



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210658451 U

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201921081343.X

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.07.11

(73)专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌杨园和平大道745号

(72)发明人 徐军林 付先进 蒋晔 王鹏 刘玟君

(74)专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限公司 11228

代理人 吴静

(51)Int.Cl.

E02D 29/05(2006.01)

E02D 17/04(2006.01)

E02D 29/16(2006.01)

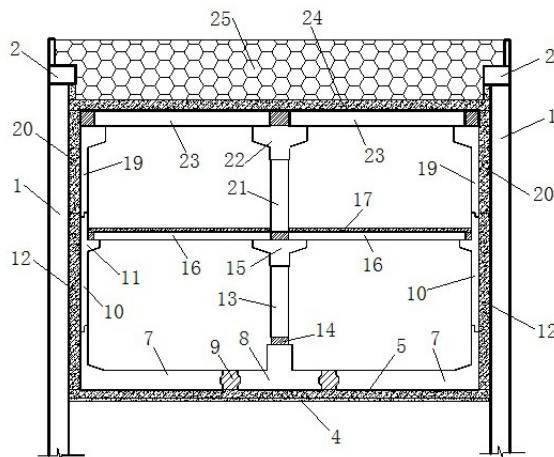
权利要求书1页 说明书8页 附图7页

(54)实用新型名称

一种明挖法复合装配式地下结构

(57)摘要

本实用新型属于地下工程建造领域,涉及一种明挖法复合装配式地下结构,底层板上设置有... 一种明挖法复合装配式地下结构的施工方法,采用明挖法施工,先施工底层板,吊装第一侧墙预制件,浇筑第一侧墙现浇层;再完成第一层板的施工;然后吊装第二侧墙预制件,第二侧墙预制件的底部通过企口与第一侧墙预制件的顶部定位连接,浇筑第二侧墙现浇层;最后完成第二层板的施工。本实用新型较好实现了装配式地下结构,适用范围广,并能够提高装配式地下结构的整体受力性能。



1. 一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:包括底层板、第一层板、第二层板、第一侧墙预制件、第二侧墙预制件和两个围护结构,两个围护结构之间从下往上依次设有底层板、第一层板和第二层板;所述底层板上设置有两个第一侧墙预制件,所述第一层板的两端分别支撑于两个第一侧墙预制件上;各所述第一侧墙预制件上均设有第二侧墙预制件,所述第一侧墙预制件通过企口与对应的所述第二侧墙预制件连接;所述第二层板的两端分别支撑于两个第二侧墙预制件上。

2. 如权利要求1所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述第一侧墙预制件与对应的所述围护结构之间设有第一侧墙现浇层,所述第二侧墙预制件与对应的所述围护结构之间设有第二侧墙现浇层。

3. 如权利要求1所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述底层板包括底纵梁预制件以及用于分别支撑两个第一侧墙预制件的两个底层板预制件;所述底纵梁预制件和所述底层板预制件均设置于混凝土换撑板上,所述底纵梁预制件设置于两个底层板预制件之间,所述底纵梁预制件与所述底层板预制件之间浇筑有底层板现浇连接段。

4. 如权利要求3所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述底层板预制件背离所述围护结构的一侧设有第一凹槽,所述底纵梁预制件上与所述第一凹槽相对的一侧设有第二凹槽,所述底层板现浇连接段位于所述第一凹槽与所述第二凹槽之间。

5. 如权利要求3所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述底纵梁预制件上设有第一中立柱,所述第一中立柱与所述底纵梁预制件之间浇筑有第一中立柱现浇连接段;所述上设有第一中纵梁,所述第一层板的中部支撑于所述第一中纵梁上。

6. 如权利要求5所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述第一层板包括两个第一层板预制件,各所述第一层板预制件的一端支撑于第一中纵梁上,另一端支撑于第一侧墙预制件上,两个第一层板预制件上浇筑有第一层板现浇层。

7. 如权利要求1所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述第一层板上设有第二中立柱,所述第二中立柱上设有第二中纵梁,所述第二层板的中部支撑于所述第二中纵梁上。

8. 如权利要求7所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述第二层板包括两个第二层板预制件,各所述第二层板预制件的一端支撑于第二中纵梁上,另一端支撑于第二侧墙预制件上,两个第二层板预制件上浇筑有第二层板现浇层。

9. 如权利要求1所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述第一侧墙上设有牛腿,所述第一层板的两端分别支撑于两侧的第一侧墙上的牛腿上。

10. 如权利要求3所述的一种明挖法复合装配式地下结构,其特征在于:所述底层板预制件的顶部通过企口与对应的所述第一侧墙预制件的底部连接。

一种明挖法复合装配式地下结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于地下工程建设技术领域,具体涉及一种明挖法复合装配式地下结构。

背景技术

[0002] 目前明挖法施工有内支撑基坑的地下结构采用的是传统的现浇钢筋混凝土结构施工技术,设计过程复杂,工作量大;现场施工过程中需要大量的多工种的劳动力,施工作业环境差,施工工序复杂,施工速度慢,受各种天气、气候的影响大,施工质量难以保证。同时在施工过程中还会产生很多废弃的建筑垃圾,既浪费资源又污染环境。现浇混凝土结构施工管控参差不齐,完成施工后往往因各方面原因导致混凝土结构外观或者内在经常出现各种质量缺陷,后期修复难度大,质量难以保证。

[0003] 随着科技的进步,装备制造业的发展,越来越多的工作由机器替代人力,高技术代替劳动密集型、自动控制装备代替人工控制。在建筑工程领域所需要的各种构件(梁、板、柱、墙)将会逐渐在工厂批量化生产,然后运输到现场进行拼装完成。

[0004] 随着装配式技术的发展,地下结构也陆续出现了各种装配式设计、施工技术方案,有些仅适用于地下水少且采用放坡或者锚索(杆)开敞式明挖基坑,不适用于基坑采用内支撑、地下水丰富的地区;有些仅仅局部采用装配式结构,装配程度不高,装配效率低;有的预制构件体量大,对吊装、拼装设备要求极高。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术存在的不足,本实用新型的目的是提供一种明挖法复合装配式地下结构,能够有效解决地下装配式结构防水问题以及结构整体性问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的技术方案为一种明挖法复合装配式地下结构,包括底层板、第一层板、第二层板、第一侧墙预制件、第二侧墙预制件和两个围护结构,两个围护结构之间从下往上依次设有底层板、第一层板和第二层板;所述底层板上设置有两个第一侧墙预制件,所述第一层板的两端分别支撑于两个第一侧墙预制件上;各所述第一侧墙预制件上均设有第二侧墙预制件,所述第一侧墙预制件通过企口与对应的所述第二侧墙预制件连接;所述第二层板的两端分别支撑于两个第二侧墙预制件上。

[0007] 进一步地,所述第一侧墙预制件与对应的所述围护结构之间设有第一侧墙现浇层,所述第二侧墙预制件与对应的所述围护结构之间设有第二侧墙现浇层。

[0008] 进一步地,所述底层板包括底纵梁预制件以及用于分别支撑两个第一侧墙预制件的两个底层板预制件;所述底纵梁预制件和所述底层板预制件均设置于混凝土换撑板上,所述底纵梁预制件设置于两个底层板预制件之间,所述底纵梁预制件与所述底层板预制件之间浇筑有底层板现浇连接段。

[0009] 更进一步地,所述底层板预制件背离所述围护结构的一侧设有第一凹槽,所述底纵梁预制件上与所述第一凹槽相对的一侧设有第二凹槽,所述底层板现浇连接段位于所述

第一凹槽与所述第二凹槽之间。

[0010] 进一步地,所述底纵梁预制件上设有第一中立柱,所述第一中立柱与所述底纵梁预制件之间浇筑有第一中立柱现浇连接段;所述上设有第一中纵梁,所述第一层板的中部支撑于所述第一中纵梁上。

[0011] 进一步地,所述第一层板包括两个第一层板预制件,各所述第一层板预制件的一端支撑于第一中纵梁上,另一端支撑于第一侧墙预制件上,两个第一层板预制件上浇筑有第一层板现浇层。

[0012] 进一步地,所述第一层板上设有第二中立柱,所述第二中立柱上设有第二中纵梁,所述第二层板的中部支撑于所述第二中纵梁上。

[0013] 进一步地,所述第二层板包括两个第二层板预制件,各所述第二层板预制件的一端支撑于第二中纵梁上,另一端支撑于第二侧墙预制件上,两个第二层板预制件上浇筑有第二层板现浇层。

[0014] 进一步地,所述第一侧墙上设有牛腿,所述第一层板的两端分别支撑于两侧的第一侧墙上的牛腿上。

[0015] 进一步地,所述底层板预制件的顶部通过企口与对应的所述第一侧墙预制件的底部连接。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型具有以下有益效果:

[0017] (1)本实用新型提供的明挖法复合装配式地下结构适用范围广,

[0018] 且第一侧墙预制件和第二侧墙预制件通过企口连接,提高装配式结构的整体性;

[0019] (2)本实用新型通过预制件与现浇层形成叠合结构,可以免去部分现场支模、架设脚手架等临时设施,节省工期,并能有效地提高装配式地下结构的防水性能以及整体受力性能;

[0020] (3)本实用新型采用合理的构件分块方案,可以减小单个预制件的尺寸以及重量,使得预制构件的尺寸及重量能够适应有支撑基坑的现场吊装、拼装要求,同时便于预制件的运输,并能较好实现产业化推广应用;

[0021] (4)本实用新型的侧墙预制件与层板预制件的连接处、层板预制件之间的连接处以及层板预制件与中纵梁的连接处均采用现浇“湿节点”,装配式地下结构的防水性、整体性好;

[0022] (5)本实用新型具有预制件尺寸标准化、减少设计工作量,提高生产效率,提升建筑质量,可以较好实现产业化,节省劳动力,节省模板及脚手架等,缩短工期、节能、改善从业者的工作环境等优点。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0024] 图1为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图;

[0025] 图2为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图;

- [0026] 图3为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0027] 图4为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0028] 图5为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0029] 图6为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0030] 图7为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0031] 图8为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0032] 图9为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0033] 图10为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0034] 图11为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的明挖示意图；
- [0035] 图12为本实用新型实施例提供的复合装配式地下结构的结构示意图；
- [0036] 图中：1、围护结构，2、冠梁，3、内支撑，4、混凝土垫层，5、混凝土换撑板，6、第一侧墙钢筋骨架，7、底层板预制件，71、第一凹槽，8、底纵梁预制件，81、第二凹槽，9、底层板现浇连接段，10、第一侧墙预制件，11、牛腿，12、第一侧墙现浇层，13、第一中立柱，14、第一中立柱现浇连接段，15、第一中纵梁，16、第一层板预制件，17、第一层板现浇层，18、第二侧墙钢筋骨架，19、第二侧墙预制件，20、第二侧墙叠合层，21、第二中立柱，22、第二中纵梁，23、第二层板预制件，24、第二层板现浇层，25、回填土。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0038] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置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实用新型的限制。

[0039] 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；在本实用新型的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0040] 实施例一

[0041] 如图1-图12所示，本实用新型实施例提供一种明挖法复合装配式地下结构，包括底层板、第一层板、第二层板、第一侧墙预制件10、第二侧墙预制件19和两个围护结构1，两个围护结构1之间从下往上依次设有底层板、第一层板和第二层板；所述底层板上设置有两个第一侧墙预制件10，所述第一层板的两端分别支撑于两个第一侧墙预制件10上；各所述第一侧墙预制件10上均设有第二侧墙预制件19，所述第一侧墙预制件10通过企口与对应的所述第二侧墙预制件19连接；所述第二层板的两端分别支撑于两个第二侧墙预制件19上。本实用新型提供的明挖法复合装配式地下结构适用范围广，且第一侧墙预制件10和第二侧墙预

制件19通过企口连接,提高装配式结构的整体性。

[0042] 进一步地,所述第一侧墙预制件10与对应的所述围护结构1之间设有第一侧墙现浇层12,所述第二侧墙预制件19与对应的所述围护结构1之间设有第二侧墙现浇层。本实施例在侧墙预制件与围护结构1之间吊装有侧墙钢筋骨架,侧墙钢筋骨架与对应的侧墙预制件上预留的钢筋进行拼接定位,然后通过侧墙预制件与围护结构1之间浇筑混凝土形成侧墙现浇层,侧墙现浇层与侧墙预制件形成叠合结构,提高装配式地下结构的防水性能以及整体受力性能。本实施例可先在围护结构1上对应侧墙的位置先施工防水层,再吊装侧墙钢筋骨架以及浇筑混凝土,提高侧墙的防水性能。

[0043] 进一步地,如图8-图12所示,所述第一侧墙预制件10的上设有牛腿11,所述第一层板的两端分别支撑于两个第一侧墙预制件10的牛腿11上,且所述第一侧墙预制件10的顶部于所述第一层板的上方与对应的所述第二侧墙预制件19通过企口定位连接。本实施例通过将第一侧墙预制件10与第二侧墙预制件19的连接节点设置在第一层板的上方,可以进一步提高相邻两层之间的整体性。

[0044] 作为一种实施方式,如图4-图12所示,所述底层板包括底纵梁预制件8以及用于分别支撑两个第一侧墙预制件10的两个底层板预制件7;所述底纵梁预制件8和所述底层板预制件7均设置于混凝土换撑板5上,所述底纵梁预制件8设置于两个底层板预制件7之间,所述底纵梁预制件8与所述底层板预制件7之间浇筑有底层板现浇连接段9。本实施例的底层板通过多段预制件进行拼装连接,减小单个预制件的尺寸以及重量,便于预制件的运输、吊装和拼装;且相邻的预制件之间通过浇筑混凝土现浇连接,预制件与混凝土换撑板5上形成叠合结构,提高结构的整体性以及防水性。本实施例的第一侧墙预制件10的底部与底层板预制件7的顶部可通过企口结构定位连接。

[0045] 更进一步地,混凝土换撑板5的下方还设有混凝土垫层4,混凝土垫层4与混凝土换撑板5之间施工有防水层,提高底层板的防水性能。

[0046] 更进一步地,所述底层板预制件7背离所述围护结构1的一侧设有第一凹槽71,所述底纵梁预制件8上与所述第一凹槽71相对的一侧设有第二凹槽81,所述底层板现浇连接段9位于所述第一凹槽71与所述第二凹槽81之间。本实施例的第一凹槽71与第二凹槽81相对设置,使得底层板现浇连接段9中间宽,上下两端窄,进一步提高装配式地下结构的整体性以及防水性能。此外,底层板预制件7上预留的钢筋从第一凹槽71中伸出,底纵梁预制件8上预留的钢筋从第二凹槽81中伸出,两预制件的钢筋在底层板现浇连接段9中部分重叠,提高底层板现浇连接段9的连接强度,本实施例的其他的两个预制件之间的连接也可以采用这种凹槽与钢筋的布置形式,如用于第一层板预制件16与第一层板预制件16之间的连接等。

[0047] 作为另一种实施方式,本实施例的底层板还可以为现浇混凝土结构,在施工完混凝土垫层4以及防水层后,在防水层之上通过施工现场进行钢筋骨架绑扎后浇筑混凝土形成混凝土现浇底层板,并在混凝土现浇底层板的两端预留钢筋以便于与第一侧墙预制件10的底部进行定位连接,此时混凝土现浇底层板与第一侧墙预制件10之间通过现浇连接,可与第一侧墙现浇层12一起浇筑。

[0048] 进一步地,所述底纵梁预制件8上设有第一中立柱13,所述第一中立柱13与所述底纵梁预制件8之间浇筑有第一中立柱现浇连接段14;所述上设有第一中纵梁15,所述第一层

板的中部支撑于所述第一中纵梁15上,通过第一中立柱13和第一中纵梁15对第一层板的中部进行支撑。本实施例的第一中立柱13和第一中纵梁15可以采用现浇形式,也可以采用预制形式,当采用预制件形式时,可利用在等待第一侧墙现浇层12的混凝土龄期时,完成预制件的拼装及固定,预制件与预制件之间可通过浇筑混凝土形成现浇连接段将两个预制件连成整体。

[0049] 作为一种实施方式,所述第一层板包括两个第一层板预制件16,各所述第一层板预制件16的一端支撑于第一中纵梁15上,另一端支撑于第一侧墙预制件10上,两个第一层板预制件16上浇筑有第一层板现浇层17。如图12所示,两个第一层板预制件16上、两个第一层板预制件16之间以及第一层板预制件16与对应的第一侧墙预制件10之间均浇筑有混凝土,使得第一层板预制件16、第一侧墙预制件10以及第一中纵梁15形成整体,增强装配式地下结构整体性。作为另一种实施方式,第一层板包括两个第一层板预制件16,各所述第一层板预制件16的一端支撑于第一中纵梁15上,另一端支撑于第一侧墙预制件10上;两个第一层板预制件16之间以及第一层板预制件16与对应的第一侧墙预制件10之间浇筑有第一层板现浇连接段。此外,本实施例中第一层板还可以采用全现浇的形式,通过在第一侧墙预制件10与第一中纵梁15之间搭建底模,在施工现场进行绑扎钢筋骨架后浇筑混凝土形成现浇第一层板。

[0050] 进一步地,所述第一层板上设有第二中立柱21,所述第二中立柱21上设有第二中纵梁22,所述第二层板的中部支撑于所述第二中纵梁22上。通过第二中立柱21和第二中纵梁22对第二层板的中部进行支撑;本实施例的第二中立柱21和第二中纵梁22可以采用现浇形式,也可以采用预制形式,当采用预制件形式时,可利用在等待第二侧墙现浇层的混凝土龄期时,完成预制件的拼装及固定,预制件与预制件之间可通过浇筑混凝土形成现浇连接段将两个预制件连成整体。

[0051] 作为一种实施方式,所述第二层板包括两个第二层板预制件23,各所述第二层板预制件23的一端支撑于第二中纵梁22上,另一端支撑于第二侧墙预制件19上,两个第二层板预制件23上浇筑有第二层板现浇层24。如图12所示,两个第二层板预制件23上、两个第二层板预制件23之间以及第二层板预制件23与对应的第二侧墙现浇层之间均浇筑有混凝土,使得第二层板预制件23、第二侧墙预制件19、第二侧墙现浇层以及第二中纵梁22形成整体,增强装配式地下结构整体性。作为另一种实施方式,第二层板包括两个第二层板预制件23,各所述第二层板预制件23的一端支撑于第二中纵梁22上,另一端支撑于第二侧墙预制件19上;两个第二层板预制件23之间以及第二层板预制件23与对应的第二侧墙现浇层之间浇筑有第二层板现浇连接段。此外,本实施例中第二层板还可以采用全现浇的形式,通过在第二侧墙预制件19与第二中纵梁22之间搭建底模,在施工现场进行绑扎钢筋骨架后浇筑混凝土形成现浇第二层板。

[0052] 实施例二

[0053] 本实用新型实施例提供一种明挖法复合装配式地下结构的施工方法,以地下两层单柱双跨结构设三道内支撑3为例进行说明,该施工方法包括如下步骤:

[0054] 1)完成两个围护结构1施工后,施工冠梁2,采用明挖法施工,在两个围护结构1之间边开挖边架设三道内支撑3,开挖到基坑底,如图1所示;

[0055] 2)在基坑底先施工混凝土垫层4,再在混凝土垫层4上施工防水层,提高装配式地

下结构的防水性能,然后在防水层上吊装钢筋骨架完成拼装后,浇筑混凝土,形成混凝土换撑板5,待混凝土换撑板5强度达到设计要求后,拆除最下面的一道内支撑3,如图2所示;

[0056] 3)施工围护结构1找平层施工防水层,吊装第一侧墙钢筋骨架6,第一侧墙钢筋骨架6的底部与混凝土换撑板5上预留的钢筋进行搭接,顶部与围护结构1定位连接,防止倒塌,如图3所示;

[0057] 4)完成底层板的施工;

[0058] 5)吊装第一侧墙预制件10,第一侧墙预制件10的底部与底层板预制件7定位连接,每块第一侧墙预制件10之间均需要进行张拉,第一侧墙预制件10安装完成后利用斜撑固定第一侧墙预制件10,防止其倾倒;两侧的第一侧墙预制件10均完成施工后,施工2-3段后,利用第一侧墙预制件10作为侧墙内模,围护结构1作为外模,混凝土浇筑围护结构1与第一侧墙预制件10之间的空隙,与先前吊装的第一侧墙钢筋骨架6形成第一侧墙现浇层12,第一侧墙现浇层12与第一侧墙预制件10形成叠合墙,如图5-图6所示;

[0059] 6)完成第一中立柱13、第一中纵梁15的施工;

[0060] 7)完成第一层板的施工,然后拆除中间的一道内支撑3;

[0061] 8)施工围护结构1找平层施工防水层,吊装第二侧墙钢筋骨架18,第二侧墙钢筋骨架18的底部与第一侧墙现浇层12上预留的钢筋进行搭接,顶部与围护结构1定位连接,防止倒塌;吊装第二侧墙预制件19,第二侧墙预制件19的底部通过企口与第一侧墙预制件10的顶部定位连接,对第二侧墙预制件19进行张拉,然后采用斜撑固定第二侧墙预制件19,防止其倾倒;两侧的第二侧墙预制件19均完成施工后,施工2-3段后,利用第二侧墙预制件19作为侧墙内模,围护结构1作为外模,混凝土浇筑围护结构1与第二侧墙预制件19之间的空隙,与先前吊装的第二侧墙钢筋骨架18形成第二侧墙现浇层,第二侧墙现浇层与第二侧墙预制件19形成叠合墙,如图8-图9所示;

[0062] 9)完成第二中立柱21、第二中纵梁22的施工;

[0063] 10)完成第二层板的施工,然后拆除最上面的一道内支撑3;完成管线回迁、顶板覆土回填等工作。

[0064] 本实用新型提供的装配式平顶有柱地下结构的明挖施工方法较好地实现了装配式地下结构,适用范围广,通过预制件与现浇层形成叠合结构,可以免去部分现场支模、架设脚手架等临时设施,节省工期,并能有效地提高装配式地下结构的防水性能以及整体受力性能;采用合理的构件分块方案,可以减小单个预制件的尺寸以及重量,便于运输、吊装和拼装。

[0065] 进一步地,如图4所示,步骤4)中的底层板的具体施工步骤如下:在混凝土换撑板5上吊装底纵梁预制件8和底层板预制件7,通过机械设备调整各预制构件至相应位置,张拉固定完成后,将纵梁预制件两端预留的钢筋分别与两侧的底层板预制件7上预留的钢筋绑扎搭接,在底纵梁预制件8与底层板预制件7之间浇筑混凝土形成底层板现浇连接段9,完成底层板施工。更进一步地,底层板预制件7和底纵梁预制件8预制时,底层板预制件7的其中一侧加工第一凹槽71,在底纵梁预制件8的两侧均加工第二凹槽81;拼装时,底纵梁预制件8的两个第二凹槽81分别与两侧的底层板预制件7上的第一凹槽71相对,在第一凹槽71与第二凹槽81之间浇筑混凝土形成底层板现浇连接段9。本实施例的第一凹槽71与第二凹槽81相对设置,使得底层板现浇连接段9中间宽,上下两端窄,进一步提高装配式地下结构的整

体性以及防水性能;此外,底层板预制件7上预留钢筋从第一凹槽71中伸出,底纵梁预制件8上预留钢筋从第二凹槽81中伸出,两预制件的钢筋在底层板现浇连接段9中部分重叠,提高底层板现浇连接段9的连接强度,本实施例的其他的两个预制件之间的连接也可以采用这种凹槽与钢筋的布置形式,如用于第一层板预制件16与第一层板预制件16之间等。本实施例的步骤4)中混凝土换撑板5上预留的钢筋伸入至底纵梁预制件8和底层板预制件7之间并与底纵梁预制件8和底层板预制件7上预留的钢筋绑扎搭接,使底纵梁预制件8和底层板预制件7与混凝土换撑板5形成复合结构。

[0066] 进一步地,如图9所示,所述第一侧墙预制件10的上设有牛腿11,所述第一层板的两端分别支撑于两个第一侧墙预制件10的牛腿11上,且所述第一侧墙预制件10的顶部于所述第一层板的上方与对应的所述第二侧墙预制件19通过企口定位连接。本实施例通过将第一侧墙预制件10与第二侧墙预制件19的连接节点设置在第一层板的上方,可以进一步提高相邻两层之间的整体性。

[0067] 作为一种实施方式,如图7所示,步骤7)中的第一层板的具体施工步骤如下:吊装第一层板预制件16,第一层板预制件16的一端支撑于第一中纵梁15上,另一端支撑于第一侧墙预制件10上;每块第一层板预制件16均完成张拉后,利用第一层板预制件16为底模,拼装钢筋网完成后,在第一层板预制件16上浇筑混凝土形成第一层板现浇层17,同时完成梁与板、墙与板节点连接及接缝浇筑,第一层板现浇层17与第一层板预制件16形成叠合结构板承担后期中板上的全部载荷;待第一层板现浇层17的混凝土强度达到设计要求后,拆除中间的一道内支撑3。作为另一种实施方式,步骤7)中的第一层板的具体施工步骤如下:吊装第一层板预制件16,第一层板预制件16的一端支撑于第一中纵梁15上,另一端支撑于第一侧墙预制件10上;以第一中纵梁15为底模,在两个第一层板预制件16之间以及第一层板预制件16与第一侧墙预制件10之间浇筑混凝土形成第一层板现浇连接段,提高装配式地下结构的整体性。此外,本实施例的第一层板还可以直接采用全现浇的形式,通过在第一侧墙预制件10与第一中纵梁15之间搭建底模,在施工现场进行绑扎钢筋骨架后浇筑混凝土形成第一现浇层板。待第一层板的现浇强度达到设计要求后,再拆除中间的一道内支撑3。

[0068] 作为一种实施方式,如图11所示,步骤10)中的第二层板的具体施工步骤如下:吊装第二层板预制件23,第二层板预制件23的一端支撑于第二中纵梁22上,另一端支撑于第二侧墙预制件19上;每块第二层板预制件23均完成张拉后,利用第二层板预制件23为底模,拼装钢筋网完成后,在第二层板预制件23上浇筑混凝土形成第二层板现浇层24,第二层板现浇层24与第二层板预制件23形成叠合结构板承担后期全部载荷;待第二层板现浇层24的混凝土强度达到设计要求后,拆除最上面的一道内支撑3。作为另一种实施方式,本实施例的第二层板的具体施工步骤如下:吊装第二层板预制件23,第二层板预制件23的一端支撑于第二中纵梁22上,另一端支撑于第二侧墙预制件19上;以第二中纵梁22为底模,在两个第二层板预制件23之间浇筑混凝土形成第一层板现浇连接段,提高装配式地下结构的整体性。此外,本实施例的第一层板还可以直接采用全现浇的形式,通过在第二侧墙预制件19与第二中纵梁22之间搭建底模,在施工现场进行绑扎钢筋骨架后浇筑混凝土形成第二现浇层板。待第二层板的现浇强度达到设计要求后,拆除最上面的一道内支撑3。

[0069] 进一步地,如图6所示,步骤6)中当第一中立柱13和第一中纵梁15均采用预制件的形式时,在等待第一侧墙现浇层12的混凝土龄期时,吊装第一中立柱13,第一中立柱13底部

预留的钢筋与底纵梁预制件8上预留的钢筋进行绑扎搭接,搭建侧模板后在第一中立柱13底部与底纵梁预制件8顶部之间浇筑混凝土形成第一中立柱现浇连接段14;吊装第一中纵梁15,第一中立柱13的顶部与第一中立柱13的底部之间通过现浇连接。

[0070] 进一步地,如图10所示,步骤9)中当第二中立柱21和第二中纵梁22均采用预制件的形式时,在等待第二侧墙现浇层的混凝土龄期时,吊装第二中立柱21和第二中纵梁22,并完成预制件的拼装及固定,预制件与预制件之间通过现浇将两个预制件连成整体。

[0071] 本实用新型实施例一提供的明挖法复合装配式地下结构以及实施例二提供的明挖法复合装配式地下结构的施工方法中的的侧墙预制件与层板预制件的连接处以及层板预制件与中纵梁的连接处均采用现浇“湿节点”,装配式地下结构的防水性、整体性好。

[0072] 本实施例提供的明挖法复合装配式地下结构以及明挖法复合装配式地下结构的施工方法均还可以用于其它N层M跨的地下结构,其最顶层与最底层可分别采用本实施例的地下一层和地下二层的结构形式,其余层的侧墙以及层板也可以采用本实施例的其他层板和侧墙的结构形式,加宽部分的结构可以与本实施例相同,在此不再详述;本实施例采用合理的构件分块方案和预先施工换撑板方案建成的地下结构,不受地质条件、内支撑等限制,解决了明挖基坑带内支撑体系施工预制件吊装和拼装困难的问题以及装配式结构防水差、整体性差等问题;以优化的预制构件尺寸及构件重量,适应有内支撑基坑的现场吊装和拼装要求,并能较好实现产业化推广应用。本实施例提供的地下结构通过在侧墙预制件外侧浇筑现浇层形成叠合结构,提高装配式地下结构的防水性能以及结构整体性,适用于城市轨道交通地下车站、地下室、综合管廊等主体结构工程。

[0073] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

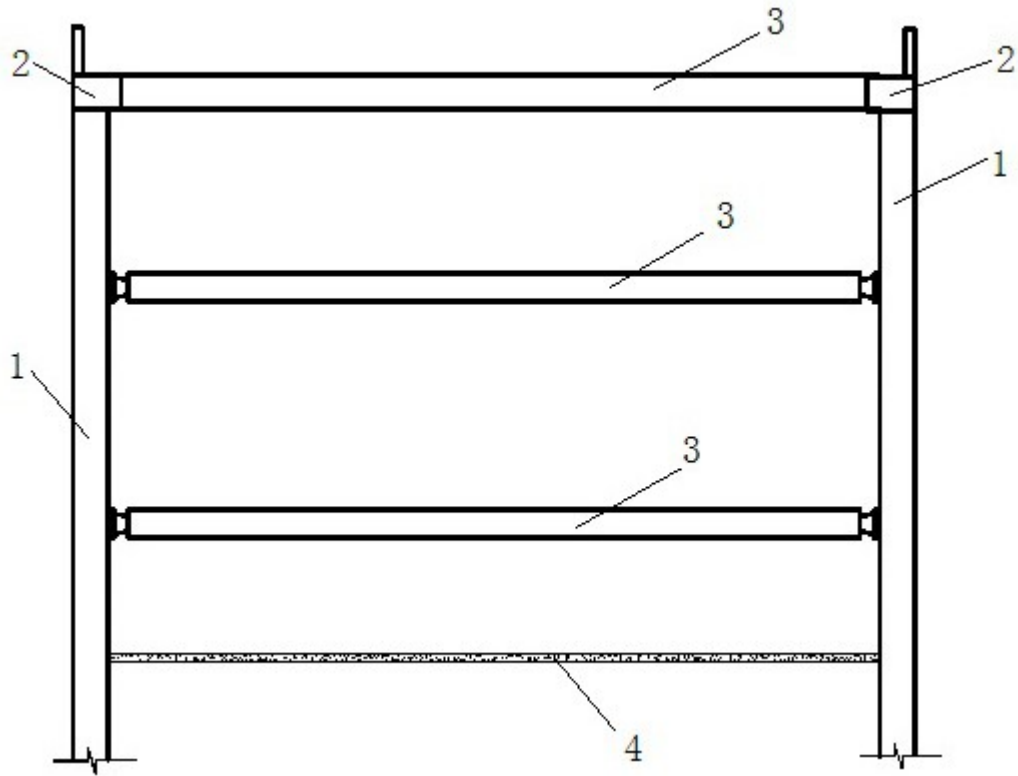


图1

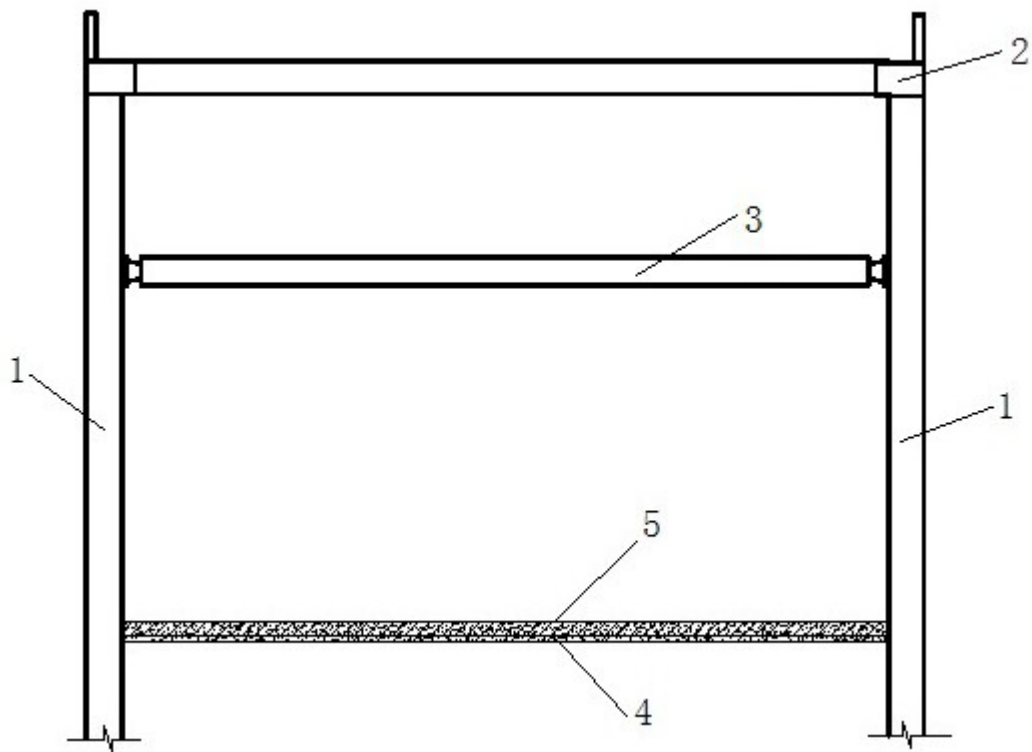


图2

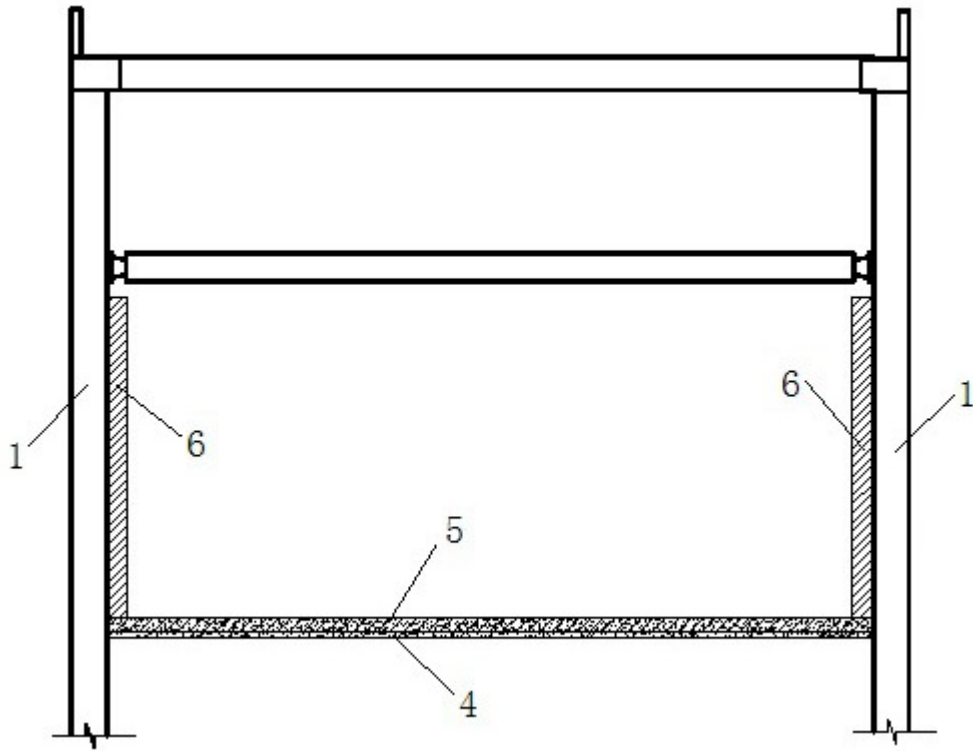


图3

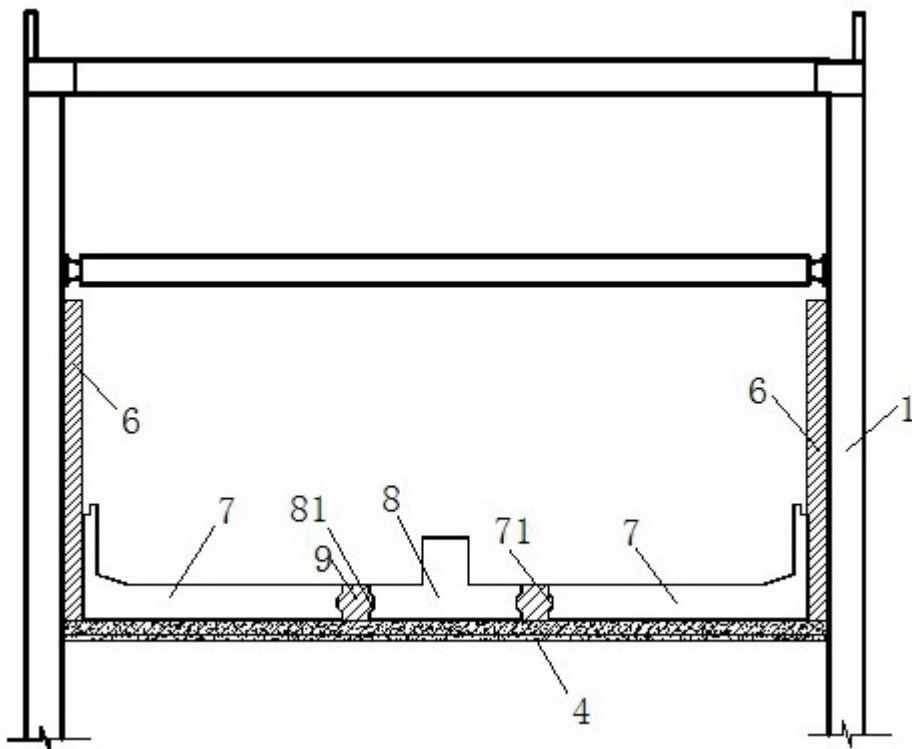


图4

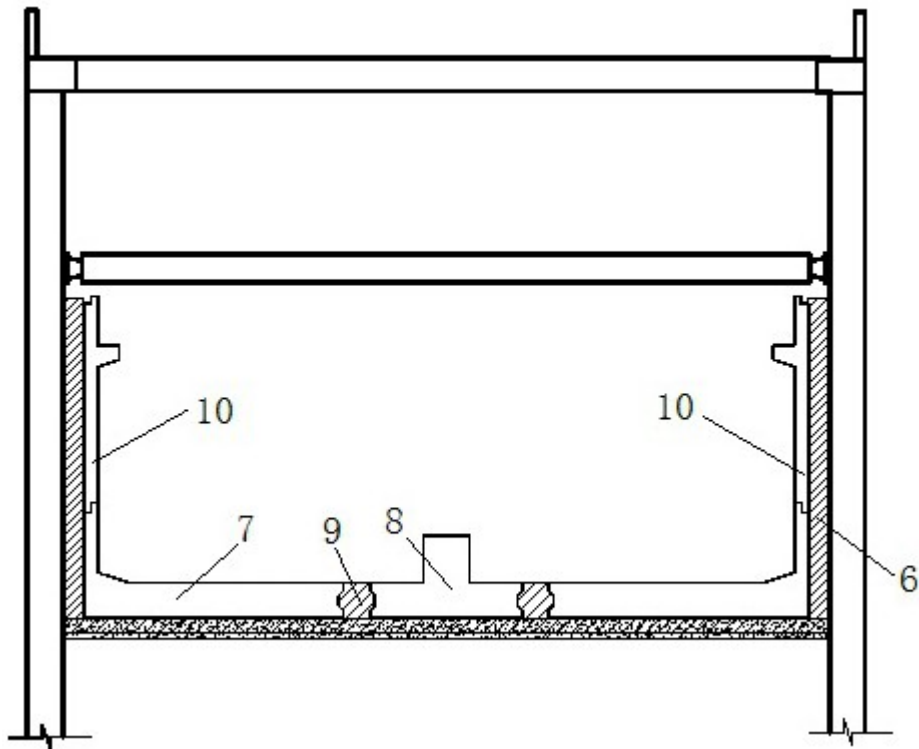


图5

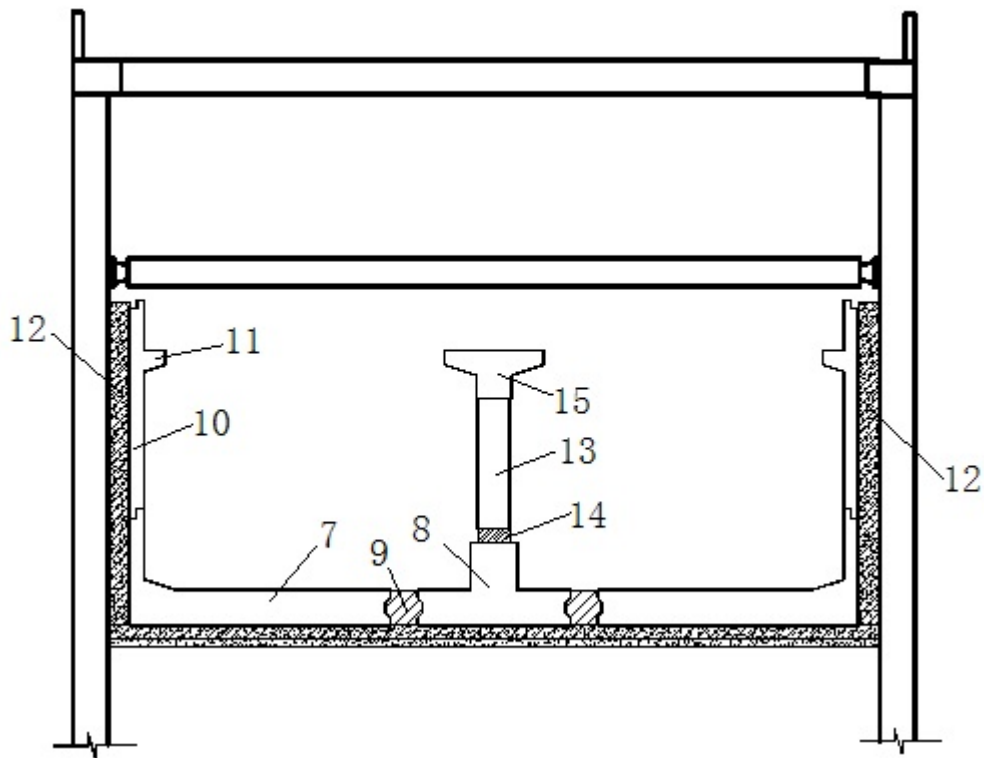


图6

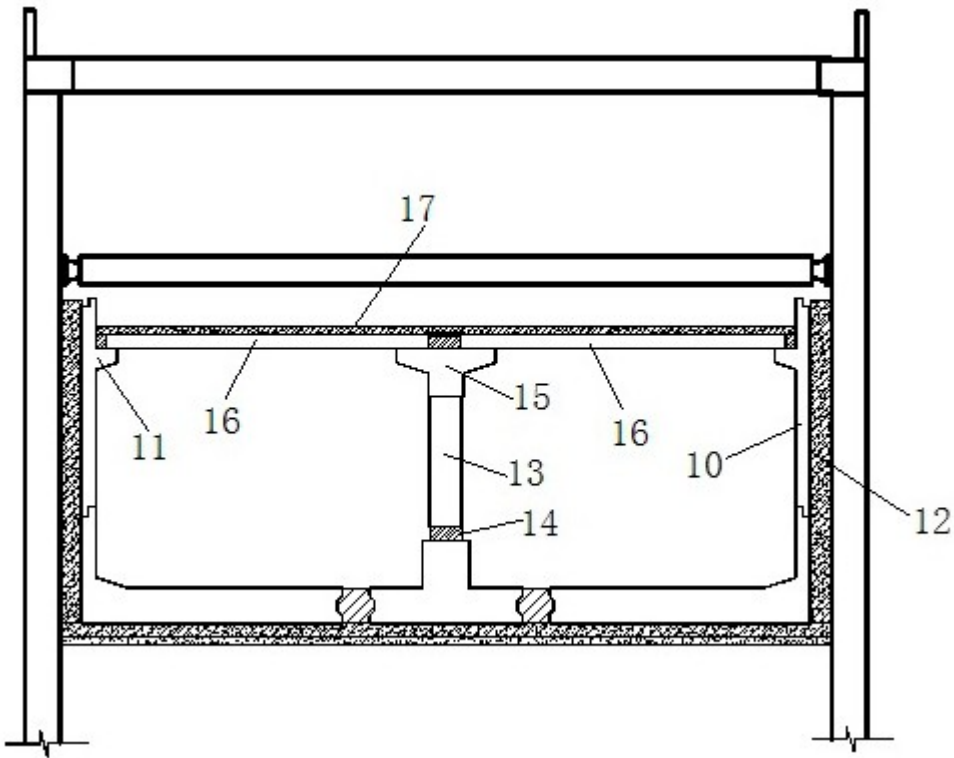


图7

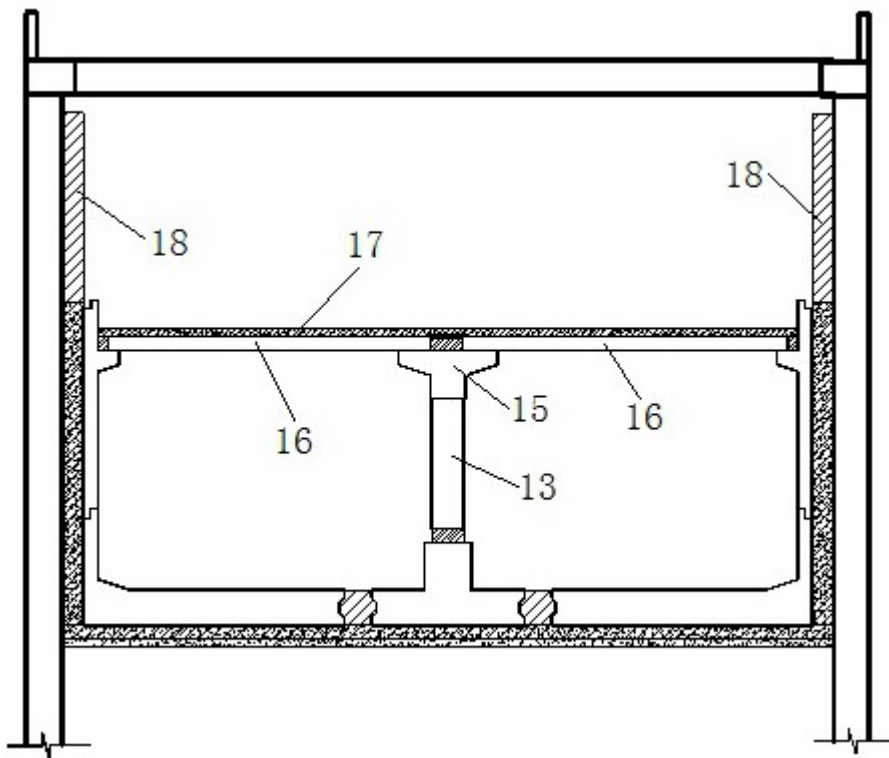


图8

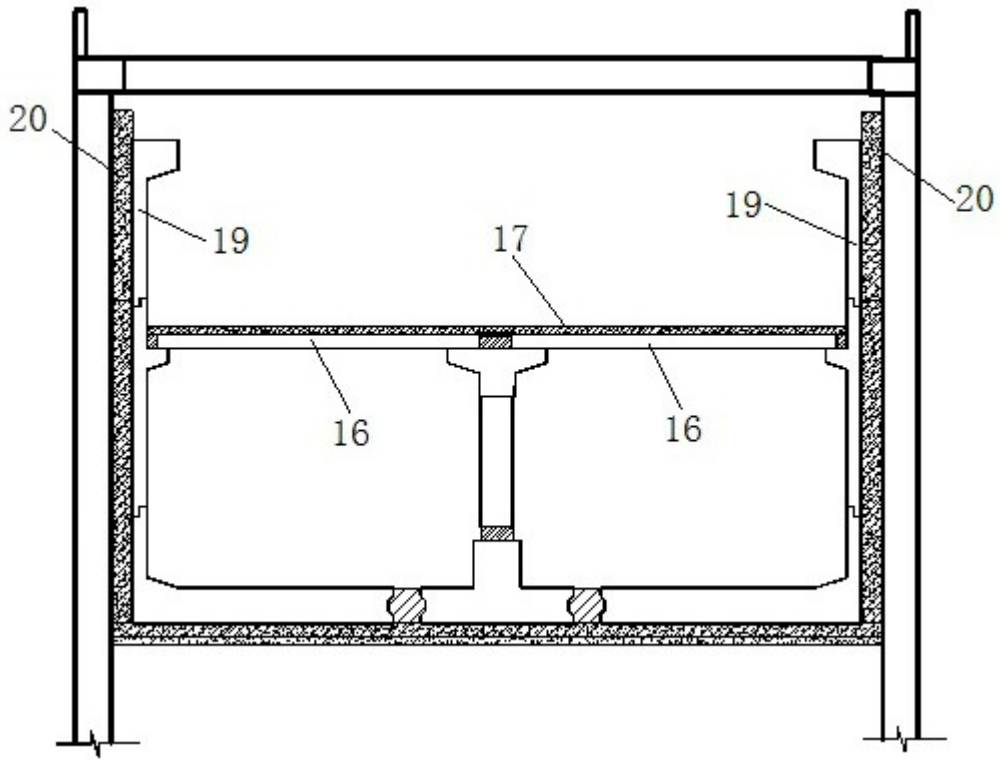


图9

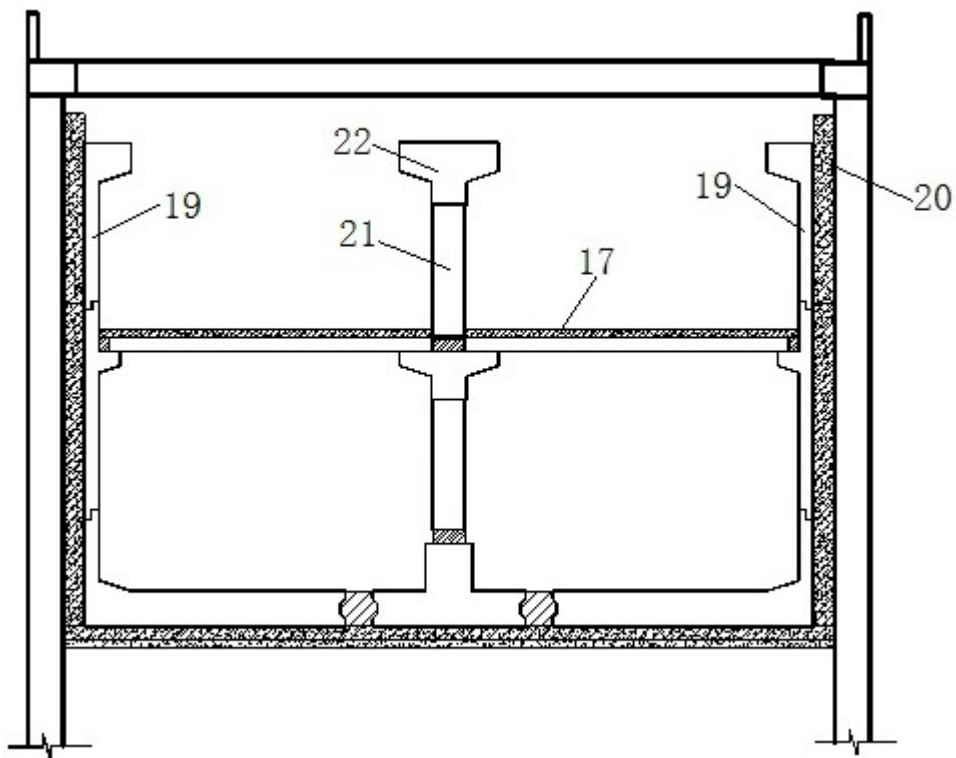


图10

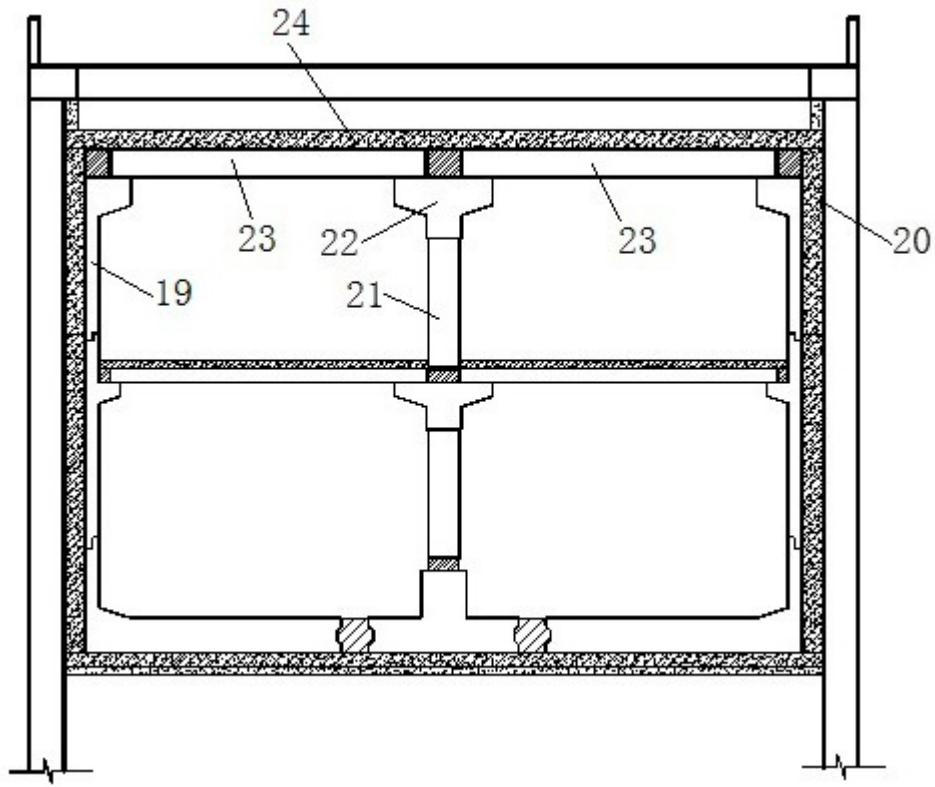


图11

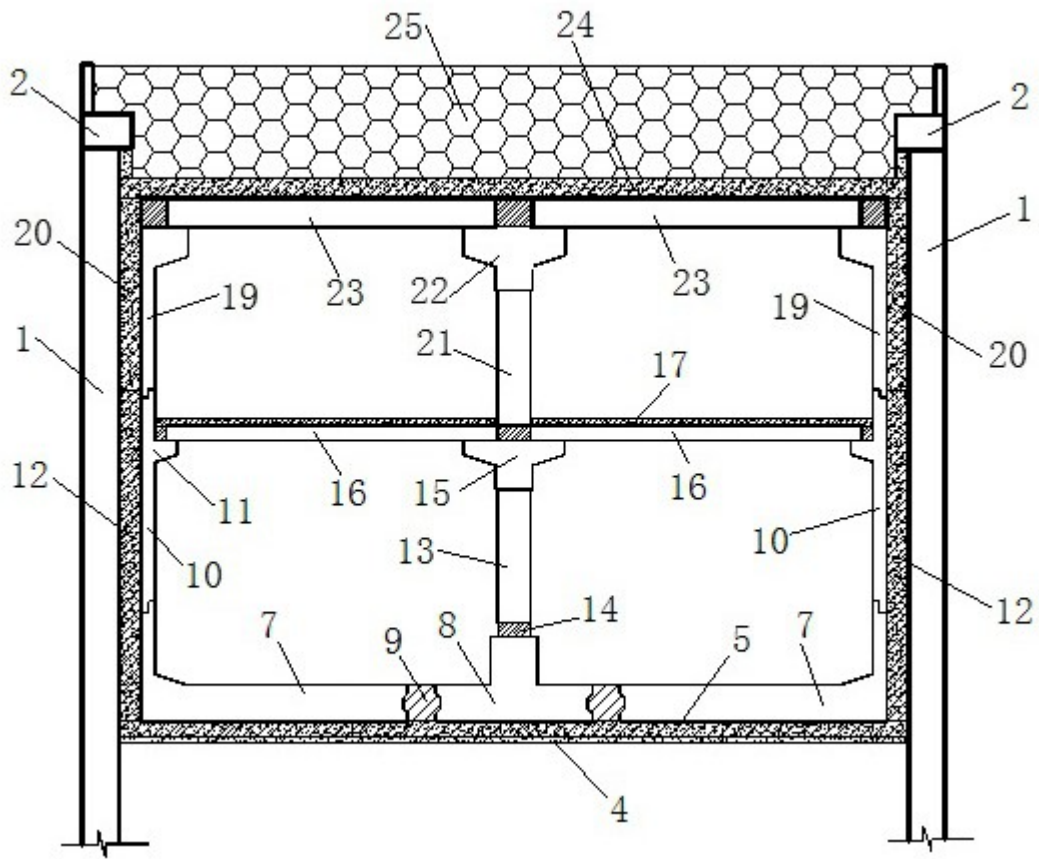


图12