



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115573477 A

(43) 申请公布日 2023. 01. 06

(21) 申请号 202211286415.0

(22) 申请日 2022.10.20

(71) 申请人 上海核工程研究设计院有限公司

地址 200233 上海市徐汇区虹漕路29号

(72) 发明人 王凯 杨杰 黄小林 褚濛

程书剑

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司

公司 37221

专利代理师 马海波

(51) Int. Cl.

E04B 1/98 (2006.01)

E04H 9/02 (2006.01)

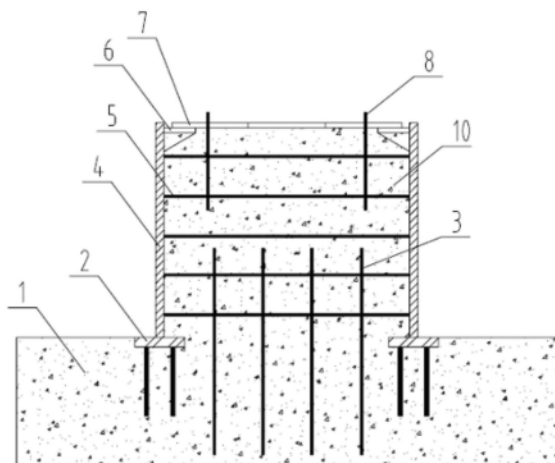
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种隔震支座下支墩结构、隔震节点及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种隔震支座下支墩结构、隔震节点及施工方法,包括混凝土底座和支墩,支墩包括模块面板,模块面板底端与混凝土底座的预埋件固定,模块面板内部空腔内设有混凝土结构,混凝土结构内部设置有多层拉筋网,拉筋网与模块面板内侧面固定,混凝土底座内设置有多根伸入支墩的混凝土结构内部的竖向插筋,采用本发明的下支墩结构,承载能力强,施工方便,对隔震支座的定位精度高。



1. 一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,包括混凝土底座和支墩,支墩包括模块面板,模块面板底端与混凝土底座的预埋件固定,模块面板内部空腔内设有混凝土结构,混凝土结构内部设置有多层拉筋网,拉筋网与模块面板内侧面固定,混凝土底座内设置有多多个伸入支墩的混凝土结构内部的竖向插筋。

2. 如权利要求1所述的一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,所述预埋件包括预埋板,预埋板上表面与混凝土底板上表面相平齐,预埋板上表面与模块面板底端固定。

3. 如权利要求2所述的一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,预埋板下表面设置有多多个埋入混凝土底座内部的固定筋。

4. 如权利要求1所述的一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,所述模块面板内侧面的顶部设置有多多个牛腿,牛腿与定位板固定,对定位板进行支撑,定位板上设有多个用于与隔震支座固定的连接钢筋。

5. 如权利要求4所述的一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,多个连接钢筋沿圆周等间隔分布,且连接钢筋的位置避开拉筋网的拉筋位置。

6. 如权利要求1所述的一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,所述拉筋网为由多个垂直交叉设置的第一拉筋和第二拉筋构成的网状结构,第一拉筋的两端均与模块面板内侧面固定,第二拉筋的两端均与模块面板的内侧面固定。

7. 如权利要求6所述的一种隔震支座下支墩结构,其特征在于,所述竖向插筋的位置与第一拉筋和第二拉筋之间形成的网孔的位置相对应。

8. 一种隔震节点,其特征在于,设置有权利要求1-7任一项所述的隔震支座下支墩结构。

9. 一种权利要求1-7任一项所述的隔震支座下支墩结构的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

对混凝土底座进行浇注并养护至设定强度;混凝土底座浇注时,在设置支墩的范围内埋入预埋件和多个竖向拉筋;

将预先固定好拉筋网的模块面板通过预埋件固定在混凝土底座上;

模块面板固定好后,对模块面板内部的混凝土结构进行浇注并养护至设定强度。

10. 如权利要求9所述的隔震支座下支墩结构的施工方法,其特征在于,模块面板与预埋件固定前,对混凝土底座设置支墩的范围内进行凿毛处理。

一种隔震支座下支墩结构、隔震节点及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑技术领域,具体涉及一种隔震支座下支墩结构、隔震节点及施工方法。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明相关的背景技术,而不必然地构成现有技术。

[0003] 隔震层下支墩支承着整个上部结构,属于关键受力构件,需要满足罕遇地震下的承载力设计要求,构件受力复杂但极其重要。因此,下支墩配筋率相比抗震结构明显提高,节点处钢筋密集。传统的隔震结构下支墩采用现场钢筋绑扎,密集的钢筋常与预埋螺栓、锚筋、型钢等相互阻挡,对钢筋绑扎和混凝土浇筑产生影响,近年来,随着装配式技术的发展,隔震技术人员针对装配式隔震节点进行研究,隔震装配式节点通过在工厂内预制组件,然后将其运输至施工现场进行吊装装配,施工工序简化、安装精度高,最终提升了施工效率及施工质量。

[0004] 例如专利CN113235741A公开了一种钢管混凝土装配式隔震节点及施工方法,发明人发现,上述专利申请提出通过预制钢管混凝土下支墩用于装配式安装支座,下支墩通过预埋地脚螺栓锚固于基础底板。地脚螺栓通常不宜用于底部抗剪,当剪力很大时须设置抗剪键,而下支墩需承受罕遇地震作用,剪力非常大,故此专利未能解决节点抗剪承载力问题。此外,该专利申请对减震支座安装时,还是采用现有的施工现场进行定位,定位精度差。预制好的下支墩自重重大,施工现场吊装时困难,工程实施较为困难。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为克服现有技术的不足,提供了一种隔震支座下支墩结构,承载能力强,对隔震支座的定位精度高,工程实施方便。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案

[0007] 第一方面,本发明的实施例提供了一种隔震支座下支墩结构,包括混凝土底座和支墩,支墩包括模块面板,模块面板底端与混凝土底座的预埋件固定,模块面板内部空腔内设有混凝土结构,混凝土结构内部设置有多层拉筋网,拉筋网与模块面板内侧面固定,混凝土底座内设置有多个伸入支墩的混凝土结构内部的竖向插筋。

[0008] 可选的,所述预埋件包括预埋板,预埋板上表面与混凝土底板上表面相平齐,预埋板上表面与模块面板底端固定,

[0009] 可选的,预埋板下表面设置有多多个埋入混凝土底座内部的固定筋。

[0010] 可选的,所述模块面板内侧面的顶部设置有多多个牛腿,牛腿与定位板固定,对定位板进行支撑,定位板上设有多个用于与隔震支座固定的连接钢筋。

[0011] 可选的,多个连接钢筋沿圆周等间隔分布,且连接钢筋的位置避开拉筋网的拉筋位置。

[0012] 可选的,所述拉筋网为由多个垂直交叉设置的第一拉筋和第二拉筋构成的网状结

构,第一拉筋的两端均与模块面板内侧面固定,第二拉筋的两端均与模块面板的内侧面固定。

[0013] 可选的,所述竖向插筋的位置与第一拉筋和第二拉筋之间形成的网孔的位置相对应。

[0014] 第二方面,本发明的实施例提供了一种隔震节点,设置有第一方面所述的隔震支座下支墩结构。

[0015] 第三方面,本发明的实施例提供了一种第一方面所述的隔震支座下支墩结构的施工方法,包括以下步骤:

[0016] 对混凝土底座进行浇注并养护至设定强度;混凝土底座浇注时,在设置支墩的范围内埋入预埋件和多个竖向拉筋;

[0017] 将预先固定好拉筋网的模块面板通过预埋件固定在混凝土底座上;

[0018] 模块面板固定好后,对模块面板内部的混凝土结构进行浇注并养护至设定强度。

[0019] 可选的,模块面板与预埋件固定前,对混凝土底座设置支墩的范围内进行凿毛处理。

[0020] 本发明的有益效果:

[0021] 1.本发明的隔震支座下支墩结构,解决了现有下支墩结构承载力不足的问题,混凝土底座设有多个伸入支墩混凝土内部的竖向插筋,且支墩内设置有多层拉筋网,利用竖向插筋和拉筋网来承担剪力,与传统的支墩与底座采用地脚螺栓固定相比,抗剪、抗弯和轴向承载能力强,而且解决了支座下部局部承压问题,实现了支座底布局承压承载力设计需求,模块面板与混凝土底座的预埋件固定,解决了下支墩抗弯及轴向受力问题,实现了下支墩抗弯及轴向承载力设计需求。

[0022] 2.本发明的隔震支座下支墩结构及施工方法,混凝土底座及支墩内的混凝土结构均为现浇,与传统的吊装相比,对于混凝土底座和支墩的尺寸重量没有要求,能够制备成尺寸较大的下支墩结构,方便施工。

[0023] 3.本发明的隔震支座下支墩结构及施工方法,模块面板安装完成后,底板顶面进行凿毛处理,再浇注其内部的混凝土结构,能够增强支墩与混凝土底座顶面的粘结强度,提高了整个下支墩结构的整体性。

[0024] 4.本发明隔震支座下支墩结构及施工方法,模块面板顶部预先固定好牛腿和定位板,在加工工厂内对隔震支座的安装位置进行定位,施工现场直接安装隔震支座即可,无需施工现场采取定位措施,保证了隔震支座的安装精度。

附图说明

[0025] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的限定。

[0026] 图1为本发明实施例1整体结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例1混凝土结构浇注前整体结构示意图;

[0028] 图3为本发明图2中的A向截面示意图;

[0029] 图4为本发明图2中的B向截面示意图;

[0030] 图5为本发明实施例2隔震支座下支墩结构与隔震支座装配示意图;

[0031] 图6为本发明实施例3步骤1浇注的混凝土底座结构示意图；

[0032] 其中,1.混凝土底座,2.预埋件,3.竖向插筋,4.模块面板,5.拉筋网,6.牛腿,7.定位板,8.连接钢筋,9.隔震支座,10.混凝土结构。

具体实施方式

[0033] 实施例1

[0034] 本实施例提供了一种隔震支座下支墩结构,如图1-图4所示,包括混凝土底座1、预埋件2、支墩等,具体的:

[0035] 混凝土底座1采用立方体结构形式,由混凝土浇注而成,作为支墩的承载部件。

[0036] 所述支墩包括模块面板4,模块面板4的内部空间内填充有混凝土结构10,本实施例中,模块面板4采用两端敞口的筒状结构,其水平截面为正方形,由四块由钢材制成的模板构成,四块模板依次焊接固定,形成两端敞口的筒状结构。

[0037] 所述模块面板4用做其内部混凝土结构10的浇注模板。

[0038] 所述混凝土底座1内部设置有预埋件2,预埋件2与模板固定,进而实现了模块面板4与混凝土底座1的固定。

[0039] 本实施例中,预埋件2包括预埋板,由于模板设置四块,因此,预埋板也设置四块,每个预埋板对应一个模板。

[0040] 模板的底端与预埋板焊接固定,预埋板的顶面与混凝土底座的顶面相平齐,进而使得模板底面能够与预埋板的顶面焊接固定。

[0041] 为了进一步增加预埋板与混凝土底座的连接强度,所述预埋板的底面焊接固定有多个加固筋,加固筋与预埋板垂直设置,加固筋埋入混凝土底座1中,进而实现了与混凝土底座1锚固,加强了预埋板与混凝土底座1的连接强度。

[0042] 本实施例中,四个模板与预埋板的焊接强度相同,解决了下支墩结构抗弯及轴向受力问题,满足了下支墩结构抗弯及轴向承载力的设计需求。

[0043] 本实施例中,下支墩承受地震上部结构传递的弯矩和轴力按照压弯构件考虑进行设计。

[0044] 四个所述的模板围合成的空腔内浇注有混凝土结构10,混凝土结构10内部沿竖向设置有多层拉筋网5,拉筋网5与模板的内侧面固定。多层拉筋网5沿竖向等间隔设置。

[0045] 本实施例中,拉筋网5采用由多个第一拉筋和第二拉筋垂直交叉固定形成的网状结构,其中第一拉筋的两端分别与两个相对设置的模板的内侧面焊接固定,第二拉筋的两端与另外两个相对设置的模板的内侧面焊接固定,且多个拉筋与模板内侧面的焊接强度相同。

[0046] 通过在支墩的混凝土结构内部设置拉筋网5,解决了支座下部局部承压问题,实现了支座下部局部承压承载力设计需求。

[0047] 具体的:

$$[0048] \quad F_1 \leq 0.9 (\beta_c \beta_1 f_c + 2\alpha \rho_v \beta_{cor} f_{yv}) A_{ln}$$

$$[0049] \quad \rho_v = \frac{n_1 A_{s1} l_1 + n_2 A_{s2} l_2}{A_{cor} s}$$

[0050] 其中 F_1 为支座底部的局部压力, n_1 、 A_{s1} 分别为第一拉筋的根数和单根钢筋的截面

面积, n_2 、 A_{s2} 分别为第一拉筋的根数和单根钢筋的截面面积, 公式中的其余参数均为现有的设定值, 在此不进行详细解释说明, 因此通过上述公式可以看出, 通过设置第一拉筋和第二拉筋, 即可提高支座底部的局部承压能力, 满足支座下部局部承压承载力设计需求。

[0051] 所述支墩设置在混凝土底座1上表面的中心位置区域, 在中心位置区域对应的混凝土底座内部埋入有多个竖向插筋3, 竖向插筋3顶端伸出至混凝土底座1上方并伸入支墩的混凝土结构10中, 本实施例中, 竖向插筋3的数量和位置与第一拉筋和第二拉筋形成的网孔的数量和位置相匹配, 每个网孔对应设置一根竖向插筋3, 使得竖向插筋3能够通过网孔穿过拉筋网5, 竖向插筋3的顶端延伸至自下方起第二层拉筋网5的上方, 可以理解的是, 本领域技术人员可根据实际需要设置竖向拉筋的长度。

[0052] 本实施例中, 在支墩的混凝土结构浇注前, 对混凝土底座1设置支墩的中心区域上表面进行凿毛处理, 因此, 下支墩结构按照框架柱进行设计, 设计时, 不考虑混凝土的抗剪贡献, 仅竖向插筋3起抗剪作用, 需满足条件:

[0053] $A_s = V/f_y$

[0054] 其中, A_s 为所需竖向插筋的截面面积;

[0055] V 为地震作用下下支墩承担的剪力;

[0056] f_y 为钢筋抗剪强度。

[0057] 本实施例的下支墩结构, 通过设置竖向拉筋3及拉筋网5以及混凝土底座1表面的凿毛处理, 解决了下支墩结构水平抗剪问题, 实现了下支墩抗剪承载力的需求, 与传统的将支墩与底座通过地脚螺旋连接相比, 水平抗剪能力更强, 能够承受罕遇地震作用。

[0058] 为了对隔震支座9的安装位置进行精准定位, 所述模块面板4内侧面的顶部设置有牛腿6, 每个模板的内侧面顶部均设置有一个牛腿6, 因此模块面板内侧面设置有四个牛腿6, 牛腿6的上表面与混凝土结构10的上表面相平齐。

[0059] 牛腿6上表面固定有定位板7, 定位板7采用圆形板, 定位板7与支墩同轴设置, 本实施例中, 定位板7与牛腿6采用螺栓连接或者采用焊接固定。

[0060] 定位板7采用圆形板, 使得定位板7外边缘与模块面板内侧面之间具有空间, 方便混凝土结构的浇注。

[0061] 所述定位板7沿环向固定有多个连接钢筋8, 连接钢筋8垂直穿过定位板7后其底端伸入混凝土结构10中。

[0062] 本实施例中, 多个连接钢筋8沿圆周等间隔设置, 且连接钢筋8的位置避开第一拉筋和第二拉筋的位置, 使得连接钢筋8能够通过拉筋网5的网孔穿过拉筋网5并伸入混凝土结构10中, 保证连接钢筋8具有足够的锚固长度, 进而保证隔震支座的固定牢固度。

[0063] 牛腿6、定位板7及连接钢筋8均在工厂内预先焊接固定, 能够保证其位置精度, 相比于现有的在施工现场对隔震支座的安装位置进行定位, 其定位精度更高, 保证了隔震支座的安装精度。

[0064] 实施例2

[0065] 本实施例提供了一种隔震节点, 如图5所示, 包括实施例1所述的隔震支座下支墩结构, 隔震支座下支墩结构通过定位板上表面设置有隔震支座, 隔震支座与连接钢筋焊接固定, 节点的其他结构采用现有结构即可, 其具体结构在此不进行详细叙述。

[0066] 实施例3

[0067] 本实施例提供了一种实施例1所述的隔震支座下支墩结构的施工方法,包括以下步骤:

[0068] 步骤1:如图6所示,搭设混凝土底座1的浇注模板,对混凝土底座1进行混凝土浇注,并养护至设定强度,浇注时,在混凝土底座1内埋入预埋板及其焊接在其底面的加固筋,在混凝土底座1内设定位置处埋入多个竖向插筋3。混凝土底座1的混凝土养护至设定强度后,对其上表面安装支墩的中心区域进行凿毛处理。

[0069] 步骤2:将焊接好拉筋网5、牛腿6和定位板7及连接钢筋8的模块面板4吊装就位,将模块面板4的四个模板分别与四个预埋板等强度焊接固定。

[0070] 支墩采用工厂预制,在工厂内焊接好模块面板4、拉筋网5、牛腿6、定位板7和连接钢筋8,运至施工现场后直接吊装即可。

[0071] 步骤3:在模块面板4的内部空腔内浇注混凝土直至混凝土顶面与牛腿6顶面平齐,形成混凝土结构10并养护至设定强度,完成了隔震支座下支墩结构的施工。

[0072] 隔震支座下支墩结构施工完成后,吊装隔震支座9,连接钢筋8穿过隔震支座9底部的安装孔后,将连接钢筋8与隔震支座9焊接固定。

[0073] 本实施例的施工方法中,只需要对模块面板4及其连接的拉筋网5、牛腿6、定位板7、连接钢筋8等形成的整体进行吊装,重量轻,方便进行吊装,与传统的对浇注好的混凝土支墩进行吊装相比,转运吊装简便、安全性高,降低了施工难度,能够大幅提高施工效率。

[0074] 而且支墩内的混凝土结构采用后浇注的方式,能够有效增强支墩内混凝土结构与混凝土底座的粘结力,进而提高了整个下支墩结构的整体性。

[0075] 支墩安装及混凝土结构浇注过程中可全程监控施工精度,并可灵活调整。

[0076] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

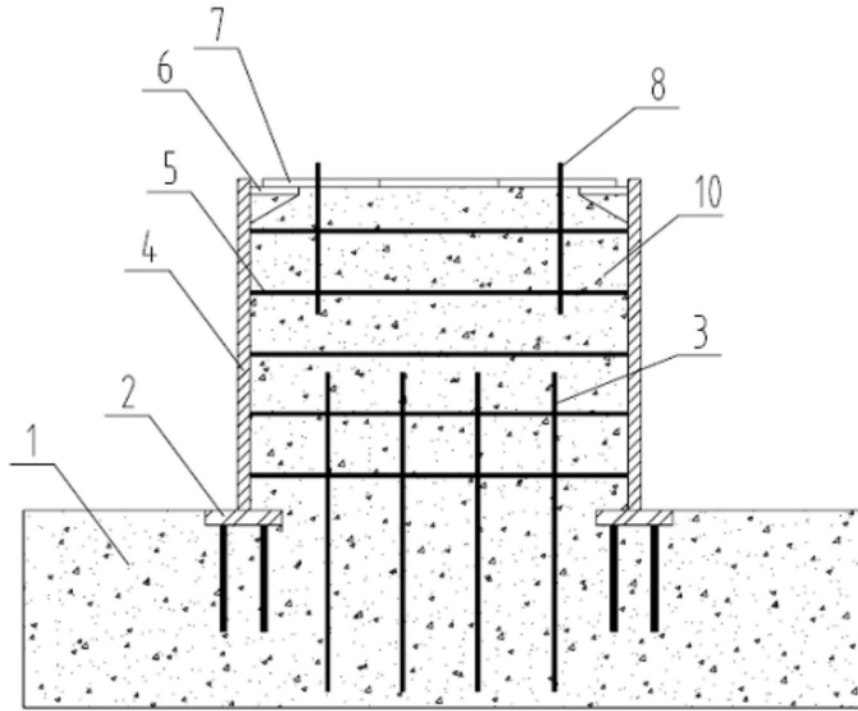


图1

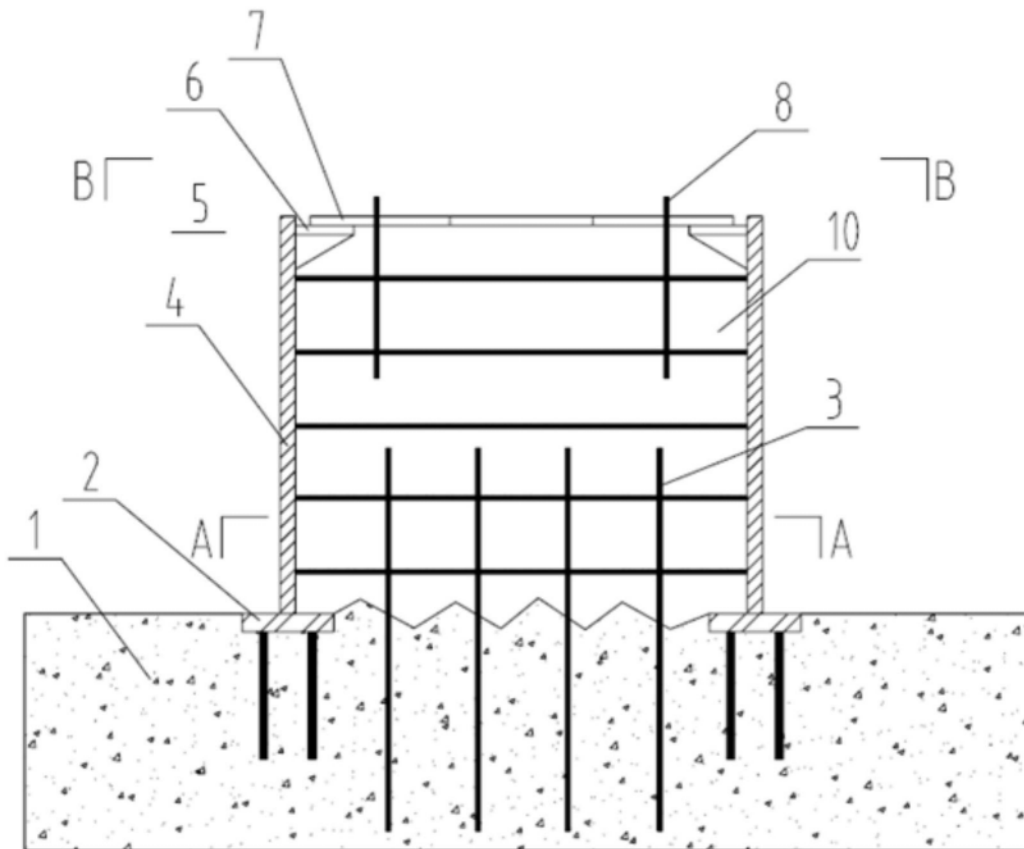


图2

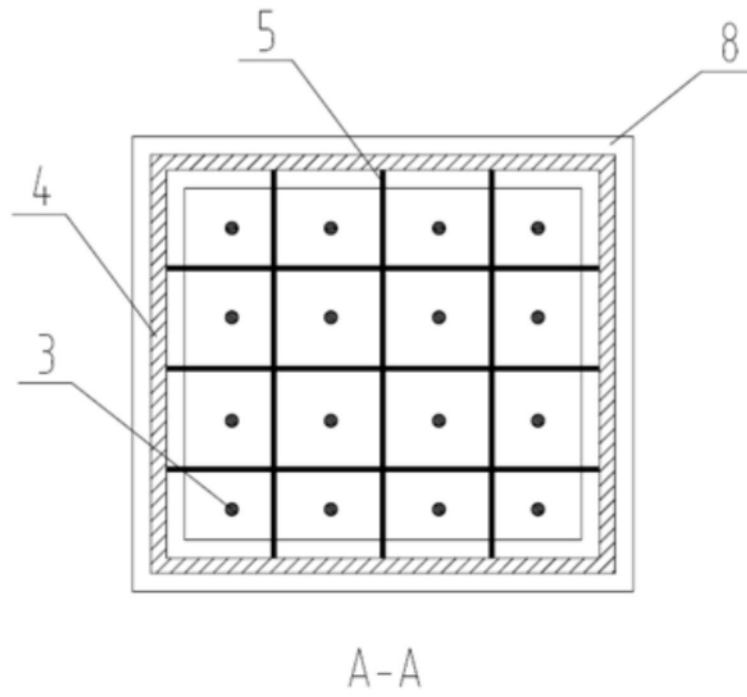


图3

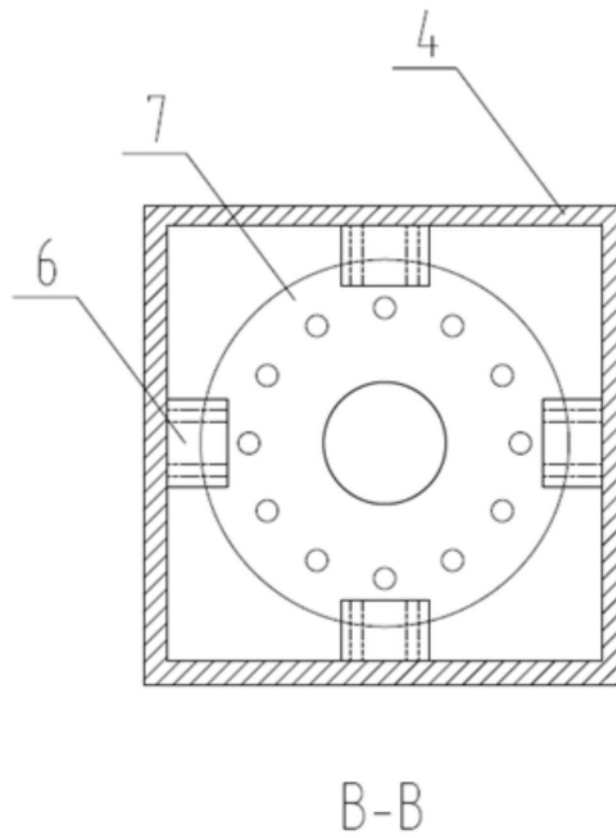


图4

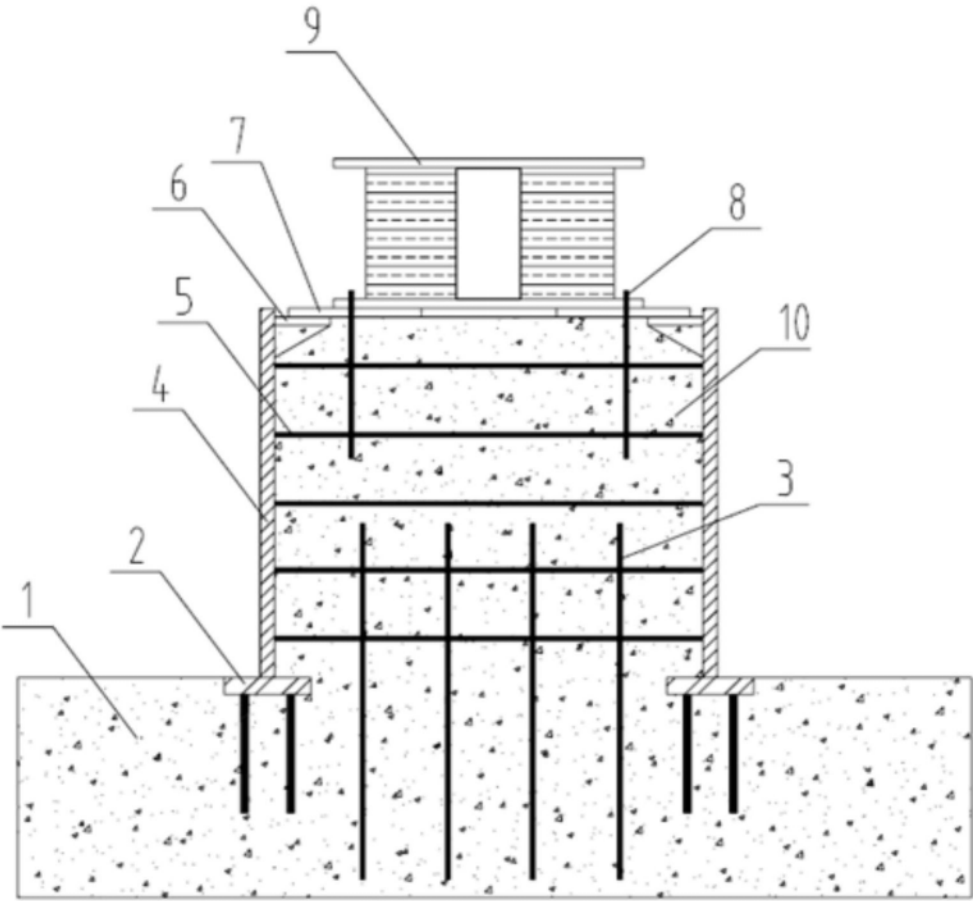


图5

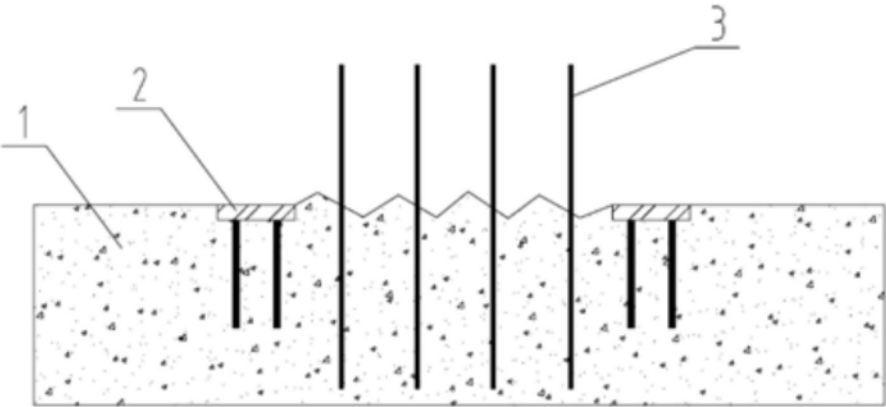


图6