



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109594994 A

(43)申请公布日 2019.04.09

(21)申请号 201811447464.1

(22)申请日 2018.11.29

(71)申请人 上海市机械施工集团有限公司

地址 200072 上海市静安区洛川中路701号
5号楼108室

(72)发明人 裘水根 孙林 谢树鑫 郝明强
陈磊 黄炜焱

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 智云

(51)Int.Cl.

E21D 9/04(2006.01)

E02D 3/115(2006.01)

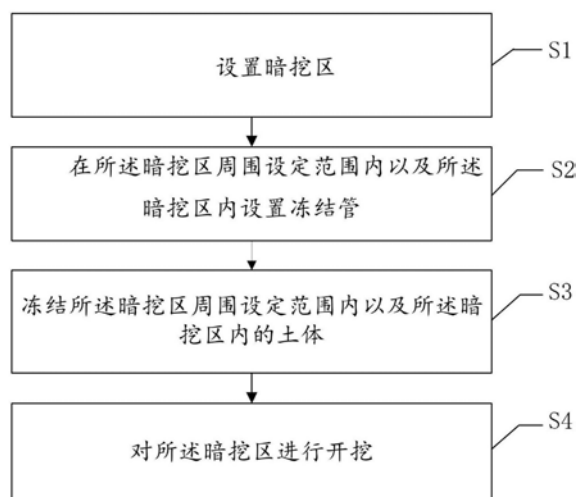
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54)发明名称

既有建筑物下的暗挖方法

(57)摘要

本发明提供了一种既有建筑物下的暗挖方法,包括:设置暗挖区;在所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内设置冻结管;冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体;以及对所述暗挖区进行开挖。本发明所提供的方法,将拟建地下结构区域的土体进行冻结后再进行开挖,能有效地在软土地质条件尤其是淤泥质地基中支撑上部土体和既有建构筑物,能形成大型方形断面地下通道,有利于施工较大的地下结构。



1. 一种既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,包括以下步骤,设置暗挖区;
在所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内设置冻结管;
冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体;以及对所述暗挖区进行开挖。
2. 如权利要求1所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,所述冻结所述暗挖区周围以及所述暗挖区内的土体的步骤包括:将所述冻结管全体连接,通过盐水循环冷冻。
3. 如权利要求2所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,待所述土体平均温度小于等于 -10°C ,且所述暗挖区周围被冻结的土体厚度为 $2.0\sim 2.9$ 米时,对所述暗挖区进行开挖。
4. 如权利要求2所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,所述盐水循环冷冻时的温度小于等于 -28°C 。
5. 如权利要求2所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,在所述暗挖区还设置有测温管和泄压管。
6. 如权利要求5所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,冻结期间每天检测所述盐水的温度,流量,所述测温管的温度。
7. 如权利要求1所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,所述对所述暗挖区进行开挖的步骤包括:对所述暗挖区分区域,分台阶进行开挖。
8. 如权利要求7所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,将所述暗挖区分成多个区域。
9. 如权利要求8所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,所述开挖的过程中,每开挖一个区域的3米之后,对所述区域做初期支护。
10. 如权利要求9所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,所述初期支护根据拟开挖地下通道的断面形状,形成闭合回路。
11. 如权利要求9所述的既有建筑物下的暗挖方法,其特征在于,在所述初期支护的竖向支撑钢上设置可调节的千斤顶。

既有建筑物下的暗挖方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土木建筑工程施工技术领域,尤其是涉及一种既有建筑物下的暗挖方法。

背景技术

[0002] 在不移动或破坏既有建筑物的下方施工地下结构现有技术有几种施工方法,比如盾构法、顶管法、矿山法、圆形管幕法(管棚法)。盾构法与顶管法是采用掘进设备前进而后紧随预制结构的施工方法,其施工的结构主要为隧道形式,结构的空间和形式受到隧道断面形状的限制,不适应复杂的地下结构施工;矿山法是用开挖地下坑道的作业方式修建隧道的施工方法,矿山法对地质条件要求较高,虽可以通过一些加固方式得到改善的围岩条件,但在软土地区中,地质条件的改善难度和代价都十分巨大而且目前技术仅适用于地铁区间旁通道这一类小型的地下结构,不适用于大型的方形地下结构;圆形管幕法是利用圆形钢管形成拱状顶板或侧墙来支撑主顶板土体,再进行地下结构施工的方法,圆形管幕法对既有建筑物和拟建地下结构的覆土厚度有一定要求,在副含水的软土地区,采用预加固方法也较难保证顶板水土流失,地下结构质量较难保证。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种既有建筑物下的暗挖方法,以解决现有方法在软土地区中,不适用于大型方形地下结构的问题。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供了一种既有建筑物下的暗挖方法,包括以下步骤:

[0005] 设置暗挖区;

[0006] 在所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内设置冻结管;

[0007] 冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体;以及

[0008] 对所述暗挖区进行开挖。

[0009] 可选的,所述冻结所述暗挖区周围以及所述暗挖区内的土体的步骤包括:将所述冻结管全体连接,通过盐水循环冷冻。

[0010] 可选的,待所述土体平均温度小于等于 -10°C ,且所述暗挖区周围的土体厚度为 $2.0\sim 2.9$ 米时,对所述暗挖区进行开挖。

[0011] 可选的,所述盐水循环冷冻时的温度小于等于 -28°C 。

[0012] 可选的,在所述暗挖区还设置有测温管和泄压管。

[0013] 可选的,冻结期间每天检测所述盐水的温度,流量,所述测温管的温度和所述泄压管的压力变化。

[0014] 可选的,所述对所述暗挖区进行开挖的步骤包括:对所述暗挖区分区域,分台阶进行开挖。

[0015] 可选的,将所述暗挖区分成多个区域。

[0016] 可选的,所述开挖的过程中,每开挖一个区域3米之后对所述区域做初期支护。

[0017] 可选的,所述初期支护根据拟开挖地下通道的断面形状,形成闭合回路。

[0018] 可选的,在所述初期支护的竖向支撑钢上设置可调节的千斤顶。

[0019] 综上所述,在本发明提供的既有建筑物下的暗挖方法中,包括:设置暗挖区;在所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内设置冻结管;冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体;以及对所述暗挖区进行开挖。本发明所提供的方法,将拟建地下结构区域的土体进行冻结后再进行开挖,能有效地在软土地质条件尤其是淤泥质地基中支撑上部土体和既有建构筑物,能形成大型方形断面地下通道,有利于施工较大的地下结构。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例提供的既有建筑物下的暗挖方法的流程示意图;

[0021] 图2为本发明实施例提供的在暗挖区以及暗挖区周围设置冻结管的俯视图;

[0022] 图3为本发明实施例提供的在暗挖区以及暗挖区周围设置冻结管的正视图;

[0023] 图4为本发明实施例提供的在暗挖区以及暗挖区周围设置冻结管的侧视图;

[0024] 图5为本发明实施例提供的冻结暗挖区以及暗挖区周围土体后的俯视图;

[0025] 图6为本发明实施例提供的冻结暗挖区以及暗挖区周围土体后的正视图;

[0026] 图7为本发明实施例提供的冻结暗挖区以及暗挖区周围土体后的侧视图;

[0027] 图8为本发明实施例提供的将所述暗挖区分区以及设置初期支护的正视图;

[0028] 图9为本发明实施例提供的将所述暗挖区分区以及设置初期支护的侧视图;

[0029] 图10为本发明实施例提供的将所述暗挖区分区中的一个区域贯通后喷射混凝土的正视图;

[0030] 其中,1-原有地下建筑物,2-原有地下结构围护墙,3-测温管,4-上部冻结管,5-侧部冻结管,6-既有建筑物,7-备用注浆/泄压管,8-下部冻结管,9-加固冻结管,10-中隔墙冻结管,11-冷冻排管,12-暗挖通道区域,13-侧部冻结壁,14-上部冻结壁,15-下部冻结壁,16-加固冻结圈,17-中隔墙冻结壁,18-暗挖区,181-一区,182-二区,183-三区,184-四区,185-五区,186-六区,19-初期支护,20-初期支护层,21-千斤顶。

具体实施方式

[0031] 下面将结合示意图对本发明的具体实施方式进行更详细的描述。根据下列描述和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0032] 如背景技术中所述的,在现有的施工地下结构的方法中,盾构法与顶管法不适应复杂的地下结构施工,矿山法对地质条件要求较高,不适用于大型的方形地下结构,圆形管幕法,在副含水的软土地区,形成的地下结构质量较难保证。

[0033] 因此,在进行地下施工时,为了解决上述问题,本发明提供了一种既有建筑物下的暗挖方法。

[0034] 参阅图1,其为本发明实施例提供的既有建筑物下的暗挖方法的流程示意图,如图1所示,所述既有建筑物下的暗挖方法包括以下步骤:

[0035] 步骤S1:设置暗挖区;

[0036] 步骤S2:在所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内设置冻结管;

[0037] 步骤S3:冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体;以及

[0038] 步骤S4:对所述暗挖区进行开挖。

[0039] 具体的,在步骤S1中,将拟建地下结构的区域设置为所述暗挖区。

[0040] 在步骤S2中,具体的,参阅图1和图2,在既有建筑物6下设置暗挖区,在暗挖区的一侧存在原有地下结构建筑物1。进一步的,在设置好的所述暗挖区周围以及所述暗挖区内施工冻结管,在所述暗挖区周围施加冻结管包括:在所述暗挖区的上部施工上部冻结管4,例如,可施工2排上部冻结管4,当然,还可以施工其他数量的上部冻结管4;在所述暗挖区施工的下部施工下部冻结管15,例如,可施工3排下部冻结管15,当然,还可以施工其他数量的下部冻结管15;在所述暗挖区中与原有地下结构围护墙2相对的一侧施加侧部冻结管5,具体的,施工侧部冻结管5时,从施工处的左右两侧各进行施工,左右两侧的冻结管具有一定的倾斜度,使左右两侧的冻结管水平面相交,垂直面相交,例如,所述倾斜度水平夹角为22度,竖直夹角根据冻结管中心间距不小于40厘米布置,例如,左右两侧可各施工2排侧部冻结管5,当然,还可以施工其他数量的侧部冻结管5。

[0041] 请参阅图3,在所述暗挖区内施工冻结管包括:在所述暗挖区的一侧十字交叉施工中隔墙冻结管10,所述中隔墙冻结管10将暗挖区分成四个区域,例如,所述中隔墙冻结管10排布呈十字形。在所述四个区域中施工加固冻结管9,通过所述中隔墙冻结管10和加固冻结管9,可以对所述暗挖区分区域进行冻结。进一步的,所述中隔墙冻结管10和所述加固冻结管9的数量可以根据实际情况而定。所述暗挖区的上部冻结管4,下部冻结管15,侧部冻结管5,所述暗挖区一侧十字交叉的中隔墙冻结管10以及原有地下结构围护墙2共同形成封闭承载体系。

[0042] 在一个实施例中,在施工冻结管之前,还包括施工冻结孔,在所述冻结孔中插入钢管形成冻结管。进一步的,在所述暗挖区周围还施工有测温孔和泄压孔。具体的,在所述测温孔施工在暗挖区的上部,下部以及侧部,所述泄压孔施工在所述暗挖区的上部,在所述测温孔和泄压孔中插入钢管形成测温管4和泄压管7。具体的,钻孔施工时,要控制水土流失,保证钻孔孔位,深度,偏斜,压力适度,达到设计要求,否则应打补孔。

[0043] 在步骤S3中,进一步的,参阅图4,所述冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体包括:将所述冻结管全体连接,通过盐水循环冷冻。待拟冻结的土体的平均温度并且冻结的土体厚度都达到设计要求时,才具备地下通道开挖条件;具体的,在冻结制冷阶段,首先通过冷冻排管11将进行冻结管路分组连接,冷冻排管11的一端接有冷冻机,通过冷冻机以及冷冻排管11向冻结管中注入盐水,具体的,通过-28℃以下的盐水循环,对土体的壁层冻结加固。冻结期间每天检测冻结管内的盐水温度,流量,测温管3的温度变化。根据温度监测数据计算冻结圈交圈情况,在立体图中实测冻结壁的最小厚度,分析冻结壁最薄弱部分是否达到设计要求。通过冻结管中盐水冷冻循环可以冻结土体形成冻结圈,冻结圈与冻结圈之间相交(简称交圈),形成冻结壁。

[0044] 接着,请参阅图5和图6,如图5和图6所示,通过所述冻结在所述暗挖区周围设定范围内形成了上部冻结壁14,下部冻结壁15以及侧部冻结壁13;在所述暗挖区域内形成中隔墙冻结壁17以及加固冻结圈16,最后形成暗挖通道区域12,暗挖通道区域包括暗挖区18以及暗挖区周围形成的上部冻结壁14,下部冻结壁15以及侧部冻结壁13,在对所述暗挖区进行开挖时,所述上部冻结壁14,下部冻结壁15以及侧部冻结壁13起到很好的支撑作用,保持

了施工时地下结构的稳定性。进一步的,待所述暗挖区周围设定范围内以及暗挖区内被冻结的土体的平均温度都小于等于 -10°C (内圈温度接近盐水温度达到 -28°C ,外圈测温孔温度达到 -2 至 -5°C)时,冻结达到设计要求。更进一步的,当所述暗挖区周围被冻结的土体厚度范围为 $2.0\sim 2.9$ 米,且所述暗挖区周围 $2.0\sim 2.9$ 米内被冻结的土体以及暗挖区内的土体的平均温度都小于等于 -10°C 时,冻结达到设计要求;即暗挖区的上部冻结壁,下部冻结壁以及侧部冻结壁的土体厚度为 $2.0\sim 2.9$ 米且被冻结的土体的平均温度都小于等于 -10°C 时,冻结达到设计要求,则可以对暗挖区18进行开挖。

[0045] 在步骤S4中,在冻结壁交圈前,在暗挖区一侧搭设施工平台,同时安装防护门等开挖前准备工作,当暗挖区的冻结达到设计要求,通过验收后,进行开挖构筑施工。进一步的,在本发明中暗挖后会形成大型的方形断面,由于结构断面大,受力较大,所以需要将所述暗挖区分区域,分台阶进行开挖。参阅图8至图10,可以将所述暗挖区分成多个区域进行开挖,例如,设置6个区域,先开挖1区181,采用暗挖机器人机械化施工,边开挖边设置初期支护19,具体为每开挖一个区域的3米之后,对所述区域做初期支护。所述初期支护19根据拟开挖地下通道的断面形状,形成闭合回路,具体的,初期支护19根据开挖通道分区域进行安装。当一区181开挖10到15米后打开二区182防护门,使用小挖机开挖,将二区182底部横撑和竖撑,掏槽撑好以后开挖中间部分,边开挖边按设计的间距撑好中间十字支撑,二区182开挖10到15米后,打开三区防护门进行开挖,在二区182支护完成前,三区183开挖深度不大于3米,以此类推,开挖后面的四区184、五区185和六区186三个区域。为防止开挖面变形,在一至四区中间的初期支护19的竖向支撑上设置可调节的千斤顶21,增强初期支护系统的强度,可选的,各增加2个承载力为10吨的螺旋式千斤顶,变形过大时,可及时主动增加预应力,每区开挖两至四片钢支架时,预埋下沉注浆管,顶底喷射混凝土,形成初期支护层20,下部严格按照施工图要求绑扎钢筋,在地连墙交界面,预留接驳器,以保证地连墙凿除后的新老结构的对接。

[0046] 综上所述,在本发明提供的既有建筑物下的暗挖方法中,包括:设置暗挖区;在所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内设置冻结管;冻结所述暗挖区周围设定范围内以及所述暗挖区内的土体;以及对所述暗挖区进行开挖。本发明所提供的方法,将拟建地下结构区域的土体进行冻结后再进行开挖,能有效地在软土地质条件尤其是淤泥质地基中支撑上部土体和既有建构物,能形成大型方形断面地下通道,有利于施工较大的地下结构。

[0047] 上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

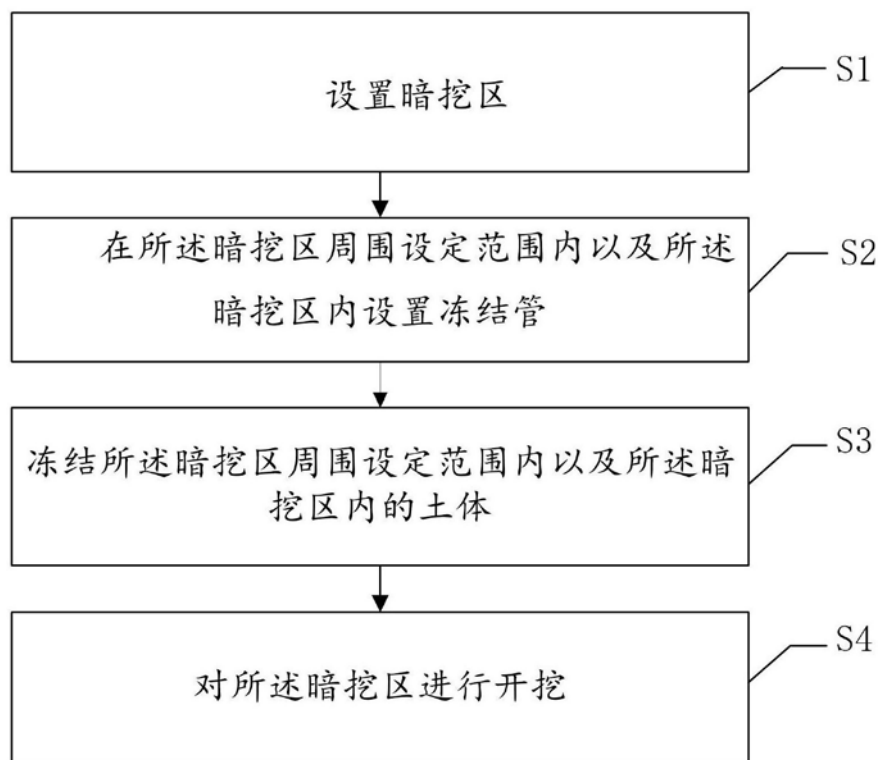


图1

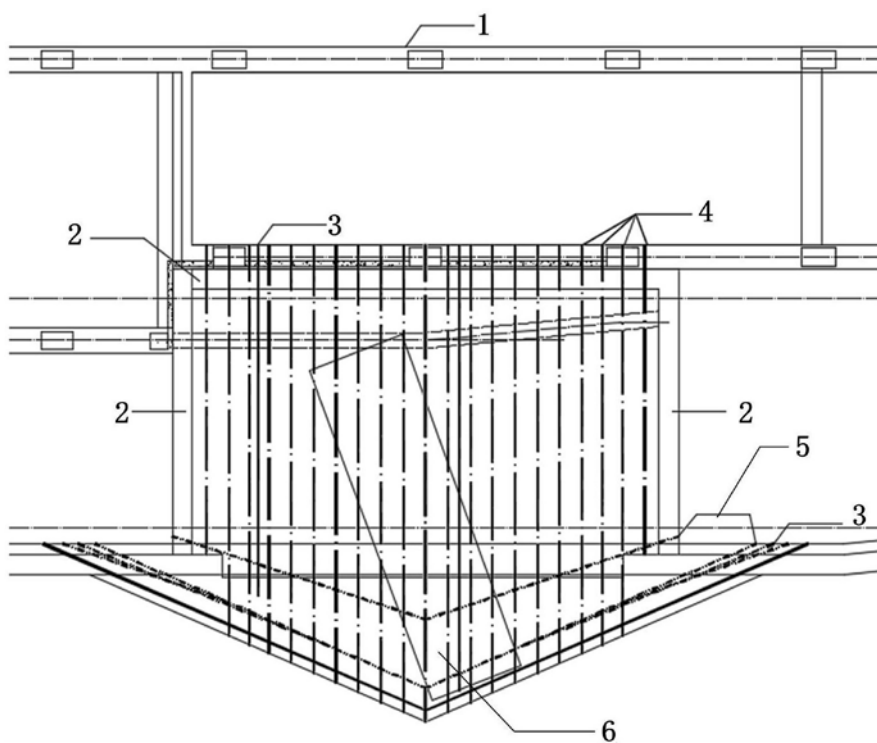


图2

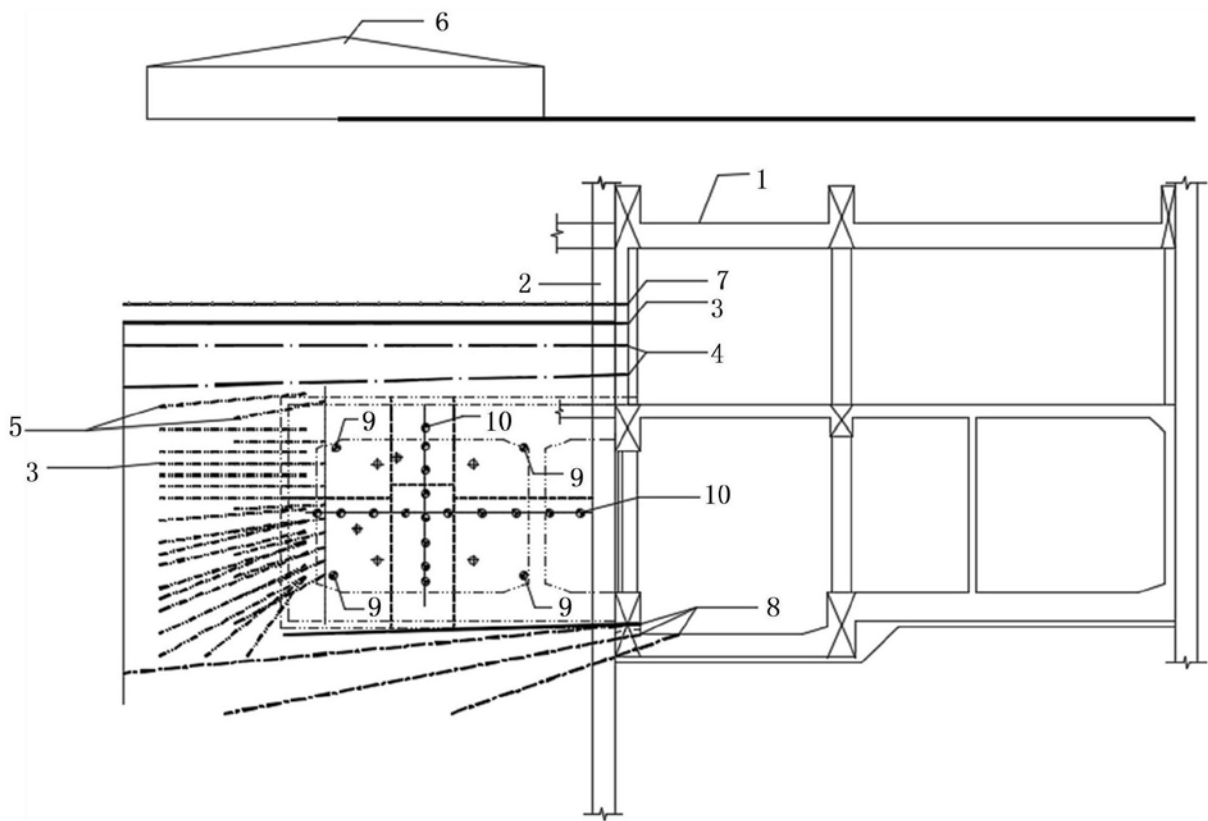


图3

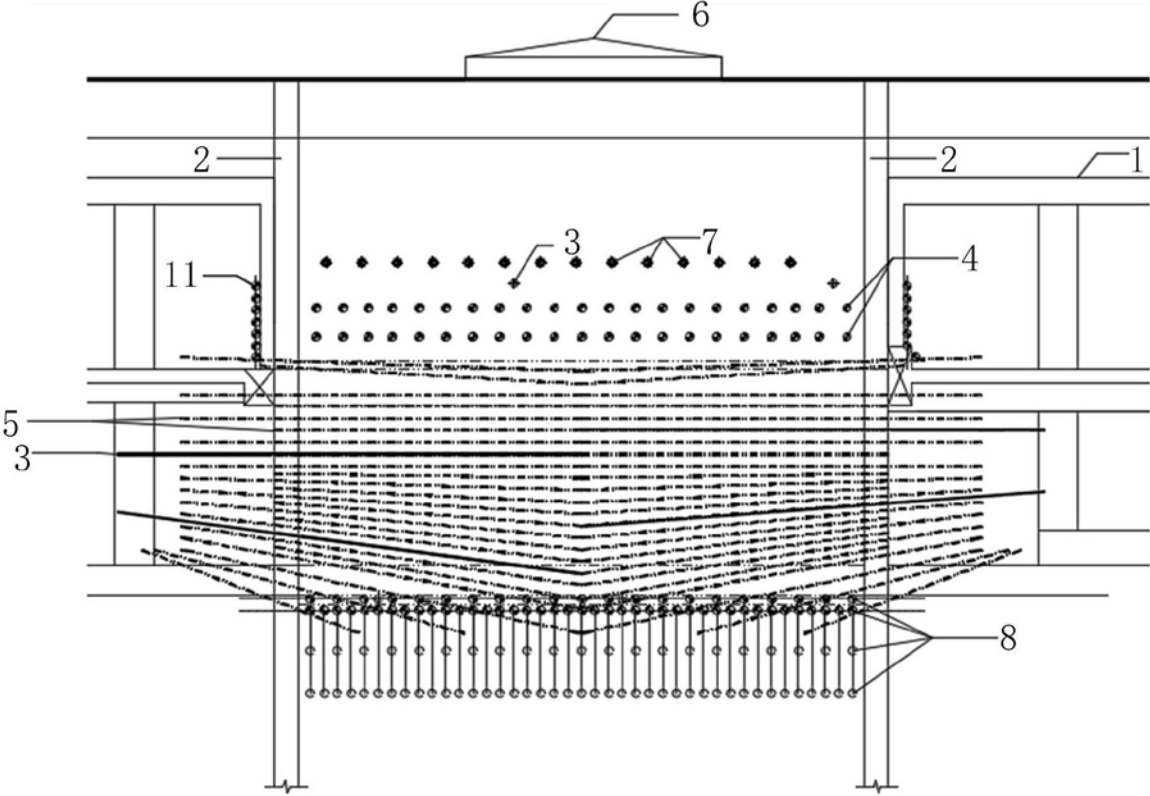


图4

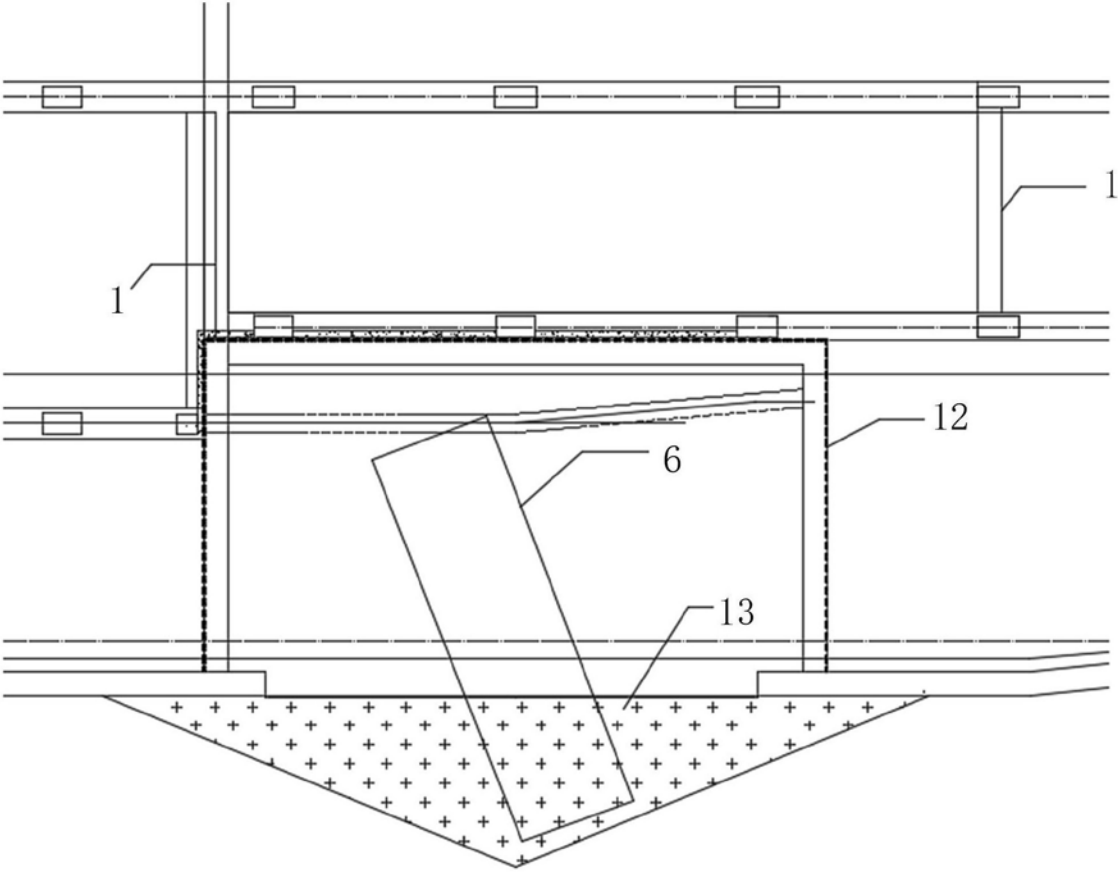


图5

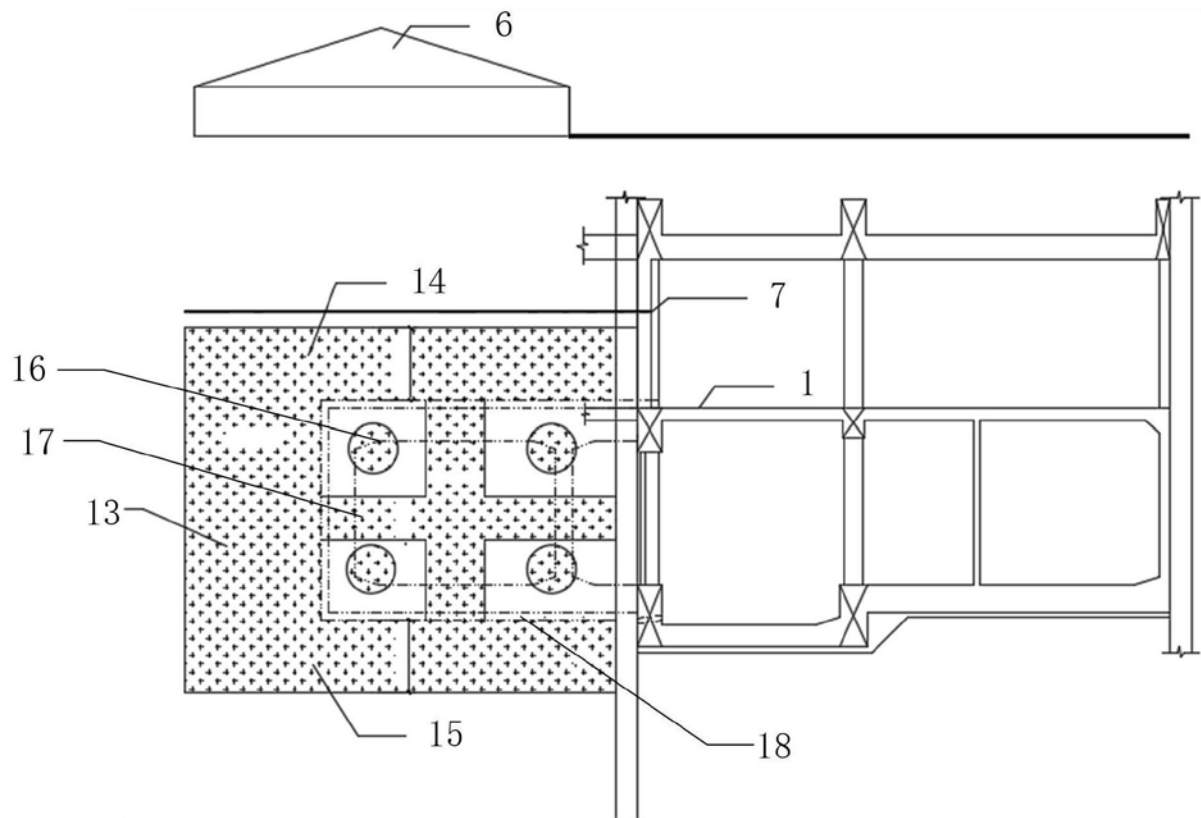


图6

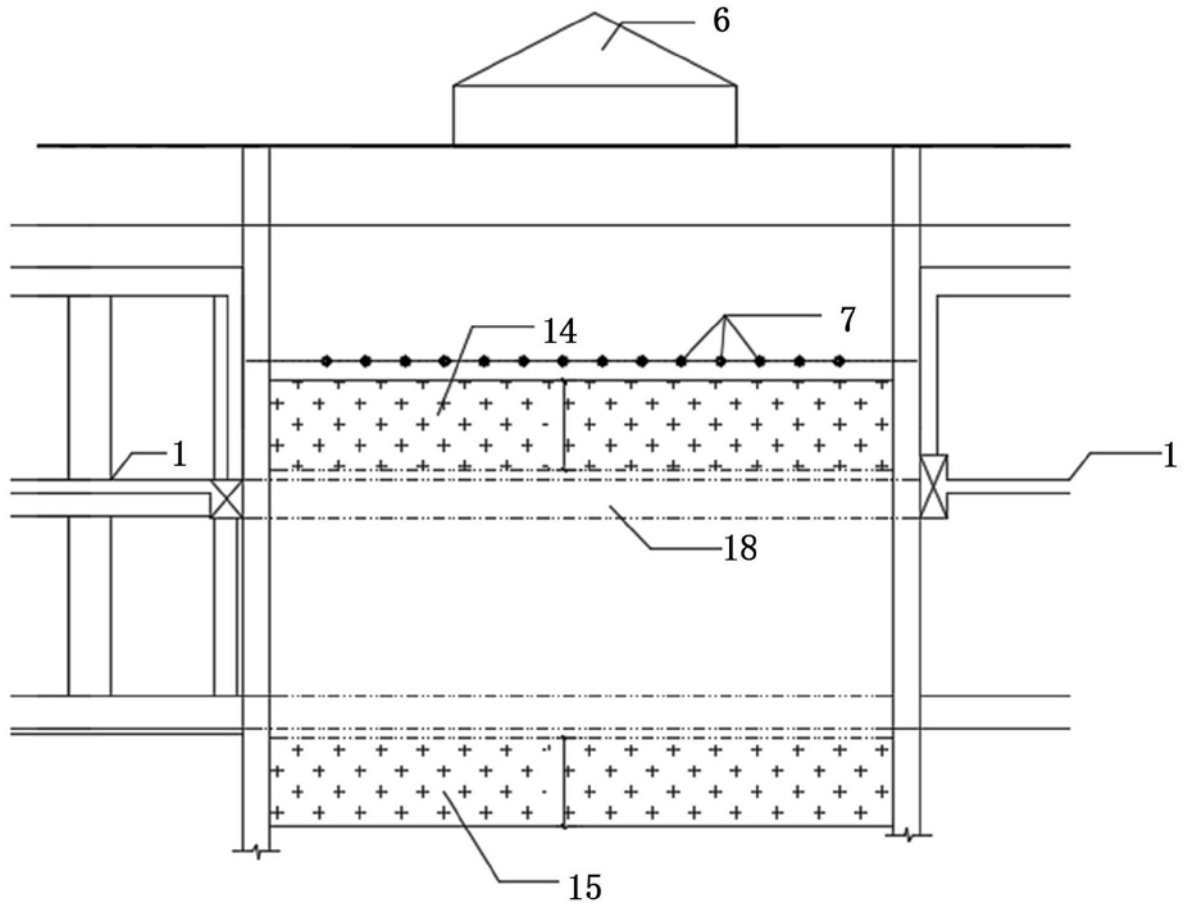


图7

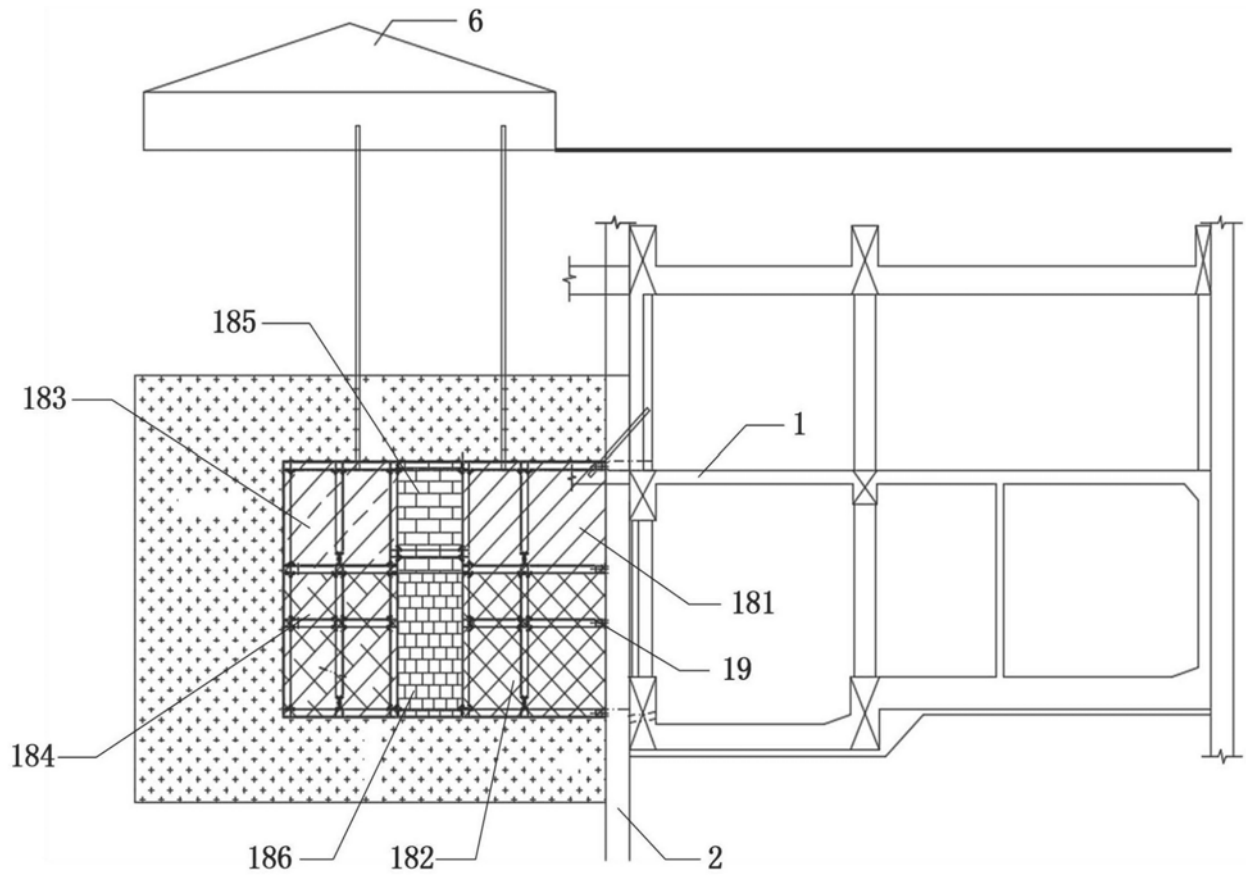


图8

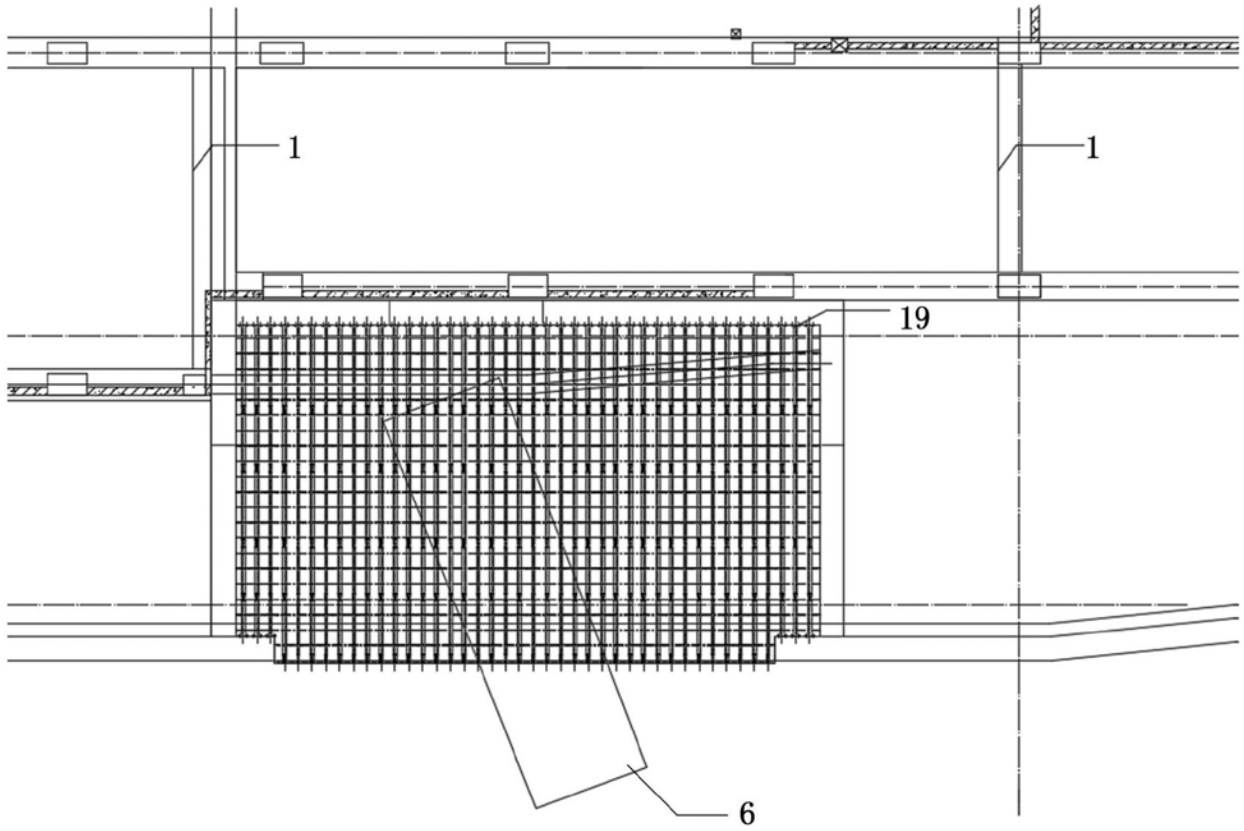


图9

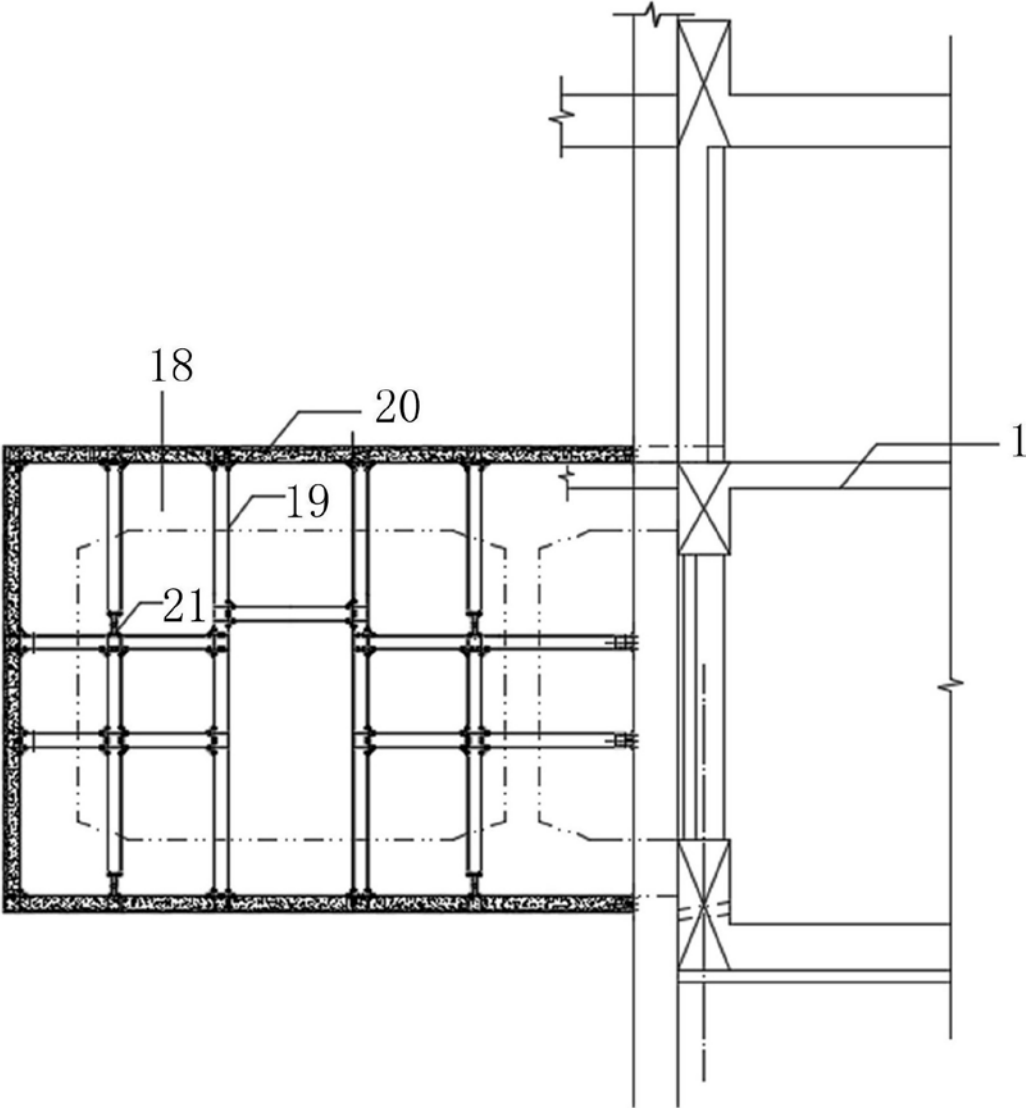


图10