



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117627402 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 01

(21) 申请号 202311560907.9

(22) 申请日 2023.11.22

(71) 申请人 西安建筑科技大学

地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号

(72) 发明人 薛皓 于云龙 王先铁 薛亦聪

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务  
所 61215

专利代理师 王晶

(51) Int. Cl.

E04G 23/02 (2006.01)

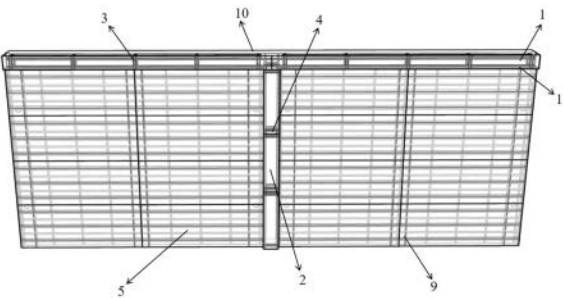
权利要求书3页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体及施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体及施工方法,采用部分预制装配部分现浇,在工厂提前预制好超高性能混凝土板、槽钢以及紧固件,提前在墙壁上固定好的紧固件拼装,完成空芯的圈梁、构造柱与既有砌体柱加固模块的制作,现场进行拼装和现浇混凝土即可。本发明具有施工简单、技术要求低、性能优越等特点,在现场仅需进行超高性能混凝土模板的组装,在模板所围成的空腔内浇筑混凝土即可。



1. 一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体,其特征在于,包括两片带纵肋预制超高性能混凝土板(1),所述两片带纵肋预制超高性能混凝土板(1)垂直布置,将带纵肋预制超高性能混凝土板(1)上的肋条插入墙梁紧固件(3)上的菱形缺口(11),构成梁预制加固模块;

所述两片带纵肋预制超高性能混凝土板(1)之间平行设置,与墙面平行设置,带横肋预制超高性能混凝土板(2)与墙面平行设置,将超高性能混凝土模板上的肋条插入墙柱紧固件(4)上的菱形缺口(11),构成柱预制加固模块;

预制超高性能混凝土墙板(5)表面通过竖直设置的槽钢(9)安装在砌体墙(10)上;槽钢(9)腹板设有对拉螺栓(12)固定于砌体墙(10)上,组成墙预制加固模块。

2. 根据权利要求1所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体,其特征在于,所述带纵肋预制超高性能混凝土板(1)为长方体混凝土板,其沿长度方向设有截面为菱形的肋板,带横肋预制超高性能混凝土板(2)为长方体混凝土板,其沿宽度方向设有截面为菱形的肋板,两片带纵肋预制超高性能混凝土板(1)垂直布置,安装于墙梁紧固件(3)菱形缺口(11)进行固定,形成梁的预制加固模板,柱的预制加固模板由两片带纵肋预制超高性能混凝土板(1)与一片带横肋预制超高性能混凝土板(2)形成柱的预制加固模板;

通过紧固件连接砌体墙(10)与柱加固预制超高性能混凝土板(6),形成既有砌体柱(17)的加固模块。

3. 根据权利要求2所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体,其特征在于,所述柱加固预制超高性能混凝土板(6)与柱紧固件连接设置,其上设有闭口凹槽(602),闭口凹槽(602)一侧贯通,另一侧封闭,以形成一个密封矩形区域;

闭口凹槽(602)两侧贯通设计,浇筑混凝土时,用发泡胶封住缺口;闭口凹槽(602)左右两侧开有圆形孔洞(13),加强紧固件与柱加固预制超高性能混凝土板(6)的连接。

4. 根据权利要求3所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体,其特征在于,所述柱紧固件分为一字形柱紧固件(7)和L形柱紧固件(8);

其中,一字形柱紧固件(7)由长槽钢(701)与短槽钢(702)两种槽钢(9)组成,若干个短槽钢(702)焊在长槽钢(701)上,形成带短槽钢(702)肋的长槽钢(701);

L形柱紧固件(8)由仅焊接两个相同的槽钢(9)的腹板组成,其槽钢(9)外轮廓与柱加固预制超高性能混凝土板(6)所设闭口凹槽(602)相同;

所述墙梁紧固件(3)由一块小钢板连接两块大钢板组成,其中大钢板为空心大钢板,相邻两边各开有菱形缺口(11),大小与带纵肋预制超高性能混凝土板(1)上肋板吻合,小钢板上下两端各设置对拉螺栓(12)固定于砌体墙(10)上;

所述墙柱紧固件(4)由三块大钢板焊接,两块对面布置的大钢板为空心大钢板(401),空心大钢板(401)两对边均开有菱形缺口(11),大小与带纵肋预制超高性能混凝土板(1)上肋板吻合,大钢板中心设有对拉螺栓(12)固定于砌体墙(10)上,大钢板对面用两块墙柱紧固件小钢板(403)连接墙柱紧固件空心大钢板(401),其墙柱紧固件小钢板(403)开有两个菱形缺口(11),大小与带横肋预制超高性能混凝土板(2)上肋板吻合。

5. 根据权利要求1所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体,其特征在于,在梁的带纵肋预制超高性能混凝土板(1)与柱的带横肋预制超高性能混凝土板(2)结合节点处,墙柱紧固件(4)平行于墙面的两排菱形缺口(11),其中一排安装柱的带横肋预制超高性能

能混凝土板(2),另一排菱形缺口(11)左右两个槽各安装一个梁的带横肋预制超高性能混凝土板(2);

所述预制超高性能混凝土墙板(5)上设有纵向加劲肋(102),截面形状为菱形,安装于槽钢(9)上的卡槽;

所述槽钢(9)腹板开有洞口,设有对拉螺栓(12)固定于墙体,翼缘上开有数个菱形缺口(11),大小与预制超高性能混凝土墙板(5)肋板截面吻合;

所述槽钢(9)长度根据实际墙体所需通长设计,预制超高性能混凝土墙板(5)肋板间距与槽钢(9)上卡槽缺口间距相等;

所述槽钢(9)的间距与预制超高性能混凝土墙板(5)长度相等。

6.根据权利要求1-5任一项所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1,在工厂,预制带纵肋预制超高性能混凝土板(1),带横肋预制超高性能混凝土板(2),预制超高性能混凝土墙板(5);

S2,在现场,用对拉螺栓(12)在砌体墙(10)上固定墙柱紧固件与槽钢(9);

S3,在现场,将加固墙的钢筋网(14)搭在槽钢(9)的卡槽内,采用点焊进行固定,在墙柱紧固件(4)预留钢筋孔处穿插安装钢筋;

S4,在现场,将带纵肋预制超高性能混凝土板(1),带横肋预制超高性能混凝土板(22),预制超高性能混凝土墙板(5)分别在对应位置进行机械咬合拼装;

S5,在现场,浇筑加固墙混凝土;

S6,在现场,浇筑现浇混凝土后,安装墙梁紧固件(3)与带纵肋预制超高性能混凝土板(1),在墙梁紧固件(3)预留钢筋孔处穿插安装钢筋;

S7,在现场,浇筑加固梁柱混凝土,梁柱混凝土一同浇筑。

7.根据权利要求6所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的施工方法,其特征在于,所述S1具体为:带纵肋预制超高性能混凝土板(1)沿长度方向设有截面为菱形的纵向加劲肋(102),带横肋预制超高性能混凝土板(2)沿宽度方向设有截面为菱形的横向加劲肋(202),预制超高性能混凝土墙板(5)上设有截面为菱形的墙板加劲肋(502);

所述预制板菱形加劲肋朝向均一致,加劲肋间距与对应紧固件或槽钢(9)翼缘上洞口间距相匹配。

8.根据权利要求6所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的施工方法,其特征在于,所述S2包括:墙柱紧固件(4)由三块大钢板焊接,两块对面布置的大钢板为墙柱紧固件空心大钢板(401),其两对边均开有菱形缺口(11),墙柱紧固件大钢板(402)中心设有对拉螺栓(12)固定于砌体墙(10)上,墙柱紧固件大钢板(402)对面用两块墙柱紧固件小钢板(403)连接墙柱紧固件空心大钢板(401),其墙柱紧固件小钢板(403)开有两个菱形缺口(11)。

墙柱紧固件(4)安装带横肋预制超高性能混凝土板(2)处菱形缺口(11)方向均一致且朝上,安装带纵肋预制超高性能混凝土板(1)处菱形缺口(11)朝向一致;

对既有砌体柱(17)的加固时,先固定定位螺栓(15),再将一字形柱紧固件(7)或L形柱紧固件(8)连接于定位螺栓(15)上。

9.根据权利要求6所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的施工方法,其

特征在于,所述S3具体为:

槽钢(9)翼缘上安装一块预制超高性能混凝土墙板(5)区域内卡槽交替放置预制板肋板和水平钢筋,钢筋长度略小于整片加固墙长度,整片墙端部的槽钢(9)最外侧翼缘放钢筋处的洞口用发泡胶进行填充密封;

端部槽钢(9)最外侧翼缘仅设置安装预制板肋板洞口,钢筋长度比整片加固墙长度少两个保护层厚度;

安装槽钢(9)时,翼缘洞口方向朝上。

10.根据权利要求6所述的一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的施工方法,其特征在于,所述S4具体为:

预制超高性能混凝土墙板(5)根据槽钢(9)翼缘卡槽安装,形成墙加固模块,两片带纵肋预制超高性能混凝土板(1)垂直于墙面方向根据墙柱紧固件(4)洞口安装,一片带横肋预制超高性能混凝土板(2)平行于墙面方向根据墙柱紧固件(4)洞口安装,形成柱加固模块;

进行既有砌体柱(17)的加固时,将柱加固预制超高性能混凝土板(6)插入一字形柱紧固件(7)或L形柱紧固件(8),后用螺栓从柱加固预制超高性能混凝土板(6)的闭口凹槽(602)两端的圆形孔洞(13)处连接至紧固件上;

所述S5具体为:

现浇混凝土仅浇筑加固墙部分;

所述S6具体为:

加固梁底板和侧板各一片带纵肋预制超高性能混凝土板(1),安装于墙梁紧固件(3),形成梁加固模块;

在梁柱节点处,墙柱紧固件(4)平行于墙面的两排卡槽,其中一排安装柱的带横肋预制超高性能混凝土板(2),另一排卡槽左右两个槽各安装一个梁的带横肋预制超高性能混凝土板(2)。

## 一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于砌体结构加固技术领域,特别涉及一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体及施工方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,自建房倒塌事件已发生过多起,因此对于自建砌体房屋的加固已经刻不容缓。目前,现有的砌体结构加固技术有面层加固法、粘贴纤维复合材加固法和粘贴钢板法等。但以上所述的方法均存在一些不可避免的缺点。面层加固法存在减小净空、施工周期长、显著增大结构自重等缺点;粘贴纤维复合材加固法存在胶黏剂耐久性差、和加固层易发生剥离等缺点;粘贴钢板法存在钢板易腐蚀、显著增大结构自重等缺点。

[0003] 公开号为CN114233041B的一种砌体结构整体加固方法,其加固方法步骤繁琐,人力资源耗费较大。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体及施工方法,采用部分预制装配部分现浇,在工厂提前预制好超高性能混凝土板、槽钢以及紧固件,提前在墙壁上固定好的紧固件拼装,完成空芯的圈梁、构造柱与既有砌体柱加固模块的制作,现场进行拼装和现浇混凝土即可。本发明具有施工简单、技术要求低、性能优越等特点,在现场仅需进行超高性能混凝土模板的组装,在模板所围成的空腔内浇筑混凝土即可。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体,包括两片带纵肋预制超高性能混凝土板,所述两片带纵肋预制超高性能混凝土板垂直布置,将带纵肋预制超高性能混凝土板上的肋条插入墙梁紧固件上的菱形缺口,构成梁预制加固模块;

[0007] 所述两片带纵肋预制超高性能混凝土板和一片带横肋预制超高性能混凝土板,所述两片带纵肋预制超高性能混凝土板之间平行设置,与墙面平行设置,带横肋预制超高性能混凝土板与墙面平行设置,将超高性能混凝土模板上的肋条插入墙柱紧固件上的菱形缺口,构成柱预制加固模块;

[0008] 预制超高性能混凝土墙板表面通过竖直设置的槽钢安装在砌体墙上;槽钢腹板设有对拉螺栓固定于砌体墙上,组成墙预制加固模块。

[0009] 所述带纵肋预制超高性能混凝土板为长方体混凝土板,其沿长度方向设有截面为菱形的肋板,带横肋预制超高性能混凝土板为长方体混凝土板,其沿宽度方向设有截面为菱形的肋板,两片带纵肋预制超高性能混凝土板垂直布置,安装于墙梁紧固件菱形缺口进行固定,形成梁的预制加固模板,柱的预制加固模板由两片带纵肋预制超高性能混凝土板与一片带横肋预制超高性能混凝土板2形成柱的预制加固模板。

[0010] 通过紧固件连接砌体墙与柱加固预制超高性能混凝土板,形成既有砌体柱的加固

模块;

[0011] 所述柱加固预制超高性能混凝土板与柱紧固件连接设置,其上设有闭口凹槽,以提高预制板与紧固件的咬合力,增强整体性。闭口凹槽一侧贯通,另一侧封闭,以形成一个密封矩形区域,防止漏浆。

[0012] 闭口凹槽两侧贯通设计,浇筑混凝土时,用发泡胶封住缺口。闭口凹槽左右两侧开有圆形孔洞,加强紧固件与柱加固预制超高性能混凝土板的连接。

[0013] 所述柱紧固件分为一字形柱紧固件和L形柱紧固件;所述紧固件的选择取决于既有砌体柱的薄弱点的位置,选择相应的避开既有砌体柱薄弱点的紧固件。

[0014] 其中,一字形柱紧固件由长槽钢与短槽钢两种槽钢组成,若干个短槽钢焊在长槽钢上,形成带短槽钢肋的长槽钢;

[0015] L形柱紧固件由仅焊接两个相同的槽钢的腹板组成。其槽钢外轮廓与柱加固预制超高性能混凝土板所设闭口凹槽相同。

[0016] 所述墙梁紧固件由一块小钢板连接两块大钢板组成,其中大钢板为空心大钢板,相邻两边各开有菱形缺口,大小与带纵肋预制超高性能混凝土板上肋板吻合,小钢板上下两端各设置对拉螺栓固定于砌体墙上;

[0017] 所述墙柱紧固件由三块大钢板焊接,两块对面布置的大钢板为空心大钢板,空心大钢板两对边均开有菱形缺口,大小与带纵肋预制超高性能混凝土板上肋板吻合,大钢板中心设有对拉螺栓固定于砌体墙上,大钢板对面用两块墙柱紧固件小钢板连接墙柱紧固件空心大钢板,其墙柱紧固件小钢板开有两个菱形缺口,大小与带横肋预制超高性能混凝土板上肋板吻合。

[0018] 在梁的带纵肋预制超高性能混凝土板与柱的带横肋预制超高性能混凝土板结合节点处,墙柱紧固件平行于墙面的两排菱形缺口,其中一排安装柱的带横肋预制超高性能混凝土板,另一排菱形缺口左右两个槽各安装一个梁的带横肋预制超高性能混凝土板,以提高节点处预制板整体性。

[0019] 所述墙梁紧固件与墙柱紧固件的大钢板的四角均开有圆形孔洞,大小与所需钢筋截面面积相同。

[0020] 所述预制超高性能混凝土墙板上设有纵向加劲肋,截面形状为菱形,安装于槽钢上的卡槽;

[0021] 所述槽钢腹板开有洞口,设有对拉螺栓固定于墙体,翼缘上开有数个菱形缺口,大小与预制超高性能混凝土墙板肋板截面吻合。

[0022] 所述槽钢长度根据实际墙体所需通长设计,预制超高性能混凝土墙板肋板间距与槽钢上卡槽缺口间距相等。

[0023] 所述槽钢的间距与预制超高性能混凝土墙板长度相等。

[0024] 一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的施工方法,包括如下步骤:

[0025] S1,在工厂,预制带纵肋预制超高性能混凝土板,带横肋预制超高性能混凝土板2,预制超高性能混凝土墙板;

[0026] S2,在现场,用对拉螺栓在砌体墙上固定墙柱紧固件与槽钢;

[0027] S3,在现场,将加固墙的钢筋网搭在槽钢的卡槽内,采用点焊进行固定,在墙柱紧固件预留钢筋孔处穿插安装钢筋;

[0028] S4,在现场,将带纵肋预制超高性能混凝土板,带横肋预制超高性能混凝土板22,预制超高性能混凝土墙板分别在对应位置进行机械咬合拼装;

[0029] S5,在现场,浇筑加固墙混凝土;

[0030] S6,在现场,浇筑现浇混凝土后,安装墙梁紧固件与带纵肋预制超高性能混凝土板,在墙梁紧固件预留钢筋孔处穿插安装钢筋;

[0031] S7,在现场,浇筑加固梁柱混凝土,梁柱混凝土一同浇筑。

[0032] 所述S1具体为:带纵肋预制超高性能混凝土板1沿长度方向设有截面为菱形的纵向加劲肋,带横肋预制超高性能混凝土板沿宽度方向设有截面为菱形的横向加劲肋,预制超高性能混凝土墙板上设有截面为菱形的墙板加劲肋502;

[0033] 所述预制板菱形加劲肋朝向均一致,加劲肋间距与对应紧固件或槽钢99翼缘上洞口间距相匹配。

[0034] 所述S2包括:墙柱紧固件由三块大钢板焊接,两块对面布置的大钢板为墙柱紧固件空心大钢板,其两对边均开有菱形缺口,墙柱紧固件大钢板中心设有对拉螺栓固定于砌体墙上,墙柱紧固件大钢板对面用两块墙柱紧固件小钢板连接墙柱紧固件空心大钢板,其墙柱紧固件小钢板开有两个菱形缺口。这样设置的目的是将模板上的加劲肋与紧固件的菱形缺口相连接,起到一个模板之间的连接作用;

[0035] 墙柱紧固件安装带横肋预制超高性能混凝土板处菱形缺口方向均一致且朝上,安装带纵肋预制超高性能混凝土板处菱形缺口朝向一致;

[0036] 对既有砌体柱的加固时,先固定定位螺栓,再将一字形柱紧固件或L形柱紧固件连接于定位螺栓上。

[0037] 所述S3具体为:

[0038] 槽钢翼缘上安装一块预制超高性能混凝土墙板区域内卡槽交替放置预制板肋板和水平钢筋,钢筋长度略小于整片加固墙长度,整片墙端部的槽钢最外侧翼缘放钢筋处的洞口用发泡胶进行填充密封;

[0039] 端部槽钢最外侧翼缘仅设置安装预制板肋板洞口,钢筋长度比整片加固墙长度少两个保护层厚度;

[0040] 安装槽钢时,翼缘洞口方向朝上。

[0041] 所述S4具体为:

[0042] 预制超高性能混凝土墙板根据槽钢翼缘卡槽安装,形成墙加固模块,两片带纵肋预制超高性能混凝土板垂直于墙面方向根据墙柱紧固件洞口安装,一片带横肋预制超高性能混凝土板平行于墙面方向根据墙柱紧固件洞口安装,形成柱加固模块;

[0043] 进行既有砌体柱的加固时,将柱加固预制超高性能混凝土板插入一字形柱紧固件或L形柱紧固件,后用螺栓从柱加固预制超高性能混凝土板的闭口凹槽两端的圆形孔洞处连接至紧固件上。

[0044] 所述S5具体为:

[0045] 现浇混凝土仅浇筑加固墙部分,加固柱部分待与加固梁部分一同浇筑以保证整体性。

[0046] 所述S6具体为:

[0047] 加固梁底板和侧板各一片带纵肋预制超高性能混凝土板,安装于墙梁紧固件,形

成梁加固模块；

[0048] 在梁柱节点处，墙柱紧固件平行于墙面的两排卡槽，其中一排安装柱的带横肋预制超高性能混凝土板，另一排卡槽左右两个槽各安装一个梁的带横肋预制超高性能混凝土板。

[0049] 所述S7包括：梁柱混凝土一同浇筑。

[0050] 本发明的有益效果：

[0051] 1、施工简便，质量易控

[0052] 本发明一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体技术，采用了预制装配的施工方法，只需将在工厂预制好的预制带肋超高性能混凝土板直接与墙壁上的紧固件拼接即可形成预制超高性能混凝土圈梁、超高性能混凝土构造柱和超高性能混凝土墙，不需要其他的辅助固定装置，对既有墙体的扰动与破坏很小，也易于控制施工的质量，还可以起到调整矫正墙体垂直度的作用。预制的超高性能混凝土板自重轻、尺寸恰当，便于材料的运输与现场的安装。预制的超高性能混凝土板还可以起到模板的作用，省去了现场支模的步骤，大大的提升了工作效率。

[0053] 2、性能优良，整体性好

[0054] 本发明一种模块化预制超高性能混凝土板叠合圈梁与构造柱，采用了超高性能混凝土(UHPC)，UHPC具有更高的抗压强度、抗拉强度与相当的断裂韧性。经蒸压养护后UHPC后期收缩基本为零，徐变极小，且弯拉强度通常在50MPa以上。故而UHPC叠合圈梁与构造柱相对于传统钢混凝土圈梁与构造柱在强度相同的前提下尺寸更小、承载力更高。并且圈梁与构造柱为同时浇筑，结构的整体性更好。

[0055] 3、低碳环保，节能高效

[0056] 相比于传统混凝土与现场湿作业法，UHPC具有高性能、低成本和长寿命的特点，同时“预制-叠合”施工方法可有效降低施工现场的机械与人工用量，可有效降低整个加固流程的碳排放量。

[0057] 4、双重受力提升

[0058] 相比于传统喷浆加固，本发明结构采用钢卡槽生根，极大提高结构的抗拉强度，同时在地震作用下，本发明叠合加固墙也能提升结构的抗剪强度，双重受力提升使结构的安全性大大提高。

[0059] 5、满足高烈度设防要求

[0060] 高性能混凝土板能提供较高的抗侧移刚度与较好的延性，满足高烈度抗震设防要求所需的层间位移角等要求条件。同时在抵抗地震水平力时，既有砌体结构与加固模块双重受力，满足抗震设防所需承载力要求及最小宽度等要求条件。

## 附图说明

[0061] 图1是本发明的结构示意图。

[0062] 图2是本发明的墙加固模块分解图。

[0063] 图3是本发明的构造柱加固模块分解图。

[0064] 图4是本发明的梁加固模块分解图。

[0065] 图5是本发明的柱一字形紧固件加固模块安装示意图。

[0066] 图6是本发明的柱L字形紧固件加固模块安装示意图。

[0067] 图7是本发明的梁柱节点详图。

[0068] 图8是墙梁紧固件详图。

[0069] 图9是墙柱紧固件详图。

[0070] 图10是一字形紧固件详图。

[0071] 图11是L字形紧固件详图。

[0072] 图12是预制超高性能混凝土板详图。

[0073] 附图标记：

[0074] 带纵肋预制超高性能混凝土板1；梁预制超高性能混凝土板101；纵向加劲肋102；带横肋预制超高性能混凝土板2；柱预制超高性能混凝土板201；横向加劲肋202；墙梁紧固件3；墙梁紧固件大钢板301；墙梁紧固件小钢板302；墙柱紧固件4；墙柱紧固件空心大钢板401；墙柱紧固件大钢板402；墙柱紧固件小钢板403；预制超高性能混凝土墙板5；墙预制超高性能混凝土板501；墙板加劲肋502；柱加固预制超高性能混凝土板6；柱加固预制超高性能混凝土主板601；闭口凹槽602；一字形柱紧固件7；长槽钢701；短槽钢702；L形柱紧固件8；L形槽钢801；槽钢9；砌体墙10；菱形缺口11；对拉螺栓12；圆形孔洞13；钢筋网14；定位螺栓15；加固螺栓16，既有砌体柱17。

## 具体实施方式

[0075] 下面结合实施例对本发明作进一步详细说明。

[0076] 参考图1～图8，本发明一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体，主要包括带纵肋预制超高性能混凝土板1，带横肋预制超高性能混凝土板2，两片带纵肋预制超高性能混凝土板1与墙梁紧固件3组成梁预制加固模板；两片带纵肋预制超高性能混凝土板1，一片带横肋预制超高性能混凝土板2，与墙柱紧固件4组成柱预制加固模板；预制超高性能混凝土墙板5，预制超高性能混凝土墙板5通过槽钢9上的卡槽与砌体墙10连接，卡槽6腹板设有对拉螺栓12固定于砌体墙10上，组成墙预制加固模块，所围成的空腔浇筑现浇混凝土。

[0077] 其中，两片带纵肋预制超高性能混凝土板1安装于墙梁紧固件3菱形缺口11进行固定，形成梁的预制加固模板；

[0078] 柱的预制加固模板由两片带纵肋预制超高性能混凝土板1与一片带横肋预制超高性能混凝土板2形成柱的预制加固模板。

[0079] 预制超高性能混凝土墙板5安装于槽钢9上的卡槽，形成墙的加固模块。墙梁紧固件3与墙柱紧固件4的大钢板的四角均开有圆形孔洞13，大小与所需钢筋截面面积相同。槽钢9腹板开有洞口，设有对拉螺栓12固定于砌体墙10上，翼缘上开有数个菱形缺口11，大小与预制超高性能混凝土墙板5肋板截面吻合。预制超高性能混凝土墙板5肋板间距与槽钢9上卡槽缺口间距相等，槽钢9的间距与预制超高性能混凝土墙板5长度相等。

[0080] 如图1所示，一种钢与高性能混凝土模块化叠合加固砌体的制备方法，包括以下步骤：

[0081] S1，在工厂，预制带纵肋预制超高性能混凝土板1，带横肋预制超高性能混凝土板2，预制超高性能混凝土墙板5；

[0082] 进一步的，带纵肋预制超高性能混凝土板1沿长度方向设有截面为菱形的纵向加

劲肋102,带横肋预制超高性能混凝土板2沿宽度方向设有截面为菱形的横向加劲肋202,预制超高性能混凝土墙板5上设有截面为菱形的墙板加劲肋502。目的是与相应紧固件上的卡槽相对应,不需额外连接措施即可将模板之间相互连接且形成空腔,同时增加模板的抗弯刚度,使模板在现浇混凝土时不易跑模胀模。

[0083] S2,在现场,用对拉螺栓12在砌体墙10上固定墙柱紧固件4与槽钢9;

[0084] 进一步的,墙柱紧固件4由三块大钢板焊接,两块对面布置的大钢板为墙柱紧固件空心大钢板401,其两对边均开有菱形缺口11,墙柱紧固件大钢板402中心设有对拉螺栓12固定于砌体墙10上,墙柱紧固件大钢板402对面用两块墙柱紧固件小钢板403连接墙柱紧固件空心大钢板401,其墙柱紧固件小钢板403开有两个菱形缺口11。这样设置的目的是将模板上的加劲肋与紧固件的菱形缺口11相连接,起到一个模板之间的连接作用。

[0085] 进一步的,对既有砌体柱17的加固时,先固定定位螺栓15,再将一字形柱紧固件7或L形柱紧固件8连接于定位螺栓15上。

[0086] S3,在现场,将加固墙的钢筋网14的水平钢筋搭在槽钢9的卡槽内,采用点焊进行固定,在墙柱紧固件4的圆形孔洞13处穿插安装钢筋;

[0087] 进一步的,水平钢筋长度为整片加固墙长度减去两个保护层长度,槽钢9长度根据实际墙体所需通长设计。

[0088] S4,在现场,将带纵肋预制超高性能混凝土板1,带横肋预制超高性能混凝土板2,预制超高性能混凝土墙板5分别在对应位置进行机械咬合拼装;

[0089] 进一步的,仅安装墙柱加固模块,梁加固模块待加固墙浇筑后再进行安装。

[0090] 进行既有砌体柱17的加固时,将柱加固预制超高性能混凝土板6插入一字形柱紧固件7或L形柱紧固件8,后用螺栓从柱加固预制超高性能混凝土板6的闭口凹槽602两端的圆形孔洞15处连接至紧固件上。

[0091] S5,在现场,浇筑加固墙混凝土;

[0092] S6,在现场,浇筑现浇混凝土后,安装墙梁紧固件3与带纵肋预制超高性能混凝土板1,在墙梁紧固件3的圆形孔洞13处穿插安装钢筋;

[0093] 进一步的,墙梁紧固件3由一块小钢板连接两块墙梁紧固件大钢板31组成,其中大钢板为空心大钢板,相邻两边各开有菱形缺口11,大小与带纵肋预制超高性能混凝土板1上肋板吻合,小钢板上下两端各设置对拉螺栓12固定于砌体墙10上。

[0094] S7,在现场,浇筑加固梁柱混凝土。

[0095] 如图2所示,槽钢9上卡槽预制超高性能混凝土墙板5与钢筋网14的水平钢筋交替布置,水平钢筋长度比整片加固墙长度少两个保护层厚度以在长度方向留出保护层厚度。

[0096] 如图3所示,柱的预制加固模板由两片带纵肋预制超高性能混凝土板1垂直于墙面布置,一片带横肋预制超高性能混凝土板2平行于墙面布置,形成柱的预制加固模板。

[0097] 在墙柱紧固件4中圆形孔洞13穿插纵筋。

[0098] 如图4所示,两片带纵肋预制超高性能混凝土板1垂直布置,镶嵌于墙梁紧固件3菱形缺口11进行固定,形成梁的预制加固模板。

[0099] 在墙梁紧固件3中圆形孔洞13穿插纵筋。

[0100] 如图5所示,对既有砌体柱17的加固时,当既有砌体柱17的薄弱点不在柱面中部时,先将定位螺栓定位,采用一字形柱紧固件7连接柱加固预制超高性能混凝土板6。

[0101] 如图6所示,对既有砌体柱17的加固时,当既有砌体柱17的薄弱点不在角部时,先将定位螺栓定位,采用L字形柱紧固件8连接柱加固预制超高性能混凝土板6。

[0102] 如图7所示,在梁柱节点处,墙柱紧固件4平行于墙面的两排菱形缺口11,其中一排安装柱的带横肋预制超高性能混凝土板2,另一排菱形缺口11左右两个缺口各安装一个梁的带横肋预制超高性能混凝土板2,以增加节点处的整体性。

[0103] 如图8所示,墙梁紧固件3由一块墙梁紧固件小钢板302连接两块墙梁紧固件大钢板301组成,其中大钢板为空心大钢板,相邻两边各开有菱形缺口11,大小与带纵肋预制超高性能混凝土板1上肋板吻合,墙梁紧固件小钢板302上下两端各设置对拉螺栓12固定于砌体墙10上。

[0104] 如图9所示,墙柱紧固件4由三块大钢板焊接,两块对面布置的大钢板为墙柱紧固件空心大钢板401,其两对边均开有菱形缺口11,大小与带纵肋预制超高性能混凝土板1上肋板吻合,大钢板中心设有对拉螺栓12固定于砌体墙上,大钢板对面用两块墙柱紧固件小钢板403连接墙柱紧固件空心大钢板401,其墙柱紧固件小钢板403开有两个菱形缺口11,大小与带横肋预制超高性能混凝土板2上肋板吻合。

[0105] 如图10所示,一字形柱紧固件7由定位螺栓15和长槽钢701和短槽钢702组成,若干个短槽钢702等间距焊接在长槽钢701上形成带槽钢肋的长槽钢701。

[0106] 这样设置的目的是当既有砌体柱17的薄弱点不在柱面中部时,采用一字形柱紧固件7与既有砌体柱17相连接。

[0107] 如图11所示,L形柱紧固件8由定位螺栓15和仅焊接两个相同槽钢的腹板组成。其槽钢外轮廓与柱加固预制超高性能混凝土板6所设闭口凹槽602相同。通过附图可以看出,这样设置的目的是当既有砌体柱17的薄弱点不在角部时,采用L形柱紧固件8与既有砌体柱17相连接。

[0108] 如图12所示,带纵肋预制超高性能混凝土板1由梁预制超高性能混凝土板101与截面为菱形的纵向加劲肋102组成,纵向加劲肋102与对应的紧固件上的菱形缺口11相连接。

[0109] 带横肋预制超高性能混凝土板2由柱预制超高性能混凝土板201与截面为菱形的横向加劲肋202组成,横向加劲肋202与墙柱紧固件4上的菱形缺口11相连接。

[0110] 预制超高性能混凝土墙板5由墙预制超高性能混凝土板501与截面为平行四边形的墙板加劲肋502组成,墙板加劲肋502与槽钢9上卡槽相连接。

[0111] 柱加固预制超高性能混凝土板6由柱加固预制超高性能混凝土主板601上开有等间距闭口凹槽602,以提高预制板与紧固件的咬合力,增强整体性。其闭口凹槽602左右两端开有圆形孔洞13,以加强柱加固预制超高性能混凝土主板601与柱紧固件之间的连接。

[0112] 可选的,加劲肋数量可由实际工程进行调整。

[0113] 各预制板与加劲肋在工厂一同浇筑预制。

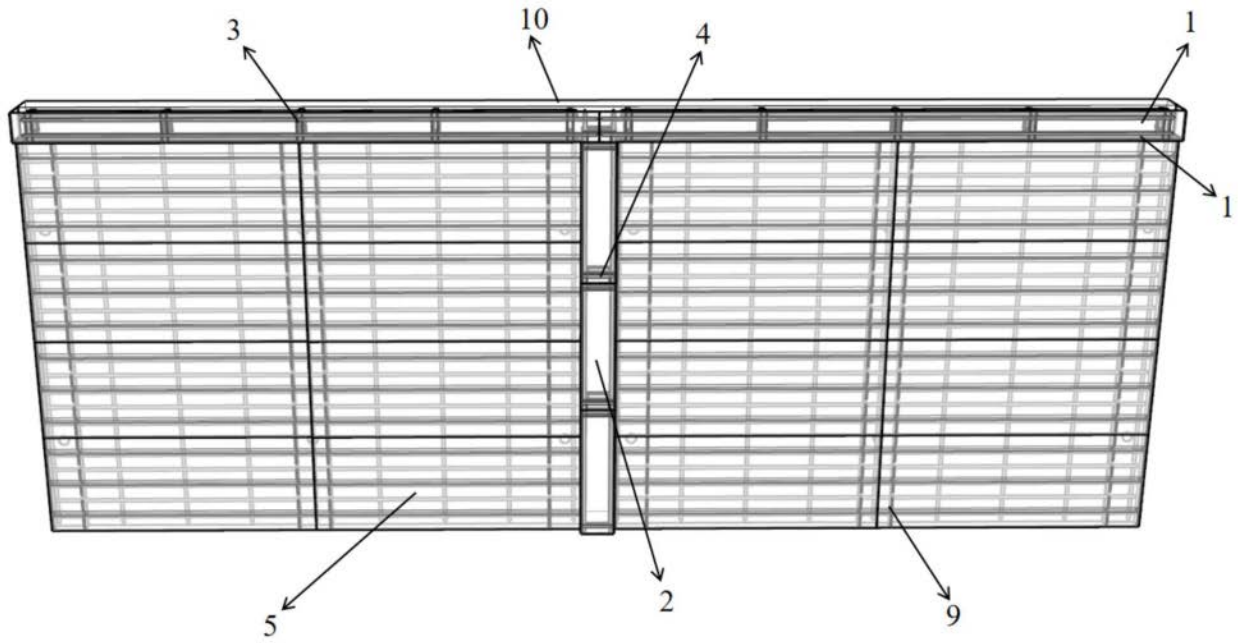


图1

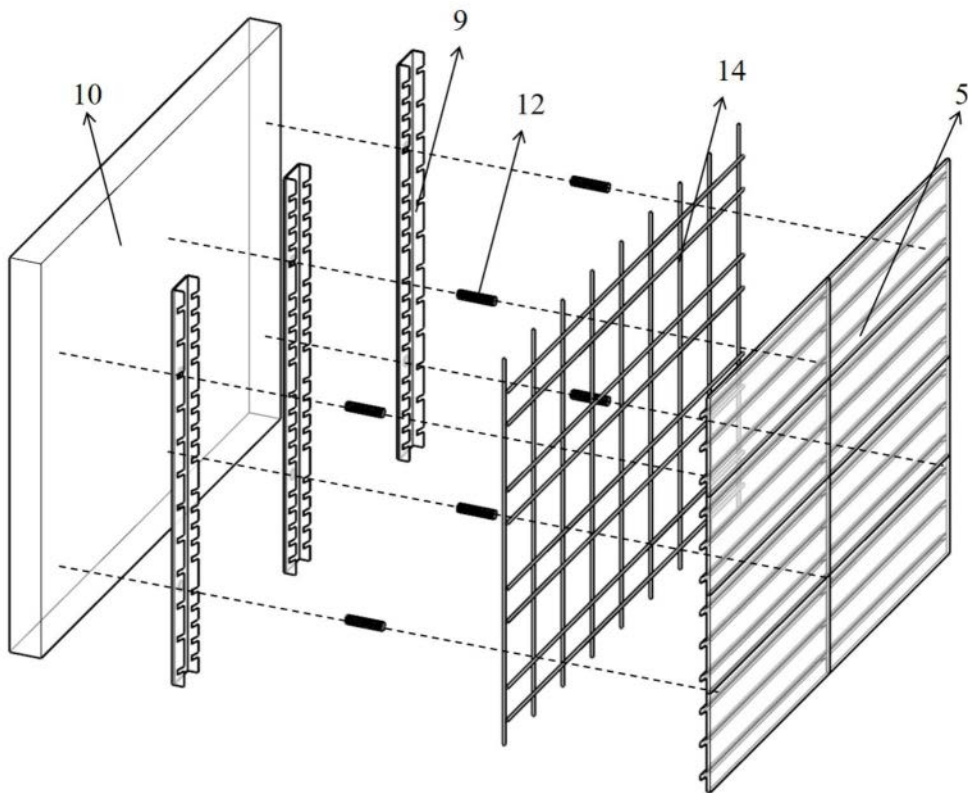


图2

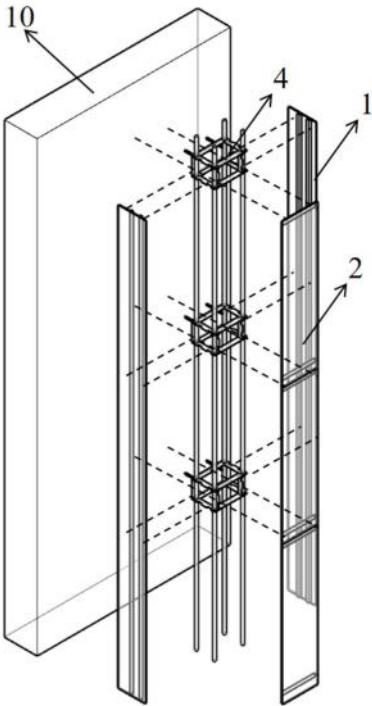


图3

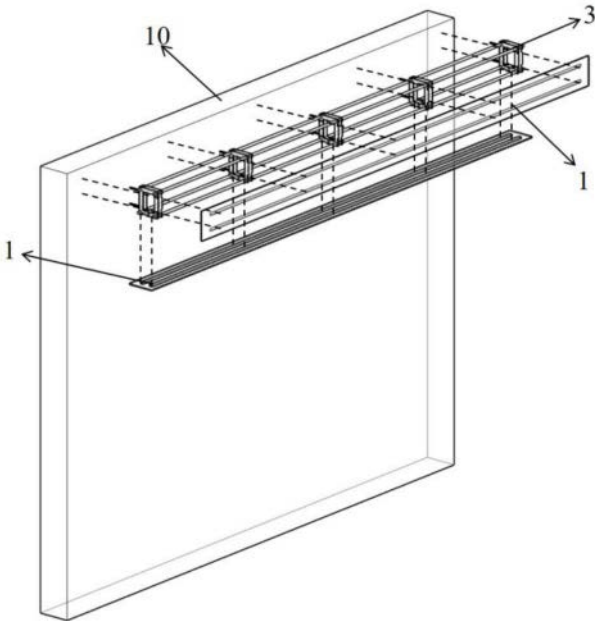


图4

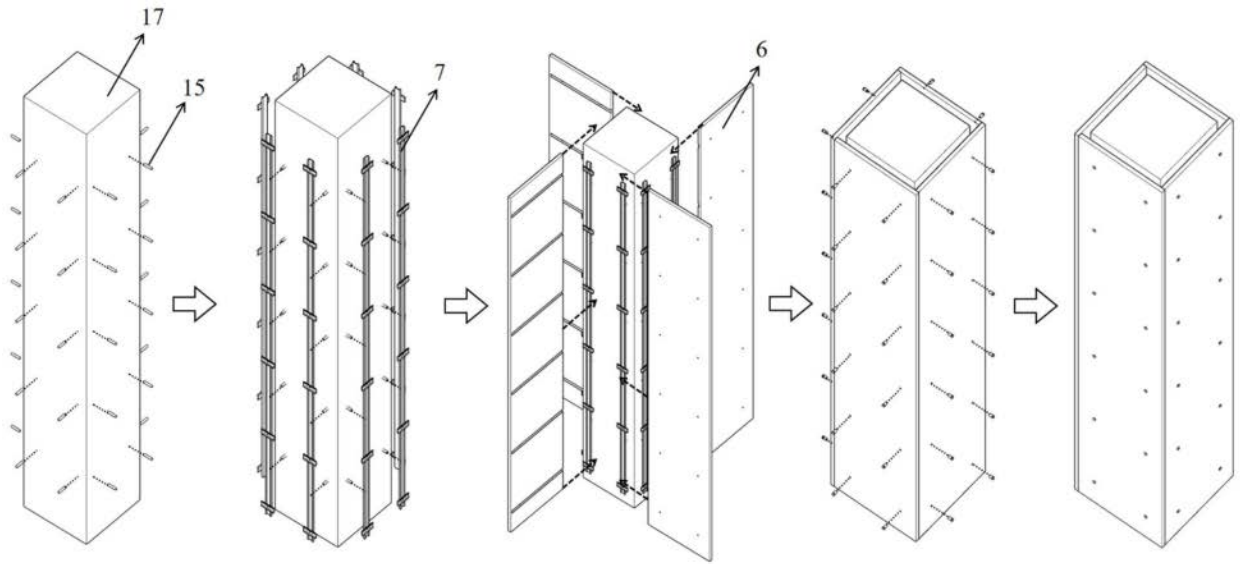


图5

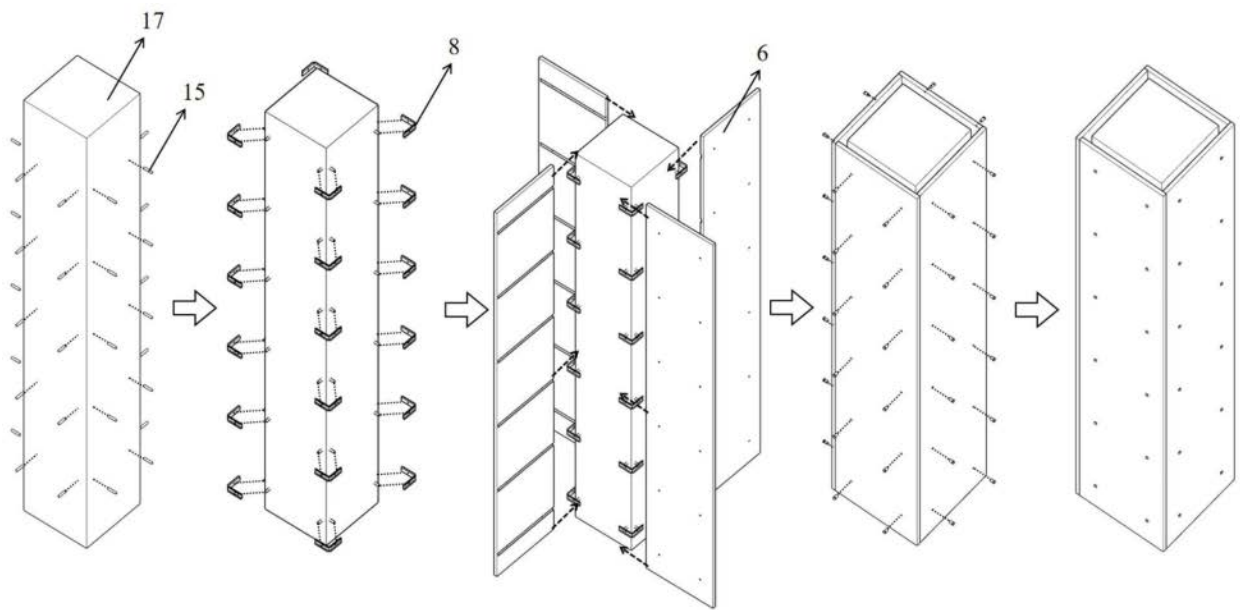


图6

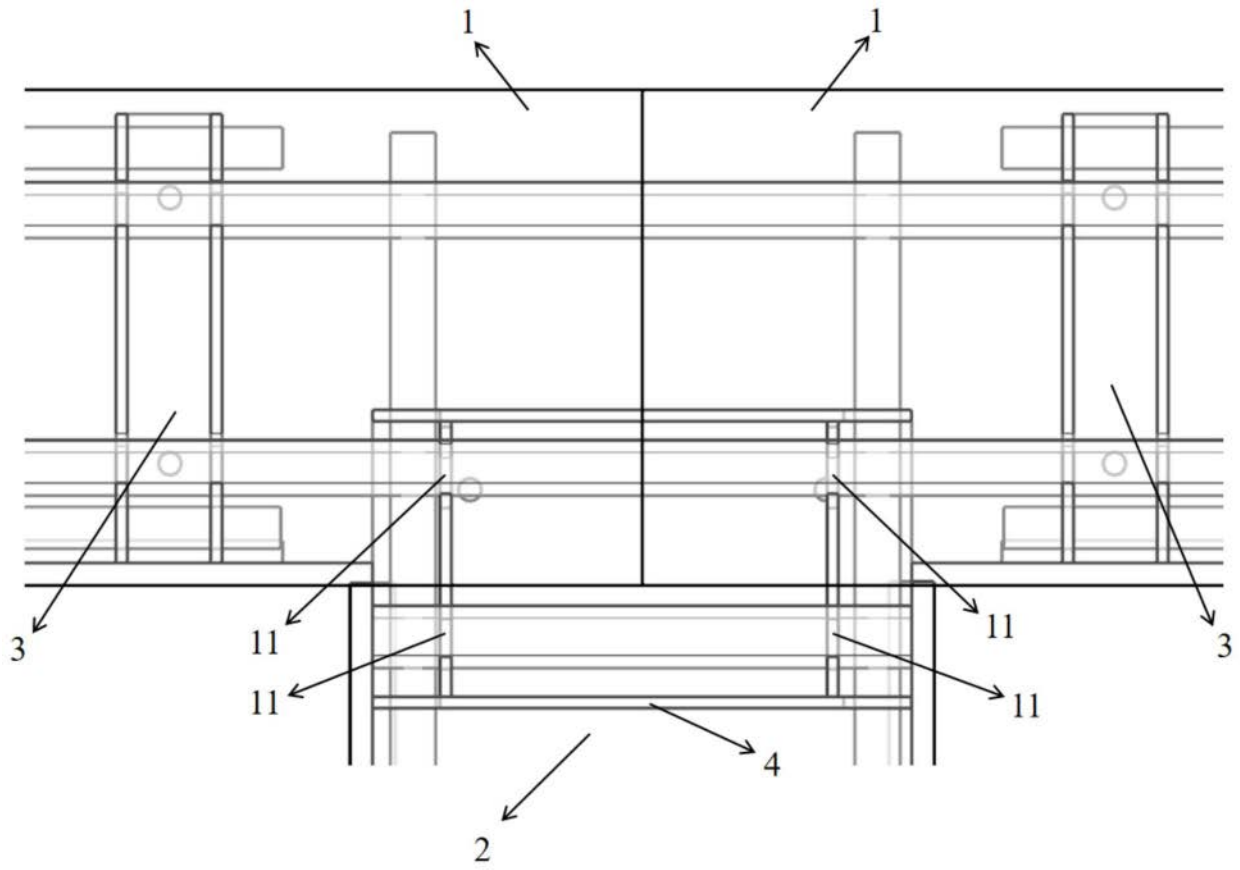


图7

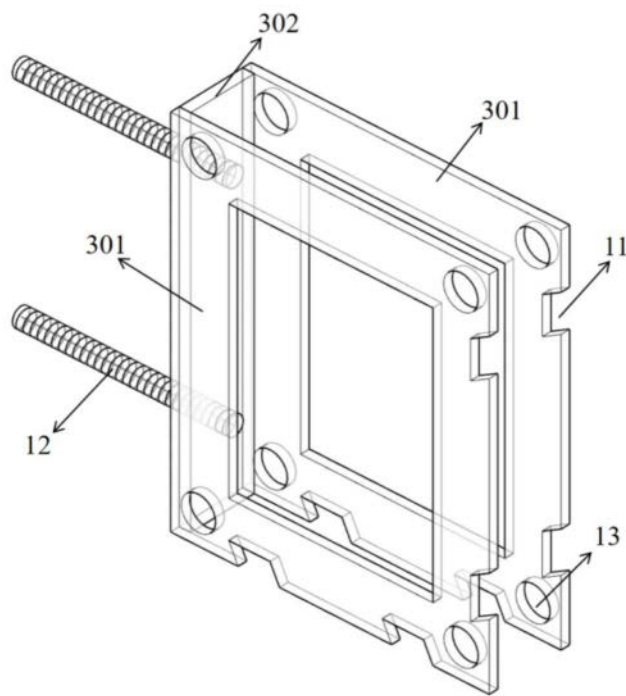


图8



