(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115110545 B
(45)授权公告日 2024.01.02

(21)申请号 202210936723.7

(22)申请日 2022.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115110545 A

(43)申请公布日 2022.09.27

(73)专利权人 中建八局发展建设有限公司
地址 266000 山东省青岛市黄岛区月牙河路87号

(72)发明人 乔俊峰 秦海明 张勇 杨光利 吴仁波 赵根彪 刘鑫 陈碧磊 张会顺 张小萌 高永德 吴伟 陈书志

(74)专利代理机构 武汉聚信汇智知识产权代理有限公司 42258
专利代理师 马尚伟

(51)Int.Cl.
E02D 17/04(2006.01)

(56)对比文件
CN 206625238 U,2017.11.10
CN 212688967 U,2021.03.12
CN 110685283 A,2020.01.14
CN 110424730 A,2019.11.08
CN 112780305 A,2021.05.11
CN 113187026 A,2021.07.30
CN 113356897 A,2021.09.07
CN 214245746 U,2021.09.21
CN 214738110 U,2021.11.16
JP 2018071144 A,2018.05.10
JP 2022078398 A,2022.05.25

审查员 张倩

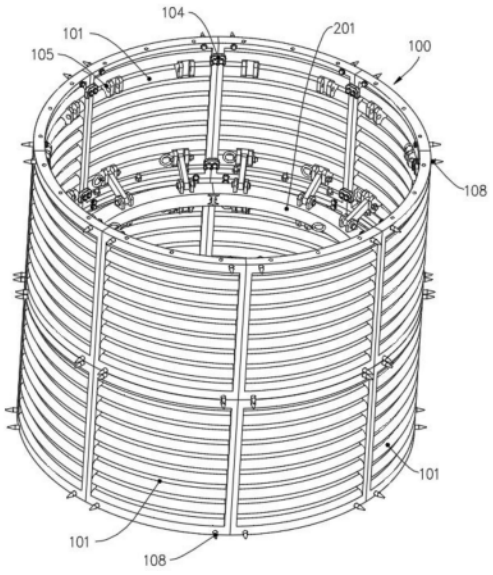
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种圆形钢衬板基坑支护装置及其施工方法

(57)摘要

本发明提供了一种圆形钢衬板基坑支护装置及其施工方法，属于基坑支护技术领域，该装置包括从上到下依次连接的支护板和设置于支护板内侧的支撑环，支护板呈环形闭合结构，支护板由至少八块呈弧形设置的波形衬板组成，波形衬板的内壁对称设置有至少四个连接座，支撑环由至少四根弧形条组成，支撑环设置于相邻两层支护板的连接处，弧形条的上下两侧均设置有至少四个铰接座，铰接座上均设置有支撑杆，支撑杆的另一端分别与连接座铰接，该装置在竖井基坑开挖过程中对基坑内壁进行有效支护，而且通过波形衬板和弧形条的拼装结构方便其安装和布置，解决了传统钢筋混凝土结构井体施工的缺陷，提高了施工缺陷，缩短了施工工期。



CN 115110545 B

1.一种圆形钢衬板基坑支护装置,其特征在于,包括从上到下依次连接的支护板(100)和设置于所述支护板(100)内侧的支撑环(200),所述支护板(100)呈环形闭合结构,所述支护板(100)由至少八块呈弧形设置的波形衬板(101)组成,所述波形衬板(101)的外壁与基坑内壁贴合,所述波形衬板(101)的顶部设置有连接螺栓(102),所述波形衬板(101)的底部设置有与所述连接螺栓(102)相对应的螺栓孔(1021),所述波形衬板(101)的内侧四角均设置有定位柱(103),所述定位柱(103)上设置有定位扣(104),所述定位扣(104)呈“M”形结构,所述定位扣(104)的两端分别卡设至相邻的两组所述定位柱(103)上,所述波形衬板(101)的外侧设置有至少四个插针(108),所述插针(108)插入至基坑内壁的土体中,所述波形衬板(101)的内壁对称设置有至少四个连接座(105),所述支撑环(200)由至少四根弧形条(201)组成,所述支撑环(200)与所述支护板(100)中心同轴设置,所述支撑环(200)设置于相邻两层所述支护板(100)的连接处,所述弧形条(201)的上下两侧均设置有至少四个铰接座(204),所述铰接座(204)上均设置有支撑杆(205),所述支撑杆(205)的另一端分别与所述连接座(105)铰接,所述连接座(105)的一侧设置有固定插销(106),所述固定插销(106)的端部贯穿所述连接座(105)和所述支撑杆(205)后设置有锁紧螺母(107),所述锁紧螺母(107)与所述固定插销(106)螺纹配合,所述铰接座(204)与所述弧形条(201)固定连接,所述支撑杆(205)与所述铰接座(204)转动连接。

2.根据权利要求1所述的一种圆形钢衬板基坑支护装置,其特征在于,所述弧形条(201)的两端均开设有卡接槽(202),所述卡接槽(202)呈漏斗形结构,相邻的两组所述弧形条(201)之间设置有卡块(203),所述卡块(203)插设于所述卡接槽(202)的内部,且所述卡块(203)的形状和尺寸与所述卡接槽(202)的形状和尺寸相适配。

3.根据权利要求2所述的一种圆形钢衬板基坑支护装置,其特征在于,所述弧形条(201)的内侧设置有吊装挂钩(206)。

4.一种圆形钢衬板基坑支护施工方法,应用于权利要求3所述的一种圆形钢衬板基坑支护装置,其特征在于,包括以下步骤:

S1,管线探测,施工前,采用管线探测仪器确定地下管线的种类、平面走向、埋深、大小和材质信息后进行人工探挖,以确定地下管线的确切位置,并对地下管网进行保护,然后沿施工区域设置外围支护围栏;

S2,基坑定位,以基准点为准,使用全站仪测量并校核基坑位置,根据基坑尺寸画出基坑中心十字线,并将轴线控制点引至开挖范围外,开挖时随时进行检查;

S3,首层开挖并安装第一层支护结构,进行第一层所述支护板(100)高度范围内的土体开挖,然后将所述波形衬板(101)拼装成第一层环向闭合的支护结构,并预埋与基坑顶部圈梁连接的螺栓,绑扎圈梁钢筋,安装模板并浇筑顶部圈梁;

S4,逐层开挖且逐层安装支护结构,待圈梁强度满足设计后从上至下逐层开挖,逐层安装支护装置,每挖一层,及时将所述支护板(100)和所述支撑环(200)与上部已施工完成的支护结构连接,直至开挖至基坑设计深度;

S5,基坑封底,在底层所述支护板(100)底部安装与基坑底板连接的预埋螺栓,然后制作安装底板钢筋,并及时浇筑底板砼。

5.根据权利要求4所述的一种圆形钢衬板基坑支护施工方法,其特征在于,在所述步骤S2之后,根据场地地质条件及地下水位埋深确定是否需要在基坑外侧设止水帷幕,在土层

自稳能力差或地下水位高时，在基坑外围垂直向下打设止水帷幕桩。

6.根据权利要求5所述的一种圆形钢衬板基坑支护施工方法，其特征在于，在所述步骤S3中，首层支护结构的拼装步骤还包括：

S31，将所述波形衬板(101)按设计高度依次环形排布在基坑内壁，并使所述插针(108)插入至基坑内壁的土体中，起到临时固定的作用；

S32，将所述定位扣(104)卡设至相邻的两块所述波形衬板(101)内壁的所述定位柱(103)上，使波形衬板(101)固定连接成环形闭合结构的所述支护板(100)。

7.根据权利要求6所述的一种圆形钢衬板基坑支护施工方法，其特征在于，在所述步骤S4中，下层支护结构的拼装步骤还包括：

S41，重复所述步骤S31~所述步骤S32，并通过所述连接螺栓(102)与上一层的所述支护板(100)连接；

S42，将四个所述卡块(203)依次插入至四根所述弧形条(201)的端部，使其拼装成所述支撑环(200)，然后将所述弧形条(201)上、下两侧的所述支撑杆(205)的端部通过所述固定插销(106)与上、下相邻的两块所述波形衬板(101)上的所述连接座(105)铰接，形成所述支撑环(200)与所述支护板(100)之间的三角形支撑结构。

一种圆形钢衬板基坑支护装置及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于基坑支护技术领域，具体而言，涉及一种圆形钢衬板基坑支护装置及其施工方法。

背景技术

[0002] 目前在市政给排水、电力、燃气等管道顶管工程中，竖井开挖法是处理顶管工程中遭遇障碍物的常见方式，竖井的支护设计是竖井设计的重点。由于顶管竖井一般为临时构筑物，顶管施工完成后其功能随之消失，采用传统的钢筋混凝土井体有着使用时间短、施工周期长、费用高、施工流程多等缺点，且顶管施工完成后废弃的井体占用了较大的地下空间，制约了其他市政管线的路由布置，在地下管线密集的城市尤为突出，为此设计了一种圆形基坑支护结构，用来解决上述问题。

发明内容

[0003] 本发明实施例提供了一种圆形钢衬板基坑支护装置及其施工方法，该装置在竖井基坑开挖过程中对基坑内壁进行有效支护，而且通过波形衬板和弧形条的拼装结构方便其安装和布置，解决了传统钢筋混凝土结构井体施工的缺陷，提高了施工缺陷，缩短了施工工期。

[0004] 鉴于上述问题，本发明提出的技术方案是：

[0005] 本发明提供一种圆形钢衬板基坑支护装置，包括从上到下依次连接的支护板和设置于所述支护板内侧的支撑环，所述支护板呈环形闭合结构，所述支护板由至少八块呈弧形设置的波形衬板组成，所述波形衬板的外壁与基坑内壁贴合，所述波形衬板的顶部设置有连接螺栓，所述波形衬板的底部设置有与所述连接螺栓相对应的螺栓孔，所述波形衬板的外侧设置有至少四个插针，所述插针插入至基坑内壁的土体中，所述波形衬板的内壁对称设置有至少四个连接座，所述支撑环由至少四根弧形条组成，所述支撑环与所述支护板中心同轴设置，所述支撑环设置于相邻两层所述支护板的连接处，所述弧形条的上下两侧均设置有至少四个铰接座，所述铰接座上均设置有支撑杆，所述支撑杆的另一端分别与所述连接座铰接。

[0006] 作为本发明的一种优选技术方案，所述波形衬板的内侧四角均设置有定位柱，所述定位柱上设置有定位扣，所述定位扣呈“M”形结构，所述定位扣的两端分别卡设至相邻的两组所述定位柱上。

[0007] 作为本发明的一种优选技术方案，所述连接座的一侧设置有固定插销，所述固定插销的端部贯穿所述连接座和所述支撑杆后设置有锁紧螺母，所述锁紧螺母与所述固定插销螺纹配合。

[0008] 作为本发明的一种优选技术方案，所述弧形条的两端均开设有卡接槽，所述卡接槽呈漏斗形结构，相邻的两组所述弧形条之间设置有卡块，所述卡块插设于所述卡接槽的内部，且所述卡块的形状和尺寸与所述卡接槽的形状和尺寸相适配。

[0009] 作为本发明的一种优选技术方案，所述铰接座与所述弧形条固定连接，所述支撑杆与所述铰接座转动连接。

[0010] 作为本发明的一种优选技术方案，所述弧形条的内侧设置有吊装挂钩。

[0011] 另一方面，本发明提供一种圆形钢衬板基坑支护施工方法，包括以下步骤：

[0012] S1，管线探测，施工前，采用管线探测仪器确定地下管线的种类、平面走向、埋深、大小和材质信息后进行人工探挖，以确定地下管线的确切位置，并对地下管网进行保护，然后沿施工区域设置外围支护围栏；

[0013] S2，基坑定位，以基准点为准，使用全站仪测量并校核基坑位置，根据基坑尺寸画出基坑中心十字线，并将轴线控制点引至开挖范围外，开挖时随时进行检查；

[0014] S3，首层开挖并安装第一层支护结构，进行第一层所述支护板高度范围内的土体开挖，然后将所述波形衬板拼装成第一层环向闭合的支护结构，并预埋与基坑顶部圈梁连接的螺栓，绑扎圈梁钢筋，安装模板并浇筑顶部圈梁；

[0015] S4，逐层开挖且逐层安装支护结构，待圈梁强度满足设计后从上至下逐层开挖，逐层安装支护装置，每挖一层，及时将所述支护板和所述支撑环与上部已施工完成的支护结构连接，直至开挖至基坑设计深度；

[0016] S5，基坑封底，在底层所述支护板底部安装与基坑底板连接的预埋螺栓，然后制作安装底板钢筋，并及时浇筑底板砼。

[0017] 作为本发明的一种优选技术方案，在所述步骤S2之后，根据场地地质条件及地下水位埋深确定是否需要在基坑外侧设止水帷幕，在土层自稳能力差或地下水位高时，在基坑外围垂直向下打设止水帷幕桩。

[0018] 作为本发明的一种优选技术方案，在所述步骤S3中，首层支护结构的拼装步骤还包括：

[0019] S31，将所述波形衬板按设计高度依次环形排布在基坑内壁，并使所述插针插入至基坑内壁的土体中，起到临时固定的作用；

[0020] S32，将所述定位扣卡设至相邻的两块所述波形衬板内壁的所述定位柱上，使波形衬板固定连接成环形闭合结构的所述支护板。

[0021] 作为本发明的一种优选技术方案，在所述步骤S4中，下层支护结构的拼装步骤还包括：

[0022] S41，重复所述步骤S31~所述步骤S32，并通过所述连接螺栓与上一层的所述支护板连接；

[0023] S42，将四个所述卡块依次插入至四根所述弧形条的端部，使其拼装成所述支撑环，然后将所述弧形条上、下两侧的所述支撑杆的端部通过所述固定插销与上、下相邻的两块所述波形衬板上的所述连接座铰接，形成所述支撑环与所述支护板之间的三角形支撑结构。

[0024] 相对于现有技术，本发明的有益效果是：

[0025] (1)本支护装置采用装配式结构，波形衬板之间通过卡扣固定，连接方便可靠，另外通过支撑环设置于相邻两层支护板的连接处，并通过支撑环在连接处形成三角形的稳定支撑，有效保证衬板的支护强度，具有施工快捷，安装简单的特点；

[0026] (2)该施工方法采用逐层施工、逐层支护的方式，极大地避免了基坑壁坍塌的危

险，提高了施工安全性，且顶管施工完成后，支护装置可逐层拆除并周转使用，堆叠占地面积小，方便运输，节省施工成本，在一些操作空间狭窄、工作面较小的市政工程中具有较大的应用前景。

[0027] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

附图说明

[0028] 图1是本发明所公开的一种圆形钢衬板基坑支护装置的结构示意图；

[0029] 图2是本发明所公开的一种圆形钢衬板基坑支护装置的俯视结构示意图；

[0030] 图3是本发明所公开的一种圆形钢衬板基坑支护装置的分解剖视结构示意图；

[0031] 图4是图3中A处的放大视图；

[0032] 图5是图3中B处的放大分解视图；

[0033] 图6是图3中C处的放大视图；

[0034] 图7是本发明所公开的一种圆形钢衬板基坑支护装置的安装步骤示意图；

[0035] 图8是本发明所公开的一种圆形钢衬板基坑支护施工方法的流程示意图；

[0036] 附图标记说明：100、支护板；101、波形衬板；102、连接螺栓；1021、螺栓孔；103、定位柱；104、定位扣；105、连接座；106、固定插销；107、锁紧螺母；108、插针；200、支撑环；201、弧形条；202、卡接槽；203、卡块；204、铰接座；205、支撑杆；206、吊装挂钩。

具体实施方式

[0037] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0038] 因此，以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围，而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0039] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0040] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0041] 此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者

隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

实施例一

[0042] 参照附图1-6所示，一种圆形钢衬板基坑支护装置，包括从上到下依次连接的支护板100和设置于支护板100内侧的支撑环200，支护板100呈环形闭合结构，支护板100由至少八块呈弧形设置的波形衬板101组成，波形衬板101的外壁与基坑内壁贴合，波形衬板101采用轻质钢材制成，生产成本低，波纹结构增大了抗弯惯性矩，具有较高承载能力和稳定性，结构强度高，使用寿命长，波形衬板101的顶部设置有连接螺栓102，波形衬板101的底部设置有与连接螺栓102相对应的螺栓孔1021，下层连接螺栓102与上层波形衬板101上的螺栓孔1021连接，安装简单，波形衬板101的外侧设置有至少四个插针108，插针108插入至基坑内壁的土体中，插针108使波形衬板101能够临时固定并贴合在基坑内壁上，方便后续施工，节省人力，波形衬板101的内壁对称设置有至少四个连接座105，支撑环200由至少四根弧形条201组成，支撑环200与支护板100中心同轴设置，支撑环200设置于相邻两层支护板100的连接处，弧形条201的上下两侧均设置有至少四个铰接座204，铰接座204上均设置有支撑杆205，支撑杆205的另一端分别与连接座105铰接，由于采用分层支护板100的支护结构，在上下两层支护板100的连接处为受力薄弱点，将支撑杆205设置在受力薄弱的位置，通过上下的支撑杆205对波形衬板101形成三角形支撑结构，使支撑更加稳定牢固，另外，支护板100和支撑环200均采用分体拼装结构，有效减小占地面积和施工作业范围，方便将材料吊装至基坑内进行安装，且支撑环200内侧范围为净空区域，可实现基坑内施工器械和材料的随意吊装，不影响施工作业。

[0043] 在本发明的实施例中，波形衬板101的内侧四角均设置有定位柱103，定位柱103上设置有定位扣104，定位扣104呈“M”形结构，定位扣104的两端分别卡设至相邻的两组定位柱103上，定位扣104将相邻的波形衬板101连接固定，防止跑位，使其依次形成稳定的基坑护壁板，进而对基坑内壁进行支撑防护。

[0044] 在本发明的实施例中，连接座105的一侧设置有固定插销106，固定插销106的端部贯穿连接座105和支撑杆205后设置有锁紧螺母107，锁紧螺母107与固定插销106螺纹配合，固定插销106起到限位支撑杆205活动端的位置，使支撑杆205与波形衬板101上的连接座105稳定固定，并通过锁紧螺母107限位固定插销106的位置，防止固定插销106脱落，使支撑环200的支撑力稳定作用在波形衬板101上。

[0045] 在本发明的实施例中，弧形条201的两端均开设有卡接槽202，卡接槽202呈漏斗形结构，相邻的两组弧形条201之间设置有卡块203，卡块203插设于卡接槽202的内部，且卡块203的形状和尺寸与卡接槽202的形状和尺寸相适配，弧形条201通过卡块203与卡接槽202的配合连接拼装成完整的支撑环200，组装方便，卡块203的异形结构使弧形条201连接更加紧密且不易脱开。

[0046] 在本发明的实施例中，铰接座204与弧形条201固定连接，支撑杆205与铰接座204转动连接，支撑杆205通过与铰接座204的转动可快速对支撑环200整体进行安装和拆除，安装简单方便。

[0047] 在本发明的实施例中，弧形条201的内侧设置有吊装挂钩206，吊装挂钩206方便将

材料吊装放入至基坑内。

实施例二

[0048] 参照附图7-8所示，本发明提供一种技术方案：一种圆形钢衬板基坑支护施工方法，包括以下步骤：

[0049] S1，管线探测，施工前，采用管线探测仪器确定地下管线的种类、平面走向、埋深、大小和材质信息后进行人工探挖，以确定地下管线的确切位置，并对地下管网进行保护，然后沿施工区域设置外围支护围栏；

[0050] S2，基坑定位，以基准点为准，使用全站仪测量并校核基坑位置，根据基坑尺寸画出基坑中心十字线，并将轴线控制点引至开挖范围外，开挖时随时进行检查；

[0051] 其中，根据场地地质条件及地下水位埋深确定是否需要在基坑外侧设止水帷幕，在土层自稳能力差或地下水位高时，在基坑外围垂直向下打设止水帷幕桩，止水帷幕桩起到阻隔地下水及临时挡土的作用，为后续支护装置的安装及基坑作业施工提供有利条件；

[0052] S3，首层开挖并安装第一层支护结构，进行第一层支护板100高度范围内的土体开挖，然后将波形衬板101拼装成第一层环向闭合的支护结构，并预埋与基坑顶部圈梁连接的螺栓，绑扎圈梁钢筋，安装模板并浇筑顶部圈梁；

[0053] 其中，首层支护结构的拼装步骤还包括：

[0054] S31，将波形衬板101按设计高度依次环形排布在基坑内壁，并使插针108插入至基坑内壁的土体中，起到临时固定的作用；

[0055] S32，将定位扣104卡设至相邻的两块波形衬板101内壁的定位柱103上，使波形衬板101固定连接成环形闭合结构的支护板100；

[0056] S4，逐层开挖且逐层安装支护结构，待圈梁强度满足设计后从上至下逐层开挖，逐层安装支护装置，每挖一层，及时将支护板100和支撑环200与上部已施工完成的支护结构连接，直至开挖至基坑设计深度；

[0057] 其中，下层支护结构的拼装步骤还包括：

[0058] S41，重复步骤S31~步骤S32，并通过连接螺栓102与上一层的支护板100连接；

[0059] S42，将四个卡块203依次插入至四根弧形条201的端部，使其拼装成支撑环200，然后将弧形条201上、下两侧的支撑杆205的端部通过固定插销106与上、下相邻的两块波形衬板101上的连接座105铰接，形成支撑环200与支护板100之间的三角形支撑结构；

[0060] S5，基坑封底，在底层支护板100底部安装与基坑底板连接的预埋螺栓，然后制作安装底板钢筋，并及时浇筑底板砼。

[0061] 本实施例通过提供一种圆形钢衬板基坑支护施工方法，采用逐层施工、逐层支护的方式，极大地避免了基坑壁坍塌的危险，提高了施工安全性，在一些操作空间狭窄、工作面较小的市政工程中具有较大的应用前景。

[0062] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

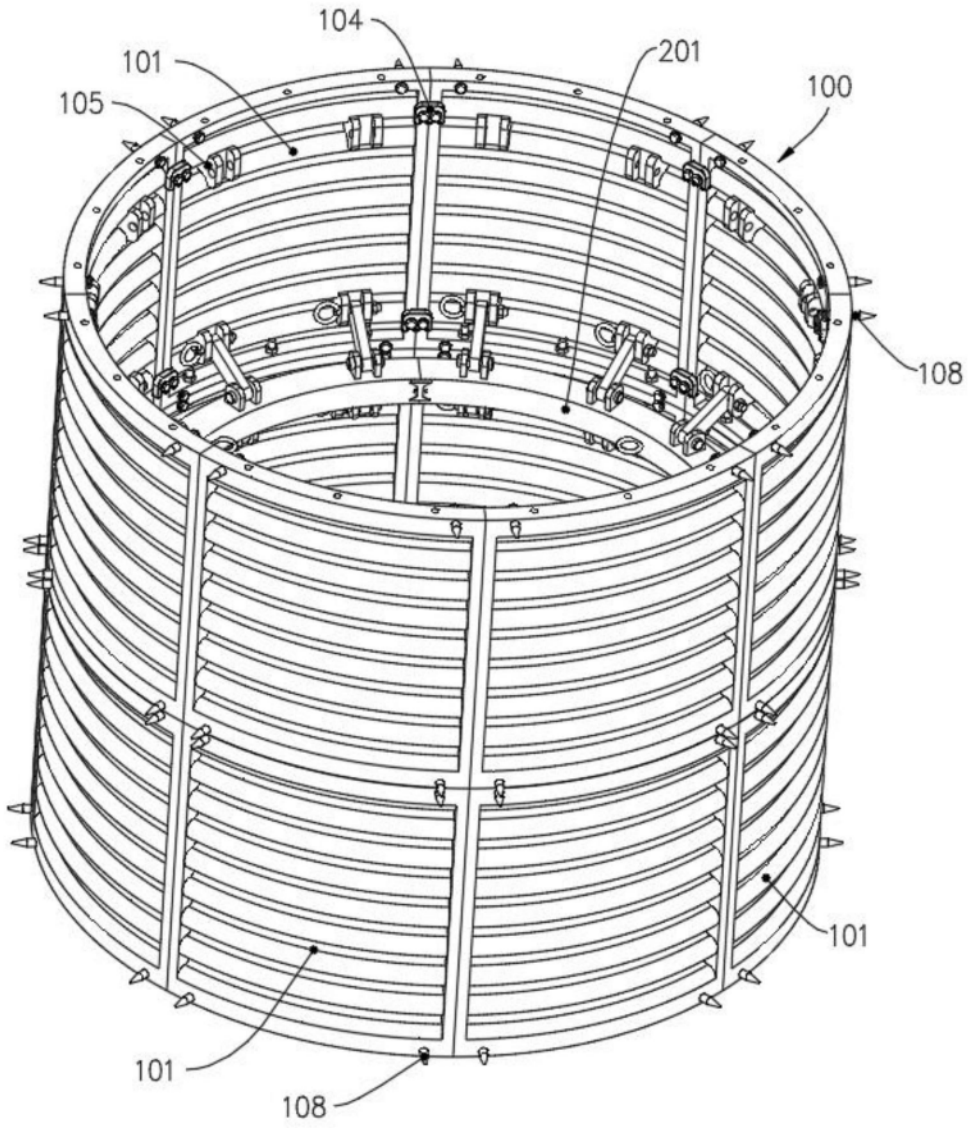


图1

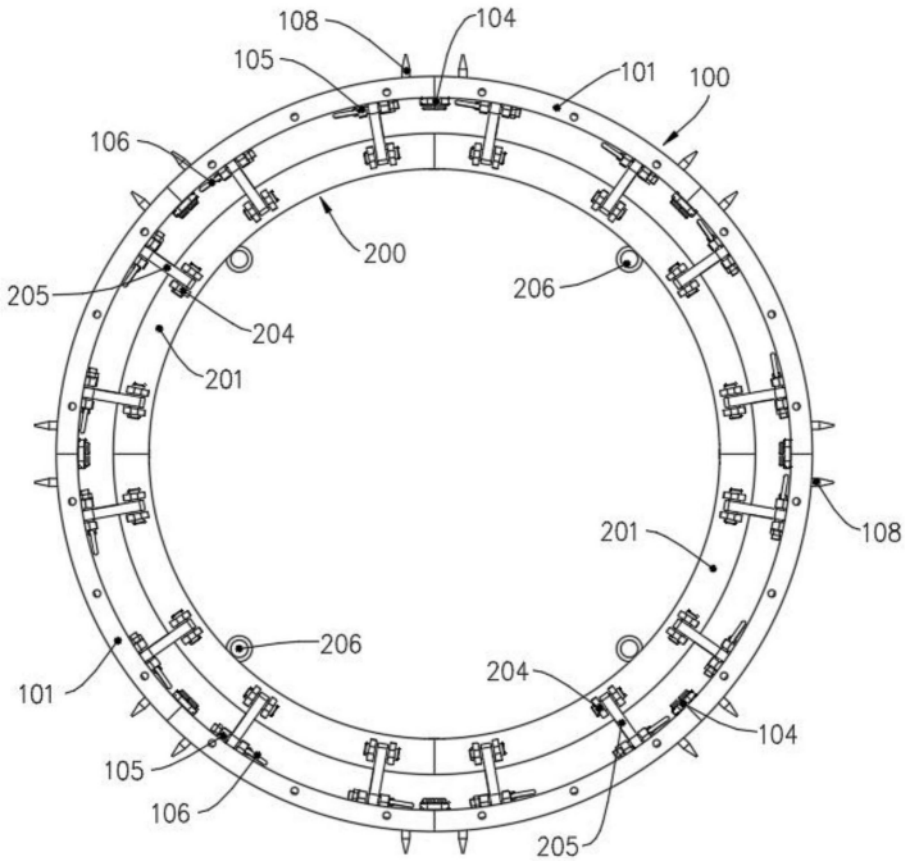

108
104
105
101
100
106
200
205
206
204
201
201
108
206
101
204
104
105
106
205

图2

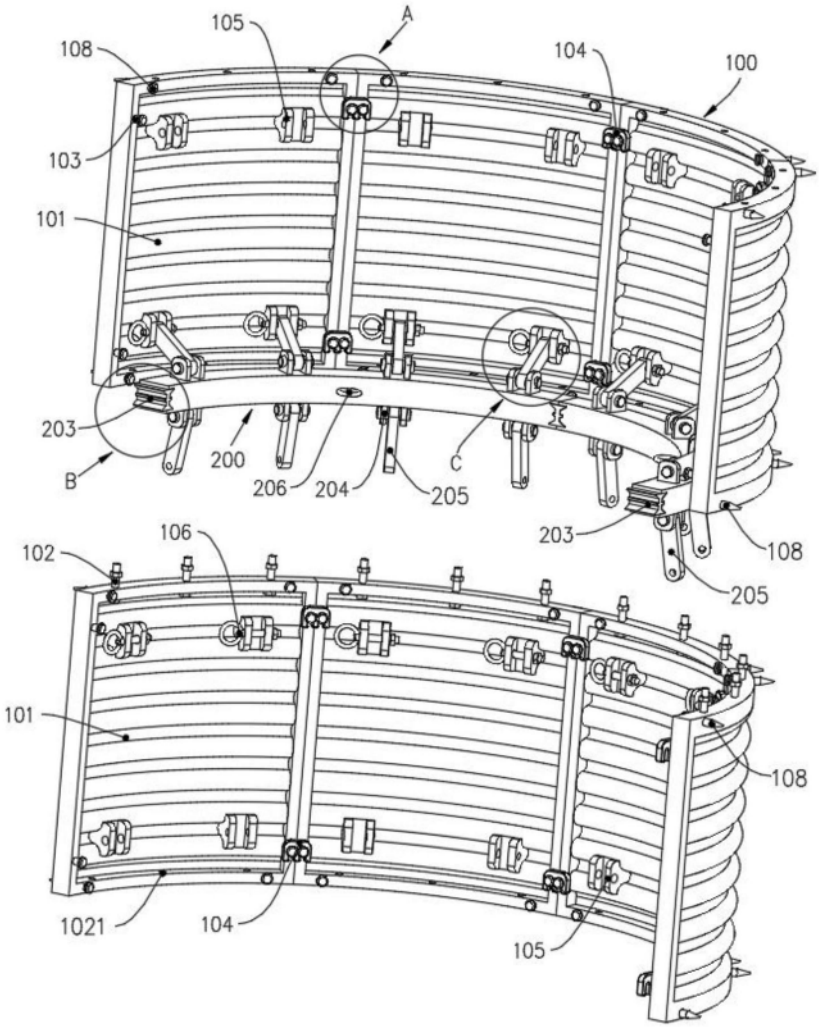

A
105
108
104
100
103
101
203
B
200
206
204
205
C
203
108
205
102
106
101
108
1021
104
105

图3

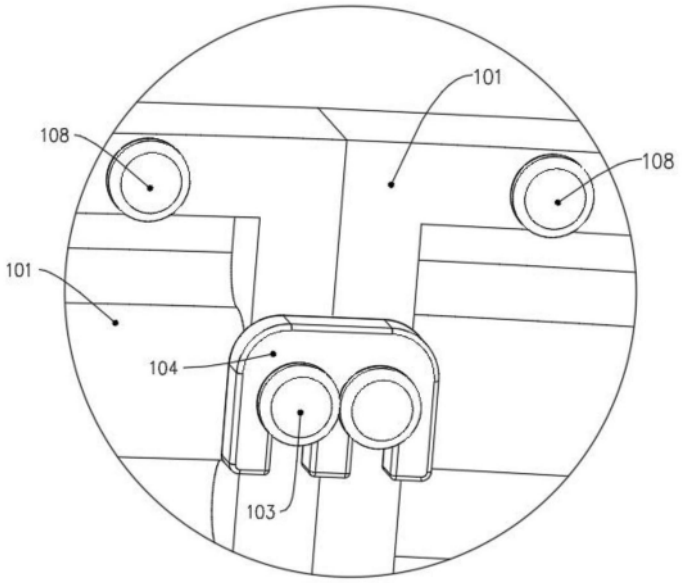


图4

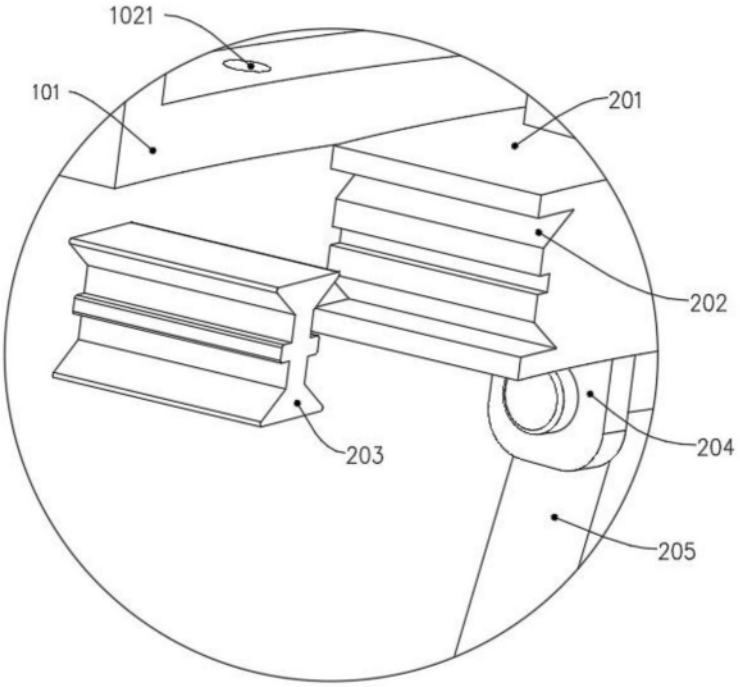


图5

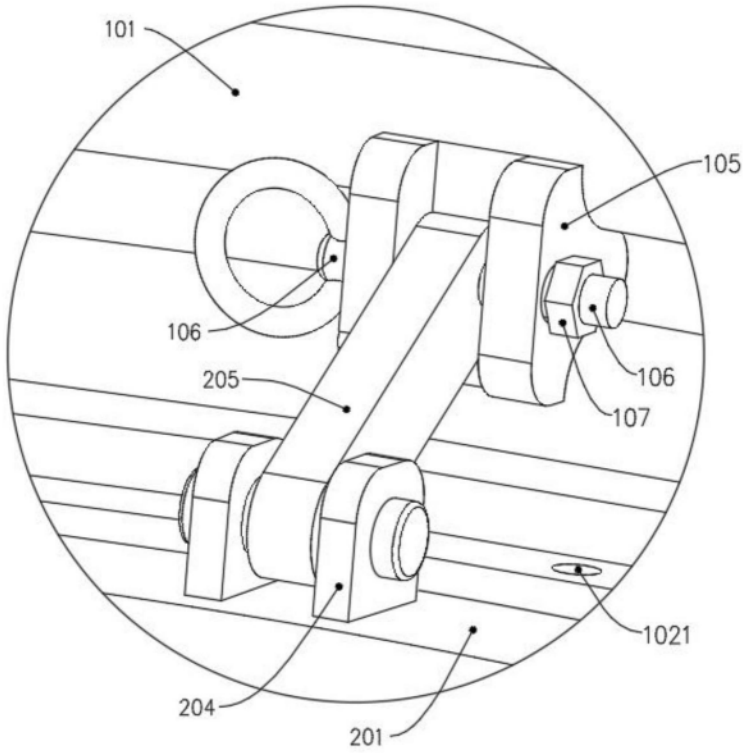

101
105
106
205
106
107
1021
204
201

图6

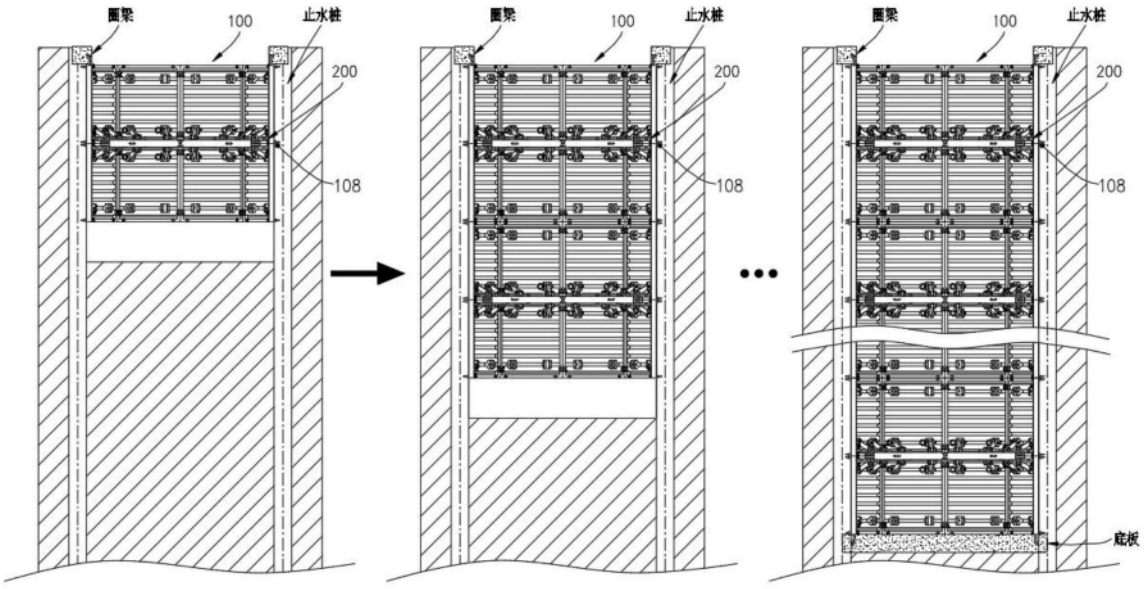

圈梁
100
止水桩
200
108
圈梁
100
止水桩
200
108
圈梁
100
止水桩
200
108
底板

图7

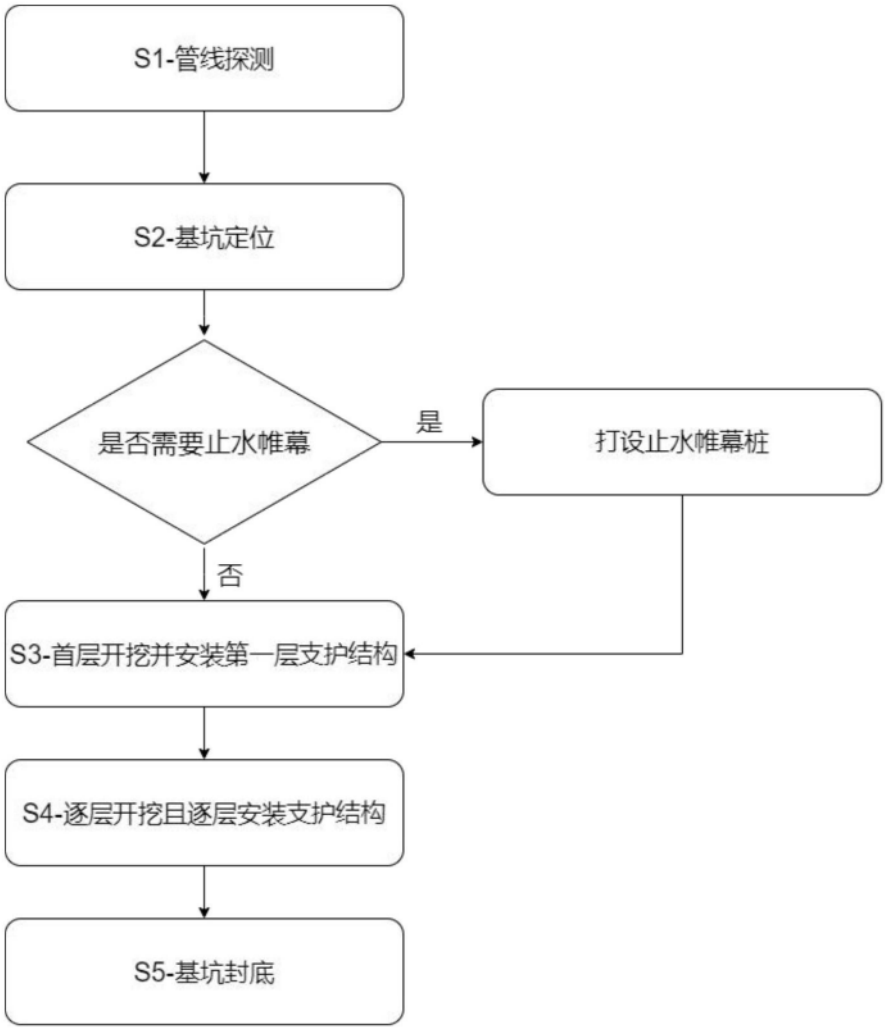

S1-管线探测
S2-基坑定位
是否需要止水帷幕
是
打设止水帷幕桩
否
S3-首层开挖并安装第一层支护结构
S4-逐层开挖且逐层安装支护结构
S5-基坑封底

图8