



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114232601 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(21) 申请号 202111567422.3

(22) 申请日 2021.12.20

(71) 申请人 北京住总集团有限责任公司
地址 100101 北京市朝阳区慧忠里320号

(72) 发明人 杨富强 施笋 张颖辉 张久星
张超 付艳龙 王志平 刘武江
徐海超 刘泽域

(74) 专利代理机构 北京之于行知识产权代理有
限公司 11767

代理人 何志欣

(51) Int. Cl.

E02D 5/18 (2006.01)

E02D 15/02 (2006.01)

E02D 17/00 (2006.01)

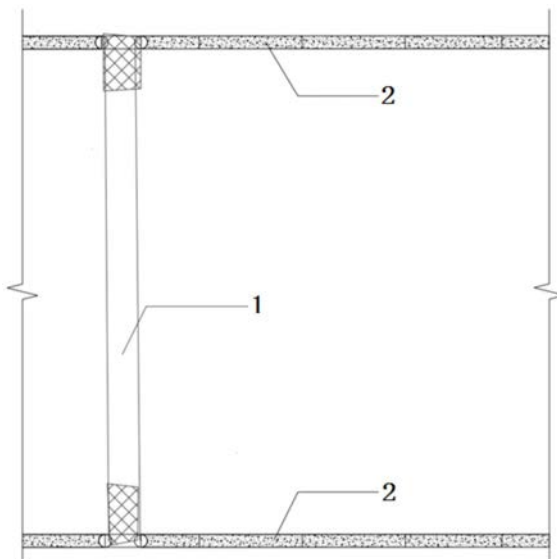
权利要求书2页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

一种管线下围护结构墙体施工方法

(57) 摘要

本发明涉及一种管线下围护结构墙体施工方法,包括:在待施工段墙体布置主筋、分布筋及外侧挂网钢筋;在墙体两侧端部插埋预留钢板;冠梁施工时,预留下部墙体连接主筋以施作冠梁;在冠梁强度达到设计强度要求后,施行一次墙体开挖,并在挂网钢筋上安装钢筋网片,且插入锁脚锚杆以固定钢筋网片;施行一次混凝土喷射,并在强度达到设计要求后,施行二次墙体开挖及混凝土喷射;当继续开挖至预设深度时,在主筋对侧焊接分布筋,并于开挖侧设置一钢架支护;通过其端部浇筑孔向未浇筑段墙体内灌注混凝土,待强度达到设计要求后,重复上述步骤直至待施工段墙体浇筑完毕,其中,待开挖至临近地下水时,需根据地下水探测情况采取相应降水措施。



1. 一种管线下围护结构墙体施工方法,用于在承托有电力封装管线(1)的待施工段墙体(3)处施做地下连续墙(2),其特征在于,该施工方法至少包括:

在所述待施工段墙体(3)内布置主筋(6)、分布筋(11)以及迎土侧挂网钢筋(7),和在其侧面插埋预留钢板(4),并通过所述主筋(6)和挂网钢筋(7)施做冠梁;

待所述冠梁强度达到设计要求后,开挖待施工段墙体(3)至第一预设深度,并将钢筋网片(8)安装至所述迎土侧挂网钢筋(7);

对所述待施工段墙体(3)施行一次混凝土喷射,并在混凝土强度达到设计要求后,开挖待施工段墙体(3)至第二预设深度,并重复挂网锚喷工艺;

当继续开挖所述待施工段墙体(3)至预设深度之时,将若干分布筋(11)连接至所述主筋(6),并在开挖侧分布筋(11)外侧设置具有一浇筑孔(18)的钢架支护;

通过所述浇筑孔(18)向所述待施工段墙体(3)的未浇筑段墙体内灌注混凝土,待混凝土强度达到设计要求之时,重复上述施工步骤直至所述待施工段墙体(3)开挖及浇筑完毕。

2. 根据权利要求1所述的施工方法,其特征在于,在施行一次墙体开挖之前,还包括:在过冠梁处施做管线保护结构,且在一次墙体开挖之时,凿出埋设于所述待施工段墙体(3)各侧的预留钢板(4)。

3. 根据权利要求1或2所述的施工方法,其特征在于,位于所述开挖侧和迎土侧的分布筋(11)通过各自的弯折部与预埋于待施工段墙体(3)沿其延伸方向两侧的预留钢板(4)连接,以将开挖侧和迎土侧的钢筋网结构围拢成一闭环结构,其中,

连接至迎土侧主筋(6)上的若干分布筋(11)位于所述钢筋网片(8)与主筋(6)之间。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的施工方法,其特征在于,在继续开挖所述待施工段墙体(3)至预设深度,且施行混凝土灌注之前,还包括:在所述待施工段墙体(3)竖向的至少部分未浇筑段墙体的底部斜面墙体设置由钢管(17)构成的底模支撑架,所述钢管(17)底部铺设清水模板(16),并将至少部分所述主筋(6)预留出所述清水模板(16)。

5. 根据权利要求1~4任一项所述的施工方法,其特征在于,在每一次开挖所述待施工段墙体(3)至预设深度,并对挖空后的待施工段墙体(3)施行混凝土喷射或灌注之前,还包括:在所述待施工段墙体(3)内设置至少一止水钢板(12),所述止水钢板(12)两侧连接至待施工段墙体(3)沿其延伸方向两侧的预留钢板(4)。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的施工方法,其特征在于,所述钢架支护由彼此交错连接的方木(14)及槽钢(15)构成,其中,

所述方木(14)和槽钢(15)各自沿彼此垂直的两个方向间隙布置,且所述槽钢(15)两侧连接至待施工段墙体(3)迎土侧两端的预留钢板(4)。

7. 根据权利要求1~6任一项所述的施工方法,其特征在于,所述钢架支护顶部远离于浇筑孔(18)的一侧开设有至少一浇筑观察孔(19),以及在所述钢架支护侧面连接多个倾斜状的钢筋支撑(13),所述钢筋支撑(13)末端固定有用于外部灌注混凝土流入待施工段墙体(3)内部的模板。

8. 根据权利要求1~7任一项所述的施工方法,其特征在于,在继续开挖所述待施工段墙体(3)至预设深度之时,还包括:利用水位测量工具探测基坑内地下水位线,并根据水位测量结果采取对应的降水措施,其中,所述降水措施包括降水井。

9. 根据权利要求1~8任一项所述的施工方法,其特征在于,在施做降水井及下一次墙

体开挖之前,还包括:判断所述降水井的降水效果,并根据所述降水效果采取对应补降水措施,其中,所述补降水措施包括通过抽取设备排出层间滞水以及在待施工段墙体(3)迎土侧施行地面注浆。

10. 根据权利要求1~9任一项所述的施工方法,其特征在于,所述地面注浆包括:

在待施工段墙体(3)的迎土侧于预设的注浆范围(900)内错位设置若干沿开挖方向延伸的注浆管(28),并通过所述注浆管(28)打设多排注浆孔以施行地面注浆。

一种管线下围护结构墙体施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下连续墙施工技术领域,尤其涉及一种管线下围护结构墙体施工方法。

背景技术

[0002] 在现有某些地下连续墙施工工程中,通常会遇见原有已铺设的市政管线,例如电力封装管道部分嵌入于地下连续墙待施工段墙体的情况,而这些电力封装管道通常已投入正常使用许久,并且与周边其他结构物的连接关系比较固定且复杂,故一般是不可以对其进行迁改的,而这些涉及到电力封装管道嵌入的位置又无法按照常规施工手段进行地下连续墙和围护桩等围护结构的施工。为此,本发明了提出了一种基于逆作墙体法的施工方法,旨在解决现有地下连续墙施工过程中例如已铺设电力封装管道一类的结构物干涉施工段墙体正常施工的问题。

[0003] 此外,一方面由于对本领域技术人员的理解存在差异;另一方面由于申请人做出本发明时研究了大量文献和专利,但篇幅所限并未详细罗列所有的细节与内容,然而这绝非本发明不具备这些现有技术的特征,相反本发明已经具备现有技术的所有特征,而且申请人保留在背景技术中增加相关现有技术之权利。

发明内容

[0004] 针对现有技术之不足,本发明提供了一种管线下围护结构墙体施工方法,旨在解决现有技术中存在的至少一个或多个技术问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种管线下围护结构墙体施工方法,用于在承托有电力封装管线的待施工段墙体处施做地下连续墙,该施工方法至少包括:

[0006] 在待施工段墙体内布置主筋、分布筋以及迎土侧挂网钢筋,和在其侧面插埋预留钢板,并通过主筋和挂网钢筋施做冠梁;

[0007] 待冠梁强度达到设计要求后,开挖待施工段墙体至第一预设深度,并将钢筋网片安装至迎土侧挂网钢筋;

[0008] 对待施工段墙体施行一次混凝土喷射,并在混凝土强度达到设计要求后,开挖待施工段墙体至第二预设深度,并重复挂网锚喷工艺;

[0009] 当继续开挖待施工段墙体至预设深度之时,将若干分布筋连接至主筋,并在开挖侧分布筋外侧设置具有一浇筑孔的钢架支护;

[0010] 通过浇筑孔向待施工段墙体的未浇筑段墙体内灌注混凝土,待混凝土强度达到设计要求之时,重复上述施工步骤直至待施工段墙体开挖及浇筑完毕。

[0011] 优选地,在施行一次墙体开挖之前,还包括:在过冠梁处施做管线保护结构,且在一次墙体开挖之时,凿出埋设于待施工段墙体各侧的预留钢板。

[0012] 优选地,位于开挖侧和迎土侧的分布筋通过各自的弯折部与预埋于待施工段墙体沿其延伸方向两侧的预留钢板连接,其中,连接至迎土侧主筋上的若干分布筋位于钢筋网

片与主筋之间。

[0013] 优选地,在继续开挖待施工段墙体至预设深度,且施行混凝土灌注之前,还包括:在待施工段墙体竖向的至少部分未浇筑段墙体的底部斜面墙体设置由钢管构成的底模支撑架,钢管底部铺设清水模板,并将至少部分主筋预留出清水模板。

[0014] 优选地,在每一次开挖待施工段墙体至预设深度,并对挖空后的待施工段墙体施行混凝土喷射或灌注之前,还包括:在待施工段墙体内设置至少一止水钢板,止水钢板两侧连接至待施工段墙体沿其延伸方向两侧的预留钢板。

[0015] 优选地,钢架支护由彼此交错连接的方木及槽钢构成,其中,方木和槽钢各自沿彼此垂直的两个方向间隙布置,且槽钢两侧连接至待施工段墙体迎土侧两端的预留钢板。

[0016] 优选地,钢架支护顶部远离于浇筑孔的一侧开设有至少一浇筑观察孔,以及在钢架支护侧面连接多个倾斜状的钢筋支撑,钢筋支撑末端固定有用于外部灌注混凝土流入待施工段墙体内部的模板。

[0017] 优选地,在继续开挖待施工段墙体至预设深度之时,还包括:利用水位测量工具探测基坑内地下水位线,并根据水位测量结果采取对应的降水措施,其中,降水措施包括降水井。

[0018] 优选地,在施做降水井及下一次墙体开挖之前,还包括:判断降水井的降水效果,并根据降水效果采取对应补降水措施,其中,补降水措施包括通过抽取设备排出层间滞水以及在待施工段墙体迎土侧施行地面注浆。

[0019] 优选地,地面注浆之步骤包括:在待施工段墙体的迎土侧于预设的注浆范围内错位设置若干沿开挖方向延伸的注浆管,并通过注浆管打设多排注浆孔以施行地面注浆。

[0020] 本发明技术方案的有益技术效果包括:

[0021] 本发明提出了一种基于逆作墙体法的管线下围护结构墙体施工方法,在地下连续墙施工过程中若涉及到现有已铺设电力封装管道干涉施工段墙体正常施工的问题时,由于已有管线无法更改因此无法采用常规施工手段,故通过本发明的施工方法能够在管线下方进行地下连续墙的正常构筑,以在保证原有电力封装管道的正常使用及其与周边结构物的连接稳定性的同时,使管线下方所浇筑地下连续墙的程度性能符合要求。

附图说明

[0022] 图1是本发明提供的一种优选实施方式的管线下围护结构墙体施工方法的应用场景俯视图;

[0023] 图2是根据发明实施例所述的基坑北侧电力封装管线与地下连续墙间的位置关系所示出的一种平面示意图;

[0024] 图3是根据发明实施例所述的基坑南侧电力封装管线与地下连续墙间的位置关系所示出的一种平面示意图;

[0025] 图4是本发明提供的一种优选实施方式的管线下围护结构墙体施工方法优选的流程示意图;

[0026] 图5是根据本发明实施例所述的待施工逆作墙体两侧地下连续墙钢筋笼预埋钢板的断面示意图;

[0027] 图6是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中冠梁施工之步骤优选的断面图示

意；

[0028] 图7是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中第一步墙体开挖之步骤优选的结构示意图及锚喷图；

[0029] 图8是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中第二步墙体挂网开挖之步骤优选的结构示意图及锚喷图；

[0030] 图9是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中钢筋绑扎之步骤优选的断面示意图；

[0031] 图10是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中钢筋绑扎之步骤优选的平面示意图；

[0032] 图11是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中模板支护安装之步骤优选的断面示意图；

[0033] 图12是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中混凝土灌注之步骤优选的断面示意图；

[0034] 图13是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中后续墙体施工之步骤优选的平面示意图之一；

[0035] 图14是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中后续墙体施工之步骤优选的平面示意图之二；

[0036] 图15是根据本发明实施例所述的逆作墙体施工中真空泵抽水之步骤优选的断面示意图；

[0037] 图16是根据本发明实施例所述的地面外侧注浆工艺中布置注浆管之时优选的平面示意图；

[0038] 图17是根据本发明实施例所述的地面外侧注浆工艺中布置注浆管之时优选的断面示意图；

[0039] 图18是本发明提供的一种优选实施方式的局部斜向注浆图。

[0040] 附图标记列表

[0041] X:第一方向;a:粉土素填土;b:粉砂/细砂;c:细砂/中砂;d:粉质粘土;e:粉土;f:黏土;1:电力封装管线;2:地下连续墙;3:待施工段墙体;4:预留钢板;5:冠梁;6:主筋;7:挂网钢筋;8:钢筋网片;9:锁脚锚杆;10:喷射混凝土;11:分布筋;12:止水钢板;13:钢筋支撑;14:方木;15:槽钢;16:清水模板;17:钢管;18:浇筑孔;19:浇筑观察孔;20:串管;21:串管固定件;22:浇筑口;23:逆作墙体;24:底板;25:基坑底;26:真空泵;27:层间水;28:注浆管;100:开挖侧;200:迎土侧;300:A节点;400:双面焊;500:洛阳铲探水;600:潜水位;700:承压水位;800:回填碎石;900:注浆范围。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图进行详细说明。

[0043] 图1示出了本发明在一些优选实施方式下的应用场景。具体地,如图1所示,已铺设的电力封装管道1的轴向两端至少部分嵌入于其两侧地下连续墙2的待施工段墙体上方,本发明的施工方法主要针对于电力封装管道1轴向两端所在部分墙体的施工。

[0044] 需要理解的是,以图1为例,本发明实施例及附图中的“第一方向”是指沿图1所在

平面向上延伸的方向,“第二方向”是指沿图1所在平面向下延伸的方向,即第一方向与第二方向是彼此相向的两个方向,且为了便于理解,第一方向优选为北向,第二方向优选为南向。

[0045] 根据一种优选实施方式,图2示出了基坑北侧现有电力封装管线与地下连续墙间位置关系的平面示意图,图3示出了基坑南侧现有电力封装管线与地下连续墙间位置关系的平面示意图。

[0046] 本发明提供了一种管线下围护结构墙体施工方法,如图4所示,该方法可包括:

[0047] S100:施做基坑两侧地连墙钢筋笼及预留钢板;

[0048] S101:施做冠梁;

[0049] S102:按照预设深度施行一次土方开挖;

[0050] S103:执行一次挂网喷锚工艺;

[0051] S104:按照预设深度施行二次土方开挖;

[0052] S105:执行二次挂网喷锚工艺;

[0053] S106:钢筋、模板及混凝土施工;

[0054] S107:以预设深度施行后续土方开挖及混凝土浇筑工艺;

[0055] S108:施做降水井,并评估降水井降水效果;

[0056] S109:逆作墙体施工;

[0057] S110:底板施工。

[0058] 根据一种优选实施方式,在步骤S102之前,还包括步骤150:在过冠梁处施做管线保护结构。

[0059] 根据一种优选实施方式,在步骤S103之前,还包括步骤160:凿出于S100步骤中施做的两侧地连墙预留钢板。

[0060] 根据一种优选实施方式,在步骤S107之前,还包括步骤170:当混凝土凝结强度达到预设强度之时拆除模具。优选地,预设强度约为混凝土完全凝结时的最终强度的85%。

[0061] 根据一种优选实施方式,在步骤S108之前,还包括步骤180:利用水位测量工具探测基坑内实时水位。优选地,水位测量工具可以是洛阳铲。

[0062] 为了便于更好地理解本发明,下面将以图5-图18为例详细说明本发明的一种管线下围护结构墙体施工方法的工作原理。

[0063] 特别地,为了便于理解,将本发明实施例及附图中所示的地下连续墙2朝向基坑的一侧定义为开挖侧,将地下连续墙2背对基坑的一侧定义为迎土侧。

[0064] 根据图5所示一种优选实施方式,是基坑南侧待施工段墙体3处的钢筋及预留钢板的局部断面示意图。具体地,如图5所示,在通过逆作法施做基坑第一方向和第二方向两侧的待施工段墙体3时,分别在各侧的待施工段墙体3的开挖侧和迎土侧沿竖向依次间隔均匀配置多根主筋6,主筋6的底端插入至底部土方之中。各主筋6远离于基坑底部的一端优选加工为齐口形式,以便于后续冠梁施工。在一些可选实施方式中,主筋6规格尺寸例如可以为C16@250,其中,C表示三级钢,16表示直径,@250表示设置间距。

[0065] 进一步地,如图5所示,在各待施工段墙体3沿地下连续墙2延伸方向的两侧分别设置一预留钢板4,且该预留钢板4大致贴靠于两侧中部位置处。其次,在各施工段墙体3的开挖侧的两端边角处同样各设置一预留钢板4。优选地,预留钢板4以插入基坑底部的方式配

置于侧待施工段墙体3侧面。在一些可选实施方式中,预留钢板4的尺寸例如可以是18m(高度)×0.2m(宽度)×8mm(厚度)。

[0066] 根据图6所示的一种优选实施方式,是关于上述步骤S101的施做冠梁5后的施工段墙体3处的沿彼此垂直两个方向进行观察的断面示意图。具体地,各主筋6远离于基坑底部的至少部分预留于施工段墙体3顶部的墙面之外,并且该部分与冠梁钢筋通过例如焊接形式进行固定。特别地,主筋6低于冠梁底预设深度处可采用胶带缠裹,该预设深度例如为10cm。

[0067] 进一步地,如图6所示,在位于迎土侧的主筋6背靠于基坑的一侧沿竖向间隔均匀设置多根挂网钢筋7。各挂网钢筋7与各主筋6间彼此错位布置。在一些可选实施方式中,挂网钢筋7的规格尺寸例如可以为C12@250,其中,C表示三级钢,12表示直径,@250表示设置间距。

[0068] 根据图7所示的一种优选实施方式,是关于上述步骤102及步骤S103的按照预设深度施行一次土方开挖及挂网锚喷工艺后的待施工段墙体3处的沿彼此垂直两个方向进行观察的断面示意图。具体地,待于步骤S101中施做的冠梁强度达到要求时,沿竖向开挖待施工段墙体3土方至预设深度。可选地,预设深度例如是2m。开挖结束后需修正开挖面,并凿出上述的预留钢板4。另一方面,在挂网钢筋7上安装钢筋网片8。具体地,该钢筋网片8设置于挂网钢筋7的迎土侧,且钢筋网片8的顶部连接至挂网钢筋7,而其侧面与设置于待施工段墙体3迎土层两端的预留钢板4焊接。在一些可选实施方式中,钢筋网片8的规格尺寸例如可以为A6@100×100,其中,A表示一级钢,6表示直径,@100×100表示钢筋网片网格间距。

[0069] 进一步地,如图7所示,沿钢筋网片8横向及竖向间隔均匀布置多个锁脚锚杆9以用于固定钢筋网片8。在一些可选实施方式中,锁脚锚杆9的规格例如可以为A32,其中,A表示一级钢,32表示直径。其次,在通过锁脚锚杆9固定钢筋网片时,锁脚锚杆9需以一定倾角打入土层内部预设深度,固定完成后施行混凝土喷射工艺。例如,当锁脚锚杆9长2.5m时,需要打入土层约2m,并且打入角度约为15°(与水平方向夹角)。

[0070] 根据图8所示的一种优选实施方式,是关于上述步骤S104及步骤S105的按照预设深度施行二次土方开挖及挂网锚喷工艺后的待施工段墙体3处的沿彼此垂直两个方向进行观察的断面示意图。优选地,在按照步骤102及步骤S103施行一次土方开挖及挂网锚喷工艺后,待上方混凝土达到预设强度要求时,继续沿待施工段墙体3竖向朝基坑侧开挖土方,并施行挂网锚喷及混凝土喷射工艺。特别地,该阶段二次土方开挖及挂网锚喷工艺的具体实施过程与上述步骤102及步骤S103相同或相似,在此不作过多赘述。

[0071] 根据图9和图10所示的一种优选实施方式,分别是关于上述步骤S106的钢筋、模板及混凝土施工工艺中钢筋绑扎施工阶段的待施工段墙体3处的沿彼此垂直两个方向进行观察的断面示意图以及基坑南侧待施工段墙体3处的俯视示意图。优选地,在按照步骤S102—步骤S105沿待施工段墙体3竖向循环施行至少两次土方开挖+挂网锚喷工艺以将下方土方开挖至预设深度时,需在位于待施工段墙体3开挖侧和迎土侧的多根主筋6上焊接多根分布筋11。

[0072] 在一些可选实施方式中,混凝土喷射施工阶段所用混凝土例如可以为C25,其中,C25表示混凝土的标号。

[0073] 具体地,如图9和图10所示,分别在待施工段墙体3开挖侧和迎土侧的多根主筋6彼

此背靠的一面焊接多根于竖向上间隔均匀排布的分布筋11。各分布筋11大致呈与基坑底部彼此平行的状态分布在主筋6一侧。进一步地,如图10所示,各分布筋11大致呈“一”状,即其两侧向待施工段墙体3内部弯折,且两侧分布筋11的内侧弯折处各自与预埋与两侧地下连续墙2侧面的预留钢板4焊接。优选地,分布筋11内侧弯折与预留钢板4间采用双面焊5d。特别地,固定至迎土侧主筋6上的若干分布筋11是位于钢筋网片8与主筋6之间的。在一些可选实施方式中,分布筋11的规格尺寸例如可以为C28@200,其中,C表示三级钢,28表示直径,@200表示设置间距。特别地,分布筋11的规格尺寸优选与两侧既有地下连续墙的主筋型号、规格及布置间距一致。

[0074] 根据图11所示的一种优选实施方式,是关于上述步骤S106的钢筋、模板及混凝土施工工艺中模板支护施工阶段的待施工段墙体3处的沿彼此垂直两个方向进行观察的断面示意图。具体地,在位于待施工段墙体3开挖侧分布筋11朝向基坑的一侧焊接钢架支护,该钢架支护由竖向间隙排布的方木14和横向间隙排布的槽钢15交错组合而成,其中,横向布置的槽钢15两端分别与预留于待施工段墙体3外侧的预留钢板4焊接固定。特别地,由方木14和槽钢15构成的钢架支护被设置于待施工段墙体3竖向下方的至少部分未浇筑段墙体的侧面。在一些可选实施方式中,方木14的规格尺寸例如可以为 $50 \times 100\text{mm}$,设置间距为 250mm ;槽钢15的型号例如可以为10#,设置间距为 600mm 。

[0075] 进一步地,如图11所示,在待施工段墙体3竖向下方的至少部分未浇筑段墙体的底部墙体设置斜面底模及支撑架,该支撑架可采用钢管17支撑,其底部铺设有清水模板16垫底,且需预留出部分主筋6以便于后续墙体的施工。在一些可选实施方式中,清水模板16的厚度大约为 16mm ,钢管17的规格尺寸例如可以为 $\phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 。

[0076] 特别地,布设在任一未浇筑段墙体底部的斜面底模优选被构造为具有一定的弧度的拱形结构,且该拱形结构的拱顶向上凹陷,该拱形结构是为了减轻承载于斜面底模上方的混凝土由于自重而产生的对该斜面底模的挤压形变作用。具体地,随着斜面底模上方承载混凝土重量和/或体积的增加,斜面底模可能会在竖直方向上产生一定的形变,而若将斜面底模以平板形式设置,则随着其上方混凝土浇筑量的增加以及浇筑后期等待时间的延长,平板式的斜面底模可能会产生向下凹陷的形变,一方面不仅会加剧斜面底模与两侧壁面间的脱落,另一方面当斜面底模向下凹陷至一定程度时,会在其两侧分别与墙壁间形成至少部分空腔,而在浇筑该向下凹陷形变后的斜面底模下方的未浇筑段墙体时,即便是混凝土浆料持续向上堆积并抵靠至该斜面底模,但该斜面底模两侧的部分空腔仍存在不能被完全填补的可能,并且在开挖并浇筑下方的另一部分未浇筑段墙体时,另一部分未浇筑段墙体底部的平板式的斜面底模可能产生相同的形变,会使得上一部分未浇筑段墙体底部的斜面底模两侧的部分空腔因其下方斜面底模的形变引起的混凝土浆料下坠而继续增大,这种增大现象会随着墙体的持续开挖及浇筑不断累计扩大,导致浇筑后的墙体内部存在多个不被完全填充的浇筑空隙,最终影响整个墙体的结构稳定。

[0077] 进一步地,将斜面底模构造为拱形结构,有助于降低斜面底模因上方混凝土浆料的施压产生形变所带来的空腔效应,使得混凝土浆料能够被均匀完整地填充至未浇筑段墙体内部,即便是斜面底模因混凝土浆料自重而产生向下形变的趋势,但拱形结构将驱使该斜面底模以近乎平面的形式稳固于混凝土浆料下方以起到相应的承托作用,且当斜面底模未达到平面状态,而仍具有一定弧度之时,下方未浇筑段墙体内部的混凝土浆料持续向上堆

叠累加也能够填补其间空腔,相比于填充两侧空腔而言更为容易。而另一方面,当该斜面底模为拱形结构时,在斜面底模上方承载的混凝土浆料持续堆积的过程中,斜面底模会因混凝土浆料自重而在其大致中部位置处,即几乎受力最大处产生向下形变的趋势,而同时,斜面底模的形变趋向力会沿其自身弧面延伸方向而向两侧墙壁方向扩散,使得斜面底模的两侧端部有向两侧墙壁延展的趋势,即导致斜面底模的两侧端部与两侧墙壁间的连接更为牢固,能够增加斜面底模对于上方混凝土浆料的承托能力。

[0078] 优选地,为了保证斜面底模的承托隔断以及用于夯实浆料的作用,拱形状的斜面底模的弧度与对应部分未浇筑段墙体的尺寸、混凝土浆料注入量以及对应部分未浇筑段墙体距基坑底部的距离相关。具体地,基于任一部分未浇筑段墙体的尺寸、混凝土浆料注入量及该部分未浇筑段墙体距基坑底部的距离,通过力学分析计算并结合相关的设计施工经验,来设定各未浇筑段墙体内斜面底模的弧度,所设弧度用于确保混凝土浆料因自重下坠或是膨胀施压时,斜面底模不会过度形变至向下凹陷的状态,从而产生脱离墙壁的趋势,以及其两侧空腔未被充分填补而导致墙体失稳的现象。

[0079] 其次,如图11所示,在由方木14和槽钢15构成的钢架支护靠近基坑一侧的上方焊接或多个钢筋支撑13,钢筋支撑13的末端固定大致呈倾斜状的模板以用于后续混凝土的灌注。优选地,在由方木14和槽钢15构成的钢架支护顶部大致中间位置处预留一浇筑孔18,以将混凝土灌注至墙体内部。在一些可选实施方式中,浇筑孔18的尺寸可以是40×40cm。且需在钢架支护的顶端一侧预留一浇筑观察孔19,以用于观察墙体内部混凝土的浇筑状态。该浇筑观察孔19的尺寸例如为10×10cm。

[0080] 特别地,如图10和图11所示,在混凝土喷射或浇筑之前,需要在待施工段墙体3内部设置止水钢板12,以用于防止墙体外侧地下水经混凝土施工缝处渗透至基坑内部,从而对基坑土方开挖造成影响,特别是防止前后两次混凝土喷射或浇筑结构连接处的地下水涌入。优选地,如图10所示,该止水钢板12可分布与两侧的预留钢板4焊接固定。

[0081] 根据图12所示的一种优选实施方式,是关于上述步骤S106的钢筋、模板及混凝土施工工艺中混凝土灌注施工阶段的待施工段墙体3处的沿墙体延伸方向进行观察的断面示意图。具体地,可通过串管固定件21在待施工段墙体3的已浇筑段墙体的开挖侧设置一用于混凝土灌注的串管20,混凝土从串管20的浇筑口22注入至串管20内,并由底部出口流出后沿下方斜状模板顺势流入待施工段墙体3的未浇筑段墙体内。在一些可选实施方式中,混凝土灌注也可通过泵车直接浇筑。可选地,混凝土灌注阶段可采用C35P8水下混凝土。优选地,在混凝土灌注阶段,需要严格控制混凝土的浇筑速度,尤其避免浇筑过快出现涨模、跑模等现象,且需实时检查模板状态。进一步地,待混凝土浇筑完毕后按照预设时间进行浇筑结构养护。可选地,养护时间例如不低于7天。待混凝土凝结强度达到设计要求之后,准备后续墙体的开挖施工。

[0082] 根据图13和图14所示的一种优选实施方式,是关于上述步骤S107的以预设深度施行后续土方开挖及混凝土浇筑工艺时的待施工段墙体3处沿墙体延伸方向观察的断面示意图,其中,图13及图14从左至右依次示出了循环实施土方开挖+挂网喷锚工艺时待施工段墙体3处的结构变化示意图。

[0083] 根据一种优选实施方式,在以图13和图14所示的方式沿竖向继续向下开挖土方时,可能会遇到地下水潜水层。因此,当开挖至预设深度,并在施行后续开挖之前,需要利用

水位测量工具,例如用洛阳铲探测潜水位600及承压水位700。优选地,可根据水位探测情况采取相应的降水措施,譬如施做降水井。降水井可以达到良好的降水效果,确保墙体施工期间不受地下水影响,后续施工阶段,可每开挖2m就进行一步墙体施工,直至墙体完成,墙体低于主体结构底板24大致500mm。

[0084] 特别地,施做降水井后需要对降水井的降水效果进行评估,以根据降水效果采取相应的措施。具体地,降水效果及其对应措施可包括:

[0085] S120:降水效果良好,继续正常施工;

[0086] S130:降水效果较差,利用真空泵抽水;

[0087] S140:降水井无效果,采用地面注浆。

[0088] 根据图15所示的一种优选实施方式,是关于步骤S130的利用真空泵26抽取层间水27时待施工段墙体3处沿墙体延伸方向观察的断面示意图。具体地,降水井虽然具备一定降水效果,但伴随着土方的持续开挖,开挖深度逐渐增大,开挖期间仍不能完全避免层间滞水,因此可通过设置真空泵26抽除层间水27。优选地,待施工面无多余蓄积的层间水27后,再进行后续墙体施工。

[0089] 根据图16所示的一种优选实施方式,是关于步骤S140的采用地面注浆方式隔断墙体外侧地下水时待施工段墙体3处的俯视示意图。特别地,若降水井的降水效果较差,且开挖面的水量较大,利用真空泵26抽水也无法满足施工需求时,需要对墙体后背,即在待施工段墙体3的迎土侧采取地面注浆处理。

[0090] 具体地,如图16和图17所示,在已浇筑完成的逆作墙体23,即待施工段墙体3的迎土侧于预设的注浆范围900内间隙错位设置若干竖向布置的注浆管28。在一些可选实施方式中,注浆管28例如可以是规格为A40的深孔钻杆;注浆范围900例如为距逆作墙体23横向两侧墙壁各2.5m左右,以及沿纵向距逆作墙体23迎土侧墙面1.5m左右的矩形范围内。地面注浆浆液例如可以采用水泥水玻璃,其中水泥型号例如为P 0 42.5。优选地,在已浇筑完成的逆作墙体23的迎土侧通过注浆管28打设多排注浆孔以进行地面注浆,注浆孔纵向间距例如为0.2m,横向间距例如为0.8m。

[0091] 根据图18所示的一种优选实施方式,若已浇筑完成的逆作墙体23仍然出现一定程度的渗水现象,则可采用如图18所示的局部斜向注浆方式将渗水部位进行加固。在一些可选实施方式中,注浆管28的倾斜角度大约为30°。

[0092] 需要注意的是,上述具体实施例是示例性的,本领域技术人员可以在本发明公开内容的启发下想出各种解决方案,而这些解决方案也都属于本发明的公开范围并落入本发明的保护范围之内。本领域技术人员应该明白,本发明说明书及其附图均为说明性而并非构成对权利要求的限制。本发明的保护范围由权利要求及其等同物限定。本发明说明书包含多项发明构思,诸如“优选地”、“根据一个优选实施方式”或“可选地”均表示相应段落公开了一个独立的构思,申请人保留根据每项发明构思提出分案申请的权利。

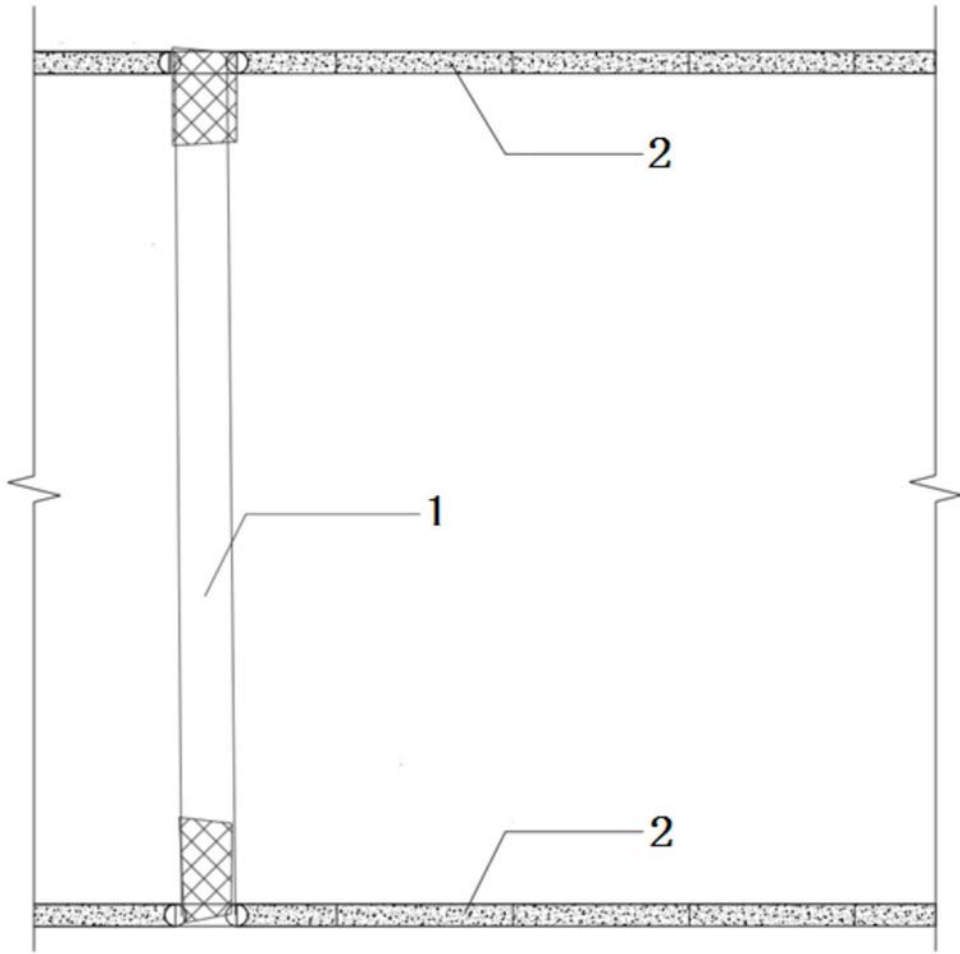


图1

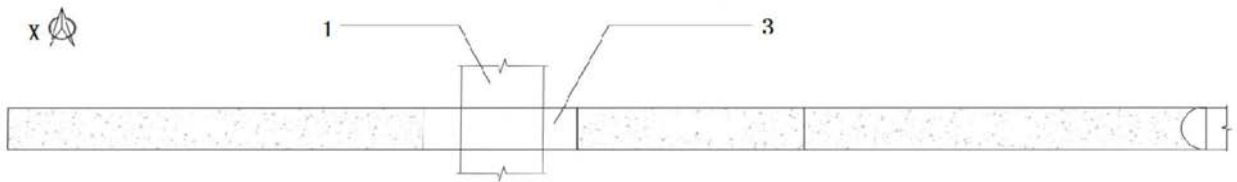


图2

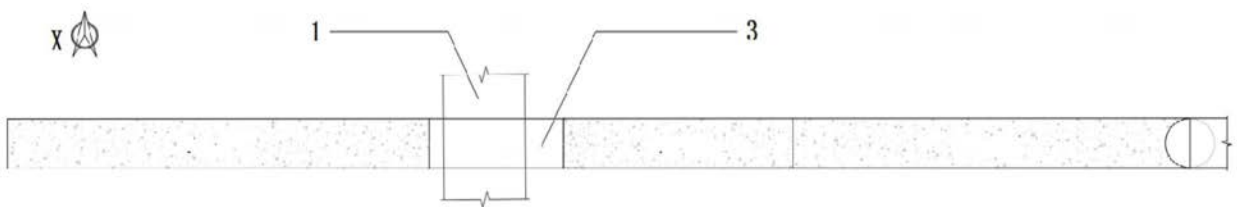


图3

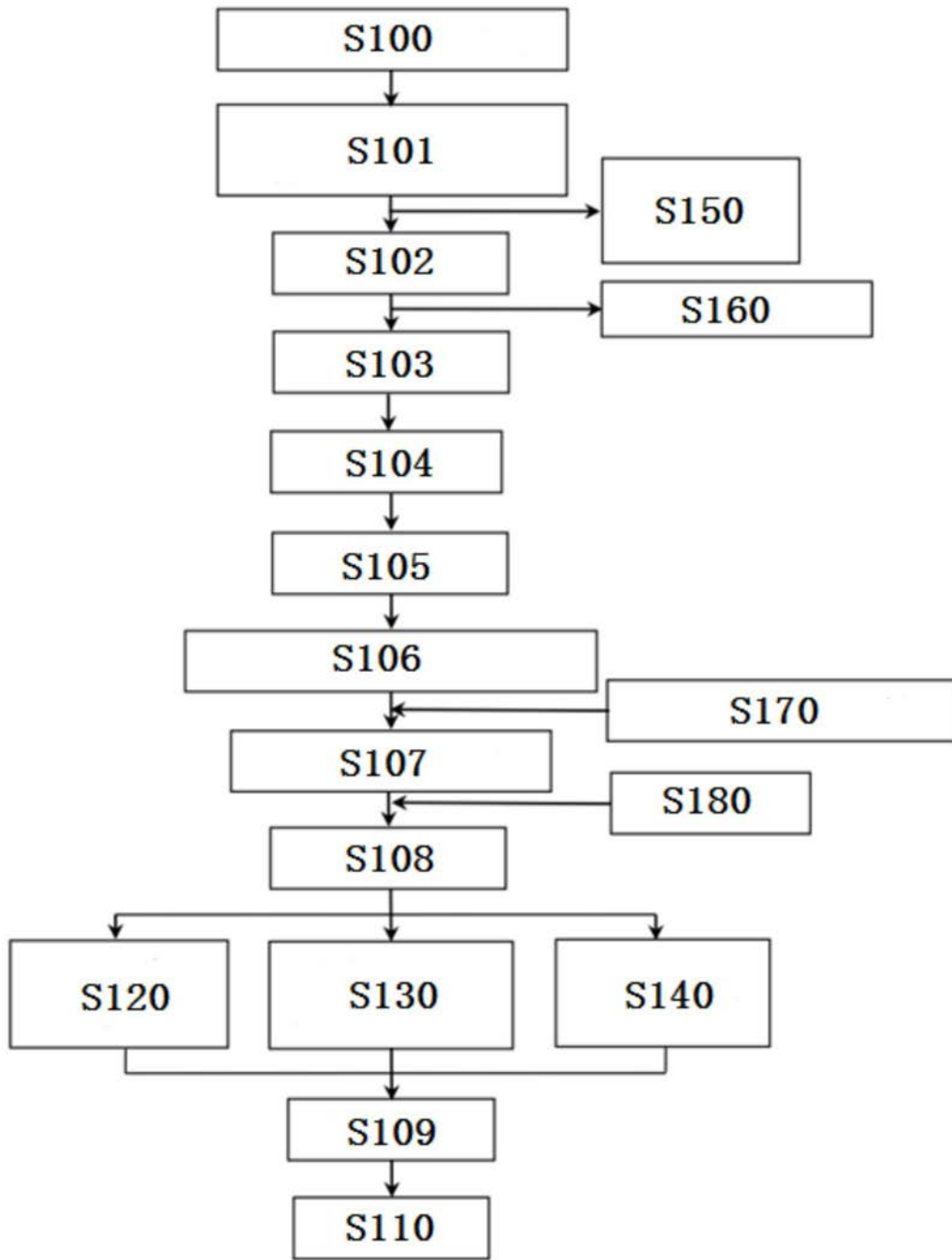


图4

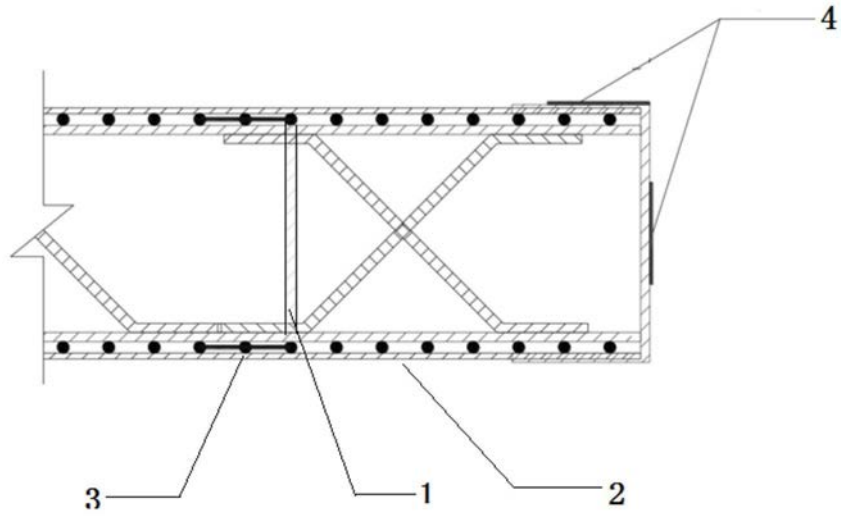


图5

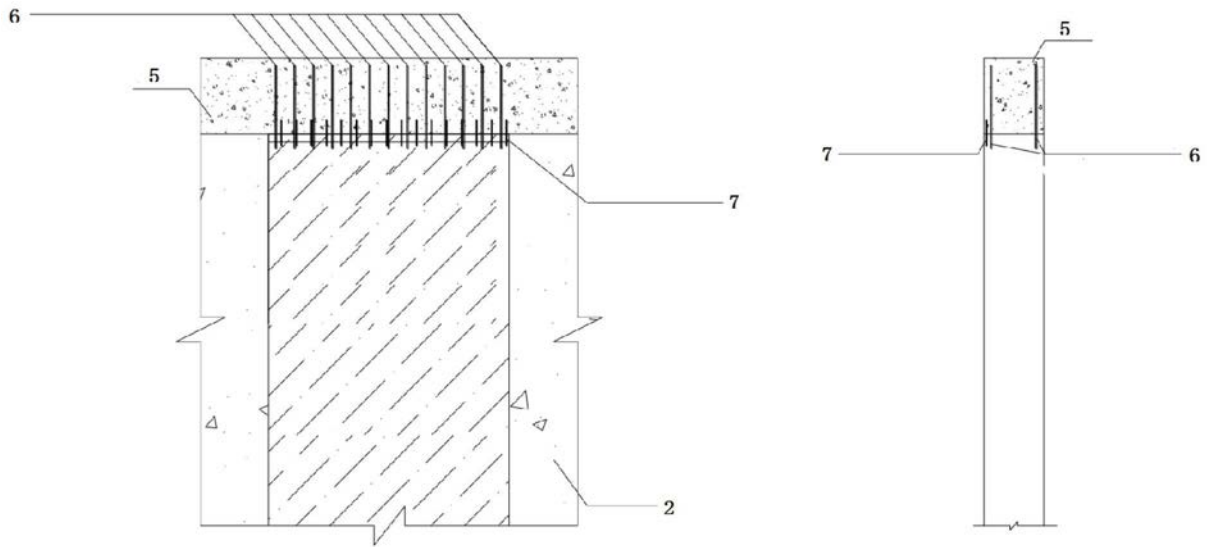


图6

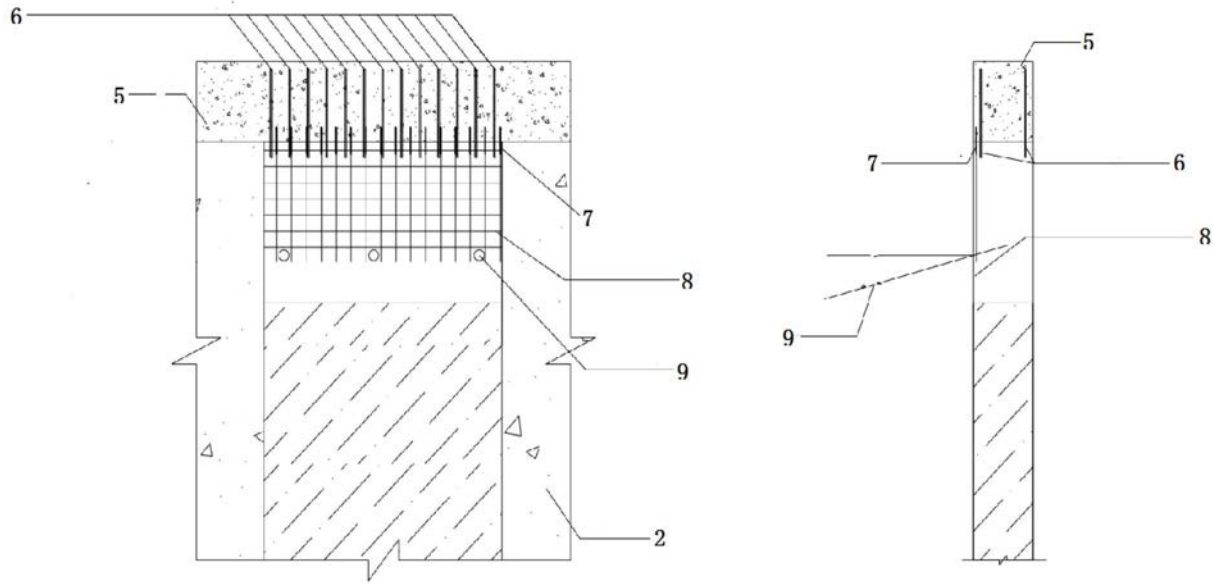


图7

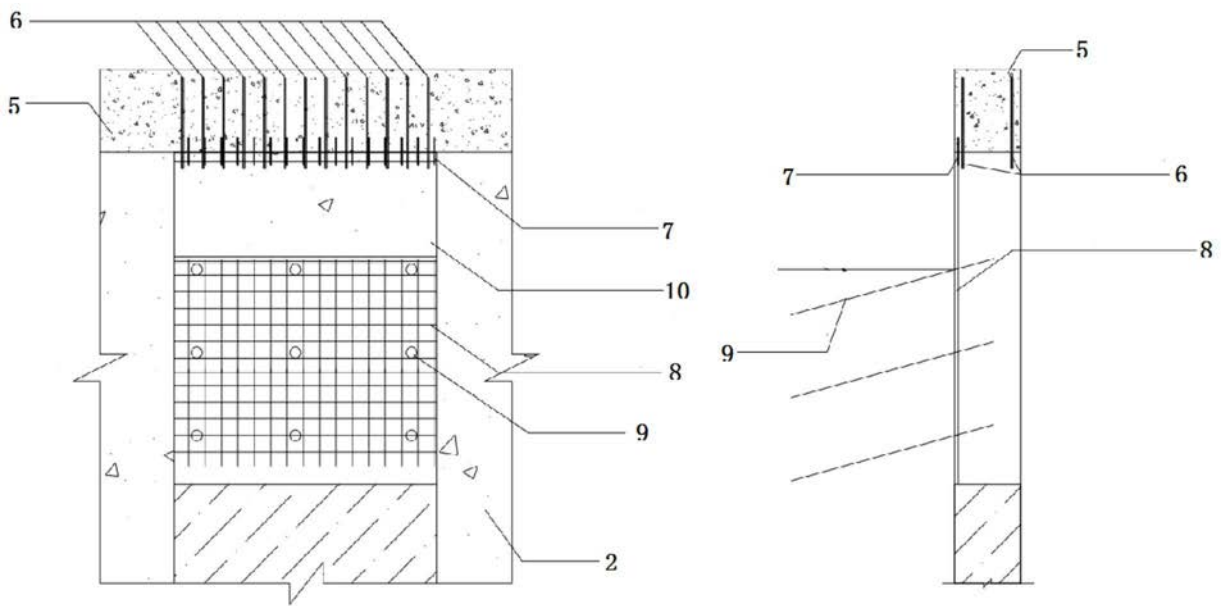


图8

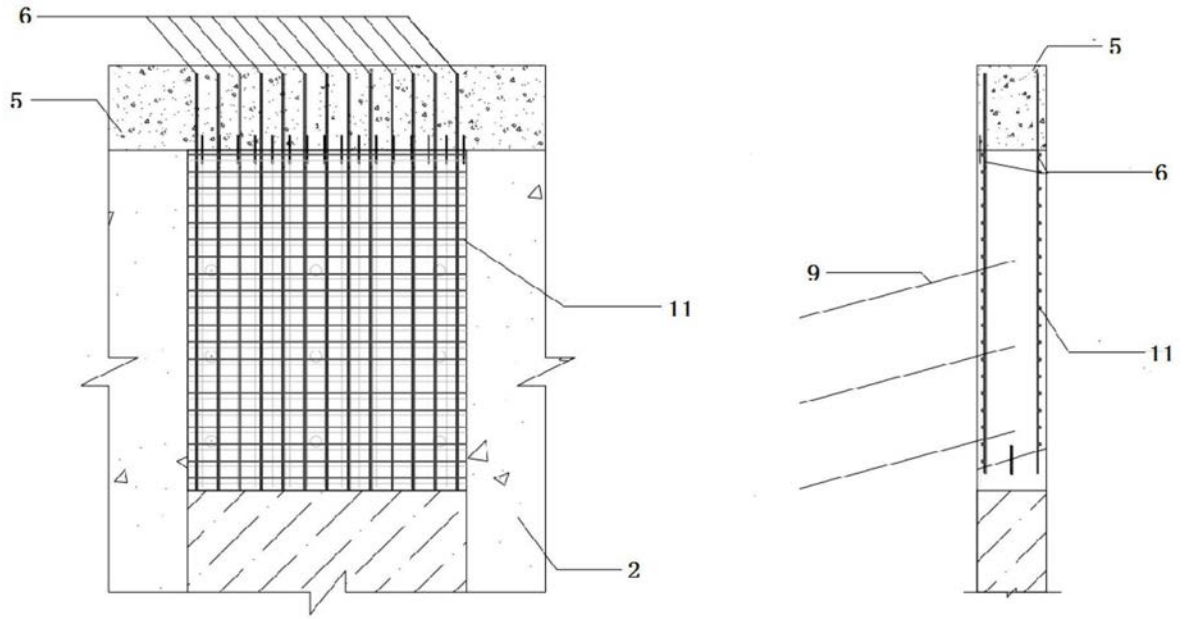


图9

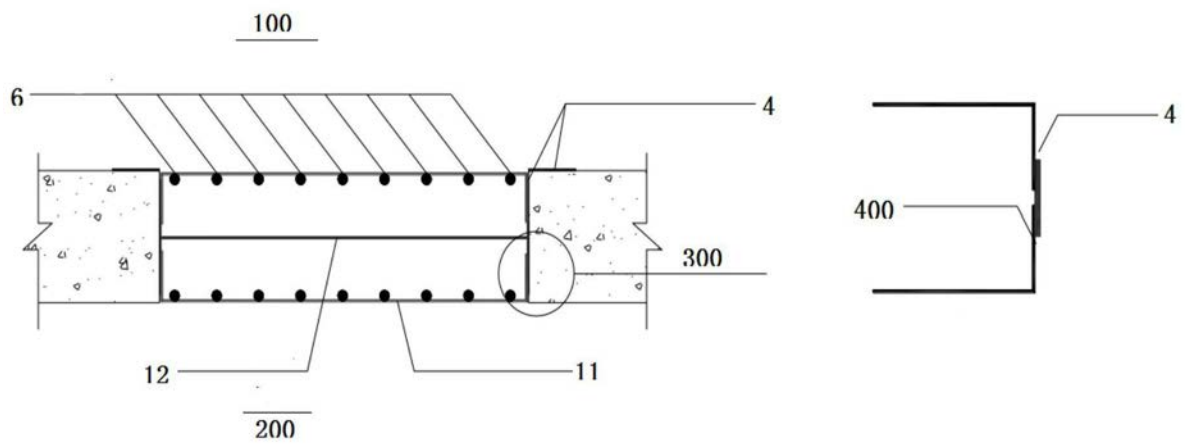


图10

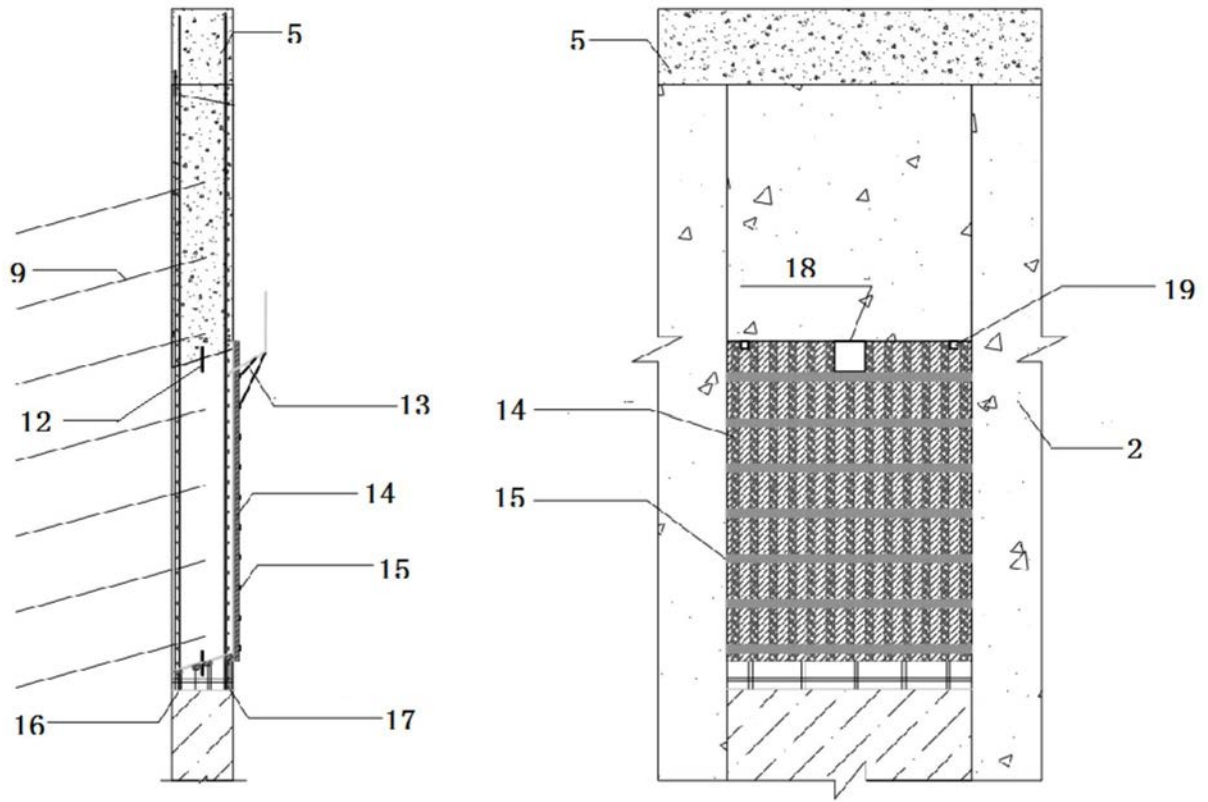


图11

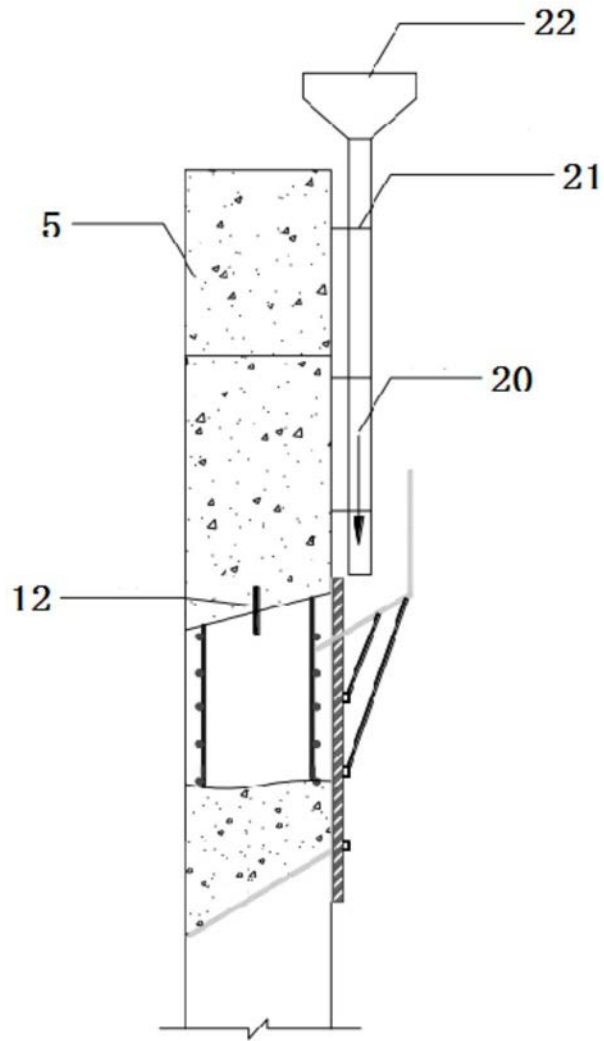


图12

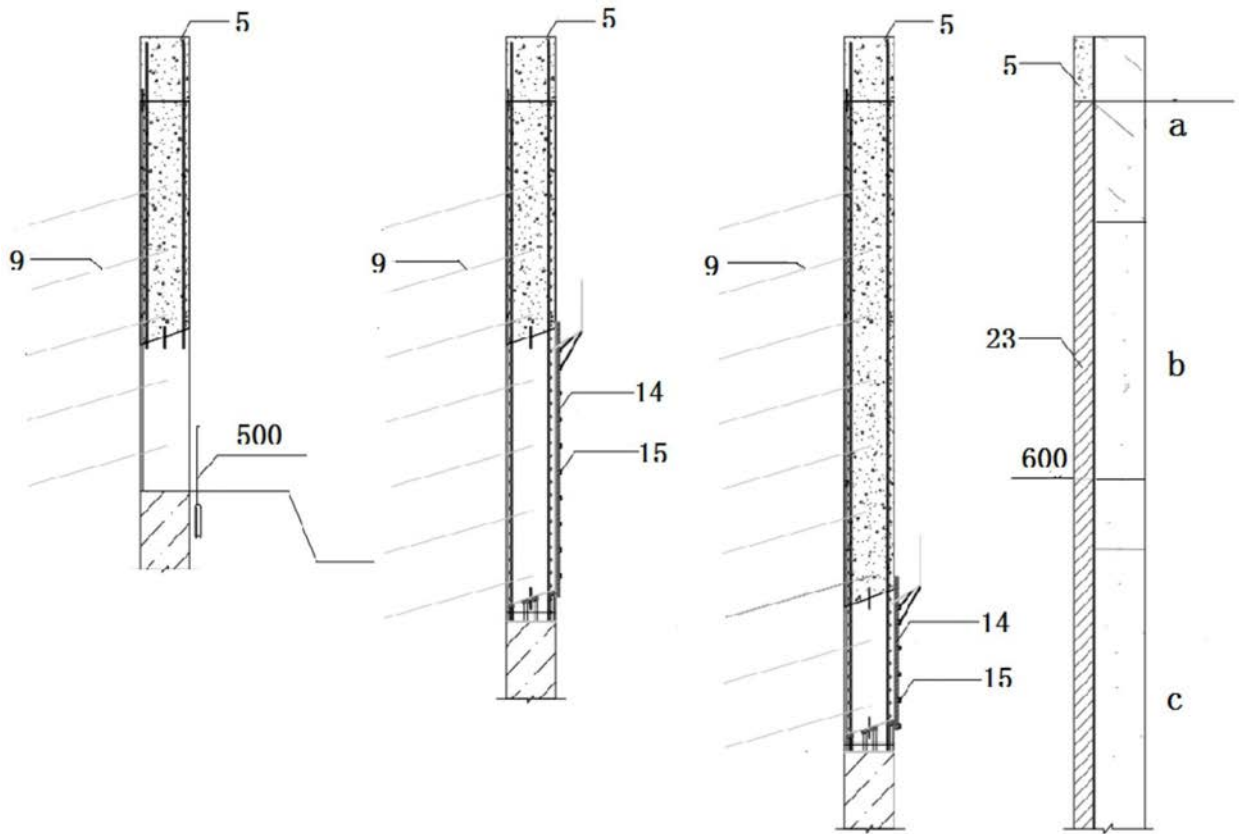


图13

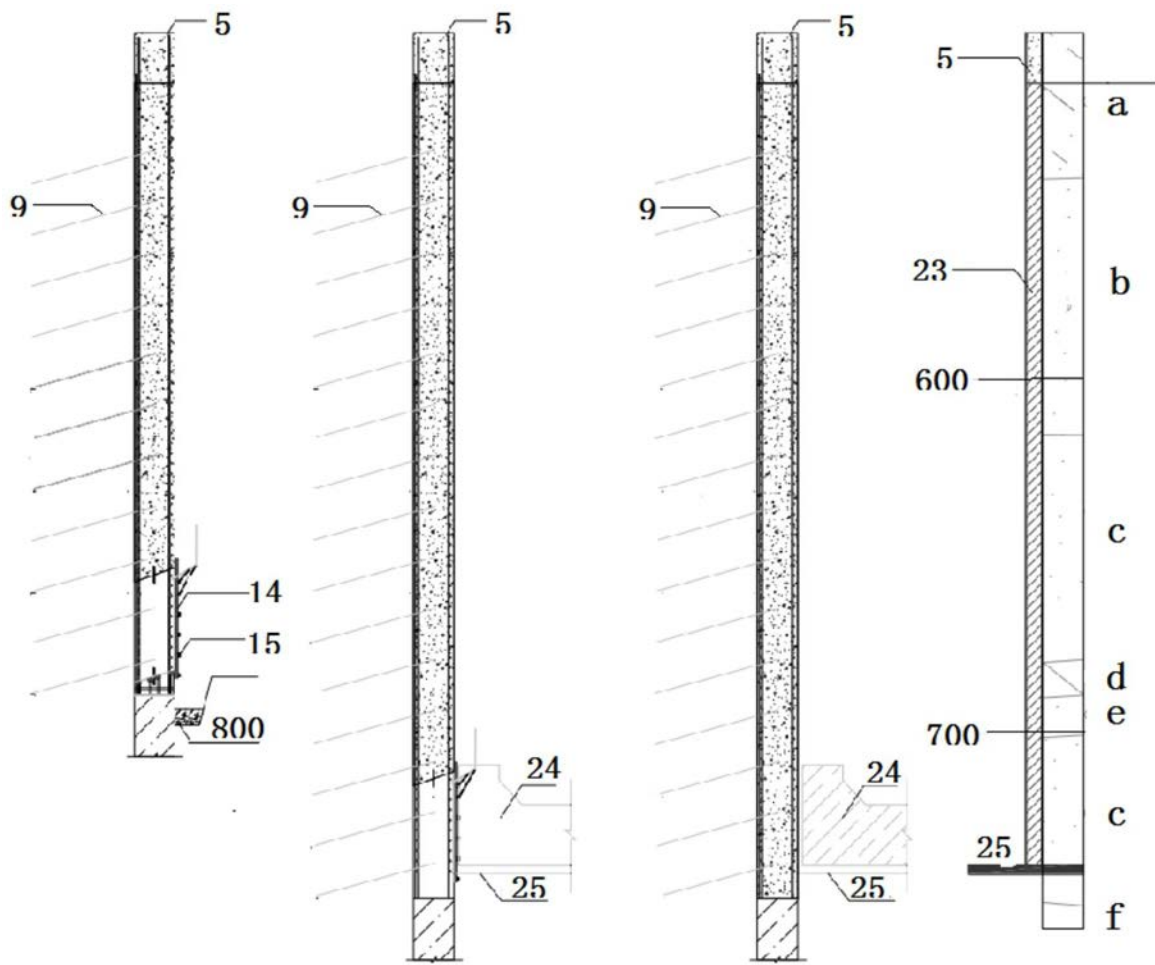


图14

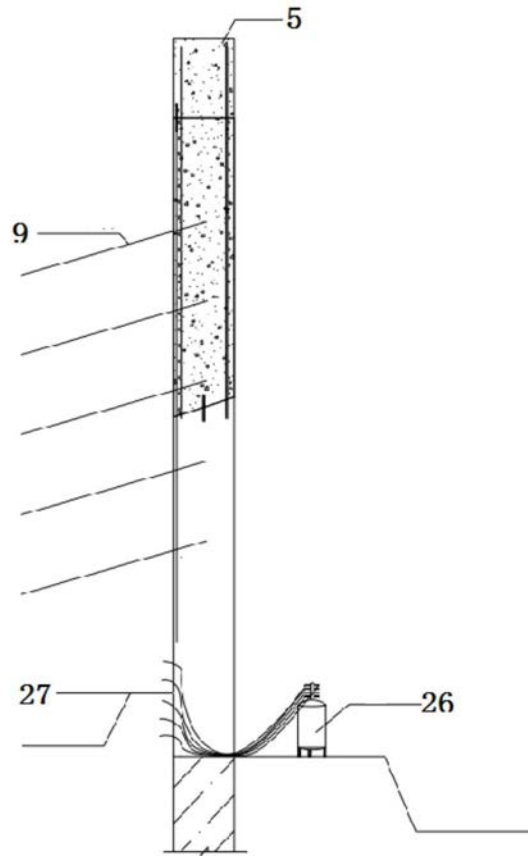


图15

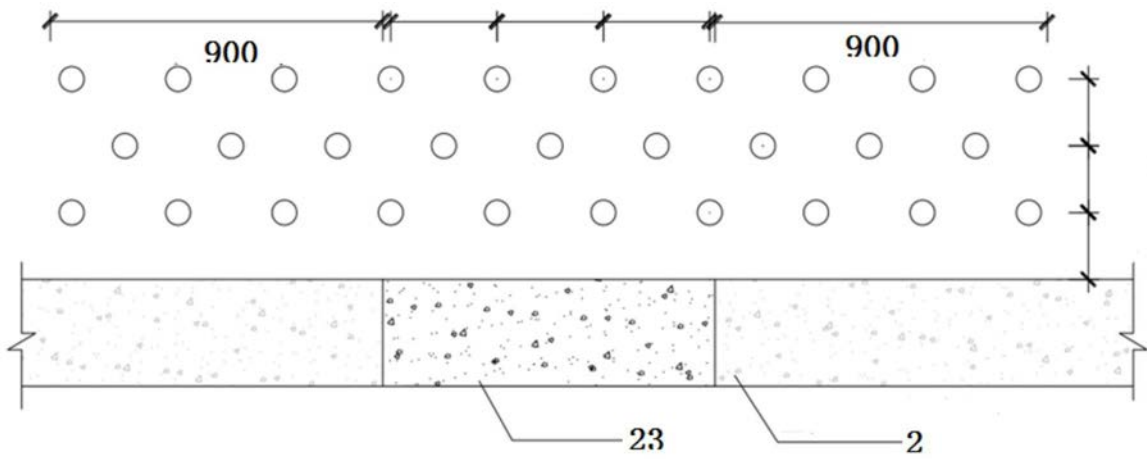


图16

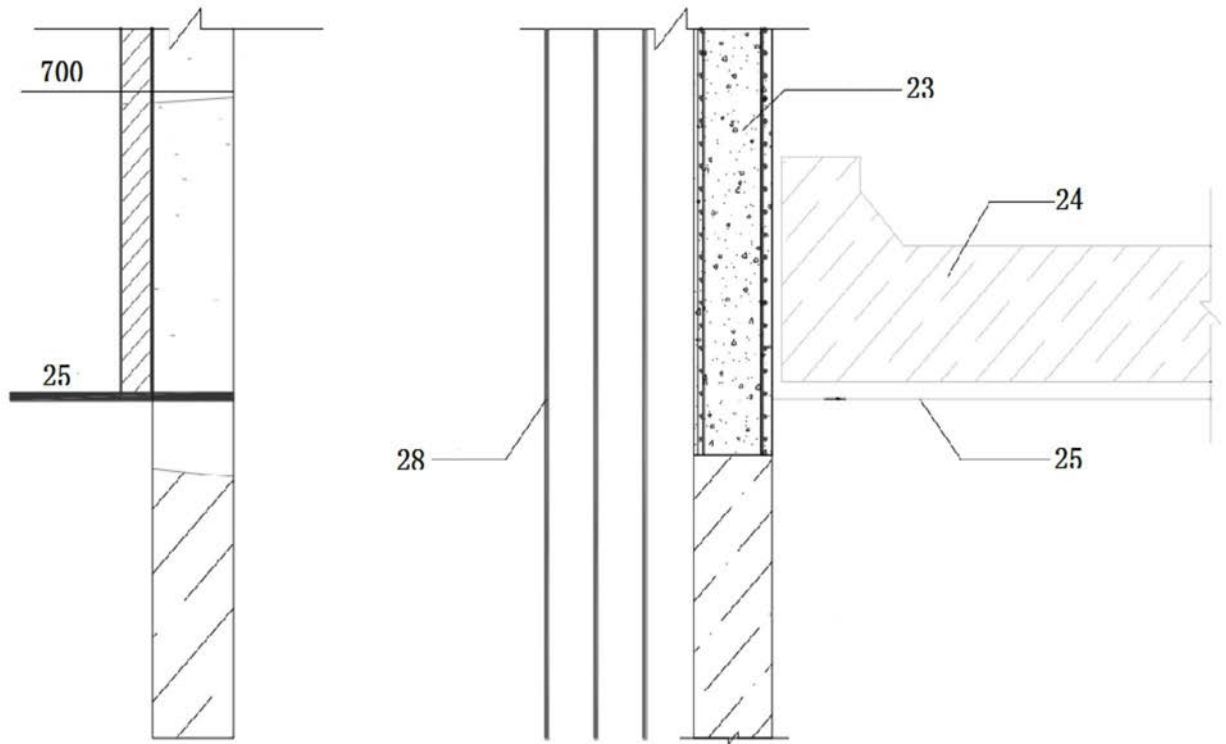


图17

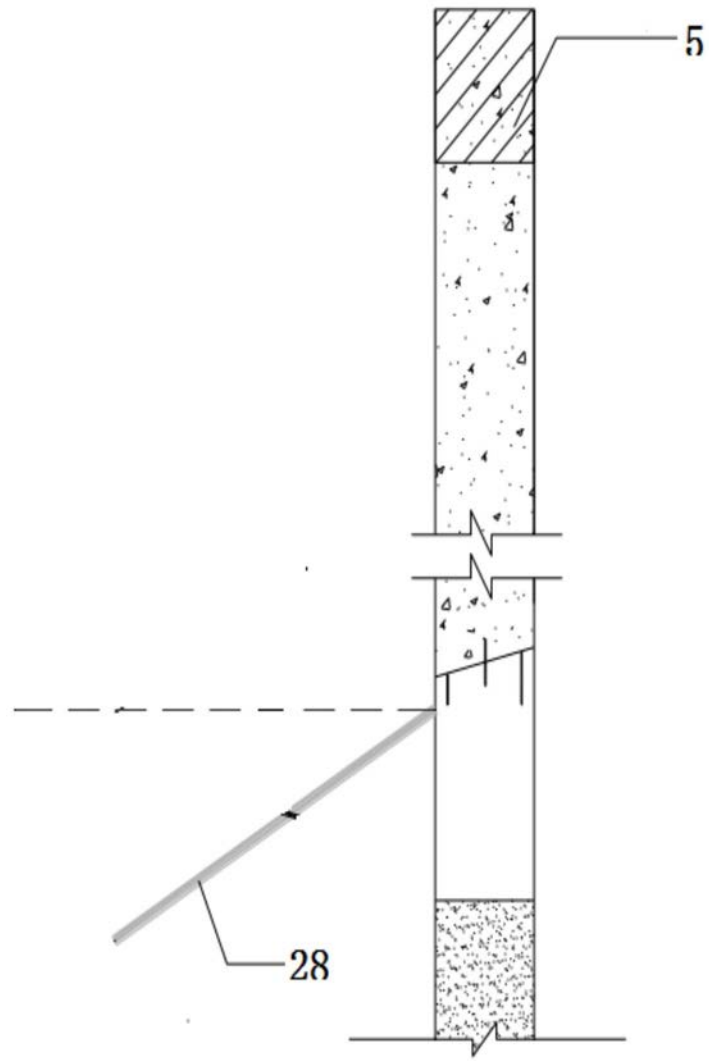


图18