



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110485473 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201910731650.6

(22) 申请日 2019.08.08

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110485473 A

(43) 申请公布日 2019.11.22

(73) 专利权人 郑州安源工程技术有限公司  
地址 450000 河南省郑州市郑州经济技术  
开发区经南八北二路北、四港联动大  
道西

专利权人 郑州维霖工程科技有限公司

(72) 发明人 王复明 方宏远 潘艳辉 赵鹏  
郭成超

(74) 专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公  
司 41109

代理人 赵磊

(51) Int.Cl.

E02D 29/12 (2006.01)

E02D 17/08 (2006.01)

E02D 5/52 (2006.01)

E06C 1/36 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106120812 A, 2016.11.16

CN 107419748 A, 2017.12.01

CN 109056746 A, 2018.12.21

CN 105909253 A, 2016.08.31

CN 207878472 U, 2018.09.18

JP 5919620 B2, 2016.05.18

KR 100640244 B1, 2006.11.01

CN 109056746 A, 2018.12.21

审查员 秦吉利

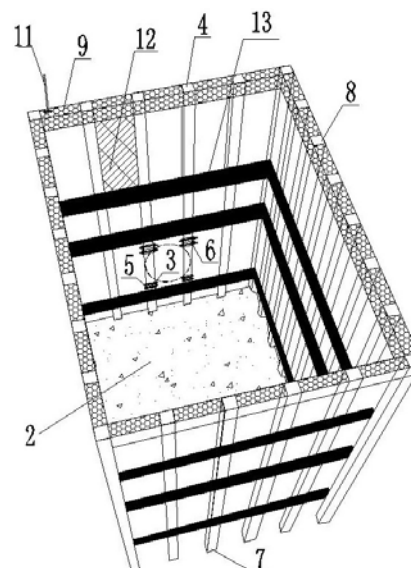
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

## (54) 发明名称

一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形  
工作井及其施工方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的设计施工方法,包括如下步骤:(一)矩形工作井的功能需求设计;(二)支护桩施工;(三)预制冠梁安装;(四)临边防护施工;(五)土方开挖、挡土面板、内撑腰梁交替施工;(六)进入矩形工作井的爬梯安装;(七)矩形工作井封底;(八)洞门部位分节支护桩、挡土面板拆卸;即可完成预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工;(九)井内作业完成后,回填过程中逆序逐步回收挡土面板、内撑腰梁、冠梁及支护桩等工作井构件。



1. 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工方法,其特征在于:包括以下步骤,

(一)矩形工作井的功能需求设计,包括:

(1)收集相关资料,确定满足井内作业要求的平面尺寸、深度及工作井封底的处理方式;

(2)根据拟建管道的位置、直径及材质确定预设可拆卸门洞的标高及大小,预设可拆卸门洞的数量至少是一个;

(3)矩形工作井的结构计算及绘图,采用杆系单元法与数值模拟对比计算分析,获取最优矩形工作坑支护结构组成,然后进行绘图,完成矩形工作井功能需求的设计工作;

(二)支护桩施工,具体包括:

(1)支护桩的预加工:根据矩形工作井设计结果,分类预加工支护桩体,考虑预设可拆卸门洞施工需要,预设可拆卸门洞顶部采用可拆卸分节支护桩,可拆卸分节支护桩通过对拉螺栓、连接钢板侧向连接加长,预设可拆卸门洞对面采用加强支护桩,其它部位采用标准支护桩;

(2)支护桩的现场施工:精确测放桩位,分类施工安装三类支护桩;

(3)支护桩的截面形状、材质根据计算结果选取,其截面形状包括但不限于方形或圆形,材质为钢筋混凝土或型钢;

(三)预制冠梁安装,施工步骤包括:

(1)预制冠梁的预加工:根据矩形工作井的平面尺寸及三类支护桩的平面布置,提前加工预制冠梁,预制冠梁与支护桩之间通过螺栓连接;

(2)预制冠梁的现场施工:根据矩形工作井平面尺寸大小,分段或者整体吊装预制冠梁,标高调平后与支护桩螺栓连接;

(3)预制冠梁的截面形状、材质根据计算结果选取,截面形状包括但不限于与支护桩双侧锚固预制冠梁或内壁单侧锚固预制冠梁,材质为钢筋混凝土或型钢;

(四)临边防护施工:预制冠梁安装完毕后,在预制冠梁上设置临边防护,临边防护与预制冠梁通过螺栓连接;

(五)土方开挖、挡土面板、内撑腰梁交替施工,施工步骤包括:

(1)分层开挖矩形工作井内土方,安装挡土面板,挡土面板与支护桩体之间均通过侧向挂钩拼装;

(2)开挖到预定高度后,安装内撑腰梁;

(3)重复步骤(1)、(2),开挖至矩形工作井设计井底标高;

(六)进入矩形工作井的爬梯安装:根据内撑腰梁的间距、操作机具规格尺寸设置爬梯,爬梯的安装采用挂钩连接,爬梯通过挂钩连接在内撑腰梁上;

(七)矩形工作井封底:为满足后续施工需要,采用碎石、混凝土对矩形工作井封底处理;

(八)洞门部位可拆卸分节支护桩的拆卸:将预设可拆卸门洞部位的可拆卸分节支护桩拆卸,完成预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工;

(九)井内作业完成后,矩形工作井回填过程中依次逐步回收挡土面板、内撑腰梁、预制冠梁及支护桩工作井构件。

2. 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井,其特征在於:包括矩形工作井(1)和支护桩,矩形工作井(1)的底部为封底(2),矩形工作井(1)内设置有预设可拆卸门洞(3),支护桩沿着矩形工作井(1)的内壁分布,相邻两个支护桩之间拼接连接有挡土面板(12),支护桩的高度大于矩形工作井的高度,矩形工作井(1)的顶部设置有预制冠梁(9),预制冠梁(9)与支护桩螺栓连接,预制冠梁(9)与封底(2)之间设置有至少一个内撑腰梁(13),支护桩与内撑腰梁(13)通过螺栓连接;所述支护桩包括可拆卸分节支护桩(4)、加强支护桩(7)和标准支护桩(8),可拆卸分节支护桩(4)设置在预设可拆卸门洞(3)处,可拆卸分节支护桩(4)在长度方向上通过对拉螺栓(5)和连接钢板(6)连接加长,加强支护桩(7)设置在预设可拆卸门洞(3)对面,加强支护桩(7)的截面积大于可拆卸分节支护桩(4)和标准支护桩(8),其余部位为标准支护桩(8)。

3. 如权利要求2所述的预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井,其特征在於:所述挡土面板(12)侧面上设置有挂钩,每侧设置有两个。

4. 如权利要求2所述的预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井,其特征在於:所述预制冠梁(9)上设置有临边防护(11),临边防护(11)与预制冠梁(9)通过螺栓连接。

5. 如权利要求2所述的预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井,其特征在於:所述矩形工作井(1)内设置有爬梯(15),爬梯(15)上设置有挂钩,在爬梯(15)的长度方向上挂钩的间距与内撑腰梁(13)之间的间距一致,爬梯(15)通过挂钩连接在内撑腰梁(13)上。

## 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井及其施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于水利、市政、热力、通讯等基础设施的非开挖施工及修复领域，具体涉及为水利、市政、热力、通讯等地下管道的非开挖施工及修复提供了一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井及其施工方法。

### 背景技术

[0002] 城市化的进程加快，不仅要新建大量的地下基础配套设施，还面临大量老旧地下管道的超期服役问题，使得许多城市道路地下管网非常复杂，地下管道损坏导致的路面坍塌和安全事故频繁发生。在通行要求和绿色环保理念日益被人重视的情况下，常规的开挖填埋式施工，不仅施工效率低，还面临严重的工后沉降，多用于新建城区的浅埋式雨水、污水管道的施工。定向钻、顶管施工等非开挖施工技术逐渐成为城市地下管道的主流技术，其中顶管施工因其断面选择灵活、埋深较大，可有效避免与上部既有管线的冲突，仅需较小范围设置相应的工作井、接收井及中继间等，可实现长距离的地下管道施工需要，越来越受到工程师们的重视。此外，老城区大量老旧管网的整改升级问题，在采用顶管式施工小截面管廊结构时，也需要临时增设工作井，以保证地下作业时的人身安全。目前，关于工作井、接收井及中继间的设计及施工，仍主要选择沉井工艺或倒挂井工艺，虽然安全可靠，但造价高、工期长、也存在下沉困难、倾斜及操作不当导致的失稳事故等，尤其是后开门洞时，作业难度大，耗费工期长。

### 发明内容

[0003] 针对水利、市政、热力、通讯等地下管道的非开挖施工及修复发展需求和目前工作井设计施工存在的不足，本发明提供了一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井及其施工方法。本发明是从矩形工作井的安全及用途出发，首次提出常规后开门洞采用预设可拆卸门洞与工作井结构同步设计实施的理念，并在工作井结构体系中引入预制装配式施工工艺研发。利用该发明可安全快速的完成水利、市政、热力、通讯等地下管道的非开挖施工所需的矩形工作井建造，井内作业完毕后，回填过程中可依次对矩形工作井构件的高效率回收重复利用。该技术作为水利、市政、热力、通讯等地下管道的非开挖施工所需的矩形工作井的设计施工新方法，不仅安全快速、技术理念先进，而且绿色经济，生态和谐，可回收重复使用。

[0004] 本发明的技术方案具体为：

[0005] 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工方法，包括以下步骤，

[0006] (一)矩形工作井的功能需求设计，包括：

[0007] (1)收集相关资料，确定满足井内作业要求的平面尺寸、深度及工作井封底的处理方式；

[0008] (2)根据拟建管道的位置、直径及材质等确定预设可拆卸门洞的标高及大小，预设

可拆卸门洞的数量至少是一个；

[0009] (3) 矩形工作井的结构计算及绘图,采用杆系单元法与数值模拟对比计算分析,获取最优矩形工作坑支护结构组成,然后进行绘图,完成矩形工作井功能需求的设计工作;

[0010] (二) 支护桩施工,具体包括:

[0011] (1) 支护桩的预加工:根据矩形工作井设计结果,分类预加工支护桩体,考虑预设可拆卸门洞施工需要,预设可拆卸门洞顶部采用可拆卸分节支护桩,可拆卸分节支护桩通过对拉螺栓、连接钢板侧向连接加长,预设可拆卸门洞对面采用加强支护桩,其它部位采用标准支护桩;

[0012] (2) 支护桩的现场施工:精确测放桩位,分类施工安装三类支护桩;

[0013] (3) 支护桩的截面形状、材质可根据计算结果选取,其截面形状包括但不限于方形或圆形,材质为钢筋混凝土或型钢;

[0014] (三) 预制冠梁安装,施工步骤包括:

[0015] (1) 预制冠梁的预加工:根据矩形工作井的平面尺寸及三类支护桩的平面布置,提前加工预制冠梁,预制冠梁与支护桩之间通过螺栓连接;

[0016] (2) 预制冠梁的现场施工:根据矩形工作井平面尺寸大小,分段或者整体吊装预制冠梁,标高调平后与支护桩螺栓连接;

[0017] (3) 预制冠梁的截面形状、材质可根据计算结果选取,截面形状包括但不限于与支护桩双侧锚固预制冠梁或内壁单侧锚固预制冠梁,材质为钢筋混凝土或型钢;

[0018] (四) 临边防护施工:预制冠梁安装完毕后,在预制冠梁上设置临边防护,临边防护与预制冠梁通过螺栓连接;

[0019] (五) 土方开挖、挡土面板、内撑腰梁交替施工,施工步骤包括:

[0020] (1) 分层开挖矩形工作井内土方,安装挡土面板,挡土面板与支护桩体之间均通过侧向挂钩拼装;

[0021] (2) 开挖到预定高度后,安装内撑腰梁;

[0022] (3) 重复步骤(1)、(2),开挖至矩形工作井设计井底标高;

[0023] (六) 进入矩形工作井的爬梯安装:根据内撑腰梁的间距、操作机具规格尺寸设置爬梯,爬梯的安装采用挂钩连接,爬梯通过挂钩连接在内撑腰梁上;

[0024] (七) 矩形工作井封底:为满足后续施工需要,采用碎石、混凝土对矩形工作井封底处理;

[0025] (八) 洞门部位可拆卸分节支护桩的拆卸:将预设可拆卸门洞部位的可拆卸分节支护桩拆卸,完成预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工。

[0026] 还包括井内作业完成后,矩形工作井回填过程中依次逐步回收挡土面板、内撑腰梁、预制冠梁及支护桩等工作井构件。

[0027] 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井,包括矩形工作井和支护桩,矩形工作井的底部为封底,矩形工作井内设置有预设可拆卸门洞,支护桩沿着矩形工作井的内壁分布,相邻两个支护桩之间拼接连接有挡土面板,支护桩的高度大于矩形工作井的高度,矩形工作井的顶部设置有预制冠梁,预制冠梁与支护桩螺栓连接,预制冠梁与封底之间设置有至少一个内撑腰梁,支护桩与内撑腰梁通过螺栓连接。

[0028] 所述支护桩包括可拆卸分节支护桩、加强支护桩和标准支护桩,可拆卸分节支护

桩设置在预设可拆卸门洞处,可拆卸分节支护桩在长度方向上通过对拉螺栓和连接钢板连接加长,加强支护桩设置在预设可拆卸门洞对面,加强支护桩的截面积大于可拆卸分节支护桩和标准支护桩,其余部位为标准支护桩。

[0029] 所述挡土面板侧面上设置有挂钩,每侧设置有两个。

[0030] 所述预制冠梁上设置有临边防护,临边防护与预制冠梁通过螺栓连接。

[0031] 所述矩形工作井内设置有爬梯,爬梯上设置有挂钩,在爬梯的长度方向上挂钩的间距与内撑腰梁之间的间距一致,爬梯通过挂钩连接在内撑腰梁上。

[0032] 相对于现有技术,本发明的技术效果为,

[0033] (1)技术理念先进,采用预设可拆卸门洞与矩形工作井结构的一体化设计施工,既克服了后开门洞的施工困难,也节省了相应的资金投入,在提供地下安全作业空间的同时,也缩短了工作井的建设周期。

[0034] (2)支护桩首次创新性的提出并采用标准支护桩、可拆卸分节支护桩和加强支护桩的分类设计及组合,可有效发挥材料的力学性能,既保证工作井功能的发挥,又节约不必要的材料耗费。

[0035] (3)工作井构件提前预制加工,现场装配式施工,不需要养护,节约工作井开挖建造工作,独创的挡土面板侧向挂钩连接安装工艺,施工方便快捷,同时可回收重复利用,也可实现矩形工作井结构的标准化设计与施工。

[0036] (4)本申请技术所建造的同的一套的矩形工作井结构可解决一定深度范围内、周边环境类似的矩形工作井重复建造任务,绿色经济,节约资源浪费。

[0037] (5)生态和谐、环保性价比高。与传统工作井建造技术,本申请的最大特点是根据功能需求不同,分类提前预制加工,在现场实施阶段,装配式连续作业,显著缩短工期的同时,可减少砷、粉尘、扬尘覆盖等对环境的污染,减小施工对周边环境的影响。

[0038] 本发明无论从矩形工作井结构的设计施工理念、结构体系受力、建造方式、回收重复利用价值等方面都和现行的工作井技术具有明显的不同,并且具有安全快捷、技术先进、可高效回收重复利用、绿色经济、生态和谐等优点,并成功应用于矩形工作井建造项目,发展应用前景可观。

## 附图说明

[0039] 图1是本发明的整体构造图。

[0040] 图2为本发明矩形工作井的功能构造图。

[0041] 图3为本发明支护桩的平面布置图。

[0042] 图4为本发明冠梁的平面布置图。

[0043] 图5为本发明矩形工作井的剖、立面展开图。

[0044] 图6为本发明可拆卸分节支护桩的结构图。

[0045] 图7为本发明支护桩的结构图。

[0046] 图8为本发明挡土面板的结构图。

[0047] 图9为本发明爬梯的结构图。

## 具体实施方式

[0048] 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工方法,首先完成矩形工作井的功能需求设计;然后依次进行支护桩施工,预制冠梁安装,临边防护施工;随后进行矩形工作井的土方开挖、挡土面板、内撑腰梁的交替施工;安装进入矩形工作井的爬梯和矩形工作井封底,最后拆卸洞门部位的分节支护桩、挡土面板等工作,即可完成预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工;井内作业完成后,回填过程中依次逐步回收挡土面板、内撑腰梁、冠梁及支护桩等工作井构件。具体包括以下步骤,

[0049] (一)矩形工作井的功能需求设计,包括:

[0050] (1)收集相关资料,确定满足井内作业要求的平面尺寸、深度及工作井封底的处理方式;

[0051] (2)根据拟建管道的位置、直径及材质等确定预设可拆卸门洞的标高及大小,预设可拆卸门洞的数量至少是一个;

[0052] (3)矩形工作井的结构计算及绘图,采用杆系单元法与数值模拟对比计算分析,获取最优矩形工作坑支护结构组成,然后进行绘图,完成矩形工作井功能需求的设计工作;

[0053] (二)支护桩施工,具体包括:

[0054] (1)支护桩的预加工:根据矩形工作井设计结果,分类预加工支护桩体,考虑预设可拆卸门洞施工需要,预设可拆卸门洞顶部采用可拆卸分节支护桩,可拆卸分节支护桩通过对拉螺栓、连接钢板侧向连接加长,预设可拆卸门洞对面采用加强支护桩,其它部位采用标准支护桩;

[0055] (2)支护桩的现场施工:精确测放桩位,分类施工安装三类支护桩;

[0056] (3)支护桩的截面形状、材质可根据计算结果选取,其截面形状包括但不限于方形或圆形,材质为钢筋混凝土或型钢;

[0057] (三)预制冠梁安装,施工步骤包括:

[0058] (1)预制冠梁的预加工:根据矩形工作井的平面尺寸及三类支护桩的平面布置,提前加工预制冠梁,预制冠梁与支护桩之间通过螺栓连接;

[0059] (2)预制冠梁的现场施工:根据矩形工作井平面尺寸大小,分段或者整体吊装预制冠梁,标高调平后与支护桩螺栓连接;

[0060] (3)预制冠梁的截面形状、材质可根据计算结果选取,截面形状包括但不限于与支护桩双侧锚固预制冠梁或内壁单侧锚固预制冠梁,材质为钢筋混凝土或型钢;

[0061] (四)临边防护施工:预制冠梁安装完毕后,在预制冠梁上设置临边防护,临边防护与预制冠梁通过螺栓连接;

[0062] (五)土方开挖、挡土面板、内撑腰梁交替施工,施工步骤包括:

[0063] (1)分层开挖矩形工作井内土方,安装挡土面板,挡土面板与支护桩体之间均通过侧向挂钩拼装;

[0064] (2)开挖到预定高度后,安装内撑腰梁;

[0065] (3)重复步骤(1)、(2),开挖至矩形工作井设计井底标高;

[0066] (六)进入矩形工作井的爬梯安装:根据内撑腰梁的间距、操作机具规格尺寸设置爬梯,爬梯的安装采用挂钩连接,爬梯通过挂钩连接在内撑腰梁上;

[0067] (七)矩形工作井封底:为满足后续施工需要,采用碎石、混凝土对矩形工作井封底

处理；

[0068] (八) 洞门部位可拆卸分节支护桩的拆卸：将预设可拆卸门洞部位的可拆卸分节支护桩拆卸，完成预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井的施工。

[0069] (九) 井内作业完成后，矩形工作井回填过程中依次逐步回收挡土面板、内撑腰梁、预制冠梁及支护桩等工作井构件。

[0070] 本申请中形成了矩形截面排桩支护结构、基坑扶壁式排桩支护、支护桩和内撑腰梁支撑的支护结构，依靠矩形截面排桩自身的刚度，实现基坑开挖过程的边坡稳定，预制冠梁在多数情况下起构造协调作用，钢挡土面板作用为构造临时挡土作用，支护体系相对简明，基坑侧壁土压几乎全部由矩形截面排桩承担，减少工作坑侧壁受到土压产生的变形，力学传递路径单一直接，在计算方法上来讲属于悬臂梁结构体系。土压过大时也可以通过在两个侧面之间增加对撑来抵抗变形。

[0071] 施工过程考虑两个施工工艺的力学需要，将挖井支护与顶管计算施工两种工艺的受力、结构功能同步考虑，避免了后期施工过程中挖井支护与顶管施工之间的冲突。

[0072] 一种预设可拆卸门洞的装配式可回收矩形工作井，包括矩形工作井1和支护桩，矩形工作井1的底部为封底2，矩形工作井内设置有预设可拆卸门洞3，预设可拆卸门洞3为顶管施工时顶管将要顶进的位置，支护桩沿着矩形工作井1的内壁分布，相邻两个支护桩之间拼接连接有挡土面板12，支护桩的高度大于矩形工作井1的高度，具体的，支护桩的上部与圆形工作坑1的上部平齐，支护桩的下部超过封底并向下延伸一定距离，保证支护桩的稳固。

[0073] 矩形工作井1的顶部设置有预制冠梁9，预制冠梁9与支护桩螺栓连接，预制冠梁可以在支护桩的两侧夹住支护桩，也可以根据需要仅预制冠梁9内侧与支护桩螺栓连接，预制冠梁9与封底2之间设置有至少一个内撑腰梁13，支护桩与内撑腰梁13通过螺栓连接。

[0074] 支护桩包括可拆卸分节支护桩4、加强支护桩7和标准支护桩8，可拆卸分节支护桩4设置在预设可拆卸门洞3处，可拆卸分节支护桩4在长度方向上通过对拉螺栓5和连接钢板6连接加长，加强支护桩7设置在预设可拆卸门洞3对面，加强支护桩7的截面积大于可拆卸分节支护桩4和标准支护桩8，其余部位为标准支护桩8。在预设可拆卸门洞3处设置可拆卸分节支护桩4，顶管工作时，将门洞处开挖土方时挡土的挡土面板拆除，再将预设可拆卸门洞3处的可拆卸分节支护桩4拆除后进行顶管工作。加强支护桩7设置在预设可拆卸门洞3对面，顶管装置顶进顶管的时候，顶管装置后背承受管子顶进的全部水平顶力，将受力面的支护桩加强，避免门洞对面圆形工作坑变形。通过设置三种不同类型的支护桩，实际操作性更强，在力学体系和功能构造上更满足工程施工的需要。

[0075] 挡土面板12侧面上设置有挂钩，每侧设置有两个。圆形工作坑的内壁由一块块的挡土面板12覆盖，挡土面板12侧面上设置有挂钩，每侧设置有两个，支护桩上设置有与挂钩对接的钻孔，挡土面板12通过挂钩连接在支护桩上，通过挂钩实现连接，简易安全，后期回收方便。

[0076] 预制冠梁9上设置有临边防护11，临边防护11与预制冠梁9通过螺栓连接。

[0077] 矩形工作井内设置有爬梯15，爬梯15上设置有挂钩，爬梯15的长度方向上，挂钩的间距与内撑腰梁13之间的间距一致，爬梯15通过挂钩连接在内撑腰梁13上。

[0078] 本发明采用独创的可拆卸分节支护桩、局部加强的支护桩组合方式进行矩形工作



井的超前支护,预设可拆卸门洞部位采用可拆卸分节支护桩,并借助内撑腰梁的灵活布置进一步巩固结构稳定,以满足后续施工需要,可节省投资和加快施工进度,为水利、市政、热力、通讯等地下管道的非开挖施工提供了一套全新的工作井设计施工技术,不仅改变了常规后开门洞的施工方法,并采用预设可拆卸门洞与矩形工作井的同步设计,使用时简易拆卸即可,而且矩形工作井构件采用预制加工,具有回收价值高、且可重复利用等特点。

[0079] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明整体构思前提下,还可以作出若干改变和改进,这些也应该视为本发明的保护范围。

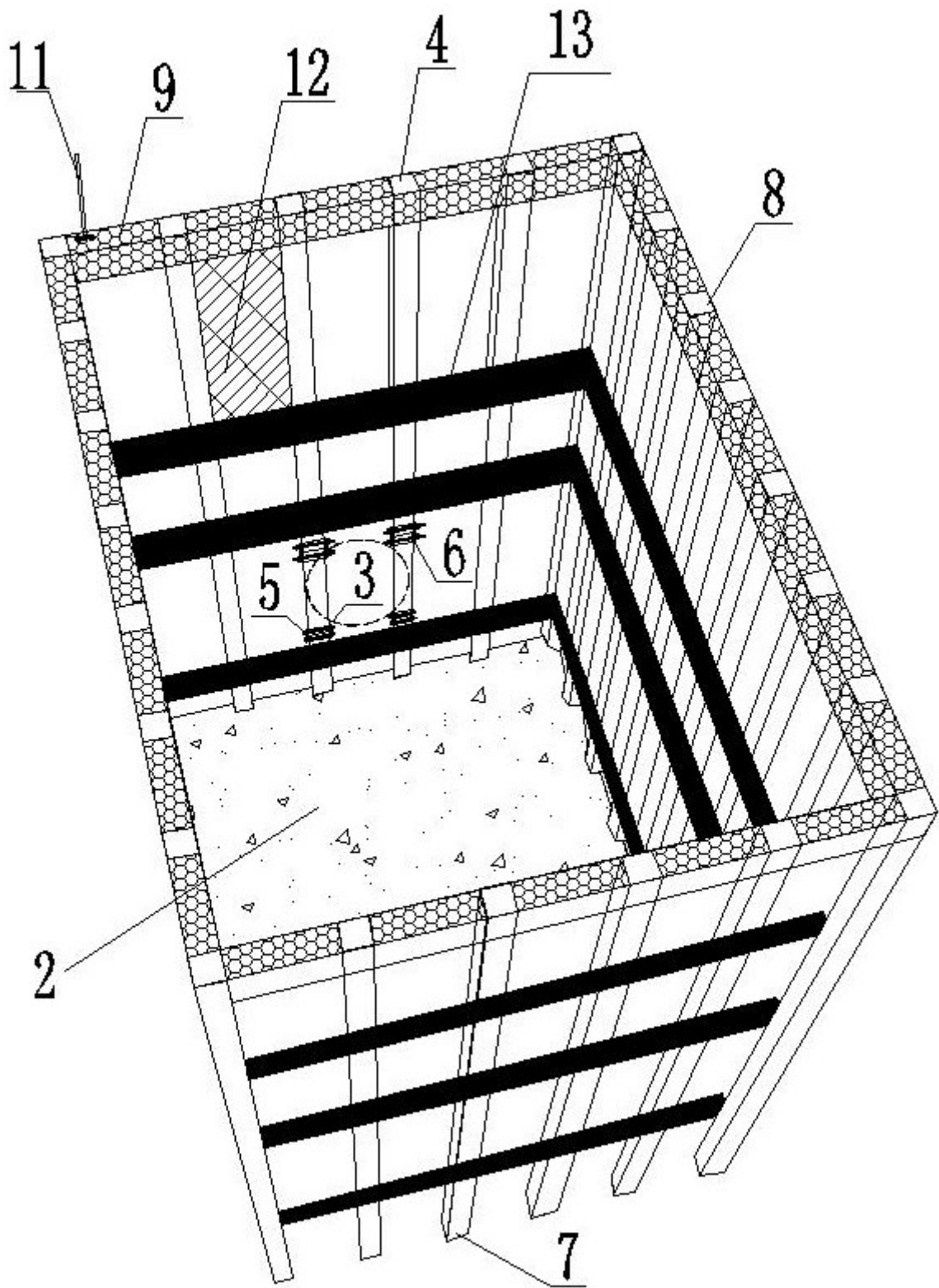


图1

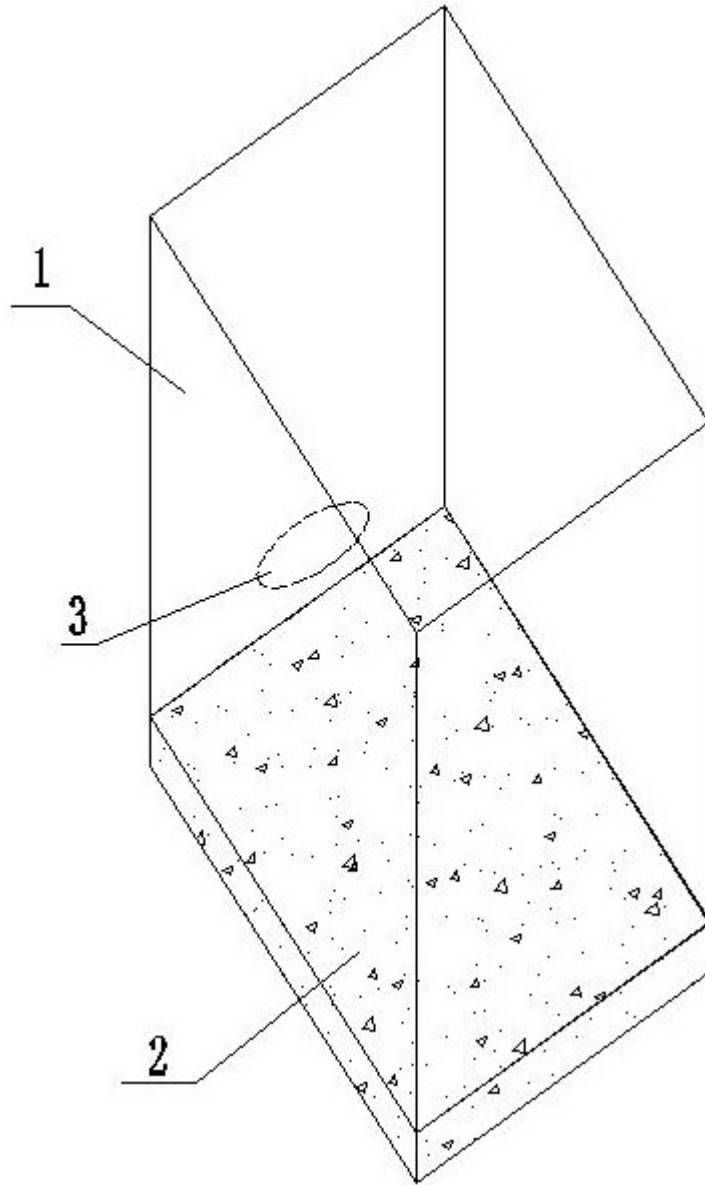


图2

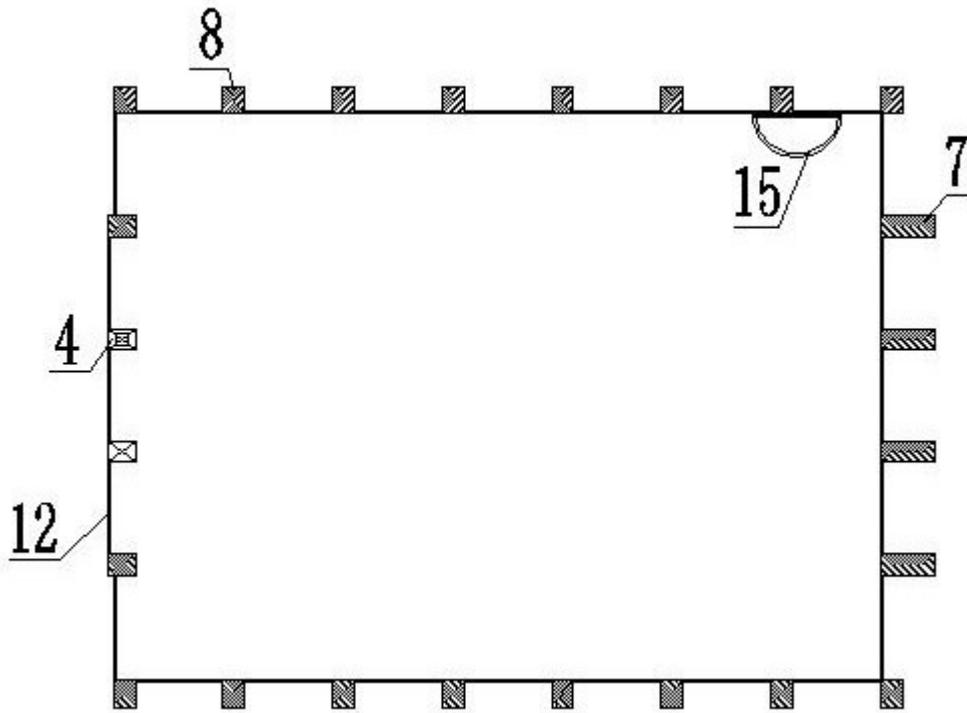


图3

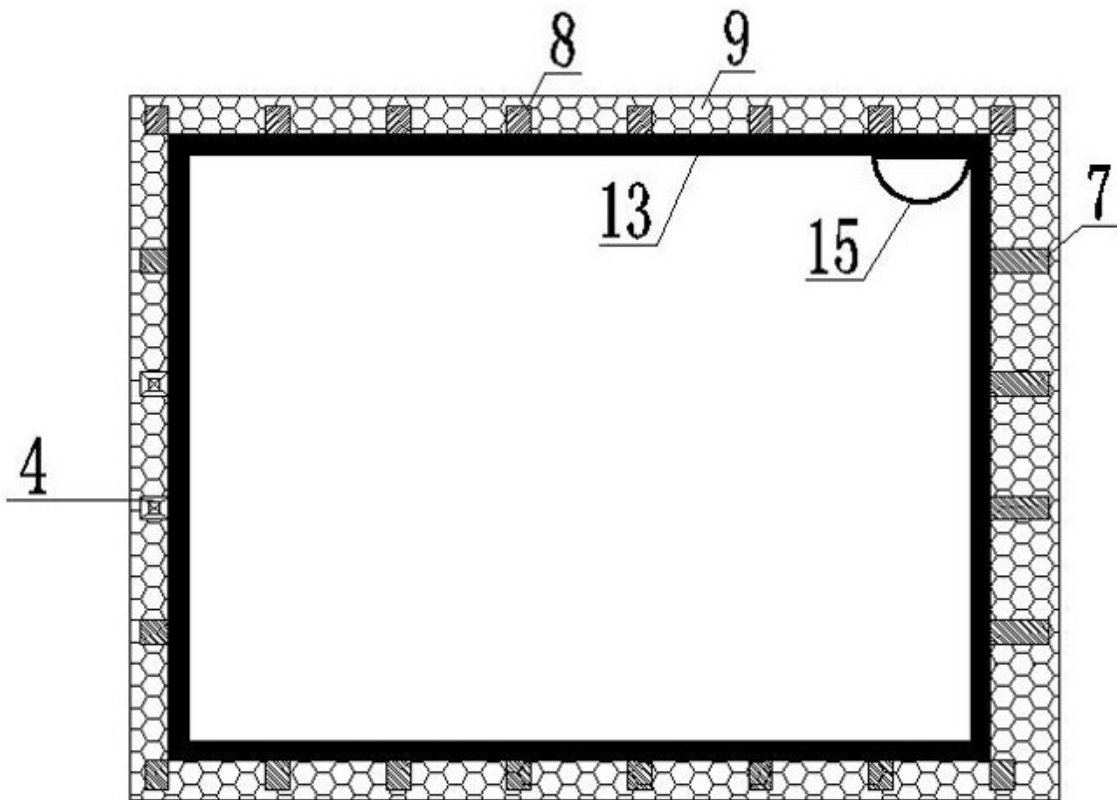


图4

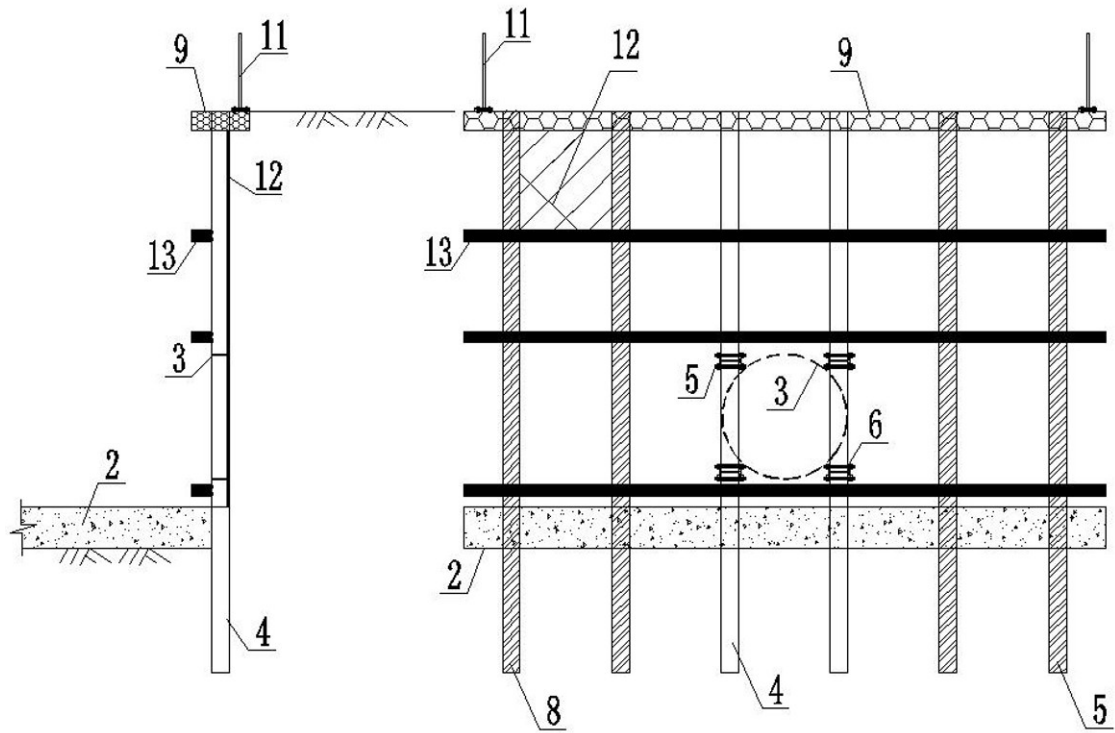


图5

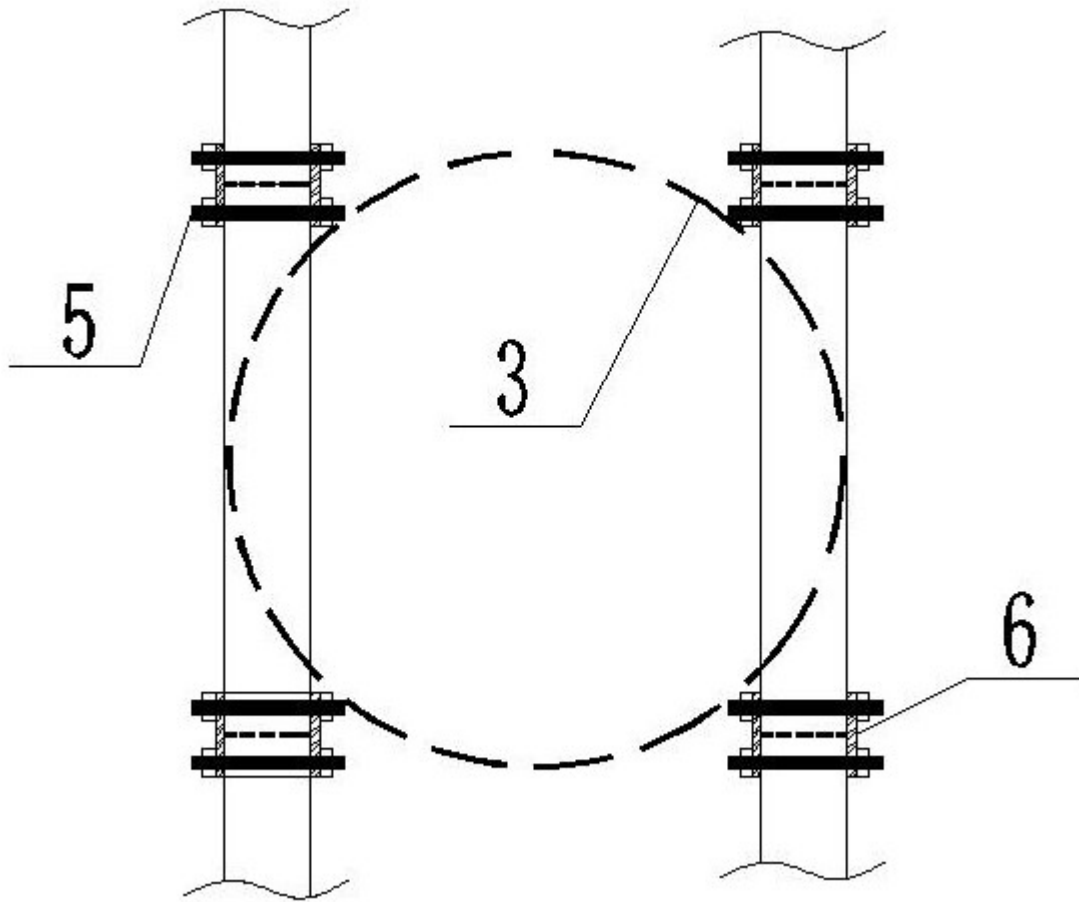


图6

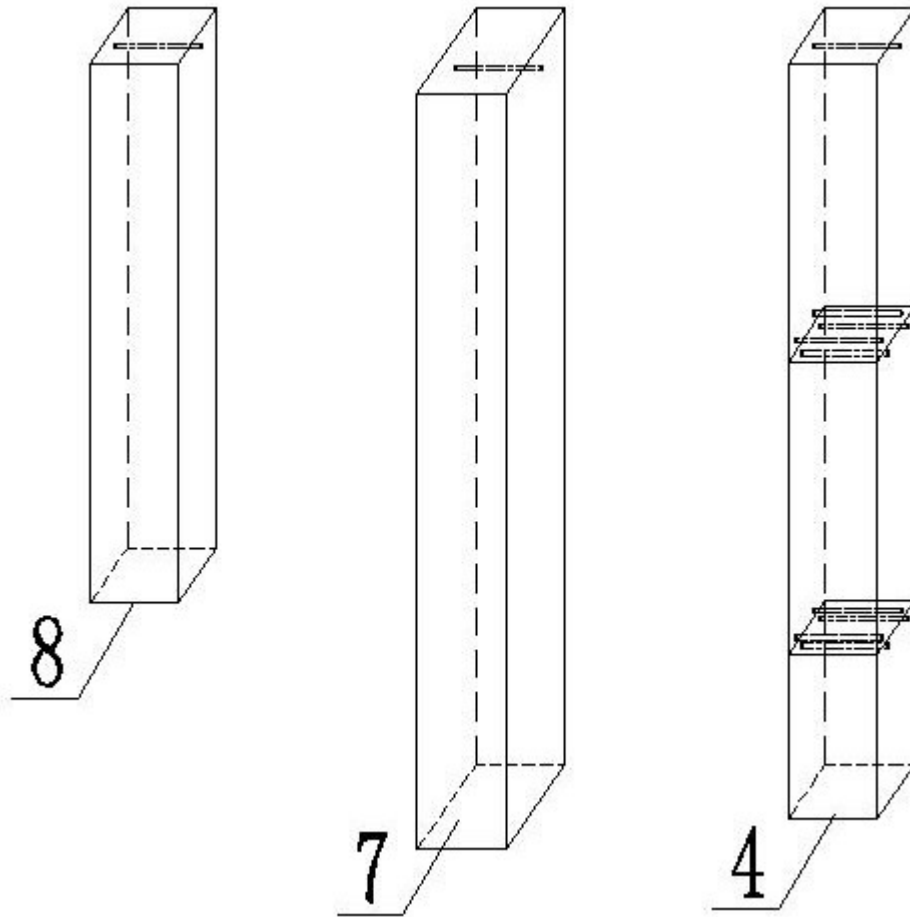


图7

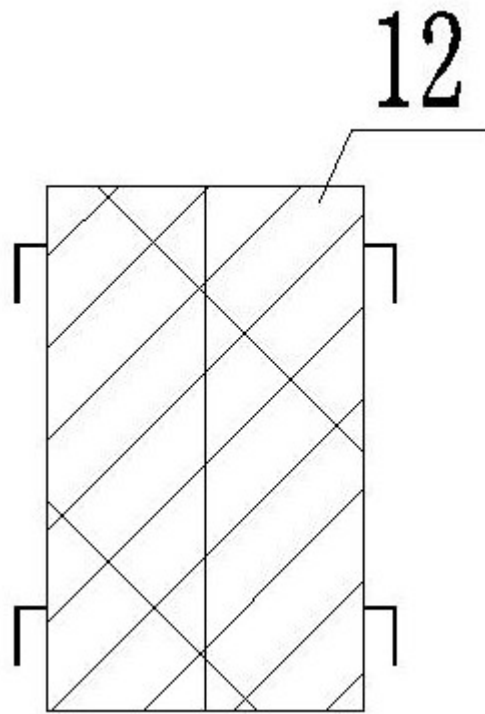


图8

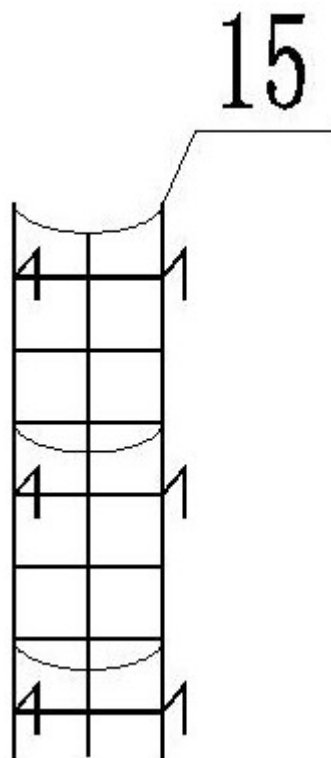


图9