



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101280564 B

(45) 授权公告日 2010.06.09

(21) 申请号 200810302055.2

(22) 申请日 2008.06.06

(73) 专利权人 北京建工集团有限责任公司
地址 100055 北京市宣武区广莲路1号
专利权人 北京六建集团公司

(72) 发明人 胡裕新 汪亚冬 刘爱玲 于大海
王华萍

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所 11004

代理人 朱丽岩 白云

(51) Int. Cl.

E02D 5/76 (2006.01)

E02D 5/20 (2006.01)

E02D 17/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101050632 A, 2007.10.10, 全文.

RU 2254417 C1, 2005.06.20, 全文.

CN 1563605 A, 2005.01.12, 全文.

审查员 孙丽艳

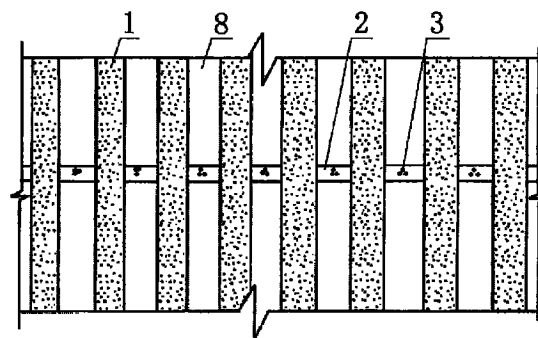
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构及其施工方法

(57) 摘要

一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构及其施工方法,在护坡桩的桩间部位向桩间土内固定有预应力锚杆,基坑侧壁上还布置有横向的混凝土腰梁,该混凝土腰梁位于混凝土护坡桩的桩间,并与预应力锚杆浇注连接,其外侧面与混凝土护坡桩的桩身外皮平齐,内侧面靠近混凝土护坡桩的桩身内端,其内部靠近外侧面处分布有钢筋网片,钢筋网片包覆在这排混凝土护坡桩的桩身外侧,并与桩间的预应力锚杆的锚板连接,预应力锚杆自基坑侧壁锚入桩间土内,其锚头位于这排混凝土护坡桩外侧连接面的内侧。改变了型钢腰梁以及预应力锚头突出桩身的状况,可以减少基坑的开挖量,无需采用吊装型钢腰梁的吊装设备,大大缩短了施工时间,简化了施工步骤,降低了施工成本。



1. 一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构,在基坑侧壁内有一排间隔设置的护坡桩(1),在护坡桩的桩间部位向桩间土(8)内伸入固定有预应力锚杆(3),基坑侧壁上还布置有横向的腰梁,其特征在于:上述腰梁是混凝土腰梁(2),该混凝土腰梁(2)位于混凝土护坡桩(1)的桩间,并与预应力锚杆(3)浇注连接,混凝土腰梁(2)的外侧面与混凝土护坡桩(1)的桩身外皮平齐,混凝土腰梁的内侧面靠近混凝土护坡桩的桩身内端,混凝土腰梁内部靠近外侧面处分布有钢筋网片,上述钢筋网片包覆在这排混凝土护坡桩(1)的桩身外侧,并与桩间的预应力锚杆(3)的锚板(5)连接,上述预应力锚杆(3)自基坑侧壁锚入桩间土(8)内,其锚头(4)位于这排混凝土护坡桩(1)外侧连接面的内侧,即,不突出于基坑侧壁。

2. 根据权利要求1所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构,其特征在于:上述钢筋网片由通长横筋(6)和通长纵筋(7)交叉连接而成,通长横筋(6)绕过混凝土护坡桩(1)、位于锚板内侧。

3. 根据权利要求1或2所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构,其特征在于:上述混凝土腰梁(2)在锚板左右两边对称分布架立筋(10)和抗剪箍筋(9),所述架立筋(10)有四根,位于抗剪箍筋(9)的四个边角处,上述抗剪箍筋(9)与腰梁纵向成 45° 角,架立筋(10)与腰梁纵向成 22.5° 角。

4. 根据权利要求1或2所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构,其特征在于:上述预应力锚杆(3)是预应力钢绞线、实心锚杆、中空自进式锚杆、中空涨壳式锚杆或中空注浆锚杆。

5. 根据权利要求1或2所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构,其特征在于:上述护坡桩是沉管灌注护坡桩、搅拌护坡桩、挖孔护坡桩或机械成孔护坡桩。

6. 一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构的施工方法,其特征在于施工步骤为:

步骤1、在预定的基坑侧壁内侧位置间隔施工一排混凝土护坡桩;

步骤2、在预定的基坑位置进行挖土施工,开挖至预应力锚杆的位置;

步骤3、在桩间进行预应力锚杆成孔施工,注浆前,将预应力锚杆贯穿腰梁的一段涂抹润滑剂,并套上套管,然后进行预应力锚杆注浆施工,注浆注到套管处;

步骤4、将预应力锚杆部位的桩间土体清挖剔除干净,将两侧护坡桩的桩身和剔除的桩间土体(12)清理干净;

步骤5、将预应力锚杆注浆口以外至桩外侧一段涂有润滑剂、套有套管的预应力钢绞线,套入锚板5,锚板固定位置在护坡桩外侧连接面的内侧100mm;

步骤6、在锚板外面绑扎钢筋网片,布置混凝土腰梁中的钢筋;

步骤7、支设混凝土腰梁的外模板和侧模板,外模板正中开洞,形成盒子模板(11),将中间带孔的锚板固定在盒子模板内;

步骤8、浇筑混凝土;

步骤9、待混凝土达到设计强度后,拆除腰梁侧模板及盒子模板,清理腰梁以外部分的预应力钢绞线,安装锚具张拉预应力钢绞线;

步骤10、完成混凝土腰梁,进行下一步基坑挖土作业。

7. 根据权利要求6所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构的施工方法,其特征在于:上述步骤4中,剔除的桩间土体的高度300mm,底部切平,上部切成斜坡形。

8. 根据权利要求6所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构的施工方法,其特征在于:上

述步骤 6 中,上述混凝土腰梁的钢筋包括在锚板左右两侧抗冲切暗柱的四根抗剪箍筋,抗剪箍筋与混凝土腰梁成 45° 角,在抗剪箍筋四个角点各配一根架立筋,架立筋与混凝土腰梁成 22.5° 角。

9. 根据权利要求 6 所述的基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构的施工方法,其特征在于:上述步骤 7 中,上述混凝土腰梁侧模利用外侧尚在开挖的基槽土作支顶,混凝土腰梁的截面尺寸不小于 300×500 。

基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑工程基坑支护结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 在地基工程中,传统的深基坑支护常常采用桩锚护壁结构,在护坡桩之间的桩间土中作若干道预应力锚杆,通过水平型钢腰梁将预应力锚杆与护坡桩锚固在一起。其缺陷是,当工程建筑物以桩身作为结构外边线时,突出桩身的型钢腰梁以及预应力锚头就必须拆除。而此时,若已施工完成的结构尚未形成对护坡桩的对顶卸荷,贸然拆除型钢腰梁就会影响施工安全,为了防止工程事故发生,常常耽误工期。同时,型钢腰梁以及预应力锚头突出在桩身外,占用了大块的基坑空间,使得基坑的开挖量很大,这既增加了施工的时间,又增加了施工的成本,浪费了大量的材料。此外,传统的型钢腰梁需要采用吊装设备来吊装,这也增加了施工的时间和繁琐度。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构及其施工方法,要解决在桩锚护壁结构中,拆除型钢腰梁会影响施工安全、耽误工期的技术问题;并解决传统的建筑工程基坑支护结构施工时间过长,浪费材料过多,施工复杂,施工成本过高的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构,在基坑侧壁内有一排间隔设置的护坡桩,在护坡桩的桩间部位向桩间土内伸入固定有预应力锚杆,基坑侧壁上还布置有横向的腰梁,其特征在于:上述腰梁是混凝土腰梁,该混凝土腰梁位于混凝土护坡桩的桩间,并与预应力锚杆浇注连接,混凝土腰梁的外侧面与混凝土护坡桩的桩身外皮平齐,混凝土腰梁的内侧面靠近混凝土护坡桩的桩身内端,混凝土腰梁内部靠近外侧面处分布有钢筋网片,上述钢筋网片包覆在这排混凝土护坡桩的桩身外侧,并与桩间的预应力锚杆的锚板连接,上述预应力锚杆自基坑侧壁锚入桩间土内,其锚头位于这排混凝土护坡桩外侧连接面的内侧,即,不突出于基坑侧壁。

[0006] 一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构的施工方法,其特征在于施工步骤为:

[0007] 步骤 1、在预定的基坑侧壁内侧位置间隔施工一排混凝土护坡桩。

[0008] 步骤 2、在预定的基坑位置进行挖土施工,开挖至预应力锚杆的位置。

[0009] 步骤 3、在桩间进行预应力锚杆成孔施工,注浆前,将预应力锚杆贯穿腰梁的一段涂抹润滑剂,并套上套管,然后进行预应力锚杆注浆施工,注浆以注到套管处为宜。

[0010] 步骤 4、将预应力锚杆部位的桩间土体开挖剔除干净,将两侧护坡桩的桩身和剔除的桩间土体清理干净。

[0011] 步骤 5、将预应力锚杆注浆口以外至桩外侧一段涂有润滑剂、套有套管的预应力钢绞线,套入锚板 5,锚板固定位置在护坡桩外侧连接面的内侧 100mm。

[0012] 步骤 6、在锚板外面绑扎钢筋网片,布置混凝土腰梁中的钢筋。

[0013] 步骤 7、支设混凝土腰梁的外模板和侧模板,外模板正中开洞,形成盒子模板,将中间带孔的锚板固定在盒子模板内。

[0014] 步骤 8、浇筑混凝土。

[0015] 步骤 9、待混凝土达到设计强度后,拆除腰梁侧模板及盒子模板,清理腰梁以外部分的预应力钢绞线,安装锚具张拉预应力钢绞线。

[0016] 步骤 10、完成混凝土腰梁,进行下一步基坑挖土作业。

[0017] 作为本发明进一步优选的技术方案:

[0018] 上述钢筋网片可以由通长横筋和通长纵筋交叉连接而成,通长横筋绕过混凝土护坡桩、位于锚板内侧。

[0019] 上述混凝土腰梁可以在锚板左右两边对称分布架立筋和抗剪箍筋,所述架立筋有四根,位于抗剪箍筋的四个边角处,上述抗剪箍筋与腰梁纵向成 45° 角,架立筋与腰梁纵向成 22.5° 角。

[0020] 上述预应力锚杆可以是预应力钢绞线、实心锚杆、中空自进式锚杆、中空涨壳式锚杆或中空注浆锚杆。

[0021] 上述护坡桩可以是钢筋混凝土护坡桩、沉管灌注护坡桩、搅拌护坡桩、挖孔护坡桩或机械成孔护坡桩。

[0022] 上述步骤 4 中,剔除的桩间土体的高度 300mm,底部切平,上部切成斜坡形。

[0023] 上述步骤 6 中,上述混凝土腰梁的钢筋包括在锚板左右两侧抗冲切暗柱的四根抗剪箍筋,抗剪箍筋与混凝土腰梁成 45° 角,在抗剪箍筋四个角点各配一根架立筋,架立筋与混凝土腰梁成 22.5° 角。

[0024] 上述步骤 7 中,上述混凝土腰梁侧模利用外侧尚在开挖的基槽土作支顶,混凝土腰梁的截面尺寸不小于 300×500 。

[0025] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果:

[0026] 本发明不使用型钢腰梁,采用在混凝土护坡桩间隙浇筑混凝土腰梁的结构,混凝土腰梁内适当配置钢筋,将预应力锚杆锚固在混凝土腰梁内,利用混凝土腰梁中处于混凝土冲切破坏面两侧钢筋的抗拉能力及混凝土的抗剪能力,将预应力钢绞线的锚固力转移到桩身上。

[0027] 本发明是一种处理费用低廉,安全可靠、简便易行的腰梁施工技术,与常规水平型钢腰梁相比,其优点如下:

[0028] 1、混凝土腰梁外表面与混凝土护坡桩桩身平齐,改变了型钢腰梁以及预应力锚头突出桩身的状况,使基坑支护自始至终保持稳定。

[0029] 2、由于无需考虑型钢腰梁以及预应力锚头突出桩身的所占用的基坑空间,可以减少基坑的开挖量,同时不再使用型钢腰梁,无需采用吊装型钢腰梁的吊装设备,这都大大缩短了施工时间,简化了施工步骤,降低了施工成本。

[0030] 3、采用本发明,在与型钢腰梁强度相等的情况下,施工混凝土腰梁部分所用材料费用仅为传统施工方法的 30 ~ 40%。

[0031] 4、混凝土腰梁强度增长基本与预应力锚杆同步,不会延长施工周期。

[0032] 5、混凝土腰梁施工方法更简单、实用。

附图说明

- [0033] 下面结合附图对本发明作进一步详细的说明。
- [0034] 图 1 是本发明实施例一的立面结构示意图。
- [0035] 图 2 是本发明实施例一的水平剖面结构示意图。
- [0036] 图 3 是本发明配置抗冲切箍筋和架立筋的示意图。
- [0037] 图 4 是图 3 中 A-A 剖面的示意图。
- [0038] 图 5 是本发明剔除桩间土体的结构示意图。
- [0039] 图 6 是本发明预应力锚杆锚固结构示意图。
- [0040] 图 7 是钢筋网片与锚板的位置关系结构示意图。
- [0041] 图 8 是图 7 的侧视示意图。
- [0042] 图 9 是本发明实施例二的立面结构示意图。
- [0043] 图 10 是本发明实施例二的水平剖面结构示意图。
- [0044] 附图标记：1- 护坡桩、2- 混凝土腰梁、3- 预应力锚杆、4- 锚头、5- 锚板、6- 通长横筋、7- 通长纵筋、8- 桩间土、9- 抗剪箍筋、10- 架立筋、11- 盒子模板、12- 剔除的桩间土体。

具体实施方式

[0045] 实施例参见图 1、图 2 所示，这种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构，在基坑侧壁内有一排间隔设置的护坡桩 1，在护坡桩的桩间部位向桩间土 8 内伸入固定有预应力锚杆 3，基坑侧壁上还布置有横向的腰梁，上述腰梁是混凝土腰梁 2，该混凝土腰梁 2 位于混凝土护坡桩 1 的桩间，并与预应力锚杆 3 浇注连接，混凝土腰梁 2 的外侧面与混凝土护坡桩 1 的桩身外皮平齐，混凝土腰梁的内侧面靠近混凝土护坡桩的桩身内端，混凝土腰梁内部靠近外侧面处分布有钢筋网片，上述钢筋网片包覆在这排混凝土护坡桩 1 的桩身外侧，并与桩间的预应力锚杆 3 的锚板 5 连接，上述预应力锚杆 3 自基坑侧壁锚入桩间土 8 内，其锚头 4 位于这排混凝土护坡桩 1 外侧连接面的内侧，即，不突出于基坑侧壁。

[0046] 上述钢筋网片由通长横筋 6 和通长纵筋 7 交叉连接而成，通长横筋 6 绕过混凝土护坡桩 1、位于锚板内侧。

[0047] 参见图 3，图 4，上述混凝土腰梁 2 在锚板左右两边对称分布架立筋 10 和抗剪箍筋 9，所述架立筋 10 有四根，位于抗剪箍筋 9 的四个边角处，上述抗剪箍筋 9 与腰梁纵向成 45° 角，架立筋 10 与腰梁纵向成 22.5° 角。

[0048] 上述预应力锚杆 3 是预应力钢绞线、实心锚杆、中空自进式锚杆、中空涨壳式锚杆或中空注浆锚杆。

[0049] 上述护坡桩是钢筋混凝土护坡桩、沉管灌注护坡桩、搅拌护坡桩、挖孔护坡桩或机械成孔护坡桩。

[0050] 一种基坑桩锚护壁混凝土腰梁结构的施工方法，其特征在于施工步骤为：

[0051] 步骤 1、在预定的基坑侧壁内侧位置间隔施工一排混凝土护坡桩。

[0052] 步骤 2、在预定的基坑位置进行挖土施工，开挖至预应力锚杆的位置。

[0053] 参见图 5、图 6，步骤 3、在桩间进行预应力锚杆成孔施工，注浆前，将预应力锚杆贯穿腰梁的一段涂抹润滑剂，并套上内径与预应力钢丝束相同的聚苯乙烯塑料软套管，然后进行预应力锚杆注浆施工，注浆以注到聚苯乙烯套管处为宜。预应力锚杆的施做位置，应尽

可能处在同一水平位置。以保证下一步施做的混凝土腰梁受力对称、均匀。

[0054] 步骤4、将预应力锚杆部位的桩间土体清挖剔除干净,按砼护坡桩最外侧计算,约500~600mm。将两侧护坡桩的桩身和剔除的桩间土体12清理干净。

[0055] 上述步骤4中,将预应力锚杆部位的桩间土体清挖干净,按砼护坡桩最外侧计算,约500~600mm。按预应力钢筋居中计,高度300mm,上部可切成斜坡形,将两侧桩身清理干净。将套入聚氯乙烯套管的预应力钢筋全部剔除出。预应力张拉时,预应力锚杆所注水泥浆应达到张拉强度。适当调整腰梁混凝土强度等级,使预应力锚杆与混凝土腰梁强度可同时满足张拉要求。混凝土腰梁位置上部按45°切除的桩间土,主要是考虑浇筑腰梁混凝土的施工

[0056] 需要。若土质情况好,可适当减小切土的角度,以满足浇筑混凝土的施工要求为准。若桩间土质不好,可加木板篷住以防止上部土体坠落悬空。

[0057] 步骤5、将预应力锚杆注浆口以外至桩外侧一段涂有润滑剂、套有套管的预应力钢绞线,套入12毫米厚(150~200)×(150~200)中间带Φ50-70孔的锚板5,参见图7、图8,锚板固定位置在护坡桩外侧连接面的内侧100mm。预应力锚杆3的钢绞线与锚板5之间由锚头4固定连接。

[0058] 步骤6、在锚板外面绑扎钢筋网片,布置混凝土腰梁中的钢筋。钢筋网片采用二、三级钢筋均可。单点张拉力小于400KN,钢筋网片的通长横筋6可断开,大于400KN,通长横筋6应通长设置。预应力锚板的安装位置,上下应居混凝土腰梁中,前后距护坡桩外侧边缘100mm,通长纵筋7尽可能密贴预应力锚板,亦可点焊固定。

[0059] 钢筋网片配筋情况见下表:

[0060]

桩径 (mm)	主筋	分布筋间距	单点张拉力	备注
600,800	Φ4-16 长1000mm;	Φ12,100mm;	250KN	主筋端头5d(900) 直钩
600,800	Φ4-18 长1200mm;	Φ12,100mm;	320KN	主筋端头5d(900) 直钩
600,800	Φ4-20 长1400mm;	Φ12,100mm;	400KN	主筋端头5d(900) 直钩
800	Φ4-22 长1600mm;	Φ14,100mm;	500KN	主筋绕桩通长
800	Φ4-25 长1800mm;	Φ14,100mm;	600KN	主筋绕桩通长

[0061] 参见图9、图10,采用两桩一锚,一般单点预应力不大于400KN。不设预应力筋的桩间,浇筑同截面素混凝土腰梁。单点张拉力≤400KN的分离式钢筋网片的纵向主筋的端头

尽可能抵住护坡桩,应作 900 直钩,平直部分不小于 5d。单点张拉力 $\geq 400\text{KN}$ 的连续式钢筋网片的纵向主筋应绕过护坡桩,各桩之间的纵向主筋连在一起,以防止锚固失效。

[0062] 当单点预应力大于 600KN,不大于 1000KN,除按上表 600KN 情况配筋外,还应配置抗冲切暗柱。参见图 3、图 4,抗冲切暗柱在锚板左右两两侧对称布置,每根抗冲切暗柱配四根 $\Phi 16\text{mm}$ 的抗剪箍筋,抗剪箍筋与混凝土腰梁成 45° 角;抗剪箍筋四个角点各配一根 $\Phi 12\text{mm}$ 的架立筋,架立筋与混凝土腰梁成 22.5° 角。

[0063] 步骤 7、支设混凝土腰梁的外模板和侧模板,外模板正中开 $200 \times 200(\text{mm})$ 洞,形成盒子模板 11,将中间带孔的锚板固定在盒子模板内。中间带孔的锚板固定在盒子模板上的方法:可沿锚板四周用钉子钉入盒子模板一半,然后将钉帽砸弯压住锚板。锚板中间的孔及钢绞线之间的缝隙应封严堵牢,防止浇筑混凝土时漏浆。

[0064] 上述步骤 7 中,上述混凝土腰梁侧模利用外侧尚在开挖的基槽土作支顶,混凝土腰梁的截面尺寸不小于 300×500 。

[0065] 步骤 8、浇筑混凝土。浇筑 C40 砼,保证混凝土腰梁截面尺寸不小于 300×500 。混凝土腰梁侧模可利用外侧尚在开挖的基槽土作支顶。浇筑砼时,应使用振捣棒振捣或用钢筋插捣,保证混凝土浇筑密实,特别是锚板背面和钢筋网片部分不得疏松、有间隙。振捣时,还应注意防止将预应力钢筋的套管碰破。两桩一锚施工时,没有预应力钢筋的桩间,按有筋腰梁尺寸浇筑素混凝土。

[0066] 步骤 9、待混凝土达到设计强度后,即待砼达到 C20 后,拆除腰梁侧模板及盒子模板,常温环境下,混凝土终凝后一般 48 小时拆模,清理腰梁以外部分的预应力钢绞线,安装锚具张拉预应力钢绞线。混凝土腰梁终凝后,应浇水养护;高温和低温环境,应适当覆盖,防止失水或受冻。常温环境下,砼浇筑 3d 后,可进行预应力钢筋张拉作业。随着腰梁混凝土强度的进一步增长,腰梁的抗力和稳定性还会逐渐增强。

[0067] 步骤 10、完成混凝土腰梁,进行下一步基坑挖土作业。

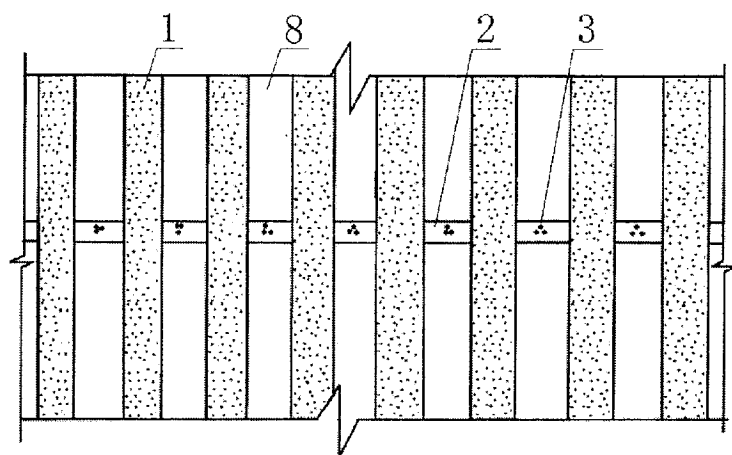


图 1

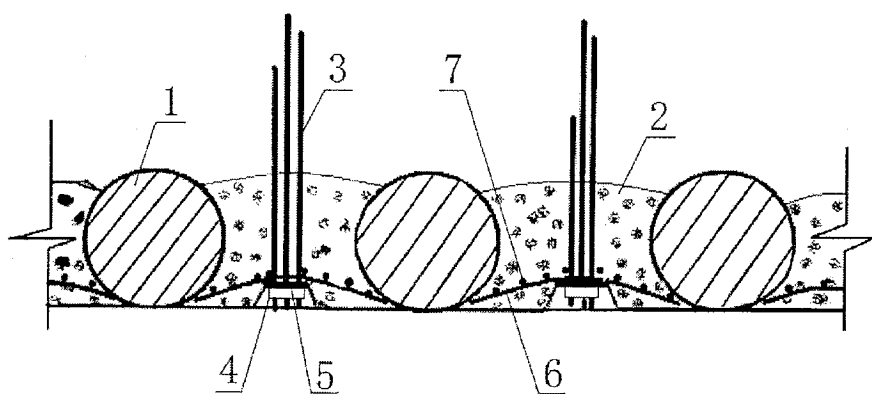


图 2

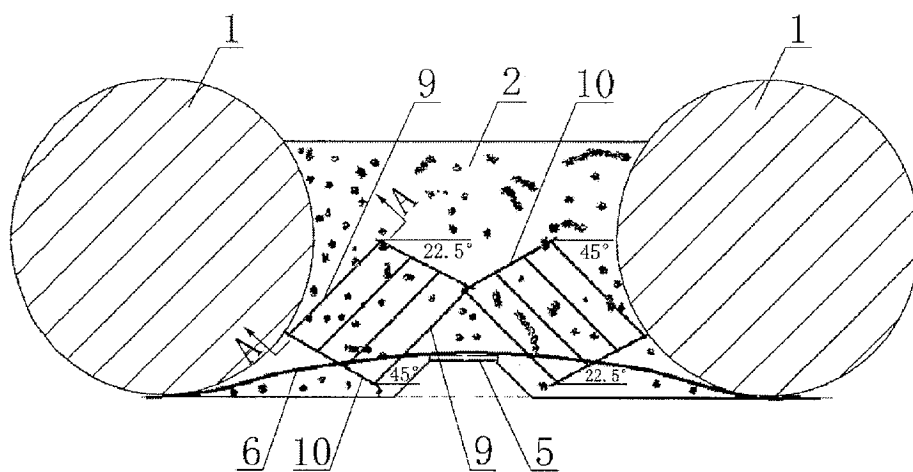


图 3

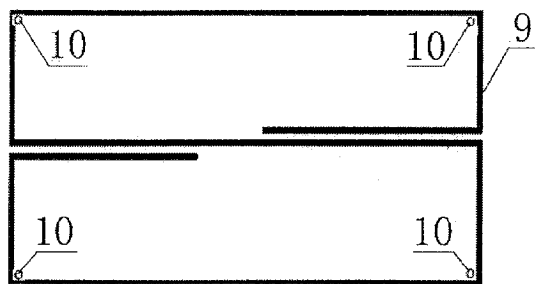


图 4

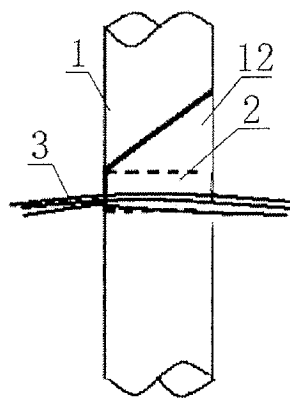


图 5

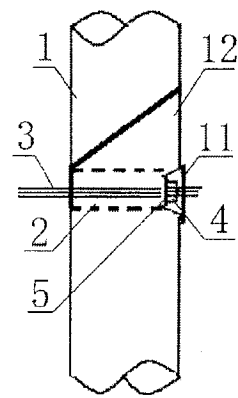


图 6

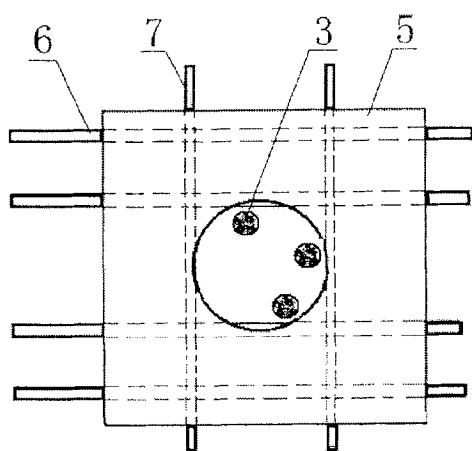


图 7

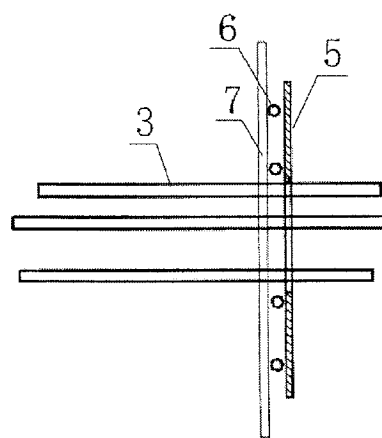


图 8

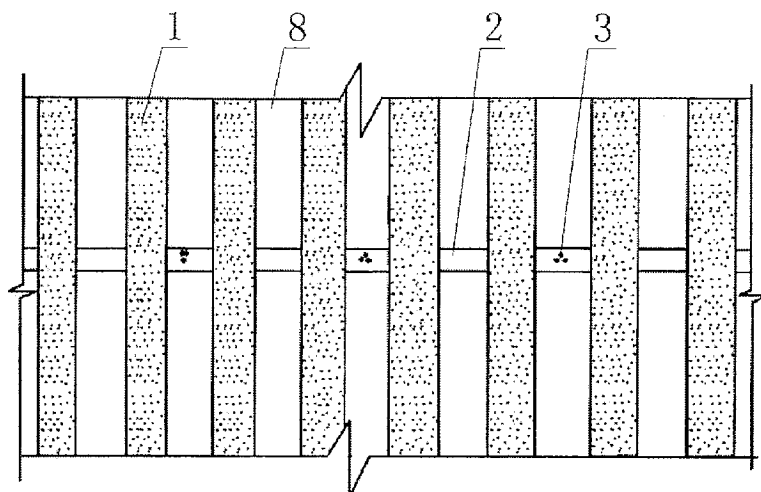


图 9

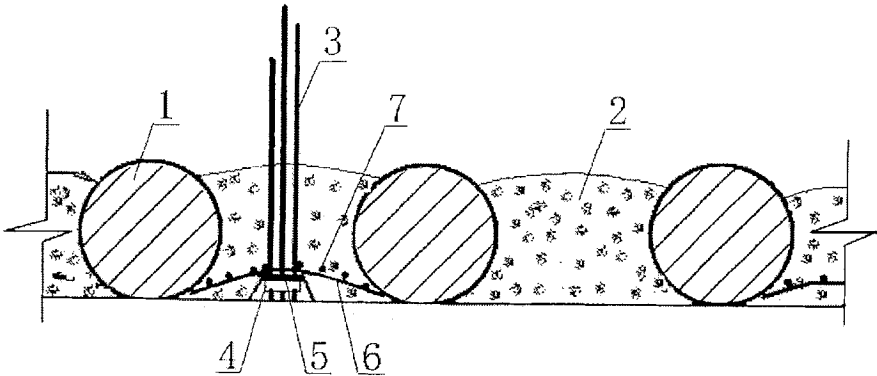


图 10