



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109113069 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201810896423.4

(22)申请日 2018.08.08

(71)申请人 武岳

地址 067000 河北省承德市双桥区塔沟时
代嘉园南3号楼4单元407号

申请人 陶亮 邓立平 宋晓微

(72)发明人 武岳 陶亮 邓立平 宋晓微

(51)Int.Cl.

E02D 17/04(2006.01)

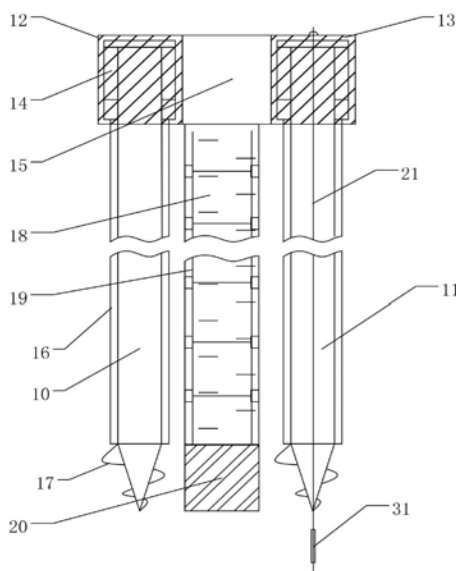
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

陡峭路段桥隧相接基坑支护装置及施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置及施工方法,其中,包括:基坑支护装置,其包括承台、第一桩体、第二桩体、第一冠梁、第二冠梁、连系梁、预制墙体以及水泥土墙;承台设置在基坑内;第一桩体呈排状围设在承台边缘,第二桩体呈排状围设于第一桩体外侧,预制墙体设置在第一桩体和第二桩体之间,预制墙体下部设置有水泥土墙;边坡支护装置,其包括网喷混凝土以及锚杆;网喷混凝土铺设在边坡及仰坡上;锚杆垂直于钢筋混凝土插入边坡及仰坡的土体内。本发明基坑支护装置及施工方法能够提高桥隧相接段支护装置的稳定性和安全性,操作简单,效果显著。



1. 一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,包括:

基坑支护装置,其包括承台、第一桩体、第二桩体、第一冠梁、第二冠梁、连系梁、预制墙体以及水泥土墙;所述承台设置在所述基坑内;所述第一桩体呈排状围设在所述承台边缘,多个所述第一桩体顶部通过所述第一冠梁连接;所述第二桩体呈排状围设于所述第一桩体外侧,多个所述第二桩体顶部通过所述第二冠梁连接;所述连系梁连接在所述第一冠梁和所述第二冠梁之间;所述预制墙体设置在所述第一桩体和所述第二桩体之间,所述预制墙体下部设置有所述水泥土墙;

边坡支护装置,其包括网喷混凝土以及锚杆;所述网喷混凝土铺设在所述边坡及仰坡上;所述锚杆垂直于所述钢筋混凝土插入边坡及仰坡的土体内,所述锚杆包括钢管以及设置在所述钢管上的锚固钉,所述钢管分为内管和外管,所述外管为空心圆柱体,所述内管为实心钢杆,所述外管套设在所述内管上;所述外管的侧壁上开设有多个竖直排列的槽孔,所述内管底部通过活动连接部件与所述外管连接,所述活动连接部件上设置有用于注浆的开口;所述内管侧壁上转动连接有所述锚固钉的头部,所述锚固钉的尾部从所述外管的槽孔内伸出并搭接在所述外管的槽孔处。

2. 如权利要求1所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,所述第一桩体和所述第二桩体包括:植入土层的桩身及同轴外套于所述桩身顶部的桩帽;所述桩帽与所述桩身之间填充有混凝土进行固接;所述桩身外侧设有排泥管,所述排泥管与所述桩身之间设置有空腔。

3. 如权利要求2所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,所述第一桩体和所述第二桩体的桩尖呈锥形,沿所述桩尖外壁连续布置有螺旋叶片。

4. 如权利要求1所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,所述边坡支护装置施工包括:在边坡及仰坡上喷射50mm厚度的混凝土面层,同时制作锚杆并在锚杆本体上安装对中定位支架,将注浆管和所述锚杆插入锚杆孔内,在50mm厚度的混凝土面层上铺设钢筋网,最后在钢筋网面上再次喷射混凝土面层。

5. 如权利要求1所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,所述第二冠梁中穿设有多个预应力锚索,所述预应力锚索的一端固定在所述第二冠梁上,所述预应力锚索另一端沿所述第二冠梁长度方向延伸至所述第二桩体外侧的土体内,以将所述第二桩体的顶部拉结固定在土体内。

6. 如权利要求1所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,所述现浇墙体内部设置钢筋笼,所述钢筋笼上设置有加强筋,所述加强筋端部设置有套环,所述套环内设置有连接管。

7. 如权利要求1所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,所述第一冠梁和所述第二冠梁顶部设置有盖梁,所述盖梁与隧道底部相接的位置设置有支撑梁。

8. 一种如权利要求1-7中任一项所述的陡峭路段桥隧相接基坑支护装置的施工方法,其中,主要包括以下步骤:

S1、在隧道底板下部开挖,然后支模浇筑支撑梁;

S2、采用分层分段开挖基坑,每层开挖深度为1.5-2.0m;开挖完成后,在边坡上初喷50mm厚的混凝土,然后进行机械钻孔,在孔中放置所述锚杆;所述锚杆置入孔中后,采用压力注浆;在混凝土层外侧铺设钢筋网,所述锚杆尾部通过锁定筋与钢筋网连接;在钢筋网上

复喷混凝土面层;上层锚杆注浆体及喷射混凝土面层达到设计强度后,开挖下层土方;

S3、基坑开挖完成后,进行所述第一桩体和所述第二桩体植入;

S4、按照要求绑扎钢筋笼,起吊钢筋笼,使套环穿过所述连接管,实时控制钢筋笼垂直度和位置,边置入钢筋笼边灌混凝土;

S5、在所述第一桩体和所述第二桩体的顶端分别施工所述第一冠梁和所述第二冠梁;所述第一冠梁和所述第二冠梁之间连接连系梁;施工所述第二冠梁时,预留锚索孔;对所述第一冠梁和所述第二冠梁进行养护;

S6、在所述第二冠梁上施工所述预应力锚索,待所述预应力锚索养护完成后进行张拉固定;

S7、在所述第一冠梁和所述第二冠梁顶部支模浇筑盖梁。

陡峭路段桥隧相接基坑支护装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑结构施工技术领域,特别涉及一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置及施工方法。

背景技术

[0002] 基坑支护,是为保证地下结构施工及基坑周边环境的安全,对基坑侧壁及周边环境采用的支挡、加固与保护措施。基坑支护工程是个临时工程,设计的安全储备相对可以小些,但又与地区性有关。不同区域地质条件其特点也不相同。基坑支护工程又是岩土工程、结构工程以及施工技术互相交叉的学科,是多种复杂因素交互影响的系统工程,是理论上尚待发展的综合技术学科。

[0003] 随着中国经济的高速发展,高速公路的修建日益深入山区,桥梁隧道比例显著增加,桥隧相接成为高速公路一道新景观。桥隧相接段洞口设计断面小,地形较为狭窄,施工场地局促,线位较高,桥台紧贴隧道洞口,洞门施工及梁板架设较为困难。桥隧相接段深基坑开挖施工过程中,对边仰坡及暗洞结构的稳定造成较大影响,需要采取相应的支护进行加强,以确保隧道出口边仰坡、暗洞结构及基坑侧壁的稳定和安全。常见的混凝土内支撑形式,支护措施成本较高,施工周期比较长,而且内支撑的方式会使得基坑内部密密麻麻,不方便施工。

[0004] 鉴于此,为了提高桥隧相接段基坑的安全性及稳定性,亟待发明一种简单有效的桥隧相接段深基坑支护结构及施工方法,提高桥隧相接段的施工质量与施工效率。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0006] 本发明还有一个目的是提供一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置及施工方法,能够提高桥隧相接段支护装置的稳定性和安全性,操作简单。

[0007] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,包括:

[0008] 基坑支护装置,其包括承台、第一桩体、第二桩体、第一冠梁、第二冠梁、连系梁、预制墙体以及水泥土墙;所述承台设置在所述基坑内;所述第一桩体呈排状围设在所述承台边缘,多个所述第一桩体顶部通过所述第一冠梁连接;所述第二桩体呈排状围设于所述第一桩体外侧,多个所述第二桩体顶部通过所述第二冠梁连接;所述连系梁连接在所述第一冠梁和所述第二冠梁之间;所述预制墙体设置在所述第一桩体和所述第二桩体之间,所述预制墙体下部设置有所述水泥土墙;

[0009] 边坡支护装置,其包括网喷混凝土以及锚杆;所述网喷混凝土铺设在所述边坡及仰坡上;所述锚杆垂直于所述钢筋混凝土插入边坡及仰坡的土体内,所述锚杆包括钢管以及设置在所述钢管上的锚固钉,所述钢管分为内管和外管,所述外管为空心圆柱体,所述内管为实心钢杆,所述外管套设在所述内管上;所述外管的侧壁上开设有多个竖直排列的

槽孔,所述内管底部通过活动连接部件与所述外管连接,所述活动连接部件上设置有用于注浆的开口;所述内管侧壁上转动连接有所述锚固钉的头部,所述锚固钉的尾部从所述外管的槽孔内伸出并搭接在所述外管的槽孔处。

[0010] 优选的是,所述第一桩体和所述第二桩体包括:植入土层的桩身及同轴外套于所述桩身顶部的桩帽;所述桩帽与所述桩身之间填充有混凝土进行固接;所述桩身外侧设有排泥管,所述排泥管与所述桩身之间设置有空腔。

[0011] 优选的是,所述第一桩体和所述第二桩体的桩尖呈锥形,沿所述桩尖外壁连续布置有螺旋叶片。

[0012] 优选的是,所述边坡支护装置施工包括:在边坡及仰坡上喷射50mm厚度的混凝土面层,同时制作锚杆并在锚杆本体上安装对中定位支架,将注浆管和所述锚杆插入锚杆孔内,在50mm厚度的混凝土面层上铺设钢筋网,最后在钢筋网面上再次喷射混凝土面层。

[0013] 优选的是,所述第二冠梁中穿设有多个预应力锚索,所述预应力锚索的一端固定在所述第二冠梁上,所述预应力锚索另一端沿所述第二冠梁长度方向延伸至所述第二桩体外侧的土体内,以将所述第二桩体的顶部拉结固定在土体内。

[0014] 优选的是,所述现浇墙体内部设置钢筋笼,所述钢筋笼上设置有加强筋,所述加强筋端部设置有套环,所述套环内设置有连接管。

[0015] 优选的是,所述第一冠梁和所述第二冠梁顶部设置有盖梁,所述盖梁与隧道底部相接的位置设置有支撑梁。

[0016] 一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置的施工方法,其中,主要包括以下步骤:

[0017] S1、在隧道底板下部开挖,然后支模浇筑支撑梁;

[0018] S2、采用分层分段开挖基坑,每层开挖深度为1.5-2.0m;开挖完成后,在边坡上初喷50mm厚的混凝土,然后进行机械钻孔,在孔中放置所述锚杆;所述锚杆置入孔中后,采用压力注浆;在混凝土层外侧铺设钢筋网,所述锚杆尾部通过锁定筋与钢筋网连接;在钢筋网上复喷混凝土面层;上层锚杆注浆体及喷射混凝土面层达到设计强度后,开挖下层土方;

[0019] S3、基坑开挖完成后,进行所述第一桩体和所述第二桩体植入;

[0020] S4、按照要求绑扎钢筋笼,起吊钢筋笼,使套环穿过所述连接管,实时控制钢筋笼垂直度和位置,边置入钢筋笼边灌混凝土;

[0021] S5、在所述第一桩体和所述第二桩体的顶端分别施工所述第一冠梁和所述第二冠梁;所述第一冠梁和所述第二冠梁之间连接连系梁;施工所述第二冠梁时,预留锚索孔;对所述第一冠梁和所述第二冠梁进行养护;

[0022] S6、在所述第二冠梁上施工所述预应力锚索,待所述预应力锚索养护完成后进行张拉固定;

[0023] S7、在所述第一冠梁和所述第二冠梁顶部支模浇筑盖梁。

[0024] 本发明至少包括以下有益效果:

[0025] 通过第一桩体和第二桩体,以及在第一桩体和第二桩体之间设置预制墙体的结构,提高了支护装置的整体强度,使基坑支护装置具有更大的强度和刚度,提高了支护装置的安全可靠性,降低了施工成本,保障了桥隧相接段基坑支护装置的支护能力;通过在边坡上铺设网喷混凝土,起到墙面防护作用,防冲刷塌方;通过在边坡上插设锚杆以及锚

杆外管 和内管以及锚固钉的设置,实现土体的自身强化和增强锚杆锚固效果。

[0026] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明 的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0027] 图1为本发明所述陡峭路段桥隧相接基坑支护装置的结构示意图;

[0028] 图2为本发明所述陡峭路段桥隧相接基坑支护装置的锚杆的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能 够据以实施。

[0030] 应当理解,本文所使用的诸如“具有”、“包含”以及“包括”术语并不排除一个或 多个其它元件或其组合的存在或添加。

[0031] 如图1和图2所示,本发明提供一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置,其中,包括:

[0032] 基坑支护装置,其包括承台、第一桩体10、第二桩体11、第一冠梁12、第二冠梁13、连系梁15、预制墙体18、以及水泥土墙20;所述承台设置在所述基坑内;所述第一桩体 10呈排状围设在所述承台边缘,多个所述第一桩体10顶部通过所述第一冠梁12连接;所述第二桩体11呈排状围设于所述第一桩体10外侧,多个所述第二桩体11顶部通过所述 第二冠梁13连接;所述连系梁15连接在所述第一冠梁12和所述第二冠梁13之间;所 述预制墙体18设置在所述第一桩体10和所述第二桩体11之间,所述预制墙体18下部设 置有所述水泥土墙 20;

[0033] 边坡支护装置,其包括网喷混凝土以及锚杆;所述网喷混凝土铺设在所述边坡及 仰坡 上;所述锚杆垂直于所述钢筋混凝土插入边坡及仰坡的土体内,所述锚杆包括钢管以 及设 置在所述钢管上的锚固钉24,所述钢管分为内管23和外管22,所述外管22为空心圆柱 体,所述内管23为实心钢杆,所述外管22套设在所述内管23上;所述外管22的侧壁上 开设 有多个竖直排列的槽孔25,所述内管23底部通过活动连接部件与所述外管22连接, 所述活 动连接部件上设置有用于注浆的开口30;所述内管23侧壁上转动连接有所述锚固 钉24的 头部,所述锚固钉24的尾部从所述外管22的槽孔25内伸出并搭接在所述外管 22的槽孔25 处。

[0034] 在上述方案中,布置在承台外侧的第一桩体10和第二桩体11在第一冠梁12和第二 冠梁13以及连系梁15的作用下,实现对基坑的支护,第一桩体10和第二桩体11形成双 排支 护结构,具有更大的刚度和强度,从而保障了对桥隧相接段基坑的支护能力。在两排 桩体 之间设置预制墙体18,可以通过桩体与预制墙体18形成的支护装置共同控制基坑外 土体 的水平位移,其结构设计不但能够提高整个支护装置的整体强度,而且提高了支护装 置的 安全可靠,降低了施工成本。

[0035] 边坡及仰坡表面喷射的网喷混凝土主要是做墙面防护用,防冲刷塌方。锚固钉24 头 部与内管23侧壁处通过铰支座27连接,可以使锚固钉24相对内管23发生转动。内管 23 底部与外管22连接的活动连接部件包括法兰圆盘28以及将法兰圆盘28固定的螺栓29, 活 动连接部件可为内管23提供一段有限位移。螺栓29的设置可以使内管23相对外管22 移动

一定的位移,进而当拉拔内管23时可以带动锚固钉24运动,从而使锚固钉24在与外管22的搭接处发生平动和转动,最终转至与锚杆成90度的位置停下来,以此增强了锚杆的锚固效果。法兰圆盘上设置有注浆开口,这样浆液就可以通过外管22槽孔25注入土体中。

[0036] 在边坡及仰坡的混凝土面层上打孔,锚杆在打入土体的过程中,实现边坡土体的挤密加固效果。通过拉拔内管23使得锚固钉24伸出外管22并嵌入土体实现增强锚杆和土体的锚固及共同承载效果,最后进行注浆,浆液通过外管22槽孔25注入锚杆周围的土体以实现增强土体自身强度的效果。

[0037] 一个优选方案中,所述第一桩体10和所述第二桩体11包括:植入土层的桩身及同轴外套于所述桩身顶部的桩帽14;所述桩帽14与所述桩身之间填充有混凝土进行固接;所述桩身外侧设有排泥管,所述排泥管与所述桩身之间设置有空腔16。

[0038] 在上述方案中,桩帽14上方设有柔性泡沫塑料制作的桩垫,排泥管包设在桩身外壁上,排泥管与桩身之间的空腔16用于在桩体打入土体时形成进泥空间,然后空腔16内的泥土通过排泥管排出桩身,降低了桩基施工难度。

[0039] 一个优选方案中,所述第一桩体10和所述第二桩体11的桩尖呈锥形,沿所述桩尖外壁连续布置有螺旋叶片17。

[0040] 在上述方案中,螺旋叶片17的外径与所述桩身直径的比值为1.3-1.5,螺旋叶片17的上倾角为 12° - 13° 。桩尖表面布置螺旋叶片17可以使打桩后桩侧土体形成螺母类似体,螺旋叶片17与桩侧土体紧密咬合,桩侧土体应力扩散度提高。这种基础不仅具有高的竖向承压和抗拔性能,而且在同荷载情况下可以实现桩身尺寸更小进而节省材料,因而可以降低成本以获得更高的可靠度。

[0041] 一个优选方案中,所述边坡支护装置施工包括:在边坡及仰坡上喷射50mm厚度的混凝土面层,同时制作锚杆并在锚杆本体上安装对中定位支架,将注浆管和所述锚杆插入锚杆孔内,在50mm厚度的混凝土面层上铺设钢筋网,最后在钢筋网面上再次喷射混凝土面层。

[0042] 在上述方案中,在边坡上安装锚杆时,要先进行成孔操作,成孔过程中做好成孔记录,锚杆置入孔中前要先进行定位支架,保证锚杆处于钻孔的中心部位,支架沿杆长的间距为2-3m,支架的构造应不妨碍注浆时浆液的自由流动,支架材料为金属或者塑料件。锚杆置入孔中后,可采用压力注浆,注浆材料选用水泥净浆的谁会比按设计要求。注浆前应将孔内残留或松动的杂土清除干净,注浆开始或中途停止超过30min时,应用水或稀水泥浆润滑注浆泵及输送管。钢筋网应在喷射一层混凝土后铺设,钢筋板胡层厚度不小于30mm,钢筋网应延伸至地表面,并伸出边坡线0.5m。复喷混凝土面层时,喷混凝土面层应在经验收确认铁丝网敷设、连接均符合要求后,进行喷混凝土面层至设计厚度,其工艺要求与喷第一层混凝土的要求相同

[0043] 一个优选方案中,所述第二冠梁13中穿设有多个预应力锚索21,所述预应力锚索21的一端固定在所述第二冠梁13上,所述预应力锚索21另一端沿所述第二冠梁13长度方向延伸至所述第二桩体11外侧的土体内,以将所述第二桩体11的顶部拉结固定在土体内。

[0044] 在上述方案中,在预应力锚索21的作用下,减小了第二冠梁13和连系梁15所受的內力,使支护桩体结构具有更大的刚度和强度,并且,预应力锚索21极大地增加了支护装置的抗倾覆能力,从而保证对桥隧相接段基坑的支护效果。预应力锚索底部固接土体的部

分压浆灌实31。

[0045] 一个优选方案中,所述现浇墙体内部设置钢筋笼19,所述钢筋笼19上设置有加强筋,所述加强筋端部设置有套环,所述套环内设置有连接管。

[0046] 在上述方案中,现浇墙体内部设置钢筋笼19,钢筋笼19底部设置有底板厚度为3mm,钢筋笼19上设置有直径18mm的加强筋,加强筋端部设置有套环,套环由直径10mm的钢筋制成,套环内设置连接管。钢筋笼19堆放和搬运时必须保持平直,防止扭转、弯曲变形。钢筋笼19起吊时必须用两点起吊法,保持垂直状态,对准孔位徐徐轻放。加工成型的钢筋笼19运往工地后,用枕木或方木支垫好,采用两点支承时,支承垫木位置应设在距钢筋笼19两端0.21长处,避免钢筋笼19粘泥。

[0047] 一个优选方案中,所述第一冠梁12和所述第二冠梁13顶部设置有盖梁,所述盖梁与隧道底部相接的位置设置有支撑梁。

[0048] 在上述方案中,盖梁指的是为支承、分布和传递上部结构的荷载,在排架桩墩顶部设置的横梁。在桩体上设置钢筋混凝土或少筋混凝土的横梁,主要作用是支撑桥梁上部结构,并将全部荷载传到下部结构。支撑梁设置在隧道底板的下部与盖梁相接的位置,用于加强基坑支护装置的支护效果,防止因外界作用力造成桥台的向内位移。

[0049] 一种陡峭路段桥隧相接基坑支护装置的施工方法,其中,主要包括以下步骤:

[0050] S1、在隧道底板下部开挖,然后支模浇筑支撑梁;

[0051] S2、采用分层分段开挖基坑,每层开挖深度为1.5-2.0m;开挖完成后,在边坡上初喷50mm厚的混凝土,然后进行机械钻孔,在孔中放置所述锚杆;所述锚杆置入孔中后,采用压力注浆;在混凝土层外侧铺设钢筋网,所述锚杆尾部通过锁定筋与钢筋网连接;在钢筋网上复喷混凝土面层;上层锚杆注浆体及喷射混凝土面层达到设计强度后,开挖下层土方;

[0052] S3、基坑开挖完成后,进行所述第一桩体10和所述第二桩体11植入;

[0053] S4、按照要求绑扎钢筋笼19,起吊钢筋笼19,使套环穿过所述连接管,实时控制钢筋笼19垂直度和位置,边置入钢筋笼19边灌混凝土;

[0054] S5、在所述第一桩体10和所述第二桩体11的顶端分别施工所述第一冠梁12和所述第二冠梁13;所述第一冠梁12和所述第二冠梁13之间连接连系梁15;施工所述第二冠梁13时,预留锚索孔;对所述第一冠梁12和所述第二冠梁13进行养护;

[0055] S6、在所述第二冠梁13上施工所述预应力锚索21,待所述预应力锚索21养护完成后进行张拉固定;

[0056] S7、在所述第一冠梁12和所述第二冠梁13顶部支模浇筑盖梁。

[0057] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,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,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

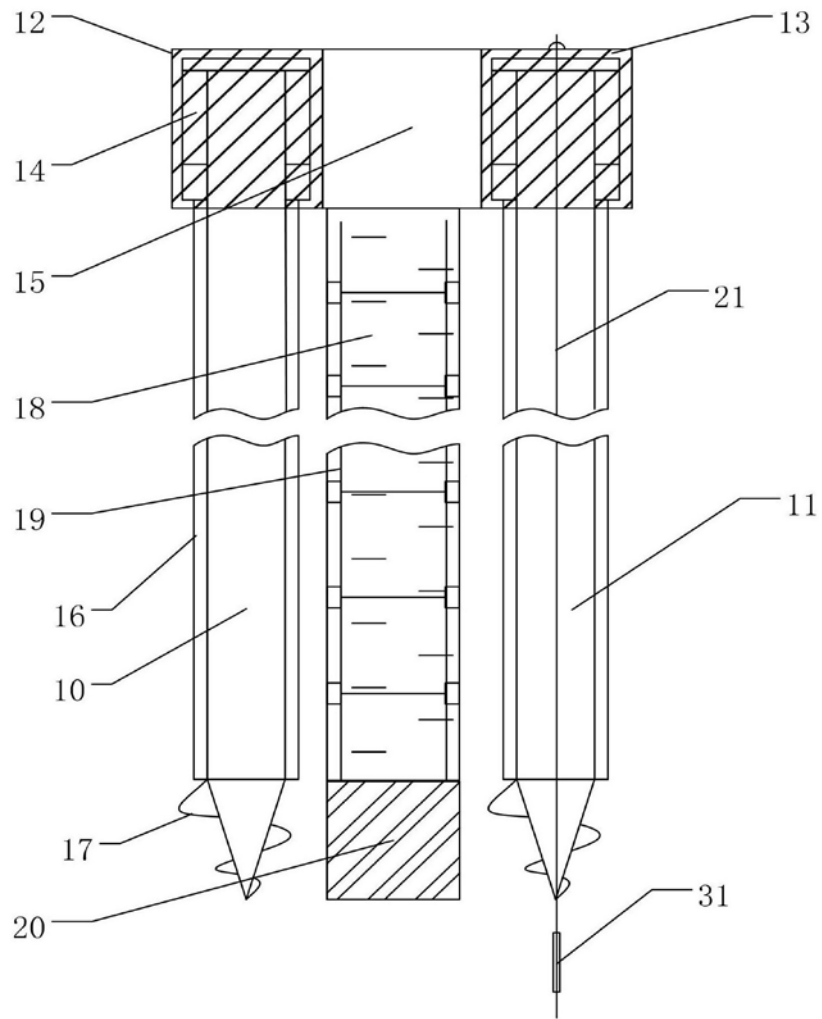


图1

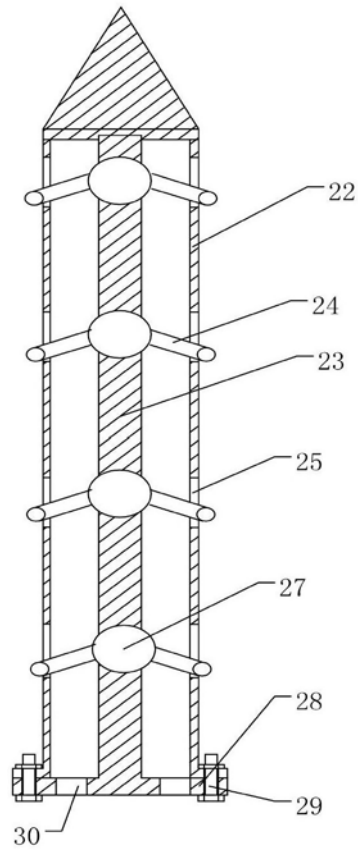


图2