(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204456180 U
(45)授权公告日 2015.07.08

(21)申请号 201520117813.9

(22)申请日 2015.02.27

(73)专利权人 重庆大学
地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街174号
专利权人 重庆永固建筑科技发展有限公司

(72)发明人 叶晓明 干飞 朱春笋

(74)专利代理机构 重庆博凯知识产权代理有限公司 50212
代理人 李海华

(51)Int.Cl.
E02D 29/02(2006.01)
E02D 27/12(2006.01)
E02D 27/14(2006.01)

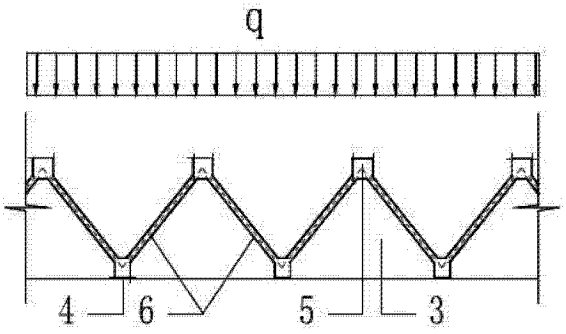
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

折板桩挡土墙

(57)摘要

本实用新型公开了一种折板桩挡土墙，基桩嵌入坡底岩层或土层中，各个基桩露出端通过基础承台梁连接。在基础承台梁上设有前后两排立柱，前柱和后柱错位设置，每根前柱和与之相邻的左右两后柱之间通过折板连接，从而使前柱和后柱形成锯齿形挡土结构。折板上设有排水孔；所有前柱上端以及所有后柱上端分别通过顶梁连接。本实用新型将传统意义上的挡土板结构与桩体巧妙连接，形成一个折板组合梁结构，使挡土板成为组合梁中的一部分，受力合理，大大提高了挡土墙的承载能力，造价明显低于传统挡土墙。同时基础对地基要求相对较低，对场地地质条件依赖不大，不需要锚拉条件。



CN 204456180 U

1. 折板桩挡土墙，包括由若干基桩和基础承台梁构成的下部桩基础，基桩嵌入坡底岩层或土层中，各个基桩露出端通过基础承台梁连接，其特征在于：在基础承台梁上设有前后两排立柱，前排立柱由若干间隔设置的前柱（4）构成，后排立柱由若干间隔设置的后柱（5）构成，前柱（4）和后柱（5）错位设置，每根前柱（4）和与之相邻的左右两后柱（5）之间通过折板（6）连接，从而使前柱和后柱形成锯齿形挡土结构；折板上设有排水孔；所有前柱上端以及所有后柱上端分别通过顶梁（2）连接。

2. 根据权利要求 1 所述的折板桩挡土墙，其特征在于：相邻两前柱和该两前柱之间的后柱三者之间形成锯齿口，在每个锯齿口沿高度方向设有若干三角形隔板（3），隔板（3）同时与两边折板相连。

3. 根据权利要求 1 所述的折板桩挡土墙，其特征在于：所述基桩至少由两排构成，前排为受压桩基础（8），后排为受拉桩基础（9）。

4. 根据权利要求 3 所述的折板桩挡土墙，其特征在于：前排受压桩基础与前柱一一对应且对齐布置，后排受拉桩基础与后柱一一对应且对齐布置。

5. 根据权利要求 3 所述的折板桩挡土墙，其特征在于：前排受压桩基础和后排受拉桩基础露出端分别通过基础承台梁连接；前后两排立柱分别设置在与前排受压桩基础和后排受拉桩基础对应的基础承台梁上。

6. 根据权利要求 1 所述的折板桩挡土墙，其特征在于：在顶梁（2）之上设有上部挡土墙（1）。

7. 折板桩挡土墙，包括由前排受压桩基础（8）和后排受拉桩基础（9）构成的下部桩基础，下部桩基础嵌入坡底岩层或土层中，其特征在于：前排受压桩基础（8）和后排受拉桩基础（9）错位设置；在每根受压桩基础（8）上设有对应的前柱（4），在每根受拉桩基础（9）上设有对应的后柱（5），每根受压桩基础与对应的前柱、每根受拉桩基础与对应的后柱分别一体成型，形成一个构件；每根前柱（4）和与之相邻的左右两后柱（5）之间通过折板（6）连接，从而使前柱和后柱形成锯齿形挡土结构；折板上设有排水孔；所有前柱上端以及所有后柱上端分别通过顶梁（2）连接。

折板桩挡土墙

技术领域

[0001] 本实用新型涉及挡土墙结构改进，具体涉及高填方和挖方边坡支挡技术中的一种新型折板桩挡土墙，属于土木工程中边坡工程领域。

背景技术

[0002] 因为边坡工程支护对象是天然介质，有因地而异、条件复杂的性质，采用不同的方案效果差别很大，也是工程事故率最大一个领域。因此在整个大土木工程中处于特别重要的地位。

[0003] 边坡工程支护分挖方与填方支护两种类型的挡土墙。一般情况下，填方挡土墙比挖方挡土墙技术难度更大、成本更高，是边坡工程中最难处理的工程问题之一。随着我国建设规模增大，挖方挡土墙的数量、高度、复杂程度都越来越大，形成大量的复杂高填方边坡工程。在这种情况下，传统的填方支护方法已经不能满足工程要求，需要引入更合理的新技术。特别是对于基岩面较低，层面倾角较缓，或者倾向与边坡相反的高填方工程情况。在这种情况下，传统的支护方法都有不同程度的受到限制：桩板锚拉挡土墙由于锚拉条件不好，需要设置很长的锚杆或锚索，除工程造价太高以外，技术上往往难以实施；重力式挡土墙适用于高度 8-10 米以下边坡，高度大于 8 米时，工程成本增加很快，而且计算模型也存在问题，在高填方边坡中没有优势；悬臂桩挡土墙虽然设计方法上是完善的，但成本太高；加筋土挡墙在经济上是最佳的，但受填料施工质量影响较大，变形量也是所有挡墙中最大的，在很多情况下受到限制；双排门字形抗滑桩挡土墙除工程成本太高以外，前后桩的受力关系目前还未形成一致看法；其他类型的挡土墙在支护高度长的情况下都受到限制，没有应用的优势。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的上述不足，本实用新型的目的在于提供一种承载能力提高、造价低、对场地要求低的折板桩挡土墙。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是这样的：

[0006] 折板桩挡土墙，包括由若干基桩和基础承台梁构成的下部桩基础，基桩嵌入坡底岩层或土层中，各个基桩露出端通过基础承台梁连接。在基础承台梁上设有前后两排立柱，前排立柱由若干间隔设置的前柱构成，后排立柱由若干间隔设置的后柱构成，前柱和后柱错位设置，每根前柱和与之相邻的左右两后柱之间通过折板连接，从而使前柱和后柱形成锯齿形挡土结构。折板上设有排水孔；所有前柱上端以及所有后柱上端分别通过顶梁连接。

[0007] 相邻两前柱和该两前柱之间的后柱三者之间形成锯齿口，在每个锯齿口沿高度方向设有若干三角形隔板，隔板同时与两边折板相连。

[0008] 所述基桩至少由两排构成，前排为受压桩基础，后排为受拉桩基础。

[0009] 优选地，前排受压桩基础与前柱一一对应且对齐布置，后排受拉桩基础与后柱一一对应且对齐布置。

[0010] 根据需要，每根受压桩基础可以与对应的前柱、每根受拉桩基础可以与对应的后柱分别一体成型，形成一个构件，这时可以不设基础承台梁，以适用于挖方挡墙。

[0011] 前排受压桩基础和后排受拉桩基础露出端分别通过基础承台梁连接；前后两排立柱分别设置在与前排受压桩基础和后排受拉桩基础对应的基础承台梁上。

[0012] 本折板桩挡土墙用作挖方挡墙时，可以不设基础承台梁，从而简化为另一种结构，即包括由前排受压桩基础和后排受拉桩基础构成的下部桩基础，下部桩基础嵌入坡底岩层或土层中，前排受压桩基础和后排受拉桩基础错位设置；在每根受压桩基础上设有对应的前柱，在每根受拉桩基础上设有对应的后柱，每根受压桩基础与对应的前柱、每根受拉桩基础与对应的后柱分别一体成型，形成一个构件；每根前柱和与之相邻的左右两后柱之间通过折板连接，从而使前柱和后柱形成锯齿形挡土结构；折板上设有排水孔；所有前柱上端以及所有后柱上端分别通过顶梁连接。即该结构不设基础承台梁，前后两排立柱直接由下部对应的基桩向上延伸构成。其它结构与有基础承台梁的折板桩挡土墙相同。

[0013] 相比现有技术，本实用新型具有如下有益效果：

[0014] 1、本实用新型将传统意义上的挡土板结构与桩体巧妙连接，形成一个折板组合梁结构，使挡土板成为组合梁中的一部分，受力合理，大大提高了挡土墙的承载能力，造价明显低于传统挡土墙。

[0015] 2、基础对地基要求相对较低。因为采用桩基础，不需要像重力式那样的地基承载力。另外，桩基础受力简单，主要是受拉、压，改变了传统抗滑桩以受弯为主的状态，对地基的要求相对简单。

[0016] 3、边坡后面没有锚拉结构，填方区空敞、明确，有利于快速、大规模填方。填方碾压限制条件少，利于高质量填方。

[0017] 4、对场地地质条件依赖不大，不需要锚拉条件。对于高填方和挖方挡墙而言，在很多情况下，锚拉条件都会受到限制。这种情况包括：基岩表面距坡底有一定距离，不可能形成锚拉条件或锚拉成本太高；即使地质上有锚拉条件，但是因场地条件所限而不能用，比如锚拉区有大量房屋基础等。

[0018] 5、本实用新型结构抗弯刚度大，与传统类似挡土墙相比，变形量较小。

[0019] 6、另外，在有锚拉条件的场地，也可以使用本技术，成本比传统挡墙更低，刚度更大，变形更小。

附图说明

[0020] 图 1 为本实用新型挡土墙结构的正立面图。

[0021] 图 2 为图 1 的 3-3 剖面图。

[0022] 图 3 为图 1 的 1-1 剖面图。

[0023] 图 4 为图 1 的 2-2 剖面图。

[0024] 图中：1—上部挡土墙；2—顶梁；3—隔板；4—前柱；5—后柱；6—折板；7—基础承台梁；8—受压桩基础；9—受拉桩基础；q—边坡推力；F—边坡推力合力；H—边坡高度。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0026] 参见图 1- 图 4，本实用新型折板桩挡土墙包括三大部分：上部挡土墙、中部折板结构和下部桩基础结构。

[0027] 上部挡土墙 1 是一种高度不大的挡土墙，可以是重力式挡土墙、扶壁式挡土墙等传统挡土墙。上部挡土墙除挡土功能以外，主要有两方面的考虑：一是利用传统挡墙在一定高度上的经济优势和施工技术成熟性；二是利用上部挡土墙自重，平衡下面折板结构上的拉力。上部挡土墙可以省略，由下面折板结构向上延伸代替。

[0028] 中部折板结构由两排立柱、折板 6 和隔板 3 组成。前排立柱由若干间隔设置的前柱 4 构成，后排立柱由若干间隔设置的后柱 5 构成，前柱 4 和后柱 5 错位设置，每根前柱 4 和与之相邻的左右两后柱 5 之间通过折板 6 连接，从而使前柱和后柱形成锯齿形挡土结构，组成抗弯结构。所有前柱 4 上端以及所有后柱 5 上端分别通过顶梁 2 连接，上部挡土墙 1 设置在顶梁 2 之上。相邻两前柱和该两前柱之间的后柱三者之间形成锯齿口，在每个锯齿口沿高度方向设有若干三角形隔板 3，隔板 3 起持形与折板稳定作用（见图 2、图 3）。挡土墙受力后，前柱受压，后柱受拉，折板相当于受弯梁截面的中部介质。折板结构是本实用新型主要受力结构。

[0029] 前柱 4 与后柱 5 的截面形状不受限制，可以是矩形，也可以是圆形等。前柱 4 与后柱 5 在平面上的纵横间距根据需要计算确定，不受限制。隔板 3 在竖向上的间距根据需要确定，不受限制。折板结构中的前柱 4、后柱 5 和折板 6 形成一个或多个 V 形截面组成的受弯梁结构，柱、板都是这种受弯梁结构的一部分。折板结构一般是钢筋混凝土结构，但不受材料限制。

[0030] 下部桩基础由若干基桩和基础承台梁 7 组成，基桩嵌入坡底岩层或土层中，各个基桩露出端通过基础承台梁 7 连接，中部折板上的前后两排立柱就设置在基础承台梁 7 上。前柱 4 受压荷载通过基础承台梁 7 传给受压桩基础 8，后柱 5 受拉荷载通过基础承台梁 7 传给受拉桩基础 9，桩基础再将荷载传至地基持力层。用作挖方挡墙时，前柱直接与前部受压桩做成一体，后柱直接与后部受拉桩做成一体，此时不设基础连梁，折板、隔板采用逆作法后施工。

[0031] 受拉桩基础 9 和受压桩基础 8 截面形式不受限制，可以是矩形、圆形等截面形式。受拉桩基础 9 和受压桩基础 8 原则上与上部前柱 4、后柱 5 位置上对齐布置，当然根据需要也可以不用对齐，通过基础承台梁 7 进行受力转换。受拉桩基础 9 一般受力较大，也可多排设置，通过基础承台梁 7 或其它结构将上部结构上的荷载进行受力传递；还可以通过向挡土墙内部方向延伸基础承台梁 7，内移受拉桩基础 9，或增设受拉桩基础 9 的方式，形成挡土墙下部向内的基础平台，利用该平台上部填土自重平衡受拉桩基础 9 的受力；受拉桩基础 9 可采用预应力结构，不受限制。

[0032] 本实用新型上部挡土墙 1 通过顶梁 2、隔板 3 与中部折板结构连接，折板结构通过基础承台梁 7 与下部桩基础连接，下部桩基础嵌入坡底岩层或土层中，最终形成档土墙结构体系。基础承台梁 7 沿下部桩基础和上部柱的位置布置，也可以改变为在平面上包络下部桩基础和上部柱的板式承台梁。

[0033] 具体实施时，每根受压桩基础与对应的前柱、每根受拉桩基础与对应的后柱可以分别一体成型，从而形成一个构件，更方便施工。

[0034] 本实用新型为解决锚拉条件很差的高填方边坡支护，而提出的一种新型边坡支护

结构体系。该结构体系是在单排抗滑桩基础上进行改造形成的，将单排抗滑桩的桩位在平面上间隔错位布置，形成锯齿形分布，桩间有桩间板（折板）连接，形成带柱折板挡土结构体系。该结构体系与悬臂桩挡土墙一样，属于悬臂支挡结构体系。不同的是，悬臂结构采用带柱折板而不是单桩，也不是门字形双桩。在支护原理上也有很大区别：折板不仅是一种挡土板，它与柱连接，形成一系列 V 型组合悬臂梁—“折板带柱梁”，传统挡土墙中没有这种功能。“折板带柱梁”中前后两柱拉开距离，形成很大的抵抗力矩，内柱受拉为主，外柱受压为主，可以节约材料、降低造价、减小变形。

[0035] 本实用新型也可以用于挖方挡土墙，区别于传统抗滑桩受力原理的是，前桩主要受压，后桩主要受拉，而不是传统的以受弯为主受力状态。当用于挖方挡土墙时，通常不再设基础承台梁 7。

[0036] 以下分别以填方折板桩挡土墙和挖方折板桩挡土墙的施工过程进一步说明本结构。

[0037] 填方折板桩挡土墙施工过程如下：

[0038] 1）首先在坡底进行受拉桩基础 9 和受压桩基础 8 施工。该桩基础不受成孔方式、材料和类型限制，也不受施工方式的限制；

[0039] 2）施工基础承台梁 7；

[0040] 3）从下至上施工折板结构，包括：前柱 4、后柱 5、隔板 3、顶梁 2；

[0041] 4）按传统方法施工滤水层和排水孔，挡墙面排水孔按需要设置在折板 6 上；

[0042] 5）挡墙后土体回填碾压，填土高度至顶梁 2 以下位置；

[0043] 6）按传统方法施工上部挡土墙，并进行上部挡墙后土体回填碾压。

[0044] 挖方折板桩挡土墙施工过程如下：

[0045] 场地对挖方有限制时，可不设计上部重力式挡墙。施工顺序是：

[0046] 1)在受拉桩基础 9 和受压桩基础 8 处成孔，前柱 4 与受压桩基础 8、后柱 5 与受拉桩基础 9 做成一体，分段按计算配筋；

[0047] 2）施工顶梁 2 和上部隔板 3；

[0048] 3）按逆作法从上至下开挖，开挖一段施工一段折板 6，并按设计间距施工隔板 3。折板 6、隔板 3 与前柱 4、后柱 5 之间可以通过预留钢筋或植筋的方法连接；施工折板 6 的同时，按传统方法施工滤水层和排水孔；

[0049] 4)挖方挡墙不设基础承台梁 7，边坡开挖至设计标高时，将柱间折板施工至设计标高以下一定深度，有嵌固作用即可。一般在挡墙底部设计标高以下一定位置，还要设置隔板 3，起基础承台梁 7 的作用。

[0050] 需要说明的是，本实用新型结构体系需按国家相关规范设计计算。设计时，根据边坡高度、地质条件、地面荷载等，调整桩、柱纵横间距结构尺寸、材料用量等其它参数，力图达到安全和经济的目的。

[0051] 还需要说明的是，本实用新型与具体使用材料无关，可以是钢筋混凝土，也可以是劲性金属材料等。本实用新型也不受施工方法的限制，可以是普通钢筋混凝土结构，也可以是预应力钢筋混凝土等等。本实用新型也可以用于带锚拉的结构体系，有造价更低，变形更小的优势。

[0052] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制，尽管参

照较佳实施例对本实用新型进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围。

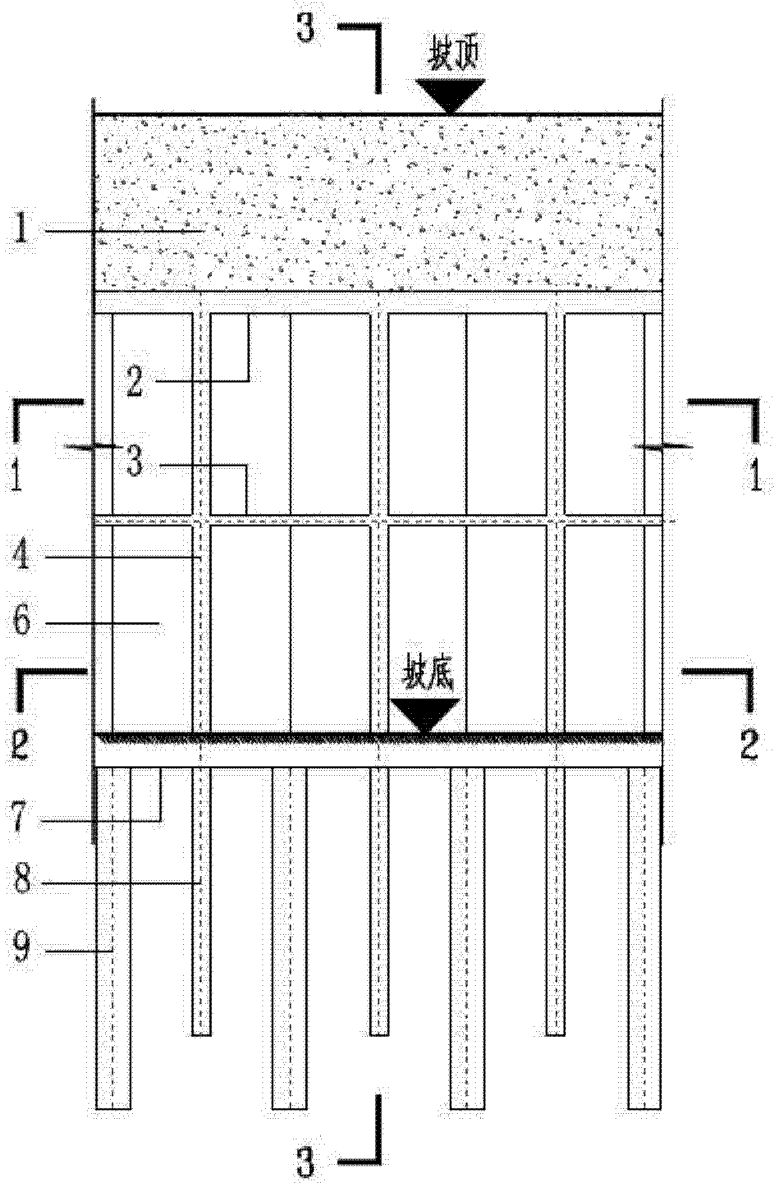


图 1

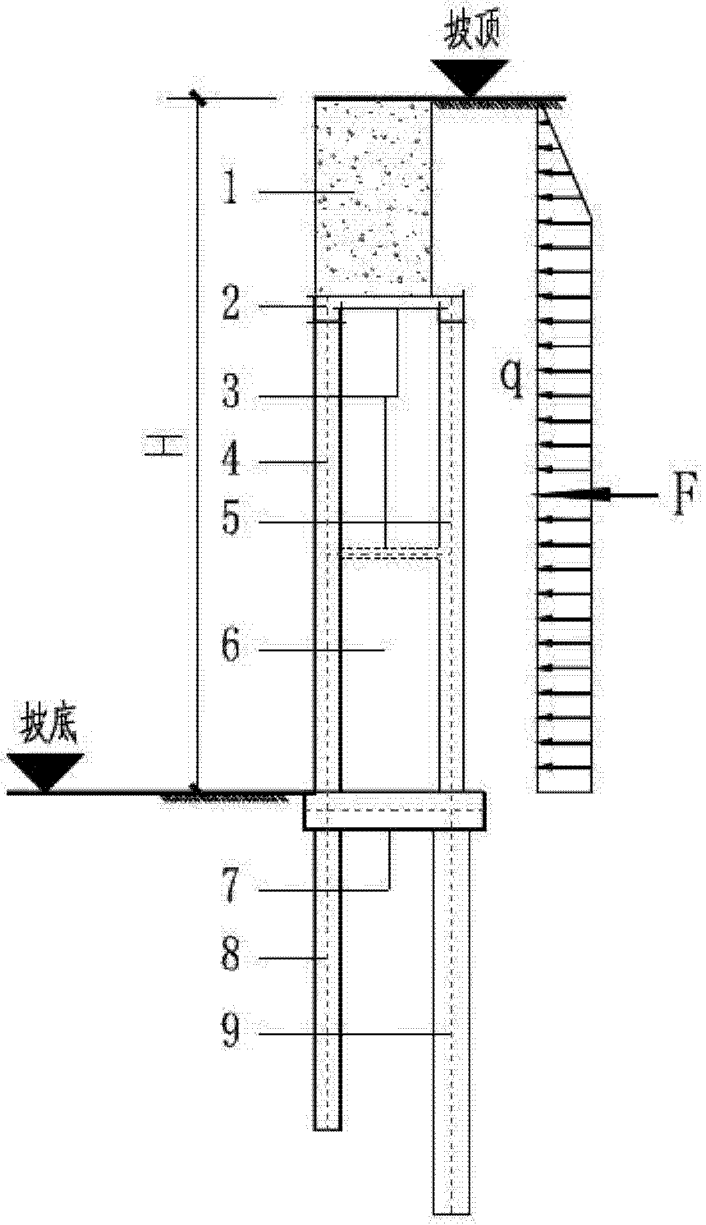


图 2

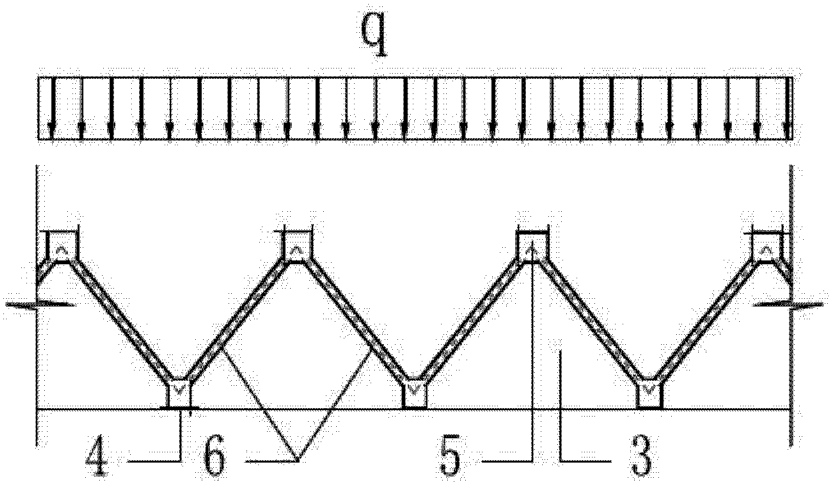


图 3

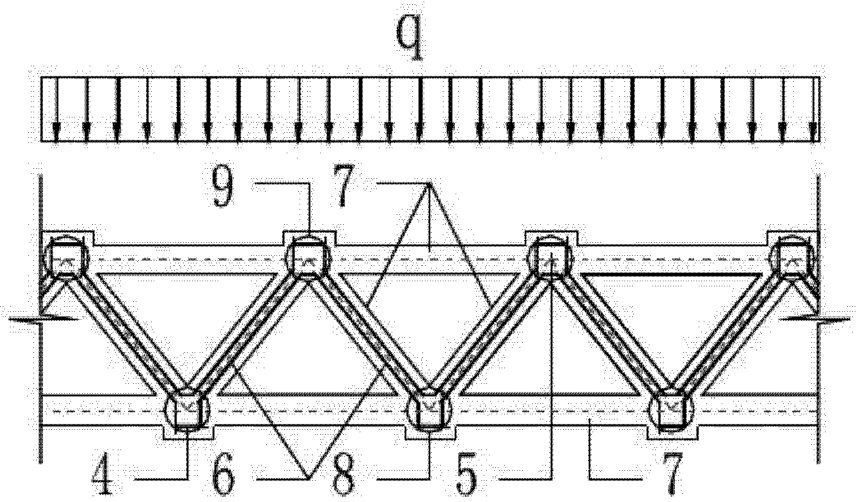


图 4