



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114045750 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 28

(21) 申请号 202111326586.7

(22) 申请日 2021.11.10

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114045750 A

(43) 申请公布日 2022.02.15

(73) 专利权人 中冶交通建设集团有限公司  
地址 100085 北京市大兴区经济技术开发区康定街1号2幢六、七层

(72) 发明人 刘思谋

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327  
专利代理师 李平 杨桦

(51) Int. Cl.  
E01D 21/00 (2006.01)  
E01D 19/00 (2006.01)  
E01D 19/02 (2006.01)

## (56) 对比文件

- CN 112360059 A, 2021.02.12
- CN 109469202 A, 2019.03.15
- CN 112854441 A, 2021.05.28
- CN 201738443 U, 2011.02.09
- JP 2017179925 A, 2017.10.05
- CN 105714933 A, 2016.06.29
- CN 107100069 A, 2017.08.29
- CN 105569264 A, 2016.05.11
- CN 211498441 U, 2020.09.15
- CN 110792163 A, 2020.02.14
- CN 101565986 A, 2009.10.28
- CN 111364681 A, 2020.07.03
- CN 108049633 A, 2018.05.18
- JP 2004068543 A, 2004.03.04
- CN 106677069 A, 2017.05.17

审查员 张聚婷

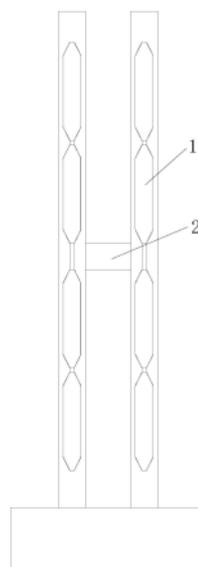
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

## (54) 发明名称

高墩柱系梁的施工方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种高墩柱系梁的施工方法,包括:在高墩柱上设置与系梁的纵筋位置相对的第一孔洞;制作槽形的系梁支撑结构,在系梁支撑结构内预设与系梁纵筋位置相对的第二孔洞,在内侧壁预设与系梁箍筋位置相对的定位结构;将系梁支撑结构吊装至高墩柱之间的预设高度处,使所述系梁支撑结构的开口朝上,向位置相对的第一孔洞和第二孔洞内穿设预应力筋,并张拉所述预应力筋,固定预应力筋后向预应力筋所在孔洞内注入水泥浆;待水泥浆达到预设强度后,向剩余的第一孔洞内穿入钢筋,并绑扎系梁的箍筋,箍筋绑扎在所述钢筋和定位结构上;向系梁支撑结构内浇筑混凝土。该高墩柱系梁的施工方法在保证施工质量的同时,还能降低施工成本、加快施工速度。



1. 一种高墩柱系梁的施工方法,包括:

步骤S1:在高墩柱上设置与系梁的纵筋位置相对的第一孔洞;

步骤S2:制作槽形的系梁支撑结构,在所述系梁支撑结构内预设与系梁纵筋位置相对的第二孔洞,在所述系梁支撑结构内侧壁预设与系梁箍筋位置相对的定位结构,所述系梁支撑结构截面的外形尺寸与系梁截面的外形尺寸相同;其中,首先在所述系梁支撑结构的模板内架设钢筋网片作为骨架,所述定位结构为U形,其开口端固定连接在所述钢筋网片上,另一端弯折后贴靠在模板的内壁上;然后在所述钢筋网片上绑扎与系梁纵筋位置相对的波纹管,形成所述第二孔洞;最后浇筑混凝土形成所述系梁支撑结构,在系梁支撑结构拆模后还需要将所述定位结构的另一端翘起;

步骤S3:将所述系梁支撑结构吊装至高墩柱之间的预设高度处,使所述系梁支撑结构的开口朝上,向位置相对的第一孔洞和第二孔洞内穿设预应力筋,并张拉所述预应力筋,固定所述预应力筋后向所述预应力筋所在孔洞内注入水泥浆;

步骤S4:待所述水泥浆达到预设强度后,向剩余的所述第一孔洞内穿入钢筋,并绑扎系梁的箍筋,所述箍筋绑扎在所述钢筋和所述定位结构上;

步骤S5:向所述系梁支撑结构内浇筑混凝土。

2. 如权利要求1所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在步骤S1中,在高墩柱浇筑混凝土前,在高墩柱内的钢筋上绑扎与系梁的纵筋位置相对的管道,或者

在高墩柱浇筑混凝土后,在高墩柱上钻设与系梁的纵筋位置相对的圆孔。

3. 如权利要求1所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在步骤S2中,所述混凝土的型号与系梁所采用的混凝土的标号相同。

4. 如权利要求1所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在浇筑高墩柱时,还在所述高墩柱的靠近系梁的一侧设置接槎洞口。

5. 如权利要求1所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在步骤S1中,在浇筑高墩柱时,还在所述高墩柱的远离系梁的一侧设置预埋在高墩柱内的锚垫板,所述锚垫板上设有注浆孔和与所述第一孔洞相对的孔道。

6. 如权利要求5所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在步骤S1中,在所述高墩柱的侧面设有内陷的锚槽口,所述锚垫板设在所述锚槽口内。

7. 如权利要求6所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在步骤S3中,所述预应力筋的两端部设有外螺纹,在张拉所述预应力筋时,将垫块套设在所述预应力筋上后置于所述锚槽口内,再在所述预应力筋上套设螺栓并旋紧,使所述预应力筋受到的拉力达到其屈服应力的20%-75%。

8. 如权利要求1所述的高墩柱系梁的施工方法,其特征在于,

在步骤S5中,在向所述系梁支撑结构内浇筑混凝土前,还在所述系梁支撑结构内设置横向的撑杆,以防止所述系梁支撑结构的上端向内收缩。

## 高墩柱系梁的施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁施工技术领域,具体的,涉及一种高墩柱系梁的施工方法。

### 背景技术

[0002] 高速公路、铁路在建设时,经常需要架设桥梁,特别是在崇山峻岭、峡谷等地,需要施工架设较高的桥梁。在施工该类桥梁时,常采用高墩柱作为支撑结构。当桥面较宽时,沿桥面的横向需要设置至少两个高墩柱。为了改善横向间的高墩柱受力的结构,使高墩柱整体刚度加强,会在相邻的高墩柱之间设置一根系梁,使横向相邻的高墩柱连成整体。

[0003] 目前,常用的高墩柱系梁施工方法是在高墩柱与系梁连接处预埋多个牛腿支架,然后在牛腿支架上搭设横向和纵向的型钢梁,之后在型钢梁的上方安装系梁的底模板和侧模板,最后进行系梁的砼浇筑作业。待砼达到预设强度后拆除模板、型钢梁和牛腿支架。该方法在支设系梁的纵向钢筋时较为困难,还存在较大的安全隐患,尤其是在拆模过程中,高空作业人员容易发生坠落的安全事故。另外预埋钢板后期维护困难,容易生锈,影响墩柱的外观质量。此外,高墩柱在施工至系梁处时,需要停止爬模施工,待下部砼达到设计强度后方可牛腿支架上设置型钢梁和模板。在系梁施工完成后,还需拆除高墩柱系梁一侧的爬模系统,容易发生安全事故,且施工周期较长。该种施工方法成本投入大,施工速度慢,同时也难保证施工质量。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决上述技术问题而做出的,其目的是提供一种在保证施工质量的同时,还能降低施工成本、加快施工速度的高墩柱系梁的施工方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明一方面提供了一种高墩柱系梁的施工方法,所述施工方法包含如下步骤:

[0006] 步骤S1:在高墩柱上设置与系梁的纵筋位置相对的第一孔洞;

[0007] 步骤S2:制作槽形的系梁支撑结构,在所述系梁支撑结构内预设与系梁纵筋位置相对的第二孔洞,在所述系梁支撑结构内侧壁预设与系梁箍筋位置相对的定位结构,所述系梁支撑结构截面的外形尺寸与系梁截面的外形尺寸相同;

[0008] 步骤S3:将所述系梁支撑结构吊装至高墩柱之间的预设高度处,使所述系梁支撑结构的开口朝上,向位置相对的第一孔洞和第二孔洞内穿设预应力筋,并张拉所述预应力筋,固定所述预应力筋后向所述预应力筋所在孔洞内注入水泥浆;

[0009] 步骤S4:待所述水泥浆达到预设强度后,向剩余的所述第一孔洞内穿入钢筋,并绑扎系梁的箍筋,所述箍筋绑扎在所述钢筋和所述定位结构上;

[0010] 步骤S5:向所述系梁支撑结构内浇筑混凝土。

[0011] 根据上面的描述和实践可知,本发明所述的高墩柱系梁的施工方法,在高墩柱上设置与系梁纵筋相对的孔洞,再预制与系梁截面外形相同的槽形支撑结构,通过在高墩柱与槽形的支撑结构间穿设预应力筋,并进行张拉从而固定该支撑结构,方便后续施工系梁

主体部分。通过该施工方法施工系梁时可以同时施工高墩柱,不会影响整体的施工进度,另外,该方法还可缩短系梁的施工周期,加快施工速度。该施工方法中系梁支撑结构既可用于支撑,还作为系梁的一部分保留在高墩柱上,由于其为预制结构,因此可控制较好的本体质量和外观质量。在系梁的施工过程中相比传统施工方法,所需投入的人力、材料和机械数量均有所减少,降低了系梁的施工成本。

### 附图说明

- [0012] 图1是本发明的一个实施例中涉及的高墩柱的结构示意图。
- [0013] 图2是本发明的一个实施例中涉及的高墩柱的远离系梁一侧的示意图。
- [0014] 图3是本发明的一个实施例中涉及的高墩柱的靠近系梁一侧的示意图。
- [0015] 图4是本发明的一个实施例中涉及的系梁支撑结构的安装示意图。
- [0016] 图5是本发明的一个实施例中涉及的锚垫板的结构示意图。
- [0017] 图6是本发明的一个实施例中涉及的系梁支撑结构的结构示意图。
- [0018] 图7是本发明的一个实施例中涉及的系梁的钢筋布置图。
- [0019] 图8是本发明的一个实施例中涉及的预应力筋的结构示意图。
- [0020] 图中的附图标记为:
- |        |         |        |          |
|--------|---------|--------|----------|
| [0021] | 1、高墩柱   | 2、系梁   | 3、系梁支撑结构 |
| [0022] | 4、第一孔洞  | 5、第二孔洞 | 6、定位结构   |
| [0023] | 7、纵筋    | 8、箍筋   | 9、预应力筋   |
| [0024] | 10、接槎洞口 | 11、锚垫板 | 12、注浆孔   |
| [0025] | 13、锚槽口  | 14、垫块  | 15、螺帽    |

### 具体实施方式

[0026] 下面将参考附图来描述本发明涉及的高墩柱系梁的施工方法及其施工方法的实施例。本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。此外,在本说明书中,附图未按比例画出,并且相同的附图标记表示相同的部分。

[0027] 图1是本发明的一个实施例中涉及的高墩柱的结构示意图。图中两个高墩柱1之间设置有连接两个高墩柱1的系梁2。传统方法中在系梁2处需要支设模板,进行系梁2的钢筋绑扎和混凝土浇筑作业,工序较为繁杂。在本发明中引入了图6所示的槽形的系梁支撑结构3,将系梁支撑结构3设置在两个高墩柱1之间的系梁2的位置处,在将系梁支撑结构3固定后,在其内绑扎钢筋并浇筑混凝土即可完成系梁的施工作业。

[0028] 请参考图1至图8,本发明的高墩柱系梁的施工方法包括如下步骤:

[0029] 步骤S1:在高墩柱1上设置与系梁2的纵筋位置相对的第一孔洞4。

[0030] 系梁2的纵筋为沿系梁长度方向的筋,通常系梁的截面为矩形,纵筋沿该矩形的四个边分布,在一些截面较大的系梁上,底部位置会增设若干行纵筋。在本发明中,系梁2为矩形截面且仅在靠近侧边的位置设置有纵筋,相应地,如图2-图4所示,高墩柱1上设置有呈矩形分布的第一孔洞4。

[0031] 高墩柱1为钢筋混凝土结构,因此在设置第一孔洞4时可以在高墩柱1浇筑混凝土前,在高墩柱1内的钢筋上绑扎与系梁2的纵筋位置相对的管道作为第一孔洞4,例如绑扎波纹管,之后再浇筑混凝土;或者也可以在高墩柱1浇筑混凝土后,在高墩柱1上钻设与系梁2的纵筋位置相对的圆孔作为第一孔洞4。

[0032] 步骤S2:制作槽形的系梁支撑结构3,在系梁支撑结构3内预设与系梁纵筋位置相对的第二孔洞5,在系梁支撑结构3内侧壁预设与系梁箍筋位置相对的定位结构6。其中,系梁支撑结构3截面的外形尺寸与系梁2截面的外形尺寸相同。

[0033] 在本发明中系梁支撑结构3为槽形的薄壳结构,其两端和上侧开口,长度与系梁2的长度相同。外形尺寸与系梁2的外形尺寸相同,一方面可作为系梁2的支撑结构以绑扎钢筋和浇筑混凝土,另一方面,在其槽内浇筑混凝土后,与槽内的混凝土形成一体结构,作为系梁2的一部分,省去了传统的系梁模板的拆除工作。

[0034] 具体地说,系梁支撑结构3同样为钢筋混凝土结构,其采用的混凝土与系梁2的混凝土标号相同。系梁支撑结构3可根据系梁2的尺寸进行预制。预制时,首先在系梁支撑结构3的模板内架设钢筋网片,作为系梁支撑结构3的骨架;然后在钢筋网片上绑扎与系梁2纵筋位置相对的波纹管,形成第二孔洞5;最后浇筑混凝土形成系梁支撑结构3。此外,在浇筑混凝土前,还需设置定位结构6,本发明中的定位结构6为U形,其开口端固定连接在钢筋网片上,另一端弯折后贴靠在模板的内壁上,在系梁支撑结构3拆模后需要将该定位结构6的另一端翘起,便于安装系梁2的箍筋。定位结构6在系梁长度方向的间距与系梁2的箍筋的间距相同。如图7所示,系梁2内设置有沿长度方向的纵筋7和沿长度方向等间距设置的箍筋8,纵筋7的一端延伸至高墩柱1内,从而使系梁2与高墩柱1连接得更加稳定。

[0035] 步骤S3:将系梁支撑结构3吊装至高墩柱1之间的预设高度处,使系梁支撑结构3的开口朝上,向位置相对的第一孔洞4和第二孔洞5内穿设预应力筋9,并张拉预应力筋9,固定预应力筋9后向预应力筋9所在孔洞内注入无收缩水泥浆。

[0036] 在吊装系梁支撑结构3时,其底面的高度应与系梁2底面的高度相同,误差不超2mm。由于系梁支撑结构3上仅有呈U型分布的第二孔洞5,因此待系梁支撑结构3位置确定后,向位于两侧和下侧的第一孔洞4内穿设预应力筋9。预应力筋9同样为系梁2的纵筋,其可以采用钢筋并在两端部设置外螺纹,也可以采用钢绞线便于进行张拉。预应力筋9的两端位于高墩柱1的两侧,在本发明中以钢筋作为预应力筋9,张拉时在其两端设置螺栓或螺帽,通过旋转螺栓或螺帽使两端的螺栓或螺帽相互靠近,从而张紧预应力筋9,最终使系梁支撑结构3牢固地连接在高墩柱1上。在张拉完毕后,还需在设有预应力筋9的孔洞内注入无收缩水泥浆进行封孔。

[0037] 步骤S4:待水泥浆达到预设强度后,向剩余的第一孔洞4内穿入钢筋,并绑扎系梁2的箍筋8,箍筋8绑扎在钢筋和定位结构6上。

[0038] 其中,水泥浆的预设强度按照建筑规范进行,在此不再赘述。剩余的第一孔洞4即位于上侧的第一孔洞4,穿入其中的钢筋即为靠近系梁2上侧的纵筋7。在绑扎系梁2内的箍筋8时,将箍筋8的上侧固定连接在纵筋7上,将箍筋8的左右两侧和下侧穿入定位结构6内,并进行固定。

[0039] 步骤S5:向系梁支撑结构3内浇筑混凝土,形成系梁2。

[0040] 具体地,为了防止系梁支撑结构3的上端受力变形,例如在混凝土的重力作用下向

内收缩,因此,在浇筑混凝土前,还在系梁支撑结构3内设置若干撑杆,防止其两侧壁向中间收缩。该撑杆可采用型钢制作而成。最后在系梁浇筑完成后,还在系梁与高墩柱抵接的部位涂以水泥浆或堵缝材料,使二者的外观无接缝。

[0041] 此外,为了提高系梁2与高墩柱1的连接强度,在步骤S1中,浇筑高墩柱1时,还在高墩柱1的靠近系梁2的一侧设置接槎洞口10,如图3所示,该接槎洞口10内嵌在高墩柱1内,当浇筑系梁2时,部分混凝土流入该接槎洞口10内,可提高二者的连接强度。

[0042] 另外,在浇筑高墩柱1时,还在高墩柱1的远离系梁2的一侧设置预埋在高墩柱1内的锚垫板11。如图2和图5所示,锚垫板11上设有注浆孔12和与第一孔洞4相对的孔道,注浆孔12的一侧与第一孔洞4相同,在注浆时,从一侧的高墩柱1上的注浆孔12内注入水泥浆,待另一侧的高墩柱1上的注浆孔12内有水泥浆稳定流出时停止注浆。在高墩柱1的侧面设有内陷的锚槽口13,锚垫板11设在该锚槽口13的底部内。如图2所示,该锚槽口13为矩形槽,锚槽口13还可用于容置张拉预应力筋9所需的结构。通过设置锚垫板11一方面方便张拉预应力筋9,另一方面也可使各个纵筋连接到一起,产生箍筋的效果。

[0043] 此外,本发明中预应力筋9为钢筋,其两端部设有外螺纹。在对其张拉时,先在其上套设垫块14,再套设螺帽15,将垫块14抵接在锚垫板11上,然后旋紧预应力筋9两端的螺帽15使预应力筋9被张拉。具体地,在预应力筋9受到的拉力达到其屈服应力的20%-75%后,停止张拉。

[0044] 另外,在系梁2浇筑完毕后,还需将高墩柱1表面外露的预应力筋和钢筋截断,并在锚槽口13内浇筑混凝土进行封锚。

[0045] 下面结合一具体的实施例,对上述高墩柱系梁的施工方法进行说明。在该实施例中,两个高墩柱的主墩高120m,高墩柱之间的系梁距离地面60m,高墩柱采用爬模施工的方法。系梁的截面尺寸为2m×1m,系梁长6m,主筋 $\phi$  25,钢筋间距100mm,采用的混凝土标号为C40。高墩柱的混凝土标号为C50。

[0046] 在施工高墩柱时,在其内部钢筋上绑扎与系梁的纵筋相对的金属波纹管,金属波纹管的直径为40mm;在靠近系梁的一侧设置接槎洞口模板,在远离系梁的一侧固定锚垫板,并设置锚槽口模板,之后浇筑混凝土。

[0047] 在浇筑制作系梁支撑结构时,模板内的钢筋网片的网眼尺寸为50mm×50mm,系梁支撑结构的两个侧壁的厚度为70mm,底面的壁厚为100mm。在钢筋网片上绑扎与系梁的纵筋相对的金属波纹管,金属波纹管的直径为40mm。金属波纹管的定位筋直径8mm,每隔1米固定连接在钢筋网片上。在钢筋网片上还设置U形环,用于连接系梁的箍筋。U形环的开口端固定连接在钢筋网片上,各个U形环的纵向和横向间隔均为100mm。U形环的一端弯折后贴靠在模板的内壁上,待系梁支撑结构浇筑完毕且混凝土达到预设强度时,将U形环的外端翘起,U形环处于系梁支撑结构外的高度为50mm。

[0048] 当高墩柱施工至系梁的上方时,将系梁支撑结构吊装至系梁高程处,使其底边和侧边与系梁的边线重合,误差应小于2mm。再通过高墩柱的金属波纹管向系梁支撑结构内的金属波纹管内穿设钢筋,该钢筋的两端部应设置外螺纹。然后将垫块和螺帽依次套在钢筋的端部,并旋入高墩柱侧面的锚槽口内。然后旋紧螺帽,使钢筋受到的拉力达到自身屈服应力的20%,再向金属波纹管内注入水泥浆。

[0049] 待水泥浆的强度达到设计强度后,再向位于上侧的金属波纹管内穿入钢筋,作为

系梁上部的主筋,然后绑扎系梁的箍筋,箍筋应穿过U形环。系梁的钢筋绑扎完毕后,向系梁支撑结构浇筑C40的早强型的混凝土,并养护系梁顶部的混凝土面。最后向高墩柱侧面锚槽口内用C40的无收缩细石混凝土进行封锚。

[0050] 采用该施工方法,在施工系梁时,不影响上方高墩柱的施工。此外,该施工方法还省去了传统的牛腿支架和系梁模板系统。传统的方法在绑扎系梁的主筋时,由于长度原因需要将其截断,待安装定位后再焊接或螺纹套接在一起,其整体性较差,本发明中的系梁主筋可直接从高墩柱上的孔洞内穿入,既便于安装,还能提高系梁的整体质量。

[0051] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其它的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内,不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

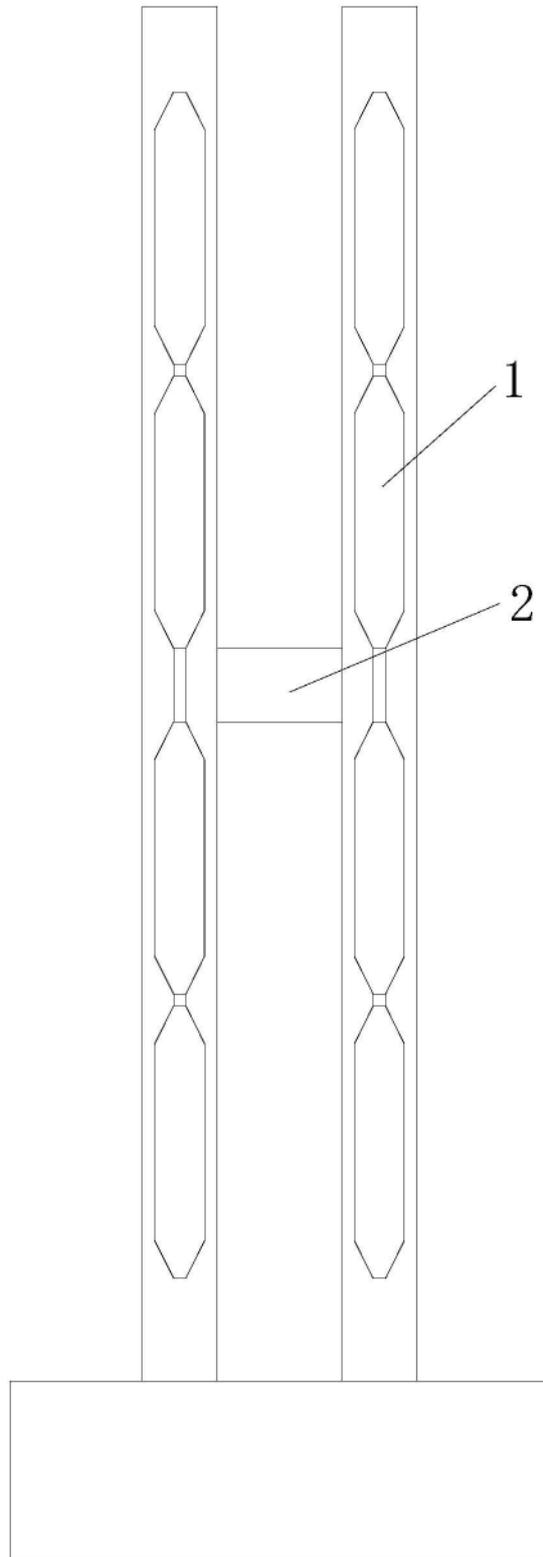


图1

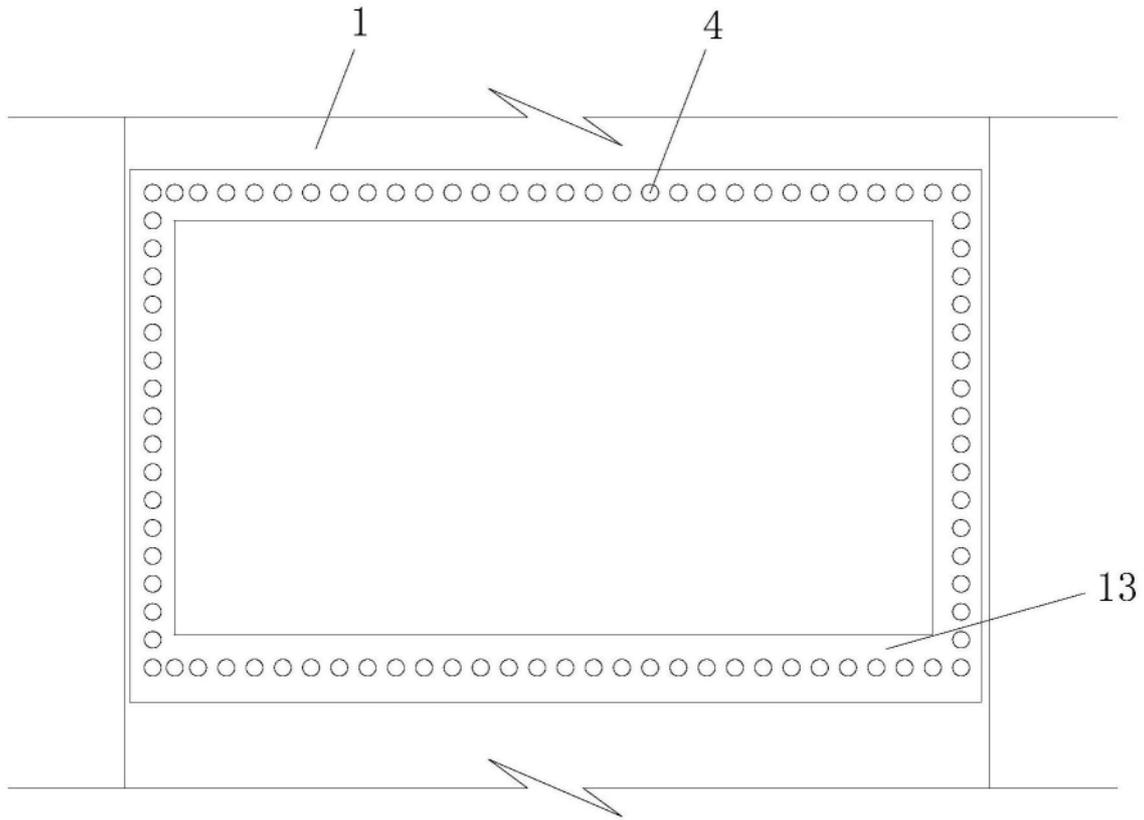


图2

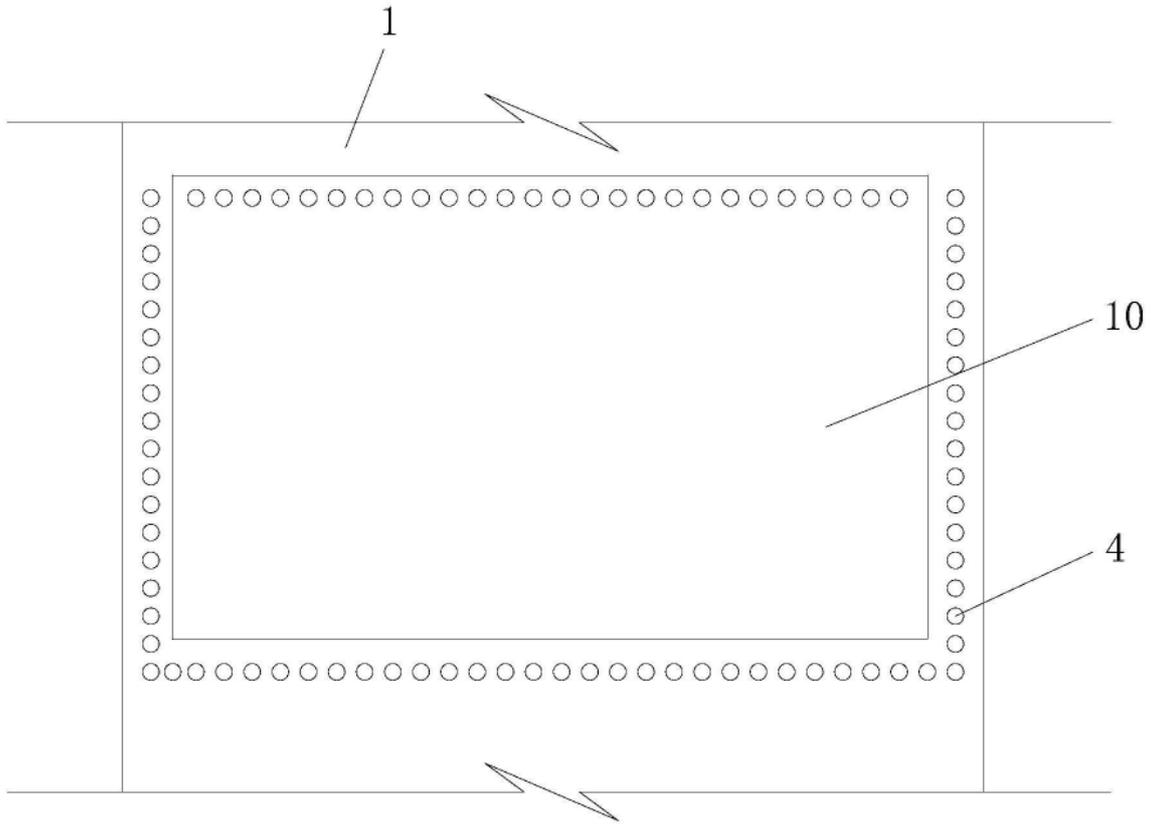


图3

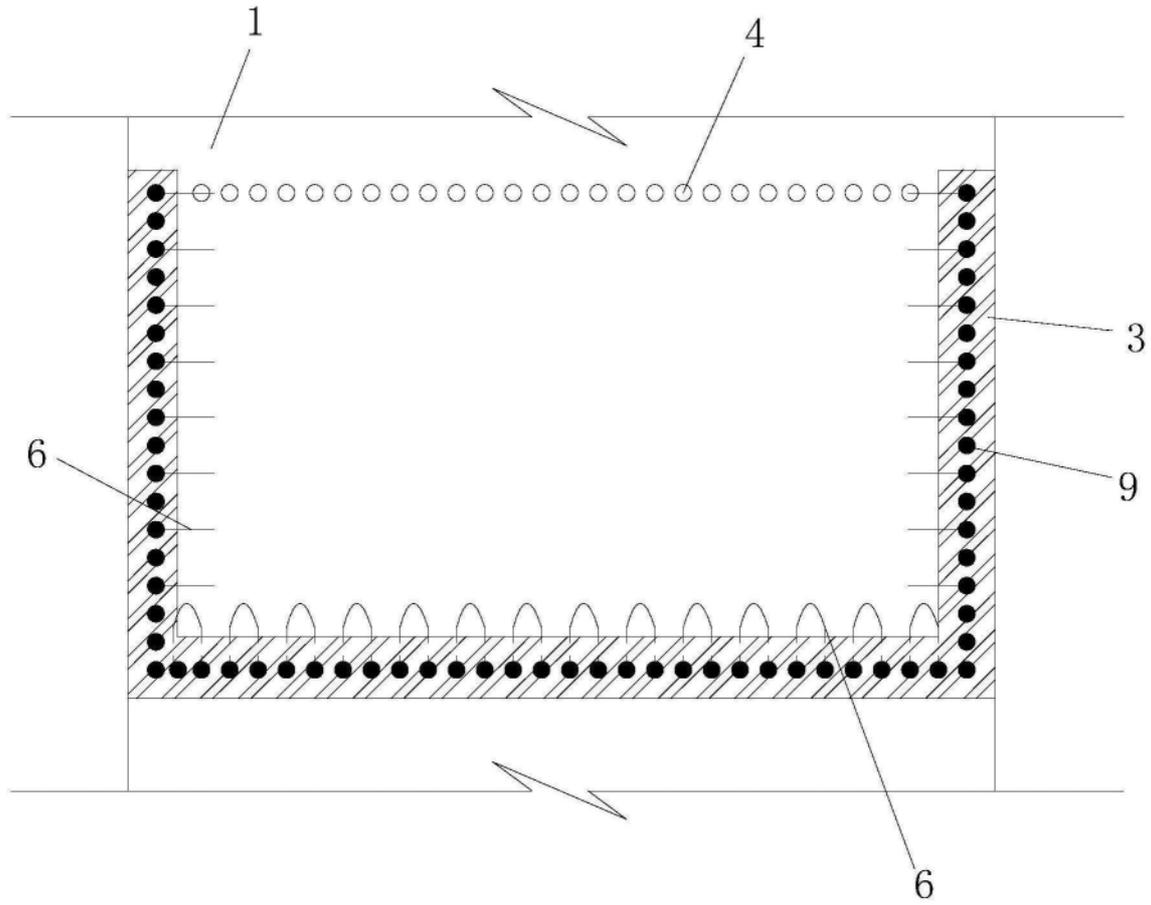


图4

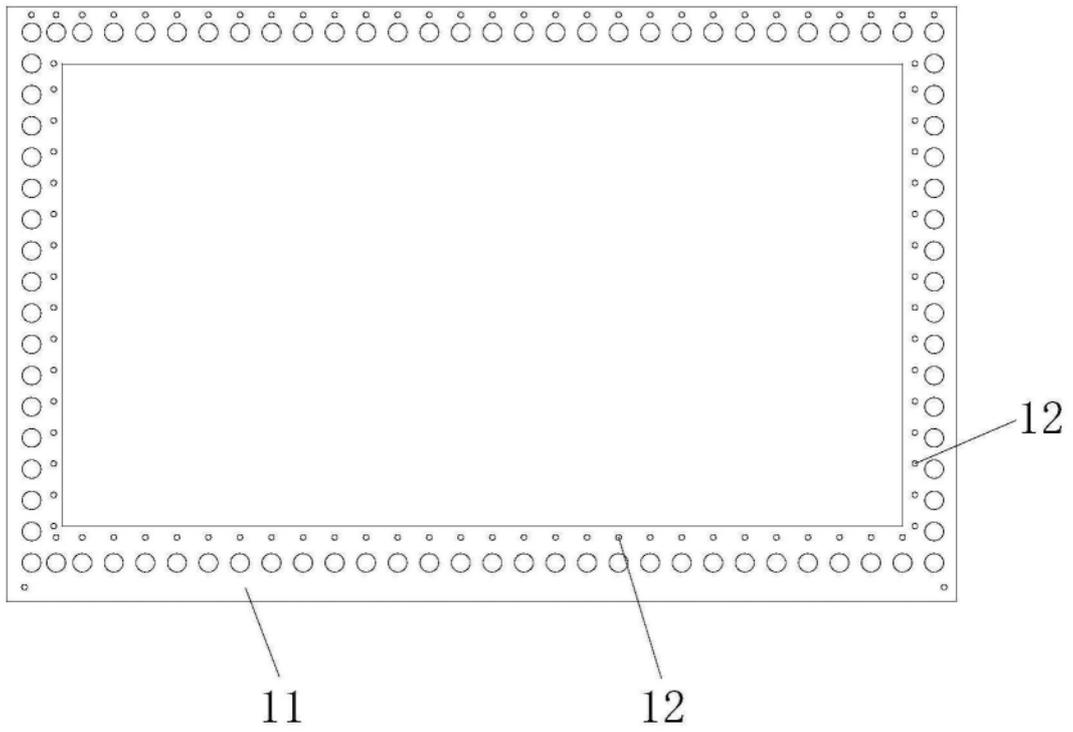


图5

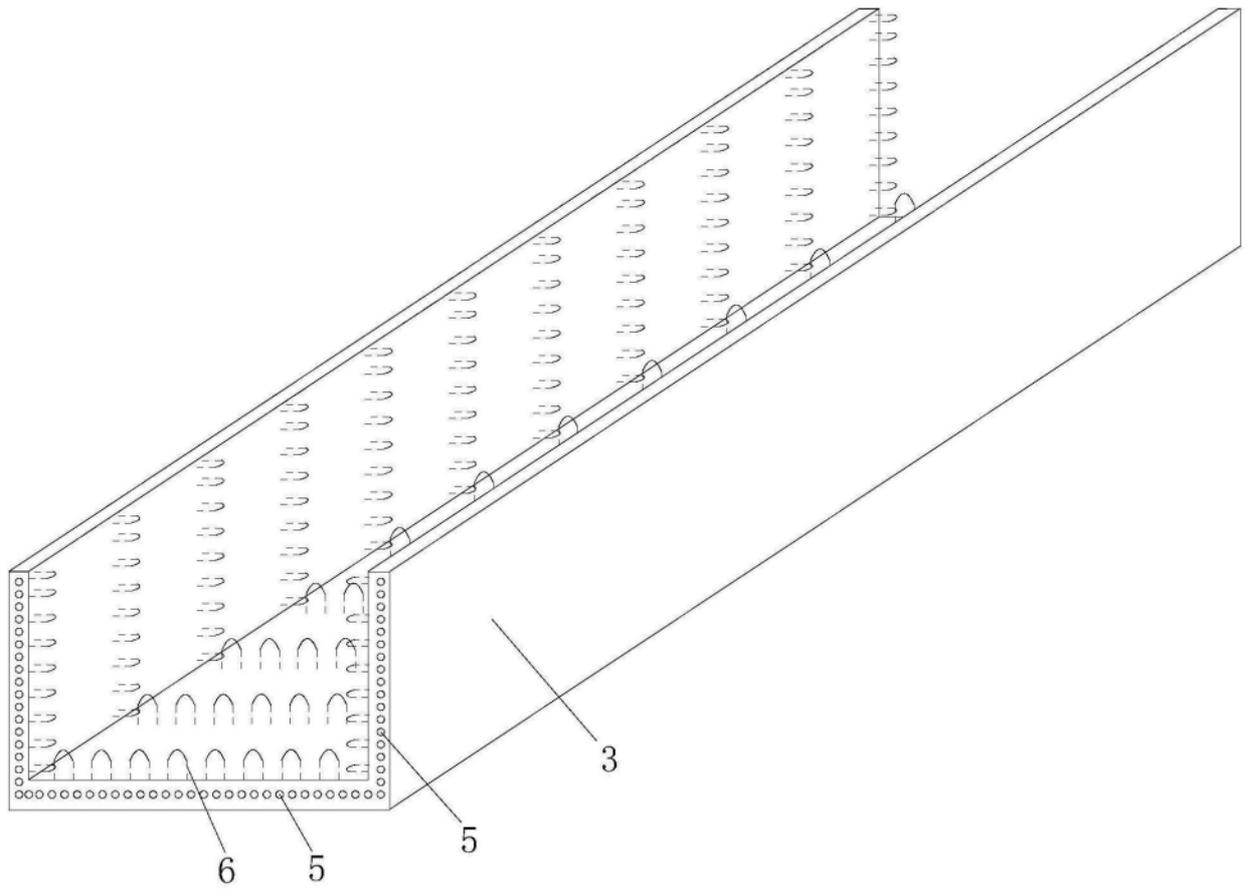


图6

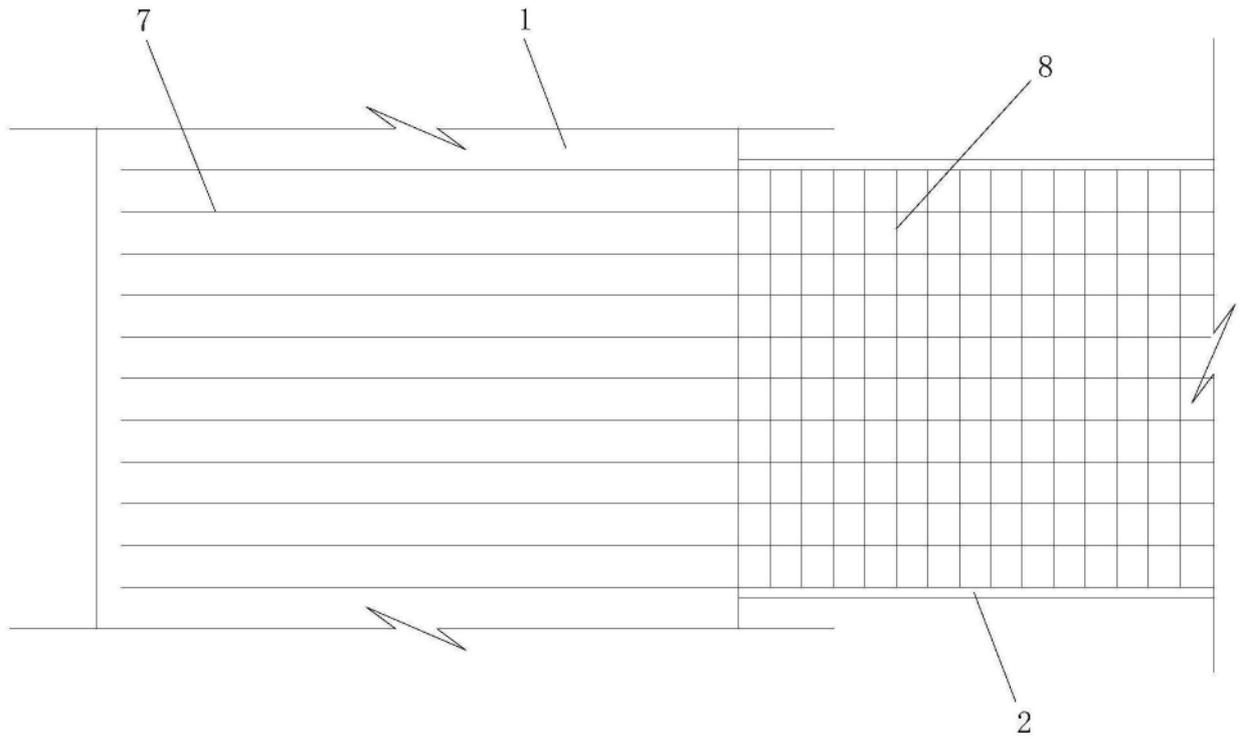


图7

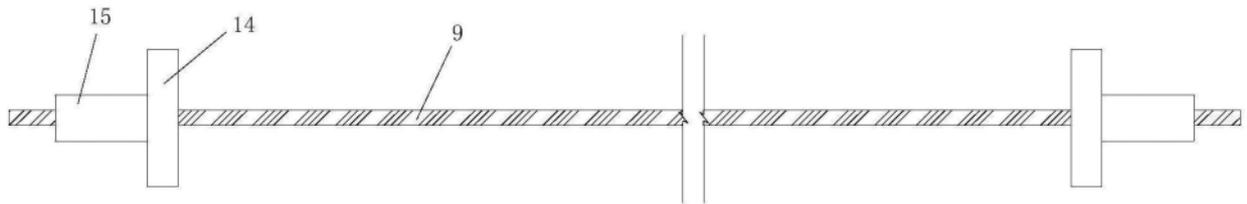


图8