



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118958748 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 15

(21) 申请号 202411294348.6

E04B 1/41 (2006.01)

(22) 申请日 2024.09.14

E04B 1/58 (2006.01)

(71) 申请人 天津大学

E04B 1/78 (2006.01)

地址 300000 天津市南开区学府街道卫津路92号

E04B 1/68 (2006.01)

E04B 2/56 (2006.01)

E04B 2/64 (2006.01)

(72) 发明人 周婷 陈海龙 王军 郭娟利  
王子轩 康建斌

(74) 专利代理机构 北京领果世纪知识产权代理有限公司 16221

专利代理师 刘元仁

(51) Int. Cl.

E04H 1/02 (2006.01)

E04H 1/04 (2006.01)

E04B 1/18 (2006.01)

E04B 1/38 (2006.01)

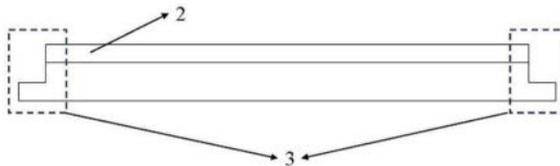
权利要求书2页 说明书6页 附图14页

(54) 发明名称

一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系

(57) 摘要

本发明公开了一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,包括钢筋混凝土、钢结构;所述钢筋混凝土包括杯口基础及独立基础、异形柱式墙体连接件、装配式混凝土格栅复合外墙、全装配式楼板;所述钢结构为H型钢梁、楼板连接角钢、预埋钢板、高强螺栓连接件、栓钉、预埋钢丝绳套。本发明采用上述一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,该体系的连接方式受力合理且施工简便,既考虑了竖向构件受力的连续性,又立足于低层住宅结构,提出了便于快速施工的节点连接方式,施工过程基本实现全干法连接,大大提高了施工效率,节约施工成本。



1. 一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:包括钢筋混凝土、钢结构;所述钢筋混凝土包括杯口基础及独立基础、异形柱式墙体连接件、装配式混凝土格栅复合外墙、全装配式楼板;所述钢结构为H型钢梁、楼板连接角钢、预埋钢板、高强螺栓连接件、栓钉、预埋钢丝绳套。

2. 根据权利要求1所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:异形柱式墙体连接件包括L型连接件、T型连接件;异形柱式墙体连接件由异形柱主体及企口螺栓连接区整体预制而成,异形柱主体部分尺寸根据配套的装配式混凝土格栅复合外墙的尺寸变化,在同一结构中保持一致。

3. 根据权利要求2所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:装配式混凝土格栅复合外墙和异形柱式墙体连接件的企口螺栓连接区上均预制螺栓孔洞及螺母垫片下沉槽,错缝搭接后由高强螺栓连接形成结构整体;异形柱式墙体连接件的企口偏结构内侧设置,装配式混凝土格栅复合外墙的企口偏结构外侧设置。

4. 根据权利要求3所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:企口螺栓连接区中位于结构层高墙体内含大尺寸结构暗梁时,设置螺栓加密区,加密区螺栓间距取非加密区的一半;框架结构内部采用普通矩形钢筋混凝土柱,搭配H型钢梁与外圈结构形成整体框架。

5. 根据权利要求3所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:异形柱式墙体连接件的预埋钢板与H型钢梁通过高强螺栓连接;根据跨度及受力特性的不同,分为刚接节点、铰接节点;异形柱式墙体连接件内部预置锚筋,锚筋与预埋钢板之间穿孔塞焊;两块相互垂直的预埋钢板之间通过焊接连接。

6. 根据权利要求1所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:所述装配式混凝土格栅复合外墙根据墙体的位置不同,分为仅含窗、仅含门及不含门窗的基本形式。

7. 根据权利要求6所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:所述装配式混凝土格栅复合外墙内含由暗梁、暗柱构成的钢筋混凝土网架;所述钢筋混凝土网架的网格中内嵌轻质保温材料。

8. 根据权利要求7所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:全装配式楼板与装配式混凝土格栅复合外墙之间采用钢丝绳套连接;全装配式楼板的标高处设有锚筋预置的楼板连接角钢,装配式混凝土格栅复合外墙的墙体内部预置锚筋及楼板连接角钢;

锚筋与楼板连接角钢之间穿孔塞焊,全装配式楼板及装配式混凝土格栅复合外墙对应位置内部预埋钢丝绳套,通过焊接栓钉或通长连接筋连接,全装配式楼板与楼板连接角钢之间通过垫片找平,墙板交接位置做粗糙面,安装完成后浇筑C35无收缩细石混凝土或高强灌浆料。

9. 根据权利要求8所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:全装配式楼板的楼板之间采用预埋钢丝绳套位置,根据应用位置的不同分为纯楼板连接、H型钢梁处楼板连接、钢梁左右错层时楼板连接三种情况。

10. 根据权利要求1所述的一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,其特征在于:结构体系采用的基础形式为,结构外框整体杯口基础搭配结构内部矩形独立基础,异

形柱式墙体连接件与装配式混凝土格栅复合外墙均插入杯口中；

杯口部分截面宜设置为下面窄上面宽的倒梯形，杯口底部与上部构件之间预留50公分找平层，上部构件插入杯口基础范围内制作粗糙面，杯口与构件之间的空隙等待墙体安装定位完成后用C35细石混凝土灌实。

## 一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构技术领域,具体涉及一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系。

### 背景技术

[0002] 近年来改善农民生产生活条件,建设美丽宜居乡村日益成为社会关注的焦点,亟需建设更加舒适安全的住宅来构建美丽乡村。装配式建筑具有绿色经济、施工简易的特点,适合在村镇住宅领域中大规模推广应用。

[0003] 目前村镇住宅中大多为低层的砌体结构,且多数未考虑墙体的保温性能,存在设计水平不足、资源浪费严重、抗灾能力弱等缺点。而钢筋混凝土结构较钢结构、木结构等结构形式更容易被农村家庭接受,同时相较于砌体结构等形式更加环保经济。但现有的装配式混凝土结构中梁柱节点多采用后浇的方式来保证节点处复杂受力的安全性,这大大提高了施工难度,不易于快速施工。同时,目前较为常见的装配式混凝土框架结构多采用框架主体结构施工完成后砌筑外部填充墙,导致施工和使用期间的维护成本增加,且难以保证外墙的保温性能。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,该体系的连接方式受力合理且施工简便,既考虑了竖向构件受力的连续性,又立足于低层住宅结构,提出了便于快速施工的节点连接方式,施工过程基本实现全干法连接,大大提高了施工效率,节约施工成本。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,包括钢筋混凝土、钢结构;所述钢筋混凝土包括杯口基础及独立基础、异形柱式墙体连接件、装配式混凝土格栅复合外墙、全装配式楼板;所述钢结构为H型钢梁、楼板连接角钢、预埋钢板、高强螺栓连接件、栓钉、预埋钢丝绳套。

[0006] 优选的,异形柱式墙体连接件包括L型连接件、T型连接件;异形柱式墙体连接件由异形柱主体及企口螺栓连接区整体预制而成,异形柱主体部分尺寸根据配套的装配式混凝土格栅复合外墙的尺寸变化,在同一结构中保持一致。

[0007] 优选的,装配式混凝土格栅复合外墙和异形柱式墙体连接件的企口螺栓连接区上均预制螺栓孔洞及螺母垫片下沉槽,错缝搭接后由高强螺栓连接形成结构整体;异形柱式墙体连接件的企口偏结构内侧设置,装配式混凝土格栅复合外墙的企口偏结构外侧设置。

[0008] 优选的,企口螺栓连接区中位于结构层高墙体内含大尺寸结构暗梁时,设置螺栓加密区,加密区螺栓间距取非加密区的一半;框架结构内部采用普通矩形钢筋混凝土柱,搭配H型钢梁与外圈结构形成整体框架。

[0009] 优选的,异形柱式墙体连接件的预埋钢板与H型钢梁通过高强螺栓连接;根据跨度及受力特性的不同,分为刚接节点、铰接节点;异形柱式墙体连接件内部预置锚筋,锚筋与

预埋钢板之间穿孔塞焊；两块相互垂直的预埋钢板之间通过焊接连接。

[0010] 优选的,所述装配式混凝土格栅复合外墙根据墙体的位置不同,分为仅含窗、仅含门及不含门窗的基本形式。

[0011] 优选的,所述装配式混凝土格栅复合外墙内含由暗梁、暗柱构成的钢筋混凝土网架;所述钢筋混凝土网架的网格中内嵌轻质保温材料。

[0012] 优选的,全装配式楼板与装配式混凝土格栅复合外墙之间采用钢丝绳套连接;全装配式楼板的标高处设有锚筋预置的楼板连接角钢,装配式混凝土格栅复合外墙的墙体内部预置锚筋及楼板连接角钢;

[0013] 锚筋与楼板连接角钢之间穿孔塞焊,全装配式楼板及装配式混凝土格栅复合外墙对应位置内部预埋钢丝绳套,通过焊接栓钉或通长连接筋连接,全装配式楼板与楼板连接角钢之间通过垫片找平,墙板交接位置做粗糙面,安装完成后浇筑C35无收缩细石混凝土或高强灌浆料。

[0014] 优选的,全装配式楼板的楼板之间采用预埋钢丝绳套位置,根据应用位置的不同分为纯楼板连接、H型钢梁处楼板连接、钢梁左右错层时楼板连接三种情况。

[0015] 优选的,结构体系采用的基础形式为,结构外框整体杯口基础搭配结构内部矩形独立基础,异形柱式墙体连接件与装配式混凝土格栅复合外墙均插入杯口中;

[0016] 杯口部分截面宜设置为下面窄上面宽的倒梯形,杯口底部与上部构件之间预留50公分找平层,上部构件插入杯口基础范围内制作粗糙面,杯口与构件之间的空隙等待墙体安装定位完成后用C35细石混凝土灌实。

[0017] 本发明采用上述一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,有益效果如下:

[0018] (1) 本发明中的钢筋混凝土格栅复合外墙通过墙体内部包含钢筋混凝土网格结构、钢筋混凝土暗梁以及保温填充材料,实现了墙体的结构保温一体化,在保证结构安全的同时,增强了结构保温等物理性能;

[0019] (2) 本发明中墙体之间预留企口,通过钢筋混凝土墙体连接构件以高强螺栓连接,结构内部H型钢梁与矩形钢筋混凝土柱,墙体连接构件等之间通过预埋钢板进行螺栓连接,预制楼板之间,楼板与H型钢梁和钢筋混凝土格栅复合外墙之间通过预埋钢丝绳套连接,以上连接方式均实现了节点的干式连接,适用于低层住宅结构,减少了现场湿作业,提高了施工效率;

[0020] (3) 本发明中的企口采用错缝的形式,可以避免装配式构件之间存在通长缝隙,提高了结构的保温防水效果。而且,钢筋混凝土格栅复合外墙通过内置轻质保温材料,既保证了结构的保温防火性能,也减轻了结构自重,同时可以通过两层墙体整体预制,大大减少构件数量,提高墙体构件的标准化程度,便于结构的推广和应用;

[0021] (4) 本发明结构体系中的构件均可在工厂预制,施工时运至施工现场快速安装,有效缩短施工周期;

[0022] (5) 本发明中钢筋混凝土格栅复合外墙既能作为结构承重构件满足结构安全,又通过内置保温材料在降低自重的同时提升了墙体的保温性能,实现了结构保温一体化,进而提供了一种适用于低层村镇住宅的新型装配式结构体系。

[0023] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

**附图说明**

[0024] 图1为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(仅含窗)的示意图;其中,(a)为正视图,(b)为后视图;

[0025] 图2为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(仅含窗)的示意图;其中,(a)为正面三维结构图,(b)为背面三维结构图;

[0026] 图3为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(仅含窗)的俯视图;

[0027] 图4为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(仅含门)的示意图;其中,(a)为正视图,(b)为后视图;

[0028] 图5为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(仅含门)的示意图;其中,(a)为正面三维结构图,(b)为背面三维结构图;

[0029] 图6为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(仅含门)的俯视图;

[0030] 图7为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(不含门窗)的示意图;其中,(a)为正视图,(b)为后视图;

[0031] 图8为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(不含门窗)的示意图;其中,(a)为正面三维结构图,(b)为背面三维结构图;

[0032] 图9为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例钢筋混凝土格栅复合外墙(不含门窗)的俯视图;

[0033] 图10为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例L形异形柱式墙体连接件的示意图;其中,(a)为正视图,(b)为正面三维结构图,(c)为背面三维结构图;

[0034] 图11为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例L形异形柱式墙体连接件的俯视图;

[0035] 图12为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例T形异形柱式墙体连接件的示意图;其中,(a)为正视图,(b)为正面三维结构图,(c)为背面三维结构图;

[0036] 图13为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例T形异形柱式墙体连接件的俯视图;

[0037] 图14为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例全装配式钢筋混凝土楼板的结构示意图;其中,(a)为无避让式楼板,(b)为避让异形柱式楼板;

[0038] 图15为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例杯口基础结构示意图;

[0039] 图16为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例杯口基础俯视图;

[0040] 图17为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例独立基础结构示意图;

[0041] 图18为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例独立基

础俯视图；

[0042] 图19为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例外墙之间、外墙与墙体连接构件之间的企口螺栓连接示意图；

[0043] 图20为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例H型钢梁与墙体连接构件刚接节点构造示意图；其中，(a)为刚接节点正视图，(b)为刚接节点侧视图；

[0044] 图21为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例H型钢梁与墙体连接构件铰接节点构造示意图；其中，(a)为铰接节点正视图，(b)为铰接节点侧视图；

[0045] 图22为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例全装配式楼板与格栅墙之间连接节点构造示意图；

[0046] 图23为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例全装配式楼板之间连接节点构造示意图；

[0047] 图24为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例全装配式楼板与H型钢梁连接节点构造示意图；

[0048] 图25为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例全装配式楼板两侧有高差时与H型钢梁连接节点构造示意图；

[0049] 图26为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系一层分解示意图；

[0050] 图27为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系一层装配示意图；

[0051] 图28为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系两层分解示意图；

[0052] 图29为本发明一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系实施例装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系两层装配示意图。

[0053] 附图标记

[0054] 1、保温材料；2、楼板连接角钢；3、企口螺栓连接区；4、高强螺栓连接件；5、螺栓加密区；6、预埋钢板；7、锚筋；8、栓钉；9、高强螺栓；10、H型钢梁；11、异形柱式墙体连接件；12、装配式混凝土格栅复合外墙；13、全装配式楼板；14、预埋钢丝绳套；15、通长连接筋。

## 具体实施方式

[0055] 以下通过附图和实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0056] 除非另外定义，本发明使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。

[0057] 如图26-图29所示，一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系，包括钢筋混凝土、钢结构。钢筋混凝土包括杯口基础及独立基础、异形柱式墙体连接件11、装配式混凝土格栅复合外墙12、全装配式楼板13。钢结构为H型钢梁10、楼板连接角钢2、预埋钢板6、高强螺栓连接件4、栓钉8、预埋钢丝绳套14。

[0058] 异形柱式墙体连接件11包括L型连接件、T型连接件。如图10、图12所示，异形柱式

墙体连接件11由异形柱主体部分及企口螺栓连接区3整体预制而成,异形柱主体部分尺寸根据配套的装配式混凝土格栅复合外墙12的尺寸变化,在同一结构中保持一致,以便于标准化工厂预制,同时为了增加施工的简便性,当结构应用于二层结构时,异形柱式墙体连接件11与装配式混凝土格栅复合外墙12均可采用二层整体预制。

[0059] 装配式混凝土格栅复合外墙12和异形柱式墙体连接件11的企口螺栓连接区3上均预制螺栓孔洞及螺母垫片下沉槽,错缝搭接后由高强螺栓9连接形成结构整体。异形柱式墙体连接件11的企口偏结构内侧设置,装配式混凝土格栅复合外墙12的企口偏结构外侧设置,从而保证装配式墙体由外侧向内扣向连接件,方便施工连接。

[0060] 企口螺栓连接区3中位于结构层高墙体内含大尺寸结构暗梁时,设置螺栓加密区5,如图19所示,加密区螺栓间距取非加密区的一半。框架结构内部采用普通矩形钢筋混凝土柱,搭配H型钢梁10与外圈结构形成整体框架。

[0061] 结构体系采用的基础形式为:结构外框整体杯口基础搭配结构内部矩形独立基础,如图15-图18所示,异形柱式墙体连接件11与装配式混凝土格栅复合外墙12均插入杯口中,保证结构的竖向传力的连续性,防止结构的不均匀沉降,增强结构的整体性。杯口部分截面宜设置为下面窄上面宽的倒梯形,杯口底部与上部构件之间预留50公分找平层,便于处理预制构件的施工误差,上不构件插入杯口基础范围内制作粗糙面,杯口与构件之间的空隙可以等待墙体安装定位完成后用C35细石混凝土灌实,从而保证结构的整体性和耐久性。

[0062] 异形柱式墙体连接件11的预埋钢板6与H型钢梁10通过高强螺栓9连接。根据跨度及受力特性的不同,分为刚接节点、铰接节点。如图20,图21所示,异形柱式墙体连接件11内部预置锚筋7,锚筋7与预埋钢板6之间穿孔塞焊。两块相互垂直的预埋钢板6之间通过焊接连接。

[0063] 如图1、图4、图7所示,装配式混凝土格栅复合外墙12根据墙体的位置不同,分为仅含窗、仅含门及不含门窗的基本形式,可以根据建筑的需要增加其他类似的标准构件,结构整体有不同的标准化构件拼合而成。

[0064] 装配式混凝土格栅复合外墙12内含由暗梁、暗柱构成的钢筋混凝土网架。钢筋混凝土网架的网格中内嵌轻质保温材料1。

[0065] 如图22所示,全装配式楼板13与装配式混凝土格栅复合外墙12之间采用钢丝绳套连接。全装配式楼板13的标高处设有锚筋7预置的楼板连接角钢2,装配式混凝土格栅复合外墙12的墙体内部预置锚筋7及楼板连接角钢2,在工厂整体预制而成。

[0066] 锚筋7与楼板连接角钢2之间穿孔塞焊,全装配式楼板13及装配式混凝土格栅复合外墙12对应位置内部预埋钢丝绳套14,通过焊接栓钉8或通长连接筋15连接,全装配式楼板13与楼板连接角钢2之间通过垫片找平,墙板交接位置做粗糙面,安装完成后浇筑C35无收缩细石混凝土或高强灌浆料,填补空隙的同时增强结构的整体性。

[0067] 全装配式楼板13的楼板之间采用预埋钢丝绳套14位置,根据应用位置的不同分为纯楼板连接、H型钢梁10处楼板连接、钢梁左右错层时楼板连接三种情况,如图23-图25所示,主要不同之处在于增加了栓钉8或角钢焊接于钢梁的上翼缘或腹板处作为钢丝绳套受力点。

[0068] 所有构件均在工厂预制,运送至施工现场后通过上述方式实现全干法连接,在保

证结构安全的同时,大大提高了施工效率,是一种适用于低层村镇住宅的新型装配式结构体系。

[0069] 实施例

[0070] 如图27-图29所示,分别展示了本发明装配式混凝土格栅复合外墙12钢混组合结构体系在一、二层村镇住宅的应用示意。

[0071] 本实施例中采用的房屋户型为四跨,如需其他跨数仅需要相应的增加或减少标准化构件即可。结构体系采用的基础形式为结构外框整体杯口基础搭配结构内部矩形独立基础,异形柱式墙体连接件11与装配式混凝土格栅复合外墙12先后插入杯口中,通过企口高强螺栓9连接,待墙体安装定位完成后用C35细石混凝土灌实空隙。异形柱式墙体连接件11与H型钢梁10之间,通过墙体连接件预埋钢板6与H型钢梁10通过高强螺栓9连接,连接前对H型钢梁10进行垫片找平。

[0072] H型钢梁10安装完成后,进行全装配式楼板13的安装,全装配式楼板13与装配式混凝土格栅复合外墙12之间,全装配式楼板13自身之间均采用钢丝绳套连接,安装完成后浇筑C35无收缩细石混凝土或高强灌浆料,填补空隙的同时增强结构的整体性。

[0073] 若遇H型钢梁10,将楼板通过钢丝绳套连接至焊接栓钉8上。基础、异形柱式墙体连接件11、装配式混凝土格栅复合外墙12及全装配式楼板13依次安装形成结构整体,二层的装配过程与一层类似。

[0074] 因此,本发明采用上述一种装配式混凝土格栅复合外墙钢混组合结构体系,该体系的连接方式受力合理且施工简便,既考虑了竖向构件受力的连续性,又立足于低层住宅结构,提出了便于快速施工的节点连接方式,施工过程基本实现全干法连接,大大提高了施工效率,节约施工成本。

[0075] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

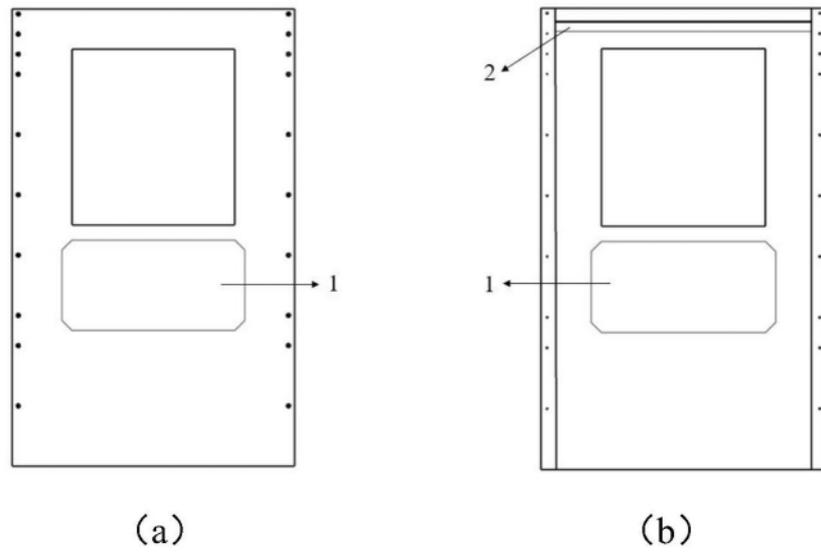


图1

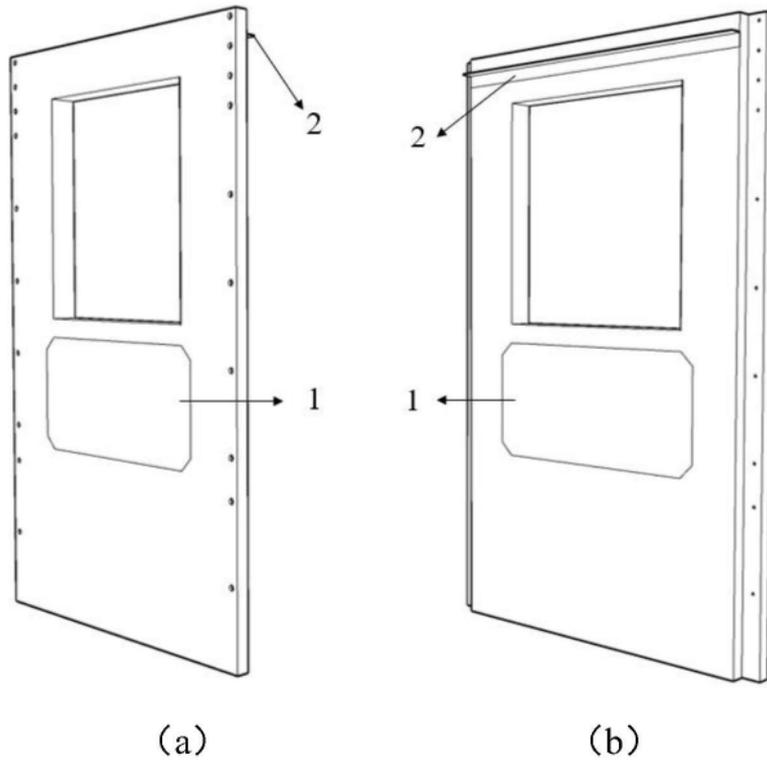


图2

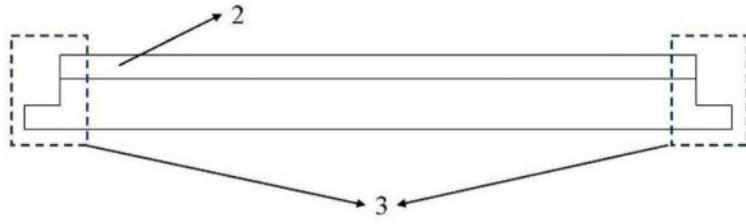


图3

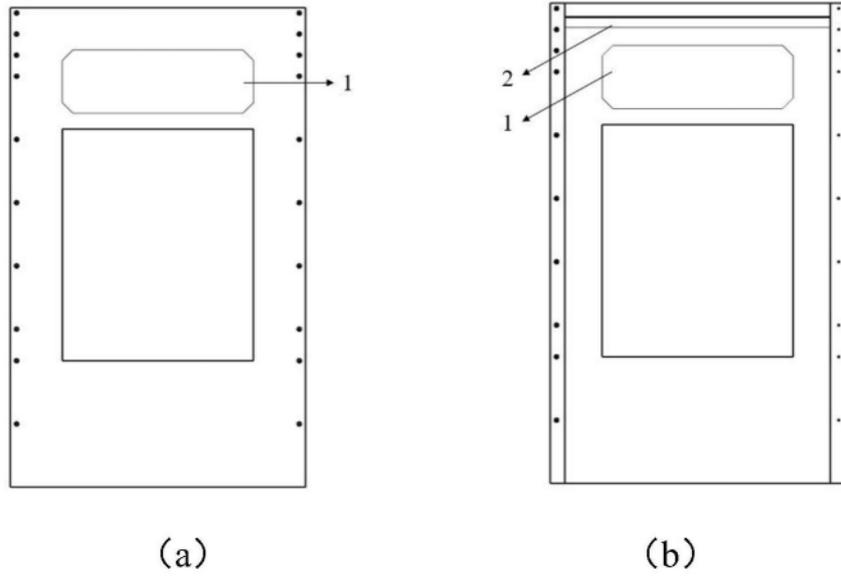


图4

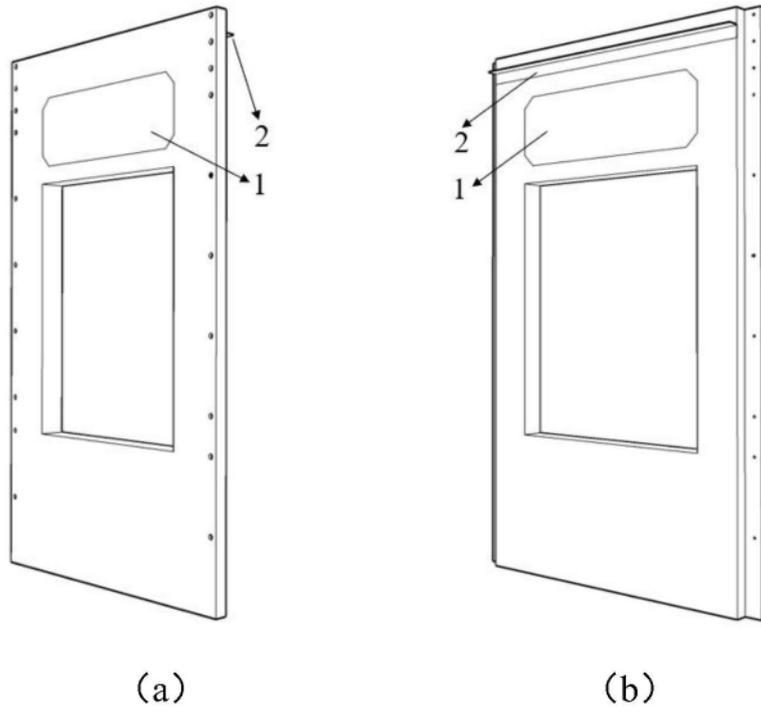


图5

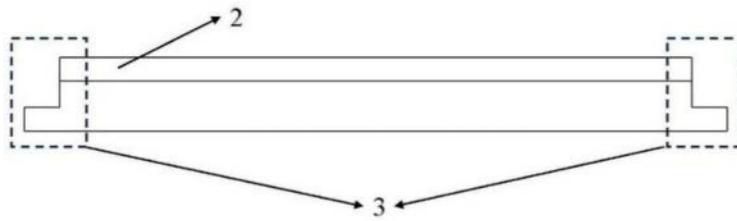


图6

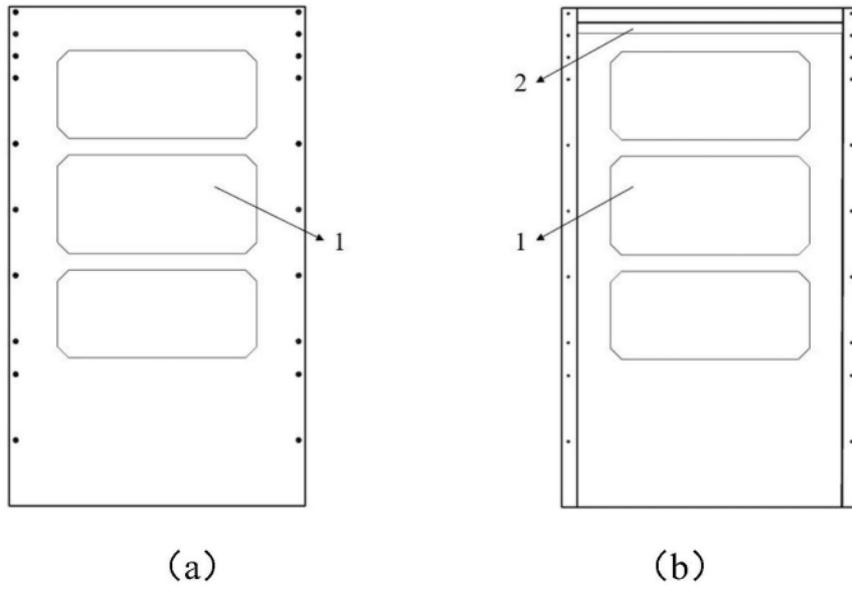


图7

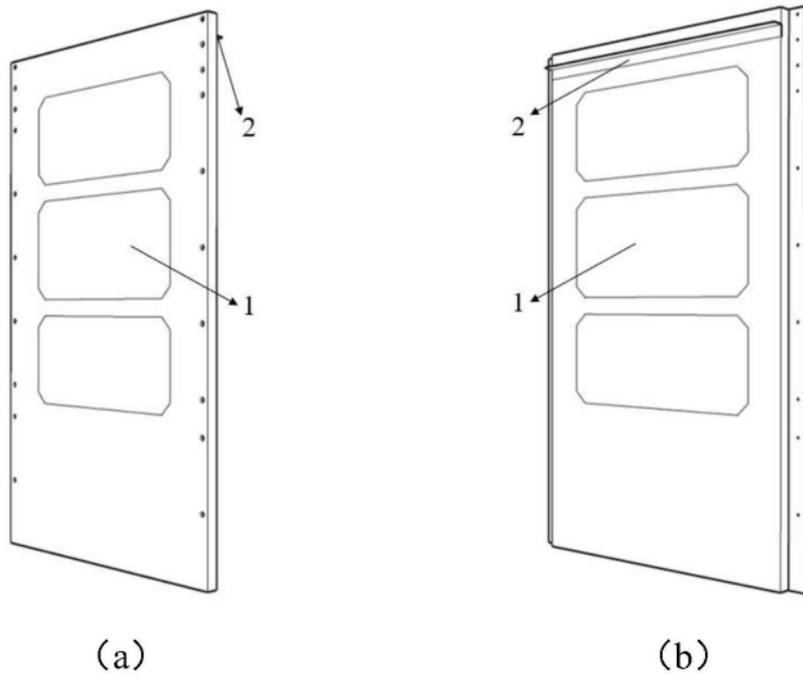


图8

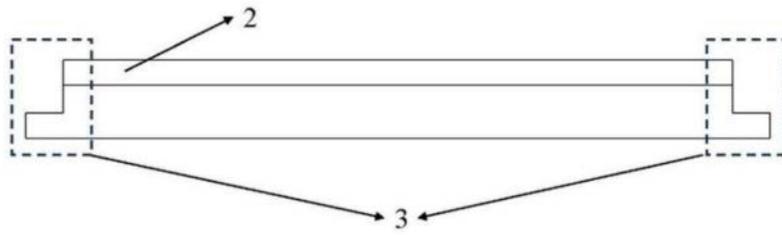


图9

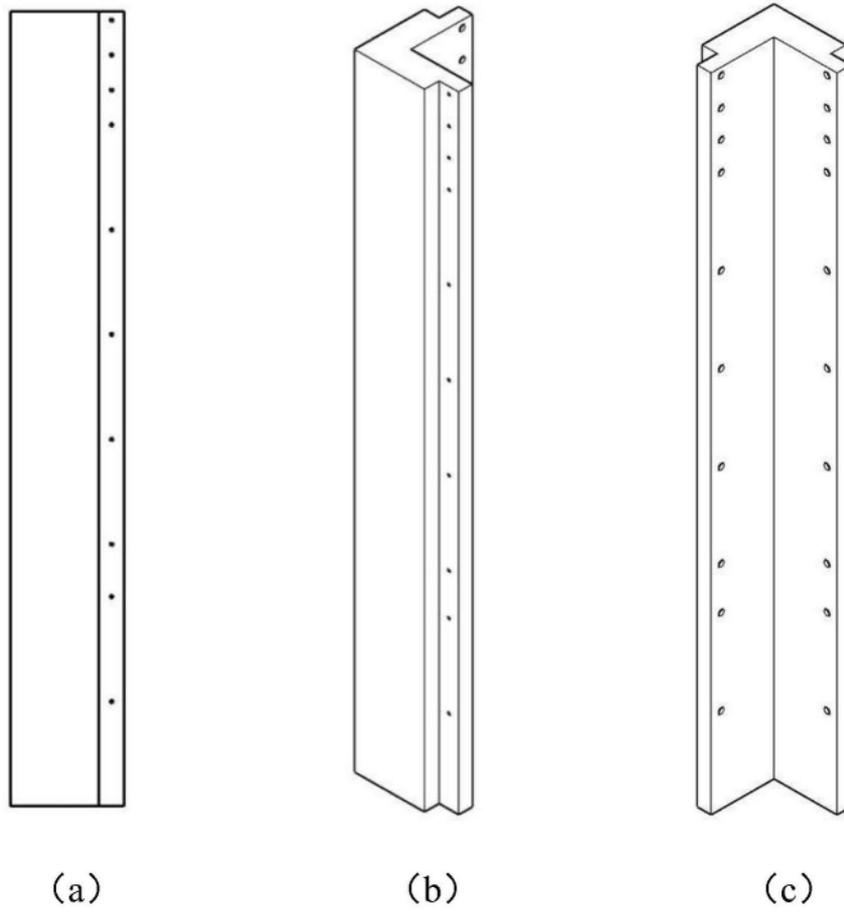


图10

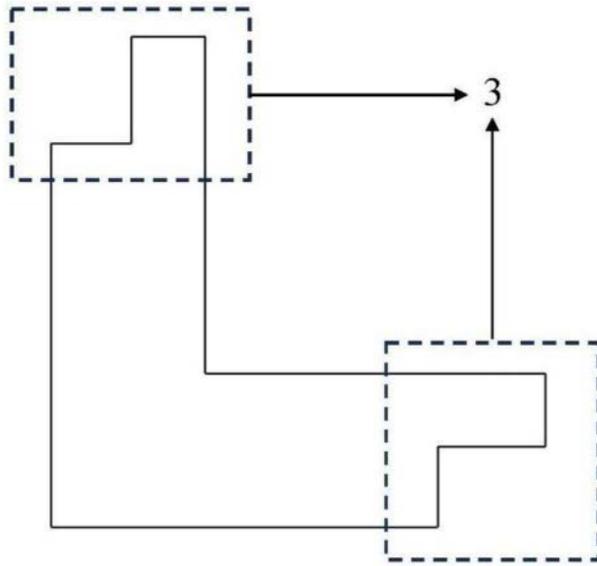
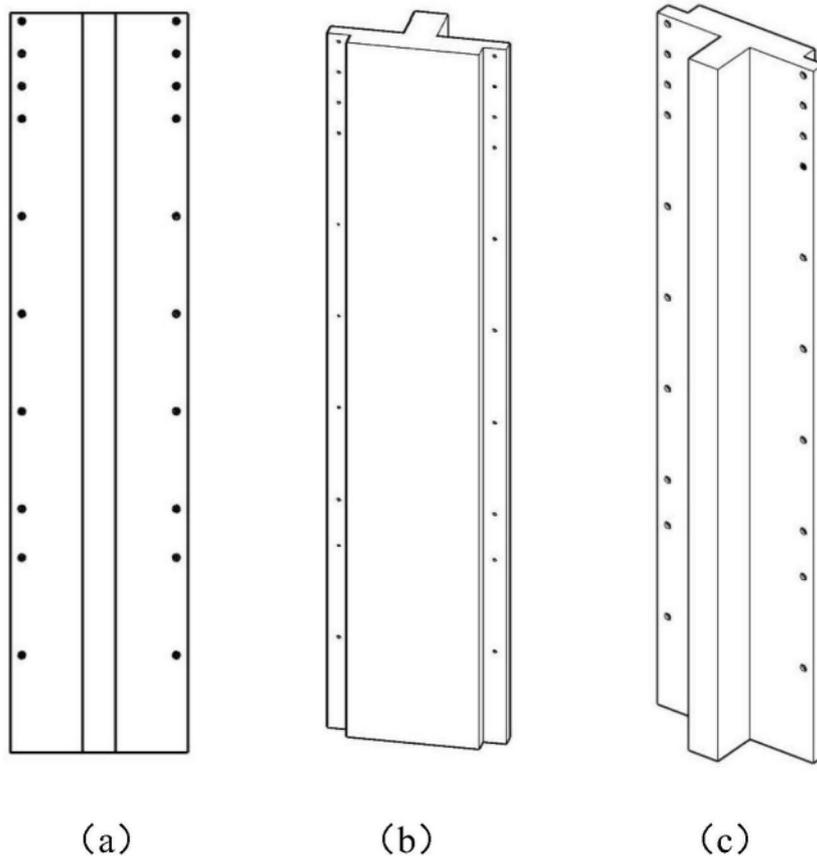


图11



(a)

(b)

(c)

图12

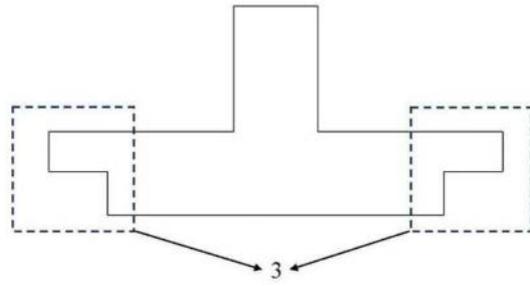


图13

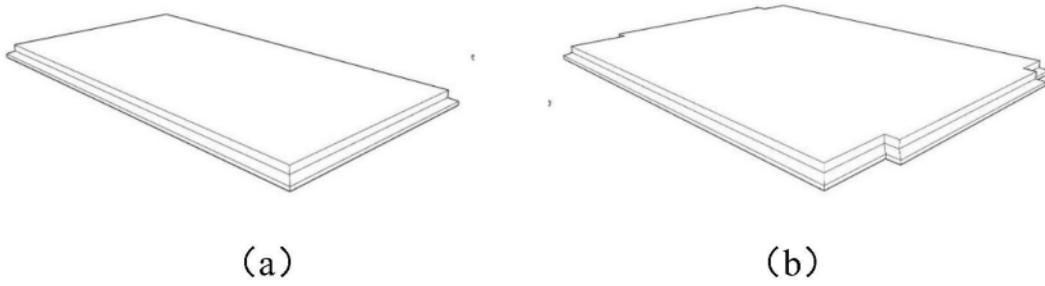


图14

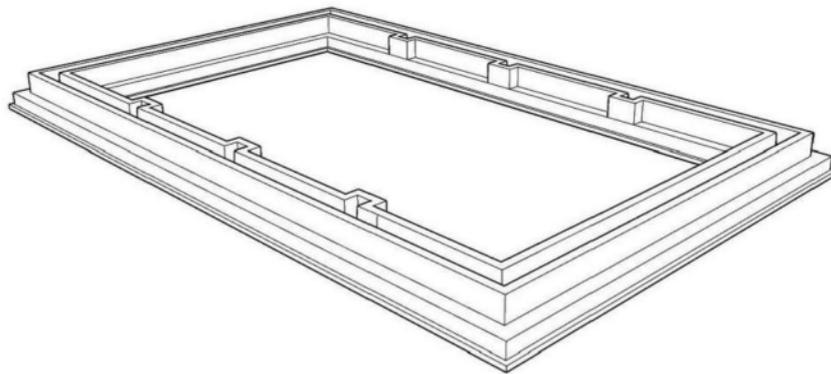


图15

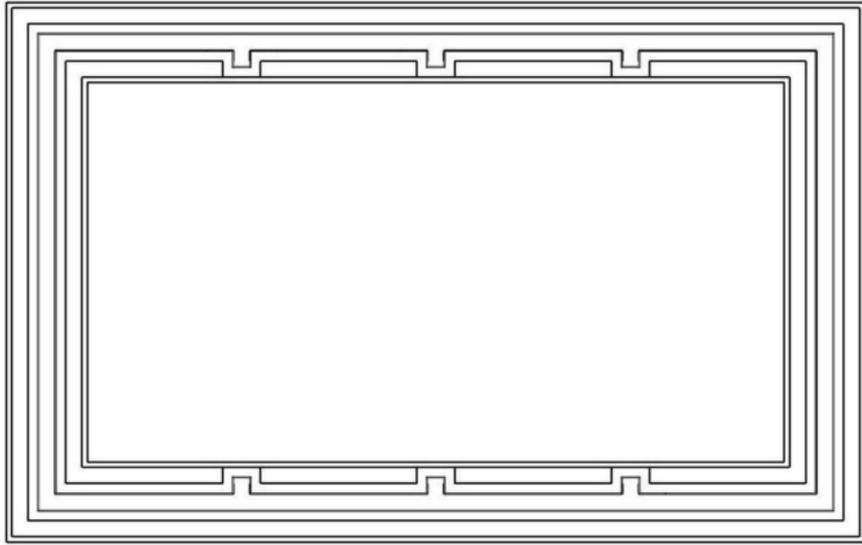


图16

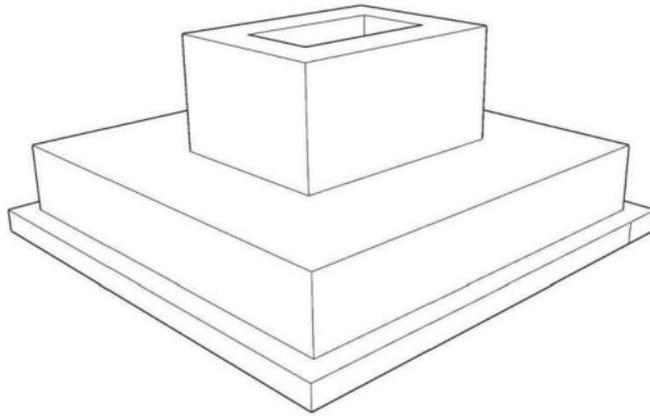


图17

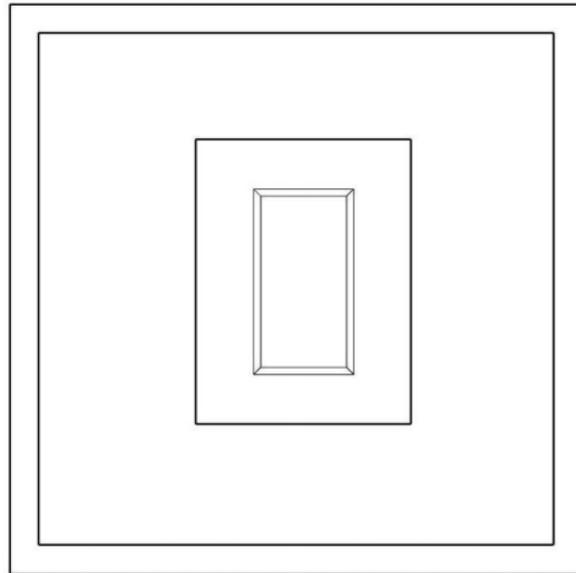


图18

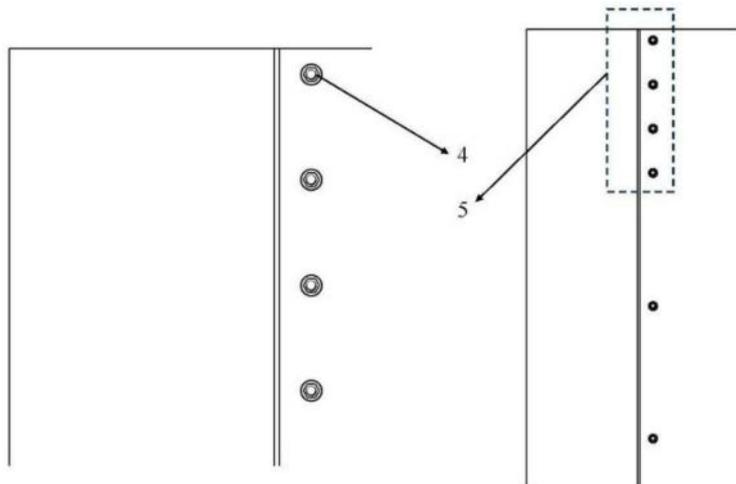


图19

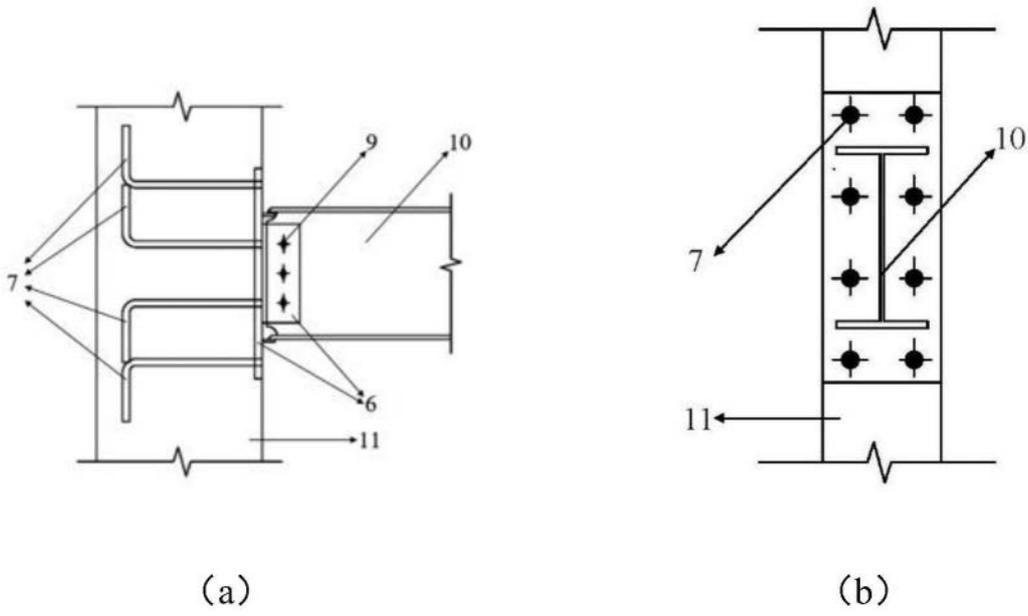


图20

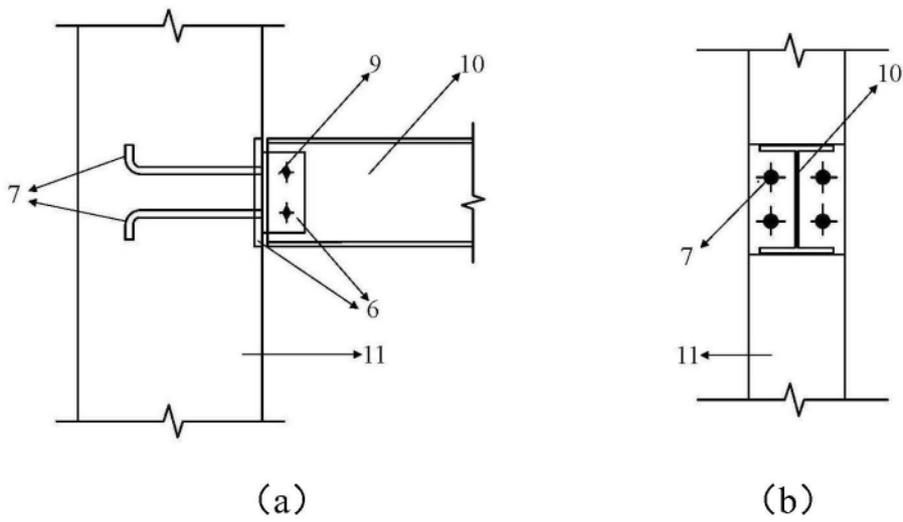


图21

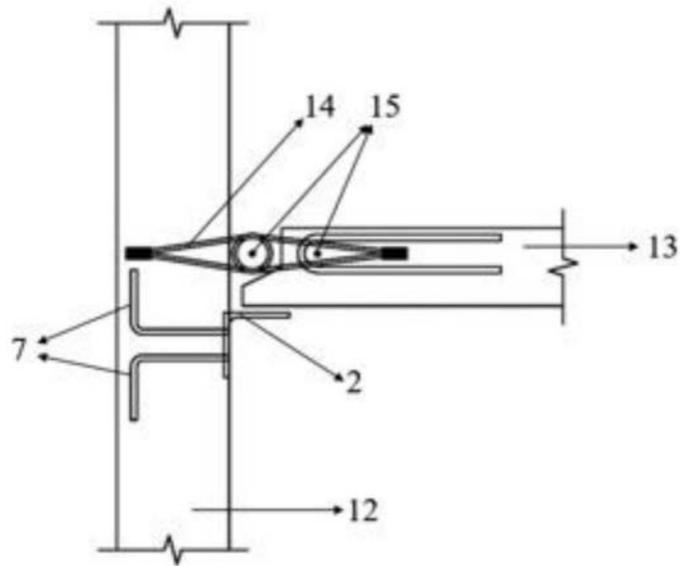


图22

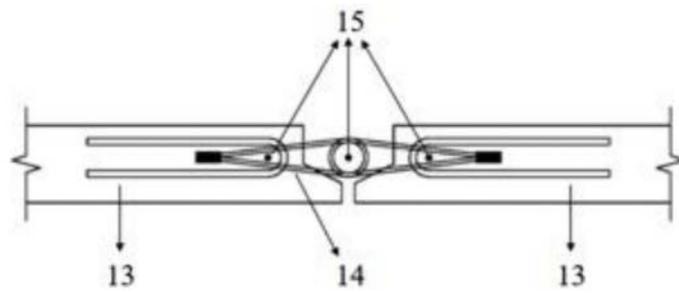


图23

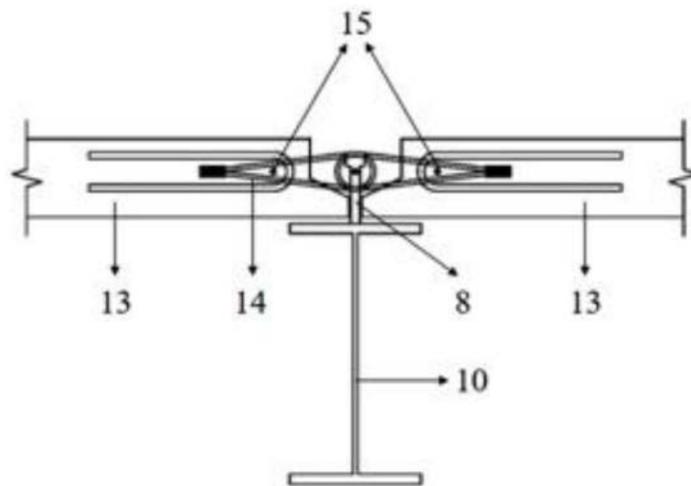


图24



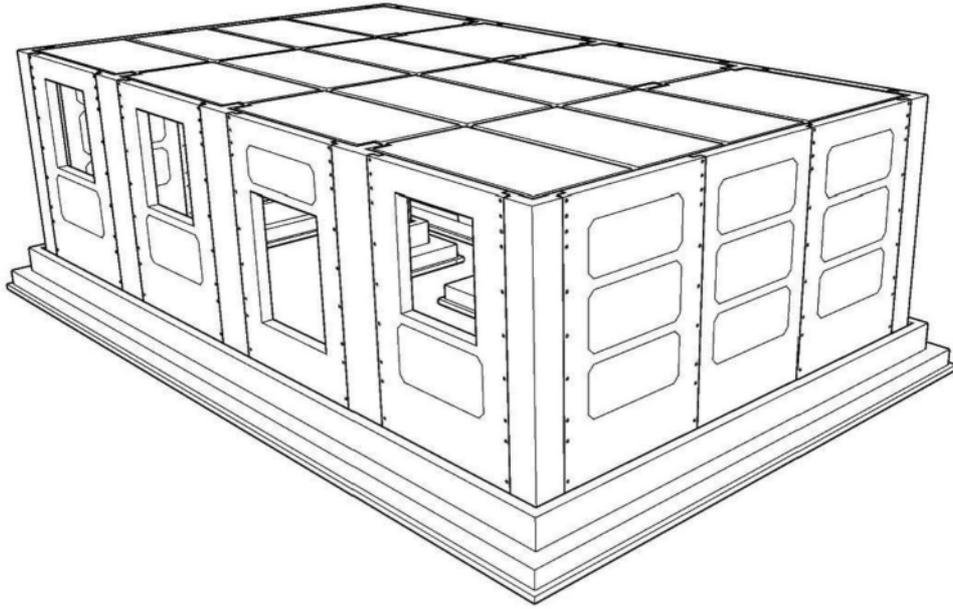


图27

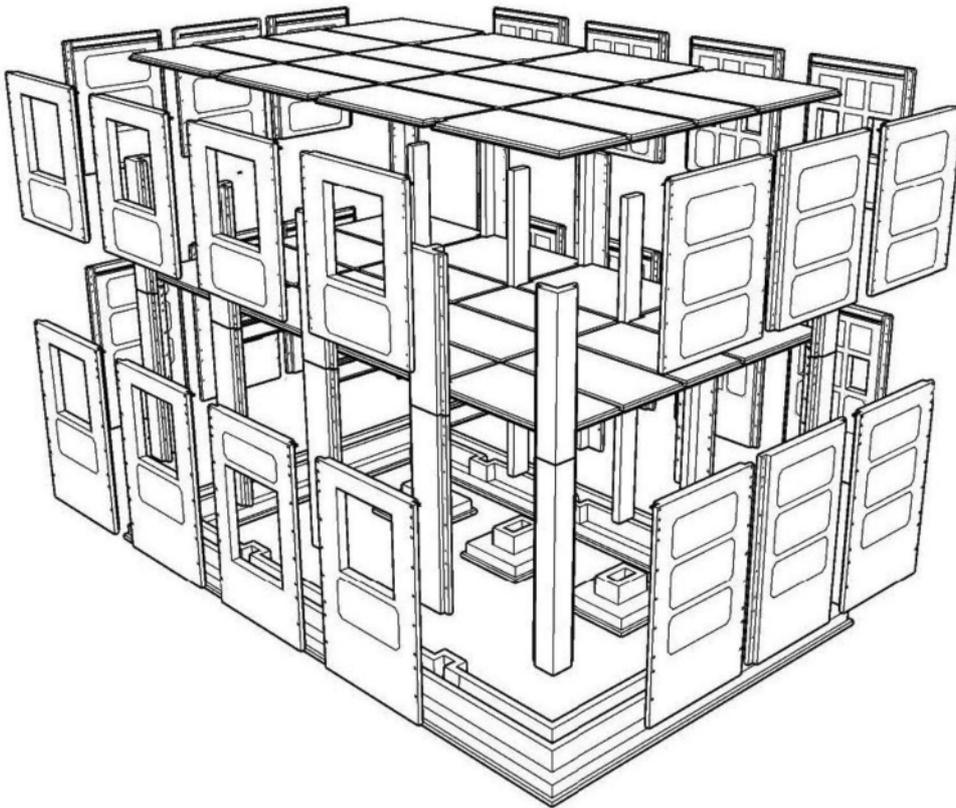


图28

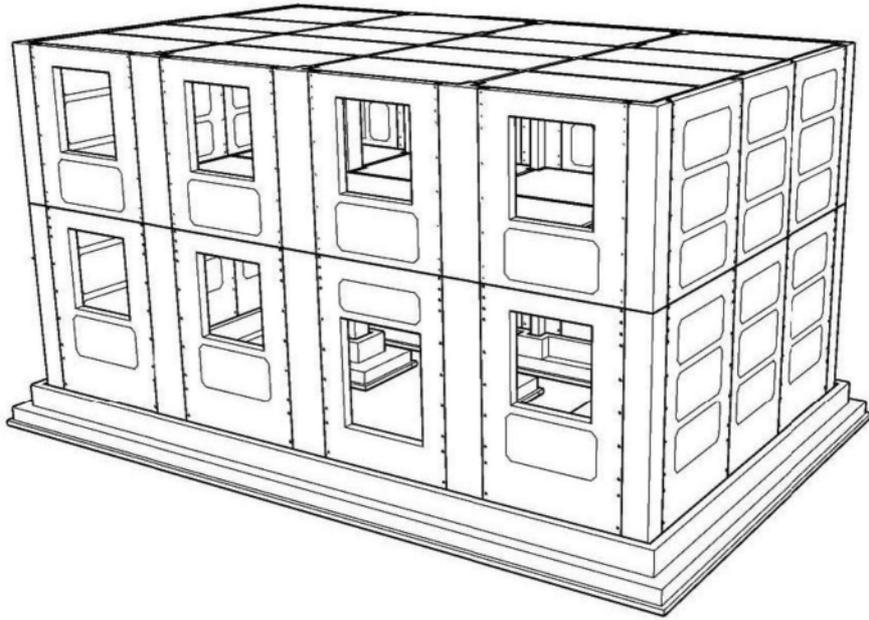


图29