



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112411583 A

(43) 申请公布日 2021.02.26

(21) 申请号 202011435010.X

(22) 申请日 2020.12.10

(71) 申请人 中国地质科学院探矿工艺研究所
地址 610000 四川省成都市金牛区一环路
北二段1号

(72) 发明人 蔡强 贺伟明 石胜伟 梁炯
周云涛

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 高俊

(51) Int. Cl.

E02D 17/20 (2006.01)

E02D 19/20 (2006.01)

E02D 29/02 (2006.01)

E03F 3/04 (2006.01)

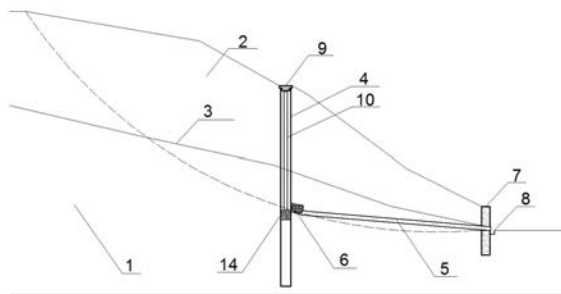
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种集成式边坡排水加固系统

(57) 摘要

本发明公开了一种集成式边坡排水加固系统,涉及地质灾害防治技术领域。所述排水加固系统包括用于收集边坡土体渗水的竖向排水结构、用于将渗水排出土体的横向排水通道,所述竖向排水结构为沿竖直方向延伸的中空柱状结构,所述竖向排水结构内部设置有沿相同方向延伸的竖向排水通道,所述竖向排水结构侧壁设置有用以连通竖向排水通道与竖向排水结构外部的土体渗水通道,所述横向排水通道与竖向排水通道连通。本发明能够有效汇集坡内积水,排释积水至坡体外,减小边坡岩土体的含水率,减弱雨水对滑体和滑面的侵蚀软化作用,减弱坡体因水而引起的物理力学性能衰减程度。同时竖向排水结构与设置的挡土墙作为支护结构进一步提升边坡的稳定性。



1. 一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述排水加固系统包括用于收集边坡土体渗水的竖向排水结构(4)、用于将渗水排出土体的横向排水通道(5),所述竖向排水结构(4)为沿竖直方向延伸的中空柱状结构,所述竖向排水结构(4)内部设置有沿相同方向延伸的竖向排水通道(10),所述竖向排水结构(4)侧壁设置有用于连通竖向排水通道(10)与竖向排水结构(4)外部的土体渗水通道,所述横向排水通道(5)与竖向排水通道(10)连通。

2. 根据权利要求1所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述竖向排水通道(10)底部接有隔水块(14),所述横向排水通道(5)入水口处设置有透水体(6),所述透水体(6)与隔水块(14)紧靠设置,所述隔水块(14)的顶面高于透水体(6)底面,低于透水体(6)顶面。

3. 根据权利要求1所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述边坡坡脚设置有挡土墙(7),所述挡土墙(7)迎坡面设置有排水沟(8),所述横向排水通道(5)穿过挡土墙(7)、其出水口与排水沟(8)相接。

4. 根据权利要求1所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述竖向排水结构(4)顶部设置有端盖板(9),所述端盖板(9)完全封闭竖向排水结构(4)顶端。

5. 根据权利要求4所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述端盖板(9)与竖向排水通道(10)相间隔设置。

6. 根据权利要求1所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述竖向排水结构(10)包含若干沿竖直方向延伸的劲性构件(11),所述劲性构件(11)在水平面内间隔排列围合在所述竖向排水通道(10)周围,所述劲性构件(11)之间的间隔为所述土体渗水通道,所述劲性构件(11)之间设置有弹性支撑(13)以连接形成整体竖向排水通道(10)。

7. 根据权利要求6所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述劲性构件(11)上设置有安装槽(12),所述弹性支撑(13)包括非自适应变形段(16)、自适应变形段(17)和连接端(15),所述自适应变形段(17)为中心,在所述自适应变形段(17)的两端通过非自适应变形段(16)连接有连接端(15),所述连接端(15)与安装槽(12)相互配合以实现弹性支撑(13)与劲性构件(11)的装配。

8. 根据权利要求7所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述自适应变形段(17)的最大变形量小于相邻劲性构件(11)之间的间隔距离。

9. 根据权利要求7所述的一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述呈角度设置的相邻两弹性支撑(13)相互错避,所述弹性支撑(13)沿劲性构件(11)纵向延伸方向排列设置。

一种集成式边坡排水加固系统

技术领域

[0001] 本发明属于地质灾害防治技术领域,具体涉及一种集成式边坡排水加固系统。

背景技术

[0002] 随着我国经济建设的快速发展,水电建设、交通建设和露天采矿等人类工程活动规模不断扩大,以及场区工程地质条件的限制和自然环境背景因素的影响,因边坡失稳引起的系列地质灾害问题给人们的生命和财产带来了巨大的威胁和损失。因此,不得不采用单一或综合的治理措施来改善易滑边坡的稳定性,如排水、支挡、减载、反压、植被绿化等。

[0003] 从某种意义上讲,滑坡具有“无水不滑”的特点。因此,治水是改善滑体及滑面的物理力学特性的最有效途径,是滑坡治本思想的重要体现,但因地表水与地下水活动的特殊性与复杂性,以致要彻底阻断滑坡的渗水、排水途径几无可能,进而还需要采用其他有效治理措施进行综合治理,其中,又以排水与支挡综合治理措施应用最为普遍。

发明内容

[0004] 现有技术中,边坡排水工程与支挡工程的功能交互性较差,所采用的结构功能性单一,其整体设计、施工、维护较为复杂。因此,针对可靠性不足的边坡,尤其是膨胀土边坡,如何使结构同时发挥“排水+支挡”作用,是本领域技术人员所亟待解决的技术问题。

[0005] 因此,在地质灾害防治技术领域,亟需一种能够兼具排水和支挡功能的系统。为此,本发明提供了一种集成式边坡排水加固系统用以下技术要点来解决问题:

[0006] 一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述排水加固系统包括用于收集边坡土体渗水的竖向排水结构、用于将渗水排出土体的横向排水通道,所述竖向排水结构为沿竖直方向延伸的中空柱状结构,所述竖向排水结构内部设置有沿相同方向延伸的竖向排水通道,所述竖向排水结构侧壁设置有用于连通竖向排水通道与竖向排水结构外部的土体渗水通道,所述横向排水通道与竖向排水通道连通。

[0007] 如上所述,本发明提出了一种集成式排水加固系统,竖向排水结构能够有效汇集坡内积水,横向排水通道能够再将积水排出土体之外,采用此方案,可有效减弱雨水对滑体和滑面的侵蚀软化作用,减弱坡体因含水而引起的物理力学性能衰减程度,进一步提升边坡的安全可靠度。竖向排水结构为沿竖直方向延伸的中空柱状结构,竖向排水通道设置在其空腔内。竖直排水结构能够实现对土体加固的效果。同时其作为边界围合在用于集水的竖向排水通道外围,起到竖向排水通道保护层的作用,可避免因坡体滑动而引起竖向排水通道上下错动等不良情况发生,有利于保持竖向排水通道的稳定性。相比现有技术中排水和加固系统分别设置,本发明能够减少工程量,使结构更加紧凑。

[0008] 更进一步的技术方案为:

[0009] 所述竖向排水通道底部接有隔水块,所述横向排水通道入水口处设置有透水体,所述透水体与隔水块紧靠设置。所述隔水块的顶面高于透水体底面,低于透水体顶面。该技术特征能够实现竖向排水通道内的集水有效导入横向排水通道内,避免竖向排水通道内水

体在隔水块处富集或进一步向深部渗透。

[0010] 所述边坡坡脚设置有挡土墙,所述挡土墙迎坡面设置有排水沟,所述横向排水通道穿过挡土墙、其出水口与排水沟相接。挡土墙的设置能够增加土体的稳定性,所述挡土墙的迎坡面设置有排水沟,用于进一步疏导汇集至横向排水通道内的地下水,保证坡内土体内含水能被有效排释。

[0011] 所述竖向排水结构顶部设置有端盖板,所述端盖板完全封闭竖向排水结构顶端。在该技术特征中,完全封闭竖向排水结构顶端的端盖板能够防止坡面水沿竖向排水结构下渗。

[0012] 所述端盖板与竖向排水通道相间隔设置。在该技术特征中,竖向排水通道的顶端与端盖板的底端存有一定间隙,能够避免因制造和施工误差而引起端盖板与竖向排水通道发生碰撞,引起竖向排水通道因受压而损。另一方面,也能避免端盖板因排水通道的阻碍而不能有效封闭竖向排水结构的顶端,难以有效防止坡面水的流入。即,保持端盖板与竖向排水通道的间隔设置,使端盖板与竖向排水通道之间留有一定的装配余量,避免二者之间因安装误差产生冲突。

[0013] 所述竖向排水结构包含若干沿竖直方向延伸的劲性构件,所述劲性构件在水平面内间隔排列围合在所述竖向排水通道周围,所述劲性构件之间的间隔为所述土体渗水通道,所述劲性构件之间设置有弹性支撑以连接形成整体竖向排水通道。该技术特征描述了竖向排水结构的具体组成,即由多个弹性支撑连接间隔设置的劲性构件组成,劲性构件之间的间隔不仅能够作为土体渗水通道,同时与弹性支撑相互配合能够使该竖向排水结构进行缩放,以适应土体的胀缩变形,减弱土体变形对竖向排水结构以及边坡其他附属结构的影响,利于提高该系统的稳定性。

[0014] 所述劲性构件上设置有安装槽,所述弹性支撑包括非自适应变形段、自适应变形段和连接端,所述自适应变形段为中心,在所述自适应变形段的两端通过非自适应变形段连接有连接端,所述连接端与安装槽相互配合以实现弹性支撑与劲性构件的装配。在该技术特征中,安装槽和连接端的设置能够实现弹性支撑与劲性构件的快速安装,使支撑结构组合方便、施工便捷。弹性支撑中的自适应变形段作为该弹性支撑伸缩变形的功能段。

[0015] 所述自适应变形段的最大变形量小于相邻劲性构件之间的间隔距离,以使相邻劲性构件之间一直保持间隔,使土体渗水能够进入竖向排水通道。

[0016] 为增加支撑结构的强度和稳定性,设置为,所述呈角度设置的相邻两弹性支撑相互错避,所述弹性支撑沿劲性构件纵向延伸方向排列设置。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0018] 本发明结构科学合理,使用安全方便。本发明提供的边坡排水加固系统包括竖向排水结构、横向排水通道及与竖向排水结构和横向排水通道二者相连的透水体,所述横向排水通道的端部贯穿设置于坡脚的挡土墙,所述挡土墙的迎坡面设置有排水沟,用于有效汇集坡内积水,排释积水至坡体外,减小边坡岩土体的含水率,减弱雨水对滑体和滑面的侵蚀软化作用,减弱坡体因水而引起的物理力学性能衰减程度,进一步控制边坡的安全可靠度,减少其他配合治理措施的工程量。同时,发明中用于汇集坡内积水的竖向排水通道外设置有竖向排水结构,竖向排水结构不仅能够起到保护竖向排水通道的作用,同时其与挡土墙配合能够起到提升边坡稳定性的效果。

附图说明

[0019] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0020] 图1为本发明的整体布局示意图;

[0021] 图2为本发明的端盖板结构示意图;

[0022] 图3为本发明的弹性支撑结构示意图;

[0023] 图4为本发明的竖向排水结构示意图;

[0024] 图中:1、滑床;2、不稳定滑体;3、水位线;4、竖向排水结构;5、横向排水通道;6、透水体;7、挡土墙;8、排水沟;9、端盖板;10、竖向排水通道;11、劲性构件;12、安装槽;13、弹性支撑;14、隔水块;15、连接端;16、非自适应变形段;17、自适应变形段。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0026] 实施例1:

[0027] 如附图1所示,一种集成式边坡排水加固系统,其特征在于,所述排水加固系统包括用于收集边坡土体渗水的竖向排水结构4、用于将渗水排出土体的横向排水通道5,所述竖向排水结构4为沿竖直方向延伸的中空柱状结构,所述竖向排水结构4内部设置有沿相同方向延伸的竖向排水通道10,所述竖向排水结构4侧壁设置有用于连通竖向排水通道10与竖向排水结构4外部的土体渗水通道,所述横向排水通道5与竖向排水通道10连通。

[0028] 如上所述,本发明提出了一种集成式排水加固系统,竖向排水结构4能够有效汇集坡内积水,横向排水通道5能够再将积水排出土体之外,采用此方案,可有效减弱雨水对滑体和滑面的侵蚀软化作用,减弱坡体因含水而引起的物理力学性能衰减程度,进一步提升边坡的安全可靠度。竖向排水结构4为沿竖直方向延伸的中空柱状结构,竖向排水通道10设置在其空腔内。竖直排水结构能够实现对土体加固的效果。同时其作为边界围合在用于集水的竖向排水通道10外围,起到竖向排水通道10保护层的作用,可避免因坡体滑动而引起竖向排水通道10上下错动等不良情况发生,有利于保持竖向排水通道10的稳定性。相比现有技术中排水和加固系统分别设置,本发明能够减少工程量,使结构更加紧凑。

[0029] 实施例2:

[0030] 如附图2-4所示,本实施例在实施例1的基础上作进一步限定:

[0031] 所述竖向排水通道10底部接有隔水块14,所述横向排水通道5入水口处设置有透水体6,所述透水体6与隔水块14紧靠设置。所述隔水块14的顶面高于透水体6底面,低于透水体6顶面。该技术特征能够实现竖向排水通道10内的集水有效导入横向排水通道5内,避免竖向排水通道10内水体在隔水块14处富集或进一步向深部渗透。

[0032] 所述边坡坡脚设置有挡土墙7,所述挡土墙7迎坡面设置有排水沟8,所述横向排水通道5穿过挡土墙7、其出水口与排水沟8相接。挡土墙7的设置能够增加土体的稳定性,所述挡土墙7的迎坡面设置有排水沟8,用于进一步疏导汇集至横向排水通道5内的地下水,保证坡内土体内含水能被有效排释。

[0033] 所述竖向排水结构4顶部设置有端盖板9,所述端盖板9完全封闭竖向排水结构4顶端。在该技术特征中,完全封闭竖向排水结构4顶端的端盖板9能够防止坡面水沿竖向排水结构4下渗。

[0034] 所述端盖板9与竖向排水通道10相间隔设置。在该技术特征中,竖向排水通道10的顶端与端盖板9的底端存有一定间隙,能够避免因制造和施工误差而引起端盖板9与竖向排水通道10发生碰撞,引起竖向排水通道10因受压而损。另一方面,也能避免端盖板9因排水通道的阻碍而不能有效封闭竖向排水结构4的顶端,难以有效防止坡面水的流入。即,保持端盖板9与竖向排水通道10的间隔设置,使端盖板9与竖向排水通道10之间留有一定的装配余量,避免二者之间因安装误差产生冲突。

[0035] 所述竖向排水结构4包含若干沿竖直方向延伸的劲性构件11,所述劲性构件11在水平面内间隔排列围合在所述竖向排水通道10周围,所述劲性构件11之间的间隔为所述土体渗水通道,所述劲性构件11之间设置有弹性支撑13以连接形成整体竖向排水通道10。该技术特征描述了竖向排水结构4的具体组成,即由多个弹性支撑13连接间隔设置的劲性构件11组成,劲性构件11之间的间隔不仅能够作为土体渗水通道,同时与弹性支撑13相互配合能够使该竖向排水结构4进行缩放,以适应土体的胀缩变形,减弱土体变形对竖向排水结构4以及边坡其他附属结构的影响,利于提高该系统的稳定性。

[0036] 所述劲性构件11上设置有安装槽12,所述弹性支撑13包括非自适应变形段16、自适应变形段17和连接端15,所述自适应变形段17为中心,在所述自适应变形段17的两端通过非自适应变形段16连接有连接端15,所述连接端15与安装槽12相互配合以实现弹性支撑13与劲性构件11的装配。在该技术特征中,安装槽12和连接端15的设置能够实现弹性支撑13与劲性构件11的快速安装,使支撑结构组合方便、施工便捷。弹性支撑13中的自适应变形段17作为该弹性支撑13伸缩变形的功能段。

[0037] 所述自适应变形段17的最大变形量小于相邻劲性构件11之间的间隔距离,以使相邻劲性构件11之间一直保持间隔,使土体渗水能够进入竖向排水通道10。

[0038] 为增加支撑结构的强度和稳定性,设置为,所述呈角度设置的相邻两弹性支撑13相互错避,所述弹性支撑13沿劲性构件11纵向延伸方向排列设置。

[0039] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

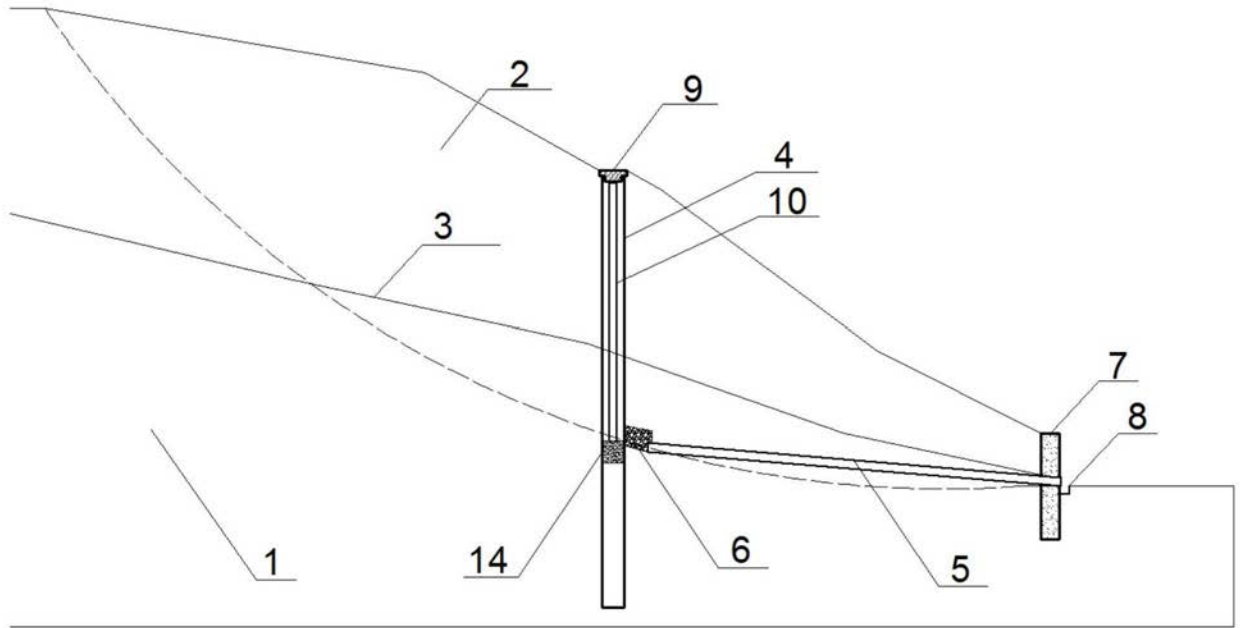


图1

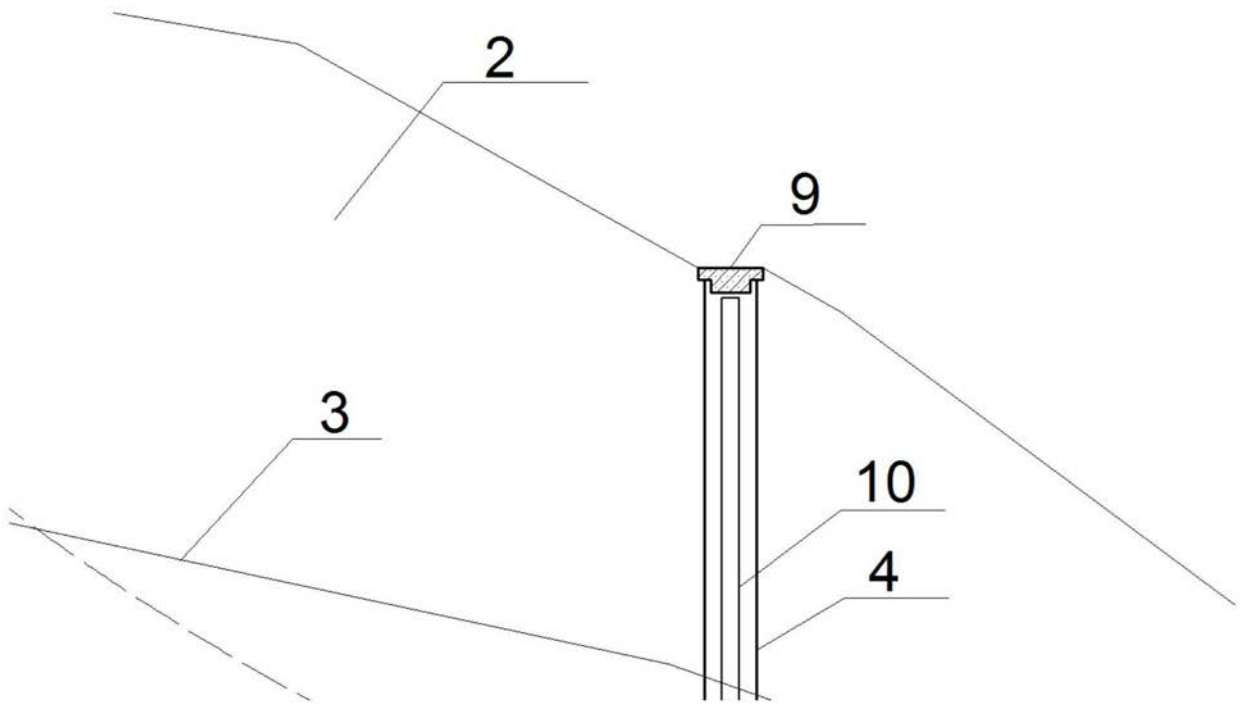


图2

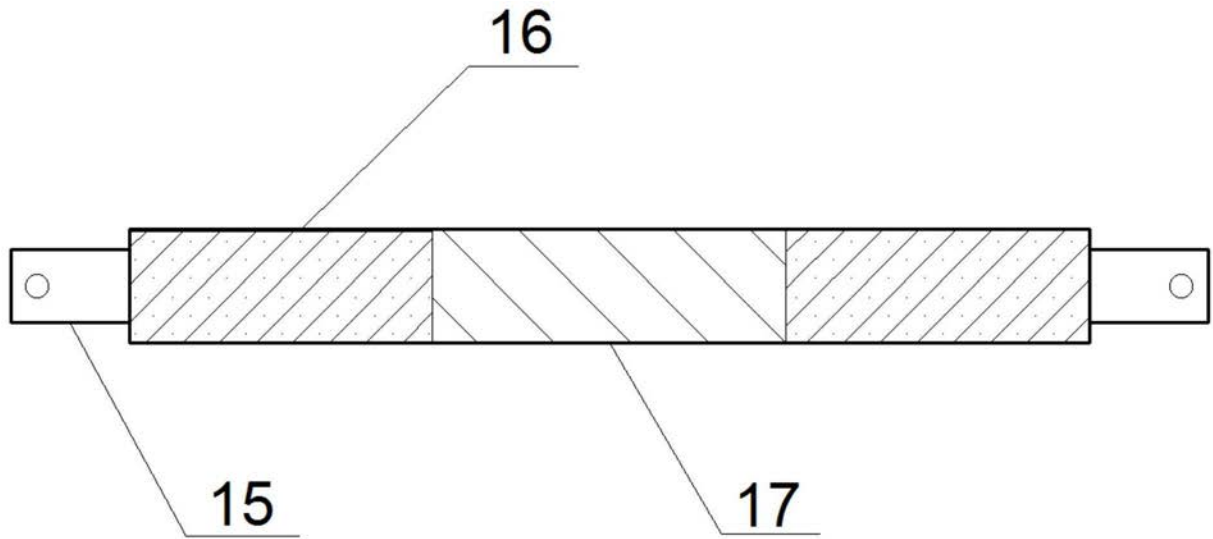


图3

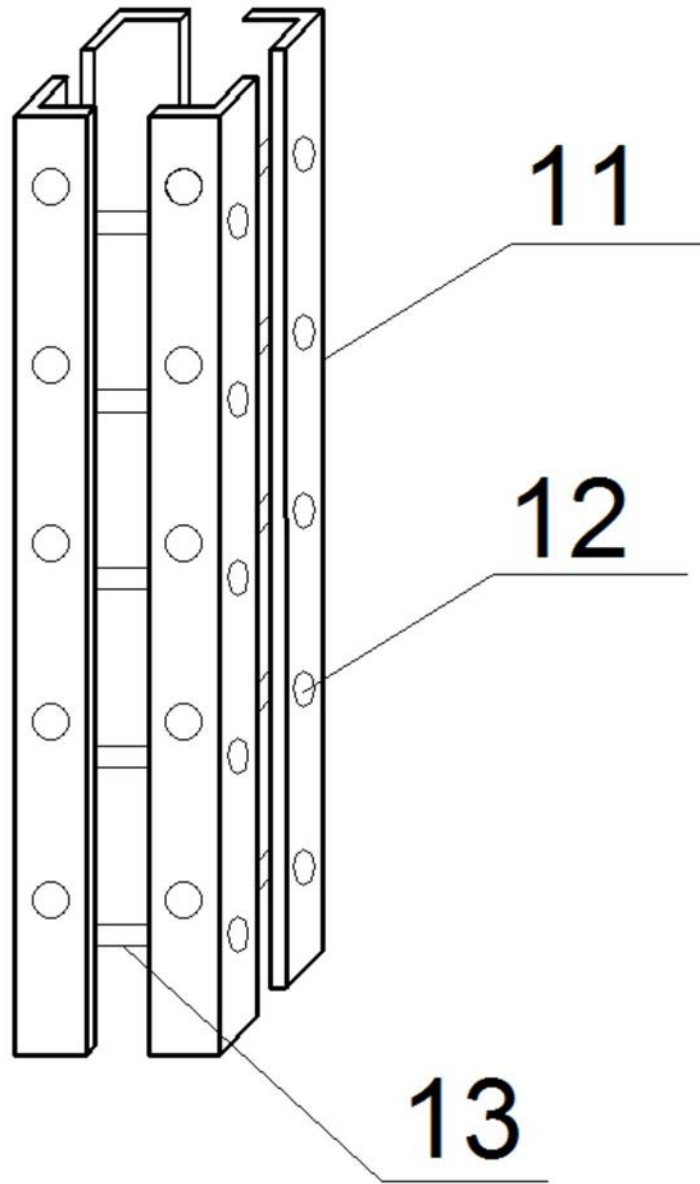


图4