(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117307015 A
(43)申请公布日 2023.12.29

(21)申请号 202311544513.4
(22)申请日 2023.11.20
(71)申请人 陕西省交通规划设计研究院有限公司
地址 710000 陕西省西安市高新区科技六路37号
(72)发明人 赵昕 袁春莉 曹皓
(74)专利代理机构 西安毅联专利代理有限公司 61225
专利代理师 杨燕珠
(51)Int.Cl.
E21B 3/00(2006.01)
E21B 4/20(2006.01)
E21B 7/00(2006.01)
E21B 17/00(2006.01)
E21B 17/18(2006.01)

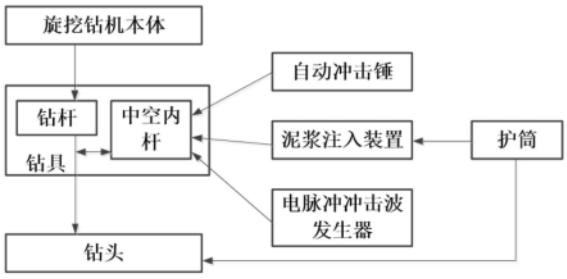
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备及其使用方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备及其使用方法,设备包括旋挖钻机本体、与旋挖钻机本体连接的钻具,钻具包括:用于钻进桥梁地基对其钻孔的钻头、向钻头提供旋转力的钻杆、套入钻杆内部的中空内杆,钻杆的内壁与中空内杆的外壁固定连接,钻头与钻杆的底端固定连接,中空内杆的顶端超出钻杆的顶面;旋挖钻机本体连接钻杆。使用方法基于上述装置。本发明将钻具设置成钻杆和中空内杆两部分,钻杆连接钻头,中空内杆的外壁连接钻杆的内壁,钻杆安装于旋挖钻机本体,旋挖钻机本体带动钻杆和钻头对桥梁地基钻进施工,钻杆和中空内杆为钻头提供强劲旋转力,让钻头能够适应桥梁地基的不同地质条件,在不同地址环境的工程中都能使用。



CN 117307015 A

1.一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,其特征在于,包括旋挖钻机本体、与所述旋挖钻机本体连接的钻具;

所述钻具包括:用于钻进桥梁地基对其钻孔的钻头、向所述钻头提供旋转力的钻杆、套入所述钻杆内部的中空内杆,钻杆的内壁与中空内杆的外壁固定连接,所述钻头与所述钻杆的底端固定连接;

所述旋挖钻机本体连接钻杆,所述旋挖钻机本体带动所述钻杆进而带动所述中空内杆和所述钻头同步旋转;

所述钻头的外径大于所述钻杆的外径,所述钻头内设置有钻屑容置腔,钻屑容置腔连通所述钻杆外周壁与桥梁地基的钻孔孔壁之间的空隙。

2.根据权利要求1所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,其特征在于,还包括:安装于所述旋挖钻机本体的自动冲击锤;

所述中空内杆的顶端超出钻杆的顶面;

所述自动冲击锤接触所述中空内杆的顶端,所述自动冲击锤避让所述旋挖钻机本体与所述钻杆的连接处。

3.根据权利要求2所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,其特征在于,还包括:位于所述旋挖钻机旁侧的泥浆注入装置;

所述泥浆注入装置的泥浆输送口连通所述中空内杆的内部空腔,所述钻杆周壁沿其轴向的多个轴段分别开设若干输送孔,所述中空内杆的内部空腔连通输送孔;

所述钻头对桥梁地基钻孔成型的孔洞段施工有护筒,各轴段上若干输送孔位于护筒的底端和所述钻头的顶端之间。

4.根据权利要求3所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,其特征在于,所述中空内杆包括多个中空杆段;

每个中空杆段对应一个所述钻杆上开设若干输送孔的轴段,所述钻杆对应开设若干输送孔的轴段内壁与中空杆段的端部顺接,使得中空杆段的端部形成喇叭口。

5.根据权利要求3所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,其特征在于,还包括:对钻头周围或下方施加冲击波以实现破碎地层的电脉冲冲击波发生器;

所述电脉冲冲击波发生器包括电源单元、发生器本体和冲击波发生头;

电源单元连接发生器本体,发生器本体连接冲击波发生头;

电源单元和发生器本体位于地面上且靠近所述旋挖钻机设置,所述旋挖钻机本体拆卸所述钻杆实现两者分离,所述中空内杆与所述自动冲击锤、所述泥浆注入装置均拆除;

冲击波发生头从所述中空内杆的内部空腔顶端悬吊至所述钻头上方。

6.根据权利要求1所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,其特征在于,还包括:位于所述旋挖钻机旁侧的抽排地下水装置和泥浆注入装置;

所述泥浆注入装置及所述抽排地下水装置择一连通所述中空内杆的内部空腔;

所述钻杆周壁沿其轴向的多个轴段分别开设若干输送孔,所述中空内杆的内部空腔连通输送孔;

所述中空内杆包括多个中空杆段;每个中空杆段对应一个所述钻杆上开设若干输送孔的轴段,所述钻杆对应开设若干输送孔的轴段内壁与中空杆段的端部顺接,使得中空杆段的端部形成喇叭口。

7.一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法,其特征在于,包括:

旋挖钻机本体控制钻头在疏松土层不断加压和回压钻进,自动冲击锤间歇性击打中空内杆,泥浆注入装置间歇性沿中空内杆和输送孔向疏松土层输送泥浆;

旋挖钻机本体控制钻头在黏土层连续加压使其高转速低负荷钻进,泥浆注入装置持续沿中空内杆和输送孔向疏松土层输送泥浆;

旋挖钻机本体控制钻头在碎石土层间歇性低速高负荷钻进,自动冲击锤配合钻头间歇性同步击打中空内杆,间歇空隙施工护筒以及采用泥浆注入装置通过中空内杆向碎石土层注入泥浆;

旋挖钻机本体控制钻头在含水软土层持续性高速加压钻进,抽排地下水装置通过输送孔和中空内杆将含水软土层的水分抽排到地面,对含水软土层中钻头钻进成型的钻孔进行施工护筒。

8.根据权利要求7所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法,其特征在于,旋挖钻机本体控制钻头施工中:

钻头卡钻时采用电脉冲冲击波发生器的冲击波发生头从中空内杆悬吊至钻头上方,冲击波发生头产生冲击波破碎钻头周围土层;

钻头钻进碎石土层受阻时采用电脉冲冲击波发生器的冲击波发生头从中空内杆悬吊至钻头上方,冲击波发生头产生冲击波破碎钻头周围土层。

9.根据权利要求7所述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法,其特征在于,钻头钻进之前先勘探桥梁地基的地面下方100m范围内地质环境,其中地质环境包括疏松土层、黏土层、碎石土层和含水软土层中至少一种;对不同土层采用不同使用方法,选择本土层对应施工方法钻进本土层直至钻进施工穿越本土层并进入下一土层,从本土层对应施工方法切换至下一土层对应施工方法。

一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑施工技术领域,尤其涉及一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备及其使用方法。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本公开相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 桥梁地基施工是建造桥梁的重要步骤之一,它涉及到对土地的处理、地基的建设和桥墩的构造。其中,需要对施工区域的地基进行挖土、填土等处理是为了保证地基的稳定性和安全性。

[0004] 不同地区的土壤性质和地质条件各异,有的地方可能存在松软的淤泥或地下水等问题,这些不利因素会影响地基的稳定性。在施工过程中,需要针对不同的土壤条件采取相应的处理措施。另外,一些地区可能存在地质灾害,如地震、滑坡、地面塌陷等,对桥梁地基施工带来了极大的挑战,此时需要全面进行地质调查和风险评估,并采取适当的地基施工方法。

[0005] 一般的高架桥桥梁地基深入地下60米左右,若地基下方有江水河水,则地基的深度更深,多数情况超过75米。如何稳定快速的对不同地质条件的地基钻进施工,提高不同工程中使用钻进设备的通用性,以实现降低施工成本,成为一项亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备及其使用方法,将钻具设置成钻杆和中空内杆两部分,钻杆连接钻头,中空内杆的外壁连接钻杆的内壁,钻杆安装于旋挖钻机本体,旋挖钻机本体带动钻杆和钻头对桥梁地基钻进施工,本发明的钻杆和中空内杆为钻头提供强劲旋转力,让钻头能够适应桥梁地基的不同地质条件,在不同地址环境的工程中都能使用。

[0007] 实现本发明目的的技术方案如下:

[0008] 一方面,本发明提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,包括旋挖钻机本体、与所述旋挖钻机本体连接的钻具;

[0009] 所述钻具包括:用于钻进桥梁地基对其钻孔的钻头、向所述钻头提供旋转力的钻杆、套入所述钻杆内部的中空内杆,钻杆的内壁与中空内杆的外壁固定连接,所述钻头与所述钻杆的底端固定连接,所述中空内杆的顶端超出钻杆的顶面;

[0010] 所述旋挖钻机本体连接钻杆,所述旋挖钻机本体带动所述钻杆进而带动所述中空内杆和所述钻头同步旋转;

[0011] 所述钻头的外径大于所述钻杆的外径,所述钻头内设置有钻屑容置腔,钻屑容置腔连通所述钻杆外周壁与桥梁地基的钻孔孔壁之间的空隙。

[0012] 基于一方面,在一种可能的实现方式中,还包括:安装于所述旋挖钻机本体的自动

冲击锤；

[0013] 所述中空内杆的顶端超出钻杆的顶面；

[0014] 所述自动冲击锤接触所述中空内杆的顶端，所述自动冲击锤避让所述旋挖钻机本体与所述钻杆的连接处。

[0015] 本发明根据桥梁地基施工的不同地址条件，在旋挖钻机本体的旋挖钻进施工基础上配置冲击钻进。旋挖钻机本体的旋挖钻进施工配合冲击钻进，适用于桥梁地基施工的块石土层钻孔，并且旋挖钻机本体将钻头提升到地面倾倒钻屑容置腔内块石碎屑，实现桥梁地基施工的钻屑实时排出。

[0016] 基于一方面，在一种可能的实现方式中，还包括：位于所述旋挖钻机旁侧的泥浆注入装置；

[0017] 所述泥浆注入装置的泥浆输送口连通所述中空内杆的内部空腔，所述钻杆周壁沿其轴向的多个轴段分别开设若干输送孔，所述中空内杆的内部空腔连通输送孔；

[0018] 所述钻头对桥梁地基钻孔成型的孔洞段施工有护筒，各轴段上若干输送孔位于护筒的底端和所述钻头的顶端之间。

[0019] 本发明的钻头钻削桥梁地基过程中采用护筒对成型孔洞支护，采用泥浆注入装置、中空内杆和输送孔形成的泥浆输送通道对未及时施工护筒的孔洞进行泥浆护壁，有效防止钻头持续钻削地基时已成型孔洞塌孔现象发生，大幅度提高桥梁地基施工的成孔效率。

[0020] 基于一方面，在一种可能的实现方式中，所述中空内杆包括多个中空杆段；

[0021] 每个中空杆段对应一个所述钻杆上开设若干输送孔的轴段，所述钻杆对应开设若干输送孔的轴段内壁与中空杆段的端部顺接，使得中空杆段的端部形成喇叭口。

[0022] 本发明采用中空杆段的端部喇叭口设置，中空杆段的喇叭口处内径变大，让中空杆段内泥浆在喇叭口处压力减小，伴随钻杆和钻头旋转较多泥浆在喇叭口处汇聚并通过若干输送孔流到钻孔孔壁，钻孔孔壁实现了泥浆护壁，有效预防塌孔。

[0023] 基于一方面，在一种可能的实现方式中，还包括：对钻头周围或下方施加冲击波以实现破碎地层的电脉冲冲击波发生器；

[0024] 所述电脉冲冲击波发生器包括电源单元、发生器本体和冲击波发生头；

[0025] 电源单元连接发生器本体，发生器本体连接冲击波发生头；

[0026] 电源单元和发生器本体位于地面上且靠近所述旋挖钻机设置，所述旋挖钻机本体拆卸所述钻杆实现两者分离，所述中空内杆与所述自动冲击锤、所述泥浆注入装置均拆除；

[0027] 冲击波发生头从所述中空内杆的内部空腔顶端悬吊至所述钻头上方。

[0028] 本发明在钻头卡钻或桥梁地基钻进受阻情形下不需要人工开凿或者借用其他器械协助钻头起钻，只要拆卸掉旋挖钻机本体与钻杆的连接，将冲击波发生头悬吊至钻头上方，冲击波发生头产生冲击波破碎钻头周围地层，增加钻头活动空间，有效解决卡钻无法继续钻进施工问题。并且本发明的冲击波发生头破碎地层还能减轻钻头钻进施工强度，提高钻头的钻进施工效率。本发明的冲击波发生头破碎地层必须在护筒保护孔洞和泥浆护壁前提下进行，是为了避免冲击波破碎孔洞造成塌孔，确保孔洞成型。

[0029] 基于一方面，在一种可能的实现方式中，还包括：位于所述旋挖钻机旁侧的抽排地下水装置和泥浆注入装置；

[0030] 所述泥浆注入装置及所述抽排地下水装置择一连通所述中空内杆的内部空腔；

[0031] 所述钻杆周壁沿其轴向的多个轴段分别开设若干输送孔，所述中空内杆的内部空腔连通输送孔；

[0032] 所述中空内杆包括多个中空杆段；每个中空杆段对应一个所述钻杆上开设若干输送孔的轴段，所述钻杆对应开设若干输送孔的轴段内壁与中空杆段的端部顺接，使得中空杆段的端部形成喇叭口。

[0033] 本发明根据桥梁地基施工的不同地址条件，在旋挖钻机本体的旋挖钻进施工基础上配置泥浆护壁或抽排地下水，当钻进施工中桥梁地基中出现地下水，地下水沿输送孔、中空内杆和抽排地下水装置形成的抽排通道将其排放到地面。当钻进施工中桥梁地基中出现沙土地层，采用泥浆注入装置、中空内杆和输送孔形成的泥浆输送通道对孔洞进行泥浆护壁，有效防止钻头持续钻削地基时塌孔。当然，在泥浆护壁基础上，本发明还采用护筒对孔洞支护大幅度提高桥梁地基施工的成孔效率。

[0034] 另一方面，本发明提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法，包括：

[0035] 旋挖钻机本体控制钻头在疏松土层不断加压和回压钻进，自动冲击锤间歇性击打中空内杆，泥浆注入装置间歇性沿中空内杆和输送孔向疏松土层输送泥浆；

[0036] 旋挖钻机本体控制钻头在黏土层连续加压使其高转速低负荷钻进，泥浆注入装置持续沿中空内杆和输送孔向疏松土层输送泥浆；

[0037] 旋挖钻机本体控制钻头在碎石土层间歇性低速高负荷钻进，自动冲击锤配合钻头间歇性同步击打中空内杆，间歇空隙施工护筒以及采用泥浆注入装置通过中空内杆向碎石土层注入泥浆；

[0038] 旋挖钻机本体控制钻头在含水软土层持续性高速加压钻进，抽排地下水装置通过输送孔和中空内杆将含水软土层的水分抽排到地面，对含水软土层中钻头钻进成型的钻孔进行施工护筒。

[0039] 基于另一方面，在一种可能的实现方式中，旋挖钻机本体控制钻头施工中：

[0040] 钻头卡钻时采用电脉冲冲击波发生器的冲击波发生头从中空内杆悬吊至钻头上方，冲击波发生头产生冲击波破碎钻头周围土层；

[0041] 钻头钻进碎石土层受阻时采用电脉冲冲击波发生器的冲击波发生头从中空内杆悬吊至钻头上方，冲击波发生头产生冲击波破碎钻头周围土层。

[0042] 基于另一方面，在一种可能的实现方式中，钻头钻进之前先勘探桥梁地基的地面下方100m范围内地质环境，其中地质环境包括疏松土层、黏土层、碎石土层和含水软土层中至少一种；对不同土层采用不同使用方法，选择本土层对应施工方法钻进本土层直至钻进施工穿越本土层并进入下一土层，从本土层对应施工方法切换至下一土层对应施工方法。

[0043] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0044] 本发明将钻具设置成钻杆和中空内杆两部分，钻杆连接钻头，中空内杆的外壁连接钻杆的内壁，钻杆安装于旋挖钻机本体，旋挖钻机本体带动钻杆和钻头对桥梁地基钻进施工，本发明的钻杆和中空内杆为钻头提供强劲旋转力，让钻头能够适应桥梁地基的不同地质条件，在不同地址环境的工程中都能使用。

附图说明

[0045] 图1为本发明提供的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备原理框图一；

[0046] 图2为本发明提供的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备原理框图二；

[0047] 图3为本发明提供的土层钻孔设备中通过中空内杆注入泥浆结构图；

[0048] 图4为图3的局部放大图；

[0049] 图5为本发明提供的土层钻孔设备中通过中空内杆悬吊冲击波发生头结构图；

[0050] 图6为图5的局部放大图一；

[0051] 图7为图5的局部放大图二；

[0052] 图8为本发明提供的土层钻孔设备中通过中空内杆抽排地下水结构图；

[0053] 图9为图8的局部放大图；

[0054] 图中,1-钻杆;2-中空内杆;3-输送孔;4-轴段;5-中空杆段;6-喇叭口;7-保护管;8-悬吊线;9-冲击波发生头;10-钻头。

具体实施方式

[0055] 下面结合附图所示的各实施方式对本发明进行详细说明,但应当说明的是,这些实施方式并非对本发明的限制,本领域普通技术人员根据这些实施方式所作的功能、方法、或者结构上的等效变换或替代,均属于本发明的保护范围之内。

[0056] 在本实施例的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本方案和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本方案的限制。

[0057] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本方案的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0058] 术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本方案中的具体含义。

[0059] 请参阅图1,本发明实施例提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,包括旋挖钻机本体、与旋挖钻机本体连接的钻具。请参阅图3、图5和图8,本发明实施例的钻具包括:用于钻进桥梁地基对其钻孔的钻头10、向钻头10提供旋转力的钻杆1、套入钻杆1内部的中空内杆2,钻杆1的内壁与中空内杆2的外壁固定连接,钻头10与钻杆1的底端固定连接,中空内杆2的顶端超出钻杆1的顶面;旋挖钻机本体连接钻杆1,旋挖钻机本体带动钻杆1进而带动中空内杆2和钻头10同步旋转;钻头10的外径大于钻杆1的外径,钻头10内设置有钻屑容置腔,钻屑容置腔连通钻杆1外周壁与桥梁地基的钻孔孔壁之间的空隙。需要说明的是,本发明实施例的钻头10沿轴向开有纵切口,纵切口所对应的钻头10上圆心角大小根据施工中常涉及的碎石土层性质决定。纵切口的宽度根据桥梁地基施工中成孔的孔径确定,这样

设置是为了防止钻头10因强度和刚性减小在旋挖钻机本体控制钻头10钻进中被损坏。

[0060] 优选钻头10钻孔时,先通过旋转钻机本体将钻头10对准桥梁地基施工的孔位中心并让钻头10着地,旋转钻机本体通过钻杆1控制钻头10旋转开始对桥梁地基钻进施工。当钻头10旋转其内被挤压充满土层钻屑后,旋转钻机本体将钻头10提出地面,丢掉钻头10内土层钻屑,钻头10重新进入孔位继续之前的钻进施工。

[0061] 本发明实施例将钻具设置成钻杆1和中空内杆2两部分,钻杆1连接钻头10,中空内杆2的外壁连接钻杆1的内壁,钻杆1安装于旋挖钻机本体,旋挖钻机本体带动钻杆1和钻头10对桥梁地基钻进施工,本发明实施例的钻杆1和中空内杆2为钻头10提供强劲旋转力,让钻头10能够适应桥梁地基的不同地质条件,在不同地址环境的工程中都能使用。

[0062] 本发明实施例的旋挖钻机本体采用液压履带式伸缩底盘、自行起落可折叠钻桅以及伸缩式钻杆。

[0063] 请继续参阅图1-3,本发明实施例提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,除了包括旋挖钻机本体和钻具之外,还包括安装于旋挖钻机本体的自动冲击锤;中空内杆2的顶端超出钻杆1的顶面;自动冲击锤接触中空内杆2的顶端,自动冲击锤避让旋挖钻机本体与钻杆1的连接处。

[0064] 本发明实施例根据桥梁地基施工的不同地址条件,在旋挖钻机本体的旋挖钻进施工基础上配置冲击钻进。旋挖钻机本体的旋挖钻进施工配合冲击钻进,适用于桥梁地基施工的块石土层钻孔,并且旋挖钻机本体将钻头10提升到地面倾倒钻屑容置腔内块石碎屑,实现桥梁地基施工的钻屑实时排出。本发明实施例的自动冲击锤可以选用振动锤,振动锤锤击中空内杆2的顶端,辅助钻头10钻进施工。

[0065] 请继续参阅图1、图3和图4,本发明实施例提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,除了包括旋挖钻机本体和钻具之外,还包括:位于旋挖钻机旁侧的泥浆注入装置;泥浆注入装置的泥浆输送口连通中空内杆2的内部空腔,钻杆1周壁沿其轴向的多个轴段4分别开设若干输送孔3,中空内杆2的内部空腔连通输送孔3;钻头10对桥梁地基钻孔成型的孔洞段施工有护筒,各轴段4上若干输送孔3位于护筒的底端和钻头10的顶端之间。

[0066] 本发明实施例的钻头10钻削桥梁地基过程中采用护筒对成型孔洞支护,采用泥浆注入装置、中空内杆2和输送孔3形成的泥浆输送通道对未及时施工护筒的孔洞进行泥浆护壁,有效防止钻头10持续钻削地基时已成型孔洞塌孔现象发生,大幅度提高桥梁地基施工的成孔效率。

[0067] 请参阅图4、图4和图9,上述的中空内杆2包括多个中空杆段5;每个中空杆段5对应一个钻杆1上开设若干输送孔3的轴段4,钻杆1对应开设若干输送孔3的轴段4内壁与中空杆段5的端部顺接,使得中空杆段5的端部形成喇叭口6。

[0068] 本发明实施例采用中空杆段5的端部喇叭口6设置,中空杆段5的喇叭口6处内径变大,让中空杆段5内泥浆在喇叭口6处压力减小,伴随钻杆1和钻头10旋转较多泥浆在喇叭口6处汇聚并通过若干输送孔3流到钻孔孔壁,钻孔孔壁实现了泥浆护壁,有效预防塌孔。

[0069] 请继续参阅图1、图5、图6和图7,本发明实施例提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,除了包括旋挖钻机本体、钻具和泥浆注入装置之外,还包括:对钻头10周围或下方施加冲击波以实现破碎地层的电脉冲冲击波发生器。

[0070] 本发明实施例的电脉冲冲击波发生器包括电源单元、发生器本体和冲击波发生头

9;电源单元连接发生器本体,发生器本体连接冲击波发生头9;电源单元和发生器本体位于地面上且靠近旋挖钻机设置,旋挖钻机本体拆卸钻杆1实现两者分离,中空内杆2与自动冲击锤、泥浆注入装置均拆除;冲击波发生头9从中空内杆2的内部空腔顶端悬吊至钻头10上方。

[0071] 本发明实施例在钻头10卡钻或桥梁地基钻进受阻情形下不需要人工开凿或者借用其他器械协助钻头10起钻,只要拆卸掉旋挖钻机本体与钻杆1的连接,将冲击波发生头9悬吊至钻头10上方,冲击波发生头9产生冲击波破碎钻头10周围地层,增加钻头10活动空间,有效解决卡钻无法继续钻进施工问题。并且本发明实施例的冲击波发生头9破碎地层还能减轻钻头10钻进施工强度,提高钻头10的钻进施工效率。本发明实施例的冲击波发生头9破碎地层必须在护筒保护孔洞和泥浆护壁前提下进行,是为了避免冲击波破碎孔洞造成塌孔,确保孔洞成型。

[0072] 请参阅图2、图3、图4、图8和图9,本发明实施例提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备,除了包括旋挖钻机本体和钻具之外,还包括:位于旋挖钻机旁侧的抽排地下水装置和泥浆注入装置;泥浆注入装置及抽排地下水装置择一连通中空内杆2的内部空腔;钻杆1周壁沿其轴向的多个轴段4分别开设若干输送孔3,中空内杆2的内部空腔连通输送孔3;中空内杆2包括多个中空杆段5;每个中空杆段5对应一个钻杆1上开设若干输送孔3的轴段4,钻杆1对应开设若干输送孔3的轴段4内壁与中空杆段5的端部顺接,使得中空杆段5的端部形成喇叭口6。

[0073] 本发明实施例根据桥梁地基施工的不同地址条件,在旋挖钻机本体的旋挖钻进施工基础上配置泥浆护壁或抽排地下水,当钻进施工中桥梁地基中出现地下水,地下水沿输送孔3、中空内杆2和抽排地下水装置形成的抽排通道将其排放到地面。当钻进施工中桥梁地基中出现沙土地层,采用泥浆注入装置、中空内杆2和输送孔3形成的泥浆输送通道对孔洞进行泥浆护壁,有效防止钻头10持续钻削地基时塌孔。当然,在泥浆护壁基础上,本发明实施例还采用护筒对孔洞支护大幅度提高桥梁地基施工的成孔效率。

[0074] 本发明实施例还提供了一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法,一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法基于上述的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备。请继续参阅图1、图2、图3、图4、图5、图6、图7、图8和图9,本发明实施例提供的一种用于桥梁地基施工的土层钻孔设备使用方法包括:

[0075] 旋挖钻机本体控制钻头10在疏松土层不断加压和回压钻进,自动冲击锤间歇性击打中空内杆2,泥浆注入装置间歇性沿中空内杆2和输送孔3向疏松土层输送泥浆。

[0076] 旋挖钻机本体控制钻头10在黏土层连续加压使其高转速低负荷钻进,泥浆注入装置持续沿中空内杆2和输送孔3向疏松土层输送泥浆。

[0077] 旋挖钻机本体控制钻头10在碎石土层间歇性低速高负荷钻进,自动冲击锤配合钻头10间歇性同步击打中空内杆2,间歇空隙施工护筒以及采用泥浆注入装置通过中空内杆2向碎石土层注入泥浆。

[0078] 旋挖钻机本体控制钻头10在含水软土层持续性高速加压钻进,抽排地下水装置通过输送孔3和中空内杆2将含水软土层的水分抽排到地面,对含水软土层中钻头10钻进成型的钻孔施工护筒。

[0079] 本发明实施例的钻头10钻孔时,先通过旋转钻机本体将钻头10对准桥梁地基施工

的孔位中心并让钻头10着地,旋转钻机本体通过钻杆1控制钻头10旋转开始对桥梁地基钻进施工。当钻头10旋转其内被挤压充满土层钻屑后,旋转钻机本体将钻头10提出地面,丢掉钻头10内土层钻屑,钻头10重新进入孔位继续之前的钻进施工。

[0080] 上述旋挖钻机本体控制钻头10施工中:钻头10卡钻时采用电脉冲冲击波发生器的冲击波发生头9从中空内杆2悬吊至钻头10上方,冲击波发生头9产生冲击波破碎钻头10周围土层;钻头10钻进碎石土层受阻时采用电脉冲冲击波发生器的冲击波发生头9从中空内杆2悬吊至钻头10上方,冲击波发生头9产生冲击波破碎钻头10周围土层。

[0081] 上述钻头10钻进之前先勘探桥梁地基的地面下方100m范围内地质环境,其中地质环境包括疏松土层、黏土层、碎石土层和含水软土层中至少一种;对不同土层采用不同使用方法,选择本土层对应施工方法钻进本土层直至钻进施工穿越本土层并进入下一土层,从本土层对应施工方法切换至下一土层对应施工方法。

[0082] 本发明实施例将钻具设置成钻杆1和中空内杆2两部分,钻杆1连接钻头10,中空内杆2的外壁连接钻杆1的内壁,钻杆1安装于旋挖钻机本体,旋挖钻机本体带动钻杆1和钻头10对桥梁地基钻进施工,本发明实施例的钻杆1和中空内杆2为钻头10提供强劲旋转力,让钻头10能够适应桥梁地基的不同地质条件,在不同地址环境的工程中都能使用。

[0083] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本发明的可行性实施方式的具体说明,它们并非用以限制本发明的保护范围,凡未脱离本发明技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本发明的保护范围之内。

[0084] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0085] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

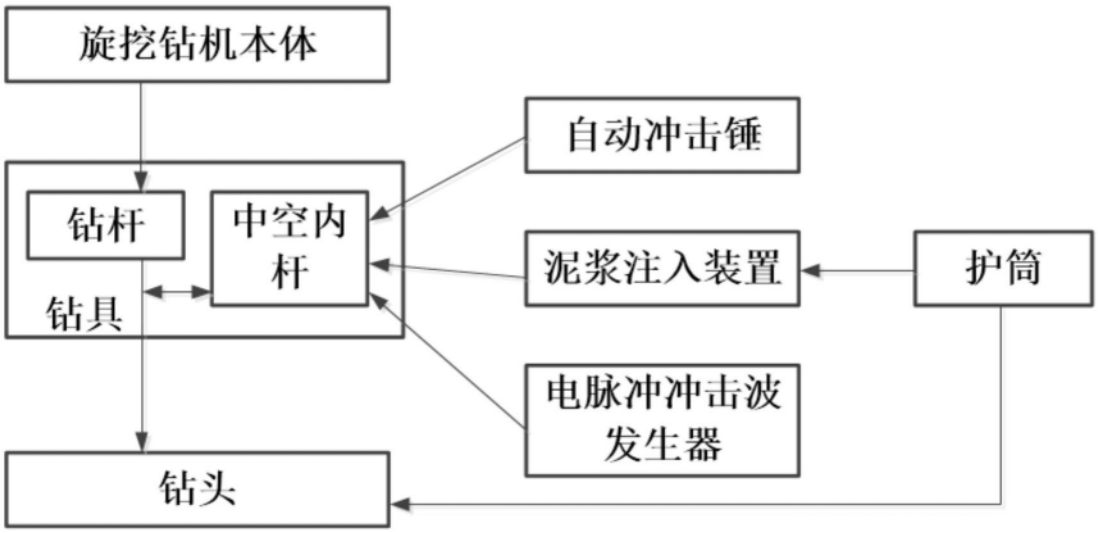

旋挖钻机本体
自动冲击锤
钻杆
中空内杆
泥浆注入装置
护筒
钻具
电脉冲冲击波发生器
钻头

图1

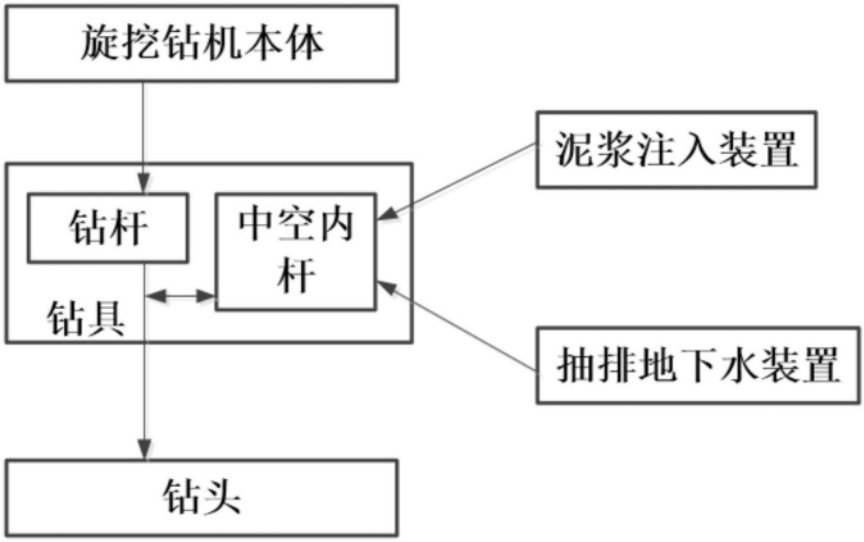

旋挖钻机本体
泥浆注入装置
钻杆
中空内杆
钻具
抽排地下水装置
钻头

图2

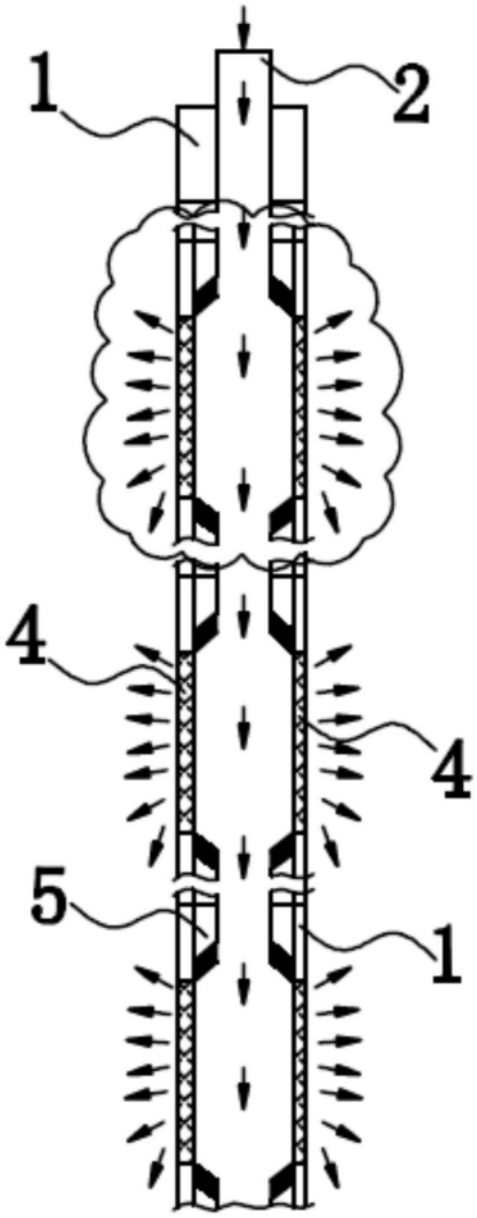


图3

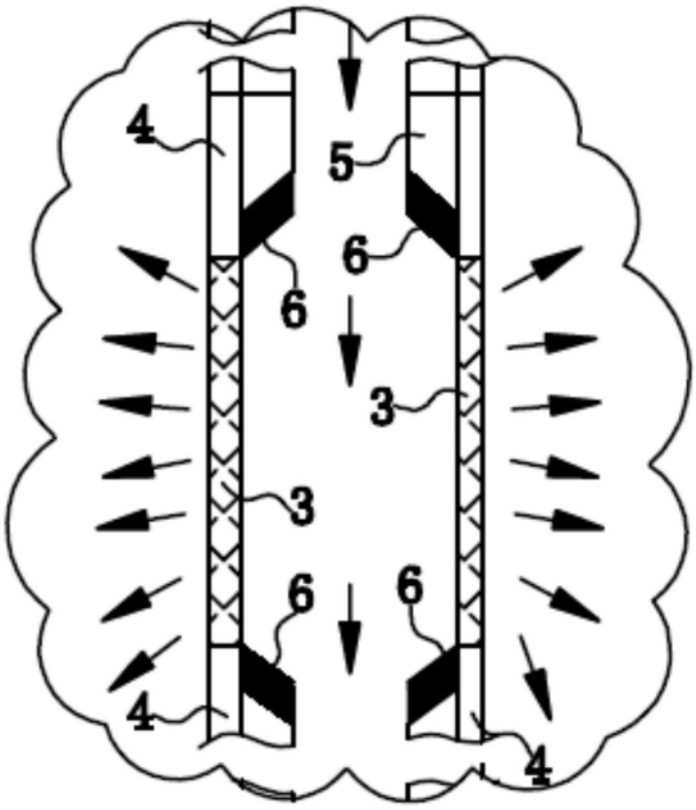


图4

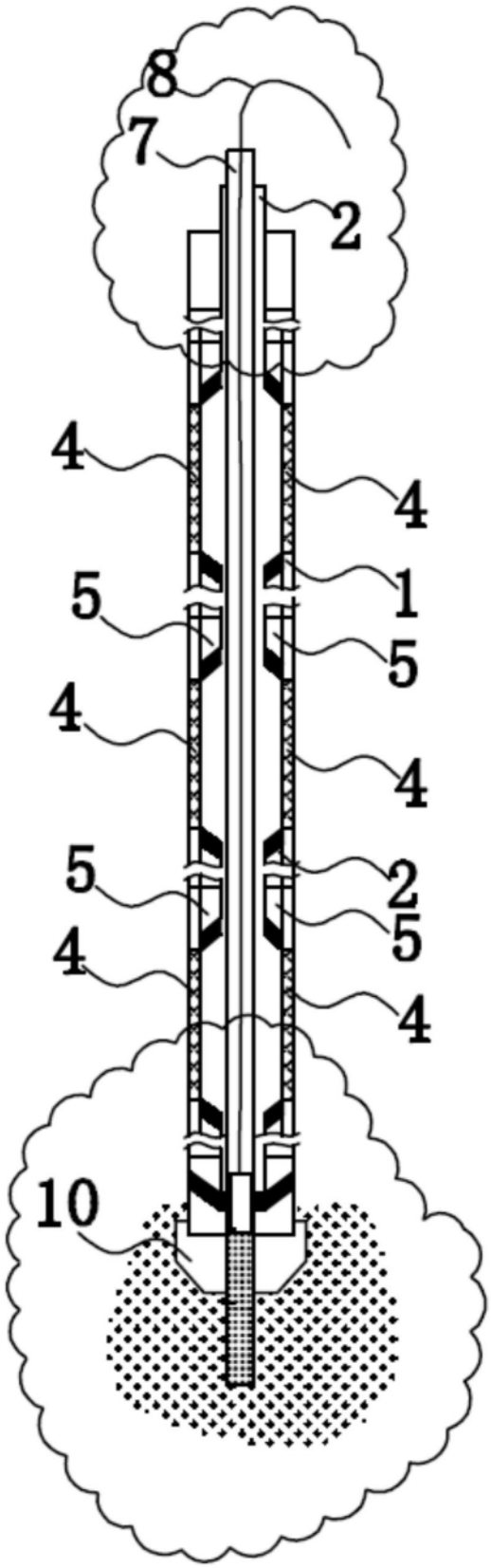


图5

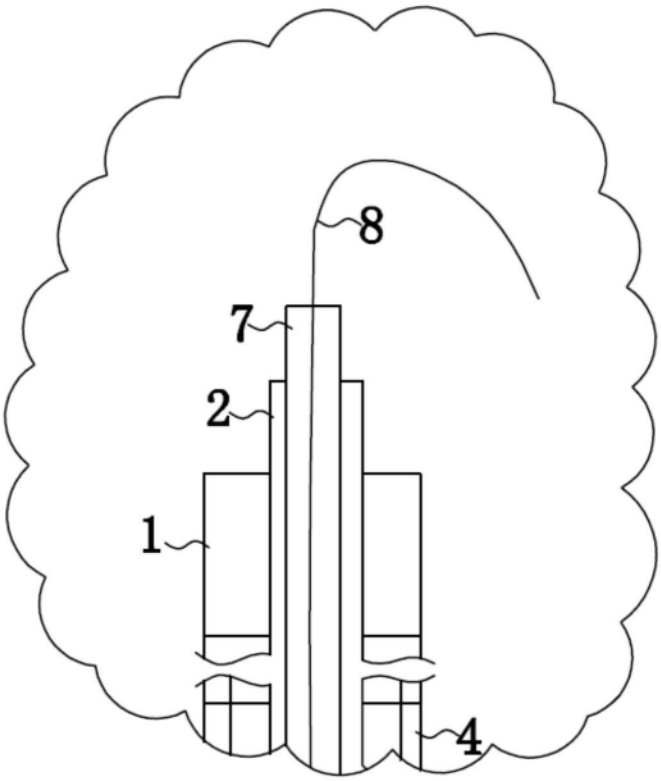


图6

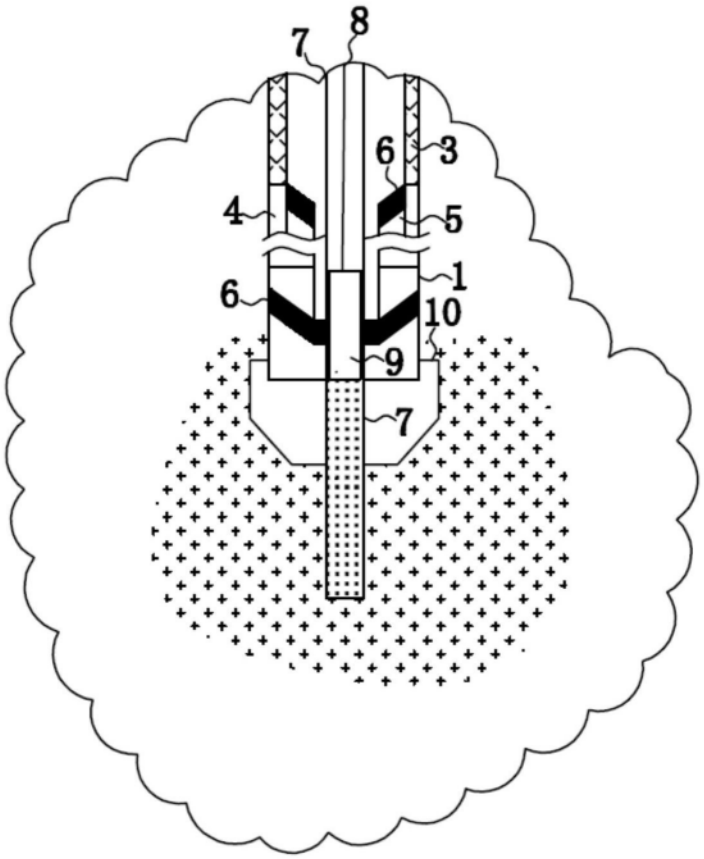


图7

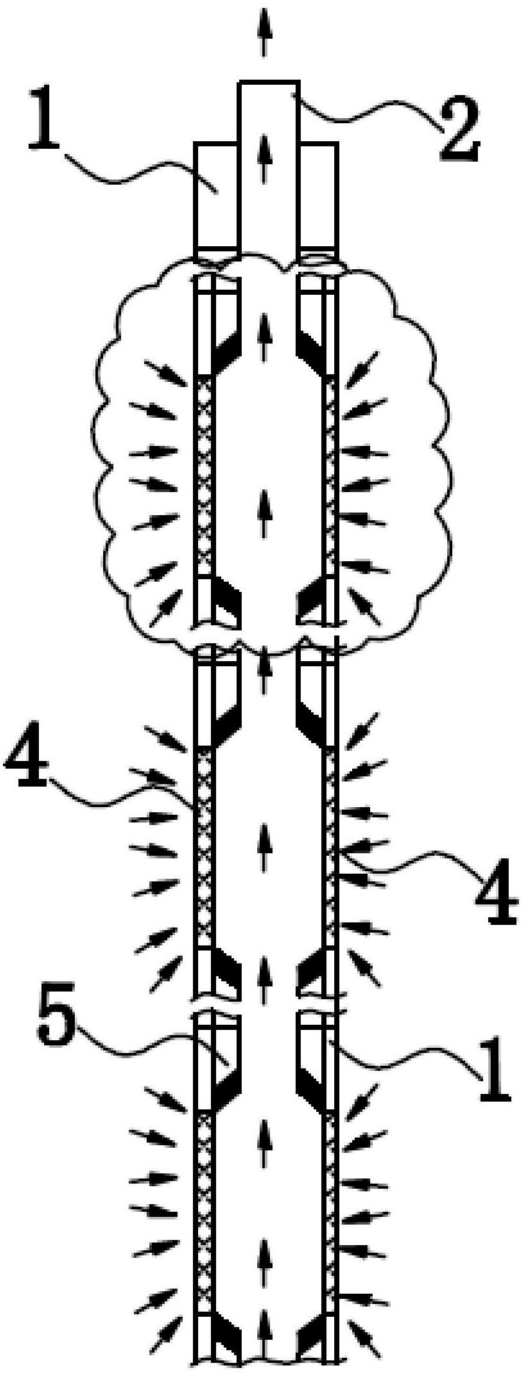


图8

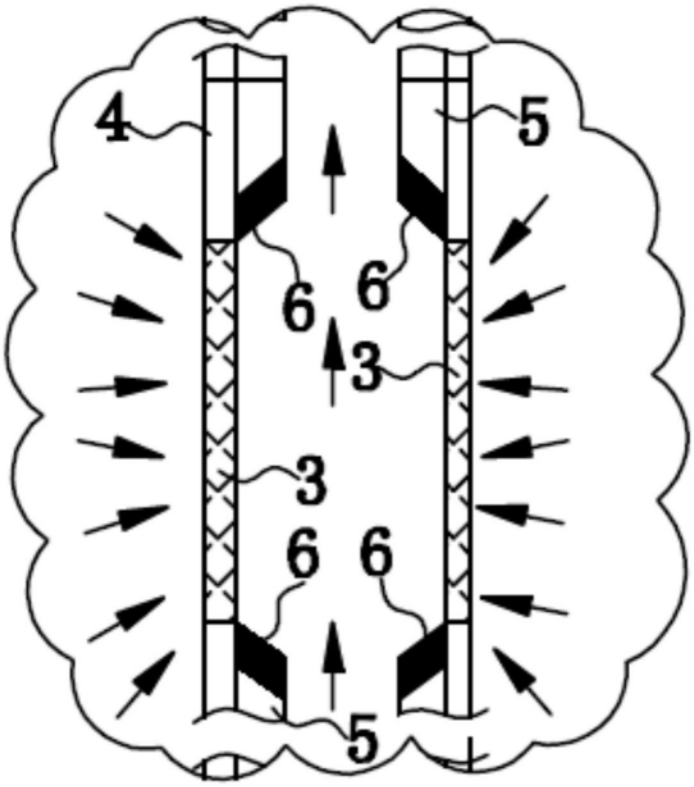


图9