



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110004883 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 201910109616.5

(22) 申请日 2019.02.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110004883 A

(43) 申请公布日 2019.07.12

(73) 专利权人 中国水电基础局有限公司
地址 301700 天津市武清区雍阳西道86号

(72) 发明人 徐方才 丁耀华 刘典忠 杨普胜
王丽华 布浩然 黄志雄 宁隆
姚远 张成胜 杨卫杰 陈天增
周发友 张天翔

(74) 专利代理机构 北京元本知识产权代理事务
所(普通合伙) 11308
专利代理师 秦力军

(51) Int. Cl.
E02B 7/06 (2006.01)
E02B 7/08 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 104153322 A, 2014.11.19
- CN 1807764 A, 2006.07.26
- CN 204849805 U, 2015.12.09
- CN 207295753 U, 2018.05.01
- KR 20040018003 A, 2004.03.02
- CN 209816797 U, 2019.12.20
- CN 206143726 U, 2017.05.03
- CN 104153380 A, 2014.11.19
- CN 106759133 A, 2017.05.31
- CN 1080010 A, 1993.12.29
- KR 101739699 B1, 2017.05.26

侯鸿飞.《水利工程施工与质量控制简析》.黄河水利出版社,2009,第26、29、32、35-36页.
杨涛.“云南小米田水库碾压式沥青混凝土心墙坝设计”.《甘肃水利水电技术》.2015,全文.
赵永刚.“沥青路面透粘层施工技术研究”.《黑龙江交通科技》.2017,全文.

审查员 王燕

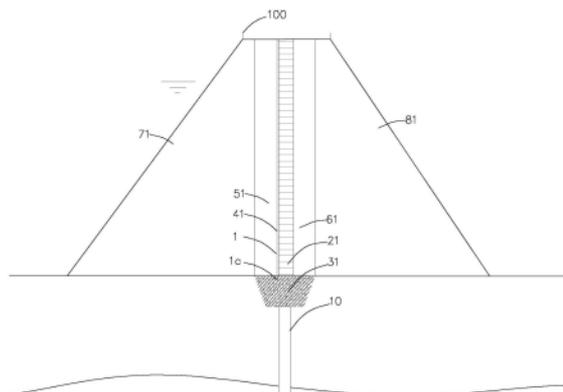
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种土石坝复合心墙结构及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种土石坝复合心墙结构及施工方法。一种土石坝复合心墙结构,包括:居中填筑的沥青混凝土心墙或粘土心墙,其底部具有心墙基础;与所述沥青混凝土心墙或粘土心墙的上游面紧密贴合的HDPE膜片;其中,在填筑所述沥青混凝土心墙或粘土心墙之前,所述HDPE膜片先布置在沥青混凝土心墙或粘土心墙的上游侧并将其底部嵌入所述心墙基础。本发明减少环境对沥青混凝土心墙或粘土心墙填筑的影响,提升土石坝防渗体系的寿命和稳定性。



1. 一种土石坝复合心墙结构,包括:

混凝土心墙基础;

以分段向上填筑的方法在混凝土心墙基础上方居中填筑形成的沥青混凝土心墙;

与沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合的HDPE膜片;

其中,在混凝土心墙基础施工过程中或之后,将HDPE膜片布置在即将填筑的沥青混凝土心墙的上游侧并将HDPE膜片的底部锚嵌入混凝土心墙基础,并对混凝土心墙基础涂布阳离子沥青漆涂层进行表面处理;

其中,以分段向上填筑的方法形成沥青混凝土心墙时,在每个上升段的填筑过程中,在HDPE膜片与定型模板紧靠之前,在HDPE膜片下游面均匀涂抹一层阳离子沥青漆,用于强化HDPE膜片与沥青混凝土心墙之间的紧密贴合,以及减小较高温度的沥青混凝土对HDPE膜片的影响;在HDPE膜片紧靠定型模板后,对分别位于沥青混凝土心墙上、下游的上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体依次布料,并使HDPE膜片与沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合。

2. 根据权利要求1所述的土石坝复合心墙结构,其特征在于,所述HDPE膜片为具有强化耐热性能的HDPE膜片。

3. 根据权利要求2所述的土石坝复合心墙结构,其特征在于,所述HDPE膜片延伸采用热熔焊接或胶粘搭接。

4. 一种土石坝复合心墙结构的施工方法,包括:

形成混凝土心墙基础,且在混凝土心墙基础施工过程中或之后,将HDPE膜片布置在即将填筑的沥青混凝土心墙的上游侧并将HDPE膜片的底部锚嵌入混凝土心墙基础,并对混凝土心墙基础涂布阳离子沥青漆涂层进行表面处理;

以分段向上填筑的方法在混凝土心墙基础上方居中填筑沥青混凝土心墙,使沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合HDPE膜片;

其中,每个上升段的填筑过程中,在HDPE膜片与定型模板紧靠之前,在HDPE膜片下游面均匀涂抹一层阳离子沥青漆,用于强化HDPE膜片与沥青混凝土心墙之间的紧密贴合,以及减小较高温度的沥青混凝土对HDPE膜片的影响;在HDPE膜片紧靠定型模板后,对分别位于沥青混凝土心墙上、下游的上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体依次布料,并使HDPE膜片与沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合。

5. 根据权利要求4所述的土石坝复合心墙结构的施工方法,其特征在于,使沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合HDPE膜片还包括:

在HDPE膜片下游面均布阳离子沥青漆之前,在填筑沥青混凝土心墙的部位安装定型模板,并在定型模板内进行沥青混凝土浇筑或布料;

在对分别位于沥青混凝土心墙上、下游的上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体依次布料之后,移出定型模板,先碾压沥青混凝土心墙,后碾压上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体,保证HDPE膜片与沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合。

6. 根据权利要求5所述的土石坝复合心墙结构的施工方法,其特征在于,所述HDPE膜片延伸采用热熔焊接或胶粘搭接。

7. 根据权利要求6所述的土石坝复合心墙结构的施工方法,其特征在于,所述HDPE膜片的顶部与坝顶防浪设施连接。

一种土石坝复合心墙结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土石坝心墙防渗技术领域,尤其涉及一种土石坝复合心墙结构及施工方法。

背景技术

[0002] 土石坝设计施工中,碾压沥青混凝土或当地粘性土作为防渗心墙材料被广泛使用,实践中沥青混凝土或粘性土作为防渗心墙筑坝材料对施工工艺都有严格的规范和试验要求,但已建成的碾压沥青混凝土心墙大坝或粘土心墙大坝中,部分大坝后期仍然存在因为大坝沉降或施工质量等原因而出现的心墙缺陷甚至防渗失效问题,而实现防渗体系的修复需要大量额外资源,会严重影响大坝的安全运行。

[0003] HDPE(高密度聚乙烯)膜现在已广泛用于国内的土木、矿山、水利和环境等工程领域,作为防渗或隔离材料,具有非常好的耐腐蚀性、抗撕裂性和高稳定性;而在国内已成熟生产厚度达3mm,幅宽超过6米的HDPE防渗膜,且HDPE膜片采用热熔焊接或粘胶技术成熟,焊接质量检测简便,HDPE本身也不会产生任何有害物体。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的问题,提供一种土石坝复合心墙结构,减少环境对沥青混凝土心墙或粘土心墙填筑的影响,提升土石坝防渗体系的寿命和稳定性。

[0005] 本发明的另一目的是提供一种土石坝复合心墙结构的施工方法。

[0006] 为了实现本发明的第一目的,提供以下技术方案:

[0007] 一种土石坝复合心墙结构,包括:居中填筑的基本心墙,其底部具有心墙基础;与所述基本心墙的上游面紧密贴合的HDPE膜片;其中,在填筑所述基本心墙之前,所述HDPE膜片先布置在基本心墙的上游侧并将其底部嵌入所述心墙基础。

[0008] 优选的,所述基本心墙为沥青混凝土心墙,所述HDPE膜片通过在其下游面涂抹阳离子沥青漆来实现与所述沥青混凝土心墙的紧密贴合。

[0009] 优选的,所述HDPE膜片为具有强化耐热性能的HDPE膜片。

[0010] 或者,优选的,所述基本心墙为粘土心墙,所述HDPE膜片通过在其下游面涂抹粘土泥浆涂层来实现与所述粘土心墙的紧密贴合。

[0011] 优选的,所述HDPE膜片延伸采用热熔焊接或胶粘搭接。

[0012] 为了实现本发明的第二目的,提供以下技术方案:

[0013] 一种土石坝复合心墙结构的施工方法,包括:居中填筑基本心墙,其底部具有心墙基础;使所述基本心墙的上游面紧密贴合HDPE膜片;其中,在填筑所述基本心墙之前,先将所述HDPE膜片布置在基本心墙的上游侧并将其底部嵌入所述心墙基础。

[0014] 优选的,所述基本心墙为沥青混凝土心墙,使沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合HDPE膜片包括:在填筑沥青混凝土心墙的部位安装定型模板,并在定型模板内进行沥青混

凝土浇筑或布料;在与定型模板紧靠的HDPE膜片下游面均布阳离子沥青漆;对分别位于沥青混凝土心墙上、下游的上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体依次布料;移出定型模板,先碾压沥青混凝土心墙,后碾压上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体,保证HDPE膜片与沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合。

[0015] 或者,优选的,所述基本心墙为粘土心墙,使粘土心墙的上游面紧密贴合HDPE膜片包括:对粘土心墙以及位于粘土心墙下游的下游反滤层、下游坝体进行布料并碾压;对碾压的粘土心墙上游面修坡,并在清理过的HDPE膜片下游面均布粘土泥浆涂层;对位于粘土心墙上游的上游过渡层、上游坝体依次布料并碾压,保证HDPE膜片与粘土心墙的上游面紧密贴合。

[0016] 优选的,所述HDPE膜片延伸采用热熔焊接或胶粘搭接。

[0017] 优选的,所述HDPE膜片的顶部与坝顶防浪设施连接。

[0018] 本发明的有益效果体现在以下方面:

[0019] 1) 本发明采用了HDPE膜与沥青混凝土心墙或粘土心墙的复合结构,能极大的提升沥青混凝土心墙或粘土心墙的防渗性,同时可以较好弥补沥青混凝土心墙或粘土心墙可能产生的裂缝缺陷,提高土石坝防渗体系的稳定性和耐久性,总体上有降低工程投资和运行费用的作用;

[0020] 2) 本发明通过HDPE膜片的使用,在一定程度上减少土石坝施工中沥青混凝土、粘土和反滤料等材料的使用,降低成本。

附图说明

[0021] 图1是本发明土石坝复合心墙结构实施例一的结构示意图;

[0022] 图2是本发明土石坝复合心墙结构实施例一的施工流程图;

[0023] 图3是本发明土石坝复合心墙结构实施例二的结构示意图;

[0024] 图4是本发明土石坝复合心墙结构实施例二的施工流程图。

[0025] 附图标记说明:1-HDPE膜片;21-沥青混凝土心墙;31-混凝土心墙基础;41-阳离子沥青漆涂层;51-上游过渡层;61-下游过渡层;71-上游坝体;81-下游坝体;22-粘土心墙;32-粘土心墙基础;42-粘土泥浆涂层;52-上游过渡层;62-下游反滤层;72-上游坝体;82-下游坝体;9-定型模板;10-防渗帷幕;1a-HDPE膜片底部锚端。

具体实施方式

[0026] 本发明提供一种土石坝复合心墙结构,包括:居中填筑的基本心墙;与基本心墙的上游面紧密贴合的HDPE膜片1。

[0027] 本发明将在防渗方面具有优良特性的HDPE膜与现有的土石坝心墙材料相结合,可以拓宽当地筑坝材料的使用范围,减少环境对土石坝心墙填筑的影响,进而整体加强土石坝整体施工质量,提升土石坝防渗体系的寿命和稳定性。

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。

[0029] 实施例一

[0030] 本实施例的基本心墙为沥青混凝土心墙21。

[0031] 如图1所示,本实施例提供一种土石坝HDPE膜和沥青混凝土复合心墙结构,包括:

居中填筑的沥青混凝土心墙21;与沥青混凝土心墙21的上游面紧密贴合的HDPE膜片1。

[0032] 其中,本实施例通过在HDPE膜片1的下游面涂抹阳离子沥青漆涂层41来实现与沥青混凝土心墙21的紧密贴合。且本实施例的HDPE膜片1采用具有强化耐热性能的HDPE膜片。

[0033] 本实施例还提供一种HDPE膜和沥青混凝土复合心墙的施工方法,包括:

[0034] 1、在设计阶段对HDPE膜和沥青混凝土心墙土石坝结构进行计算校核,形成大坝的设计图;

[0035] 施工阶段对地基进行开挖、防渗处理,并形成混凝土心墙基础31;其中,在混凝土心墙基础31施工过程中或之后,将HDPE膜片1布置在即将填筑的沥青混凝土心墙21的上游侧并将HDPE膜片1的底部锚嵌入混凝土心墙基础31,并对混凝土心墙基础31涂布阳离子沥青漆涂层进行表面处理;

[0036] 其中,HDPE膜片1的底部锚嵌入混凝土心墙基础31的要求是使HDPE膜片1底部与混凝土心墙基础31连成一体。锚嵌方式一是先将HDPE膜片底部铺设固定到钢筋网片,再一起浇筑锚嵌在混凝土心墙基础内;方式二是先采用HDPE混凝土连接锁预埋到混凝土心墙基础内,然后再与HDPE膜片焊接连接。

[0037] 2、居中填筑沥青混凝土心墙21。本实施例采用立模法浇筑或立模法布沥青料的施工工艺。

[0038] 其中,沥青混凝土心墙21分段向上填筑。如图2所示,每个上升段的填筑方法如下:

[0039] a、在填筑沥青混凝土心墙的部位安装定型模板9;

[0040] b、在定型模板9内进行沥青混凝土浇筑或布料;

[0041] c、使HDPE膜片1紧靠定型模板,并对分别位于沥青混凝土心墙21上、下游的上游过渡层51、下游过渡层61以及上游坝体71、下游坝体81依次布料;

[0042] 其中,在HDPE膜片1与定型模板紧靠之前,要在HDPE膜片1下游面均匀涂抹一层阳离子沥青漆,用于强化HDPE膜片与沥青混凝土心墙之间的紧密贴合,以及减小较高温度的沥青混凝土对HDPE膜片的影响;

[0043] d、移出定型模板,先碾压沥青混凝土心墙,后按照现有技术的正常顺序依次碾压上游过渡层、下游过渡层以及上游坝体、下游坝体,保证HDPE膜片1与沥青混凝土心墙的上游面紧密贴合;

[0044] 其中,HDPE膜片安装过程中要求其上游侧的上游过渡层51和下游侧的沥青混凝土心墙21紧密贴合,尽量减少空隙,HDPE膜片不能出现死折,上游过渡层51、下游过渡层61、上游坝体71、下游坝体81和沥青混凝土心墙21的填筑参数执行现有标准或现场试验确定;

[0045] 实施时,HDPE膜片根据计算选用至少1.5mm以上的厚度,采用双糙面HDPE膜片,以实现更好的与上游过渡层51和沥青混凝土心墙21结合。

[0046] e、HDPE膜片1随沥青混凝土心墙21向上填筑而延伸;

[0047] 其中,HDPE膜片1随沥青混凝土心墙21向上填筑而向上和岸坡延伸时,采用热熔焊接或胶粘搭接并检测合格,幅面高度要方便填筑施工,坡脚等特殊地方HDPE膜片的形状尺寸根据需要现场裁剪。

[0048] 3、按照步骤2循环施工到坝顶,并将HDPE膜片的顶部与防浪设施100锚连构成复合体系;

[0049] 其中,HDPE膜片可以与顶部防浪设施100混凝土锚嵌或采用专用胶水与防浪设施

100混凝土粘接。

[0050] 本实施例通过HDPE膜的使用合理优化上游过渡层51的宽度和沥青混凝土心墙21厚度,优化大坝结构设计,一定程度上可以减少工程成本。

[0051] 实施例二

[0052] 本实施例的基本心墙为粘土心墙22。

[0053] 如图3所示,本实施例提供一种土石坝HDPE膜和粘土复合心墙结构,包括:居中填筑的粘土心墙22;与粘土心墙22的上游面紧密贴合的HDPE膜片1。

[0054] 其中,本实施例通过在HDPE膜片1的下游面涂抹粘土泥浆涂层42来实现与粘土心墙22的紧密贴合。本实施例的HDPE膜片1采用标准HDPE膜片。

[0055] 本实施例还提供一种HDPE膜和粘土复合心墙的施工方法,包括:

[0056] 1、在设计阶段对HDPE膜和粘土心墙土石坝结构进行计算校核,形成大坝的设计图;

[0057] 施工阶段对地基进行开挖、防渗处理,并形成粘土心墙基础32;其中,在粘土心墙基础32施工过程中,将HDPE膜片1布置在即将填筑的粘土心墙22的上游侧并将HDPE膜片1的底部嵌压入粘土心墙基础32;

[0058] 其中,HDPE膜片1的底部嵌压入粘土心墙基础32的方式是将HDPE膜片底部折压在粘性土体中。

[0059] 2、居中填筑粘土心墙22。

[0060] 其中,粘土心墙22分段向上填筑。如图4所示,每个上升段的填筑方法如下:

[0061] a、在填筑粘土心墙的部位按照常规进行机械布料,并对位于粘土心墙22下游的下游反滤层62、下游坝体82按要求布料;

[0062] b、粘土心墙22、下游反滤层62和下游坝体82依次碾压合格;

[0063] c、对碾压的粘土心墙上游面修坡,并在清理过的HDPE膜片1下游面均匀涂抹粘土泥浆涂层;

[0064] 其中,在HDPE膜片1下游面均匀涂抹一层粘土泥浆涂层,用于强化HDPE膜片与粘土心墙之间的紧密贴合;

[0065] d、对位于粘土心墙22上游的上游过渡层52、上游坝体72依次布料并碾压,保证HDPE膜片1与粘土心墙的上游面紧密贴合;

[0066] 其中,HDPE膜片安装过程中要求其上游侧的上游过渡层52和下游侧的粘土心墙22紧密贴合,尽量减少空隙,HDPE膜片不能出现死折,上游过渡层52、下游反滤层62、上游坝体72、下游坝体82和粘土心墙22的填筑参数执行现有标准或现场试验确定;

[0067] 实施时,HDPE膜片根据计算选用至少1.5mm以上的厚度,采用双糙面HDPE膜片,以实现更好的与上游过渡层52和粘土心墙22结合。

[0068] e、HDPE膜片1随粘土心墙22向上填筑而延伸;

[0069] 其中,HDPE膜片1随粘土心墙22向上填筑而向上和岸坡延伸时,采用热熔焊接或胶粘搭接并检测合格,幅面高度要方便填筑施工,坡脚等特殊地方HDPE膜片的形状尺寸根据需要现场裁剪。

[0070] 3、按照步骤2循环施工到坝顶,并将HDPE膜片的顶部与防浪设施100锚连构成复合体系;

[0071] 其中,HDPE膜片可以与顶部防浪设施100混凝土锚嵌或采用专用胶水与防浪设施100混凝土粘接。

[0072] 本实施例通过HDPE膜的使用可以用上游过渡层52代替传统的上游反滤层,并优化粘土心墙宽度,优化大坝结构设计,一定程度上可以减少工程成本。

[0073] 本发明的优点是,采用了HDPE膜与沥青混凝土心墙或粘土心墙的复合结构,能极大的提升沥青混凝土心墙或粘土心墙的防渗性,同时可以较好弥补沥青混凝土心墙或粘土心墙可能产生的裂缝缺陷,提高土石坝防渗体系的稳定性和耐久性,总体上有降低工程投资和运行费用的作用。

[0074] 对于其他使用多层结构的HDPE膜片、涂层材料种类、细部处理的差异等类似复合结构,应归属本发明的适用范畴。

[0075] 尽管上述对本发明做了详细说明,但本发明不限于此,本技术领域的技术人员可以根据本发明的原理进行修改,因此,凡按照本发明的原理进行的各种修改都应当理解为落入本发明的保护范围。

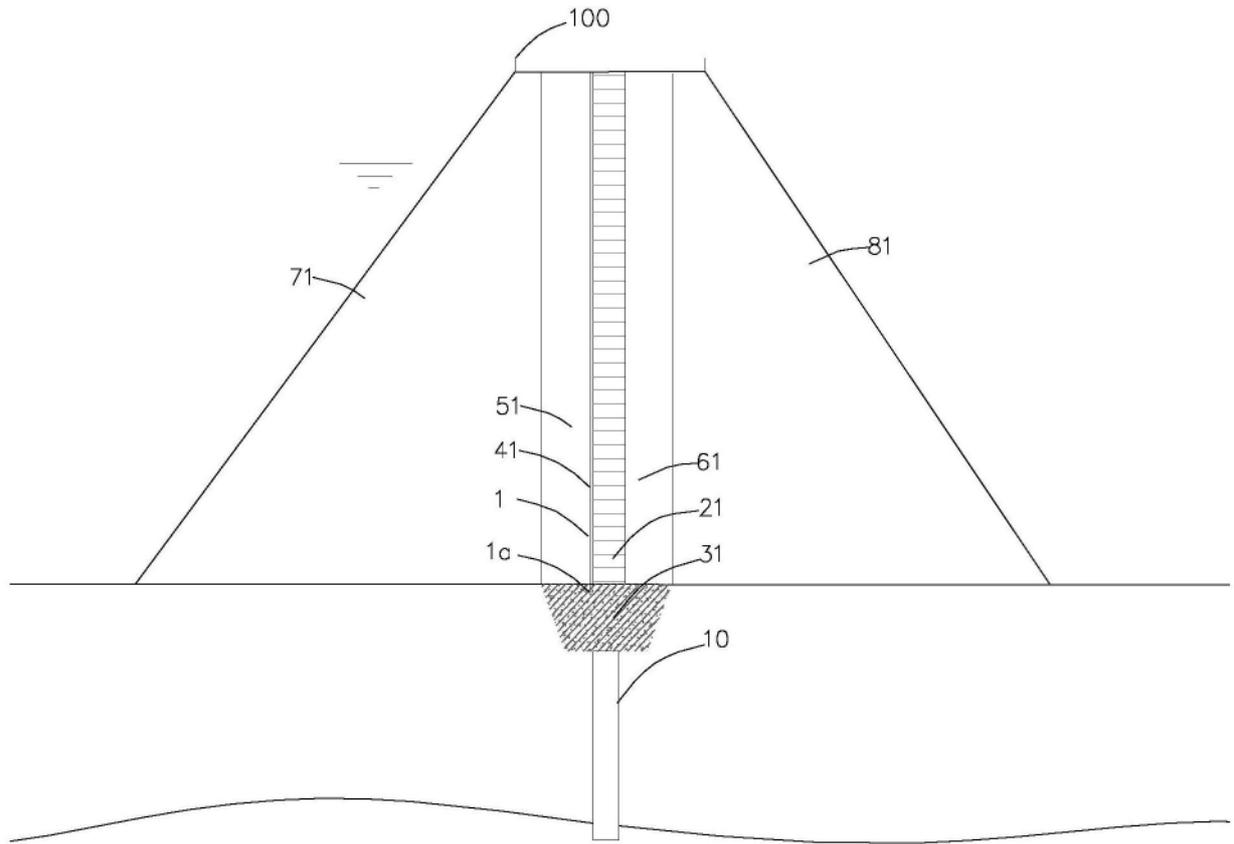


图1

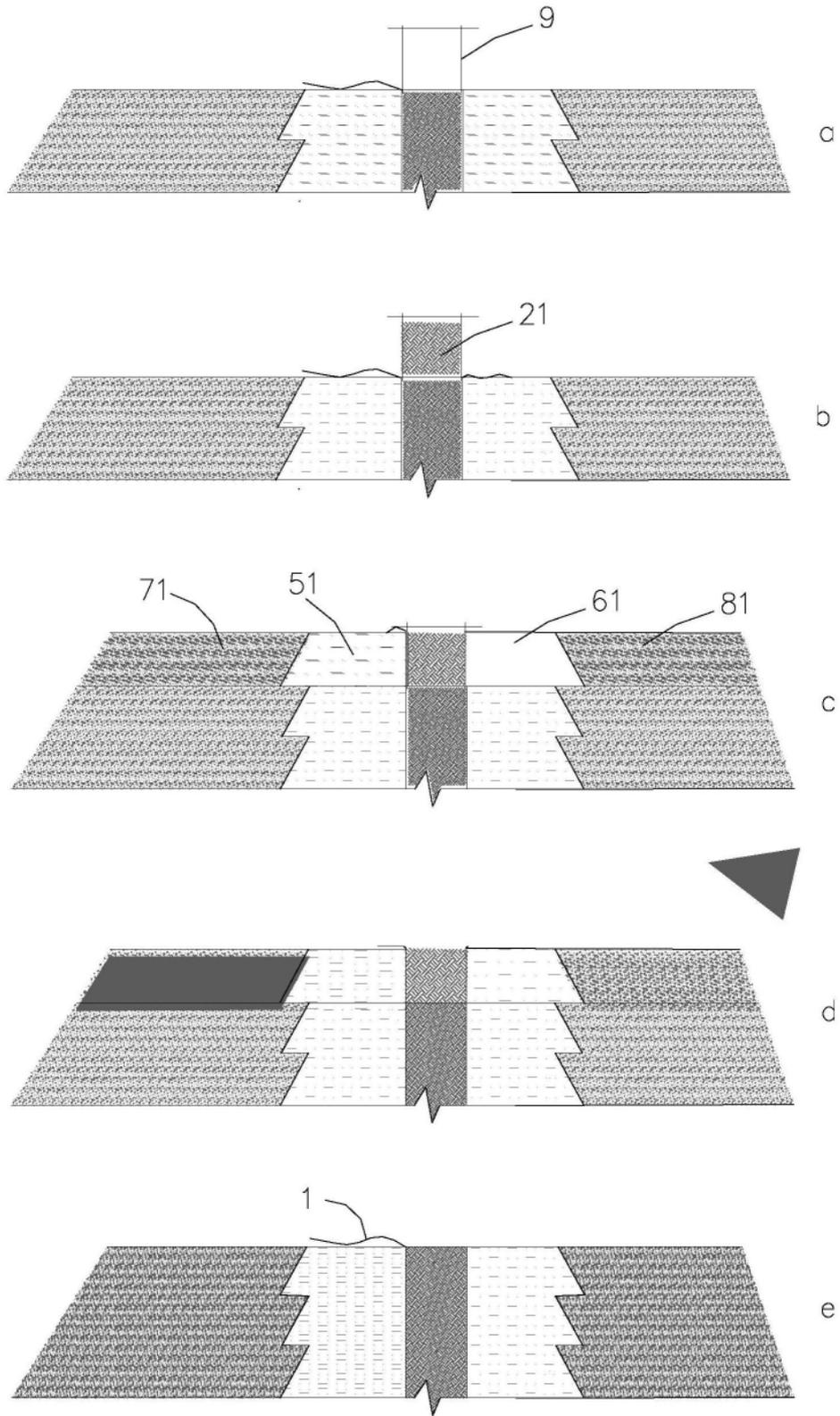


图2

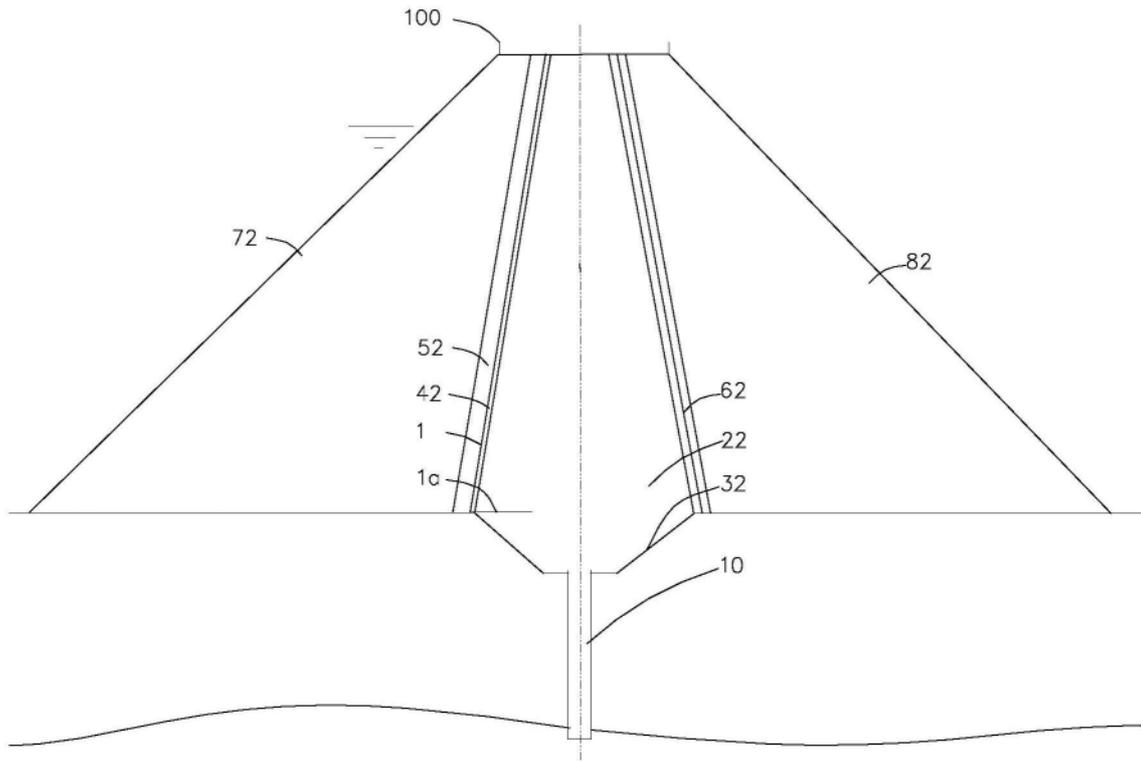


图3

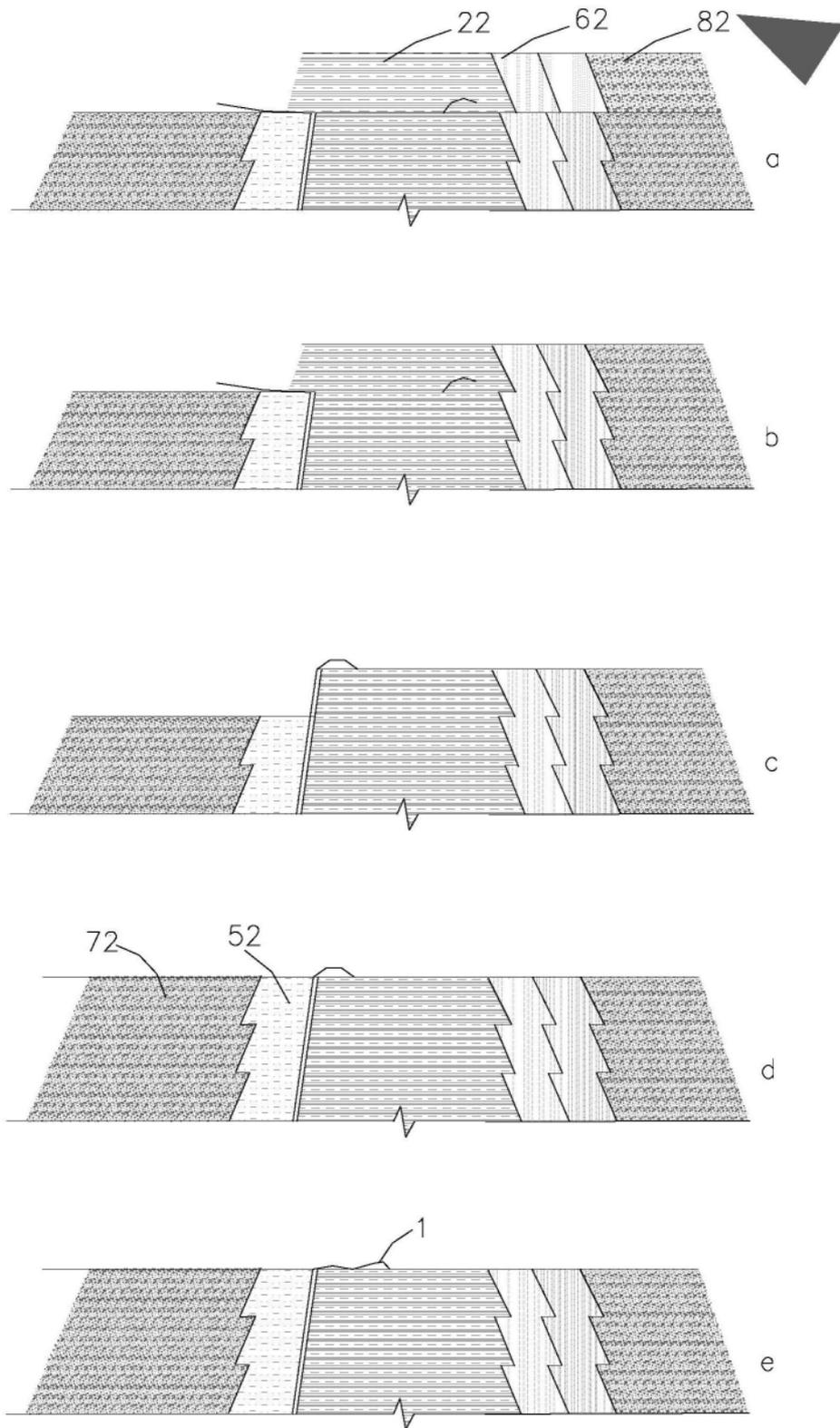


图4