



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104195911 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201410425892. X

(22) 申请日 2014. 08. 26

(73) 专利权人 德州市公路工程总公司

地址 253000 山东省德州市德城区新湖南路
126 号

(72) 发明人 张晓波 秦建 矫良田 王宗明
朱小金

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 徐关寿

(56) 对比文件

- CN 103628378 A, 2014. 03. 12,
- CN 202898930 U, 2013. 04. 24,
- CN 203383119 U, 2014. 01. 08,
- CN 201144421 Y, 2008. 11. 05,
- CN 204059125 U, 2014. 12. 31,
- WO 1988009849 A1, 1988. 12. 15,
- EP 0393032 A4, 1991. 05. 08,
- JP H08232277 A, 1996. 09. 10,
- JP 2001049678 A, 2001. 02. 20,

审查员 艾秒

(51) Int. Cl.

E01C 3/04(2006. 01)

E02D 29/02(2006. 01)

E01C 3/06(2006. 01)

E02D 17/20(2006. 01)

E02D 5/58(2006. 01)

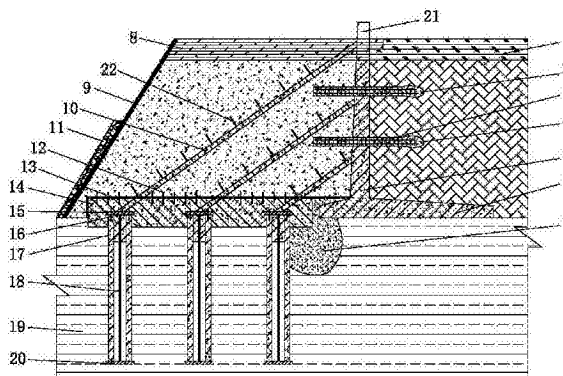
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构及
施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构, 主要由原路面结构、横向连接钢筋笼、注浆加固体、新拓宽部分路面结构、斜向支撑、浆砌片石护坡、钢筋混凝土连续板、预应力管桩组成; 预应力管桩顶部设置有钢筋混凝土连续板和斜向支撑, 所述斜向支撑一端与预应力管桩顶部连接, 另一端与原悬臂挡土墙面板连接; 在原悬臂挡土墙底板和钢筋混凝土连续板底设置注浆加固体; 原悬臂挡土墙面板与新拓宽路堤之间设有横向连接钢筋笼; 钢筋混凝土连续板和注浆加固体上部铺设防水层, 其上依次浇筑轻质路堤和新拓宽部分路面结构, 新拓宽部分路面结构边坡外部设置有护坡防水层和浆砌片石护坡。本发明有效解决了原悬臂挡墙无法拆除进行拓宽施工的难题。



1. 一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构的施工方法,其特征在于,所述临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构主要由原路面结构、横向连接钢筋笼、注浆加固体、新拓宽部分路面结构、斜向支撑、浆砌片石护坡、钢筋混凝土连续板、预应力管桩组成;预应力管桩顶部设置有钢筋混凝土连续板和斜向支撑,所述斜向支撑一端与预应力管桩顶部连接,另一端与原悬臂挡土墙面板连接;在原悬臂挡土墙底板和钢筋混凝土连续板底设置注浆加固体;原悬臂挡土墙面板与新拓宽路堤之间设有横向连接钢筋笼;钢筋混凝土连续板和注浆加固体上部铺设防水层,其上依次浇筑轻质路堤和新拓宽部分路面结构,新拓宽部分路面结构边坡外部设置有护坡防水层和浆砌片石护坡;

所述施工方法包括以下施工步骤:

步骤一、施工前准备:清理原路堤边坡,组织施工设备进场,设置围堰并进行软基处理;

步骤二、预应力管桩施工:根据设计要求布置桩位,在预应力管桩钢板桩尖设置抗浮钢筋,并进行预应力管桩施工,对抗浮钢筋施加预应力,并采用锚具固定在预应力管桩上端板上,预应力管桩上端板预留端板连接钢筋;

步骤三、斜向支撑施工:在预应力管桩和原悬臂挡土墙面板上进行斜向支撑施工;

步骤四、设置钢筋混凝土连接板:在设计位置向下人工开挖200mm~500mm,支设模板,绑扎钢筋进行钢筋混凝土连接板施工;

步骤五、注浆加固体施工:在悬臂挡土墙底板和钢筋混凝土连续板之间进行高压注浆形成注浆加固体,注浆加固体顶标高与钢筋混凝土连接板顶标高一致;

步骤六、铺设防水层:在注浆加固体与钢筋混凝土连接板上铺设防水层;

步骤七、横向连接钢筋笼施工:在悬臂挡土墙面板上按照正方形或梅花形均匀引孔后,底端设置扩大孔,清孔后植入横向连接钢筋笼,并采用混凝土回灌封闭;

步骤八、轻质路堤施工:搭设围合模板浇筑气泡混凝土形成轻质路堤;

步骤九、外边坡施工:在外边坡进行护坡防水层施工;

步骤十、路面结构层施工:人工拆除原悬壁挡土墙面板和斜向支撑超过原路堤设计标高部分,将原路面结构整治成台阶型,铺设高强度土工格栅后进行拓宽部分路面结构施工;

步骤十一、后续施工:根据设计要求施工边坡护栏、排水沟、边坡护坡面及绿化植被后续施工。

2. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于所述预应力管桩内设置抗浮钢筋,抗浮钢筋一端与预应力管桩的钢板桩尖连接,一端与预应力管桩上端板连接,上端板直径较预应力管桩外径略大。

3. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于所述预应力管桩顶部设置钢筋混凝土连续板,钢筋混凝土连续板表面设置连接钢筋。

4. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于所述预应力管桩的上端板置于钢筋混凝土连续板内,且上端板上部设置有端板连接钢筋。

5. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于所述注浆加固体是在悬臂高挡墙和连续钢筋混凝土板之间高压注浆而成。

6. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于;所述斜向支撑为钢筋混凝土支撑或钢支撑,斜向支撑上设置有抗浮拉结筋。

7. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于在所述悬臂挡土墙面板上设有正方形

或梅花形引孔,侧端部有扩大孔,横向连接钢筋笼植入引孔内,一端伸入新拓宽路堤内,另一端伸入原堤内,并采用混凝土回灌封闭。

一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种拓宽路堤结构,特别涉及一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构及施工方法。属于公路工程领域,适用于旧路改扩建工程,特别适用于临水悬壁高挡墙路堤拓宽工程。

背景技术

[0002] 近年来,随着我国经济的迅速发展,道路的交通量逐年递增,由于早期修建道路对交通的迅猛增长估计不足,一些营运量大的道路已经呈现出交通量饱和的态势,使得交通运输受到严重影响。为满足日益增长的交通和社会发展的要求,对已有的道路拓宽已成必然。

[0003] 针对老路堤为悬壁高挡墙填方段拓宽的工程,正常通车情况下,进行路堤的拓宽施工,由于为保障老路堤的稳定性及正常安全通车,拓宽时悬壁加筋高挡墙无法一次或全部拆除,故无法按照传统的开挖台阶进行新老路堤拼接施工。路基加宽工程中由于新旧路基的稳定性、均匀性、强度和密实程度不同,新旧路基会产生不同的沉降,因而会引起路面沿接缝出现纵向裂缝,路基拓宽处理过程中主要解决的问题应当是处理好新旧路基结合部位的地基,加强新旧路基的结合强度。

[0004] 通常由于旧路路基的沉降固结已经基本稳定,而新路基沉降时间短,新旧路基结合处必将产生不均匀沉降,从而产生纵向裂缝。新旧路基的不均匀沉降导致水泥混凝土面板在荷载作用下产生断板,沥青混凝土路面产生反射裂缝,对行车质量带来很大影响,加大运输成本,甚至会危及行车安全。尽管工程中已有一些可用于解决旧路加宽区域差异沉降问题的措施,各种措施的组合应用对于控制路堤后期差异变形、增强新旧路堤结合部位的整体性具有积极意义,但既有措施对于路堤填筑高度大、差异沉降控制要求高的路段难以适用。

[0005] 目前已有一种临水公路拓宽路堤结构(ZL:201310561704.1),由外侧隔水维护桩和内侧的组合加筋结构形成。该结构在适宜的工程条件下虽能提高拓宽公路路基的整体性,但对原路面结构层的整治工程较大,斜向的注浆加固体施工时具有一定风险,不适于临水悬壁高挡墙路堤拓宽工程。

[0006] 综上所述,尽管路基工程中已有一些处治软土路基沉降异常问题的方法,各处理措施、方法在适宜的工程条件下取得了良好的加固效果,但大多施工工序较为复杂繁琐,一些路段在后期仍会出现沉降异常的问题。

[0007] 鉴于此,为有效控制道路拓宽后新老路堤的差异沉降对道路结构的影响,降低新旧路基之间的沉降差,目前亟需发明一种可增强新老路堤的协调变形和稳定性、防止外界水体渗入、提高新拓宽路堤抗浮能力的临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构及施工方法。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种可增强新老路堤的协调变形和稳定性、防止外界水体

渗入、提高新拓宽路堤抗浮能力的临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构及施工方法。

[0009] 为了实现上述技术目的,本发明采用了以下技术方案:

[0010] 一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构,其特征在于,主要由原路面结构、横向连接钢筋笼、注浆加固体、新拓宽部分路面结构、斜向支撑、浆砌片石护坡、钢筋混凝土连续板、预应力管桩组成;预应力管桩顶部设置有钢筋混凝土连续板和斜向支撑,所述斜向支撑一端与预应力管桩顶部连接,另一端与原悬臂挡土墙面板连接;在原悬臂挡土墙底板和钢筋混凝土连续板底设置注浆加固体;原悬臂挡土墙面板与新拓宽路堤之间设有横向连接钢筋笼;钢筋混凝土连续板和注浆加固体上部铺设防水层,其上依次浇筑轻质路堤和新拓宽部分路面结构,新拓宽部分路面结构边坡外部设置有护坡防水层和浆砌片石护坡。

[0011] 所述预应力管桩内设置抗浮钢筋,抗浮钢筋一端与预应力管桩的钢板桩尖连接,一端与预应力管桩上端板连接,上端板直径较预应力管桩外径略大。

[0012] 所述预应力管桩顶部设置钢筋混凝土连续板,钢筋混凝土连续板表面设置连接钢筋。

[0013] 所述预应力管桩的上端板置于钢筋混凝土连续板内,且上端板上部设置有端板连接钢筋。

[0014] 所述注浆加固体是在悬臂高挡墙和连续钢筋混凝土板之间高压注浆而成。

[0015] 所述斜向支撑为钢筋混凝土支撑或钢支撑,斜向支撑上设置有抗浮拉结筋。

[0016] 所述悬臂挡土墙面板上设有正方形或梅花形引孔,底端有扩大孔,横向连接钢筋笼植入引孔内,一端伸入新拓宽路堤内,另一端伸入原堤内,并采用混凝土回灌封闭。

[0017] 本发明还提供了一种临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构的施工方法,包括以下施工步骤:

[0018] 步骤一、施工前准备:清理原路堤边坡,组织施工设备进场,设置围堰并进行软基处理;

[0019] 步骤二、预应力管桩施工:根据设计要求布置桩位,在预应力管桩钢板桩尖设置抗浮钢筋,并进行预应力管桩施工,对抗浮钢筋施加预应力,并采用锚具固定在预应力管桩上端板上,预应力管桩上端板预留端板连接钢筋;

[0020] 步骤三、斜向支撑施工:在预应力管桩和原悬臂挡土墙面板上进行斜向支撑施工;

[0021] 步骤四、设置钢筋混凝土连接板:在设计位置向下人工开挖200mm~500mm,支设模板,绑扎钢筋进行钢筋混凝土连接板施工;

[0022] 步骤五、注浆加固体施工:在悬臂挡土墙底板和钢筋混凝土连续板之间进行高压注浆形成注浆加固体,注浆加固体顶标高与钢筋混凝土连接板顶标高一致;

[0023] 步骤六、铺设防水层:在注浆加固体与钢筋混凝土连接板上铺设防水层;

[0024] 步骤七、横向连接钢筋笼施工:在悬臂挡土墙面板上按照正方形或梅花形均匀引孔后,底端设置扩大孔,清孔后植入横向连接钢筋笼,并采用混凝土回灌封闭;

[0025] 步骤八、轻质路堤施工:搭设围合模板浇筑气泡混凝土形成轻质路堤;

[0026] 步骤九、外边坡施工:在外边坡进行护坡防水层施工;

[0027] 步骤十、路面结构层施工:人工拆除原悬壁挡土墙面板和斜向支撑超过原路堤设计标高部分,将原路面结构整治成台阶型,铺设高强度土工格栅后进行拓宽部分路面结构施工。

[0028] 步骤十一、后续施工：根据设计要求施工边坡护栏、排水沟、边坡护坡面及绿化植被等后续施工。

[0029] 本发明具有以下特点和有益效果：

[0030] (1)在悬臂挡土墙底板和钢筋混凝土连续板之间进行高压注浆形成注浆加固体，注浆加固体和钢筋混凝土连续板的组合使用既可增强新老路堤下部的连接强度，防止悬臂挡土墙墙底板和钢筋混凝土连续板衔接处发生差异变形，还可提高路堤的承载能力。

[0031] (2)在预应力管桩内设置抗浮钢筋，打设完预应力管桩后，进行对抗浮钢筋施加预应力，抗浮钢筋与预应力管桩上端板、钢筋混凝土连续板的组合设置可有效解决轻质路堤的抗浮问题。

[0032] (3)注浆加固体、钢筋混凝土连续板及外边坡设置的防水层可从多个层面隔断、延长外界水体渗入路堤的路径，防止路堤浸水破坏。

[0033] (4)横向连接钢筋笼的设置有效保障了新老路堤的协调变形及新路堤的稳定性。

[0034] (5)将原路面结构层开挖成小台阶状，在其上采用高强度的土工格栅处理，加强了新老路基的结合强度，防止路面反射裂缝。

[0035] (6)在斜向支撑上设置抗浮拉结筋，增强了斜向支撑和轻质路堤的连接性能，也起到抗浮作用。

[0036] 本发明有效解决了原悬臂挡土墙无法拆除进行拓宽施工的难题，可在原道路正常通车情况下，进行路堤的拓宽施工，既可增强新老路堤的协调变形和稳定性、又防止外界水体渗入、提高新拓宽路堤的抗浮能力。

附图说明

[0037] 图1是本发明临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构的结构示意图；

[0038] 图中：1-原路面结构、2-扩大孔、3-横向连接钢筋笼、4-混凝土、5-原悬臂挡土墙面板、6-原悬臂挡土墙底板、7-注浆加固体、8-新拓宽部分路面结构、9-护坡防水层、10-斜向支撑、11-浆砌片石护坡、12-连接钢筋、13-防水层、14-钢筋混凝土连续板、15-预应力管桩上端板、16-端板连接钢筋、17-预应力管桩、18-抗浮钢筋、19-原始土体、20-钢板桩尖、21-悬臂挡土墙面板拆除部分、22-抗浮拉结筋。

具体实施例

[0039] 本实施方式中预应力管桩的设计及施工技术要求，钢筋绑扎、钢板焊接施工技术要求，混凝土的设计及施工要求等本实施方案中不再累述，具体阐述本发明涉及结构的实施方式。

[0040] 图1是本发明临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构的结构示意图。

[0041] 参照图1所示的临水悬壁高挡墙填方段拓宽路堤结构，主要由原路面结构1、横向连接钢筋笼3、注浆加固体7、新拓宽部分路面结构8、斜向支撑10、浆砌片石护坡11、钢筋混凝土连续板14、预应力管桩17、原始土体19组成。

[0042] 预应力管桩17顶部设置有钢筋混凝土连续板14和斜向支撑10，斜向支撑10一端与预应力管桩17顶部连接，另一端与原悬臂挡土墙面板5连接，斜向支撑10上设置有抗浮拉结筋22，抗浮拉结筋22采用直径为20mm的HRB335钢筋，钢筋强度等级为Q345；在原悬臂挡土墙

底板6和钢筋混凝土连续板14底设置注浆加固体7;原悬臂挡土墙面板5与新拓宽路堤之间设有横向连接钢筋笼3;钢筋混凝土连续板14和注浆加固体7上部铺设防水层13,其上依次浇筑轻质路堤和新拓宽部分路面结构8,新拓宽部分路面结构边坡外部设置有护坡防水层9和浆砌片石护坡11。

[0043] 首先清理原路堤边坡,组织施工设备进场,设置围堰通过水泵进行抽水,清理新拓宽部分河道底部水草、淤泥,机械开挖到设计深度后,采用静压桩机打设预应力管桩17。预应力管桩17采用外径600mm、壁厚110mm、长度12000mm的预应力高强混凝土管桩,钢板桩尖20采用十字型钢板桩尖,钢板桩尖20上设置抗浮钢筋18,抗浮钢筋18底端与钢板桩尖20焊接连接,顶端穿过托板、填芯混凝土与预应力管桩上端板15施加预应力后通过锚具连接,抗浮钢筋采用直径为30mm的HRB335钢筋,钢筋强度等级为Q345。预应力管桩17顶部设置预应力管桩上端板15,预应力管桩上端板15呈圆形,外径为1000mm。预应力管桩上端板15表面设置有端板连接钢筋16。端板连接钢筋16采用钢筋强度等级为Q345的螺纹钢。

[0044] 预应力管桩17打设完成后,进行斜向支撑10的施工,斜向支撑10一端与预应力管桩17顶部连接,另一端与原悬臂高挡墙面板5连接;斜向支撑10可为钢筋混凝土支撑或钢支撑。在设计位置向下人工开挖200mm~500mm,支设模板,绑扎钢筋进行钢筋混凝土连接板14施工,钢筋混凝土连续板14离悬臂挡土墙底板6预留500mm-1000mm,钢筋混凝土连续板14表面设置连接钢筋12,连接钢筋12伸出钢筋混凝土连续板14顶部300mm~500mm。钢筋混凝土连续板14混凝土强度等级为C30,连接钢筋12采用强度等级为Q345的螺纹钢。

[0045] 根据设计要求,在悬臂挡土墙底板6和钢筋混凝土连续板14之间的预留部分进行高压注浆进行注浆加固体7,注浆加固体7标高与钢筋混凝土连接板14标高一致。

[0046] 在原悬臂挡土墙面板5上按照正方形或梅花形均匀引孔后,底端有扩大孔2,清孔后植入横向连接钢筋笼3,并采用混凝土4回灌封闭。横向连接钢筋笼3的直径为500mm,设置12根 Φ 16mm、强度等级Q345的纵向螺纹钢,螺旋箍筋采用 Φ 8mm、强度等级为HPB300的光面钢筋。混凝土4的混凝土强度等级为C30。

[0047] 在钢筋混凝土连续板14和注浆加固体7上部铺设防水层13,防水层采用采用针刺无纺布与PE膜复合无纺土工布,规格为300g/m²,具体参数要求参见表1;相邻土工布间的搭接长度不小于200mm。

[0048] 表1 防水土工布具体参数表

[0049]

单位面积质量偏差	厚度	幅度偏差	断裂强力	断裂伸长率	CBR顶破强力	等效孔径	撕破强力
7%	≥2.4 mm	-0.5%	≥9.5 kN/m	25~100%	≥1.5kN	0.07~0.2mm	≥0.24 kN

[0050] 防水处理施工完成后,搭设围合模板浇筑轻质路堤,轻质路堤可采用气泡混凝土、EPS轻质填料或粉煤灰填料。

[0051] 在外边坡做护坡防水层9和浆砌片石护坡11,拆除原悬臂挡土墙面板和斜向支撑超过原路堤设计标高部分,并将原路面结构1整治成台阶型,台阶的竖向高度和横向宽度均为400mm,台阶面上设3%的内倾角。铺设高强度土工格栅后进行拓宽部分路面施工。

[0052] 临水悬臂高挡墙填方段拓宽路堤结构的主要施工步骤如下:

[0053] 步骤一、施工前准备:清理原路堤边坡,组织施工设备进场,设置围堰并进行软基处理;

[0054] 步骤二、预应力管桩17施工:根据设计要求布置桩位,在预应力管桩钢板桩尖20设置抗浮钢筋18,并进行预应力管桩17施工,对抗浮钢筋18施加预应力,并采用锚具固定在预应力管桩上端板15上,预应力管桩上端板15预留端板连接钢筋16;

[0055] 步骤三、斜向支撑10施工:在预应力管桩17和原悬臂挡土墙面板5上进行斜向支撑10施工;

[0056] 步骤四、设置钢筋混凝土连接板14:在设计位置向下人工开挖200mm~500mm,支设模板,绑扎钢筋进行钢筋混凝土连接板14施工;

[0057] 步骤五、注浆加固体7施工:根据设计要求,在悬臂挡土墙底板6和钢筋混凝土连续板14之间进行高压注浆形成注浆加固体7,注浆加固体7顶标高与钢筋混凝土连接板顶标高一致;

[0058] 步骤六、铺设防水层13:在注浆加固体7与钢筋混凝土连接板14上铺设防水层13;

[0059] 步骤七、横向连接钢筋笼3施工:在原悬臂挡土墙面板5上按照正方形或梅花形均匀引孔后,底端设置扩大孔2,清孔后植入横向连接钢筋笼3,并采用混凝土4回灌封闭;

[0060] 步骤八、轻质路堤施工:搭设围合模板浇筑气泡混凝土形成轻质路堤;

[0061] 步骤九、外边坡施工:在外边坡进行护坡防水层9和浆砌片石护坡11施工;

[0062] 步骤十、路面结构层施工:人工拆除原悬臂挡土墙面板和斜向支撑超过原路堤设计标高部分,将原路面结构1整治成台阶型,铺设高强度土工格栅后进行拓宽部分路面结构8施工。

[0063] 步骤十一、后续施工:根据设计要求施工边坡护栏、排水沟、边坡护坡面及绿化植被等后续施工。

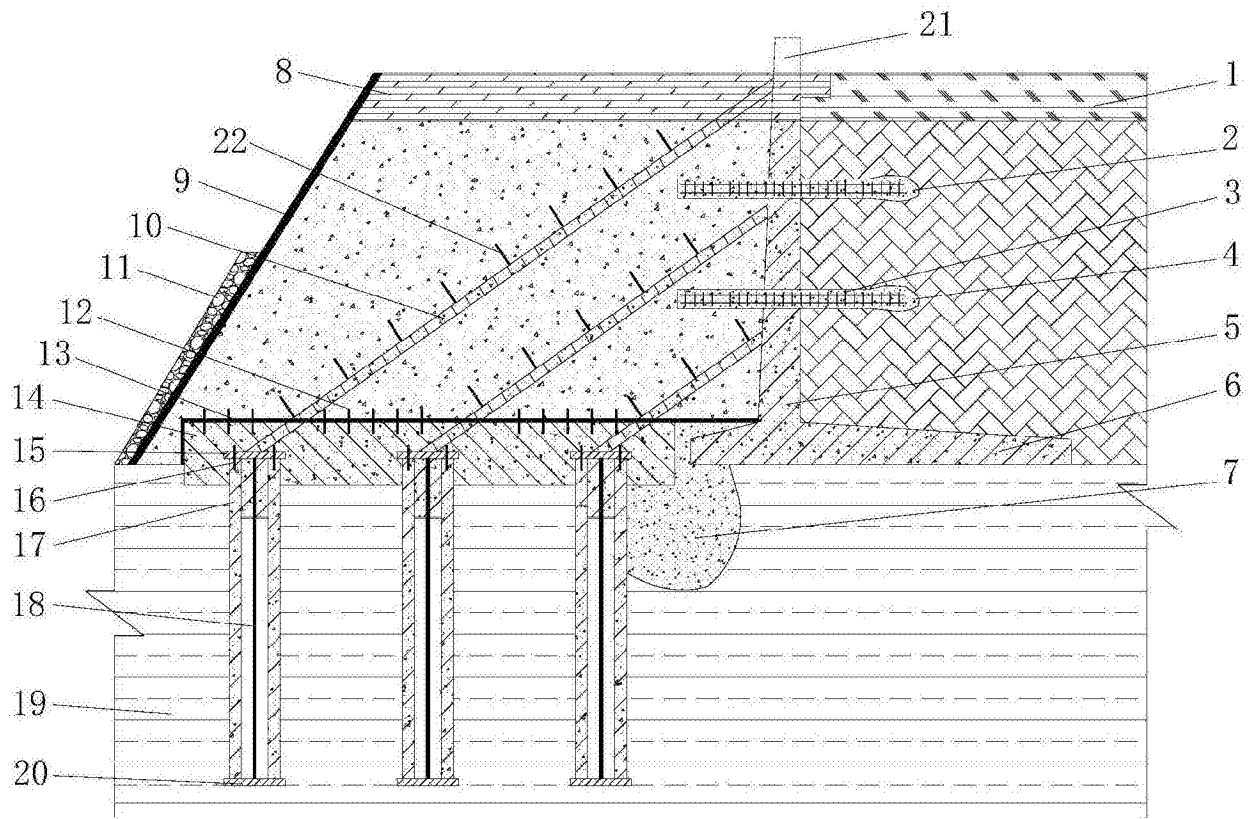


图1