

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102635118 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 15

(21) 申请号 201210082210. 0

(22) 申请日 2012. 03. 26

(71) 申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 张明聚 杜永骁

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 刘萍

(51) Int. Cl.

E02D 17/04 (2006. 01)

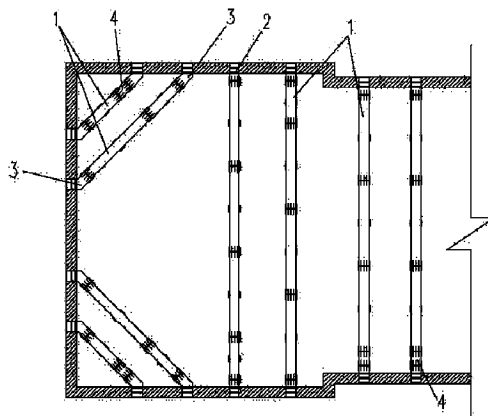
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构

(57) 摘要

本发明涉及一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构。该种支撑用方钢管与混凝土的组合结构代替钢筋混凝土结构,能够充分发挥钢材和混凝土的性能,稳定性、强度、刚度优于钢筋混凝土支撑,并且采用预制标准套件现场拼装,可多次重复利用。预制标准套件端部采用端封板封闭,使内部的混凝土处于三维受力状态,强度得到提高。端封板在方钢管上设有支承肋,改善了标准套件端部的受力条件,以保证套件之间的连接强度,并防止法兰板有过大的变形。方钢管内的混凝土可采用轻质混凝土,以减轻支撑的自重。本发明的方钢管混凝土支撑结构合理,工作性能好,可重复利用,具有重要的工程应用价值和很好的应用前景。



1. 一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构,其特征在于:有4种不同类型的套件,包括标准套件(1)、直撑与冠梁连接套件(2)、斜撑与冠梁连接套件(3)、短接套件(4);所述的标准套件(1)是两端是用端封板(8)封闭的内部填充有混凝土(12)的方钢管(11),端封板(8)四边留有预留螺栓孔(10)的法兰板(7);所述的短接套件(4)结构与标准套件(1)相同,长度小于标准套件(1)的长度;所述的直撑与冠梁连接套件(2)是两端用端封板(8)封闭的内部填充有混凝土(12)的方钢管(11),远离冠梁一端的端封板(8)四边留有预留螺栓孔(10)的法兰板(7),该套件在靠近冠梁一端留有若干个孔洞(13),孔洞垂直支撑轴线设置且与冠梁轴线平行,孔洞用于贯穿冠梁内的钢筋;所述的斜撑与冠梁连接套件(3)是两端用端封板(8)封闭的内部填充有混凝土(12)的方钢管(11),该套件呈V字型,夹角为 135° ,远离冠梁一端的端封板(8)四边留有预留螺栓孔(10)的法兰板(7),该套件在靠近冠梁一端留有若干个孔洞(13),孔洞垂直支撑轴线设置且与冠梁轴线平行,孔洞用于贯穿冠梁内的钢筋。

2. 根据权利要求1所述的一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构,其特征在于:基坑布置直撑时需首先用直撑与冠梁连接套件(2)与基坑两侧冠梁连接,然后在安装好的直撑与冠梁连接套件(2)之间连接安装标准套件(1)和短接套件(4);基坑布置斜撑时需首先用斜撑与冠梁连接套件(3)与基坑相邻两侧冠梁连接,然后在安装好的斜撑与冠梁连接套件(3)之间连接安装标准套件(1)和短接套件(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构,其特征在于方钢管(11)与法兰板(7)之间焊接有支撑肋(9),支撑肋(9)为一梯形钢板。

4. 根据权利要求1所述的一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构,其特征在于:标准套件的长度为 $3\text{m} \sim 9\text{m}$ 。

一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于深基坑或竖井围护结构内支撑的方钢管混凝土支撑。

背景技术

[0002] 当前我国城市轨道交通建设发展迅速,由于轨道交通线路车站多从市中心穿越,为实现各条线路之间的换乘,车站越建越深,而且后建车站紧邻已建地铁车站、区间隧道和建筑物而建造的情况屡见不鲜,施工中需要严格控制变形。修建地铁的工法主要有明挖法、暗挖法或盾构法,明挖地铁车站基坑、暗挖法竖井、盾构始发或吊出井等常采用内撑式围护结构。为了有效控制变形,内支撑体系很多采用钢筋混凝土支撑。钢筋混凝土支撑采用现场浇注方法成型,具有刚度大,变形小的显著优点,但该种支撑待基坑回填时,被废弃在地层中永久占用地下空间并造成材料浪费,如需拆除,也费工费力,不能重复利用。本发明提出的方钢管混凝土支撑既有与钢筋混凝土支撑相同的刚度,又可以重复利用,节约材料,降低工程成本。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种刚度大、可重复利用、节约材料,用作基坑或竖井围护结构体系中内支撑的方钢管混凝土支撑。

[0004] 本发明采用的技术方案如下:

[0005] 一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑,包括不同的方钢管混凝土支撑套件,螺栓若干。所述的方钢管混凝土支撑套件包括标准套件、短接套件、直撑与冠梁连接套件、斜撑与冠梁连接套件。套件间互相连接以满足基坑内支撑拼接需要;方钢管混凝土支撑套件由方钢管,混凝土,端封板和支撑肋构成;所述的方钢管混凝土是由方钢管和混凝土的组合,为减轻自重,混凝土可采用轻质混凝土,按《轻集料混凝土规程》JGJ51-2002 规定,用轻粗骨料,粗砂,轻砂,水泥和水配制而成,干表观密度不大于 $1950\text{kg}/\text{m}^3$,强度等级为 LC30 以上。方钢管截面尺寸按《钢管混凝土结构设计与施工规程》规定,钢管边长与壁厚之间的比例限制在 20 ~ 85 之间。方钢管混凝土支撑的截面尺寸依照《钢管混凝土结构设计与施工规程》和《混凝土结构设计规范》,并满足方钢管混凝土支撑的刚度不小于现有钢筋混凝土支撑刚度的要求确定,同时满足基坑内支撑抗弯、抗压强度及横向稳定性要求。标准套件的方钢管两端是用端封板封闭的,内部的混凝土处于三维受力状态,由于受到三向约束,其强度会得到提高。端封板四边留有法兰板。短接套件结构与标准套件相同。与冠梁连接套件的靠近冠梁的一端设端封板但不留法兰板,并在靠近冠梁一侧留有若干个孔洞,孔洞用于贯穿冠梁内钢筋,与冠梁整体浇筑,以保证冠梁与方钢管混凝土支撑牢固连接,有较好的整体性,并保证节点受力的连续、均匀。法兰板上有螺栓孔,螺栓孔排列在支撑肋之间,支撑套件之间的连接就是通过端封板上法兰板用螺栓依次连接,形成连续完整的支撑。所述的支撑肋焊接在钢管与法兰板上,支撑肋为梯形钢板,支撑肋的厚度不小于方钢管和法兰板的厚度。在端封板与方钢管上设支撑肋,改善了标准套件端部的受力条件,以保证套件之间的连

接强度,并防止法兰板有过大的变形。

[0006] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于支撑为方钢管与混凝土的结合。

[0007] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于有 4 种不同类型的套件,以满足不同开挖宽度的基坑内支撑拼接。

[0008] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于标准套件和短接套件的钢管是用端封板封闭的,两端的端封板四边留有法兰板,端封板的法兰板上有螺栓孔。

[0009] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于直撑与冠梁连接套件和斜撑与冠梁连接套件的钢管是用端封板封闭的,靠近基坑一端的端封板四边留有法兰板,法兰板上有螺栓,靠近冠梁一端的端封板不设法兰板。

[0010] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于直撑与冠梁连接套件和斜撑与冠梁连接套件的靠近冠梁的一侧留有若干个孔洞,孔洞垂直支撑轴线设置,放置后与冠梁轴线平行,其中内外两侧孔洞贯穿冠梁两侧钢筋,中间孔洞布置加强钢筋,与冠梁整体浇筑。

[0011] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于斜撑与冠梁连接套件呈 V 字型,夹角为 135° ,由于其对称性,可满足基坑内各直角拐角处斜撑与冠梁的连接。

[0012] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于:基坑布置直撑时需首先用直撑与冠梁连接套件与基坑两侧冠梁连接,然后在安装好的直撑与冠梁连接套件之间连接安装标准套件和短接套件。基坑布置斜撑时需首先用斜撑与冠梁连接套件与基坑相邻两侧冠梁连接,然后在安装好的斜撑与冠梁连接套件之间连接安装标准套件和短接套件。

[0013] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于斜撑与冠梁连接套件的靠近冠梁的一侧留有若干个孔洞,孔洞垂直支撑轴线设置,放置后与冠梁轴线平行,其中内外两侧孔洞贯穿冠梁两侧钢筋,中间孔洞布置加强钢筋,与冠梁整体浇筑。

[0014] 所述的基坑支护用的方钢管混凝土支撑,其特征在于钢管与法兰板之间有斜向支撑肋。

[0015] 上述的一种用于基坑支护用的方钢管混凝土支撑的施工方法为:

[0016] 第一步:根据设计图纸测量放样,确定方钢管混凝土支撑的平面位置以及与冠梁连接套件和冠梁的位置关系。

[0017] 第二步:浇筑冠梁之前,将直撑与冠梁连接套件和斜撑与冠梁连接套件通过冠梁模板上预留的洞口嵌入冠梁的模板内,并通过套件上预留洞口贯穿冠梁内的钢筋,并对套件加设固定设备,保证其不产生倾斜和位移。

[0018] 第三步:浇筑冠梁,使冠梁和与冠梁连接套件形成整体。

[0019] 第四步:架设方钢管混凝土支撑标准套件和短接套件。

[0020] 有益效果

[0021] 本发明用于基坑支护的方钢管混凝土支撑整体性好,支撑之间通过端封板用螺栓连接成整体,保证了结构的整体性;方钢管混凝土支撑为工厂预制的套件,便于吊装搬运,并且可重复利用;方钢管内部的混凝土处于封闭状态,受力时变形受到方钢管及端封板的约束,具有良好的抗弯、抗压性能;与冠梁连接套件与冠梁整体浇注,并在内部贯穿冠梁受力钢筋,与冠梁形成整体,提高受力性能。

[0022] 方钢管混凝土支撑内部表面被混凝土充填隔绝与外界的接触,不会受到腐蚀或锈蚀,外部构造简单,表面平滑,方便除锈防锈,可以重复多次使用,降低材料消耗,节能环保,节约成本。

附图说明

- [0023] 图 1、地铁车站基坑支护结构示意图
[0024] 图 2、方钢管混凝土支撑标准套件示意图
[0025] 图 3、方钢管混凝土支撑标准套件截面示意图
[0026] 图 4、方钢管混凝土支撑短接套件示意图
[0027] 图 5、方钢管混凝土支撑直撑与冠梁连接套件截面示意图
[0028] 图 6、方钢管混凝土支撑斜撑与冠梁连接套件示意图
[0029] 图 7、方钢管混凝土支撑斜撑与冠梁连接套件截面示意图
[0030] 图中:1 标准套件 2 直撑与冠梁连接套件 3 斜撑与冠梁连接套件 4 短接套件
5 冠梁内钢筋 6 冠梁内混凝土 7 法兰板 8 端封板 9 支撑肋 10 螺栓孔 11 方钢管
12 方钢管支撑内混凝土 13 与冠梁连接套件预留孔洞

具体实施方式

[0031] 一种基坑支护用的方钢管混凝土支撑结构,其特征在于:有 4 种不同类型的套件,包括标准套件 1、直撑与冠梁连接套件 2、斜撑与冠梁连接套件 3、短接套件 4;所述的标准套件 1 是两端是用端封板 8 封闭的内部填充有混凝土 12 的方钢管 11,端封板 8 四边留有预留螺栓孔 10 的法兰板 7;所述的短接套件 4 结构与标准套件 1 相同,长度小于标准套件 1 的长度;所述的直撑与冠梁连接套件 2 是两端用端封板 8 封闭的内部填充有混凝土 12 的方钢管 11,远离冠梁一端的端封板 8 四边留有预留螺栓孔 10 的法兰板 7,该套件在靠近冠梁一端留有若干个孔洞 13,孔洞垂直支撑轴线设置且与冠梁轴线平行,孔洞用于贯穿冠梁内的钢筋;所述的斜撑与冠梁连接套件 3 是两端用端封板 8 封闭的内部填充有混凝土 12 的方钢管 11,该套件呈 V 字型,夹角为 135° ,远离冠梁一端的端封板 8 四边留有预留螺栓孔 10 的法兰板 7,该套件在靠近冠梁一端留有若干个孔洞 13,孔洞垂直支撑轴线设置且与冠梁轴线平行,孔洞用于贯穿冠梁内的钢筋。

[0032] 基坑布置直撑时需首先用直撑与冠梁连接套件 2 与基坑两侧冠梁连接,然后在安装好的直撑与冠梁连接套件 2 之间连接安装标准套件 1 和短接套件 4;基坑布置斜撑时需首先用斜撑与冠梁连接套件 3 与基坑相邻两侧冠梁连接,然后在安装好的斜撑与冠梁连接套件 3 之间连接安装标准套件 1 和短接套件 4。

[0033] 进一步,其特征在于方钢管 11 与法兰板 7 之间焊接有支撑肋 9,支撑肋 9 为一梯形钢板。

[0034] 进一步,标准套件的长度为 3m ~ 9m。

[0035] 下面通过一个地铁车站基坑实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体说明。基坑中部标准段开挖宽度是 20m,端部扩大段开挖宽度为 22m。其中本例中根据基坑宽度要求标准套件分为长度为 3m、6m 两种规格,短接套件长度为 1m,直撑与冠梁连接套件伸出冠梁壁 0.5m。

[0036] 图 1 ~ 7 所示, 本发明提供一种基坑支护用的方钢管混凝土直撑, 是一种可以在地铁车站基坑工程中提供内支撑的构件。如图 1 所示方钢管混凝土支撑包括标准套件、直撑与冠梁连接套件、斜撑与冠梁连接套件、短接套件。所述的标准套件如图 2 和图 3 所示, 长度分为 3m、6m 两种规格, 方钢管内填充混凝土, 钢管两端是用端封板封闭的, 端封板四边留有法兰板, 法兰板上有螺栓孔。所述的短接套件如图 4 所示, 长度为 1m, 结构与标准套件相同。所述的直撑与冠梁连接套件如图 5 所示, 截面尺寸与标准套件相同, 方钢管内填充混凝土, 钢管两端是用端封板封闭的, 靠近基坑一端的端封板四边留有法兰板, 法兰板上有螺栓孔, 靠近冠梁一端的端封板不设有法兰板, 靠近冠梁的一侧留有若干个孔洞, 孔洞与冠梁平行, 其中内外两侧孔洞贯穿冠梁两侧钢筋, 中间孔洞布置加强钢筋, 与冠梁整体浇筑。所述的斜撑与冠梁连接套件如图 6 和图 7 所示, 呈 V 字型, 夹角为 135° , 截面尺寸与标准套件相同, 方钢管内填充混凝土, 钢管两端是用端封板封闭的, 靠近基坑一端的端封板四边留有法兰板, 法兰板上有螺栓孔, 靠近冠梁一端的端封板不设有法兰板, 靠近冠梁的一侧留有若干个孔洞, 孔洞与冠梁平行, 用于浇筑冠梁时贯穿冠梁内钢筋。各图中法兰板上设有螺栓孔, 每两段的方钢管混凝土直撑套件的端封板对齐, 用螺栓穿过螺栓孔把支撑依次连接形成一根完整的直撑结构。支撑肋焊接在方钢管与法兰板上。

[0037] 上述钢管混凝土支撑的具体施工方法为:

[0038] 第一步: 根据设计图纸测量放样, 确定方钢管混凝土支撑的平面位置以及与冠梁连接套件和冠梁的位置关系。

[0039] 第二步: 搭建好冠梁模板后, 在支撑与冠梁连接处将直撑与冠梁连接套件和斜撑与冠梁连接套件通过冠梁模板上预留的洞口嵌入冠梁的模板内。并通过套件上预留的内外两侧洞口贯穿冠梁内的钢筋, 通过中间孔洞布置加强钢筋并对套件加设固定设备, 保证其不产生倾斜和位移。

[0040] 第三步: 安装冠梁内钢筋, 对已嵌入冠梁模板内的连接套件通过套件上靠近冠梁一侧预留洞口 (尺寸与钢管支撑截面相同) 贯穿冠梁内的钢筋, 并对套件加设固定设备, 保证其不产生倾斜和位移。

[0041] 第四步: 混凝土浇筑冠梁, 使冠梁和连接套件形成整体。

[0042] 第五步: 直撑与冠梁连接套件间安装标准套件, 在斜撑与冠梁连接套件间安装标准套件和短接套件, 把各段方钢管混凝土的端封板通过螺栓依次连接, 形成一完整的结构。

[0043] 以上是本发明的一个典型实施例, 本发明的实施不限于此。

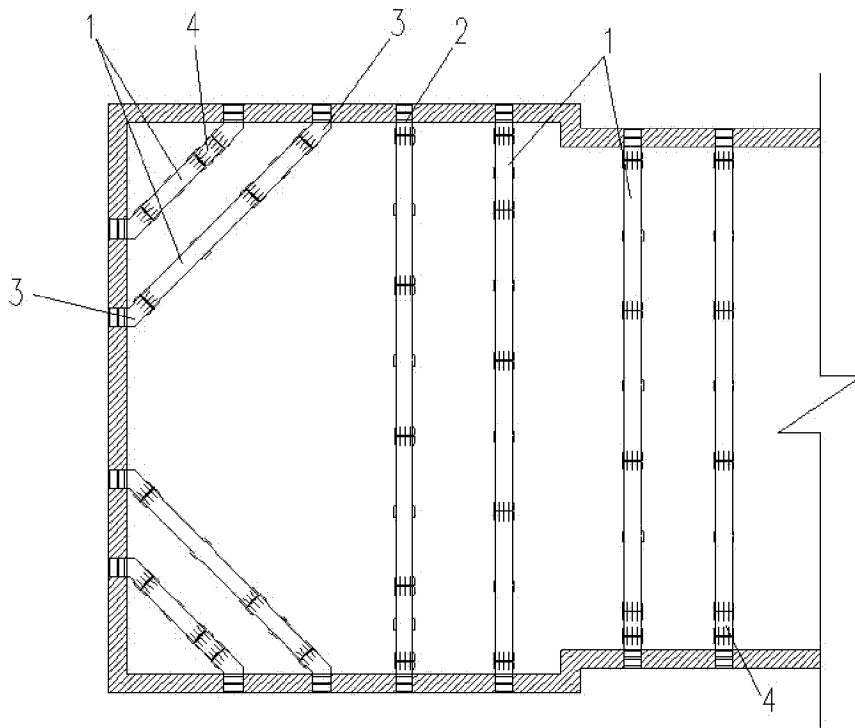


图 1

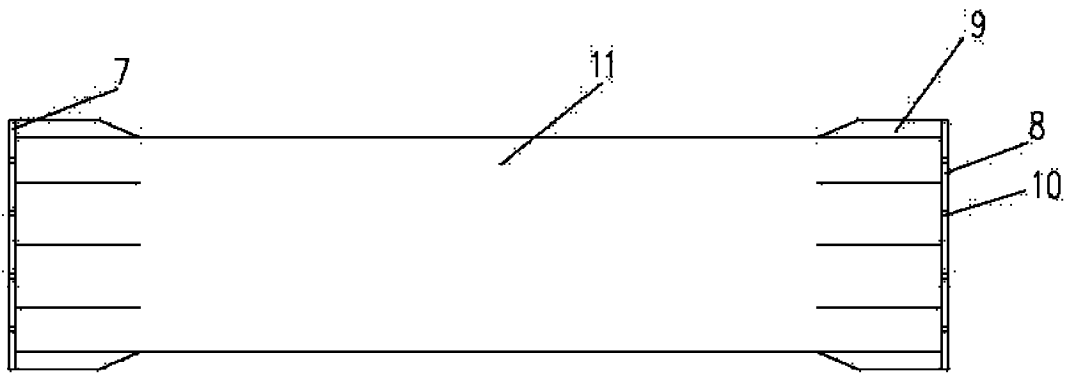


图 2

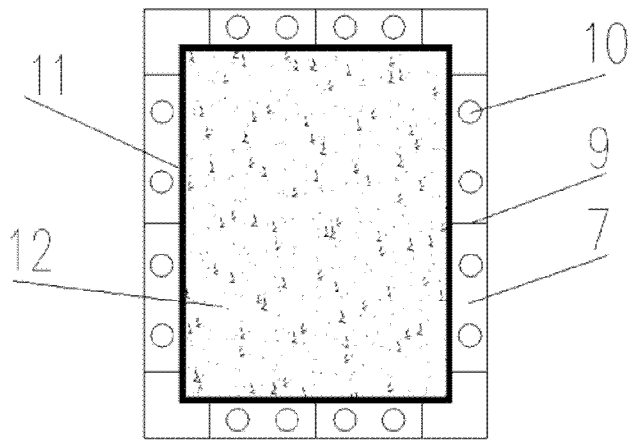


图 3

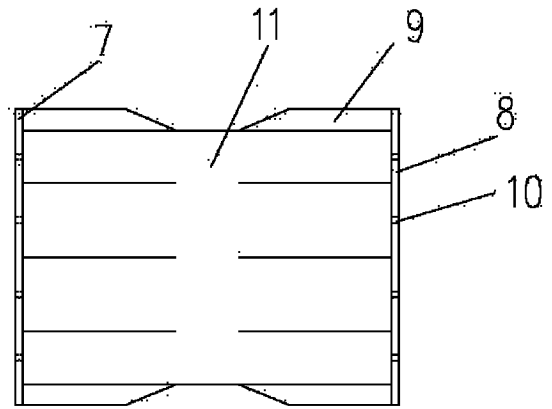


图 4

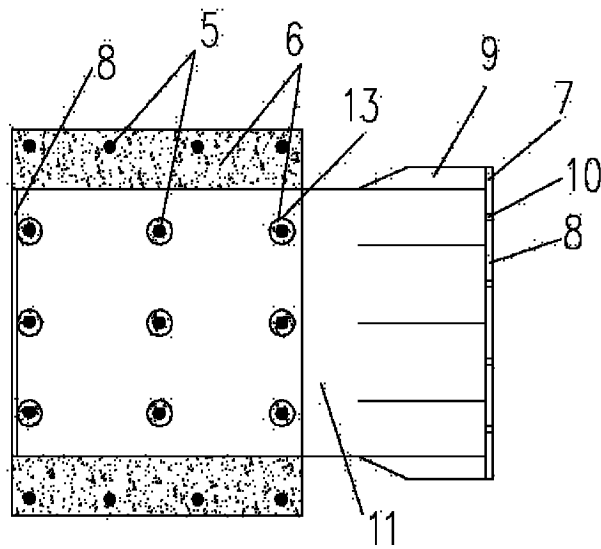


图 5

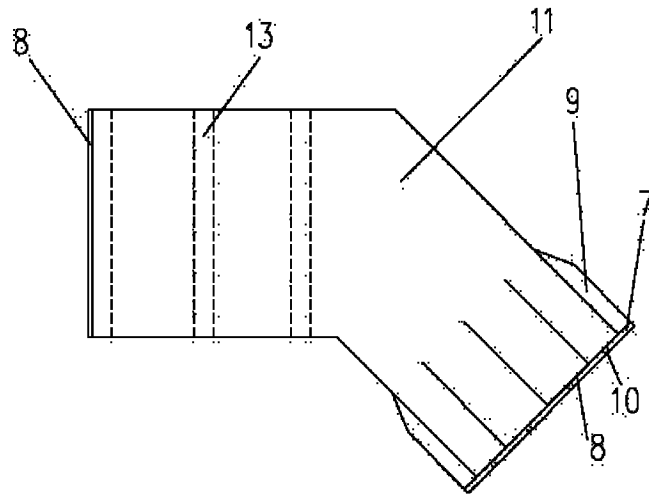


图 6

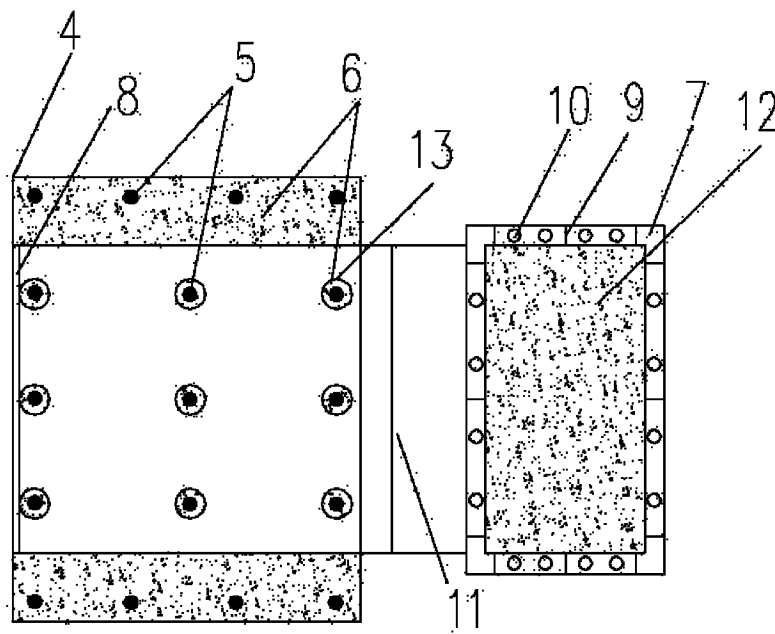


图 7