(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103388357 B
(45)授权公告日 2015.08.19

(21)申请号 201310358046.6

(22)申请日 2013.08.16

(73)专利权人 威海建设集团股份有限公司
地址 264200 山东省威海市环翠区昆明路13号

(72)发明人 高中勤

(74)专利代理机构 威海科星专利事务所 37202
代理人 鲍光明

(51)Int.Cl.
E04B 1/00(2006.01)
E04B 1/14(2006.01)
E04B 1/19(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04B 2/86(2006.01)

(56)对比文件
CN 203475599 U,2014.03.12,
CN 102767251 A,2012.11.07,
CN 201785867 U,2011.04.06,
JP 2001123534 A,2001.05.08,

审查员 夏珊

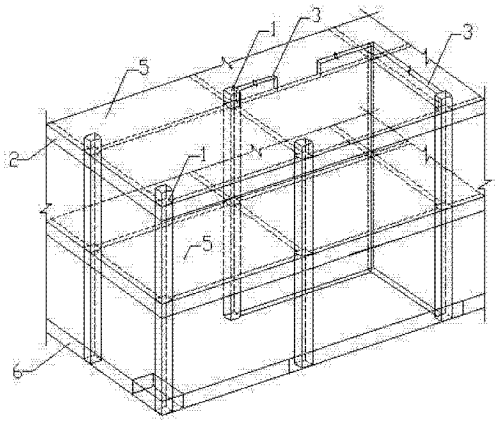
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物

(57)摘要

本发明涉及一种耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，属于建筑领域。设有基础，基础分别与剪力墙及钢柱下端连接，剪力墙及钢柱的上端与钢梁连接，剪力墙及钢梁与叠合楼板连接，平面上单片剪力墙组合连接形成剪力墙筒体，竖向上段剪力墙与下段剪力墙连接，楼梯踏步板与支承梁连接，自承重砌体填充墙与主体结构件连接。本发明结构构件间连接的整体性、耐震性可靠，确保建筑安全、经济和耐久；钢结构件和钢混凝土组合构件有良好的连接性能，最大限度的改善操作人员劳动环境、缩短建设工期、降低工程造价；同时这种建筑结构构件使用强度较高的钢材，可实现大跨度，若干年后建筑容易改装更新，能体现高耐久性。



CN 103388357 B

1.一种耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，设有基础，基础分别与剪力墙及钢柱下端连接，剪力墙及钢柱的上端与钢梁连接，剪力墙及钢梁与叠合楼板连接，平面上单片剪力墙组合连接形成剪力墙筒体，竖向上段剪力墙与下段剪力墙连接，楼梯踏步板与支承梁连接，自承重砌体填充墙与主体结构件连接；其特征是：

这种剪力墙采用工厂预制墙钢管，现场向钢管内浇灌混凝土，剪力墙带有与相邻剪力墙相连接的键槽装置，钢筋桁架位于钢管内并与钢管焊接在一起，剪力墙墙面焊接与叠合楼板连接的钢板牛腿、加强钢筋及连接板，连接板上开设有长圆孔，其上还焊接与钢梁连接的角型连接板；

钢梁的上翼板上焊接有与叠合楼板连接的连接板和加强钢筋，连接板上开设有长圆孔；

叠合楼板由预制板和现场现浇混凝土二部分组成，它的下部预制板内埋有与钢梁、剪力墙连接的单向或双向预应力钢筋及轻钢骨，轻钢骨端部加工有长圆孔，焊接在支承梁和剪力墙上的加强钢筋铺放在预制板的上表面端部；

在安装钢柱的部位基础内预埋有锚栓，钢柱下端的钢柱脚钢板在钢柱轴线上的锚栓孔开设成长圆锚栓孔，钢柱通过钢柱脚钢板用锚栓与基础连接，长圆孔内锚栓上有套管，套管内灌注有弹性防腐材料，钢柱脚钢板与基础之间现浇混凝土；

在安装剪力墙的部位基础顶面预埋有短型钢连接件、预埋有型钢板，安装时基础上预埋短型钢连接件伸入钢管剪力墙并将钢管剪力墙下端周边与基础顶的预埋型钢板焊接连接，基础顶与剪力墙间应在向钢管内浇灌混凝土前满铺水泥胶浆一层；

钢柱与钢梁的连接，全部采用高强螺栓连接，钢梁的腹板及下翼板经角型连接板由高强螺栓按承压型连接与钢柱固定，角型连接板与钢柱之间设有橡胶垫板，钢梁的主拉力区上翼板直接经角型连接板由高强螺栓与钢柱按摩擦型连接固定；

钢梁与叠合楼板的连接，叠合楼板安放在钢梁上翼板上，用螺栓穿过轻钢骨端部的长圆孔及钢梁上翼板上方焊接的连接板上的长圆孔固定，同时钢梁上翼板上焊接的加强钢筋与叠合楼板连接；

钢梁与剪力墙之间的连接，钢梁的腹板及下翼板与角型连接板由高强螺栓按承压型连接固定，将角型连接板与钢梁腹板和下翼板的连接之间加一橡胶垫板，钢梁的主拉力区上翼板直接与角型连接板由高强螺栓按摩擦型连接固定，角型连接板焊接在剪力墙墙面的钢管壁上；

剪力墙与叠合楼板的连接，叠合楼板直接安放在剪力墙的钢板牛腿上，用螺栓穿过轻钢骨端部的长圆孔及剪力墙墙面上焊接的连接板上的长圆孔固定，同时剪力墙墙面上焊接的加强钢筋与叠合楼板连接；

竖向，上段剪力墙与下段剪力墙的连接，除两段剪力墙钢管上下对口焊接外，上段剪力墙与下段剪力墙接合面上还通过键槽装置连接；在上段剪力墙与下段剪力墙接缝处在现浇混凝土之前铺一层水泥胶浆结合层；

平面上两片剪力墙的连接，除两片连接剪力墙接触处的钢管壁焊接外，还需在两片剪力墙接合面上设键槽装置连接，另外两片剪力墙钢管内现场同时、互通浇筑混凝土形成剪力墙筒体；

楼梯踏步板与支承梁的连接，支承梁与楼梯踏步板的下端留置几处铰支承装置，铰支

承装置是在支承梁上翼板上楼梯板留孔洞，楼梯踏步板下端的下面对应支承梁上孔洞位置预留凹坑及凹坑底部预埋带内丝的钢套筒，现场安装楼梯踏步板时，将带套丝的钢连杆拧入踏步板下端下面凹坑底部预埋的钢套筒，钢套筒外部的凹坑内填满弹性防腐材料，吊装踏步板就位时将踏步板下钢连杆插入梁顶面预留的孔洞内用螺帽固定；在支承梁与楼梯踏步板的上端之间留置几处可滑动装置，可滑动装置是在钢梁腹板上留孔，对应楼梯踏步板的上端侧面预埋带内丝的钢套筒，吊装踏步板就位后将带套丝的钢连杆穿过钢梁腹板上留孔拧入踏步板的上端侧面预埋的钢套筒内用螺帽固定，需在梁腹板侧面与踏步板的上端侧面间保持有足够的滑动空间；

自承重砌体填充墙与主体结构件连接，在建筑的主体结构件与自承重砌体填充墙之间留置一道缝，缝内填堵有弹性材料，同时在建筑主体结构件与自承重砌体填充墙之间设置有连接件；

平面上相邻剪力墙相连接的键槽装置是指，两片剪力墙水平连接接合面的两侧钢管壁上分别留孔口，孔口上下对应位置互相错开半个孔口尺寸，一侧钢管的孔口边上焊接穿过孔口的短型钢连接件，孔口尺寸应满足短型钢连接件方便插入另一侧对应的钢管孔口中并应满足现场向两片剪力墙钢管内灌注混凝土通过孔口进入对方钢管内；竖向上两段剪力墙连接接合面上的键槽装置是指，在下段剪力墙钢管的上口焊接短型钢连接件，安装上段剪力墙时将短型钢连接件插入剪力墙钢管内；

剪力墙的钢筋桁架为单层或双层；

剪力墙钢管内侧面焊接有起锚固作用的锚杆。

2. 根据权利要求 1 所述耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，其特征在于所说的剪力墙端部设有边缘约束构件的钢筋架。

3. 根据权利要求 1 所述耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，其特征在于所说的叠合楼板的预制板上表面凹凸不平，轻钢骨上部加工有槽口，槽口内铺设叠合楼板的上层钢筋。

4. 根据权利要求 1 所述耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，其特征在于所说的钢梁的截面为工字型或双腹板的工字形。

5. 根据权利要求 1 所述耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，其特征在于所说的钢柱截面有 H 型、口型。

6. 根据权利要求 1 所述耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，其特征在于所说的钢梁、剪力墙与叠合楼板的连接，从叠合楼板的支承梁、剪力墙上焊接出的加强钢筋，顺直平铺放置在叠合楼板的预制板上表面，实现与预制板留出的预应力钢筋搭接连接，叠合楼板上层钢筋与叠合楼板的支承钢梁、剪力墙连接，叠合楼板的预制板上部现场浇筑混凝土将上层钢筋、轻钢骨、连接板、加强钢筋覆盖，完成叠合楼板及其与钢梁、剪力墙的连接。

7. 根据权利要求 1 所述耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，其特征在于所说的自承重砌体填充墙与主体结构件的连接，建筑主体结构件为柱、梁或剪力墙，自承重砌体填充墙与主体结构件之间的缝内填堵的弹性材料依次为，防水密封层、衬底层、保温隔热隔气隔汽防腐层、衬底层、密封装饰层，建筑主体结构件与自承重砌体填充墙之间的连接件为角型抗拉件。

耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域，详细地讲是一种耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物。

背景技术

[0002] 众所周知，近年来，建设绿色、节能、健康建筑已成为我们的基本国策，以标准化、工业化为标志的产业化工程建设模式，要求工程建设工厂化预制为主，现场机械化组装配合，但混凝土构件的预制需用的模板系统比较复杂、成本较高、构件之间连接的操作不方便、整体性差，影响到预制建筑的发展，因此急需找到一种解决这些问题的技术措施；为了实现上述目标，目前全国各地都在积极研究满足这一目标的建筑结构技术，包括钢结构构件预制技术、钢筋混凝土构件预制技术、混凝土和钢材组合构件技术以及这些建筑结构构件的现场组装连接技术，初步形成了不同材料构件组成的混合结构建筑；但因为有些结构构件的设计、制造技术以及现场机械化整体组装和连接构造不合理，研发的还不够，也出现了许多方面的问题，亟待改进；另外，通过近几年的地震灾害分析，防震设计已有了较大的进步，从单一抗震设计改进为减震与抗震设计结合，进而又改进为以提高结构及构件耗能能力的耐震设计，认识到提高预制建筑结构整体性、变形耗能性是防震的重要措施，特别是钢结构建筑防震性能最优，因此需要大力研发预制、钢结构建筑；同时，建筑结构中的楼梯、结构构件与砌体填充墙之间的连接结构，也经常因为结构构造处理不当出现问题，加重地震灾害。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的不足，本发明提供一种耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物；钢结构件和钢混凝土组合构件有良好的连接性能，能更好的实现结构构件的预制生产和现场组装连接；这使得建筑具有优良的耐震性能、结构构件尺寸准确、质量控制优、提升建筑品质、使用寿命高耐久、最大限度的改善操作人员劳动环境、缩短建设工期、降低工程造价；同时这种建筑结构构件使用强度较高的钢材，可实现大跨度，若干年后建筑容易改装更新，能体现高耐久性。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种耐震、预制的钢管剪力墙混合结构建筑物，设有基础，基础分别与剪力墙及钢柱下端连接，剪力墙及钢柱的上端与钢梁连接，剪力墙及钢梁与叠合楼板连接，平面上单片剪力墙组合连接形成剪力墙筒体，竖向上段剪力墙与下段剪力墙连接，楼梯踏步板与支承梁连接，自承重砌体填充墙与主体结构件连接；其特征是：

[0005] 这种剪力墙采用工厂预制墙钢管，现场向钢管内浇灌混凝土，剪力墙带有与相邻剪力墙相连接的键槽装置，钢筋桁架位于墙钢管内并与钢管焊接在一起，剪力墙墙面焊接与叠合楼板连接的钢板牛腿、加强钢筋及连接板，连接板上开设有长圆孔，剪力墙墙面还焊接与钢梁连接的角型连接板；

[0006] 钢梁的上翼板上焊接有与叠合楼板连接的连接板和加强钢筋，连接板上开设有长

圆孔；

[0007] 叠合楼板由预制板和现场现浇混凝土二部分组成，它的下部预制板内埋有与钢梁、剪力墙连接的单向或双向预应力钢筋及轻钢骨，轻钢骨端部加工有长圆孔，焊接在支承梁和剪力墙上的加强钢筋铺放在预制板的上表面端部；

[0008] 在安装钢柱的部位基础内预埋有锚栓，钢柱下端的钢柱脚钢板在钢柱轴线上的锚栓孔开设成长圆锚栓孔，钢柱通过钢柱脚钢板用锚栓与基础连接，长圆孔内锚栓上有套管，套管内灌注有弹性防腐材料，钢柱脚钢板与基础之间现浇混凝土；

[0009] 在安装剪力墙的部位基础顶面预埋有短型钢连接件、预埋有型钢板，安装时基础上预埋的短型钢连接件伸入钢管剪力墙并将钢管剪力墙下端周边与基础顶的预埋型钢板焊接连接，基础顶与剪力墙间应在向钢管内浇灌混凝土前满铺水泥胶浆一层；

[0010] 钢柱与钢梁的连接，全部采用高强螺栓连接，钢梁的腹板及下翼板经角型连接板由高强螺栓按承压型连接与钢柱固定，角型连接板与钢柱之间设有橡胶垫板，钢梁的主拉力区上翼板直接经角型连接板由高强螺栓与钢柱按摩擦型连接固定；

[0011] 钢梁与叠合楼板的连接，叠合楼板安放在钢梁上翼板上，用螺栓穿过轻钢骨端部的长圆孔及钢梁上翼板上方焊接的连接板上的长圆孔固定，同时钢梁上翼板上焊接的加强钢筋与叠合楼板连接；

[0012] 钢梁与剪力墙之间的连接，钢梁的腹板及下翼板与角型连接板由高强螺栓按承压型连接固定，将角型连接板与钢梁腹板和下翼板的连接之间加一橡胶垫板，钢梁的主拉力区上翼板直接与角型连接板由高强螺栓按摩擦型连接固定，角型连接板焊接在剪力墙墙面的钢管壁上；

[0013] 剪力墙与叠合楼板的连接，叠合楼板直接安放在剪力墙的钢板牛腿上，用螺栓穿过轻钢骨端部的长圆孔及剪力墙墙面上焊接的连接板上的长圆孔固定，同时剪力墙墙面上焊接的加强钢筋与叠合楼板连接；

[0014] 竖向，上段剪力墙与下段剪力墙的连接，除两段剪力墙钢管上下对口焊接外，上段剪力墙与下段剪力墙接合面上还通过键槽装置连接；在上段剪力墙与下段剪力墙接缝处在现浇混凝土之前铺一层水泥胶浆结合层；

[0015] 平面上两片剪力墙的连接，除两片连接剪力墙接触处的钢管壁焊接外，还需在两片剪力墙接合面上设键槽装置连接，另外两片剪力墙钢管内现场同时、互通浇筑混凝土形成剪力墙筒体；

[0016] 楼梯踏步板与支承梁的连接，支承梁与楼梯踏步板的下端留置几处铰支承装置，铰支承装置是在支承梁上翼板留孔洞，楼梯踏步板下端的下面对应支承梁上孔洞位置预留凹坑及凹坑底部预埋带内丝的钢套筒，现场安装楼梯踏步板时，将带套丝的钢连杆拧入踏步板下端下面凹坑底部预埋的钢套筒，钢套筒外部的凹坑内填满弹性防腐材料，吊装踏步板就位时将踏步板下钢连杆插入梁顶面预留的孔洞内用螺帽固定；在支承梁与楼梯踏步板的上端之间留置几处可滑动装置，可滑动装置是在钢梁腹板上留孔，对应楼梯踏步板的上端侧面预埋带内丝的钢套筒，吊装踏步板就位后将带套丝的钢连杆穿过钢梁腹板上留孔拧入踏步板的上端侧面预埋的钢套筒内用螺帽固定，需在梁腹板侧面与踏步板的上端侧面间保持有足够的滑动空间；

[0017] 自承重砌体填充墙与主体结构件连接，在建筑的主体结构件与自承重砌体填充墙

之间留置一道缝，缝内填堵有弹性材料，同时在建筑主体结构件与自承重砌体填充墙之间设置有连接件。

[0018] 本发明还可通过如下措施来实现：

[0019] 剪力墙的钢筋桁架为单层或双层；剪力墙钢管内侧面焊接有起锚固作用的锚杆；剪力墙端部设有边缘约束构件的钢筋架；平面上相邻剪力墙相连接的键槽装置是指，两片剪力墙水平连接接合面的两侧钢管壁上分别留孔口，孔口上下对应位置互相错开半个孔口尺寸，一侧钢管的孔口边上焊接穿过孔口的短型钢连接件，孔口尺寸应满足短型钢连接件方便插入另一侧对应的钢管孔口中并应满足现场向两片剪力墙钢管内灌注混凝土通过孔口进入对方钢管内；竖向上两段剪力墙连接接合面上的键槽装置是指，在下段剪力墙钢管的上口焊接短型钢连接件，安装上段剪力墙时将短型钢连接件插入剪力墙钢管内。

[0020] 叠合楼板的预制板上表面凹凸不平，轻钢骨上部加工有槽口，槽口内铺设叠合楼板的上层钢筋。

[0021] 钢梁的截面为工字型或双腹板的工字形，钢柱截面有 H 型、口型。

[0022] 钢梁、剪力墙与叠合楼板的连接，从叠合楼板的支承梁、剪力墙上焊接出的加强钢筋，顺直平铺放置在叠合楼板的预制板上表面，实现与预制板留出的预应力钢筋搭接连接，叠合楼板上层钢筋与钢梁、剪力墙连接，叠合楼板的预制板上部现浇混凝土将上层钢筋、轻钢骨、连接板、加强钢筋覆盖，完成叠合楼板及其与钢梁、剪力墙的连接。

[0023] 自承重砌体填充墙与主体结构件的连接，建筑主体结构件为柱、梁或剪力墙，自承重砌体填充墙与主体结构件之间的缝内填堵的弹性材料依次为，防水密封层、衬底层、保温隔热隔气隔汽防腐层、衬底层、密封装饰层，建筑主体结构件与自承重砌体填充墙之间的连接件为角型抗拉件。

[0024] 本发明的有益效果是：结构、构件利用了钢结构材料韧性能好、强度高、变形耗能大、构件预制率高、栓－焊连接方便，混凝土材料抗压强度高、刚度大，钢和混凝土结合可靠的特点，将钢和混凝土组成的结构件按结构受力分布的不同，布置成混合结构建筑，使得建筑结构构件及各种材料发挥最大潜能，结构构件的构造合理、结构构件间连接的整体性、耐震性可靠，确保建筑安全、经济和耐久；钢结构件和钢混凝土组合构件有良好的连接性能，能更好的实现结构构件的预制生产和现场组装连接；建筑结构中的楼梯、结构构件与砌体填充墙之间的连接结构的处理，提高了耐震性能，有效降低了地震灾害；这使得建筑具有优良的耐震性能、结构构件尺寸准确、质量控制优、提升建筑品质、使用寿命高耐久、最大限度的改善操作人员劳动环境、缩短建设工期、降低工程造价；同时这种建筑结构构件使用强度较高的钢材，可实现大跨度，若干年后建筑容易改装更新，能体现高耐久性。

附图说明

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0026] 图 1 为本发明的混合结构立体示意图

[0027] 图 2 为本发明的混合结构剖面示意图

[0028] 图 3 为本发明钢梁纵剖面示意图

[0029] 图 4 为本发明钢梁横剖面示意图(一)

[0030] 图 5 为本发明钢梁横剖面示意图(二)

[0031] 图 6 为本发明剪力墙示意图

[0032] 图 7 为本发明剪力墙的钢筋桁架示意图

[0033] 图 8 为本发明叠合楼板示意图

[0034] 图 9 为本发明基础与钢柱连接示意图

[0035] 图 10 为本发明钢柱脚钢板示意图

[0036] 图 11 为本发明基础与剪力墙连接示意图

[0037] 图 12 为本发明钢柱与钢梁的连接示意图

[0038] 图 13 为本发明钢梁与叠合楼板的连接示意图

[0039] 图 14 为本发明钢梁与剪力墙的连接示意图

[0040] 图 15 为本发明剪力墙与叠合楼板的连接示意图

[0041] 图 16 为本发明上下两段剪力墙的连接示意图

[0042] 图 17 为本发明左右两段剪力墙的连接示意图

[0043] 图 18 为本发明楼梯示意图

[0044] 图 19 为本发明楼梯踏步板下端与梁连接示意图

[0045] 图 20 为本发明楼梯踏步板上端与梁连接示意图

[0046] 图 21 为本发明砌体填充墙与主体结构件连接平面示意图

[0047] 图 22 为本发明砌体填充墙与主体结构件连接剖面示意图

[0048] 图 23 为本发明砌体填充墙与主体结构件连接的角型抗拉件示意图

[0049] 图中 1. 钢柱，2. 钢梁，3. 剪力墙，4. 连接筋 ， 5. 叠合楼板，6. 基础，7. 腹板，8. 上翼板，9. 下翼板，10. 连接板，11. 钢筋桁架， 13. 锚杆，14. 现浇混凝土， 16. 钢板条，17. 短型钢连接件，18 . 锚栓圆孔，19. 钢管，20. 钢筋架，21. 预制板，22. 轻钢骨，23. 长圆孔，24. 槽口，25. 上层钢筋，26. 预应力钢筋，27. 加强钢筋，28. 现场浇筑混凝土，29. 锚栓，30. 钢柱脚钢板，31. 长圆锚栓孔，32. 套管，33. 垫板，34. 螺帽，35. 弹性防腐材料，36. 焊接点，37. 型钢板，38. 水泥胶浆，41. 橡胶垫板，42. 高强螺栓，43. 高强螺栓，44. 高强螺栓孔，45. 角型连接板，47. 焊接点，48. 钢板牛腿，49. 孔口，50. 临时固定件，51. 楼梯踏步板，52. 上端支承梁，53. 下端支承梁，54. 楼梯板，55. 滑动空间，56. 钢套筒，57. 凹坑，58. 橡胶垫，59. 钢连杆，60. 垫板，61. 螺帽，62. 橡胶垫块，63. 孔洞，64. 孔，65. 砌块填充墙，66. 钢柱，67. 角型抗拉件钢板网，68. 衬底层，69. 螺栓，70. 密封装饰层，71. 防水密封层，72. 保温隔热隔气隔汽防腐层，73. 砌体灰缝。

具体实施方式

[0050] 如图 1- 图 23 所示，本发明建筑物主要包括 ：钢柱 1、钢梁 2、剪力墙 3、叠合楼板 5、基础 6，基础 6 与钢柱 1 连接，基础 6 与剪力墙 3 连接，钢柱 1 与钢梁 2 连接，钢梁 2 与叠合楼板 5 连接，钢梁 2 与剪力墙 3 连接，剪力墙 3 与叠合楼板 5 连接，剪力墙 3 竖向上下两段连接，平面上单片剪力墙 3 组合连接形成剪力墙筒体，预制楼梯踏步板 51 与上端支承梁 52、下端支承梁 53 连接，自承重砌体填充墙 65 与主体结构件的连接。

[0051] 各结构件及其连接的具体实施 ：

[0052] 钢梁 2，参见附图 3，钢梁 2 分两种截面形式，参见附图 4、5，钢梁 2 的截面为工字型或双腹板的工字形，钢梁 2 在工厂加工时需在截面上翼板 8 正上方垂直梁轴线方向加焊连

接板 10 及加强钢筋 27，连接板 10 上开设与叠合楼板 5 的轻钢骨 22 连接的长圆孔 23；根据钢梁 2 受力包络图，主要拉力区翼板用高强钢材，压力区翼板用普通钢材，上翼板 8、下翼板 9 与腹板 7 焊接。

[0053] 剪力墙 3，参见附图 6、7，这种剪力墙 3 内部所配钢筋采用钢筋桁架 11，钢筋桁架 11 位于矩形钢管 19 内并与矩形钢管 19 焊接，锚杆 13 为小型钢、钢板带、锚筋及栓钉，将锚杆 13 焊接于钢管 19 内侧实现钢管 19 与其中混凝土 14 的连接，剪力墙 3 有边缘约束加强钢筋架 20，剪力墙 3 上端通过钢板条 16 焊接短型钢连接件 17，平面上剪力墙 3 互相连接的接合面两侧钢管壁上分别开孔口 49 并在一侧孔口 49 边上焊接穿过孔口 49 的短型钢连接件 17，剪力墙 3 钢管外表面现场地面焊接与其它构件连接的钢板牛腿 48、连接板 10、加强钢筋 27、角型连接板 45；具体制造实施：首先在车间将剪力墙 3 的钢管加工成槽型，其次钢筋桁架 11 通过锚杆 13 和槽型钢管壁焊接成一体，两层钢筋桁架 11 之间用连接筋 4 定位，焊接短型钢连接件 17，将钢管的盖板扣在槽型钢管并焊接形成剪力墙 3 的钢管，钢管内现场浇筑混凝土完成剪力墙 3。

[0054] 叠合楼板 5 由预制板 21 和现场现浇混凝土 28 二部分组成，参见附图 8，叠合楼板 5 下部是在工厂预制生产的预应力混凝土预制板 21，其中预埋有轻钢骨 22，轻钢骨 22 端头上部开设长圆孔 23，轻钢骨 22 上部通长布置有确定楼板上层钢筋 25 准确位置的槽口 24，叠合楼板的预制板 21 上表面凹凸不平，预制板 21 上表面端部铺有加强钢筋 27，预制板 21 中设有预应力钢筋 26，叠合楼板 5 上方为现场浇筑混凝土 28；具体制造实施：首先在车间生产线的钢模台上将叠合楼板的预应力钢筋 26 及轻钢骨 22 组合成轻钢骨架，张拉预应力钢筋 26，叠合楼板的上层钢筋 25 加工成网备用，其次在生产线的钢模台上支设预制板的周边侧模并用磁力盒固定，浇筑混凝土后切割预应力钢筋 26 完成预制板 21；现场安装预制板 21，完善连接后浇筑混凝土完成叠合楼板 5。

[0055] 基础 6 与钢柱 1 连接，参见附图 9、10，钢柱脚钢板 30 上开设允许一个方向变形的长圆锚栓孔 31，钢柱 1 通过钢柱脚钢板 30 用锚栓 29 与基础 6 连接，长圆锚栓孔 31 内锚栓 29 需加设锚栓套管 32 及与钢柱脚钢板 30 不焊接固定的垫板 33 和螺帽 34 完成连接，套管 32 内灌注弹性防腐材料 35，其余锚栓 29 通过钢柱脚钢板 30 上锚栓圆孔 18、垫板 33 及螺帽 34 紧固并点焊以固定钢柱与基础，基础 6 与钢柱脚钢板 30 之间为现场浇筑混凝土 28，钢柱 1 截面为 H 型。

[0056] 基础 6 与剪力墙 3 的连接，参见附图 11，与基础 6 相连接的剪力墙 3 可如下实施：首先应按照放线位置在基础 6 顶面预埋短型钢连接件 17、型钢板 37，其次用起重机械吊装剪力墙 3 就位，此时需使基础 6 顶面的短型钢连接件 17 插入剪力墙 3 钢管 19 的下口，按照已放好的轴线正确就位，临时固定后将剪力墙 3 的钢管 19 下口与基础 6 顶面的预埋型钢板 37 经焊接点 36 焊接，钢管 19 内现场浇筑混凝土之前在基础 6 顶面和剪力墙 3 之间缝隙灌注水泥胶浆 38 一层，最后向钢管 19 内填充现场浇筑混凝土 28。

[0057] 钢柱 1 与钢梁 2 的连接，参见附图 12，全部采用栓接，钢梁 2 截面主受压区下翼板 9 及钢梁截面腹板 7 通过角型连接板 45 与钢柱 1 采用高强螺栓 43 承压型连接，为实现梁柱节点的梁端头塑性转角变形耗能，角型连接板 45 与钢柱 1 间加橡胶垫板 41， 高强螺栓孔 44 的孔径可比高强螺栓 42 的孔径稍大；上翼板 8 与钢柱 1 采用高强螺栓 42 摩擦型连接。

[0058] 钢梁 2 与叠合楼板 5 的连接，参见附图 13，叠合楼板 5 中的轻钢骨 22 端头与钢梁

2 上翼板 8 上的连接板 10 通过长圆孔 23 用螺栓连接，螺栓拧紧后用现场发泡聚氨酯将螺栓及长圆孔 23 保护；钢梁 2 上的加强钢筋 27 与叠合楼板的预制板 21 连接是加强钢筋 27 弯折到预制板 21 上表面后顺直、平铺在叠合楼板的预制板 21 端部；将叠合楼板 5 的上层钢筋 25 与轻钢骨 22 点焊固定，叠合楼板上层钢筋 25 与钢梁 2 的连接板 10 焊接连接，最后浇筑混凝土完成叠合楼板 5 及其与钢梁 2 的连接。

[0059] 钢梁 2 与剪力墙 3 的连接，当钢梁 2 与剪力墙 3 墙面垂直时的连接同钢柱 1 与钢梁 2 的连接，只是将两者之间的角型连接板 45 与钢柱 1 的栓接改为与剪力墙 3 的钢管 19 通过焊接点 47 焊接，角型连接板 45 通过焊接点 47 焊接在剪力墙 3 侧面的钢管 19 上，将角型连接板 45 与钢梁腹板 7 和下翼板 9 的栓接之间加一橡胶垫板 41 即可，钢梁 2 的主拉力区上翼板直接与角型连接板 45 由高强螺栓 42 按摩擦型连接固定，钢梁 2 的腹板及下翼板与角型连接板 45 由高强螺栓 43 按承压型连接固定，高强螺栓孔 44 的孔径可比高强螺栓 42 的孔径稍大参见附图 14。

[0060] 剪力墙 3 与叠合楼板 5 的连接，参见附图 15，首先在与叠合楼板连接部位的剪力墙钢管 19 上焊接钢板牛腿 48，其上再焊接连接板 10 及加强钢筋 27，其次是将叠合楼板 5 的预制板 21 直接放置在钢板牛腿 48 上，再次将叠合楼板 5 的轻钢骨 22 端头与连接板 10 通过长圆孔 23 用螺栓连接，螺栓拧紧后用现场发泡聚氨酯将螺栓及长圆孔 23 保护，然后将加强钢筋 27 与预制板 21 留出的预应力钢筋 26 搭接连接，具体是加强钢筋 27 弯折到预制板 21 上表面后顺直、平铺在叠合楼板的预制板 21 端部，叠合楼板 5 的上层钢筋 25 与剪力墙钢管 19 焊接或机械连接，最后用现场浇筑混凝土 28 完成叠合楼板 5 及其与剪力墙 3 的连接。

[0061] 上段剪力墙与下段剪力墙的连接，首先用机械吊装上一段剪力墙 3 在下一段剪力墙 3 上就位，要使上段剪力墙钢管 19 下口对准下段剪力墙上口焊接的短型钢连接件 17，调整位置至准确并用临时固定件 50 固定，再次在两段剪力墙钢管对应端口周边经焊接点 36 焊接连接，最后在向钢管 19 内浇筑混凝土之前在接缝处铺一层水泥胶浆 38，参见附图 16。

[0062] 平面上两片剪力墙 3 的连接，首先剪力墙钢管工厂制造时在两段剪力墙钢管接合面的钢管壁上分别开孔口 49，其次将其中的一片剪力墙的钢管壁上孔口边焊接穿过孔口的短型钢连接件 17 并吊装就位，其次吊装另一片剪力墙的钢管 19 就位，应使两剪力墙接触面处一侧短型钢连接件 17 插入另一侧对应的钢管孔口 49 中，调整位置至准确并用临时固定件 50 固定，再次在两片剪力墙钢管接合面侧边经焊接点 36 连接，最后两片剪力墙钢管内现场同时浇筑混凝土形成剪力墙筒体，注意应使混凝土在两钢管内互通；参见附图 17。

[0063] 楼梯踏步板 51 与支承梁 53 的连接，参见附图 18、19、20，这种楼梯踏步板 51 的下端支承梁 53 可以是钢梁，楼梯板 54 为混凝土板位于下端支承梁 53 上，楼梯踏步板 51 与楼梯板 54 之间设有橡胶垫 58；相对固定铰支承构造是在下端支承梁 53 与楼梯踏步板 51 之间留置几处铰支承装置，这种装置是在钢梁上翼板留孔 64、其上楼梯板 54 中留孔洞 63，楼梯踏步板 51 下端的下面对应孔洞 63 位置预留凹坑 57 及凹坑 57 底部预埋带内丝的钢套筒 56；现场安装楼梯踏步板 51 时，将带套丝的钢连杆 59 拧入楼梯踏步板 51 下端下面的钢套筒 56 内，钢套筒 56 外部的凹坑 57 内填满弹性防腐材料；吊装楼梯踏步板 51 就位时将楼梯踏步板 51 下钢连杆 59 插入钢梁顶面楼梯板 54 预留的孔洞 63 内并用垫板 60、螺帽 61 固定。

[0064] 这种楼梯踏步板 51 的上端支承梁 52 可以是钢梁，踏步板 51 的上端与上端支承梁

52 的下翼板之间设有橡胶垫 58，与上翼板之间设有橡胶垫块 62；相对可控滑动支承构造是在上端支承梁 52 与踏步板 51 的上端之间留置几处可滑动装置；这种装置是在钢梁腹板上留孔 64，对应楼梯踏步板 51 的上端侧面预埋带内丝的钢套筒 56，吊装楼梯踏步板 51 就位后将带套丝的钢连杆 59 穿过钢梁腹板上的孔 64 拧入楼梯踏步板 51 的上端侧面预埋的钢套筒 56 内并用垫板 60、螺帽 61 固定，需在梁腹板侧面与楼梯踏步板 51 的上端侧面间保持有足够的滑动空间 55，其内灌高弹性防腐材料。

[0065] 自承重砌体填充墙与主体结构件的连接，主体结构包括柱、梁、剪力墙，参见附图 21、22、23，这里的建筑主体结构件指钢柱 66，砌块填充墙 65 指块材砌体，钢柱 66 与砌块填充墙 65 之间的连接件是有一定变形能力的角型抗拉件 67，这里指角型钢板网，角型钢板网经螺栓 69 固定在钢柱 66 上，填充墙砌筑时将其平顺的压入砌体灰缝 73 中固定；之间留置的一道缝内填堵的各种多功能弹性材料依次操作：衬底层 68、防水密封层 71、保温隔热隔气隔汽防腐层 72、衬底层 68、密封装饰层 70。

[0066] 本发明建筑物的建造方法，各种结构构件在工厂、车间预制完成，现场机械化吊装，构件间采用栓、焊连接及键槽水泥胶浆粘接连接，现场免模板浇筑部分混凝土完成；注意，焊接连接时应避免由于连续施焊引起预制构件及连接部位混凝土开裂，构件组装临时固定连接采用在构件上焊接连接板及附加连接板栓接等方法，剪力墙之间及其与基础之间的缝隙灌铺水泥胶浆，应在制备后一定时间内用完，单片剪力墙可在现场地面组装场地上进行组装成部分筒体，以减少高空焊接工作量；现场主要组装操作的步骤和操作要点如下：

[0067] 基础放线定位，确定钢柱 1 基础预埋锚栓 29、剪力墙基础 6 顶部预埋型钢板 37、短型钢连接件 17 的位置及标高。

[0068] 安装钢柱 1 及剪力墙 3，按照柱、墙的放线准确位置，首先吊装钢柱 1 及剪力墙 3，注意将剪力墙 3 下口插入基础顶预埋的短型钢连接件 17，分别调整就位后临时固定，然后固定螺栓、焊接，剪力墙 3 与基础 6 间缝隙后灌铺水泥胶浆 38，钢柱脚钢板 30 下后灌实混凝土；平面上两片剪力墙钢管接合面侧边经焊接连接，两片剪力墙钢管内现场同时浇筑混凝土形成剪力墙筒体，注意应使混凝土在两钢管内互通，接合面短型钢连接件正确就位。

[0069] 安装钢梁 2，首先是钢梁 2 吊装就位，调整后与钢柱 1 及剪力墙 3 栓、焊固定。

[0070] 安装叠合楼板 5，首先清理钢梁 2 上翼板 8 及剪力墙 3 墙面焊接出的钢板牛腿 48 并放出叠合楼板 5 位置线，其次根据叠合楼板 5 的跨度大小可在叠合楼板下方设置部分支撑架，其次吊装叠合楼板 5 就位，然后把轻钢骨 22 与连接板 10 用螺栓固定并发泡保护，安装楼板上层钢筋 25、加强钢筋 27 与叠合楼板留出的预应力钢筋 26 搭接连接，最后完善楼板预留、预埋并验收楼板钢筋后现场浇筑混凝土 28。

[0071] 安装第二层段的钢柱 1 及剪力墙 3，首先清理下一层剪力墙 3 及钢柱 1 顶面，然后吊装钢柱 1 及剪力墙 3，注意将剪力墙 3 下口对准下一段剪力墙上口预留的短型连接件 17，分别调整就位后临时固定，最后固定焊接，在向钢管内浇筑混凝土之前在两段剪力墙 3 的接缝处灌铺一层水泥胶浆 38。

[0072] 继续上部层段结构构件的安装，重复操作；根据建筑层高钢柱、剪力墙层段的高度一般为 2—3 个建筑层高；楼梯踏步板的安装跟随主体结构构件的安装之后进行；自承重砌体填充墙的砌筑也跟随上部两个层段主体结构构件的安装之后进行。

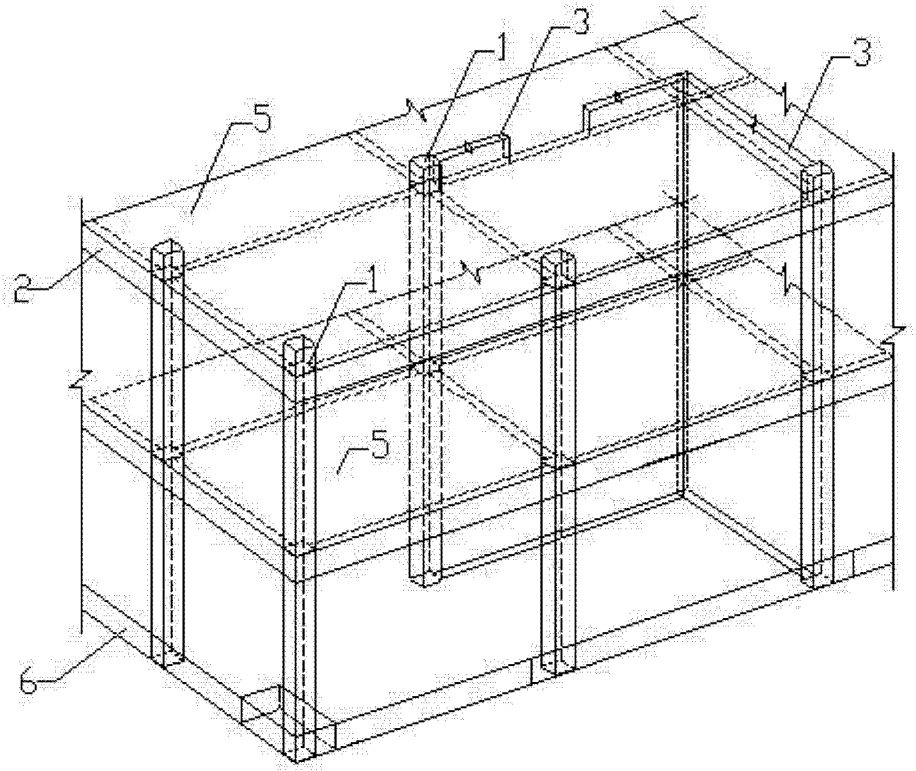


图 1

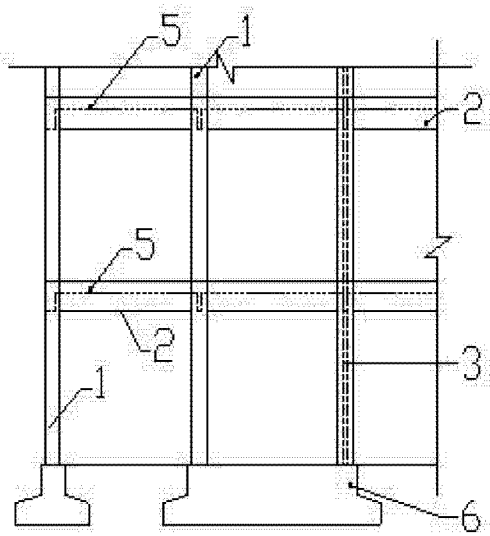


图 2

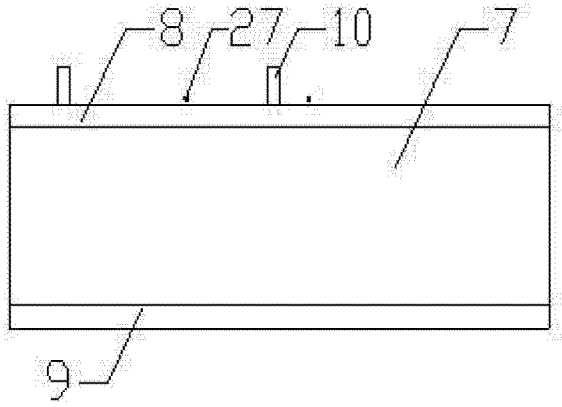


图 3

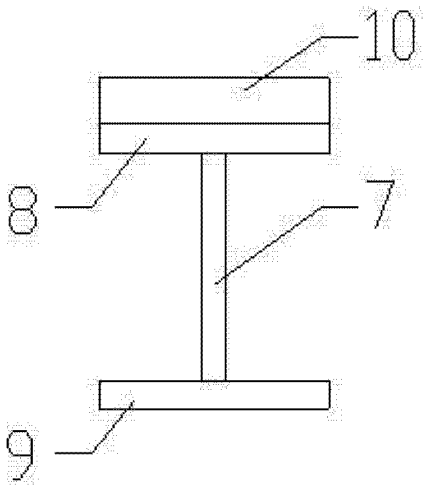


图 4

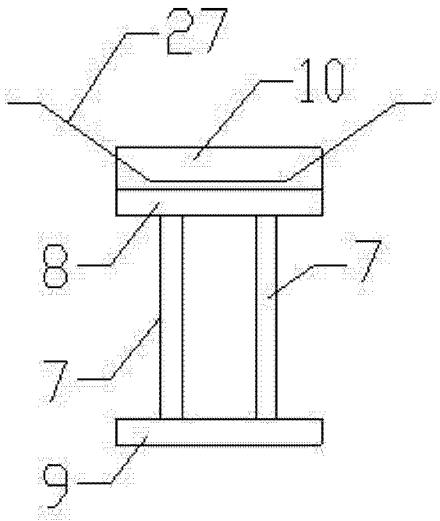


图 5

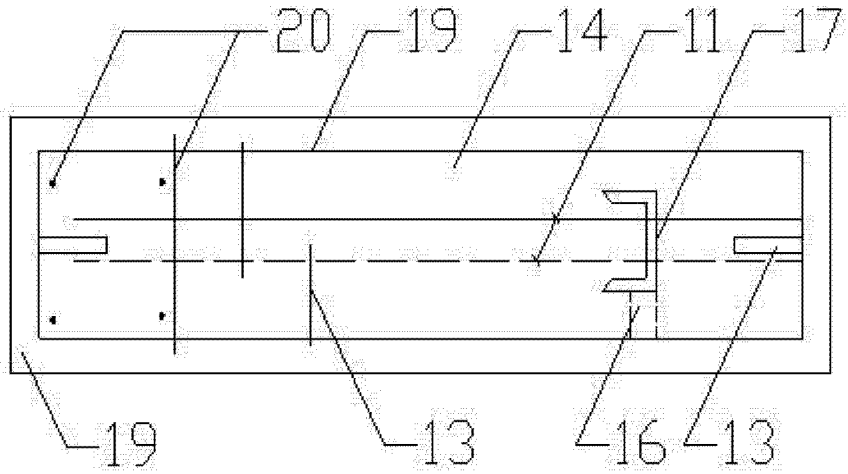


图 6

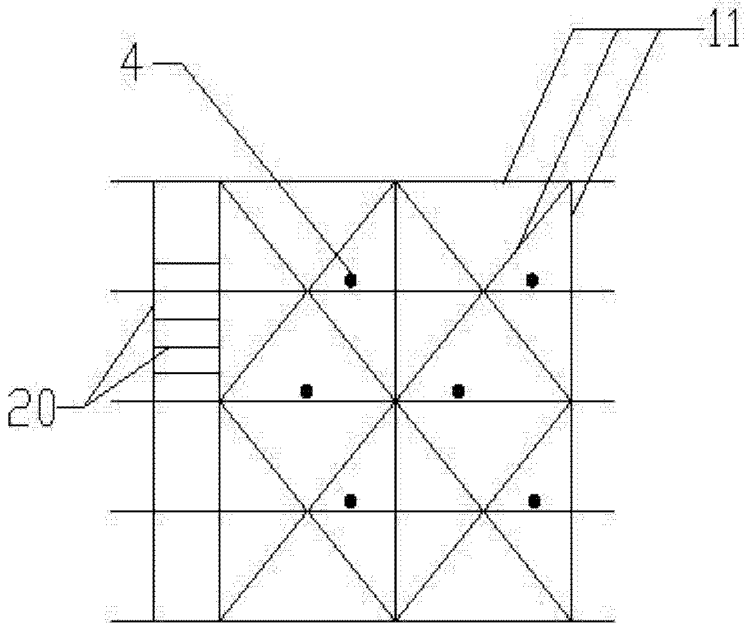


图 7

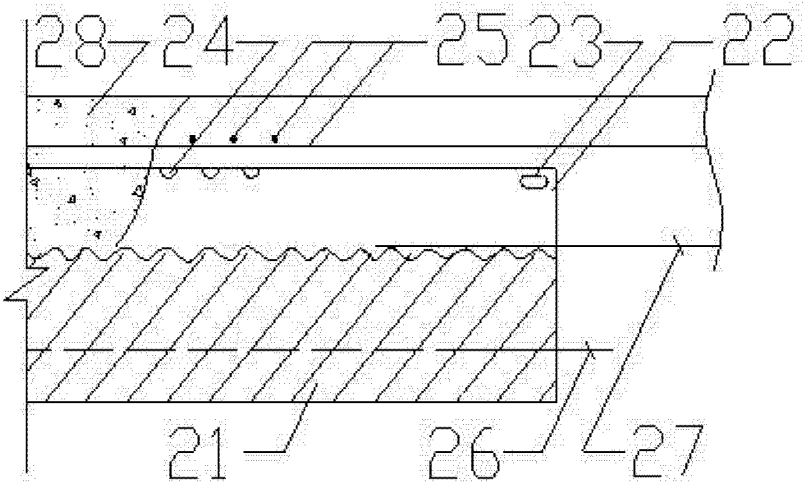


图 8

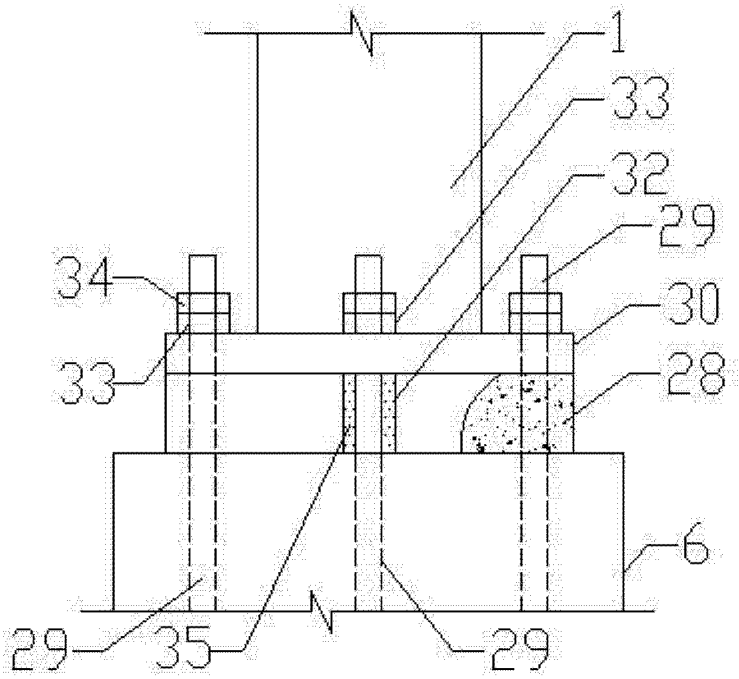


图 9

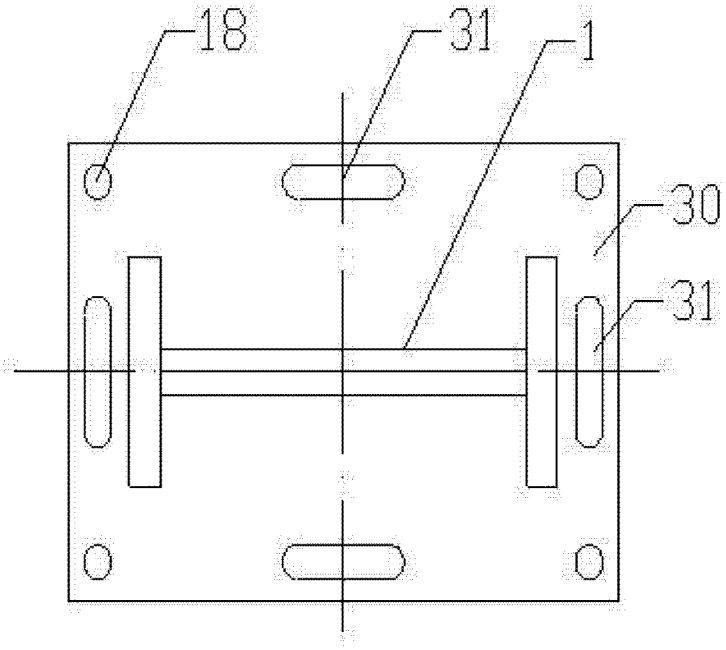


图 10

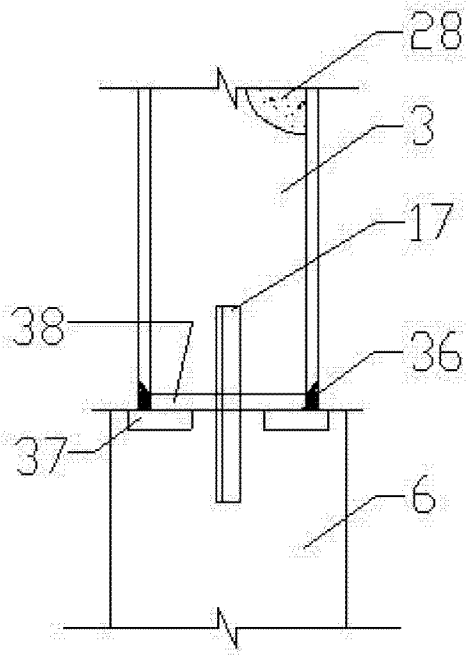


图 11

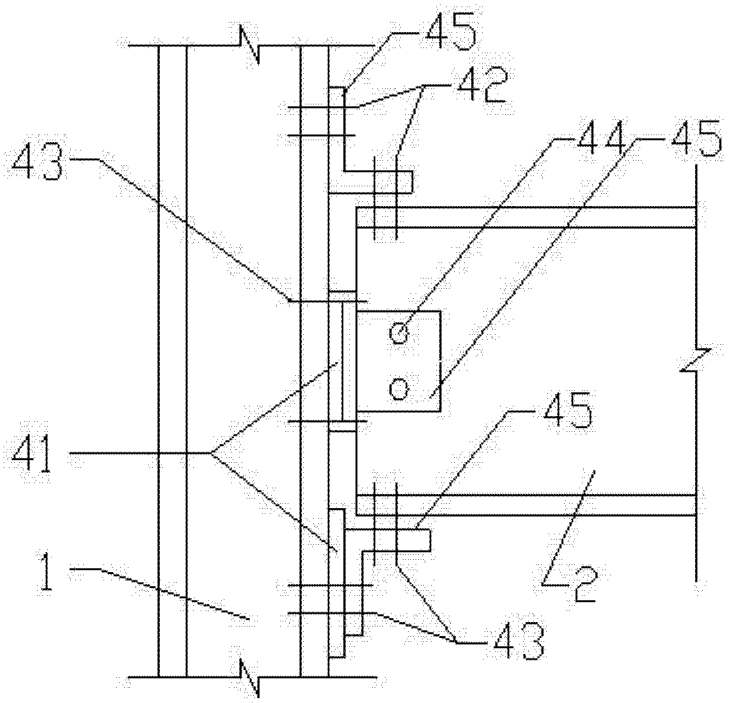


图 12

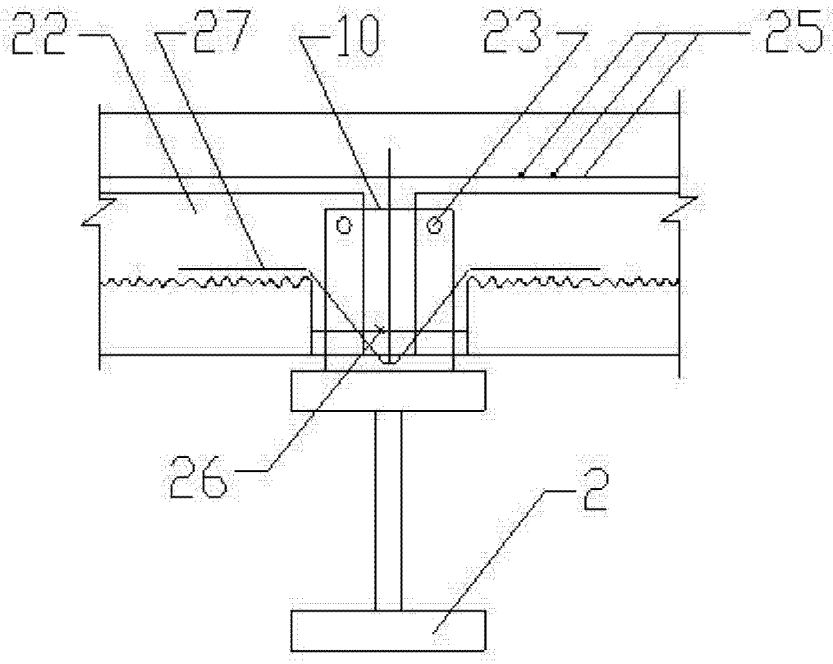


图 13

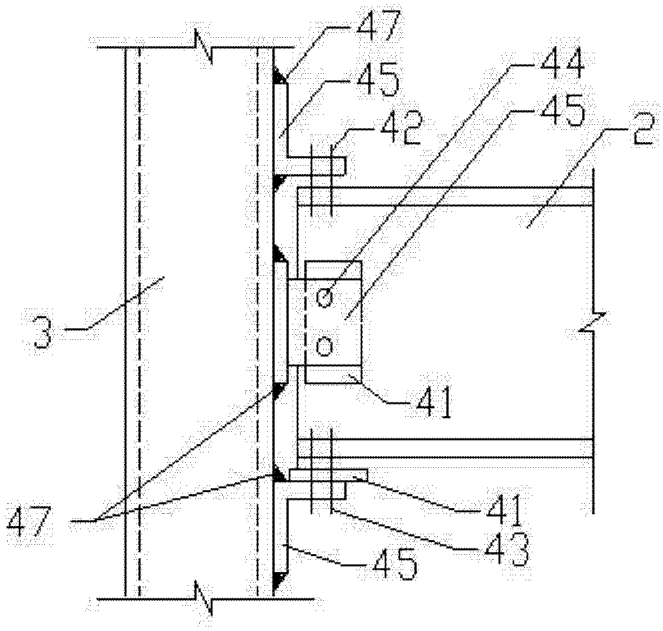

47
45
42
44
45
2
3
41
47
41
43
45

图 14

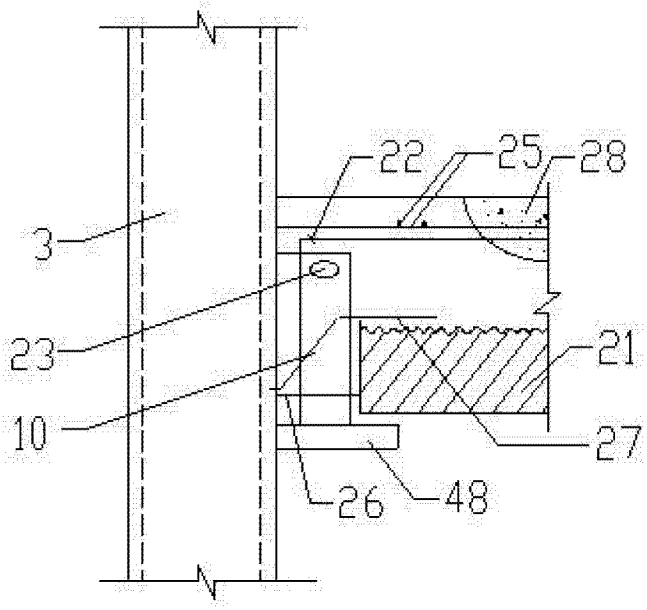

22
25
28
3
23
21
10
27
26
48

图 15

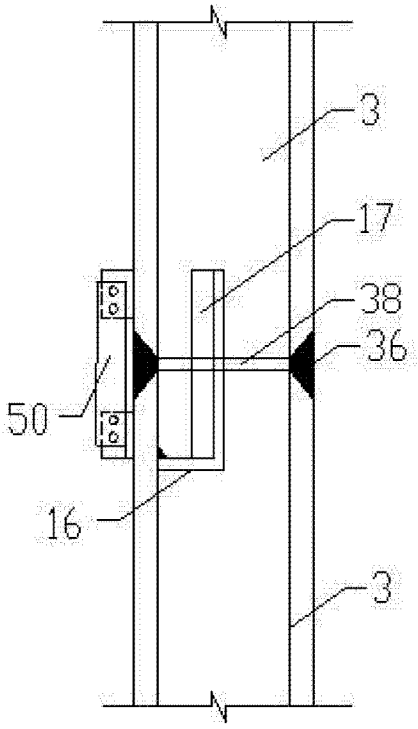

3
17
38
36
50
16
3

图 16

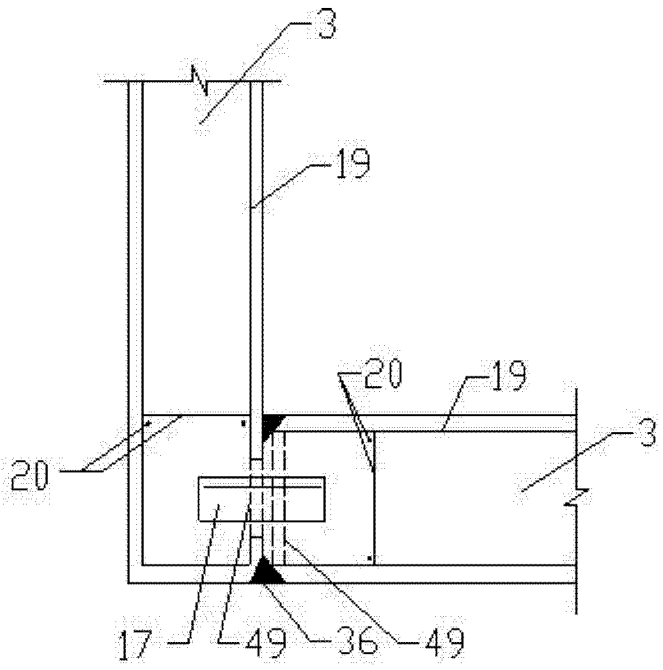


图 17

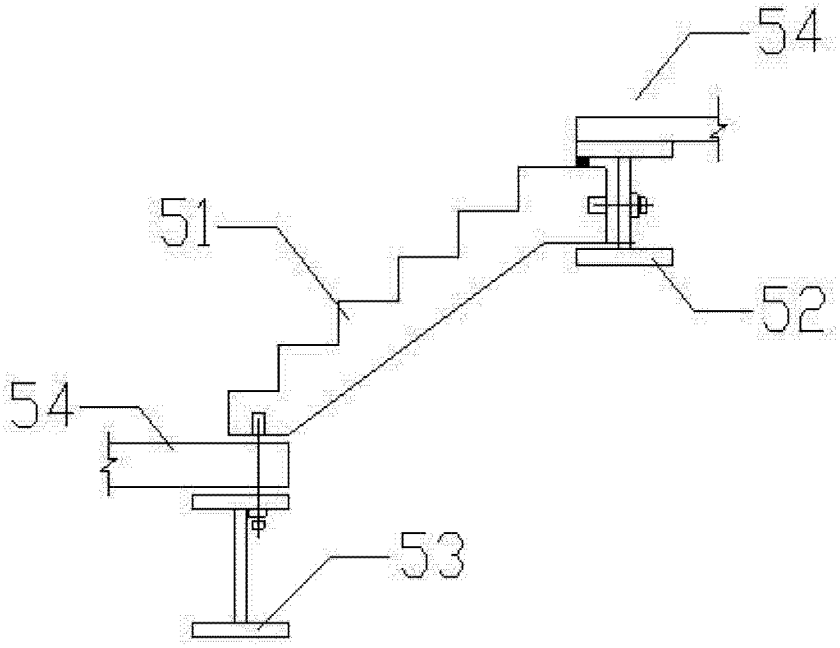


图 18

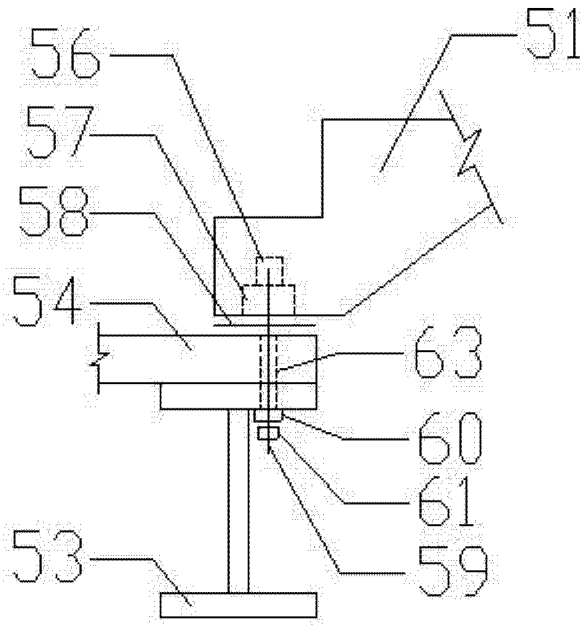


图 19

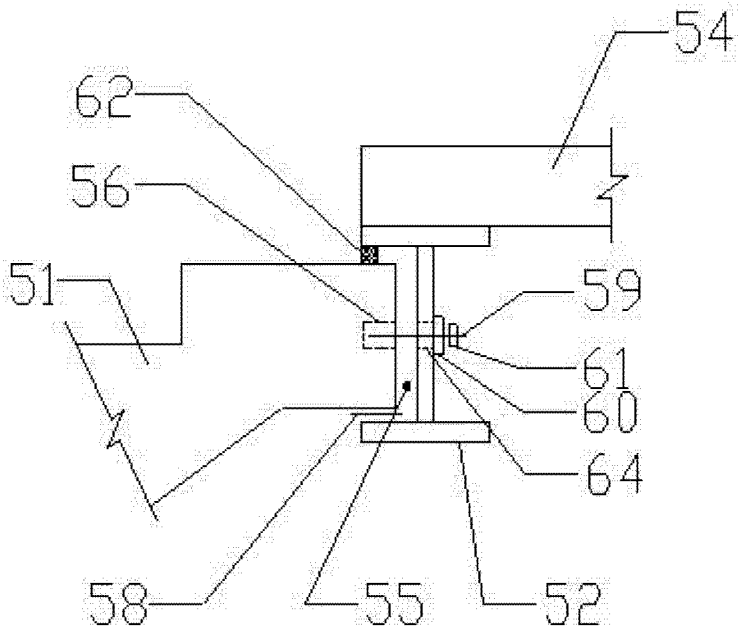


图 20

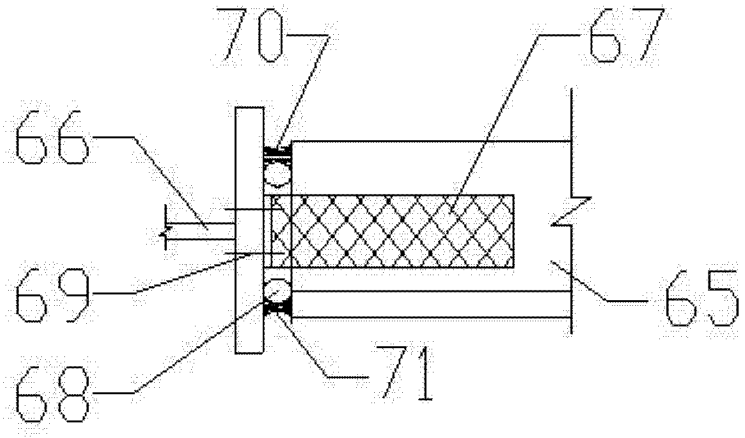


图 21

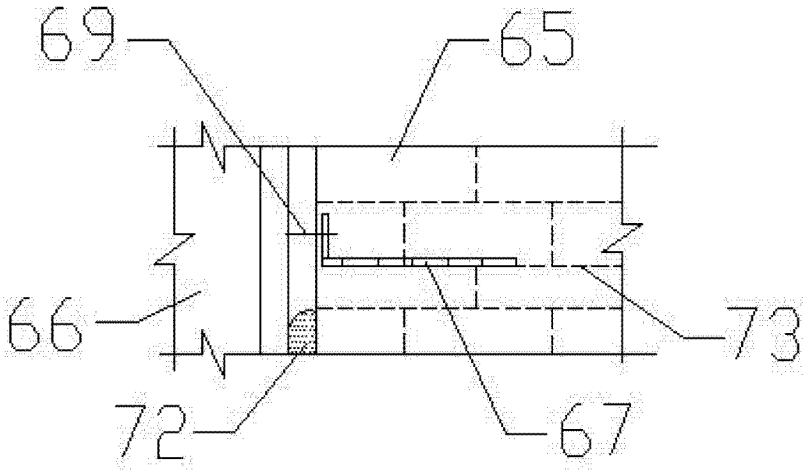


图 22

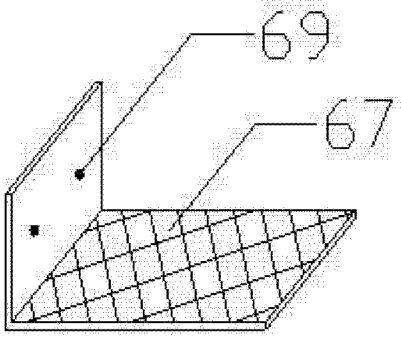


图 23