



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114837482 A

(43) 申请公布日 2022.08.02

(21) 申请号 202210638157.1

B01D 29/03 (2006.01)

(22) 申请日 2022.06.07

(71) 申请人 西南交通大学

地址 610000 四川省成都市金牛区二环路  
北一段111号

(72) 发明人 赵东平 王风 温斯逊 张柏浩  
张伟 方华昌 方广涛 王柱焱  
张乾 沈振东 张佳旭 纪殿军

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务  
所(特殊普通合伙) 11463  
专利代理师 严小艳

(51) Int. Cl.

E04H 7/02 (2006.01)

B01D 29/50 (2006.01)

B01D 29/27 (2006.01)

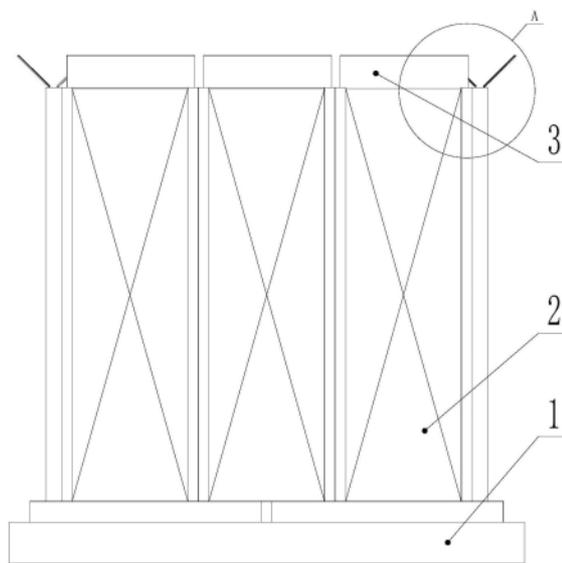
权利要求书1页 说明书7页 附图7页

## (54) 发明名称

一种原位降水渣坑及其安装方法

## (57) 摘要

本发明涉及泥浆降水技术领域,具体而言,涉及一种原位降水渣坑及其安装方法。原位降水渣坑包括基座和滤墙;滤墙围设在基座上侧的边缘处,滤墙与基座共同构成渣土堆放空间;基座上有第一过滤装置,基座上有集水槽,渣土堆放空间中的渣土经第一过滤装置过滤后的水通过集水槽排出基座外。原位降水渣坑的安装方法,包括如下步骤:S1:浇筑承重基座;S2:将立柱和角柱浇筑在基座上;S3:将预制的钢筋网安装在基座上,并铺设级配碎石;S4:吊装预制钢笼;S5:安装投料板;S6:向预制钢笼内投放级配碎石。本发明的整个过程较为简单,不需要适应离心泵、真空泵、加压泵等装置,成本低,安装快捷,便于在盾构施工现场进行建造和使用。



1. 一种原位降水渣坑,其特征在于,包括基座和滤墙;  
所述滤墙围设在所述基座上侧的边缘处,所述滤墙与所述基座共同构成渣土堆放空间;  
所述基座上设置有第一过滤装置,所述基座上设置有集水槽,所述渣土堆放空间中的渣土经所述第一过滤装置过滤后的水通过所述集水槽排出所述基座外。
2. 根据权利要求1所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述第一过滤装置包括钢筋网,所述钢筋网的上表面铺设有机配碎石。
3. 根据权利要求1所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述滤墙包括立柱、角柱和第二过滤装置;  
所述立柱和所述角柱均设置在所述基座上,相邻的所述立柱之间或所述立柱与相邻的所述角柱之间设置有所述第二过滤装置。
4. 根据权利要求3所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述立柱和所述角柱浇筑在所述基座上。
5. 根据权利要求3所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述立柱为H型钢,所述角柱为角钢。
6. 根据权利要求3所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述第二过滤装置包括预制钢笼,所述预制钢笼内填充有机配碎石。
7. 根据权利要求6所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述预制钢笼的上端设置有投料口。
8. 根据权利要求7所述的原位降水渣坑,其特征在于,所述投料口的相对两侧设置有投料板,相对两侧的投料板形成V型。
9. 一种权利要求1-8任一项所述的原位降水渣坑的安装方法,其特征在于,包括如下步骤:  
S1:浇筑承重基座;  
S2:将立柱和角柱浇筑在所述基座上;  
S3:将预制的钢筋网安装在所述基座上,并铺设级配碎石;  
S4:吊装预制钢笼;  
S5:安装投料板;  
S6:向所述预制钢笼内投放级配碎石。
10. 根据权利要求9所述的原位降水渣坑的安装方法,其特征在于,所述级配碎石通过高压水冲洗,进行反复利用。

## 一种原位降水渣坑及其安装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及泥浆降水技术领域,具体而言,涉及一种原位降水渣坑及其安装方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,伴随着地下空间资源的开发,我国许多城市已开展大量的地铁建设,在城市地铁隧道施工时,盾构法机械化程度高,施工效率高并能减少对周围建构物的影响,因而被广泛应用。但在盾构机掘进过程中,产生的盾构渣土颗粒细小并具有高含水率,含泥率等特点,在外运过程中不可避免会产生泥浆洒漏,带来城市道路污染,影响市容市貌,当渣土含水率过高时,渣土不能及时外运甚至会影响施工进度。目前,城市建设中对环境保护的要求越来越高,盾构渣土在外运时抛撒滴漏而造成环境污染,这一问题亟待解决。

[0003] 在现有技术中,为解决这一问题,有的通过离心的方式进行泥浆脱水,有的采用抽真空的方式进行泥浆脱水,还有的采用加压的方式进行泥浆脱水等。这些方式,在使用时,成本高,结构复杂,而盾构施工现场的空间有限,现场建造较为困难,不便于使用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种原位降水渣坑,其成本低,便于建造和使用。

[0005] 本发明的实施例是这样实现的:

[0006] 第一方面,本发明提供一种原位降水渣坑,包括基座和滤墙;

[0007] 所述滤墙围设在所述基座上侧的边缘处,所述滤墙与所述基座共同构成渣土堆放空间;

[0008] 所述基座上设置有第一过滤装置,所述基座上设置有集水槽,所述渣土堆放空间中的渣土经所述第一过滤装置过滤后的水通过所述集水槽排出所述基座外。

[0009] 在可选的实施方式中,所述第一过滤装置包括钢筋网,所述钢筋网的上表面铺设有机配碎石。

[0010] 在可选的实施方式中,所述滤墙包括立柱、角柱和第二过滤装置;

[0011] 所述立柱和所述角柱均设置在所述基座上,相邻的所述立柱之间或所述立柱与相邻的所述角柱之间设置有所述第二过滤装置。

[0012] 在可选的实施方式中,所述立柱和所述角柱浇筑在所述基座上。

[0013] 在可选的实施方式中,所述立柱为H型钢,所述角柱为角钢。

[0014] 在可选的实施方式中,所述第二过滤装置包括预制钢笼,所述预制钢笼内填充有机配碎石。

[0015] 在可选的实施方式中,所述预制钢笼的上端设置有投料口。

[0016] 在可选的实施方式中,所述投料口的相对两侧设置有投料板,相对两侧的投料板形成V型。

[0017] 第二方面,本发明提供一种前述实施方式任一项所述的原位降水渣坑的安装方法,包括如下步骤:

- [0018] S1:浇筑承重基座;
- [0019] S2:将立柱和角柱浇筑在所述基座上;
- [0020] S3:将预制的钢筋网安装在所述基座上,并铺设级配碎石;
- [0021] S4:吊装预制钢笼;
- [0022] S5:安装投料板;
- [0023] S6:向所述预制钢笼内投放级配碎石。
- [0024] 在可选的实施方式中,所述级配碎石通过高压水冲洗,进行反复利用。
- [0025] 本发明实施例的有益效果是:
- [0026] 通过滤墙和第一过滤装置对渣土堆放空间内的渣土袋进行自重渗水,渣土袋内的水在自重的作用下从渣土袋内渗出再经第一过滤装置或滤墙进行过滤后,将渗滤液通过集水槽汇集后排出即可实现对渣土的脱水。
- [0027] 本发明的整个过程较为简单,不需要适应离心泵、真空泵、加压泵等装置,成本低,安装快捷,便于在盾构施工现场进行建造和使用。

### 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

- [0029] 图1为本发明实施例提供的原位降水渣坑的主视图;
- [0030] 图2为图1的A处局部放大图;
- [0031] 图3为本发明实施例提供的原位降水渣坑的俯视图;
- [0032] 图4为图3的B处局部放大图;
- [0033] 图5为本发明实施例提供的原位降水渣坑的立体结构示意图;
- [0034] 图6为本发明实施例提供的原位降水渣坑的立体结构部分爆炸图;
- [0035] 图7为本发明实施例提供的原位降水渣坑的基座的立体图。
- [0036] 图标:
- [0037] 1:基座;2:滤墙;3:投料板;4:角柱;5:第二过滤装置;6:第一过滤装置;7:填充空间;8:立柱;9:底座;10:第一安装槽;11:第二安装槽;12:内部集水槽;13:竖向汇水孔;14:水平汇水孔;15:外部集水槽;16:排水孔。

### 具体实施方式

[0038] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0039] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范

围。

[0040] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0041] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，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发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 此外，术语“水平”、“竖直”、“悬垂”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂，而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平，并不是表示该渣坑一定要完全水平，而是可以稍微倾斜。

[0043] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“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，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0045] 第一方面，本发明提供一种原位降水渣坑，包括基座1和滤墙2；滤墙2围设在基座1上侧的边缘处，滤墙2与基座1共同构成渣土堆放空间；基座1上设置有第一过滤装置6，基座1上设置有集水槽，渣土堆放空间中的渣土经第一过滤装置6过滤后的水通过集水槽排出基座1外。

[0046] 在本实施例中，基座1设置在最下方，滤墙2立设在基座1的上方，且围设成一个渣土堆放空间，能够将通过渣土统一堆放在渣土堆放空间中，使渣土能够利用自重进行脱水，渣土脱水后，渗滤液经过第一过滤装置6或滤墙2进入到基座1上的集水槽中，集水槽将过滤后的渗滤液进行汇聚后，再向外排出，进行统一处理。

[0047] 具体的，在本实施例中，基座1包括底座9和安装台阶，安装台阶用于安装立柱8、角柱4和滤墙2，在安装台阶上设置有第一安装槽10和第二安装槽11，第一安装槽10用于安装第一过滤装置6，第二安装槽11用于安装滤墙2。

[0048] 更具体的，在本实施例中，集水槽包括内部集水槽12和外部集水槽15，其中，内部集水槽12纵横设置在第一安装槽10的槽底，且部分集水槽与贯穿安装台阶的水平汇水孔14连通，水平汇水孔14的另一端与安装台架外的外部集水槽15连通，外部集水槽15围绕底座9的上表面的边部呈环形设置，且在角落出设置有排水孔16，用于将外部集水槽15内的水排出。

[0049] 在渣土经自重脱水后，渗滤液分两路排出，第一路渗滤液经第一过滤装置6进入到内部集水槽12内，经水平汇水孔14进入外部集水槽15，再经排水孔16排出基座1；第二路渗滤液经滤墙2进入第二安装槽11，第二安装槽11连通竖向汇水孔13，经竖向汇水孔13进入外部集水槽15，再经排水孔16排出基座1。

[0050] 在可选的实施方式中,第一过滤装置6包括钢筋网,钢筋网的上表面铺设有级配碎石。

[0051] 在本实施例中,第一过滤装置6为钢筋网,即纵横设置的钢筋进行固定连接后,形成网状结构,用于对级配碎石进行支撑,在级配碎石的作用下,达到过滤作用。

[0052] 需要指出的是,在本实施例中,第一过滤装置6为钢筋网与级配碎石的配合,但其不仅仅局限于这样一种结构,其还可以是其他的结构,如还可以是多层设置的钢筋网等,也就是说,其只要能够对渣土袋进行支撑,且能够实现对渗滤液进行过滤的作用即可。

[0053] 在可选的实施方式中,滤墙2包括立柱8、角柱4和第二过滤装置5;立柱8和角柱4均设置在基座1上,相邻的立柱8之间或立柱8与相邻的角柱4之间设置有第二过滤装置5。

[0054] 在本实施例中,立柱8的两侧均设置有连接槽,用于与第二过滤装置5进行连接,第二过滤装置5插入到连接槽内进行固定,形成一个整体。

[0055] 具体的,在本实施例中,立柱8设置为H型钢,角柱4设置为角钢。

[0056] 这样的设置,既能够保证立柱8和角柱4的强度,又能够便于立柱8、角柱4与第二过滤装置5进行连接。

[0057] 在本实施例中,基座1的俯视形状为矩形或正方形,角柱4设置在基座1的四个角落位置,相邻的两个角柱4之间至少设置有一根立柱8,相邻的两根立柱8之间、角柱4与相邻的立柱8之间均通过第二过滤装置5进行连接,形成一个整体的具有过滤功能的墙结构。

[0058] 在可选的实施方式中,立柱8和角柱4浇筑在基座1上。

[0059] 在本实施例中,基座1为混凝土浇筑而成,为便于立柱8和角柱4的安装,在浇筑基座1的过程中,可以将立柱8和角柱4同时浇筑在基座1上,使得立柱8和角柱4直接与基座1形状一体,既保证了角柱4、立柱8在基座1上的连接强度和连接稳定性,又使得安装变得较为简单方便。

[0060] 需要指出的是,在本实施例中,立柱8和角柱4在基座1上的设置方式可以通过浇筑进行设置,其也可以是其他的设置方式,如当基座1为金属材质时,可以将立柱8与基座1进行焊接、铆接等方式进行连接,或当基座1为混凝土浇筑时,将立柱8和角柱4通过预埋螺栓进行固定连接等,也就是说,只要能够实现将立柱8和角柱4固定设置在基座1上即可。

[0061] 在可选的实施方式中,第二过滤装置5包括预制钢笼,预制钢笼内填充有级配碎石。

[0062] 具体的,在本实施例中,第二过滤装置5为预制钢笼结构,即通过钢筋制成笼状,在其内部具有填充空间7,在填充空间7内能够填充级配碎石,作为过滤内芯,实现对渣土的过滤,使得只有渗滤液通过第二过滤装置5,而渣土不会从第二过滤装置5通过。

[0063] 在本实施例中,滤墙2的钢笼结构通过预制,实现模块化设置,方便吊装,简化了安装过程。

[0064] 需要指出的是,在本实施例中,第二过滤装置5可以是预制钢笼的设置方式,但其不仅仅局限于这样一种设置方式,其只要能够实现渣土的过滤即可。

[0065] 在本实施例中,对级配碎石的选择,为如下方式:

[0066] 一、滤墙2级配碎石的级配设计:

[0067] 盾构渣土的脱水处理过程中,一方面要防止含水盾构渣土从级配碎石滤墙2流失,另一方面要保证渣土中的水从滤墙2中孔隙排出,这与土石坝反滤料“滤土排水”的过程相

似,因此需要对滤墙2级配碎石粒径进行设计,具体过程如下:

[0068] 1.计算滤墙2级配碎石各特征粒径:

[0069] 1.1特征粒径 $D_{15max}$ 、 $D_{15min}$ 的设计。

[0070] 按滤土要求确定滤墙2级配碎石允许 $D_{15max}$ 值,满足滤土要求时的滤墙2级配碎石特征粒径 $D_{15max}$ 应按下列方法确定:

[0071] 1.1.1对于小于0.075mm颗粒含量大于85%的盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(1)确定,当 $9d_{85} < 0.2mm$ ,取0.2mm。

$$[0072] \quad D_{15} \leq 9d_{85} \quad (1)$$

[0073] 式中 $D_{15}$ 为滤墙2级配碎石的特征粒径,小于该粒径的土重占总土重的15%,以下 $D_n$ 均为为滤墙2级配碎石的特征粒径,小于该粒径的土重占总土重的n%,不再赘述。

[0074]  $d_{85}$ 为盾构渣土的特征粒径,小于该粒径的土重占总土重的85%,以下 $d_n$ 均为盾构渣土的特征粒径,小于该粒径的土重占总土重的n%,不再赘述。

[0075] 1.1.2.对于小于0.075mm颗粒含量介于40%~85%的盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(2)确定。

$$[0076] \quad D_{15} \leq 0.7mm \quad (2)$$

[0077] 1.1.3.对于小于0.075mm颗粒含量介于15%~39%的盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(3)确定,当 $4d_{85} < 0.7mm$ ,取0.7mm。

$$[0078] \quad D_{15} \leq 0.7mm + (40-A)(4d_{85} - 0.7mm) / 25 \quad (3)$$

[0079] 式中A—盾构渣土中小于0.075mm颗粒含量。

[0080] 1.1.4.对于小于0.075mm颗粒含量小于15%的盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(4)确定。

$$[0081] \quad D_{15} \leq 4d_{85} \quad (4)$$

[0082] 当盾构渣土为分散性土,满足滤土要求时滤墙2级配碎石特征粒径 $D_{15max}$ 应按下列方法确定:

[0083] 1.1.5.对于小于0.075mm颗粒含量大于85%的盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(5)确定,当 $6.5d_{85} \leq 0.2mm$ ,取0.2mm。

$$[0084] \quad D_{15} \leq 6.5d_{85} \quad (5)$$

[0085] 1.1.6.对于小于0.075mm颗粒含量介于40%~85%的盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(6)确定。

$$[0086] \quad D_{15} \leq 0.5mm \quad (6)$$

[0087] 1.1.7.对于小于0.075mm颗粒含量介于15%~39%盾构渣土, $D_{15}$ 可按公式(7)确定,当 $4d_{85} < 0.5mm$ ,取0.5mm。

$$[0088] \quad D_{15} \leq 0.5mm + (40-A)(4d_{85} - 0.5) / 25 \quad (7)$$

[0089] 按排水要求确定滤墙2级配碎石允许 $D_{15min}$ 值,满足排水要求时滤墙2级配碎石特征粒径 $D_{15min}$ 应按下列方法确定:

[0090] 1.1.8.满足排水要求时的特征粒径 $D_{15}$ 应按公式(8)确定,当 $5D_{15Q} < 0.1mm$ ,取 $D_{15} \geq 0.1mm$ 。

$$[0091] \quad D_{15} \geq 5d_{15Q} \quad (8)$$

[0092] 式中 $d_{15Q}$ —全料确定的盾构渣土粒径,小于该粒径的土重占总土重的15%。

[0093] 1.2滤墙2级配碎石特征粒径 $D_{90max}$ 和 $D_{10min}$ 的粒径关系宜符合表1的规定。

[0094] 表1

盾构渣土类别	D <sub>10</sub> /mm	D <sub>90</sub> /mm
[0095] 所有类别	<0.5	20
	0.5~1.0	25
	1.0~2.0	30
	2.0~5.0	40
	5.0~10	50
	>10	60

[0096] 1.3滤墙2级配碎石特征粒径D<sub>5min</sub>与D<sub>100max</sub>,对所有类别土D<sub>5min</sub>为0.075mm,D<sub>100max</sub>为50mm。

[0097] 2.根据1中的特征粒径D<sub>max</sub>及D<sub>min</sub>绘制级配上下包线。

[0098] 3.根据滤墙2级配碎石级配包线确定级配。

[0099] 根据上述选择方式,来对第一过滤装置6和滤墙2内的级配碎石进行级配的确定。

[0100] 在可选的实施方式中,预制钢笼的上端设置有投料口。

[0101] 在本实施例中,投料口设置在预制钢笼的上端,即便于向预制钢笼内投放级配碎石,又能够增加预制钢笼内的级配碎石的容量。

[0102] 在可选的实施方式中,投料口的相对两侧设置有投料板3,相对两侧的投料板3形成V型。

[0103] 具体的,在本实施例中,投料板3的一端与预制钢笼固定连接,另一端向远离预制钢笼和远离相对设置的另一块投料板3的方向延伸,使得两块相对设置的投料板3形成不实际相交的V型,即敞口型,便于接收级配碎石,将接收到的级配碎石收集到预制钢笼内。

[0104] 在本实施例中,投料板3与预制钢笼之间的连接方式为可拆卸连接,在安装完预制钢笼后,安装上投料板3,向预制钢笼内填充级配碎石,当级配碎石填充完毕后,对投料板3进行拆出,以便于方便向渣土堆放区输送渣土。

[0105] 在本实施例中,投料板3与预制钢笼之间的连接方式可以通过卡接进行可拆卸连接,也可以是通过螺栓连接等方式进行可拆卸连接,也就是说,只要投料板3与预制钢笼之间为可拆卸连接,能够在完成对级配碎石的填充后,将投料板3进行拆卸下来即可。

[0106] 第二方面,本发明提供一种前述实施方式任一项的原位降水渣坑的安装方法,包括如下步骤:

[0107] S1:浇筑承重基座1;

[0108] S2:将立柱8和角柱4浇筑在基座1上;

[0109] S3:将预制的钢筋网安装在基座1上,并铺设级配碎石;

[0110] S4:吊装预制钢笼;

[0111] S5:安装投料板3;

[0112] S6:向预制钢笼内投放级配碎石。

[0113] 具体的,修筑混凝土承重基座1时,在基座1上预留第一安装槽10、第二安装槽11、

内部集水槽12、水平汇水孔14、竖向汇水孔13、外部集水槽15、排水孔16等结构；在浇筑承重基座1的同时，将H型钢钢柱及角钢钢柱一起浇筑形成骨架；预制底部钢筋网，在钢筋网上方铺设级配碎石；预制滤墙2钢筋笼焊接成整体并吊装，然后安装可拆卸式投料板3；通过挖掘机投放级配碎石至投料板3并滑至滤墙2钢筋笼内。

[0114] 工作时，盾构渣土通过传送带或龙门吊被机投放到渣坑内部，渣土中的水从滤墙2及渣坑底部同时渗出，进入第一安装槽10和第二安装槽11内，经水平汇水孔14或竖向汇水孔13进入外部集水槽15，根据环境条件及施工情况，选择使用排水孔16自由流出渗滤液或使用抽水装置抽出渗滤液。

[0115] 在可选的实施方式中，级配碎石通过高压水冲洗，进行反复利用。

[0116] 在对预制的钢筋网上的级配碎石进行高压水冲洗时，可以将其从预制的钢筋网上取出，进行冲洗，也可以是直接在钢筋网上进行冲洗；在对预制钢筋笼内的级配碎石进行高压水冲洗时，也是可以将其从预制钢筋笼内取出进行冲洗，也可以是直接对预制钢筋笼进行冲洗。

[0117] 本发明实施例的有益效果是：

[0118] 通过滤墙2和第一过滤装置6对渣土堆放空间内的渣土袋进行自重渗水，渣土袋内的水在自重的作用下从渣土袋内渗出再经第一过滤装置6或滤墙2进行过滤后，将渗滤液通过集水槽汇集后排出即可实现对渣土的脱水。

[0119] 本发明的整个过程较为简单，不需要适应离心泵、真空泵、加压泵等装置，成本低，安装快捷，便于在盾构施工现场进行建造和使用。

[0120] 以上仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

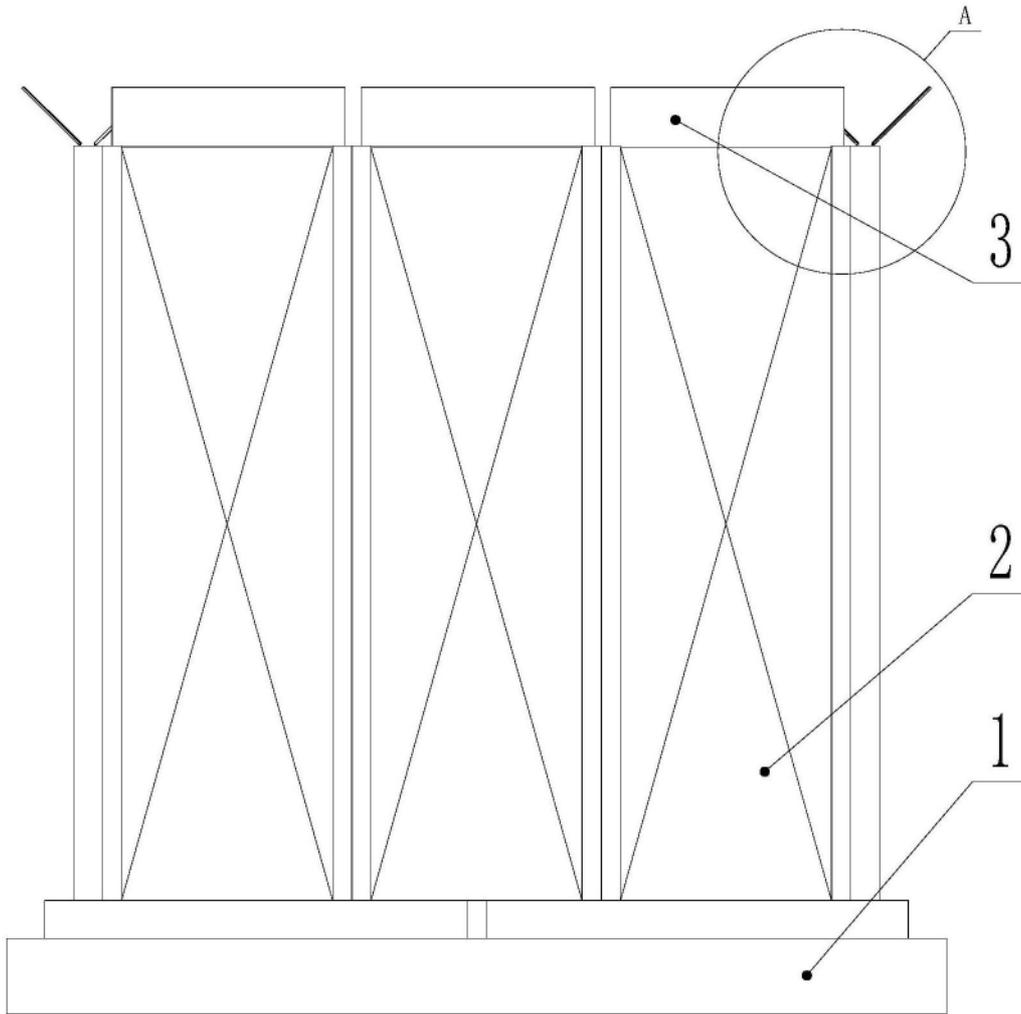


图1

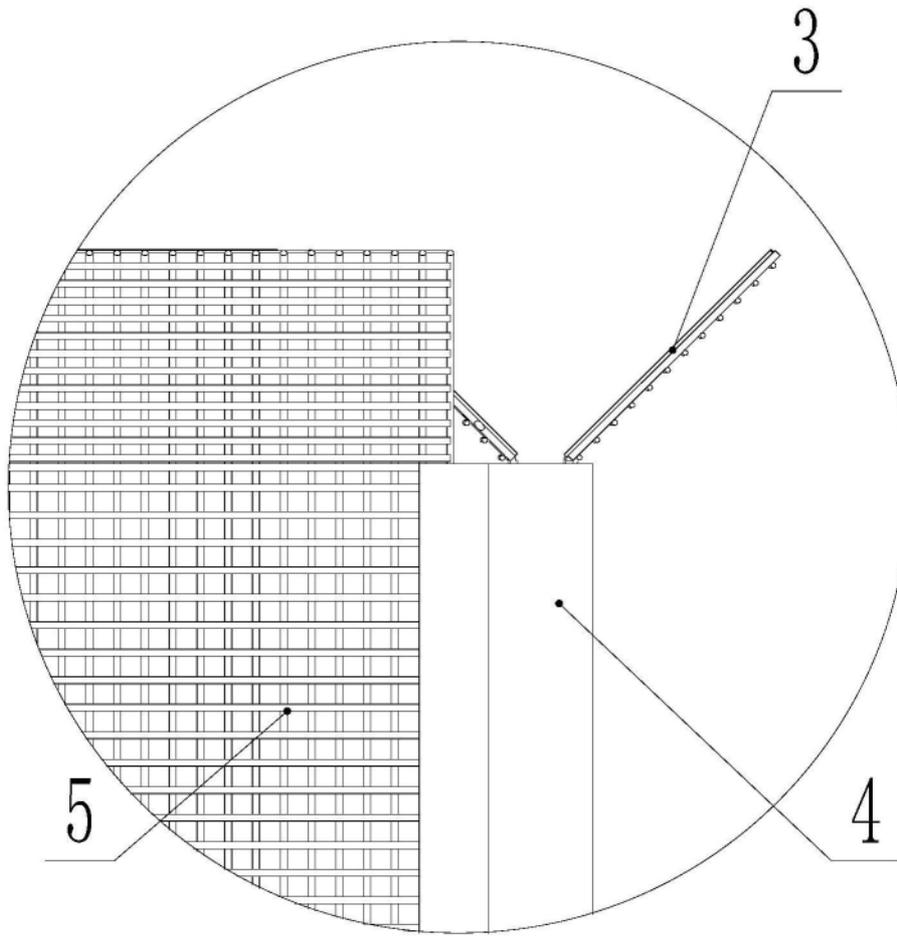


图2

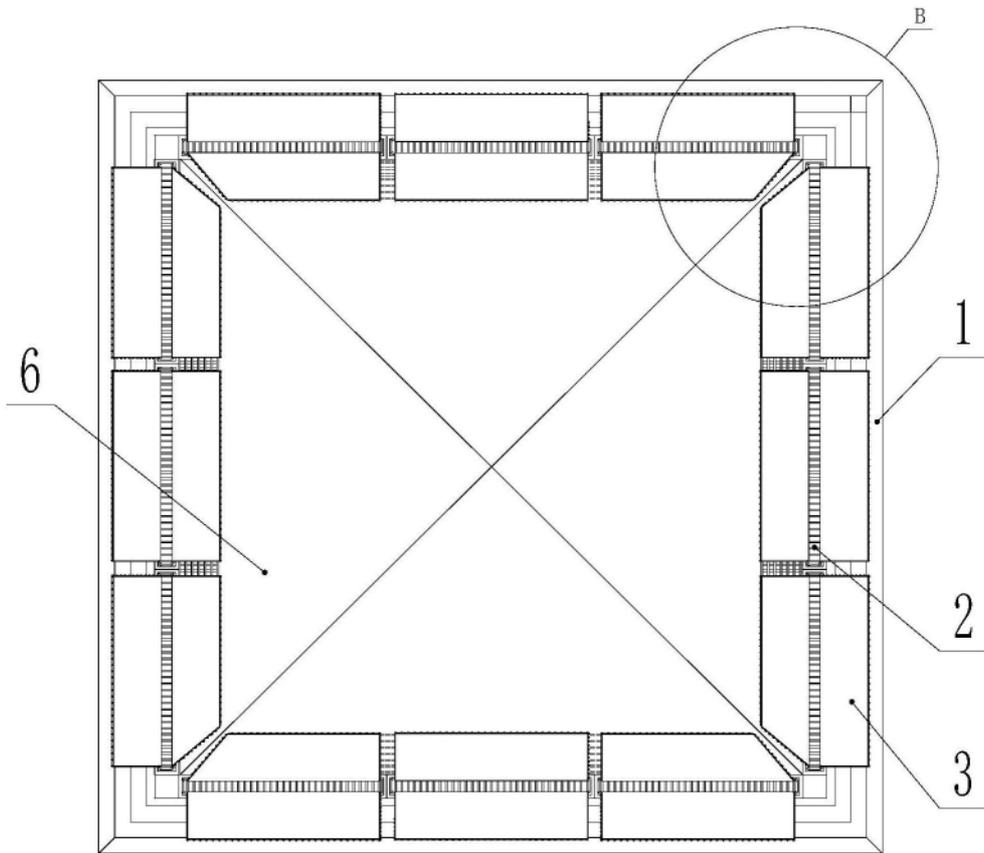


图3

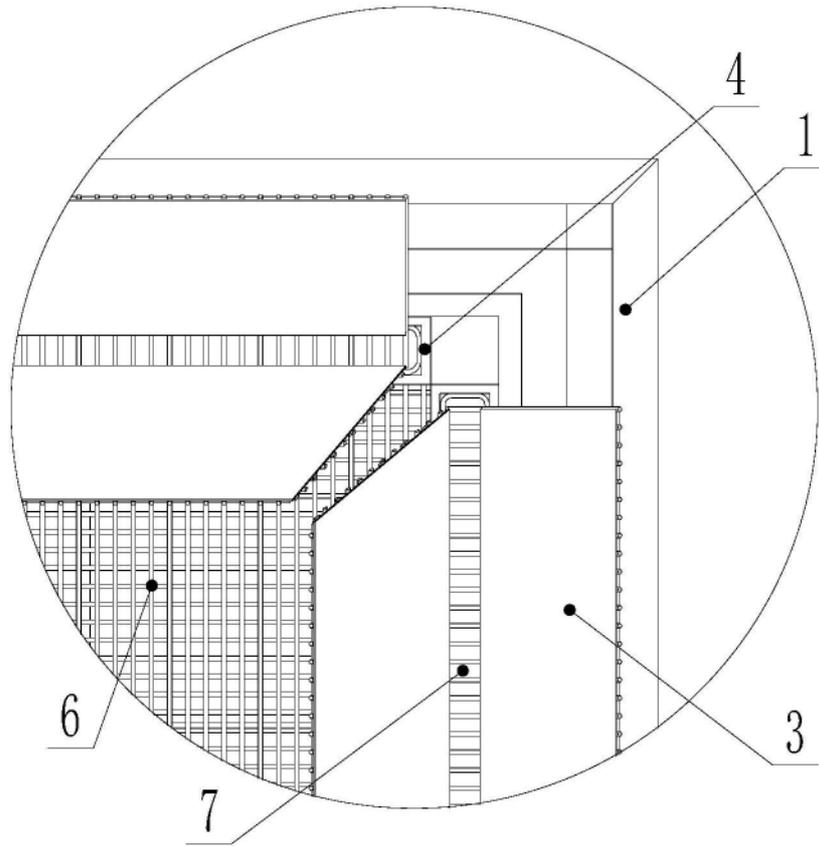


图4

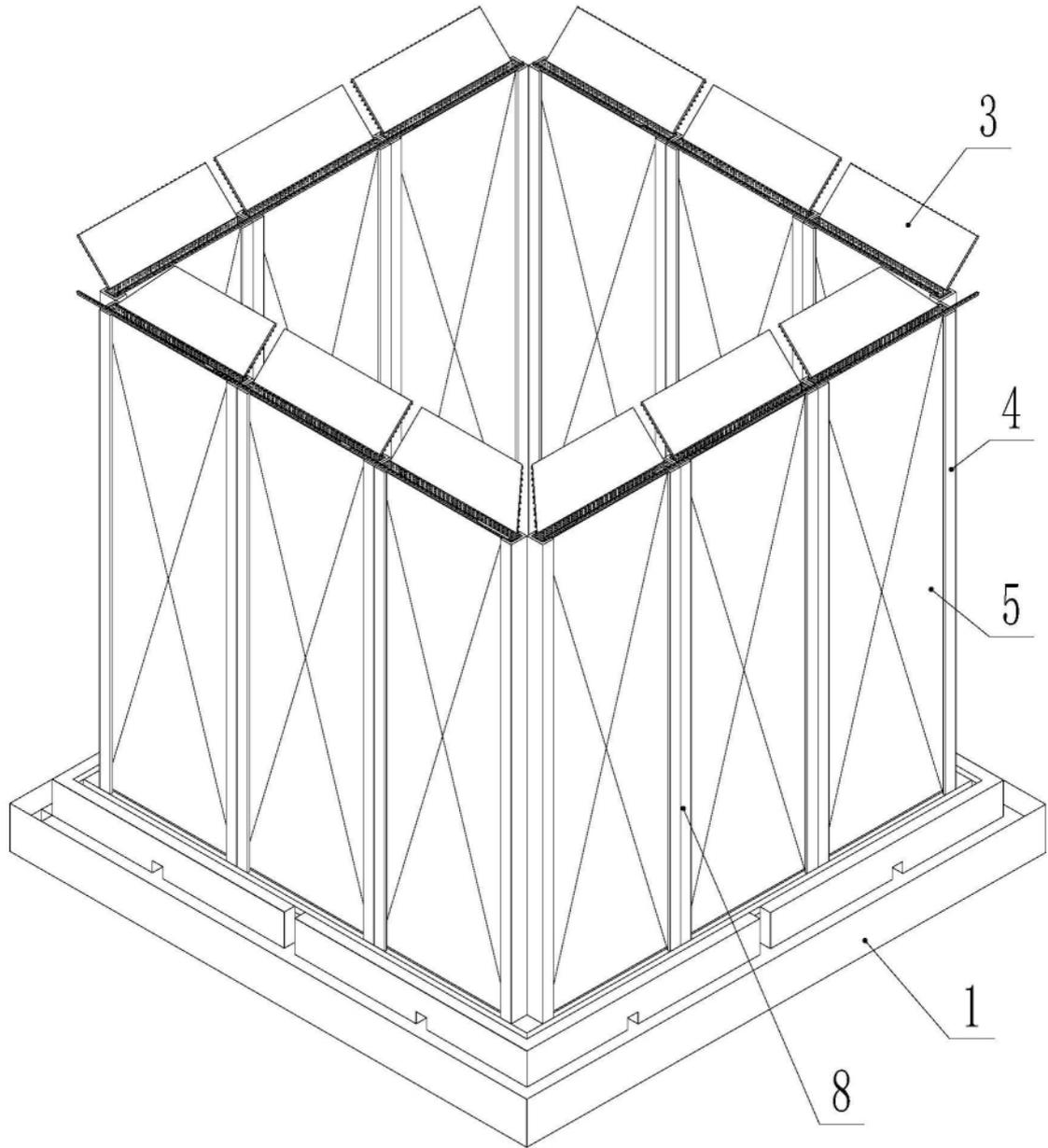


图5

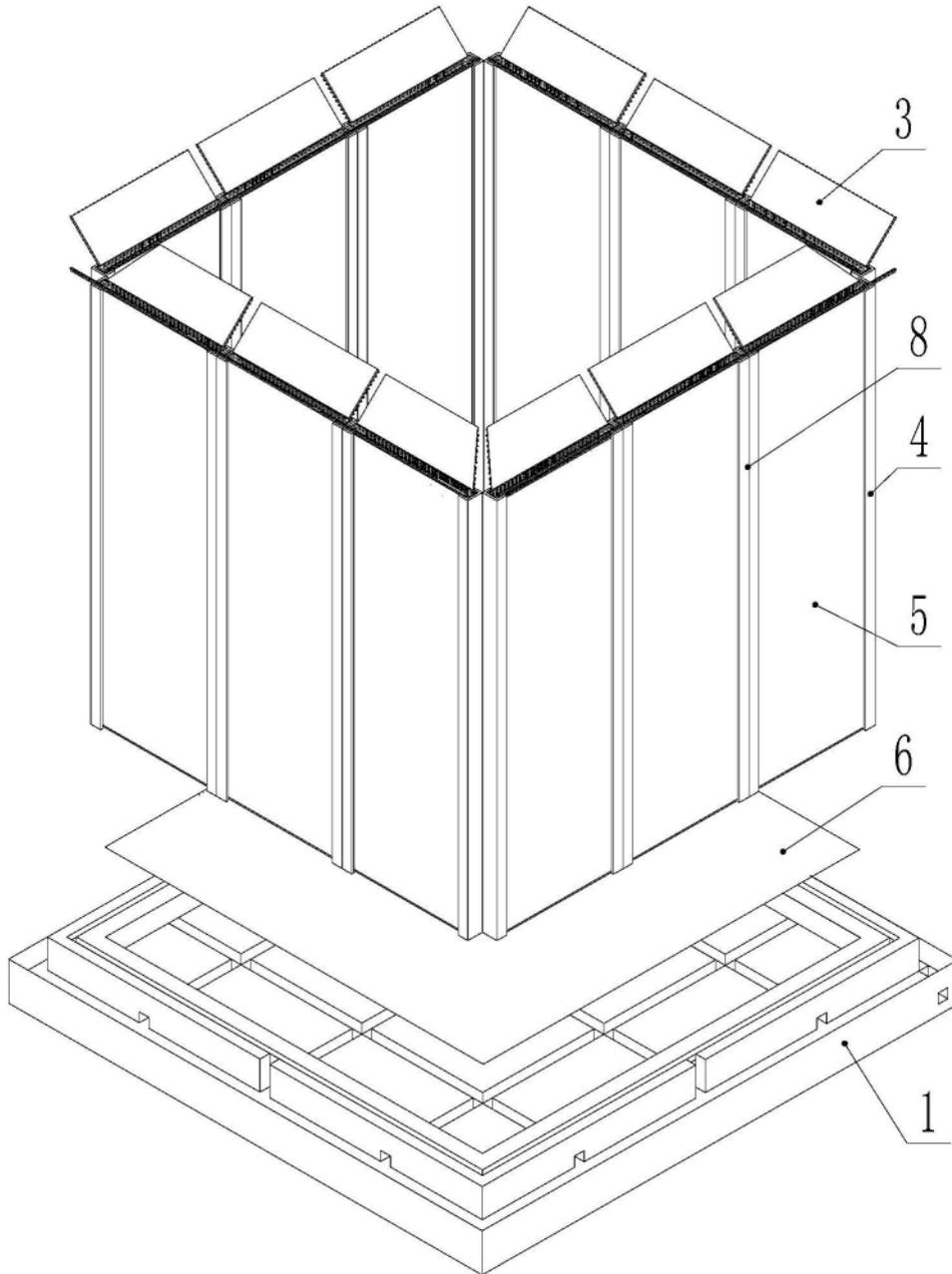


图6

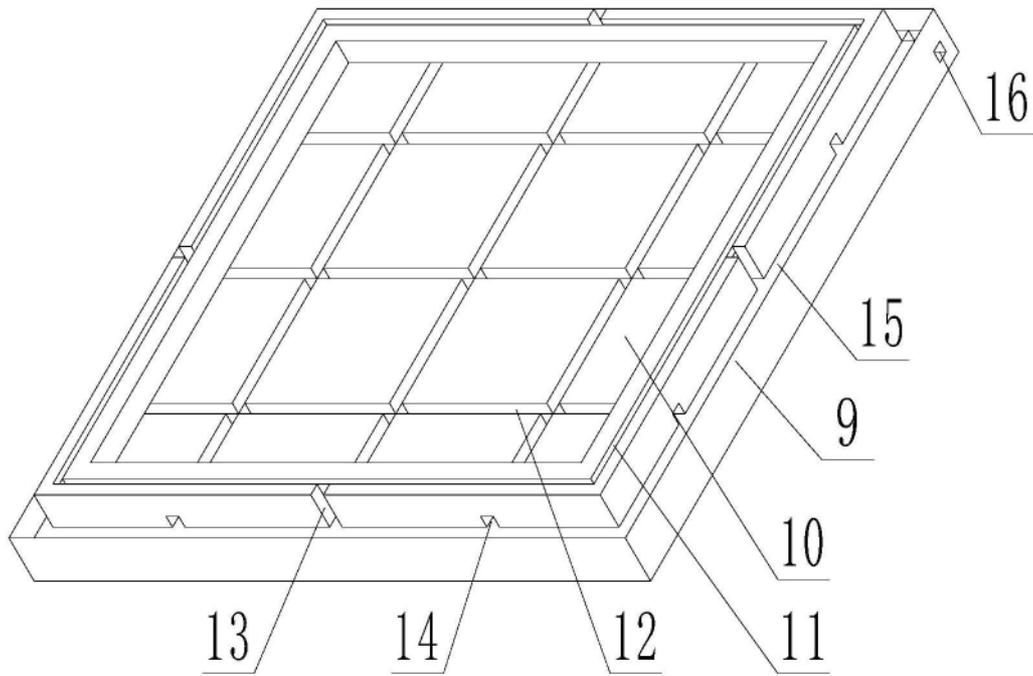


图7