



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103321231 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310261073. 1

CN 101117805 A, 2008. 02. 06,

(22) 申请日 2013. 06. 10

KR 20090094555 A, 2009. 09. 08,

(73) 专利权人 叶长青

审查员 单兴兴

地址 325000 浙江省温州市经济技术开发区  
天河街道金川路4号

(72) 发明人 叶长青

(51) Int. Cl.

E02D 17/04(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 101498133 A, 2009. 08. 05,
- CN 101498133 A, 2009. 08. 05,
- CN 102312445 A, 2012. 01. 11,
- CN 101117800 A, 2008. 02. 06,
- CN 101418569 A, 2009. 04. 29,
- CN 101457526 A, 2009. 06. 17,

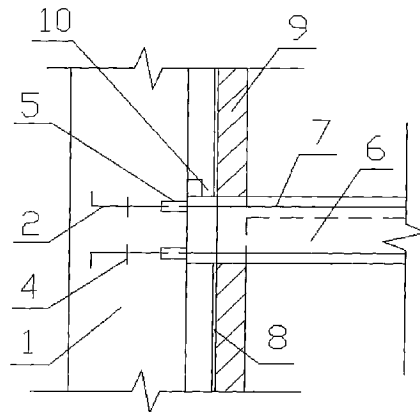
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

基坑支护施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基坑支护施工方法,其特征是利用基坑四周的地下连续墙和坑内的临时立柱作为竖向承重体系,利用地下室自身结构层的梁板作为基坑围护的内支撑,以±0.00为起始面或者以地下1层为起始面,由上而下进行地下结构的施工,同时由下而上进行上部主体结构施工,组成上部、下部平行立体作业;为方便土方开挖和垂直运输,可先浇注地下楼盖的肋梁部分混凝土,形成水平框格式内支撑,楼板混凝土待基础底板完成后浇注;地下连续墙作为围护结构兼作地下室结构外墙,由地下连续墙及插入工程桩内的钢立柱组成施工阶段的竖向承重体系;利用部分地下室楼板作为地下连续墙支撑,在楼板平面上留出较大的出土孔。



1. 一种基坑支护施工方法,其特征是利用基坑四周的地下连续墙和坑内的临时立柱作为竖向承重体系,利用地下室自身结构层的梁板作为基坑围护的内支撑,以  $\pm 0.00$  为起始面或者以地下 1 层为起始面,由上而下进行地下结构的施工,同时由下而上进行上部主体结构施工,组成上部、下部平行立体作业;为方便土方开挖和垂直运输,可先浇注地下楼盖的肋梁部分混凝土,形成水平框格式内支撑,楼板混凝土待基础底板完成后再浇注;地下连续墙作为围护结构兼作地下室结构外墙,由地下连续墙及插入工程桩内的钢立柱组成施工阶段的竖向承重体系;利用部分地下室楼板作为地下连续墙支撑,在楼板平面上留出较大的出土孔,出土孔为方形孔,长度为  $4 \sim 6\text{m}$ ,宽度为  $2.5 \sim 3\text{m}$ ,楼板在出土孔位置设置角撑以加强刚度;设置临时施工栈桥,以便挖土机和装卸车直接下坑挖土装车;

施工步骤包括:先施工地下顶板,将  $\pm 0.00$  层楼盖作为基坑围护的第 1 道内支撑,挖土至地下 1 层以下,施工地下 1 层楼盖,同时施工地上 1 层结构;继续挖土至地下 2 层以下,施工地下 2 层楼盖,同时施工地上 2 层结构;

地下连续墙内埋设预埋插筋,预埋插筋直径为  $16 \sim 18\text{mm}$ ,预埋插筋为 7 字形,预埋插筋端头做成弯钩以利于锚固,预埋插筋设置止水环,止水环直径为  $30 \sim 40\text{mm}$ ,止水环厚度为  $3 \sim 4\text{mm}$ ,止水环的设置避免预埋插筋成为防渗漏的薄弱环节,地下连续墙内侧设置混凝土内衬墙,地下连续墙内侧表面凿毛有助于地下连续墙和混凝土内衬墙的联结,预埋插筋将混凝土内衬墙和地下连续墙联成整体,混凝土内衬墙的混凝土强度为 C35 或者以上,混凝土的密实度是抗渗的必要要求。

## 基坑支护施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种基坑支护,特别涉及一种基坑支护施工方法。

### 背景技术

[0002] 地下连续墙具有结构刚度大、整体性、抗渗性和耐久性好的特点。不仅可作为临时性围护结构,而且可作为永久性的挡土挡水和承重结构,能适应各种复杂的施工环境和水文地质条件,可紧靠已有建筑物施工,施工时基本无噪音、无震动,对邻近建筑物影响较小,能建造各种深度、宽度和形状的地下连续墙。由于地下连续墙具有一系列的优点,所以在深基础工程中得到越来越广泛的应用。由于地下连续墙是分幅施工的,两幅墙间的接缝处易出现渗漏水现象。另外,地下连续墙与主体结构存在差异沉降问题,处理不妥会造成结构破坏,如何解决这些问题是摆在工程技术人员面前的课题。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种安全性能好、成本低的基坑支护施工方法。

[0004] 本发明利用基坑四周的地下连续墙和坑内的临时立柱作为竖向承重体系,利用地下室自身结构层的梁板作为基坑围护的内支撑,以±0.00为起始面或者以地下1层为起始面,由上而下进行地下结构的施工,同时由下而上进行上部主体结构施工,组成上部、下部平行立体作业。为方便土方开挖和垂直运输,可先浇注地下楼盖的肋梁部分混凝土,形成水平框格式内支撑,楼板混凝土待基础底板完成后再浇注。地下连续墙作为围护结构兼作地下室结构外墙,由地下连续墙及插入工程桩内的钢立柱组成施工阶段的竖向承重体系。利用部分地下室楼板作为地下连续墙支撑,在楼板平面上留出较大的出土孔,出土孔为方形孔,长度为4~6m,宽度为2.5~3m,楼板在出土孔位置设置角撑以加强刚度。设置临时施工栈桥,以便挖土机和装卸车直接下坑挖土装车。

[0005] 施工步骤包括:先施工地下顶板,将±0.00层楼盖作为基坑围护的第1道内支撑,挖土至地下1层以下,施工地下1层楼盖,同时施工地上1层结构;继续挖土至地下2层以下,施工地下2层楼盖,同时施工地上2层结构。

[0006] 支撑柱承载能力不能满足施工阶段地下各层和地上多层荷重的需要,要采用三桩三柱或四桩四柱的布置方式。每根结构柱周围设置3根或4根临时钢立柱,利用钢筋混凝土临时承台将施工阶段的全部荷载传给钢立柱,再由钢立柱传递给下部的3根或4根工程桩,当底板封底、地下各层结构柱施工完毕后,即割除临时钢立柱,完成施工阶段的荷载转换。

[0007] 地下连续墙分施工阶段和使用阶段两种情况分别进行受力计算,按最不利工况设计。

[0008] 施工阶段受力计算采用竖向弹性地基梁的地基基座系数计算地下连续墙的内力和变形。在开挖面以上可取主动土压力,考虑到采用施工时地下连续墙变形较小,墙后土压力取值为主动土压力的0.9,在开挖面以下取矩形分布;地下连续墙前土体被动抗力以水

平弹簧模拟。支撑梁板的作用以水平弹性支座代替,在取值时可取框格式水平支撑体系的等效刚度。

[0009] 使用阶段受力计算采用如下:墙外侧土压力采用静止土压力;地下各层楼板及基础底板均已浇注完毕,楼板、底板位置均按不动支点考虑。有内衬墙时,应根据地下连续墙与内衬墙的结合方式不同,采用不同的计算方法。当地下连续墙与内衬墙结合成整体,结合面能够传递剪力时,受力计算时可把两者视为整体墙,设置内衬墙后的内力增量由整体墙承担;当地下连续墙与内衬墙之间设置防水夹层,结合面不能传递剪力时,设置内衬墙后的内力增量由地下连续墙和内衬墙分别承担,按墙体刚度比例分配计算。

[0010] 本发明作为围护结构的地下连续墙是地下室的外墙,也是地下主体结构的一部分。与钻孔桩相比,地下连续墙的清底较困难,底部沉渣厚度远大于工程桩,使地下连续墙与由工程桩承重的主体结构之间产生差异沉降;另一方面,由于受施工条件的限制,地下连续墙深度不及工程桩,使地下连续墙与工程桩底部的支承土性质不同,也加剧了两者之间的差异沉降。最终使地下连续墙与主体结构之间产生很大的集中应力,甚至开裂。采取如下措施:尽量避免地下连续墙直接承受主体结构的荷重,并加强地下连续墙与主体结构的连接;地下室各楼层及上部结构的重量应通过结构柱或墙,全部由工程桩承担。在每幅地下连续墙的钢筋笼中预埋注浆管,带地下连续墙施工结束后,对地下连续墙底部进行高压注浆,以消除墙底沉渣过厚的影响,同时可加固墙底土体,提高支承土承载力。沿地下连续墙顶周边设置刚度很大的环梁,环梁高度为 1.8 ~ 2.5m,以调整不同深度的地下连续墙之间的差异沉降。

[0011] 本发明通过地下连续墙对主体结构的承载分离、墙底注浆加固、加强地下连续墙刚度来控制地下连续墙与主体结构的差异沉降。

[0012] 由于地下连续墙是分幅施工的,两幅墙间的接缝处易出现渗漏水现象。本发明采取以下技术方案:地下连续墙内埋设预埋插筋,预埋插筋直径为 16 ~ 18mm,预埋插筋为 7 字形,预埋插筋端头做成弯钩以利于锚固,预埋插筋设置止水环,止水环直径为 30 ~ 40mm,止水环厚度为 3 ~ 4mm,止水环的设置避免预埋插筋成为防渗漏的薄弱环节,地下连续墙内侧设置混凝土内衬墙,地下连续墙内侧表面凿毛有助于地下连续墙和混凝土内衬墙的联结,预埋插筋将混凝土内衬墙和地下连续墙联成整体,混凝土内衬墙的混凝土强度为 C35 或者以上,混凝土的密实度是抗渗的必要要求。

[0013] 本发明还可以采取以下技术方案:地下连续墙内埋设预埋插筋,预埋插筋直径为 16 ~ 18mm,预埋插筋设置止水环,止水环直径为 30 ~ 40mm,止水环厚度为 3 ~ 4mm,止水环的设置避免预埋插筋成为防渗漏的薄弱环节,地下连续墙的预埋插筋和结构梁受力筋通过钢筋接驳器联接,以利于地下连续墙和混凝土结构梁形成整体共同承力,地下连续墙内侧设置砖内衬墙,砖内衬墙厚度为 80 ~ 120mm,砖内衬墙朝向地下连续墙的表面粘贴油毡防潮层,地下连续墙和砖内衬墙之间设置导流沟,导流沟深度为 30 ~ 40mm,导流沟宽度为 20 ~ 30mm。各层导流沟用竖管连通,每隔 4 ~ 5m 设置积水坑,当外墙有微量渗漏水进入时,可通过导流沟和竖管引至积水坑统一排出,以保证地下室的永久干燥。

[0014] 以地下室的梁板结构作为内支撑,因而无法像传统工艺那样对内支撑的上下位置进行调整,在基础底板未封底之前,地下连续墙在地下 2 层楼盖以下的暴露高度过大,容易产生过大的水平变位。为此,可采用以下方法处理,即在地下连续墙周边留出宽度为 1.5 ~

2.5m 的被动土,先施工基坑中间部分底板混凝土,并在地下连续墙与已完成的混凝土底板之间设置钢管或型钢斜支撑,再开挖周边三角土,施工余下部分基础底板。

[0015] 本发明利用水下浇筑钢筋混凝土地下连续墙作为施工期间挡墙,同时兼作地下室外墙和部分作为上部结构承重柱,这种“三墙合一”技术方案综合利用了地下连续墙,起到了降低成本的目的。

[0016] 本发明利用工程桩和钢立柱作为临时立柱支撑,在工程桩内设置钢立柱作为临时支撑柱,待地下室底板混凝土浇筑完毕后再采用混凝土外包部分钢立柱成整体。全部临时支挡结构均利用地下室永久工程结构,其中包括墙、柱、梁、板,这样可以大大地降低临时工程的造价和加快施工进度,作为支挡结构的楼板是首先自上而下逐层施工,其它部分的楼板,柱子外包混凝土以及混凝土内墙等仍然按传统工艺待地下室底板施工结束后自下而上施工。与传统工艺相比工期大大加快,造价降低较多。

### 附图说明

[0017] 图 1 为混凝土内衬墙防水构造示意图,图 2 为有砖内衬墙的地下室连续墙构造示意图。

[0018] 附图标志:1、地下连续墙,2、预埋插筋,3、混凝土内衬墙,4、止水环,5、钢筋接驳器,6、混凝土结构梁,7、结构梁受力筋,8、油毡防潮层,9、砖内衬墙,10、导流沟。

[0019] 具体实施例 1

[0020] 以下结合附图对本实施例进行详细描述。

[0021] 某建筑物地下设二层地下室,各层地下室楼板面相对标高分别为 -5.00m、-9.45m,商业楼以及地下室底板厚度为 900mm,基坑东西宽为 100m,南北长为 195m,面积约为 19598 平方米,基坑形状呈矩形,基础部分的结构形式为桩筏基础。

[0022] 本实施例利用基坑四周的地下连续墙 1 和坑内的临时立柱作为竖向承重体系,利用地下室自身结构层的梁板作为基坑围护的内支撑,以 ±0.00 为起始面或者以地下 1 层为起始面,由上而下进行地下结构的施工,同时由下而上进行上部主体结构施工,组成上部、下部平行立体作业。为方便土方开挖和垂直运输,可先浇注地下楼盖的肋梁部分混凝土,形成水平框格式内支撑,楼板混凝土待基础底板完成后再浇注。地下连续墙 1 作为围护结构兼作地下室结构外墙,由地下连续墙 1 及插入工程桩内的钢立柱组成施工阶段的竖向承重体系。利用部分地下室楼板作为地下连续墙 1 支撑,在楼板平面上留出较大的出土孔,出土孔为方形孔,长度为 4~6m,宽度为 2.5~3m,楼板在出土孔位置设置角撑以加强刚度。设置临时施工栈桥,以便挖土机和装卸车直接下坑挖土装车。

[0023] 施工步骤包括:先施工地下顶板,将 ±0.00 层楼盖作为基坑围护的第 1 道内支撑,挖土至地下 1 层以下,施工地下 1 层楼盖,同时施工地上 1 层结构;继续挖土至地下 2 层以下,施工地下 2 层楼盖,同时施工地上 2 层结构。

[0024] 支撑柱承载能力不能满足施工阶段地下各层和地上多层荷重的需要,采用四桩四柱的布置方式。每根结构柱周围设置 4 根临时钢立柱,利用钢筋混凝土临时承台将施工阶段的全部荷载传给钢立柱,再由钢立柱传递给下部的 4 根工程桩,当底板封底、地下各层结构柱施工完毕后,即割除临时钢立柱,完成施工阶段的荷载转换。

[0025] 本实施例采取如下措施:尽量避免地下连续墙 1 直接承受主体结构的荷重,并加

强地下连续墙 1 与主体结构的连接 ;地下室各楼层及上部结构的重量应通过结构柱或墙,全部由工程桩承担。在每幅地下连续墙 1 的钢筋笼中预埋注浆管,带地下连续墙 1 施工结束后,对地下连续墙 1 底部进行高压注浆,以消除墙底沉渣过厚的影响,同时可加固墙底土体,提高支承土承载力。沿地下连续墙 1 顶周边设置刚度很大的环梁,环梁高度为 2.2m,以调整不同深度的地下连续墙 1 之间的差异沉降。

[0026] 图 1 为混凝土内衬墙防水构造示意图。本实用新型包括地下连续墙 1、预埋插筋 2、混凝土内衬墙 3、止水环 4,地下连续墙 1 内埋设预埋插筋 2,预埋插筋 2 直径为 16mm,预埋插筋 2 为 7 字形,预埋插筋 2 端头做成弯钩以利于锚固,预埋插筋 2 设置止水环 4,止水环 4 直径为 35mm,止水环 4 厚度为 3mm,地下连续墙 1 内侧设置混凝土内衬墙 3,地下连续墙 1 内侧表面凿毛有助于地下连续墙 1 和混凝土内衬墙 3 的联结,预埋插筋 2 将混凝土内衬墙 3 和地下连续墙 1 联成整体,混凝土内衬墙 3 的混凝土强度为 C40。

[0027] 在地下连续墙 1 周边留出宽度为 1.5 ~ 2.5m 的被动土,先施工基坑中间部分底板混凝土,并在地下连续墙 1 与已完成的混凝土底板之间设置钢管或型钢斜支撑,再开挖周边三角土,施工余下部分基础底板。

[0028] 具体实施例 2

[0029] 某商业楼系 28 层,建筑高度为 98m,总建筑面积约 10.5 万平方米,地下室 2 层,各层地下室楼板面相对标高分别为 -5.20m、-10.05m,采用部分框支剪力墙结构,建筑基础采用钻孔灌注桩。

[0030] 本实施例利用基坑四周的地下连续墙 1 和坑内的临时立柱作为竖向承重体系,利用地下室自身结构层的梁板作为基坑围护的内支撑,以 ±0.00 为起始面或者以地下 1 层为起始面,由上而下进行地下结构的施工,同时由下而上进行上部主体结构施工,组成上部、下部平行立体作业。为方便土方开挖和垂直运输,可先浇注地下楼盖的肋梁部分混凝土,形成水平框格式内支撑,楼板混凝土待基础底板完成后再浇注。地下连续墙 1 作为围护结构兼作地下室结构外墙,由地下连续墙 1 及插入工程桩内的钢立柱组成施工阶段的竖向承重体系。利用部分地下室楼板作为地下连续墙 1 支撑,在楼板平面上留出较大的出土孔,出土孔为方形孔,长度为 4 ~ 6m,宽度为 2.5 ~ 3m,楼板在出土孔位置设置角撑以加强刚度。设置临时施工栈桥,以便挖土机和装卸车直接下坑挖土装车。

[0031] 施工步骤包括 :先施工地下顶板,将 ±0.00 层楼盖作为基坑围护的第 1 道内支撑,挖土至地下 1 层以下,施工地下 1 层楼盖,同时施工地上 1 层结构 ;继续挖土至地下 2 层以下,施工地下 2 层楼盖,同时施工地上 2 层结构。

[0032] 支撑柱承载能力不能满足施工阶段地下各层和地上多层荷重的需要,采用四桩四柱的布置方式。每根结构柱周围设置 4 根临时钢立柱,利用钢筋混凝土临时承台将施工阶段的全部荷载传给钢立柱,再由钢立柱传递给下部的 4 根工程桩,当底板封底、地下各层结构柱施工完毕后,即割除临时钢立柱,完成施工阶段的荷载转换。

[0033] 本实施例采取如下措施 :尽量避免地下连续墙 1 直接承受主体结构的荷重,并加强地下连续墙 1 与主体结构的连接 ;地下室各楼层及上部结构的重量应通过结构柱或墙,全部由工程桩承担。在每幅地下连续墙 1 的钢筋笼中预埋注浆管,带地下连续墙 1 施工结束后,对地下连续墙 1 底部进行高压注浆,以消除墙底沉渣过厚的影响,同时可加固墙底土体,提高支承土承载力。沿地下连续墙 1 顶周边设置刚度很大的环梁,环梁高度为 2.5m,以

调整不同深度的地下连续墙 1 之间的差异沉降。

[0034] 图 2 为有砖内衬墙的地下室连续墙构造示意图。本实用新型包括地下连续墙 1、预埋插筋 2、止水环 4、钢筋接驳器 5、混凝土结构梁 6、结构梁受力筋 7、油毡防潮层 8、砖内衬墙 9、导流沟 10, 地下连续墙 1 内埋设预埋插筋 2, 预埋插筋 2 直径为 16mm, 预埋插筋 2 设置止水环 4, 止水环 4 直径为 35mm, 止水环 4 厚度为 3mm, 地下连续墙 1 的预埋插筋 2 和结构梁受力筋 7 通过钢筋接驳器 5 联接, 地下连续墙 1 内侧设置砖内衬墙 9, 砖内衬墙 9 厚度为 100mm, 砖内衬墙 9 朝向地下连续墙 1 的表面粘贴油毡防潮层 8, 地下连续墙 1 和砖内衬墙 9 之间设置导流沟 10, 导流沟 10 深度为 35mm, 导流沟 10 宽度为 25mm。各层导流沟 10 用竖管连通, 每隔 4.5m 设置积水坑, 当外墙有微量渗漏水进入时, 可通过导流沟 10 和竖管引至积水坑统一排出, 以保证地下室的永久干燥。

[0035] 在地下连续墙 1 周边留出宽度为 1.5 ~ 2.5m 的被动土, 先施工基坑中间部分底板混凝土, 并在地下连续墙 1 与已完成的混凝土底板之间设置钢管或型钢斜支撑, 再开挖周边三角土, 施工余下部分基础底板。

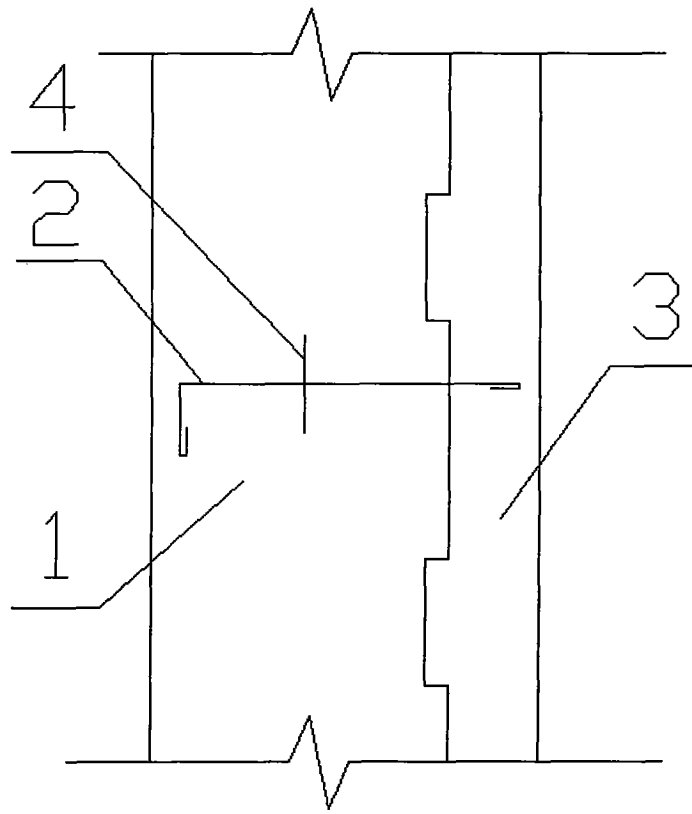


图 1



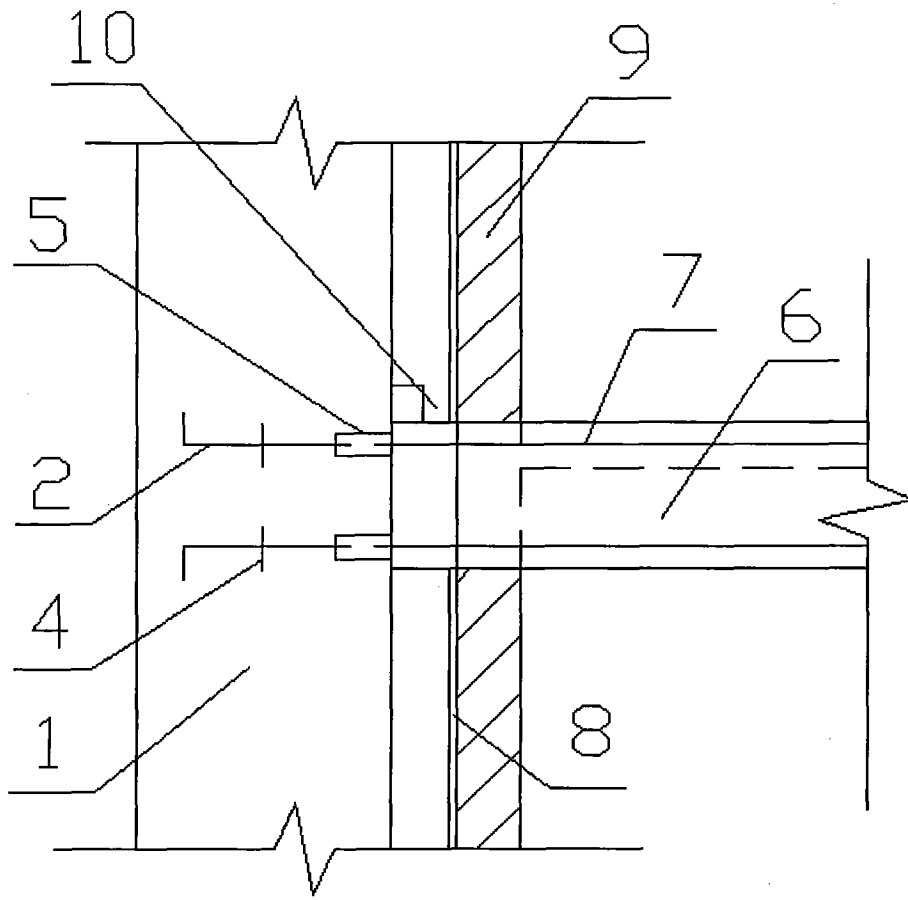


图 2