、引桥桥墩9等主体结构设计特点,以及河岸线10、边坡线11、公路12等现场山区地形条件、构筑物分布等因素,合理选择扣塔塔架101、锚索锚碇5、侧风缆锚碇7的位置,初步确定扣挂体系的布置。交界墩作为底部结构物102,在交界墩上布置扣塔塔架101,在扣塔塔架101上部分层沿横桥向设置分配梁103,在每层分配梁103上沿纵桥向设置张拉锚梁104。

[0048] 本横向不平衡的斜拉扣挂体系中的所有组成部分及连接构造均应根据工程实际情况具体设计,详细计算确定相应的材料、规格、数量等参数信息。扣塔塔架101采用 $\Phi 780$

×16mm的钢管立柱,材质Q345B,能够提供足够的承载力,钢管立柱之间采用 $\Phi 325 \times 10$ mm的钢管连接,加强结构整体稳定性。对应拱肋节段3的具体划分数量,每一岸设置16组扣索2和16组锚索4,考虑扣索2和锚索4在扣塔塔架101上部的张拉操作空间及结构受力,在扣塔塔架101上部设置三层分配梁103,分配梁103横桥向布置,每层分配梁103的具体截面尺寸根据受力计算确定。在每层分配梁103上,根据所需扣索2和锚索4的数量,对应设置张拉锚梁104。每个张拉锚梁104的两端均设置锚头,用于连接扣索2和锚索4。采用扣索2连接拱肋节段3和张拉锚梁104的一端,采用锚索4连接锚索锚碇5和张拉锚梁104的另一端。

[0049] 由于本工程受山区地形限制,且附近有公路12通行,导致上游锚索401和下游锚索402在横桥向呈不平衡布置。通过调节锚索4和扣索2在纵桥向达到受力平衡后,由于下游锚索402的外岔角度明显较大(从图3可以看出),导致扣塔塔架101上部横向水平力无法通过分配梁103完全抵消,横向不平衡的水平力使扣塔塔架101向下游侧发生偏移,导致扣塔塔架101的杆件内部应力显著增加,影响结构受力安全。此时,采用设置侧风缆6的方式进行横向调节,在扣塔塔架101的顶部设置侧风缆锚头105,侧风缆6的上端与侧风缆锚头105连接,下端连接于侧风缆锚碇7上。侧风缆锚碇7布置于扣塔1的上游侧,侧风缆锚碇7和扣塔1之间的连线基本垂直于桥轴线。通过在侧风缆6上分阶段施加索力,以抵抗锚索4不平衡而产生的横向水平力,达到调节扣塔塔架101横向偏移量、实现体系总体安全稳定的目的。

[0050] 应当指出,对于经充分说明的本实用新型来说,还可具有多种变换及改型的实施方案,并不局限于上述实施方式的具体实施例。上述实施例仅仅作为本实用新型的说明,而不是对本实用新型的限制。总之,本实用新型的保护范围应包括那些对于本领域普通技术人员来说显而易见的变换或替代以及改型。

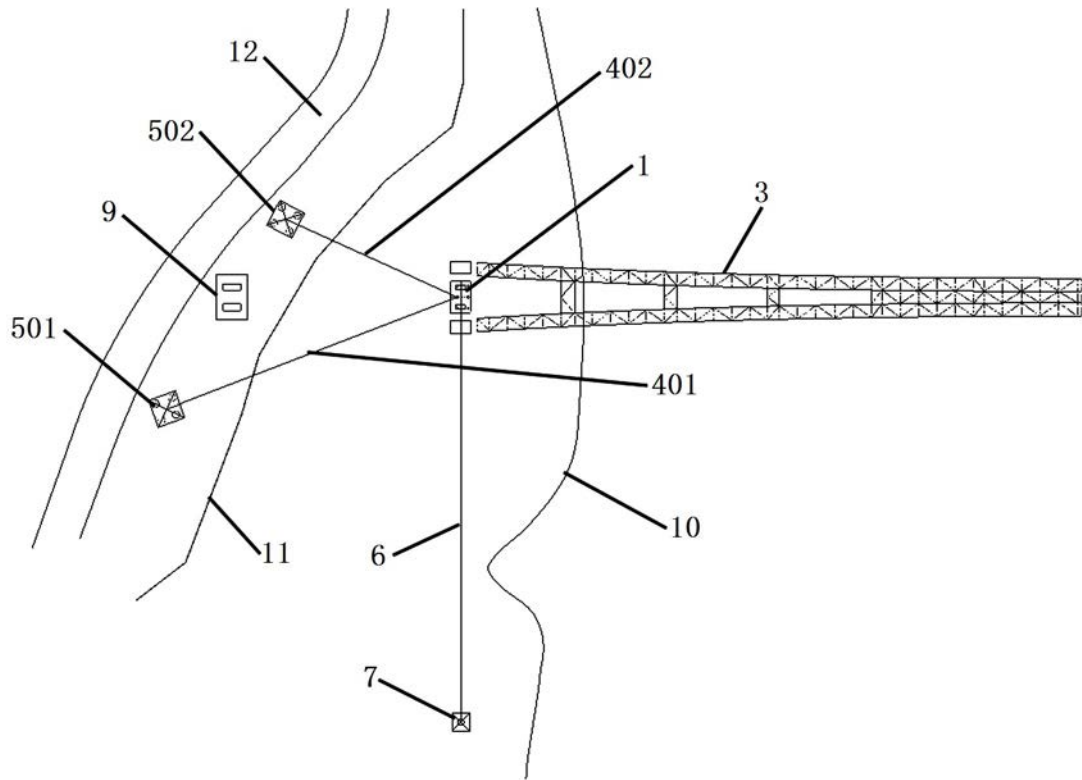


图1

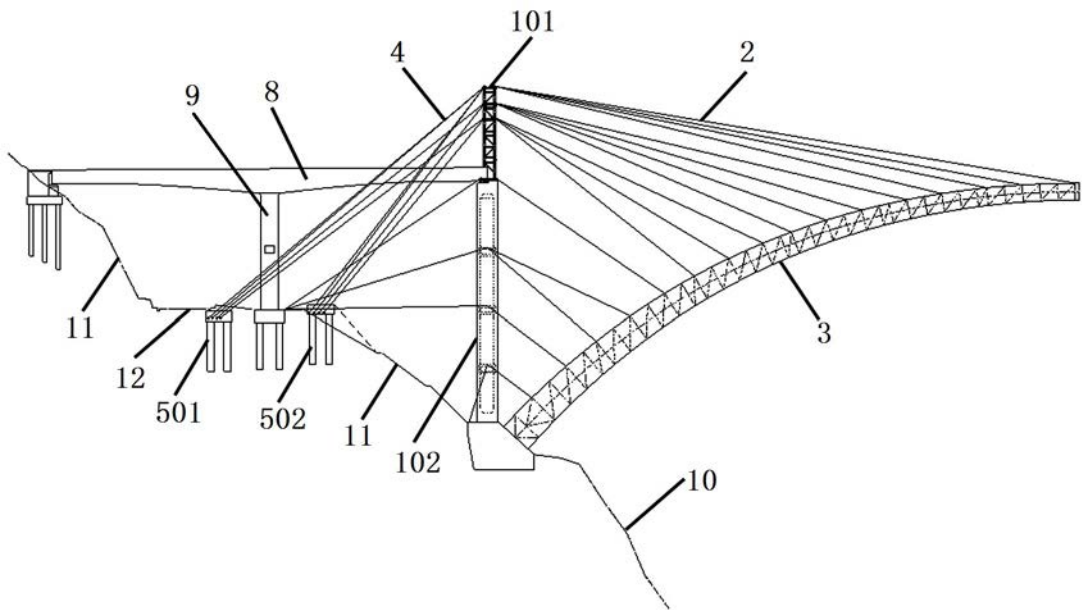


图2

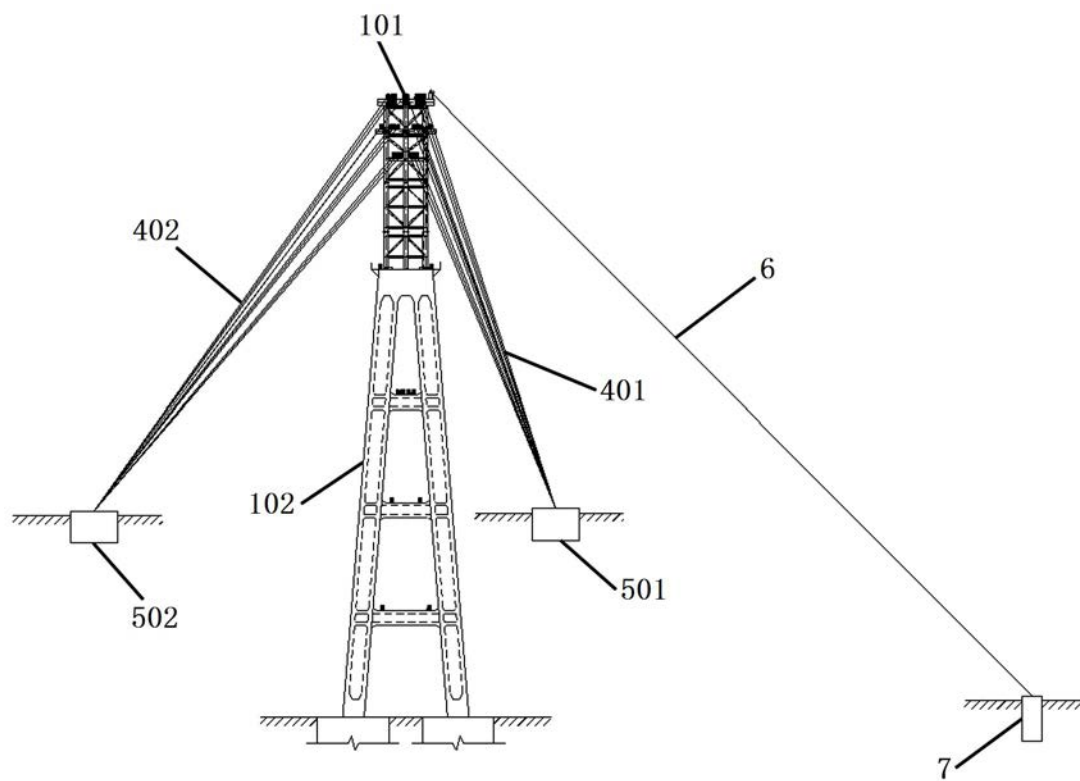


图3

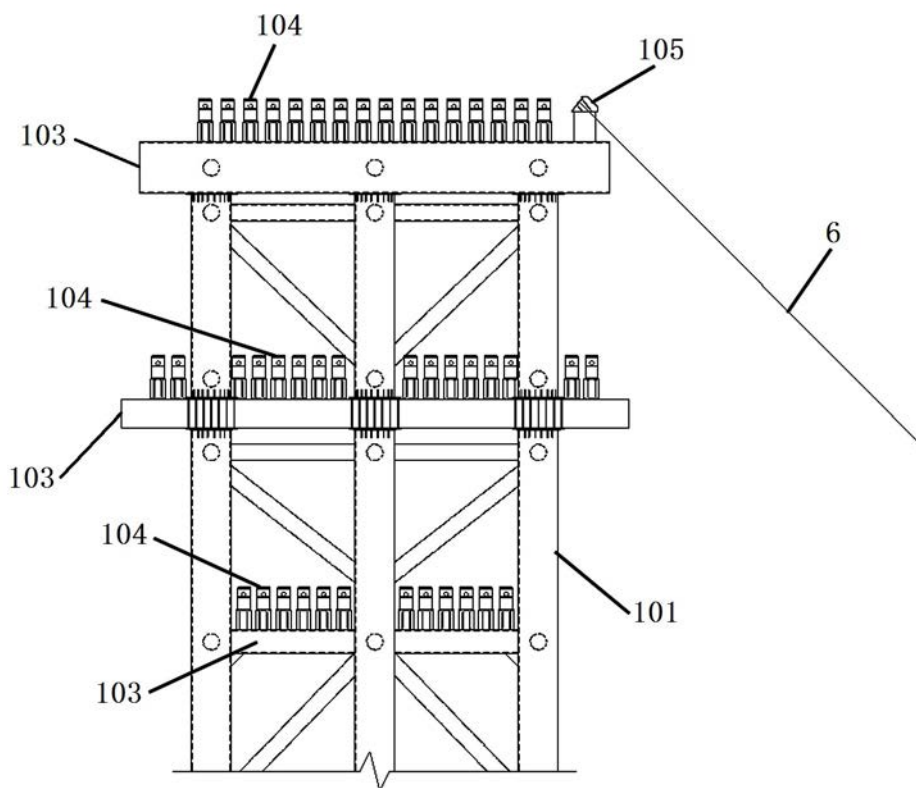


图4

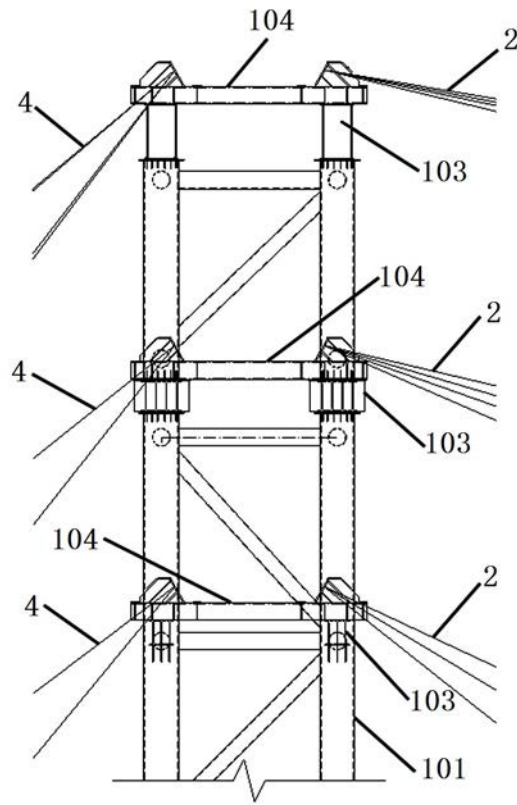


图5