



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103194971 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310106270. 6

(22) 申请日 2013. 03. 29

(71) 申请人 中国水电建设集团铁路建设有限公司

地址 100048 北京市海淀区车公庄西路 22 号

(72) 发明人 毛宇飞 董树文 李兴田 杨晓利 沙涛 李珂 贲友桂

(74) 专利代理机构 北京中海智圣知识产权代理有限公司 11282

代理人 朱永飞

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006. 01)

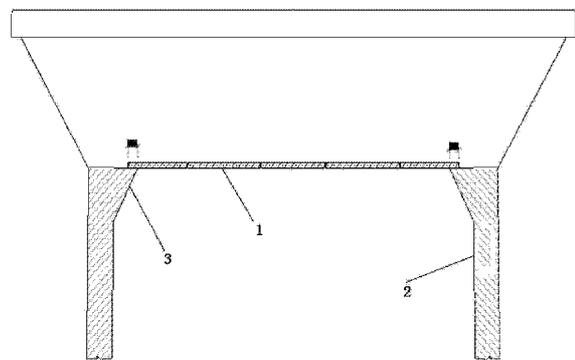
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种空心墩封顶施工方法

(57) 摘要

本发明提供了一种空心墩封顶施工方法, 所述空心墩封顶施工方法包括以下步骤: 预制封顶盖板; 空心墩墩壁施工, 对空心墩顶部自倒角钢筋布置进行加强; 当空心墩墩壁混凝土强度达到 75% 以上后, 吊装预制封顶盖板; 用砂浆封闭预制封顶盖板间隙; 进行托盘、顶帽的混凝土浇筑施工, 包括绑扎托盘、顶帽钢筋和混凝土浇筑; 空心墩封顶施工完成。本发明的空心墩封顶施工方法采用预制盖板的方式极大节省了施工周期, 只要空心墩墩壁强度达到 75% 以上, 可直接进行封顶施工; 采用一次性预制盖板进行封顶, 不用搭设脚手架, 消除了搭设、拆除脚手架的时间, 极大地节约了工期, 同时也避免了脚手架这部分的费用, 节约了大量成本, 经济效益显著。



1. 一种空心墩封顶施工方法,其特征在于:所述空心墩封顶施工方法包括以下步骤:

- 一、在地面先进行封顶盖板预制;
- 二、空心墩墩壁施工,对空心墩顶部自倒角钢筋布置进行加强;
- 三、当空心墩墩壁混凝土强度达到 75% 以上后,吊装预制封顶盖板;
- 四、用砂浆封闭预制封顶盖板间隙;
- 五、进行托盘、顶帽的混凝土浇注施工,包括绑扎托盘、顶帽钢筋和混凝土浇筑;
- 六、空心墩封顶施工完成。

2. 根据权利要求 1 所述的空心墩封顶施工方法,其特征在于:步骤一包括:(1)根据设计图纸设计封顶盖板结构,进行受力和结构检算;(2)绑扎钢筋;(3)用与托盘、顶帽同标号的混凝土浇注。

3. 根据权利要求 1 所述的空心墩封顶施工方法,其特征在于:步骤一中的封顶盖板由三种型号的预制盖板组成,第一种型号盖板为长方形、长度为 2.4 米、宽度为 1.32 米、厚度为 0.1 米,第二种型号盖板为长方形、长度为 2.4 米、宽度为 1.5 米、厚度为 0.1 米,第三种型号盖板为半圆形、半径为 1.2 米、厚度为 0.1 米,第一种型号盖板为一块,第二种型号盖板为二块,每块第二种型号盖板分别位于第一种型号盖板的两侧,第三种型号盖板为二块,每块第三种型号盖板分别位于第二种型号盖板的两侧。

4. 根据权利要求 3 所述的空心墩封顶施工方法,其特征在于:第一种型号盖板的钢筋分布为:宽度方向上有 13 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第一种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 11 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 11 厘米,第 13 根钢筋和第一种型号盖板的右侧边的距离为 5 厘米;

长度方向上有 13 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第一种型号盖板的的上侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 15 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 15 厘米,第 13 根钢筋和第一种型号盖板的下侧边的距离为 5 厘米。

5. 根据权利要求 3 所述的空心墩封顶施工方法,其特征在于:第二种型号盖板的钢筋分布为:宽度方向上有 15 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 15 根,第 1 根钢筋和第二种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋到第 15 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米,第 15 根钢筋和第二种型号盖板的右侧边的距离为 5 厘米;

长度方向上有 13 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第二种型号盖板的的上侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 15 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 15 厘米,第 13 根钢筋和第二盖板的下侧边的距离为 5 厘米。

6. 根据权利要求 3 所述的空心墩封顶施工方法,其特征在于:第三种型号盖板的钢筋分布为:宽度方向上有 11 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 11 根,第 1 根钢筋和第三种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋到

第 11 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米；

长度方向上有 11 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋，从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 11 根，第 1 根钢筋到第 11 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米；

还有 1 根和第三型号盖板的半圆形的圆弧平行的、直径为  $\Phi 16$  毫米的圆弧钢筋，圆弧钢筋和第三种型号盖板的半圆形的圆弧的距离为 5 厘米，宽度方向上的第 11 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 10 厘米，长度方向上的第 1 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 15 厘米，长度方向上的第 11 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 15 厘米。

## 一种空心墩封顶施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于桥梁施工领域,具体涉及一种空心墩封顶施工方法。

### 背景技术

[0002] 薄壁空心桥墩是公路、铁路工程上经常采用的墩身形式。它有效地实现了桥墩的轻型化,有很好的力学性能,可适用于很高的桥墩,高度超过 30 米的薄壁空心墩很常见,空心墩墩身上部的托盘、顶帽为实体段部分,由空心段过渡到实体段是施工上的一个难题。目前建筑施工解决竖向承重的常规方法有两种,一是搭设满堂脚手架的方式;二是在空心墩接近顶部的位置预埋牛腿,在空中搭设模板支架的方式。这两种方式对于高于 30 米甚至高于 50 米的空心墩封顶施工均存在以下几个问题:第一是空心墩内部空间狭小,不易操作;第二是要求搭设的满堂脚手架或支架过高,技术上很难把握;第三是施工周期长,塔机利用率低,同时降低了模板的周转率;第四是设计要求墩顶实体段和托盘、顶帽要连续浇筑,一次浇筑的混凝土方量大,对支架稳定性要求高。

### 发明内容

[0003] 本发明提供了一种空心墩封顶施工方法,可很好的解决以上问题。

[0004] 本发明提供了一种空心墩封顶施工方法,所述空心墩封顶施工方法包括以下步骤:

[0005] 一、在地面先进行封顶盖板预制;

[0006] 二、空心墩墩壁施工,对空心墩顶部自倒角钢筋布置进行加强;

[0007] 三、当空心墩墩壁混凝土强度达到 75% 以上后,吊装预制封顶盖板;

[0008] 四、用砂浆封闭预制封顶盖板间隙;

[0009] 五、进行托盘、顶帽的混凝土浇注施工,包括绑扎托盘、顶帽钢筋和混凝土浇筑;

[0010] 六、空心墩封顶施工完成。

[0011] 根据本发明的具体技术方案,其中,步骤一包括:(1) 根据设计图纸设计封顶盖板结构,进行受力和结构检算;(2) 绑扎钢筋;(3) 用与托盘、顶帽同标号的混凝土浇注。

[0012] 根据本发明的具体技术方案,其中,步骤一中的封顶盖板由三种型号预制盖板组成,第一种型号盖板为长方形、长度为 2.4 米、宽度为 1.32 米、厚度为 0.1 米,第二种型号盖板为长方形、长度为 2.4 米、宽度为 1.5 米、厚度为 0.1 米,第三种型号盖板为半圆形、半径为 1.2 米、厚度为 0.1 米,第一种型号盖板为一块,第二种型号盖板为二块,每块第二种型号盖板分别位于第一种型号盖板的两侧,第三种型号盖板为二块,每块第三种型号盖板分别位于第二种型号盖板的两侧。

[0013] 根据本发明的具体技术方案,其中,第一种型号盖板的钢筋分布为:宽度方向上有 13 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第一种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 11 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋

的距离为 11 厘米,第 13 根钢筋和第一种型号盖板的右侧边的距离为 5 厘米;

[0014] 长度方向上有 13 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第一种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 15 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 15 厘米,第 13 根钢筋和第一种型号盖板的下侧边的距离为 5 厘米。

[0015] 根据本发明的具体技术方案,其中,第二种型号盖板的钢筋分布为:宽度方向上有 15 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 15 根,第 1 根钢筋和第二种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋到第 15 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米,第 15 根钢筋和第二种型号盖板的右侧边的距离为 5 厘米;

[0016] 长度方向上有 13 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第二种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 15 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 15 厘米,第 13 根钢筋和第二种型号盖板的下侧边的距离为 5 厘米。

[0017] 根据本发明的具体技术方案,其中,第三种型号盖板的钢筋分布为:宽度方向上有 11 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 11 根,第 1 根钢筋和第三种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋到第 11 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米;

[0018] 长度方向上有 11 根直径为 16 毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 11 根,第 1 根钢筋到第 11 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米;

[0019] 还有 1 根和第三种型号盖板的半圆形的圆弧平行的、直径为  $\Phi 16$  毫米的圆弧钢筋,圆弧钢筋和第三种型号盖板的半圆形的圆弧的距离为 5 厘米,宽度方向上的第 11 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 10 厘米,长度方向上的第 1 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 15 厘米,长度方向上的第 11 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 15 厘米。

[0020] 本发明的空心墩封顶施工方法的优点是:为了完成该实体段的施工,采用预制盖板代替满堂支架,主要目的是解决空心墩封顶竖向承重的难题,安全质量可控;采用预制盖板的方式极大节省了施工周期,只要空心墩墩壁强度达到 75% 以上,可直接进行封顶施工;采用一次性预制盖板进行封顶,不用搭设脚手架,消除了搭设、拆除脚手架的时间,极大地节约了工期,同时也避免了脚手架这部分的费用,节约了大量成本,经济效益显著,施工安全有保障;预制盖板为一次性投入,设计简单,原材料主要是钢筋混凝土,可制作性强,制作成本低,在节能、环保的方面具有优势,不会产生环境污染;施工周期短,盖板可提前预制,在空心墩墩壁强度达到要求后可直接进行封顶施工,不影响空心墩施工周期;通用性强,凡是空心墩封顶施工,均可采用本方法;方便操作,每个空心墩封顶盖板由多块组成,每块盖板长度为 2.4 米,宽度为 1.2 米-1.5 米不等,厚度为 0.1 米,体积小,方便操作。

#### 附图说明

[0021] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

- [0022] 图 1 为空心墩的正面示意图；
- [0023] 图 2 为空心墩的俯视示意图；
- [0024] 图 3 为第一盖板钢筋布置图；
- [0025] 图 4 为第二盖板钢筋布置图；
- [0026] 图 5 为第三盖板钢筋布置图；
- [0027] 图 6 为空心墩封顶施工工艺流程图。
- [0028] 附图标号说明：
- [0029] 1- 封顶盖板, 2- 墩壁, 3- 自倒角, 4- 第一盖板, 5- 第二盖板, 6- 第三盖板。

### 具体实施方式

- [0030] 下面以具体实施例的方式说明本发明, 但是本发明决不仅限于下列实施例。
- [0031] 一种空心墩封顶施工方法, 如图 1-2、6 所示, 所述空心墩封顶施工方法包括以下步骤：
- [0032] 一、预制封顶盖板 1；
- [0033] 二、空心墩墩壁 2 施工, 对空心墩顶部自倒角 3 钢筋布置进行加强；
- [0034] 三、当空心墩墩壁 2 混凝土强度达到 75% 以上后, 吊装预制封顶盖板 1；
- [0035] 四、用砂浆封闭预制封顶盖板 1 间隙；
- [0036] 五、进行托盘、顶帽的混凝土浇注施工, 包括绑扎托盘、顶帽钢筋和混凝土浇筑；
- [0037] 六、空心墩封顶施工完成。
- [0038] 步骤一包括：(1) 根据设计图纸设计封顶盖板结构, 进行受力和结构检算；(2) 绑扎钢筋；(3) 用与托盘、顶帽同标号的混凝土浇注。
- [0039] 如图 1-2 所示, 步骤一中的封顶盖板 1 由第一种型号盖板 4、第二种型号盖板 5 和第三种型号盖板 6 组成, 第一种型号盖板 4 为长方形、长度为 2.4 米、宽度为 1.32 米、厚度为 0.1 米, 第二种型号盖板 5 为长方形、长度为 2.4 米、宽度为 1.5 米、厚度为 0.1 米, 第三种型号盖板 6 为半圆形、半径为 1.2 米、厚度为 0.1 米, 第一种型号盖板 4 为一块, 第二种型号盖板 5 为二块, 每块第二种型号盖板 5 分别位于第一种型号盖板 4 的两侧, 第三种型号盖板 6 为二块, 每块第三种型号盖板 6 分别位于第二种型号盖板 5 的两侧。
- [0040] 如图 3 所示, 第一种型号盖板 4 的钢筋分布为：宽度方向上有 13 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋, 从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 13 根, 第 1 根钢筋和第一种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米, 第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 11 厘米, 第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米, 第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 11 厘米, 第 13 根钢筋和第一种型号盖板的右侧边的距离为 5 厘米；
- [0041] 长度方向上有 13 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋, 从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 13 根, 第 1 根钢筋和第一种型号盖板上侧边的距离为 5 厘米, 第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 15 厘米, 第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米, 第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 15 厘米, 第 13 根钢筋和第一种型号盖板的下侧边的距离为 5 厘米。
- [0042] 如图 4 所示, 第二种型号盖板 5 的钢筋分布为：宽度方向上有 15 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋, 从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 15 根, 第 1 根钢筋和第二种型

号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋到第 15 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米,第 15 根钢筋和第二种型号盖板的右侧边的距离为 5 厘米;

[0043] 长度方向上有 13 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 13 根,第 1 根钢筋和第二种型号盖板上侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋和第 1 根钢筋的距离为 15 厘米,第 3 根钢筋到第 12 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米,第 12 根钢筋和第 13 根钢筋的距离为 15 厘米,第 13 根钢筋和第二种型号盖板的下侧边的距离为 5 厘米。

[0044] 如图 5 所示,第三种型号盖板 6 的钢筋分布为:宽度方向上有 11 根直径为  $\Phi 12$  毫米的纵向钢筋,从宽度方向的左边到右边分别为第 1 根到第 11 根,第 1 根钢筋和第三种型号盖板的左侧边的距离为 5 厘米,第 2 根钢筋到第 11 根钢筋的相邻钢筋的距离为 10 厘米;

[0045] 长度方向上有 11 根直径为  $\Phi 16$  毫米的横向钢筋,从长度方向的上边到下边分别为第 1 根到第 11 根,第 1 根钢筋到第 11 根钢筋的相邻钢筋的距离为 20 厘米;

[0046] 还有 1 根和第三种型号盖板的半圆形的圆弧平行的、直径为 16 毫米的圆弧钢筋,圆弧钢筋和第三种型号盖板的半圆形的圆弧的距离为 5 厘米,宽度方向上的第 11 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 10 厘米,长度方向上的第 1 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 15 厘米,长度方向上的第 11 根钢筋和圆弧钢筋的距离为 15 厘米。

[0047] 以上所述的仅是本发明的原理和优选实施例。应当指出,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干的变形和改进,也应视为属于本发明的保护范围。

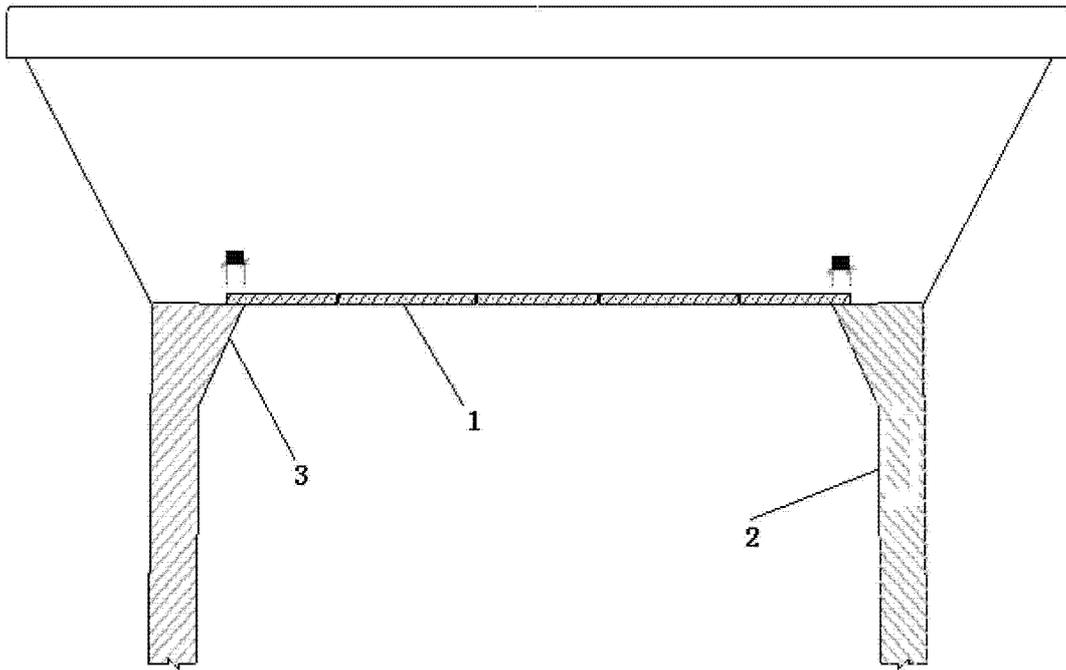


图 1

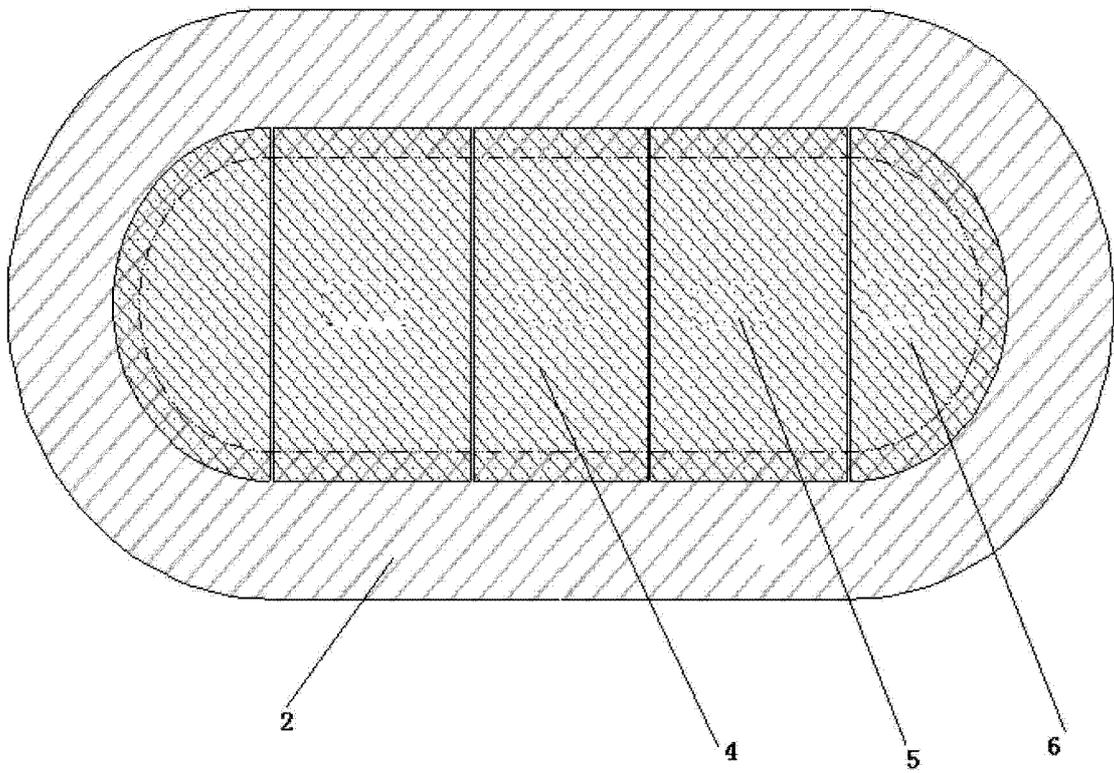


图 2

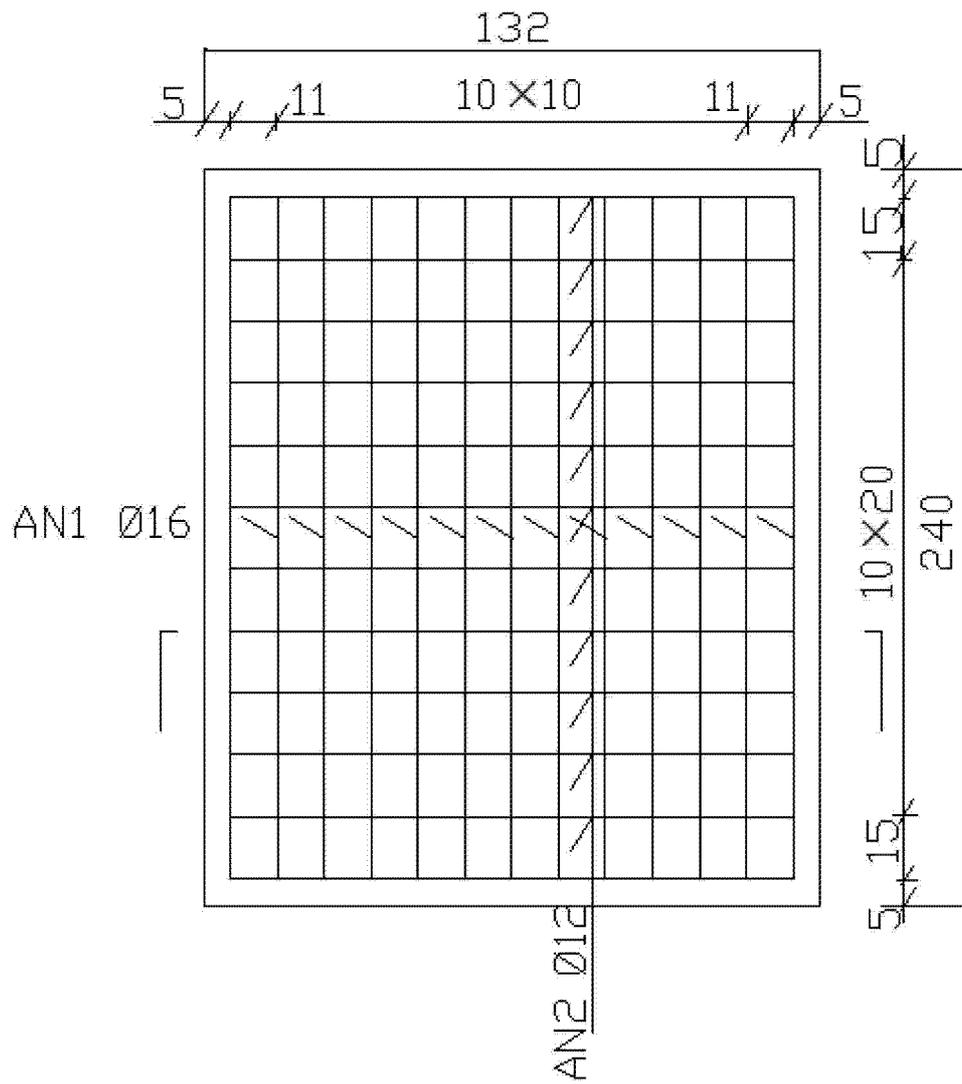


图 3

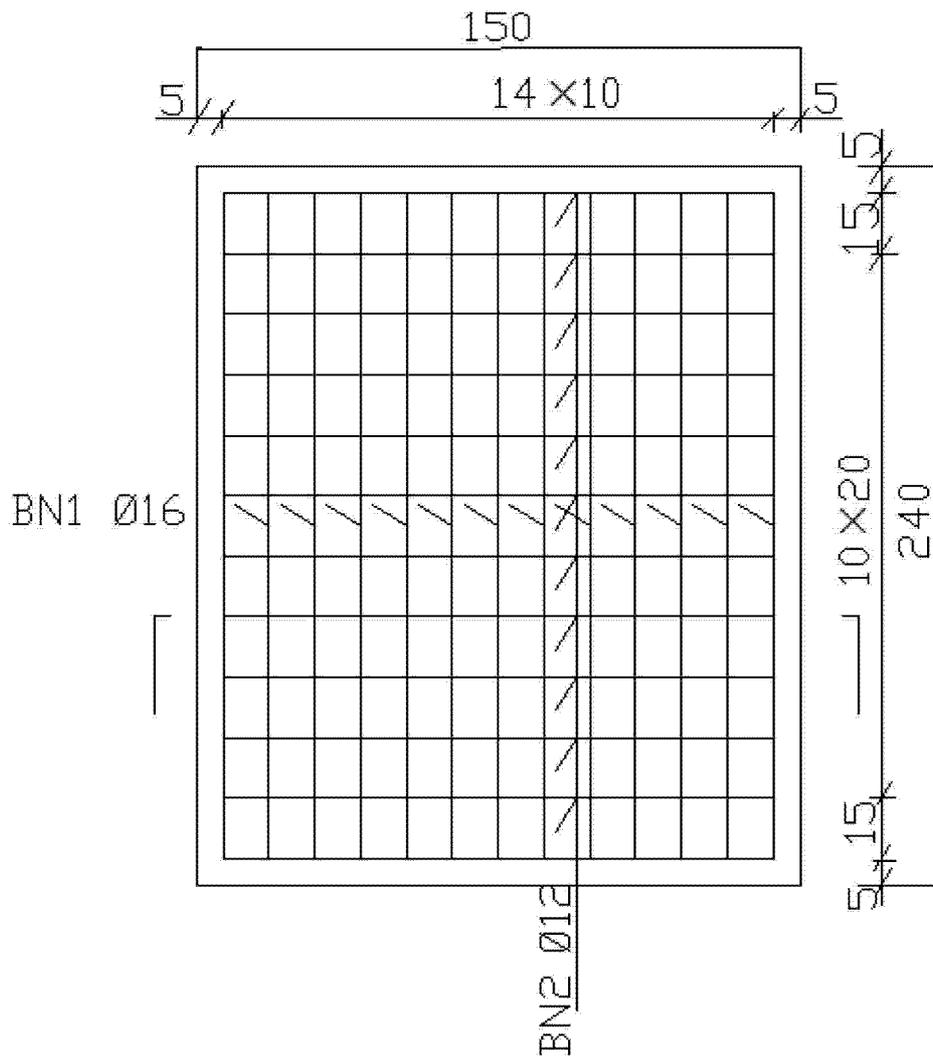


图 4

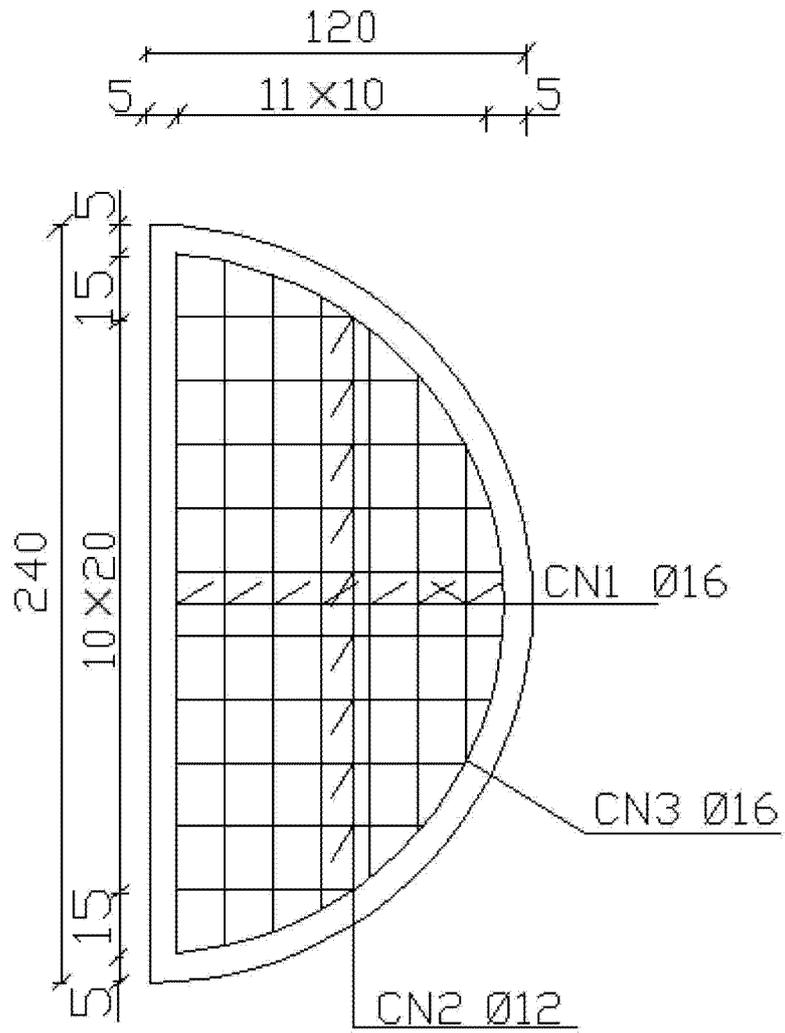


图 5

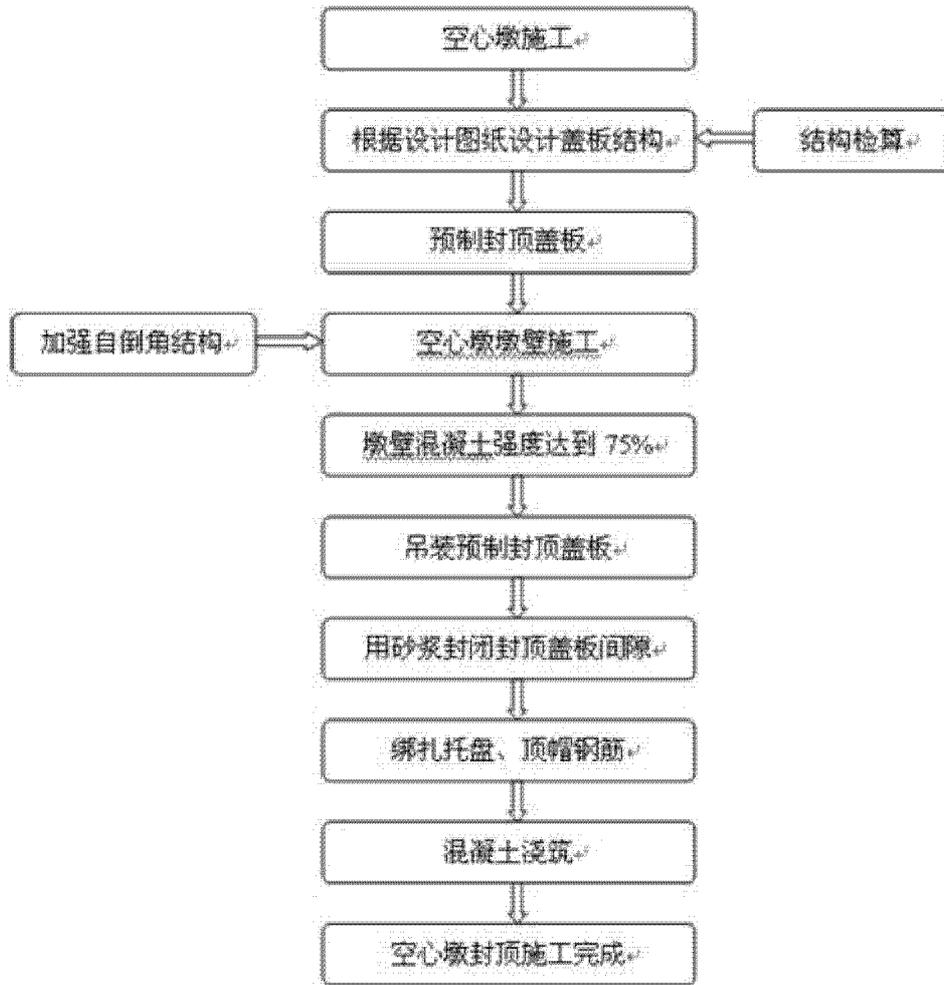


图 6