



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203782684 U

(45) 授权公告日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201420169385. X

E02D 17/20(2006. 01)

(22) 申请日 2014. 04. 09

(73) 专利权人 中冶集团武汉勘察研究院有限公司

地址 430080 湖北省武汉市青山区冶金大道  
17号

(72) 发明人 程江涛 蔡清 陈星星 王定伟  
万凯军 于沉香 田田 黄静  
陈定安

(74) 专利代理机构 武汉楚天专利事务所 42113  
代理人 杨宣仙

(51) Int. Cl.

E02D 5/24(2006. 01)

E02D 5/48(2006. 01)

E02D 17/04(2006. 01)

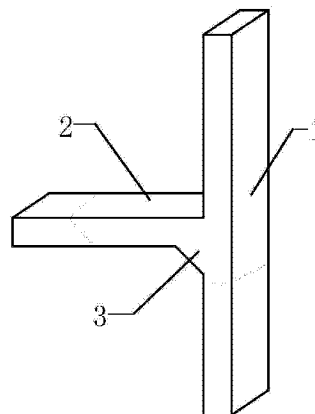
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种桩身设有横梁的抗滑桩

(57) 摘要

本实用新型提供一种桩身设有横梁的抗滑桩。所述抗滑桩包括直立主桩,所述直立主桩由位于稳定地层内的持力桩节和位于稳定地层上部的抗滑桩节组成,在直立主桩的抗滑桩节背面水平设有一根或多根主横梁,所述主横梁的悬臂端设有置于稳定地层的持力段,在主横梁与直立主桩连接部位设有斜托。本实用新型分发挥了桩后岩土体的自重压力和主横梁的承重阻滑功能,有效改善了直立主桩的受力强度,提高了抗滑桩的抗弯和抗剪能力,具有结构形式简单、施工工艺简单、质量可靠性高、阻滑性能较强、工程造价低等优点,既能适用于高陡直立边坡或基坑支护工程,也能适用于大型复杂滑坡治理工程。



1. 一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:该抗滑桩包括直立主桩(1),所述直立主桩(1)由位于稳定地层内的持力桩节和位于稳定地层上部的抗滑桩节组成,在直立主桩(1)的抗滑桩节背面水平设有一根或多根主横梁(2),所述主横梁的悬臂端设有置于稳定地层的持力段,在主横梁(2)与直立主桩(1)连接部位设有斜托(3)。

2. 根据权利要求1所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:在直立主桩(1)的持力桩节背面不设置或水平设置一根或多根辅助横梁(8)。

3. 根据权利要求1或2所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:在直立主桩(1)的持力桩节背面不设置辅助横梁(8)时,在最下方的主横梁(2)下方设有辅助直立桩(9)。

4. 根据权利要求1或2所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:水平设置在直立主桩(1)抗滑桩节背面最下方的主横梁(2)距离直立主桩(1)抗滑桩节和持力桩节交接线的距离大于或等于2m。

5. 根据权利要求1或2所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:所述水平设置在直立主桩(1)抗滑桩节背面的一根或多根主横梁(2)置于稳定地层的持力段大于或等于2m。

6. 据权利要求1或2所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:所述直力主桩(1)和主横梁(2)的截面形状均为矩形,且主横梁(2)的截面宽度不小于直力主桩(1)截面宽度的1/2。

7. 据权利要求1或2所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:所述直力主桩(1)和主横梁(2)的截面形状均为矩形,且主横梁(2)的截面大小与直力主桩(1)截面大小相同。

8. 据权利要求1或2所述的一种桩身设有横梁的抗滑桩,其特征在于:所述斜托(3)设置在主横梁(2)与直立主桩(1)连接部位的下方,其高度和宽度均为1.0~2.0m。

## 一种桩身设有横梁的抗滑桩

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及大型滑坡治理、高陡边坡及基坑支护技术领域，具体涉及一种桩身设有横梁的抗滑桩。

### 背景技术

[0002] 目前治理滑坡、边坡的措施主要有排水、支挡、锚固、减重和反压等。其中由于抗滑桩支挡措施具有刚度大、自稳性能较好、施工方便、加固效果明显等优点，在滑坡治理和边坡防护工程中得以广泛应用。抗滑桩工作原理主要是借助嵌固段岩土体的嵌制作用和被动抗力来平衡自由段岩土体的滑坡推力或边坡土压力，同时借助桩间岩土体与桩两侧的摩阻力形成土拱效应，阻止桩间岩土体从桩间挤出，使得滑坡或边坡保持平衡或稳定。

[0003] 现行抗滑桩单桩设计中，桩身通常都是直桩结构，未能充分考虑桩前后岩土体的综合利用及桩身弯矩和剪力的空间分布特征。当滑坡推力或边坡土压力较大时，往往采用增大抗滑桩截面面积及配筋量或在桩身设置预应力锚索等措施，以提高抗滑桩自身的阻滑能力，达到平衡滑坡推力或边坡土压力的目的。增大抗滑桩截面面积及配筋量措施不仅工程量大、治理成本高，容易造成工程浪费，而且当受到用地红线或既有建构物空间约束时，现场施工难度较大，限制了传统抗滑桩的有效使用；桩身设置预应力锚索措施，由于锚索成本较高、施工工序繁琐，且锚索预应力随着时间的增加容易产生松弛损失，对于永久性的滑坡或边坡治理工程其可靠性明显不足。由此可见，如何充分考虑桩前后岩土体的综合利用及抗滑桩桩身的受力特征，合理设计抗滑桩的构造形式，对经济有效的治理大型滑坡及高陡边坡是十分重要的。

### 发明内容

[0004] 本实用新型目的是针对传统抗滑桩构造形式在治理大型滑坡和高陡边坡工程中的局限性，结合抗滑桩受力模式及桩身弯矩和剪力的空间分布特征，以充分利用桩后岩土体的自重压力为切入点，提供一种工程量小、造价低廉、阻滑性能较强、易于施工，且桩身设有横梁的抗滑桩，该抗滑桩具体是通过在直立桩身背侧一定深度处设置一道或多道水平横梁，并将其穿越滑坡滑移面或边坡破裂面伸入到稳定地层中，达到增强抗滑桩阻滑性能的目的，能广泛应用于大型滑坡或高陡边坡治理。

[0005] 本实用新型提供的技术方案为：所述一种桩身设有横梁的抗滑桩包括直立主桩，所述直立主桩由位于稳定地层内的持力桩节和位于稳定地层上部的抗滑桩节组成，在直立主桩的抗滑桩节背面水平设有一根或多根主横梁，所述主横梁的悬臂端设有置于稳定地层的持力段，在主横梁与直立主桩连接部位设有斜托。

[0006] 本实用新型进一步的技术方案：在直立主桩的持力桩节背面不设置或水平设置一根或多根辅助横梁。

[0007] 本实用新型进一步的技术方案：在直立主桩的持力桩节背面不设置辅助横梁时，在最下方的主横梁下方设有辅助直立桩。

[0008] 本实用新型较优的技术方案：水平设置在直立主桩抗滑桩节背面最下方的主横梁距离直立主桩抗滑桩节和持力桩节交接线的距离大于或等于 2m。

[0009] 本实用新型较优的技术方案：所述水平设置在直立主桩抗滑桩节背面的一根或多根主横梁置于稳定地层的持力段大于或等于 2m。

[0010] 本实用新型较优的技术方案：所述直力主桩和主横梁的截面形状均为矩形，且主横梁的截面宽度大于或等于直力主桩截面宽度的 1/2。

[0011] 本实用新型较优的技术方案：所述直力主桩和主横梁的截面形状均为矩形，且主横梁的截面大小与直力主桩截面大小相同。

[0012] 本实用新型较优的技术方案：所述斜托设置在主横梁与直立主桩连接部位的下方，其高度和宽度均为 1.0 ~ 2.0m。

[0013] 本实用新型的工作原理是：抗滑桩工作时，水平横梁通过桩后岩土体提供的自重压力，充分发挥其承重阻滑功能，有效地减少了直立桩所承担的滑坡推力或边坡土压力；水平横梁与直立桩协同受力时，桩后岩土体会在水平横梁上侧产生一个与滑坡推力或边坡土压力作用弯矩相反的抵抗弯矩，同时水平横梁自身也分担部分剪力，从而提高了抗滑桩的抗弯和抗剪能力，减小了抗滑桩嵌固段长度、截面尺寸及配筋量，节约了工程造价。

[0014] 本发明技术优点如下：

[0015] (1) 本实用新型在自立桩的背后增加了水平横梁，结合抗滑桩受力模式及桩身弯矩和剪力的空间分布特征，充分发挥了桩后岩土体的自重压力和水平加腋梁的承重阻滑功能，有效改善了桩身受力强度，提高了抗滑桩的抗弯和抗剪能力。

[0016] (2) 本实用新型的水平横梁和自立桩均置于稳定土层内，其稳定效果更好，同时也增加了其承重能力；

[0017] (3) 本实用新型可以采用人工挖孔桩的施工方法实现，其施工简单方便，继承了人工挖孔桩的优点，具有抗弯和抗剪能力较强、施工工艺简单、质量可靠性高、造价低等优点；

[0018] 本实用新型所述的抗滑桩结构简单、阻滑性能较强、易于施工，既适用于高陡边坡或基坑支护工程，也适用于大型滑坡治理工程。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是本实用新型设置一根水平主横梁的桩型结构示意图；

[0020] 图 2 是本实用新型设置多根水平主横梁的桩型结构示意图；

[0021] 图 3 是本实用新型设有辅助横梁的桩型结构示意图；

[0022] 图 4 是本实用新型设有辅助直立桩的桩型结构示意图；

[0023] 图 5 是图 1 中的抗滑桩在边坡支护工程中的布置示意图；

[0024] 图 6 是图 1 中的抗滑桩在滑坡治理工程中的布置示意图；

[0025] 图 7 是图 2 中的抗滑桩在边坡支护工程中的布置示意图；

[0026] 图 8 是图 3 中的抗滑桩在滑坡治理工程中的布置示意图；

[0027] 图 9 是图 4 中的抗滑桩在滑坡治理工程中的布置示意图；

[0028] 图 10 为图 1 中抗滑桩的工作原理之剪力分布示意图。

[0029] 图 11 为图 1 中抗滑桩的工作原理之弯矩分布示意图。

[0030] 图 12 为图 1 中抗滑桩的施工工艺流程示意图。

[0031] 图中：1—直立主桩，2—主横梁，3—斜托，4—桩后岩土体，5—边坡破裂面，6—滑坡滑移面，7—稳定地层，8—辅助横梁，9—辅助直立桩。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。如图 1、图 2 所示，所述一种桩身设有横梁的抗滑桩包括直立主桩 1，所述直立主桩 1 由位于稳定地层 7 内的持力桩节和位于稳定地层 7 上部的抗滑桩节组成，自立主桩 1 起到主要的支撑抗滑作用，其下部的持力桩节置于边坡破裂面 5 或滑坡滑移面 6 下方的稳定地层 7 内，稳定地层 7 是不会出现滑坡的地层，其稳定性很好；在直立主桩 1 的抗滑桩节背面水平设有一根或多根主横梁 2，在主横梁 2 与直立主桩 1 连接部位设有斜托 3，每根主横梁 2 与直立主桩 1 连接部位均设有斜托，所述斜托 3 设置在主横梁 2 与直立主桩 1 连接部位的下方，其高度和宽度均为 1.0 ~ 2.0m。一般情况下为了施工方便、简单，只需要设置一根水平主横梁便可以，如图 1 所示，水平主横梁的悬臂端置于稳定地层 7 内，其置于稳定地层 7 内的长度不小于 2m，保证期持力效果，具体伸入的长度根据施工决定，一般情况只要满足 2m 便可以实现，该水平主横梁距离直立主桩 1 抗滑桩节和持力桩节交接线的距离大于或等于 2m，一般情况 2-3m 都可以，具体根据桩的长度而定，该桩型在抗滑桩在边坡支护工程中的具体布置如图 5 所示，在滑坡治理工程中的具体布置如图 6 所示。

[0033] 如图 2 所示，所述水平主横梁 2 有多根时，每根主横梁 2 的悬臂端置于稳定地层 7 的长度均不小于 2m，置于直立主桩 1 抗滑桩节背面最下方的水平主横梁距离直立主桩 1 抗滑桩节和持力桩节交接线的距离大于或等于 2m，该桩型在滑坡治理工程中的具体布置如图 6 所示。所述直立主桩 1 和主横梁 2 的截面形状均为矩形，主横梁 2 的截面宽度大于或等于直立主桩 1 截面宽度的 1/2，其最佳状态，且施工最方便的桩型为主横梁 2 的截面大小与直立主桩 1 截面大小相同。

[0034] 本实用新型所述的抗滑桩可以不在直立主桩 1 的持力桩节背面设置辅助横梁 8，也可以为了增加抗滑效果在直立主桩 1 的持力桩节背面设置一根或多根辅助横梁 8，如图 3 所示的桩型便是在直立主桩 1 持力桩节背面设置了一根辅助横梁，该辅助横梁 8 与直立主桩 1 连接处的下方可以设置斜托，也可以不设置斜托，辅助横梁 8 的截面形状大小与主横梁 1 的截面相同，其悬臂端也置于稳定地层 7 内，且置于稳定地层 7 内的长度不小于 2m，该桩型在滑坡治理工程中的具体布置如图 8 所示。

[0035] 在直立主桩 1 的持力桩节背面不设置辅助横梁 8 时，如图 4 所示，可以在最下方的主横梁 2 下方设有辅助直立桩 9，辅助直立桩 9 一般情况是完全插入了稳定地层 7 内，如图 9 所示。

[0036] 如图 10、图 11 所示，图 1 中所示的抗滑桩其工作原理是：抗滑桩工作时，水平主横梁 2 通过桩后岩土体 4 提供的自重压力，充分发挥其承重阻滑功能，有效地减少了直立主桩 1 所承担的滑坡推力或边坡土压力；主横梁 2 与直立主桩 1 协同受力时，桩后岩土体 4 会在主横梁 2 上侧产生一个与滑坡推力或边坡土压力作用弯矩相反的抵抗弯矩，同时主横梁 2 自身也分担部分剪力，从而提高了抗滑桩的抗弯和抗剪能力，减小了抗滑桩嵌固段长度、截面尺寸及配筋量，节约了工程造价。

[0037] 本实用新型以图 1 中的桩型为例,具体介绍一下该桩型的施工方法,图 12 所示,图 1 中抗滑桩的施工方法具体步骤如下:

[0038] (a) 主直立桩位于水平主横梁上段的桩身成孔,采用人工垂直开挖方式成孔,成孔过程中每开挖一段浇筑一段钢筋混凝土护壁,循环施工至斜托底面设计标高;所述循环施工按下列方式完成:每段垂直开挖深度宜控制在 0.5~1.0m 之间,护壁混凝土采用 C25 砼,厚度不小于 20cm,上一段护壁施工完成后方可进行下一段开挖;

[0039] (b) 水平主横梁梁身洞室成孔,在首段主横梁开挖时,便向下挖一个两直角边分别在横梁与直立主桩上的直角三角形斜托,之后采用人工水平开挖方式成孔,成孔过程中每开挖一段采用锚杆、喷砼等方式衬砌一段,循环施工至伸入边坡破裂面或滑坡滑移面深度不小于 2.0m;所述循环施工按下列方式完成:每段水平开挖深度宜控制在 1.0~2.0m 之间,衬砌方式根据掘进地层特征灵活调整,在软岩或松散地层中采用喷砼和锚杆联合进行衬砌,其它地层中采用喷砼进行衬砌,上一段衬砌施工完成后方可进行下一段开挖;

[0040] (c) 水平主横梁钢筋笼制作安装,钢筋采用常规方式在梁身洞室内进行焊接,钢筋笼自洞室掌子面往洞口逐步制作安装,制作安装过程中水平加腋梁主筋应伸出洞口不小于 35 倍主筋直径长度,并弯折至洞室内;所述水平加腋梁钢筋笼焊接按下列方式完成:梁身主筋与箍筋间采用梅花形点焊,主筋与主筋间采用搭接焊,焊缝长度不小于 10 倍主筋直径。

[0041] (d) 主直立桩位于水平主横梁下段的桩身成孔,采用人工垂直开挖方式成孔,成孔过程中每开挖一段浇筑一段钢筋混凝土护壁,循环施工至抗滑桩桩底设计标高,循环施工过程与第一步相同。

[0042] (e) 直立桩身钢筋笼制作安装,桩身钢筋笼采用常规方式在桩孔外进行焊接,桩身箍筋在水平加腋梁接头上下 2.0m 范围进行加密,制作完成后采用吊车将钢筋笼吊装至开挖的桩孔内固定,并在水平加腋梁与桩身接头处,将水平加腋梁主筋与桩身主筋进行焊接,钢筋笼焊接方式与第四步相同;

[0043] (f):采用泵送混凝土浇筑直立主桩桩身及水平主横梁,浇筑过程中每连续灌注 0.5~0.7m,采用插入式振动器振捣密实 1 次,插入式振动器串筒或导管下口与混凝土浇筑面的距离宜控制在 1.0~3.0m 之间。

[0044] 在施工本实用新型中其它桩型时,其具体的施工方法与图 1 中桩型的施工方法相同,每个主横梁和辅助横梁的施工步骤按照步骤(b)和步骤(c)操作,施工辅助直立桩的施工步骤与直立主桩最下段的施工步骤相同,可安装步骤(d)操作。

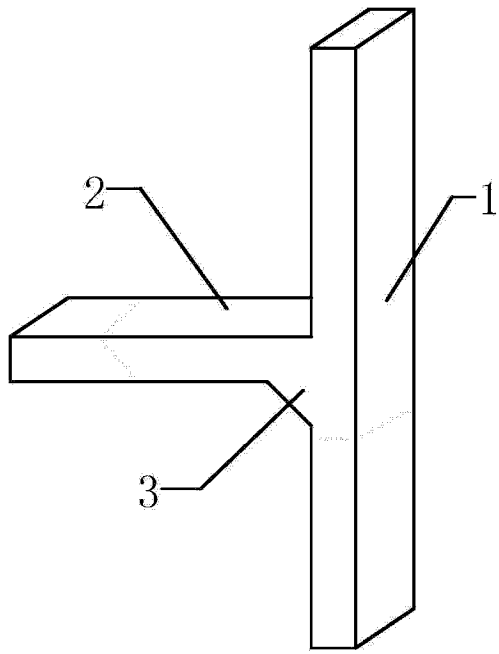


图 1

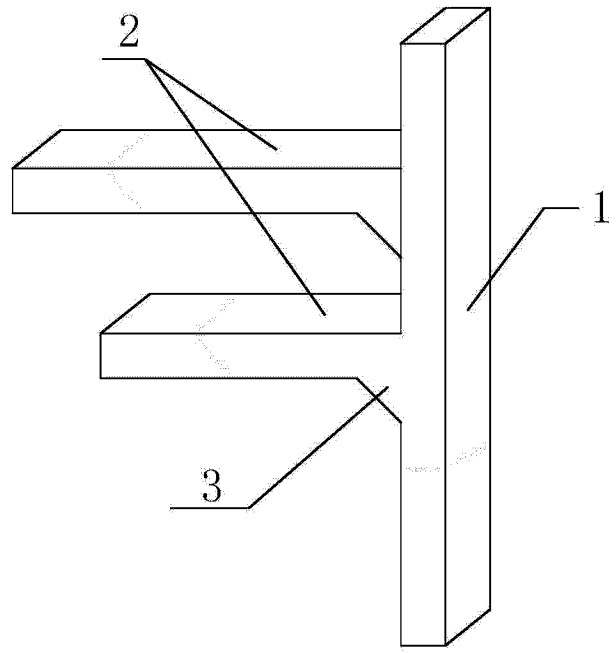


图 2

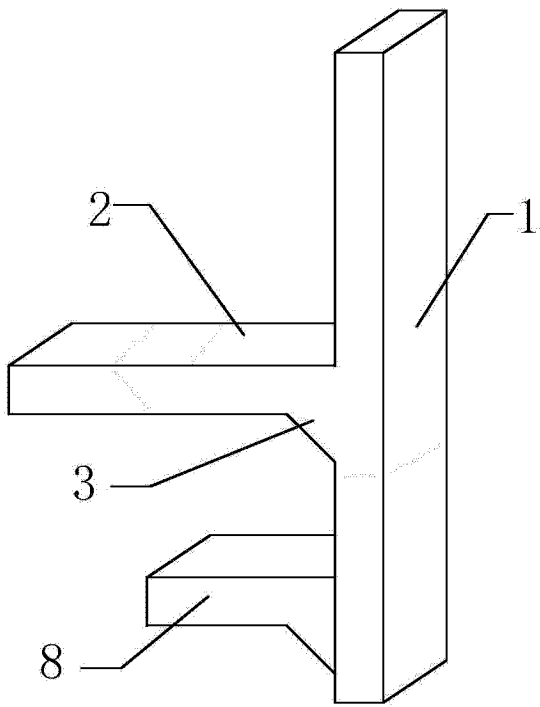


图 3

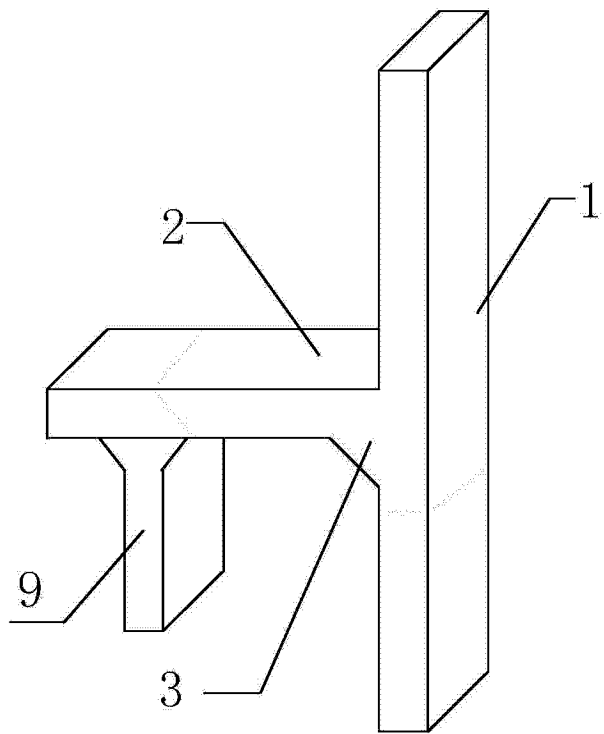


图 4

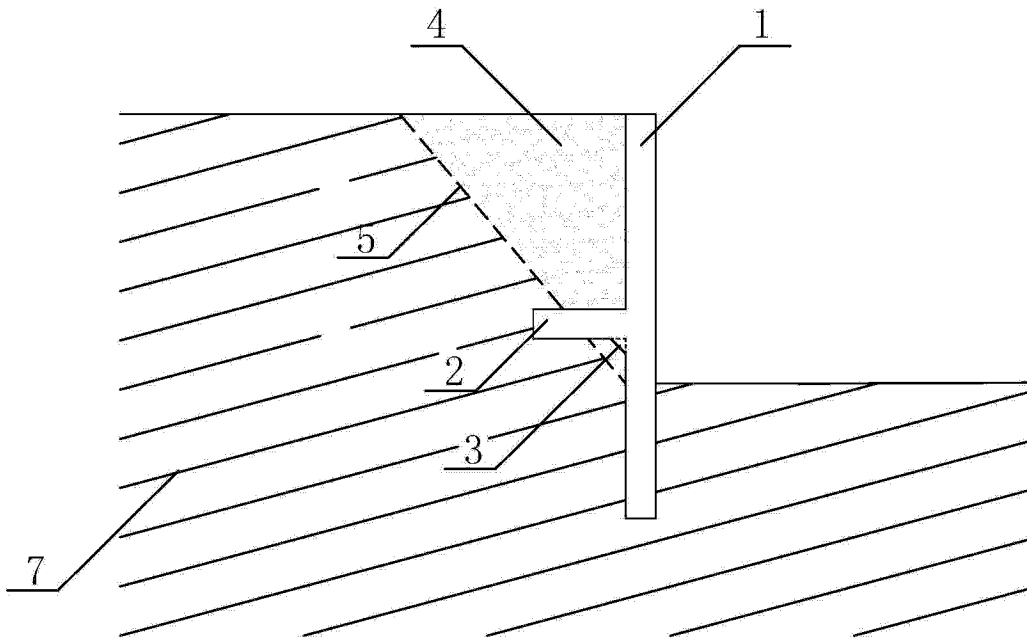


图 5

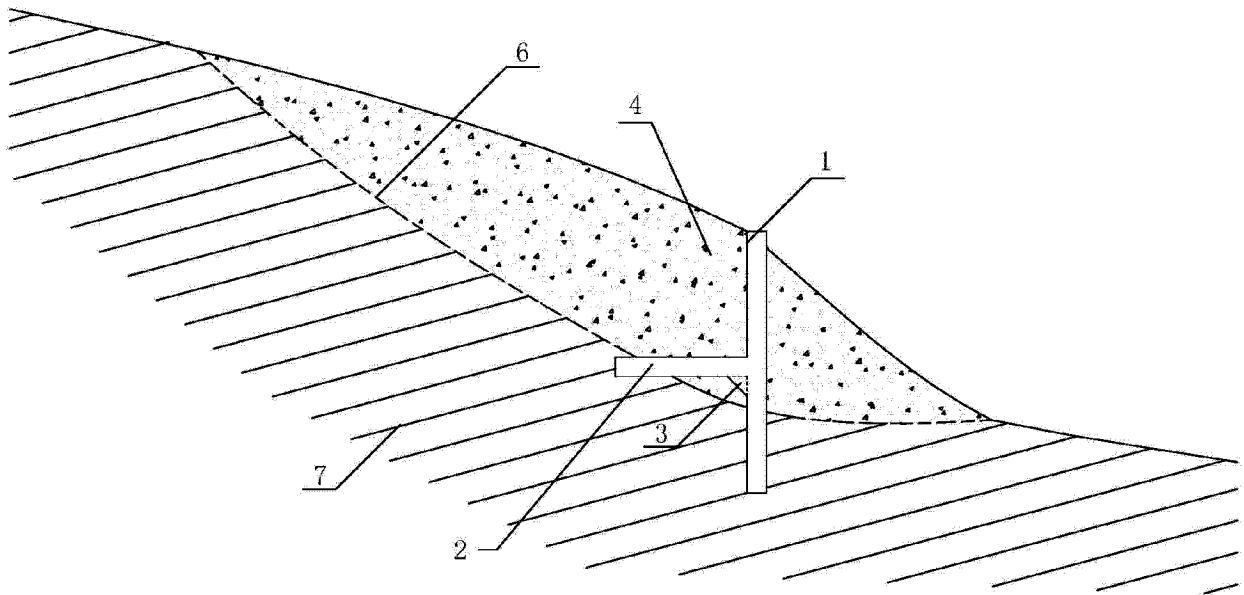


图 6



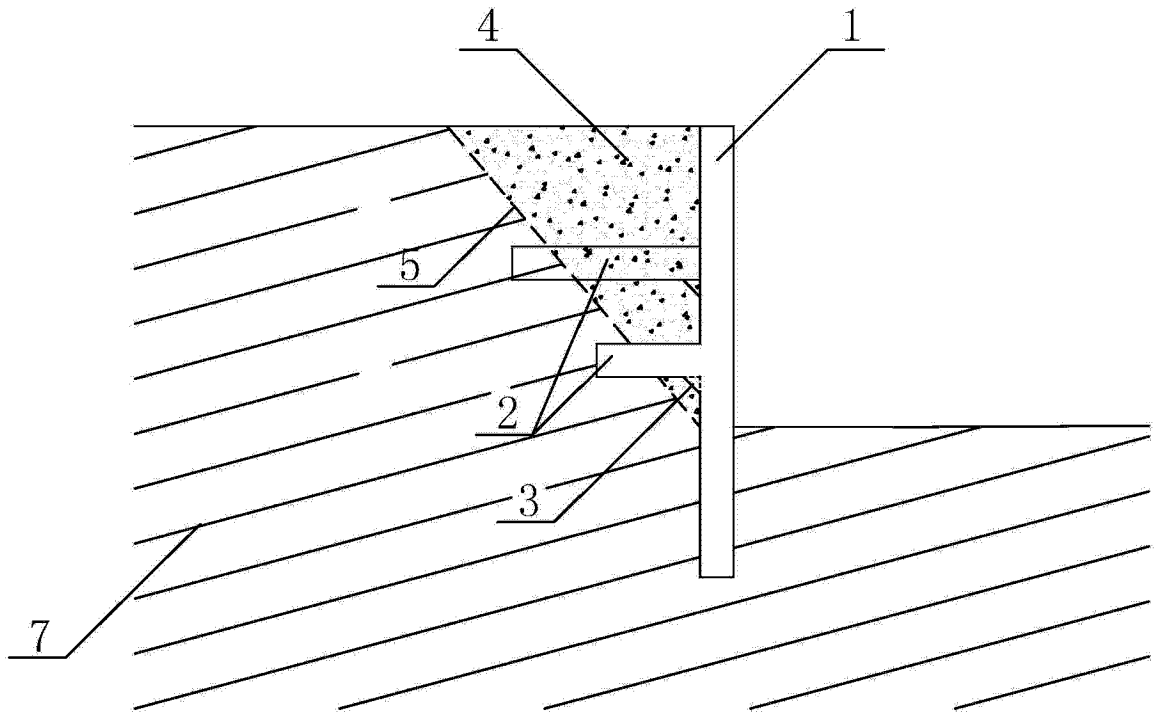


图 7

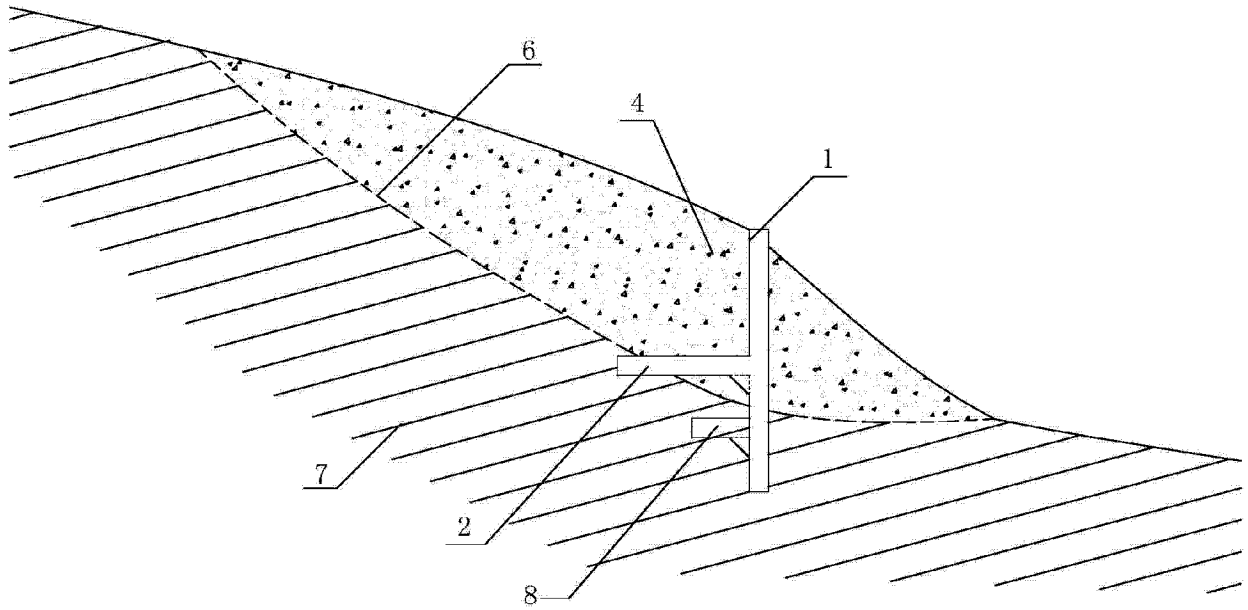


图 8

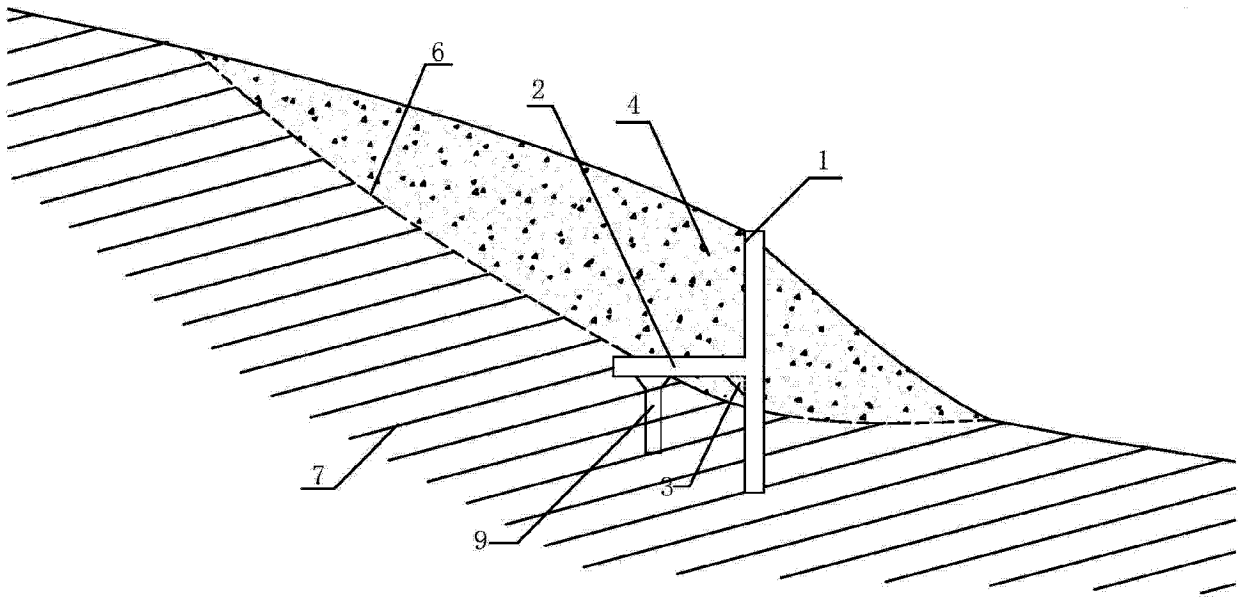


图 9

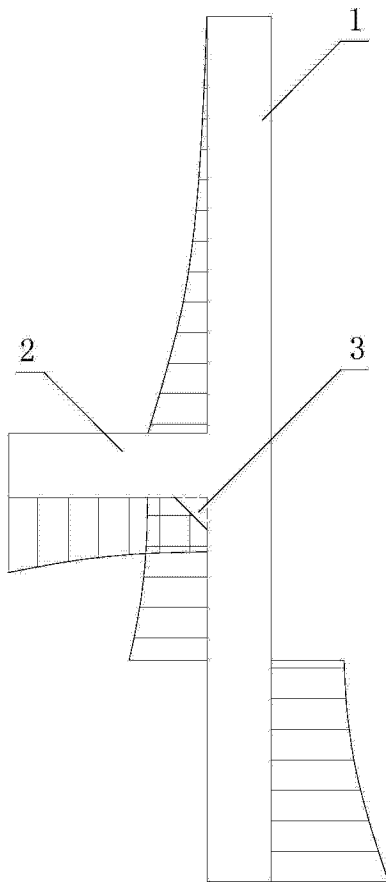


图 10

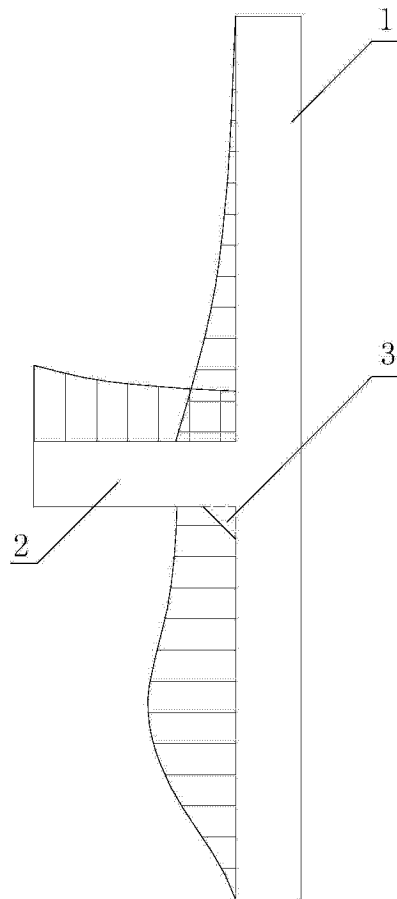


图 11

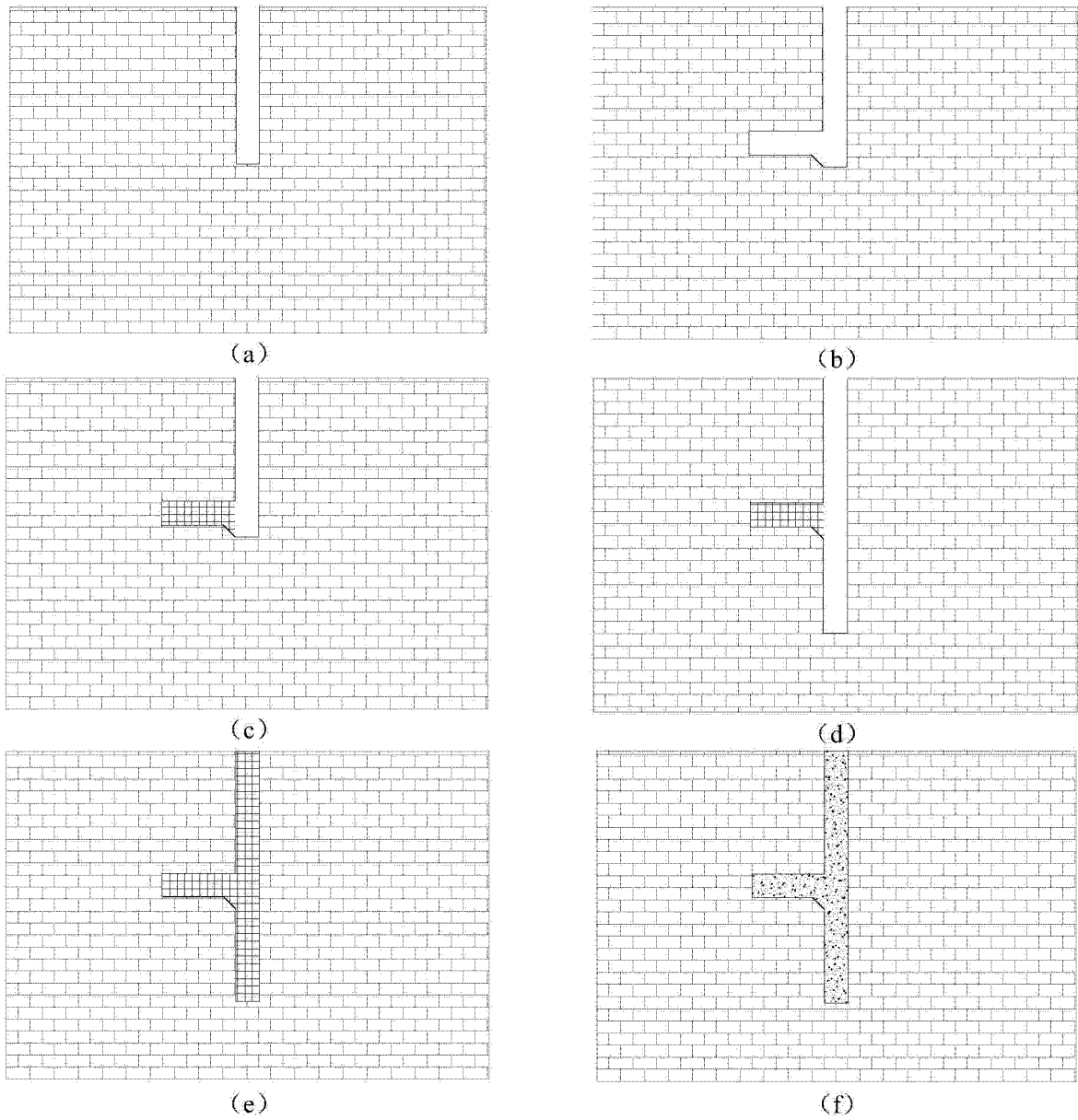


图 12