



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102134853 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 27

(21) 申请号 201110042495. 0

(22) 申请日 2011. 02. 22

(71) 申请人 北京城建道桥建设集团有限公司

地址 100124 北京市朝阳区西大望路 12 号

(72) 发明人 孙圣明 郭志仁 尤宏坤 涂常立

鲍凯 王莹 张晶 何辉斌

(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 唐晓丽

(51) Int. Cl.

E02D 17/02 (2006. 01)

E02D 19/18 (2006. 01)

E02D 5/28 (2006. 01)

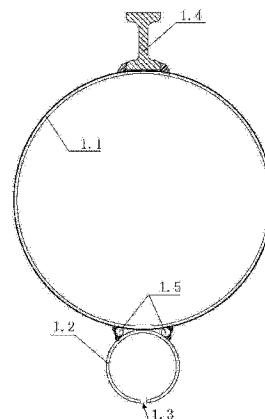
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 11 页

(54) 发明名称

CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置及工法

(57) 摘要

本发明涉及一种 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置及工法, CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置包括由钢管桩围合而成闭合的止水帷幕和支护结构, 所述支护结构包括至少两道内围檩和内支撑, 所述内围檩通过内支撑紧贴在钢管桩内表面, 所述钢管桩包括主钢管和咬合钢管, 所述主钢管的外表面焊接有咬合工字钢, 所述咬合钢管与主钢管外切, 并通过连接钢筋焊接在主钢管外表面。具有结构简单, 构思巧妙, 止水及支护效果好的优点, 可广泛应用于开挖深度在 8~15m 的软弱地层、人工填海地层、人工吹填和抛石等地层条件下的止水和支护。



1. 一种 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置,包括由钢管桩(1) 围合而成闭合的止水帷幕和支护结构,所述支护结构包括至少两道内围檩(2)和内支撑,所述内围檩通过内支撑紧贴在钢管桩内表面,其特征在于:所述钢管桩(1)包括主钢管(1.1)和咬合钢管(1.2),所述主钢管(1.1)的外表面焊接有咬合工字钢(1.4),所述咬合钢管(1.2)与主钢管(1.1)外切,并通过两根连接钢筋(1.5)焊接在主钢管外表面,其形心与主钢管(1.1)形心的连线与咬合工字钢(1.4)的轴线垂直或在同一直线上,所述咬合钢管(1.2)上开有咬合缝(1.3),所述咬合口缝(1.3)与主钢管(1.1)与咬合钢管(1.2)的切线平行,并远离主钢管(1.1),相邻钢管桩的咬合工字钢(1.4)和咬合钢管(1.2)交错咬合形成止水帷幕。

2. 根据权利要求1所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置,其特征在于:所述内支撑为角支撑(4)或角支撑(4)和水平支撑(3)的组合。

3. 根据权利要求1所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置,其特征在于:所述角支撑(4)为双槽钢槽口相对拼合而成。

4. 根据权利要求1所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置,其特征在于:所述水平支撑(3)的两端部设置有加强斜支撑(5)。

5. 根据权利要求1所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置,其特征在于:所述水平支撑(3)和内围檩(2)焊接连接,水平支撑(3)的上下表面焊接有加强板(7),所述加强板(7)和内围檩(2)形成的夹角内焊接有肋板(8)。

6. 根据权利要求1所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置,其特征在于:所述内围檩(2)为两根上下并置的 H 型钢。

7. 根据权利要求1所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置的工法,其特征在于:步骤如下:

步骤一,制作钢管桩(1)中的主钢管(1.1)、咬合钢管(1.2)和咬合工字钢(1.4),并将以上构件焊接为一体;

步骤二,采用冲击钻成孔工艺冲击成桩孔,所述桩孔穿越人工填石层,并采用长钢管支护桩孔孔壁;

步骤三,将第一根钢管桩吊起放入冲击好的桩孔内,再用振动锤夹紧第一根钢管桩的顶端,通过振动使第一根钢管桩逐渐达到设计深度;

步骤四,将第二根钢管桩的咬合工字钢插入第一根咬合钢管的咬合缝内,并振动使钢管逐渐达到设计深度,依次按照上述方法插打所有的钢管桩直至形成闭合的止水帷幕;

步骤五,在所有钢管桩的主钢管(1.1)和咬合钢管(1.2)内填沙土,并水夯密实;

步骤六,在止水帷幕内,进行第一层基坑开挖,开挖至第一道内围檩的底面设计位置,绕止水帷幕内周安装第一道内围檩,并通过内支撑将其固定在止水帷幕的内表面;

步骤七,继续开挖基坑至第二道内围檩底面设计位置,绕止水帷幕内周安装第二道内围檩,并通过内支撑其固定在止水帷幕的内表面。

8. 根据权利要求7所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置的工法,其特征在于:所述步骤六中,固定第一道内围檩的内支撑和与其上下对应的所述步骤七中用于固定第二道内围檩的内支撑之间设置有构造支撑立柱(6)。

9. 根据权利要求8所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置的工法,其特征在于:步骤二中所述桩孔至少超越人工填石层 2m。

10. 根据权利要求 9 所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置的工法,其特征在于:所述步骤三中,钢管桩达到设计深度时,钢管桩的顶端露出基坑顶 600mm。

CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置及工法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基坑止水支护装置及工法。

背景技术

[0002] 目前,随着人工填海造地进行建筑开发的项目日趋增多,在人工填海、软弱地层、人工吹填和抛石等地下水较为丰富、透水层较厚地区,进行大型基础设施施工时,首要解决的就是止水难度大、安全风险高的难题。采用传统的钢管桩围堰,刚度难以满足深开挖的要求;采用沉井、桩等围堰形式,存在工艺复杂,工周期长,造价高等缺点。因此选择适合的围堰形式和恰当的施工工艺,是解决基坑止水及安全支护问题的根本,也是确保施工安全与质量的关键。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置及工法,要解决开挖深度在 8~15m 的软弱地层、人工填海地层、人工吹填和抛石等地层条件下的基坑止水和安全支护的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

一种 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置,包括由钢管桩围合而成闭合的止水帷幕和支护结构,所述支护结构包括至少两道内围檩和内支撑,所述内围檩通过内支撑紧贴在钢管桩内表面,其特征在于:所述钢管桩包括主钢管和咬合钢管,所述主钢管的外表面焊接有咬合工字钢,所述咬合钢管与主钢管外切,并通过两根连接钢筋焊接在主钢管外表面,其形心与主钢管形心的连线与工字钢的轴线垂直或在同一直线上,所述咬合钢管上开有咬合缝,所述咬合口缝与主钢管与咬合钢管的切线平行,并远离主钢管,相邻钢管桩的工字钢和咬合钢管交错咬合形成止水帷幕。

所述内支撑为角支撑或角支撑和水平支撑的组合。

[0005] 所述角支撑为双槽钢槽口相对拼合而成。

[0006] 所述水平支撑的两端部设置有加强斜支撑。

[0007] 所述水平支撑和内围檩焊接连接,水平支撑的上下表面焊接有加强板,所述加强板和内围檩形成的夹角内焊接有肋板。

所述内围檩为两根上下并置的 H 型钢。

[0008] 所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置的工法,步骤如下:

步骤一,制作钢管桩中的主钢管、咬合钢管和咬合工字钢,并将以上构件焊接为一体;

步骤二,采用冲击钻成孔工艺冲击成桩孔,所述桩孔穿越人工填石层,并采用长钢管支护桩孔孔壁;

步骤三,将第一根钢管桩吊起放入冲击好的桩孔内,再用振动锤夹紧第一根钢管桩的顶端,通过振动使第一根钢管桩逐渐达到设计深度;

步骤四,将第二根钢管桩的咬合工字钢插入第一根咬合钢管的咬合缝内,并振动使钢

管逐渐达到设计深度,依次按照上述方法插打所有的钢管桩直至形成闭合的止水帷幕;

步骤五,在所有钢管桩的主钢管和咬合钢管内填沙土,并水夯密实;

步骤六,在止水帷幕内,进行第一层基坑开挖,开挖至第一道内围檩的底面设计位置,绕止水帷幕内周安装第一道内围檩,并通过内支撑将其固定在止水帷幕的内表面;

步骤七,继续开挖基坑至第二道内围檩底面设计位置,绕止水帷幕内周安装第二道内围檩,并通过内支撑其固定在止水帷幕的内表面。

[0009] 所述步骤六中,固定第一道内围檩的内支撑和与其上下对应的所述步骤七中用于固定第二道内围檩的内支撑之间设置有构造支撑立柱。

[0010] 步骤二中所述桩孔至少超越人工填石层 2m。

[0011] 所述步骤三中,钢管桩达到设计深度时,钢管桩的顶端露出基坑顶 600mm。

[0012] 与现有技术相比本发明具有以下特点和有益效果:

首先,本发明所述 CT 锁口钢管桩,通过利用焊于主钢管外侧的咬合工字钢和咬合钢管的交错咬合工艺,形成钢管桩止水帷幕,具有保持基坑稳定和阻隔地下渗水的双重功效。

[0013] 其次,所述 CT 锁口钢管桩中采用的管材、板材等均为施工现场常见材料,材料来源广泛,且可工程结束后可回收,周转循环使用,达到了节约资源、保护环境的作用。

[0014] 再者,本发明的施工工法中采用先冲击成孔穿越人工填石层,长钢管支护孔壁,再用振动锤插打钢管桩就位的插打法,将冲击作业与振动插打作业形成流水,施工安全、高效,适应人工填海等复杂地质条件,钢管桩成桩就位质量高。

[0015] 还有,本发明的基坑内支护体系在采用角支撑和水平支撑的同时,大跨度基坑中还可水平支撑根部增加临时支撑加强水平杆件刚度,同时加强了内外支护体系的协同性。

[0016] 本发明可广泛应用于软弱地层、人工填海地层、人工吹填和抛石等地层条件下的结构物基坑止水及支护施工。也可应用于其它复杂地质条件下且地下水较为丰富地区的桥梁、房屋建筑等深大基础工程施工。

附图说明

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步的说明。

[0018] 图 1 是本发明的实施例一示意图。

[0019] 图 2 是图 1A-A 剖视图。

[0020] 图 3 是本发明的实施例二示意图。

[0021] 图 4 是本发明的实施例三示意图。

[0022] 图 5 是本发明的实施例四示意图。

[0023] 图 6 是图 1、图 2、图 3、图 4 和图 5B-B 剖视图。

[0024] 图 7 是内围檩横断面图。

[0025] 图 8 是钢管桩实施例一结构详图。

[0026] 图 9 是钢管桩实施例二结构详图。

[0027] 图 10 是内围檩和水平支撑连接详图。

[0028] 图 11 是施工流程图。

[0029] 附图标记:1—钢管桩、1.1—主钢管、1.2—咬合钢管、1.3—咬合缝、1.4—咬合

工字钢、1.5—连接钢筋、2—内围檩、3—水平支撑、4—角支撑、5—加强斜支撑、6—构造支撑立柱、7—加强板、8—肋板。

具体实施方式

[0030] 实施例一参见图 1、图 2 和图 6、图 8 和图 9 所示，一种 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护装置，包括由钢管桩 1 围合而成闭合的止水帷幕和支护结构，所述支护结构包括至少两道内围檩 2 和内支撑，所述内围檩通过内支撑紧贴在钢管桩内表面，所述钢管桩 1 包括主钢管 1.1 和咬合钢管 1.2，所述主钢管 1.1 的外表面焊接有咬合工字钢 1.4，所述咬合钢管 1.2 与主钢管 1.1 外切，并通过两根连接钢筋 1.5 焊接在主钢管外表面，其形心与主钢管 1.1 形心的连线与咬合工字钢 1.4 的轴线垂直或在同一直线上，所述咬合钢管 1.2 上开有咬合缝 1.3，所述咬合口缝 1.3 与主钢管 1.1 与咬合钢管 1.2 的切线平行，并远离主钢管 1.1，相邻钢管桩的咬合工字钢 1.4 和咬合钢管 1.2 交错咬合形成止水帷幕。所述内支撑为一道角支撑 4。开有咬合缝的咬合钢管犹如字母 C，插入其内的咬合工字钢 1.4 犹如字母 T，故称咬合后的钢管桩为 CT 式锁口钢管桩。图 8 的钢管桩形式，适用于直线形的咬合，图 9 的钢管桩形式适用于转角处的咬合。

[0031] 实施例二参见图 3 和图 6 所示，与实施例一不同的是所述内支撑为一道角支撑 4 和水平支撑 3 的组合。

[0032] 实施例三参见图 4 和图 6 所示，与实施例一不同的是所述内支撑为角支撑 4 和水平支撑 3 的组合，且角支撑 4 为两道。

[0033] 实施例四参见图 5 和图 6 所示，与实施例三不同的是水平支撑 3 为纵横两向，且其根部的两端部设置有加强斜支撑 5。所述上下相对两水平支撑之间可设置构造支撑立柱 6。

[0034] 上述角支撑 4 为双槽钢槽口相对拼合而成。所述槽钢的型号为 [40a]。

[0035] 内围檩截面详图参见图 7，所述内围檩 2 为两根上下并置的 H 型钢，所述 H 型钢的型号为 H500×300。

[0036] 水平支撑和内围檩连接详图参见图 10，所述水平支撑 3 和内围檩 2 焊接连接，水平支撑 3 的上下表面焊接有加强板 7，所述加强板 7 和内围檩 2 形成的夹角内焊接有肋板 8。

[0037] 所述的 CT 式锁口钢管桩基坑止水支护施工装置的工法，其施工流程参见图 11，其步骤如下：

步骤一，制作钢管桩 1 中的主钢管 1.1、咬合钢管 1.2 和咬合工字钢 1.4，并将以上构件焊接为一体；

步骤二，采用冲击钻成孔工艺冲击成桩孔，所述桩孔穿越人工填石层，并采用长钢管支护桩孔孔壁；

步骤三，将第一根钢管桩吊起放入冲击好的桩孔内，再用振动锤夹紧第一根钢管桩的顶端，通过振动使第一根钢管桩逐渐达到设计深度；

步骤四，将第二根钢管桩的咬合工字钢插入第一根咬合钢管的咬合缝内，并振动使钢管逐渐达到设计深度，依次按照上述方法插打所有的钢管桩直至形成闭合的止水帷幕；

步骤五，在所有钢管桩的主钢管 1.1 和咬合钢管 1.2 内填沙土，并水夯密实；

步骤六，在止水帷幕内，进行第一层基坑开挖，开挖至第一道内围檩的底面设计位置，绕止水帷幕内周安装第一道内围檩，并通过内支撑将其固定在止水帷幕的内表面；

步骤七,继续开挖基坑至第二道内围檩底面设计位置,绕止水帷幕内周安装第二道内围檩,并通过内支撑其固定在止水帷幕的内表面。

[0038] 所述步骤六中,固定第一道内围檩的内支撑和与其上下对应的所述步骤七中用于固定第二道内围檩的内支撑之间设置有构造支撑立柱 6。

[0039] 所述步骤二中桩孔至少超越人工填石层 2m。

[0040] 所述步骤三中钢管桩达到设计深度时,钢管桩组合体的顶端露出基坑顶 600mm。

[0041] 更优化的实施例为,为避免支护结构与止水措施在外力作用下会产生一定的变形,可能会产生渗水及漏水问题,可在钢管桩咬合钢管和咬合工字钢咬合的锁扣部位外侧预设注浆钢管,必要时,进行注浆处理或采用旋喷桩进行止水。

[0042] 另外,在施工过程中,可对基坑稳定性进行实时监测。检测的项目和方法如下:

1) 围护结构水平位移测斜孔:在基坑周围预先埋设测斜管,采用倾斜仪进行监测。

[0043] 2) 围护结构顶部水平位移和沉降观测:可采用全站仪或经纬仪进行监测。

[0044] 3) 支撑轴力监测:采用轴力计或表面应变计进行监测。

[0045] 4) 坑周水位监测:在基坑周围预先钻孔,采用水位计进行监测。

[0046] 5) 坑周地表沉降监测:采用全站仪或精密水准仪进行监测。

[0047] 6) 构造支撑立柱沉降监测:采用全站仪或精密水准仪进行监测。

[0048] 7) 基坑渗水情况:巡视目测,结合水平测斜仪监测和地下水位监测数据综合分析。

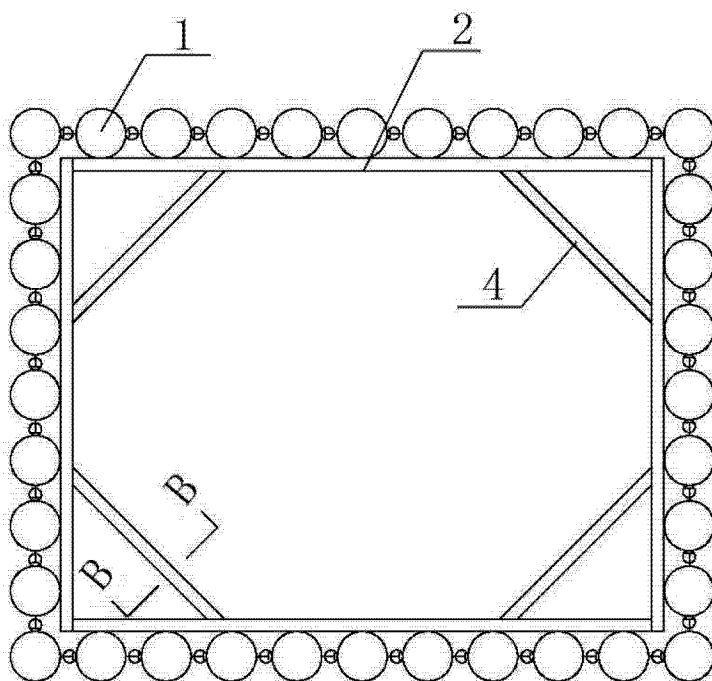


图 1

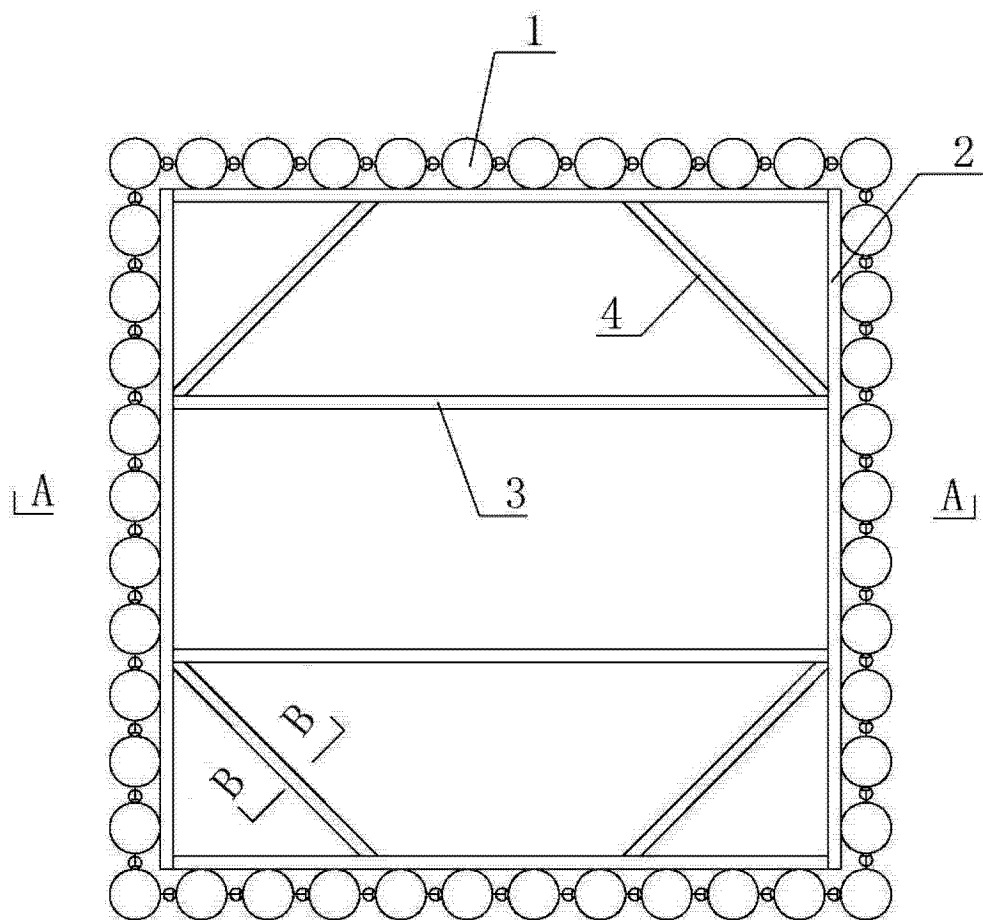


图 2

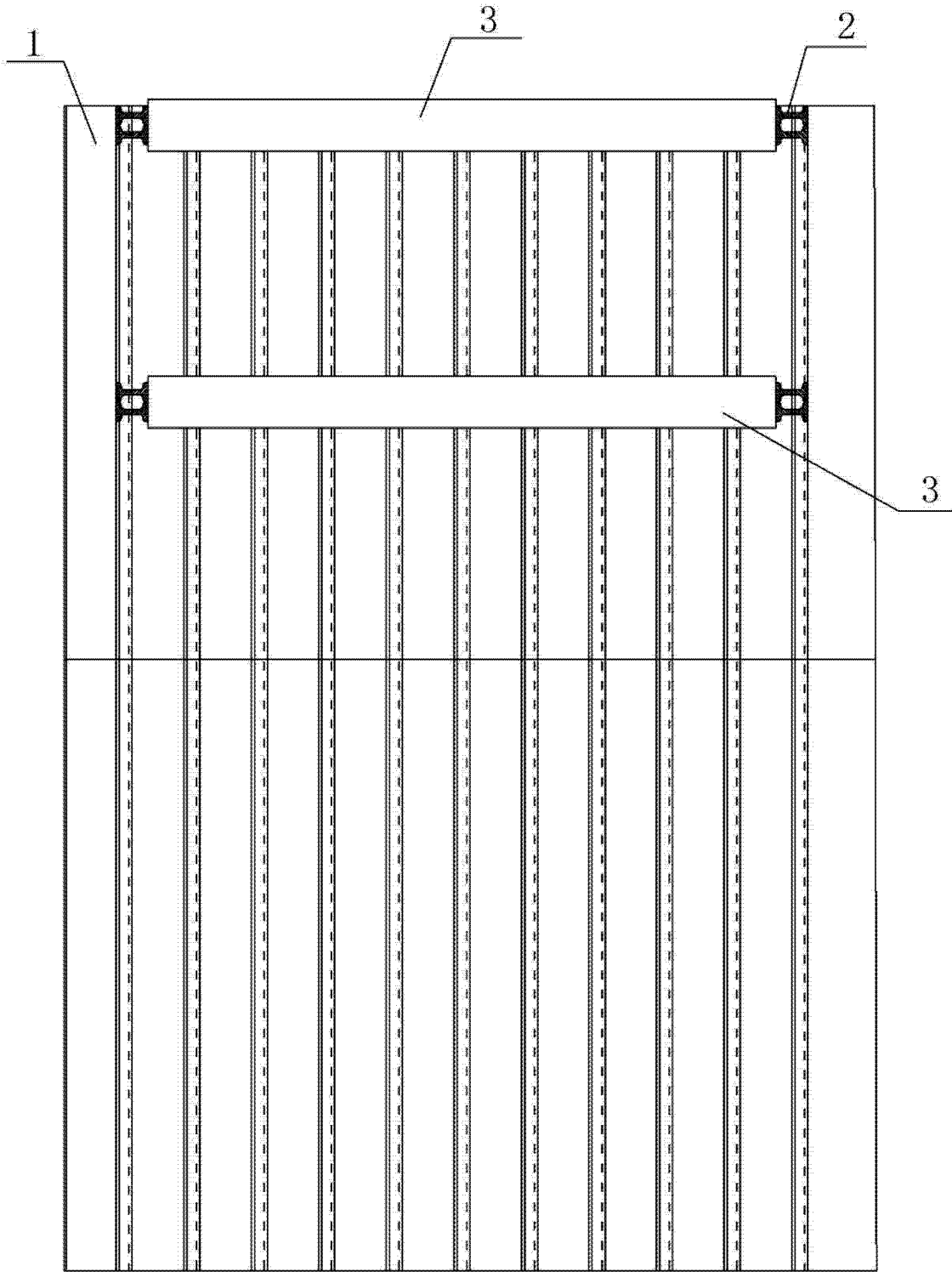


图 3

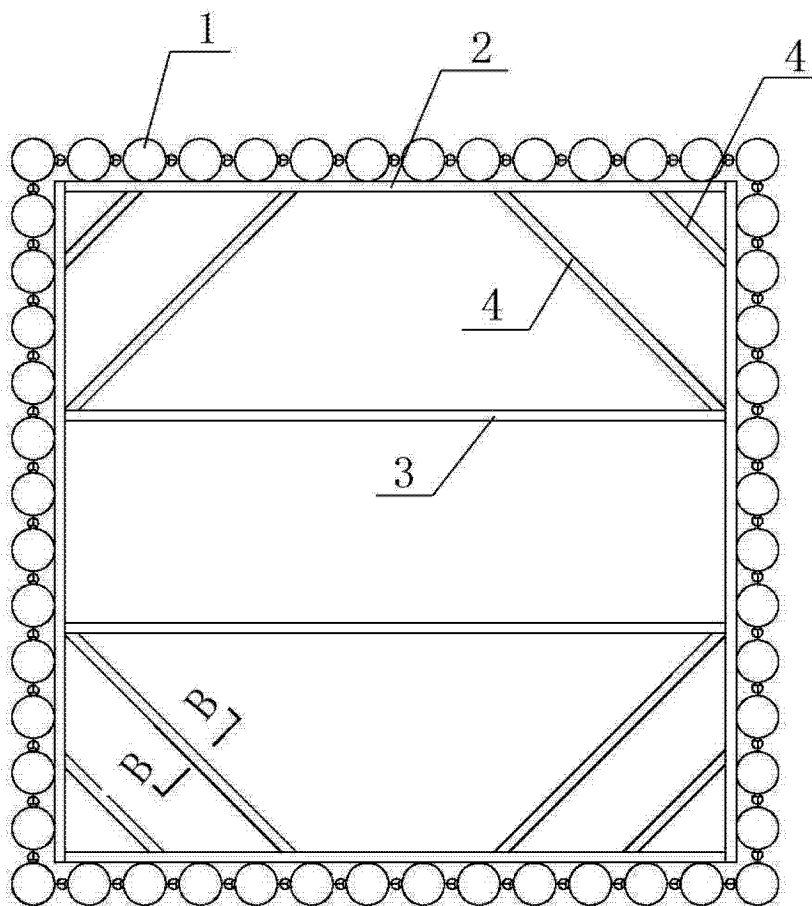


图 4

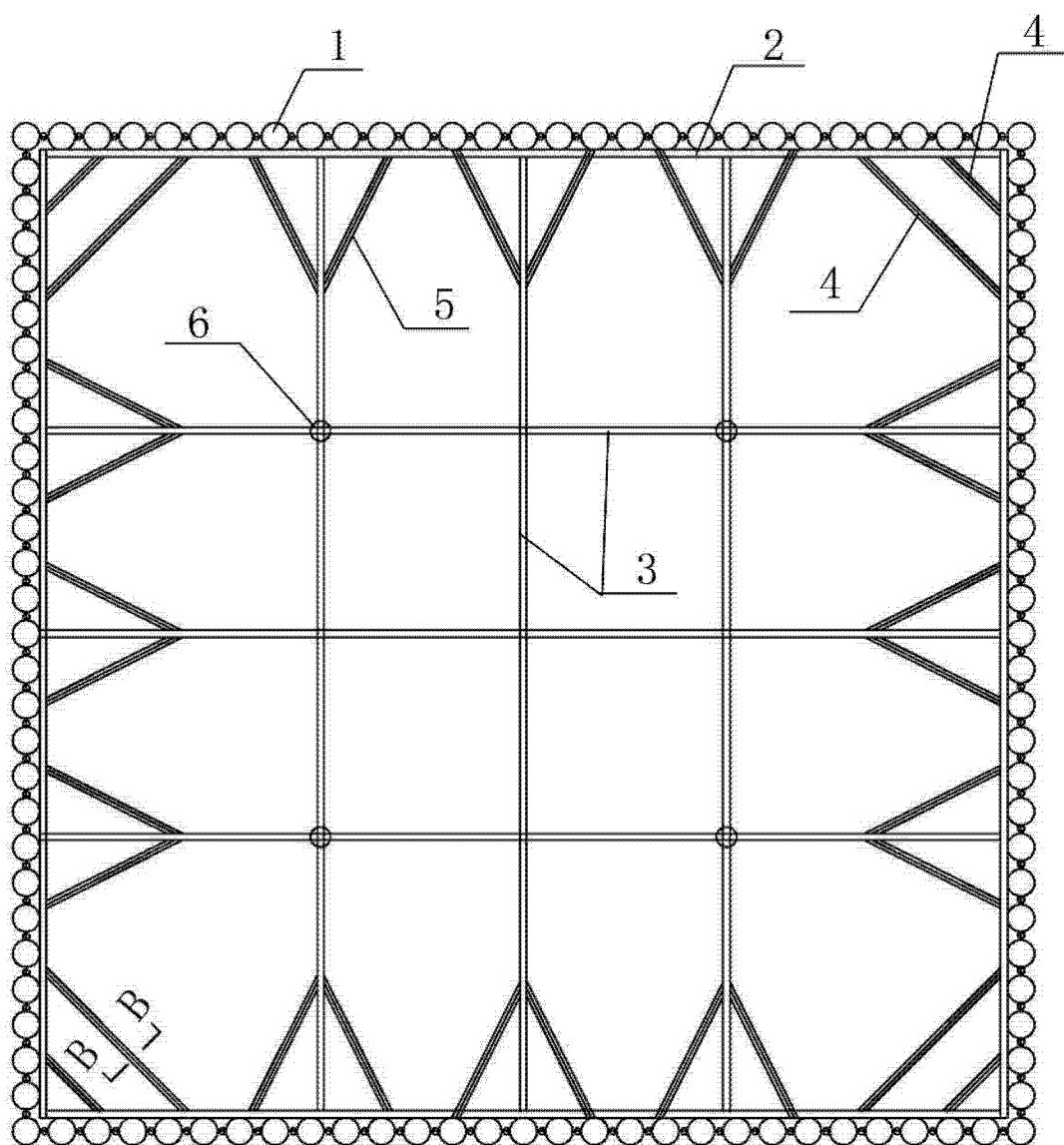


图 5

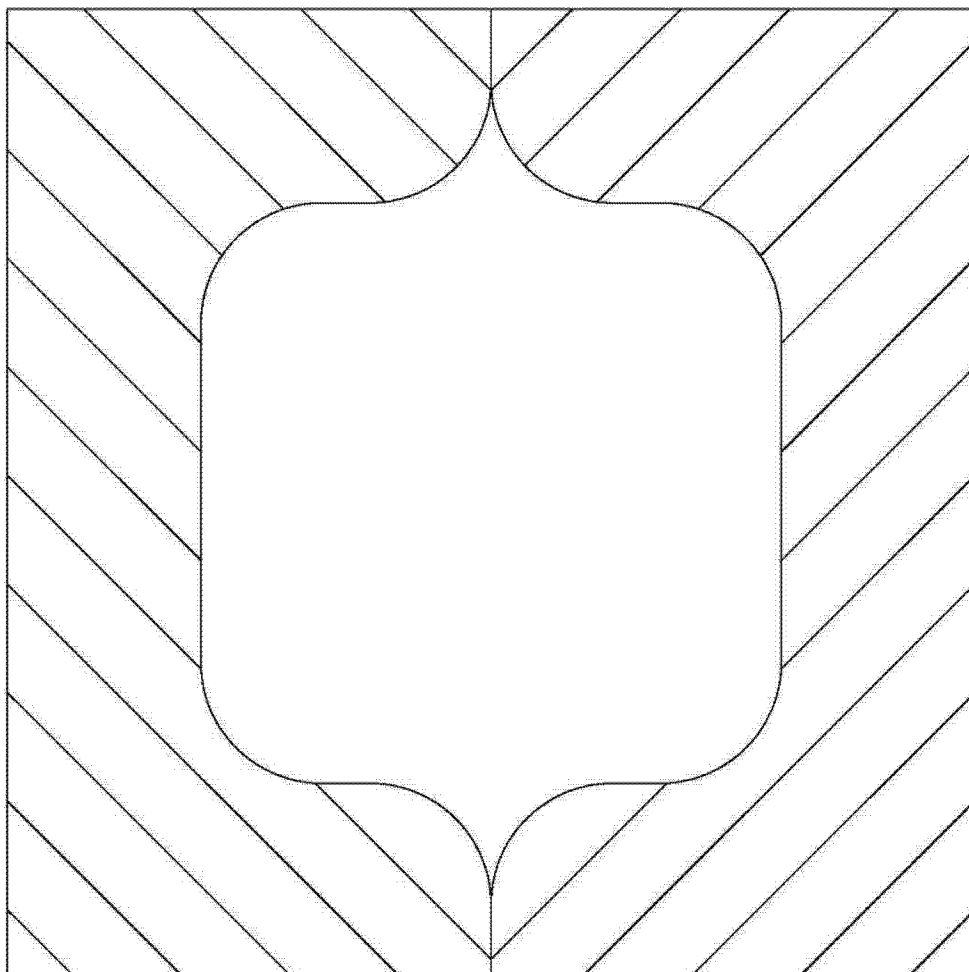


图 6

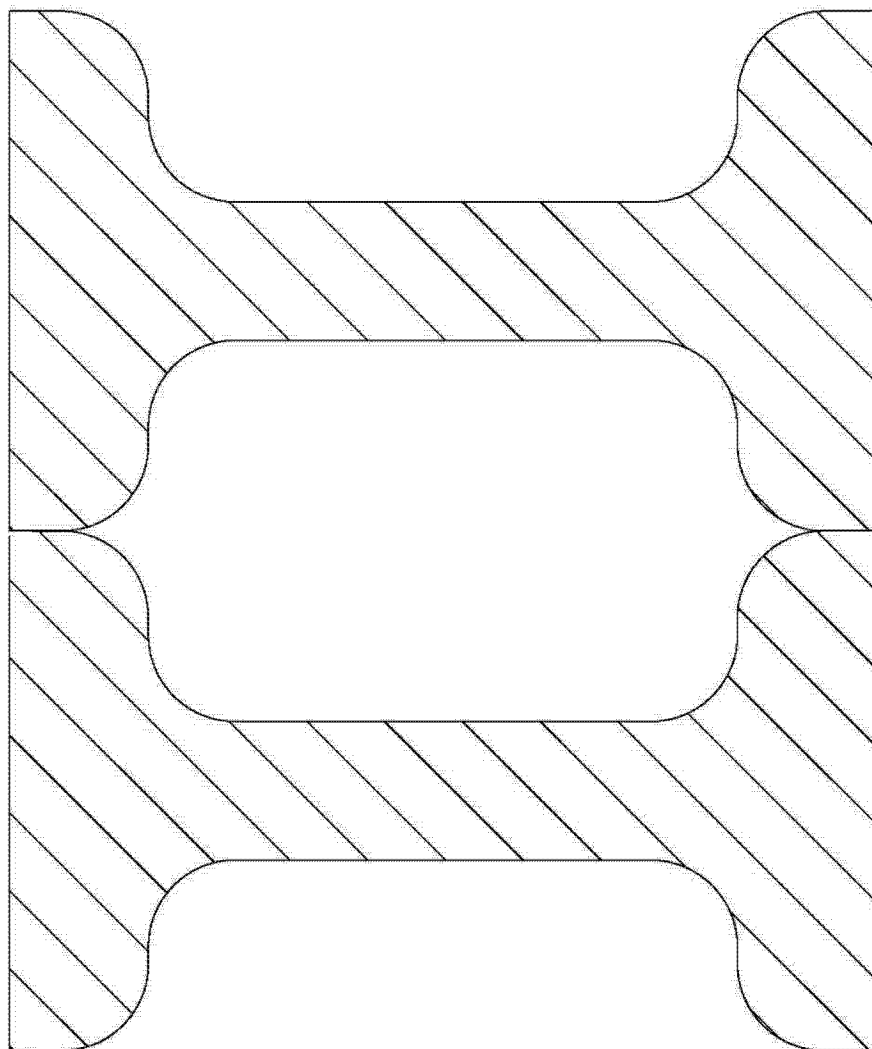


图 7

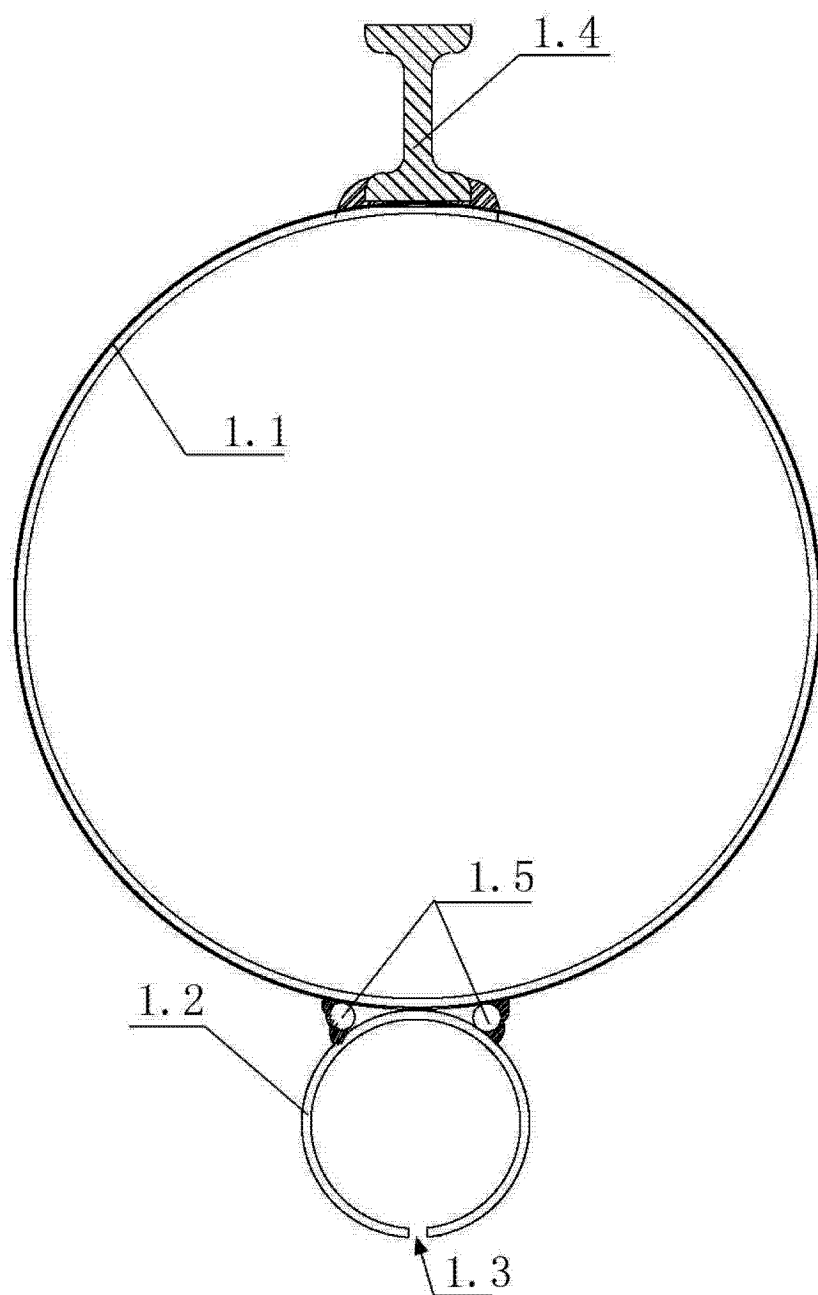


图 8

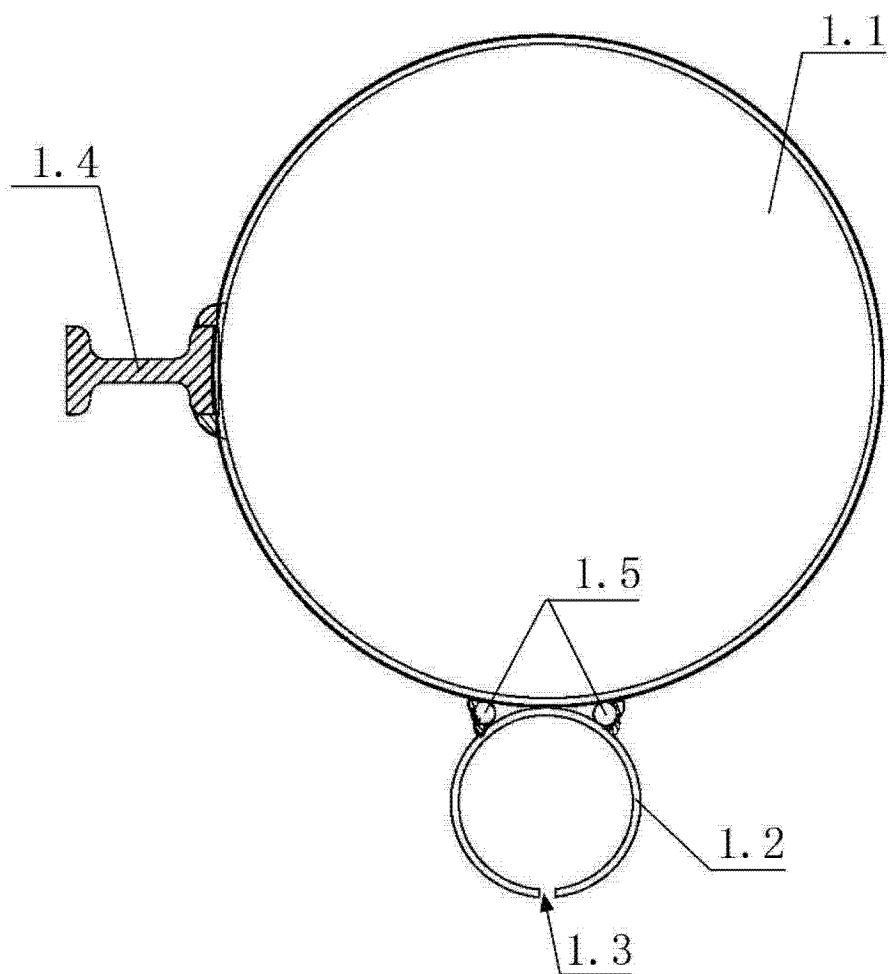


图 9

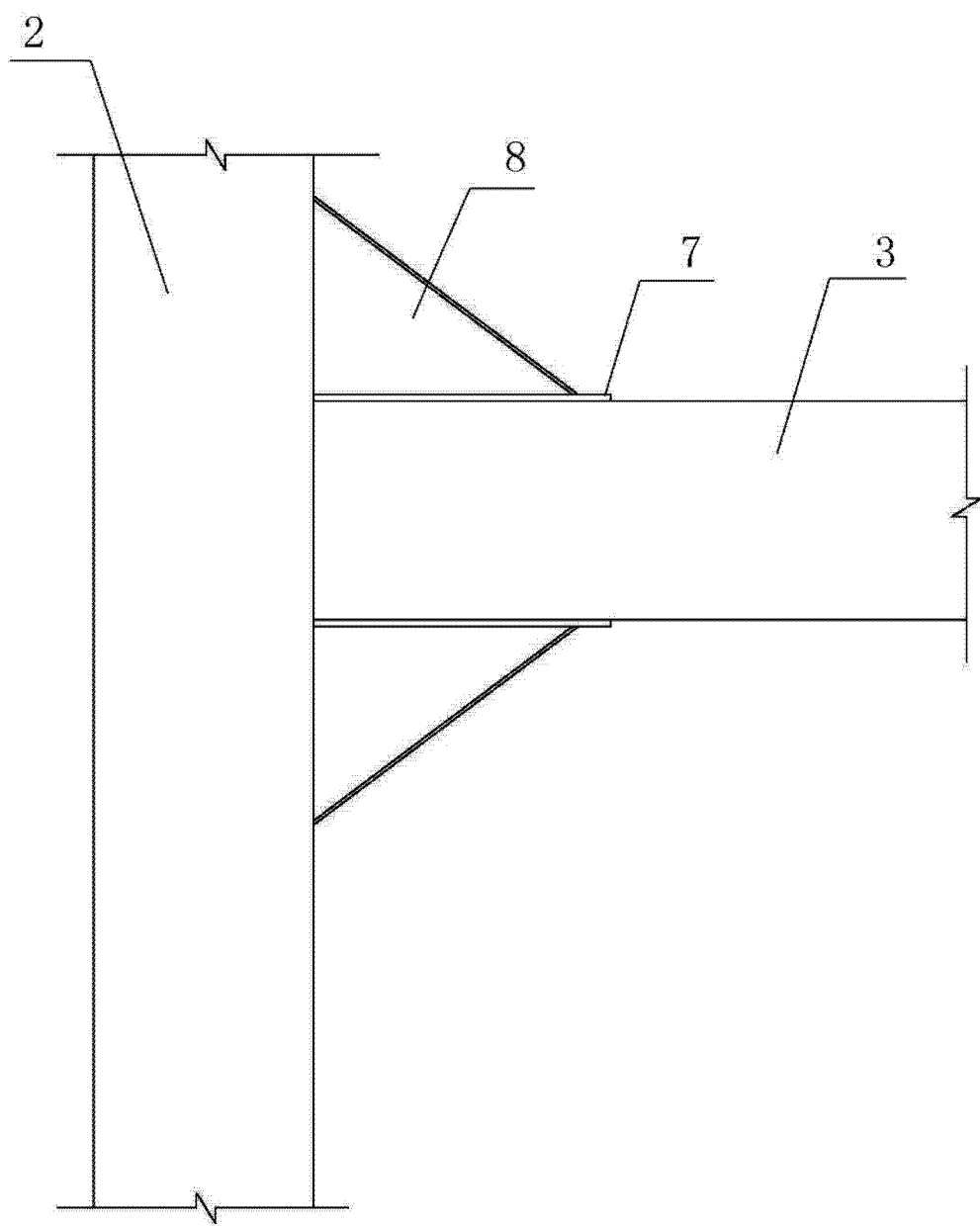


图 10

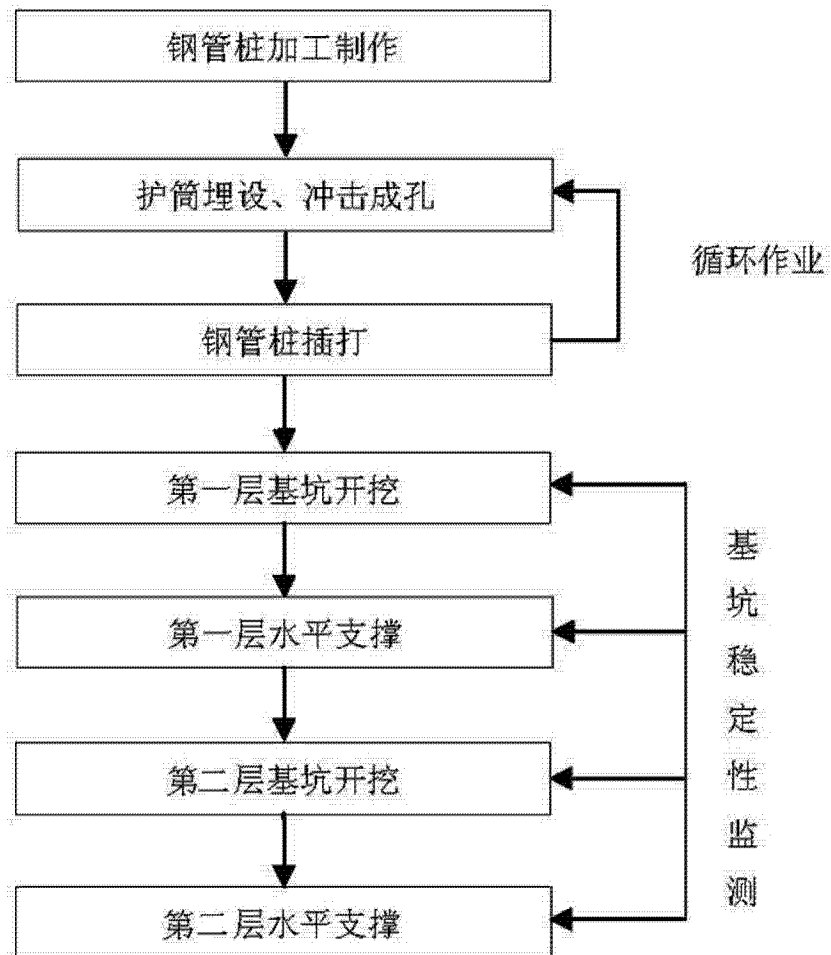


图 11