



(10) 授权公告号 CN 113802479 B

(45) 授权公告日 2022.06.14

(21) 申请号 202111275420.7

(22) 申请日 2021.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113802479 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(73) 专利权人 合肥工业大学

地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路
193号

专利权人 安徽省路桥工程集团有限责任公司

(72) 发明人 汪亦显 陈石 盛明宏 陈莘

李健 李娴 左小晗 郭永刚

汤瑞 钟剑 王凯 韩国成

(74) 专利代理机构 合肥金安专利事务所(普通
合伙企业) 34114

专利代理师 陆娟

(51) Int.Cl.

E01D 24/00 (2006.01)

E01D 4/00 (2006.01)

E02D 5/28 (2006.01)

审查员 常喆

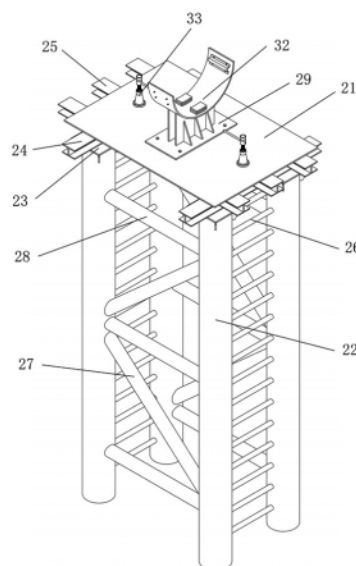
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元
支架结构

(57) 摘要

本发明涉及桥梁工程施工的技术领域,具体涉及一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,单元支架机构包括支撑平台和限位装置;限位装置包括一对支撑板,一对支撑板的上端水平架设有半圆形管筒,且半圆形管筒的轴向两端对应的厚钢板上设有一对千斤顶;半圆形管筒的底部内侧壁上设有一对弧形垫片,半圆形管筒的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板;将每段拱肋两端部的单元支架机构布置完成,并调整一对千斤顶的高度,使得拱肋底部压在一对弧形垫片上,一对橡胶限位板挤压在对应拱肋的侧面。因此本发明解决了传统满堂支架拆桥方式所造成的拱肋与支架间空隙过大的问题,保证了拱肋分段拆除后拱桥剩余部分结构的安全性与稳定性。



1. 一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,系杆拱桥包括一对拱肋,每个拱肋(1)等分成四段以上,

其特征在于:每段拱肋(1)的两端均布置有单元支架机构,每个单元支架机构包括支撑平台和布置在支撑平台上的限位装置;

所述支撑平台包括竖直的钢管桩组,钢管桩组的上端水平铺设有厚钢板(21);

所述限位装置包括一对支撑板(31),一对支撑板(31)的上端水平架设有半圆形管筒(32),且半圆形管筒(32)的轴向两端对应的厚钢板(21)上设有一对千斤顶(33);

所述半圆形管筒(32)的底部内侧壁上设有一对弧形垫片(321),半圆形管筒(32)的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板(322);

将每段拱肋(1)两端部的单元支架机构布置完成,拱肋(1)轴向穿过对应的半圆形管筒(32),并调整一对千斤顶(33)的高度,使得拱肋(1)底部压在一对弧形垫片(321)上,一对橡胶限位板(322)挤压在对应拱肋(1)的侧面;按照先中间后两端对称式拆除系杆拱桥的拱肋(1)。

2. 根据权利要求1所述一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,其特征在于:所述支撑平台包括钢管桩组,钢管桩组包括竖直布置在方形四个直角处的四根钢管桩(22),四根钢管桩(22)的上端通过桩帽(23)设有一对水平纵梁(24),一对水平纵梁(24)的上端铺设有水平横梁(25),且水平横梁(25)沿着一对水平纵梁(24)延伸方向均匀布置,水平横梁(25)的上端水平铺设带有花纹的厚钢板(21)。

3. 根据权利要求2所述一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,其特征在于:每组所述钢管桩组的一对相对侧面分别均匀布置有水平的横撑(26),另一对相对侧面上分别设有两根斜撑(27),每根斜撑(27)的上、下端均水平布置有横向加强撑(28)。

4. 根据权利要求1所述一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,其特征在于:所述一对支撑板(31)通过水平底板(29)竖直固定在所述厚钢板(21)上,一对支撑板(31)之间设有两块以上的连接筋板(311),每块支撑板的侧面均通过三角加强板(312)和对应的水平底板(29)紧固。

5. 根据权利要求1或3所述一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,其特征在于:每个所述支撑板(31)的上端开设有弧形槽口,所述半圆形管筒(32)和弧形槽口对应配合,并焊接固定。

6. 根据权利要求1所述一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,其特征在于:所述一对弧形垫片(321)布置在所述半圆形管筒(32)内侧壁底部的轴向两端,分别调整弧形垫片厚度,使得拱肋(1)和对应半圆形管筒(32)内侧壁底部贴合。

7. 根据权利要求1所述一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,其特征在于:所述半圆形管筒(32)的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板(322),用于从拱肋(1)径向上限位支撑;每个所述橡胶限位板和所述半圆形管筒(32)同轴布置,且每个所述橡胶限位板的竖向截面为U形,U形的两端和对应的半圆形管筒(32)内侧壁固定,U形的底部和对应拱肋(1)侧面接触。

一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程施工的技术领域,具体涉及一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构。

背景技术

[0002] 系杆拱桥集拱与梁的优点于一身,充分发挥了梁受弯、拱受压的结构性能和组合作用,但其以预应力钢绞线平衡水平推力,结构受力体系复杂,因此系杆拱桥的拆除,尤其是拱肋的拆除工作,不确定因素多,安全风险大,通常将其视为系杆拱桥拆除的关键环节。

[0003] 拆除系杆拱桥拱肋的常规做法是在拱肋下方设置满堂支架形成有效支撑,将拱肋划分为若干区段由中心向两端逐段拆除,该方法搭设支架量大、施工成本较高;在现行的施工方法中,拱肋的弧度变化往往被忽视,而把拱肋当成理想的直管段,这将导致拱肋无法稳固落在支架上,与支架间存在空隙,没有充分发挥出拱肋支架的支撑作用。

[0004] 由于系杆拱桥特有的结构特征,拱肋拆除过程应确保结构的安全性和稳定性,尤其是要保证分段拆除后拱桥剩余部分结构的稳定性,这是施工中的重点。针对实际的工程问题,亟需一种安全系数高的用于系杆拱桥拱肋拆除的支架结构形式及其施工方法。

发明内容

[0005] 本发明是为了解决上述中现有技术所存在的不足,提出一种用于系杆拱桥拱肋拆除的单元支架结构。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用下述技术方案:

[0007] 一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构,系杆拱桥包括一对拱肋,每个拱肋1等分成四段以上,

[0008] 每段拱肋1的两端均布置有单元支架机构,每个单元支架机构包括支撑平台和布置在支撑平台上的限位装置;

[0009] 所述支撑平台包括竖直的钢管桩组,钢管桩组的上端水平铺设厚钢板21;

[0010] 所述限位装置包括一对支撑板31,一对支撑板31的上端水平架设有半圆形管筒32,且半圆形管筒32的轴向两端对应的厚钢板21上设有一对千斤顶33;

[0011] 所述半圆形管筒32的底部内侧壁上设有一对弧形垫片321,半圆形管筒32的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板322;

[0012] 将每段拱肋1两端部的单元支架机构布置完成,拱肋1轴向穿过对应的半圆形管筒32,并调整一对千斤顶33的高度,使得拱肋1底部压在一对弧形垫片321上,一对橡胶限位板322挤压在对应拱肋1的侧面;按照先中间后两端对称式拆除系杆拱桥的拱肋1。

[0013] 进一步,所述支撑平台包括钢管桩组,钢管桩组包括竖直布置在方形四个直角处的四根钢管桩22,四根钢管桩22的上端通过桩帽23设有一对水平纵梁24,一对水平纵梁24的上端铺设水平横梁25,且水平横梁25沿着一对水平纵梁24延伸方向均匀布置,水平横梁25的上端水平铺设带有花纹的厚钢板21。

[0014] 进一步,每组所述钢管桩组的一对相对侧面分别均匀布置有水平的横撑26,另一对相对侧面上分别设有两根斜撑27,每根斜撑27的上、下端均水平布置有横向加强撑28。

[0015] 进一步,所述一对支撑板31通过水平底板29竖直固定在所述厚钢板21上,一对支撑板31之间设有两块以上的连接筋板311,每块支撑板的侧面均通过三角加强板312和对应的水平底板29紧固。

[0016] 进一步,每个所述支撑板的上端开设有弧形槽口,所述半圆形管筒32和弧形槽口对应配合,并焊接固定。

[0017] 进一步,所述一对弧形垫片321布置在所述半圆形管筒32内侧壁底部的轴向两端,分别调整弧形垫片厚度,使得拱肋1和对应半圆形管筒32内侧壁底部贴合。

[0018] 进一步,每个所述橡胶限位板和所述半圆形管筒32同轴布置,且每个所述橡胶限位板的竖向截面为U形,U形的两端和对应的半圆形管筒32内侧壁固定,U形的底部和对应拱肋1侧面接触;

[0019] 所述半圆形管筒32的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板322,用于从拱肋1径向上限位支撑。

[0020] 本发明的有益技术效果如下

[0021] 本发明的组合式单元支架结构,解决了传统满堂支架拆桥方式所造成的拱肋与支架间空隙过大的问题,没有充分发挥出拱肋支架的支撑作用;本发明的“千斤顶+垫块”方案有效限制了拱肋的向下位移,保证了拱肋分段拆除后拱桥剩余部分结构的安全性与稳定性,极大提高了施工的便捷性与可操作性,具体的:

[0022] (1)本发明的组合式单元支架结构的限位装置包括半圆形管筒,半圆形管筒的底部内侧壁上设有一对弧形垫片,半圆形管筒的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板;调整一对弧形垫片的数量,使一对弧形垫片产生高差,以顺应被支撑拱肋的弧度变化,实现对限位装置高度和角度的精确调整;同时半圆形管筒的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板,用于从拱肋径向限位支撑;一对千斤顶配合限位装置对未拆除的拱肋部分进行固定式支撑,形成双重保护,保证拆除后的剩余拱肋部分稳固落在限位装置上;

[0023] 因此本发明上部设置的限位装置和下部优化的支撑平台,发挥支架承受上部拱肋载荷、搭建施工平台的双重作用,厚钢板作为临时施工平台的操作台,为后面的切割拆穿工序节省了大量的机械费用与人工成本。

[0024] (2)本发明每组钢管桩组的一对相对侧面分别均匀布置有水平的横撑,另一对相对侧面上分别设有两根斜撑,每根斜撑的上、下端均水平布置有横向加强撑;横撑既可作为横撑加固支架,又可作为施工爬梯。

附图说明

[0025] 图1为本发明的组合式单元支架结构的结构示意图。

[0026] 图2为本发明的限位装置的结构示意图。

[0027] 图3为本发明的单元支架结构在拱肋拆除时的布置图。

[0028] 图4为本发明的单元支架机构使用状态图。

[0029] 附图标记:1拱肋、21厚钢板、22钢管桩、23桩帽、24一对水平纵梁、25水平横梁、26横撑、27斜撑、28横向加强撑、29水平底板、31一对支撑板、311连接筋板、312三角加强板、32

半圆形管筒、321一对弧形垫片、322一对橡胶限位板、33一对千斤顶。

具体实施方式

[0030] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0031] 实施例1

[0032] 见图1，一种用于系杆拱桥拱肋拆除的组合式单元支架结构，系杆拱桥包括一对拱肋，每个拱肋1等分成四段以上；

[0033] 每段拱肋1的两端均布置有单元支架机构，每个单元支架机构包括支撑平台和布置在支撑平台上的限位装置；

[0034] 所述支撑平台包括竖直的钢管桩组，钢管桩组的上端水平铺设厚钢板21；

[0035] 见图2，所述限位装置包括一对支撑板31，一对支撑板31的上端水平架设有半圆形管筒32，且半圆形管筒32的轴向两端对应的厚钢板21上设有一对千斤顶33；

[0036] 所述半圆形管筒32的底部内侧壁上设有一对弧形垫片321，半圆形管筒32的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板322；

[0037] 见图3，拱肋1轴向穿过对应的半圆形管筒32，并调整一对千斤顶33的高度，使得拱肋1底部压在一对弧形垫片321上，一对橡胶限位板322挤压在对应拱肋1的侧面；

[0038] 所述支撑平台包括钢管桩组，钢管桩组包括竖直布置在方形四个直角处的四根钢管桩22，四根钢管桩22的上端通过桩帽23设有一对水平纵梁24，一对水平纵梁24的上端铺设水平横梁25，且水平横梁25沿着一对水平纵梁24延伸方向均匀布置，水平横梁25的上端水平铺设带有花纹的厚钢板21。

[0039] 每组所述钢管桩组的一对相对侧面分别均匀布置有水平的横撑26，另一对相对侧面上分别设有两根斜撑27，每根斜撑27的上、下端均水平布置有横向加强撑28。

[0040] 所述一对支撑板31通过水平底板29竖直固定在所述厚钢板21上，一对支撑板31之间设有两块以上的连接筋板311，每块支撑板的侧面均通过三角加强板312和对应的水平底板29紧固。

[0041] 每个所述支撑板的上端开设有弧形槽口，所述半圆形管筒32和弧形槽口对应配合，并焊接固定。

[0042] 所述一对弧形垫片321布置在所述半圆形管筒32内侧壁底部的轴向两端，调整弧形垫片厚度，使得拱肋1和对应半圆形管筒32内侧壁底部贴合。

[0043] 每个所述橡胶限位板和所述半圆形管筒32同轴布置，且每个所述橡胶限位板的竖向截面为U形，U形的两端和对应的半圆形管筒32内侧壁固定，U形的底部和对应拱肋1侧面接触；

[0044] 所述半圆形管筒32的上端部两侧内壁上对应设有一对橡胶限位板322，用于从拱肋1径向限位支撑。

[0045] 实施例2

[0046] 布置每段拱肋1两端部的单元支架机构，单元支架机构的具体安装步骤如下：

[0047] (1)测量放线：根据现场勘测情况及施工部署，把待拆除拱肋1划分为若干区段，确

定拱肋1切割的位置,由此确定单元支架机构的位置,并定出钢管桩组中心点,作为单元支架机构的定位控制点;

[0048] (2) 插打钢管桩22:根据测设的桩位点,在既定位置插放钢管桩22,其位置满足垂直度核验要求后,开动振桩锤振动,在振动过程中不断检测桩位以及自身的垂直度,发现偏差须及时纠偏;振动沉桩时,保持振动锤中心和钢管桩22中心在同一轴线上,钢管桩最小入土深度应严格遵照设计规范,打桩应连续施打,保证桩顶位于同一水平面上;打桩完成后在桩顶先后焊接桩帽23以及加强板,增固其整体稳定性;

[0049] (3) 安装横撑26、斜撑27和横向加强撑28:根据支撑的不同作用,选用粗、细两种规格的无缝钢管;在与拱肋方向平行的两边安装 $\Phi 65\text{mm}$ 无缝钢管作为横撑26,相邻横撑26间隔300mm(轴线—轴线)布置,在与拱肋1方向垂直的两边安装 $\Phi 159\text{mm}$ 无缝钢管作为斜撑27和横向加强撑28;其中, $\Phi 65\text{mm}$ 无缝钢管21表面需喷涂防滑涂料,所有无缝钢管统一下料切割、采用焊接方式连接于钢管桩22上,以减小连接处的应力及其产生的变形;

[0050] (4) 焊接一对水平纵梁24和厚钢板22:用水准仪对桩顶进行沉降观测,在确认所有钢管桩22共面且沉降量满足要求后安装一对水平纵梁24,简易固定后进行焊接,至少三面施焊;一对水平纵梁24安装完毕后,在一对水平纵梁24上部均匀架设三根水平横梁25,水平纵梁与水平横梁25上下垂直搭接,保证充分接触并焊接;水平横梁25上部铺设厚钢板22作为临时操作台,厚钢板22与水平横梁25接触点均要满焊;

[0051] (5) 预制并安装限位装置:弧形垫片的高度调整依半圆形管筒32所需顶升的高度、角度而调整,一对橡胶限位板322采用螺栓穿孔方式固定在半圆形管筒32内侧;预制好的限位装置先简易固定在厚钢板22的正中间,保证半圆形管筒32轴线与拱肋中心轴线共面,然后在水平底板29四角位置钻孔用螺栓固定;

[0052] (6) 安装一对千斤顶33:一对千斤顶33对称安装在限位装置的两侧,同时保证轴心连线与拱肋1轴线共面。

[0053] 实施例3

[0054] 见图4,每段拱肋1两端部的单元支架机构布置完成后,按照先中间后两端对称式拆除系杆拱桥的拱肋1,具体拆除步骤如下:

[0055] (1) 调整支撑平台高度,

[0056] 按照测设的基准点搭设单元支架结构,严格控制不同位置处单元支架机构的标高;

[0057] (2) 调整限位装置,

[0058] S1:切割拆除拱肋段之前,用一对千斤顶33对待拆除拱肋1的段前部和尾部位置进行预支撑,在千斤顶顶升到最大高度处时,将千斤顶顶垫与拱肋1下部接触处焊接牢固,实现反压单元支架机构的效果;

[0059] S2:半圆形管筒32与拱肋1之间存在一定空隙,且由于拱肋1曲率的影响,空隙在区间段方向上有高低落差,所以将预制好的一对弧形垫片321分别塞进半圆形管筒32的前端与末端,一对弧形垫片321和半圆形管筒32之间焊接牢固;通过调整前后一对弧形垫片的叠加的垫块数量,使一对弧形垫片321间产生高差,既实现了限位装置高度的精确调整,又可以对倾斜角度进行微调,以顺应拱肋1的弧度变化,让拆除后的剩余拱肋部分稳固落在限位装置上;

[0060] (3) 拆除风撑，

[0061] 正式拆除两侧拱肋1之前，对风撑进行切除，使两侧拱肋单独与端部的基座相连；

[0062] (4) 切割拱肋1，

[0063] 按照按照先中间后两端对称式拆除系杆拱桥的拱肋1，一侧拱肋1拆除完成后再进行另一侧的拆除；计算每段拱肋1的重心所在位置，由此确定吊装孔并对吊装孔穿绳；用金刚石绳锯切割拱肋段，切口为八字形，切割完成后将吊出拱肋段；按照上述步骤依次进行剩余拱肋段的切割吊装施工。

[0064] 本领域的技术人员容易理解，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

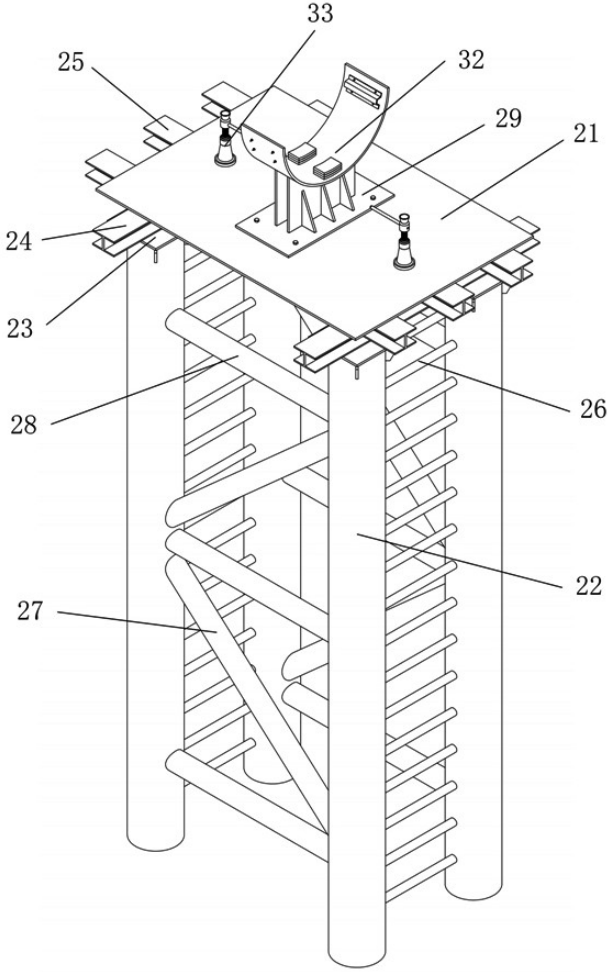


图1

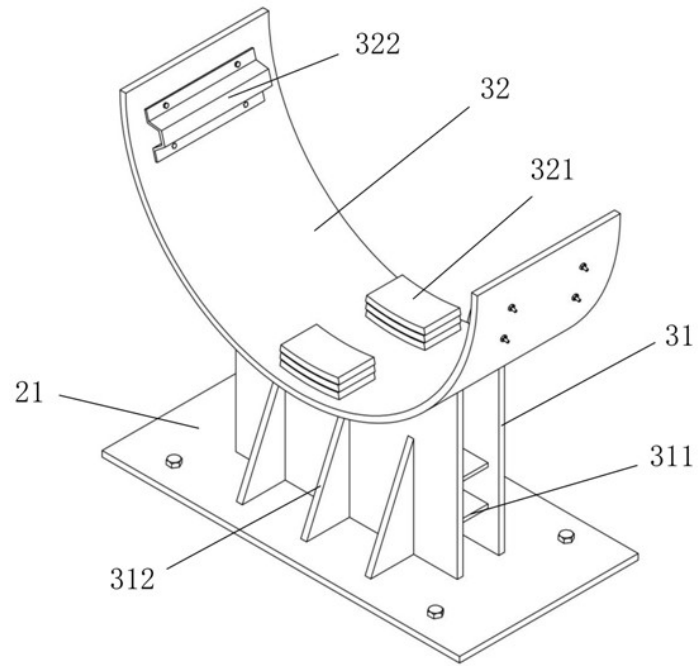


图2

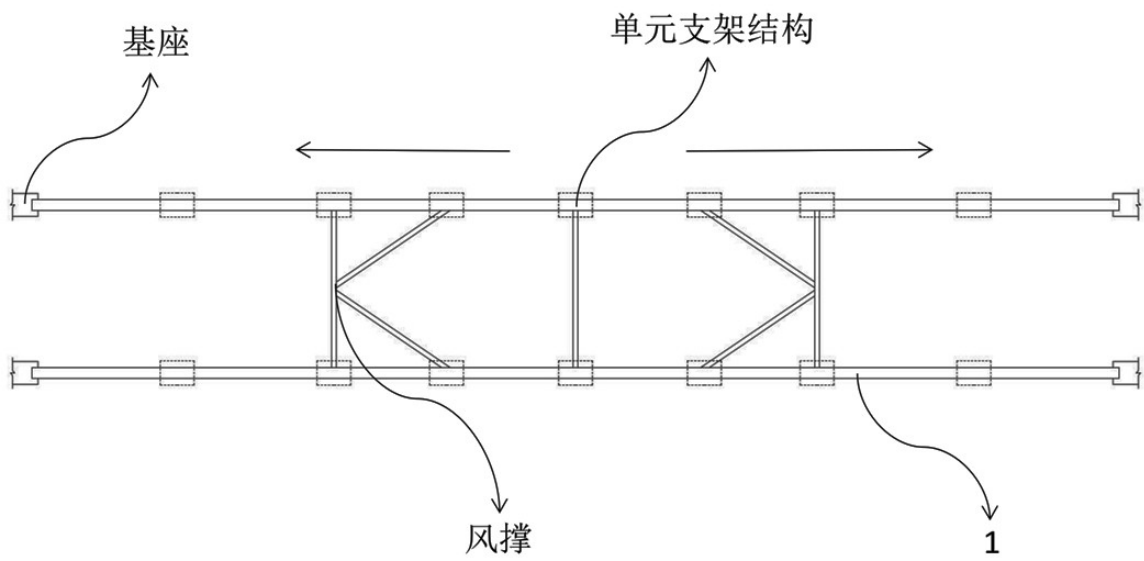


图3

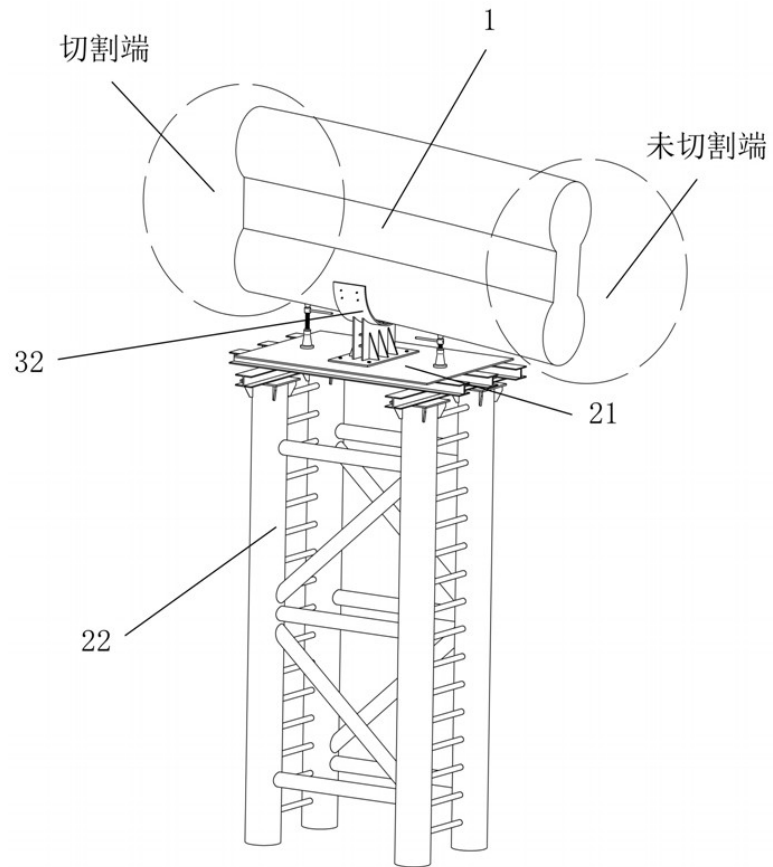


图4