(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103510723 A
(43)申请公布日 2014.01.15

(21)申请号 201310434605.7

(22)申请日 2013.09.23

(71)申请人 安徽宇泰建筑科技集团有限公司
地址 232221 安徽省六安市寿县炎刘镇寿州大道南侧、创业大道北侧、黄楼路以西

(72)发明人 王法平 蒋庆 刘洋 吴韬

(51)Int.Cl.
E04H 1/04(2006.01)
E04B 1/19(2006.01)
E04B 1/04(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04F 11/02(2006.01)

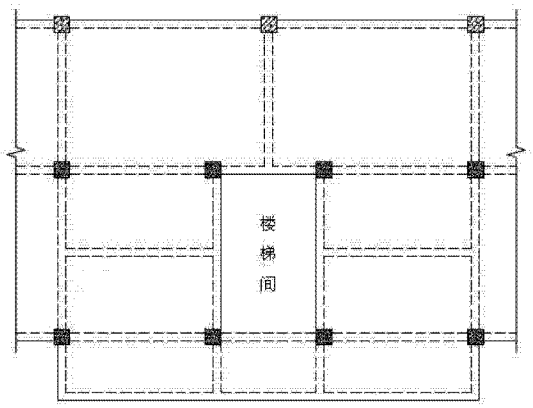
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种装配整体式框架结构住宅体系

(57)摘要

一种装配整体式框架结构住宅体系，涉及一种混凝土结构工业化住宅的建筑技术，具体包括：叠合梁、现浇柱组成承重框架；楼梯采用一种分离式减震型预制楼梯；楼板为预制叠合楼盖；填充墙采用预制填充墙板。梁柱节点通过柱现浇实现计算等效刚节点，主次梁节点通过在主梁上预设凹槽后浇实现计算铰节点；楼盖通过梁板预制叠合实现其平面内绝对刚性的计算假定；外墙采用夹芯自保温挂板技术，内墙为大孔轻质条板，板间通过预留凹槽采用插筋灌浆相连，内外填充墙板与主体间均采用软连接，可有效解决填充墙对框架抗震的不利影响。本发明能够较好地抗震、便捷施工、节能环保、缩短施工周期。



CN 103510723 A

1. 一种装配整体式框架结构住宅体系，包括叠合梁、承重框架、楼梯、楼板和填充墙，其特征在于：

所述承重框架为现浇注组成的承载框架，所述现浇注组成的承载框架采用半预制梁、半预制柱及半预制梁柱节点现浇形式浇注成型；

所述楼板采用预制叠合楼盖，所述预制叠合楼盖的中梁、板均为混凝土叠合形式半预制构件，利用上部叠合层后浇为整体；

所述楼梯为分离式减震型预制楼梯，所述分离式减震型预制楼梯上端与主体结构整体连接，下端采用水平分离层支承连接，所述预制梯段上端设置有凹槽，支撑于与之相吻合的梯梁突出部分上，并沿梯梁侧面伸出托板以加强对预制楼梯段的支撑，同时在预制梯段上部预留钢筋，钢筋伸入梯梁的后浇叠合层内，预制梯段与楼梯休息平台之间或预制梯段与楼板之间设置有水平分离层；

所述填充墙为采用预制填充墙板，所述预制填充墙板的外墙板为夹芯自保温挂板，上端与梁整体预制，下端和两侧边与主体结构采用柔性连接，所述预制填充墙板的内墙板为大孔轻质条板，板间通过预留凹槽采用插筋灌浆相连，填充内墙板四周与主体结构采用柔性连接方式。

2. 根据权利要求 1 所述的一种装配整体式框架结构住宅体系，其特征在于：所述承重框架半预制梁柱节点的梁端预留钢筋水平长度不小于其抗震锚固长度的一半，在钢筋端头增设机械锚固装置，半预制梁的端部支承宽度与柱钢筋保护层厚度相适应，并在预制梁端截面中间部位设置凹槽，半预制梁叠合层高度为楼板厚度。

3. 根据权利要求 1 所述的一种装配整体式框架结构住宅体系，其特征在于：所述预制框架梁上预设凹槽，其两侧和底部与次梁间有 1~2cm 的空隙。

4. 根据权利要求 1 所述的一种装配整体式框架结构住宅体系，其特征在于：所述柔性连接采用柔性粘结材料，所述柔性粘结材料可采用注胶或灌浆实现，两侧的缝宽为 1~2cm，通过柱模板及外加可调塑料垫层予以控制实现。

5. 根据权利要求 1 所述的一种装配整体式框架结构住宅体系，其特征在于：所述预制填充墙板外墙板和内墙板均为 3~5cm 厚的钢丝网水泥板，中间填充 6~8cm 厚的挤塑保温板，外墙板和内墙板上端与梁相连，下端和两侧边设置 3~5cm 宽的边缘连接构造带预制成整体。

6. 根据权利要求 1 所述的一种装配整体式框架结构住宅体系，其特征在于：所述预制填充墙板的内墙板为大孔轻质条板，所述大孔轻质条板的配合料中掺有一定比例的植物纤维，条板横截面设置间距 8~12cm 的连接肋形成单排纵向大孔，截面开孔率超过 50%。

一种装配整体式框架结构住宅体系

技术领域

[0001] 本发明属于混凝土结构工业化住宅的建筑技术领域，特别涉及一种装配整体式框架结构住宅体系。

背景技术

[0002] 传统钢筋混凝土框架结构住宅的梁板柱构件往往是在施工现场支模后浇筑混凝土，其构件之间连接可靠，整体性和抗震性能良好，但施工周期较长，管理复杂。

[0003] 自本世纪初通过全面推广“禁实限粘”政策以来，传统的混凝土框架结构中填充墙已大多采用砌块取代了粘土实心砖，取得了一定的资源节约效果，结构重量也有一定程度的降低，但由于填充墙仍属于砌体结构构件，因而其整体性较差，在历次破坏性地震中填充墙的震害如十字交叉剪切裂缝依然是典型震害之一，虽然采取了圈梁构造柱等抗震措施，但并没有从根本上解决这种震害的发生。另一方面，为了避免填充墙在地震中发生外闪倒塌，现行规范中均规定了砌体填充墙与框架主体结构之间须采取必要的连接措施，如埋设拉结筋或铺贴钢筋网片等，如此又必须考虑填充墙对框架结构的刚度贡献，增大了地震作用，有人提出在砌块墙体施工过程中增设水平及竖向柔性分离层的方法，能有效降低砌块墙体对框架主体的刚度贡献，但增加了施工工序，工期延长，且传统的砌筑施工质量难以得到有效保证。可见，只要仍采用传统的现场砌筑施工方法，就存在两个根本性问题：工期较长，施工质量不能绝对保证进而导致填充墙对框架主体的抗震性能影响不能根本有效的解决。而框架结构房屋采用预制装配的“制造”方式代表了建筑技术领域一种的先进发展方向。

[0004] 目前提出的预制全装配式框架结构房屋已能够实现工厂化预制各类部品构件，比如预制梁柱、叠合楼板等，然后运载至现场进行拼装连接，其优势显而易见，但也存在一些问题，相比现浇工艺，过多的拼装连接部位导致存在多个薄弱环节，存在一定质量控制难度。目前预制部件的拼装位置往往是在梁柱节点等结构受力复杂且薄弱的部位，即梁柱预制、节点现浇，这对地震频发区而言这点是不利的。因此国内外研究者提出了将拼装部位外移的方案，即梁柱构件与节点分别预制再拼接。以上无论是节点现浇还是节点预制，对于当前的各类预制构件拼接而言，尤其是对于柱与柱拼接而言，被提出的套筒连接施工难度大，型钢辅助连接造价增加较多，因此预制全装配式框架结构的可操作性、经济性、抗震可靠性均不理想。

[0005] 在历次地震中，框架结构和框－剪结构中框架部分的楼梯遭受破坏都较为严重，且与楼梯相连的框架柱也存在部分损坏。其原因是在常规设计时没有考虑楼梯参与整体结构的共同工作，也不对楼梯自身进行抗震设计。然而，实际上楼梯段是与主体结构连为一体的，并形成具有斜撑效应的构件，在地震作用下，将对框架结构整体性能、与楼梯相连的主体结构构件以及楼梯自身受力性能的影响均很大。而在遭遇地震的过程中，建筑结构中楼梯的首要功能应当是疏散、救援通道，而不是首先屈服，成为整体结构中的第一个耗能构件，充当着第一道抗震防线。因此，以往常规设计或没有进行抗震设计的楼梯无法满足抗震

要求，进而无法发挥其作为疏散、救援通道的首要功能。

[0006] 由于诸多方面的原因，目前预制装配式建筑结构的性能达不到预期的效果，如在历次地震中存在不佳的结构安全性表现、现场拼装节点过多和过于集中等问题。因此，亟需充分利用现有的吊装机械设备、施工生产技术条件和设计计算理论，有必要研发出一种连接可靠、建筑功能如保温隔热隔音等性能良好、施工速度相对较快、造价相对较低的新型装配整体式框架结构住宅体系，以减少现场拼装节点，提高结构的整体性能和抗震性能，以满足住宅工业化发展的需求。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种新型装配整体式框架结构住宅体系，从而提高工业化住宅结构的整体性与抗震性能，有效解决住宅建筑的保温隔热隔音等问题，提高住宅建筑制造过程中的工业化和机械化的比重，实现施工简单、人工减少、能耗降低、成本降低、工期缩短等综合效益。

[0008] 为解决上述技术问题，本发明提供一种装配整体式框架结构住宅体系，包括叠合梁、承重框架、楼梯、楼板和填充墙，其特征在于：

所述承重框架为现浇注组成的承载框架，所述现浇注组成的承载框架采用半预制梁、半预制柱及半预制梁柱节点现浇形式浇注成型，其抗侧力性能和整体性能可视为等效于现浇框架结构，其中矩形框架梁惯性矩考虑叠合层楼盖对其变形刚度的贡献放大 1.2~1.5 倍；

所述楼板采用预制叠合楼盖，所述预制叠合楼盖的中梁、板均为混凝土叠合形式半预制构件，利用上部叠合层后浇为整体，可满足楼盖平面内无限刚性假定，其中预制楼板在施工中还可兼作模板，并可减少支撑数量；

所述楼梯为分离式减震型预制楼梯，所述分离式减震型预制楼梯上端与主体结构整体连接，下端采用水平分离层支承连接，所述预制梯段上端设置有凹槽，支撑于与之相吻合的梯梁突出部分上，并沿梯梁侧面伸出托板以加强对预制楼梯段的支撑，同时在预制梯段上部预留钢筋，钢筋伸入梯梁的后浇叠合层内，预制梯段与楼梯休息平台之间或预制梯段与楼板之间设置有水平分离层；

所述填充墙为采用预制填充墙板，所述预制填充墙板的外墙板为夹芯自保温挂板，上端与梁整体预制，下端和两侧边与主体结构采用柔性连接，地震中主体结构与填充外墙的侧向变形相互分离，可解决填充外墙对主体结构抗震不利的影响，所述预制填充墙板的内墙板为大孔轻质条板，板间通过预留凹槽采用插筋灌浆相连，填充内墙板四周与主体结构采用柔性连接方式，地震中主体结构与填充内墙的侧向变形相互分离，可解决填充内墙对主体结构抗震不利的影响。

[0009] 优选的，所述承重框架半预制梁柱节点的梁端预留钢筋水平长度不小于其抗震锚固长度的一半，在钢筋端头增设机械锚固装置，以增强梁柱节点的抗震性能，半预制梁的端部支承宽度与柱钢筋保护层厚度相适应，并在预制梁端截面中间部位设置凹槽，半预制梁叠合层高度为楼板厚度。

[0010] 优选的，所述预制框架梁上预设凹槽，其两侧和底部与次梁间有 1~2cm 的空隙，次梁端部预留钢筋长度取非抗震下的锚固长度，次梁端部支承宽度略小于框架梁钢筋保护层

厚度。

[0011] 优选的，所述柔性连接采用柔性粘结材料，所述柔性粘结材料可采用注胶或灌浆实现，两侧的缝宽为 1~2cm，通过柱模板及外加可调塑料垫层予以控制实现。

[0012] 优选的，所述预制填充墙板外墙板和内墙板均为 3~5cm 厚的钢丝网水泥板，中间填充 6~8cm 厚的挤塑保温板，外墙板和内墙板上端与梁相连，下端和两侧边设置 3~5cm 宽的边缘连接构造带预制成整体。

[0013] 优选的，所述预制填充墙板的内墙板为大孔轻质条板，所述大孔轻质条板的配合料中掺有一定比例的植物纤维，条板横截面设置间距 8~12cm 的连接肋形成单排纵向大孔，截面开孔率超过 50%。

[0014] 优选的，外墙板与主体结构的柔性粘结可采用注胶或灌浆来实现，其粘结强度以满足水平力作用下墙板平面外位移限值为设计目标，如设计目标不满足，可在外墙板下端设置墙底限位连接件，外墙板的边缘连接构造带中配筋包括内外两块板上的钢丝网及板厚方向的拉结钢丝，墙底限位连接件包括预埋螺栓和角钢，其中角钢上与螺栓对应的孔为椭圆形孔，以避免在地震中填充墙约束框架主体的自由侧移而导致震害发生，次梁端部预留钢筋长度取非抗震下的锚固长度，次梁端部支承宽度略小于框架梁钢筋保护层厚度。

[0015] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

（1）制作及连接技术成熟的梁、板构件采用预制叠合形式，楼梯采用新型分离减震预制形式，内外填充墙板采用预制形式，而制作方便但连接方式复杂且造价较高的柱构件则采用现浇形式，因此实现了梁柱计算刚节点、主次梁计算铰节点、楼盖平面内绝对刚性、简支楼梯等假定条件，与现浇结构相比具有等同效应，可依据现行有关规范确立其计算理论与方法。

[0016] （2）预制外墙板采用夹芯自保温板，并与主体结构柔性连接，不仅减少了外立面保温工作量，有效提高了施工速度，而且有效解决了填充外墙对框架结构抗震不利的影响。

[0017] （3）预制内墙板采用大孔轻质条板，并与主体结构柔性连接，不仅加快了墙体施工速度，而且有效解决了填充内墙对框架结构抗震不利的影响，同时由于本发明采用的轻质条板可减轻建筑物的总重量，因此还可减小多层框架结构总的地震反应。

[0018] （4）本发明提出的新型装配整体式框架结构住宅体系，可有效提高工业化住宅结构的整体性与抗震性能，有效解决住宅建筑的保温隔热隔音等问题，提高住宅建筑制造过程中的工业化机械化的比重，实现施工简单、人工减少、能耗降低、成本降低、工期缩短等综合效益。

附图说明

[0019] 图 1 是框架结构平面示意图；

图 2 是现浇梁柱节点示意图；

图 2-1 是图 2 的左视图；

图 3 是主次梁节点示意图；

图 3-1 是图 3 的俯视图；

图 4 是预制夹芯自保温外墙板示意图；

图 5 是预制外墙板与主体的竖向连接示意图；

图 6 是预制外墙板与主体的水平连接示意图；

图 7 是大孔轻质预制内墙条板示意图；

图 8 是预制内墙板与主体的水平连接示意图；

图 9 是预制内墙板与主体的竖向连接示意图；

图 10 是预制内墙板的条板间连接示意图；

图 11 是分离式减震型预制楼梯示意图。

[0020] 其中，1- 现浇柱，2- 预制框架梁，3- 梁叠合层，4- 梁端预留钢筋，5- 梁端抗剪凹槽，6- 预制梁端支承宽度，7- 预制主梁，8- 预制次梁，9- 次梁端抗剪凹槽，10- 节点处主梁预留凹槽，11 主次梁叠合层，12- 主次梁节点附加钢筋，13- 次梁预留钢筋，14- 预制次梁端支承宽度，15- 夹芯自保温外挂板上部与梁整体预制，16- 外墙板与楼板叠合层间带防水功能的柔性连接，17- 墙底限位连接件，18- 预制楼板，19- 楼板叠合层，20- 夹芯自保温预制外墙板，21- 外墙板与现浇柱间带防水功能的柔性连接，22- 大孔轻质预制条板，23- 内间墙板与现浇柱的柔性连接，24- 钢筋混凝土梁，25- 内墙板与梁间的柔性连接，26- 内墙条板间的插筋灌浆连接，27- 混凝土预制梯段，28- 叠合梯梁，29- 叠合平台板，30- 叠合楼板，31- 凹槽，32- 托板，33- 水平分离层，34- 预制梯段上端预留钢筋。

具体实施方式

[0021] 下面结合说明书附图对本发明的技术方案和结构进行说明，以便于本技术领域的技术人员理解。

[0022] 本发明的原理和效益如图 1- 图 11 所示，公开的装配整体式框架结构住宅体系包括现浇柱叠合梁承重框架、分离式减震型预制楼梯、预制叠合楼盖和预制填充内外墙板。结构体系中充分考虑各构件间“连接则完全连接、断开则完全断开”的力学性能要求，即梁柱节点现浇、主次梁节点部分区域混凝土后浇、预制梁板上铺设后浇叠合层形成整体、楼梯采用一端固定一端滑动、填充墙与主体结构软连接。由此可将整个结构体系分为两个部分，其中柱、梁、板形成主体部分，楼梯、内外填充墙板为附属部分，主体部分与各附属部分之间不需考虑弯矩传递，即“完全断开”。在主体结构中，梁柱节点可简化为刚节点、主次梁节点可简化为铰节点，楼板满足平面内绝对刚性假定，于是结构计算方案可按照与现浇结构等同的效应，依据现行有关规范确定其计算原则、理论和方法，其中梁柱框架可不考虑主次梁间的弯矩传递，直接按照平面框架计算，框架结构体系按照剪切型体系分析其整体性能尤其是抗震性能。在主体结构和附属结构之间，楼梯可按照简支楼梯考虑，因此其对主体的“斜撑”效应可忽略，有效降低主体结构的地震反应，内外填充墙板与主体结构软连接，因此其对主体结构的刚度增大效应可忽略，有效降低主体结构的地震反应，这种“完全断开”的实施方式，一方面可有效降低结构的地震反应进而减轻建筑的整体重量，经济效益得到提高，另一方面，在局部连接位置设计为铰节点、滑动支座或软连接，荷载传递路径明确，计算体系清晰，从而可实现明确的破坏机制，有效避免了在传统结构中局部连接部位应力复杂和集中而导致破坏机制不明的现象。本发明的住宅建筑结构体系及其组成是以抗震减震为目标，在保证结构承载能力和地震安全的前提下，引入住宅工业化概念，充分提高结构的预制率和装配率，并自主研制了预制楼梯的减震型分离式连接及填充墙与主体结构的软连接，进而实现了结构整体性能高、建筑功能良好、造价降低、工期缩短、能耗降低、环境友好的综

合效益。

[0023] 本发明的上述原理及效益可通过图 2、图 3、图 5- 图 11 提供的具体实施以体现。

[0024] 如图 2 所示，预制梁 2 通过叠合层 3 及在梁端部的预留钢筋 4 和抗剪凹槽 5，与现浇柱 1 的混凝土连成整体，其中，预留钢筋 4 需满足抗震锚固性能要求，本发明附图仅提供了端头机械锚固做法，此外还可采取弯锚、附加钢板等形式，预制梁 2 在柱上需有一定的支承宽度 6，其数值不应超过柱钢筋保护层厚度。此外，为尽可能避免在施工中出现板下梁侧部位的“贴模”情况，梁的现浇叠合层 3 高度宜取与板厚一致。

[0025] 如图 3 所示，预制主梁 7 和预制次梁 8 通过节点处主梁上预留凹槽 10、次梁端预留钢筋 13、次梁端截面抗剪凹槽 9、主次梁叠合层 11 连成整体，其中，在预留凹槽 10 的下部和两侧与次梁间宜有 1~2cm 的空隙，以消除制作和安装误差的影响及方便施工，次梁预留钢筋 13 需满足非抗震锚固性能要求，本发明附图仅提供了弯锚做法，此外还可采取机械锚固、附加钢板等形式，预制次梁 8 在预留凹槽 10 上需有一定的支承宽度 14，其数值不应超过梁钢筋保护层厚度。此外，由于主次梁节点附加钢筋 12 主要是传递剪力，考虑预制生产的效率，本发明中在主梁上节点处的附件钢筋采用两侧附加箍筋形式。

[0026] 如图 5、图 6 所示，夹芯自保温预制外墙板 20 与主体结构的连接包括上部与梁整体预制 15，下部与楼板叠合层间采用带防水功能的柔性连接 16，并设置墙底限位连接件 17，以控制外墙板的平面外位移，柔性连接 16 的防水做法包括外斜构造防水和遇水膨胀止水带加嵌缝膏材料防水，夹芯自保温预制外墙板 20 与预制楼板 18 上的楼板跌合层 19 间设置有墙底限位连接件 17，墙底限位连接件 17 间隔 2~2.5m 布置，其组成包括预埋螺栓及后装角钢，角钢上的开孔为水平向椭圆形；两侧与现浇柱 1 间有 1~2cm 的间隙，以实现带防水功能的柔性连接 21，从室内至室外的做法依次包括嵌缝膏、遇水膨胀止水带、水泥砂浆粘结剂灌浆、遇水膨胀止水带、嵌缝膏，其中板端部设计成带凹槽形式，以延长水分在缝隙间的行走路径进而提高其防水性能，此外，1~2cm 的间隙可通过柱模板及外加塑料垫层予以控制实现。

[0027] 如图 7、图 8、图 9、图 10 所示，填充内墙板由大孔轻质预制条板 22 拼接组成，板间采用插筋灌浆连接 26，其中板两端均带半圆形凹槽，灌浆后即可形成抗剪键，插筋上下分别锚入梁 24 中，即除两侧两块条板外，中间每块条板 22 与上下梁 24 均有四个支承点连接即为内墙板与梁间的柔性连接 25，两侧两块条板 22 与现浇柱 1 间分别有如图 7 所示的两个支承点进行柔性连接 23，包括灌浆和 U 型抗震钢卡，条板 22 与现浇柱 1 间的灌浆缝宽取 1~2cm 左右，通过柱模板及外加塑料垫层予以控制实现，如此可有效保证整个梁柱间填充内墙板的平面外稳定性。

[0028] 如图 11 所示，本发明采用的楼梯为分离式减震型预制楼梯，包括混凝土预制楼梯段 27、叠合梯梁 28、叠合平台板 29，此外还包括凹槽 31、托板 32、水平分离层 33、预制梯段上端预留钢筋 34，其中预制楼梯段 27 上端通过凹槽 31、托板 32 和预留钢筋 34 与叠合梯梁 28 及叠合平台板 29 或叠合楼板 30 通过后浇混凝土连成整体，下端与叠合平台板 29 或叠合楼板 30 之间设置柔材料水平分离层（7），形成可滑动支承连接。

[0029] 上述结合附图对发明进行了示例性描述，显然本发明具体实现并不受上述方式的限制，只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的这种非实质改进，或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其他场合的，均在本发明的保护范围之内。

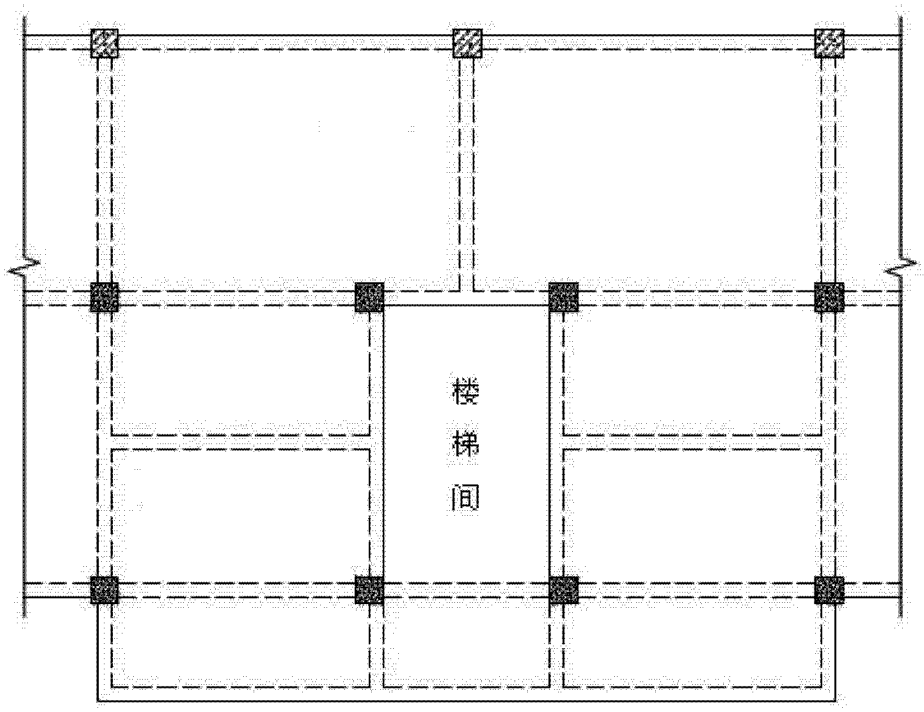


图 1

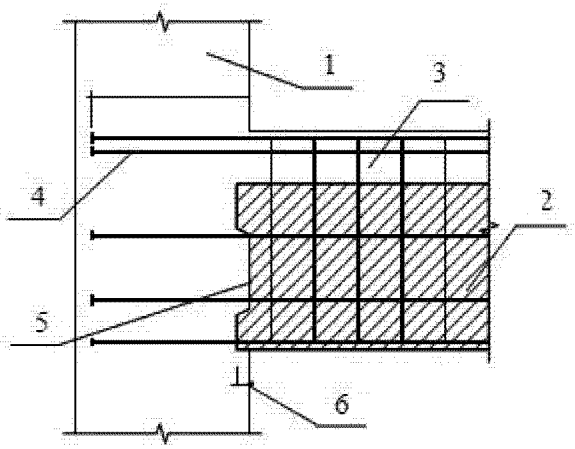


图 2

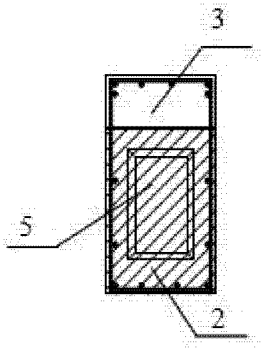


图 2-1

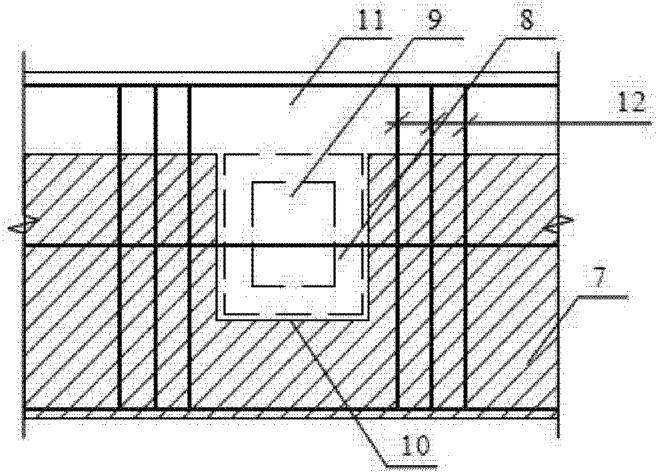


图 3

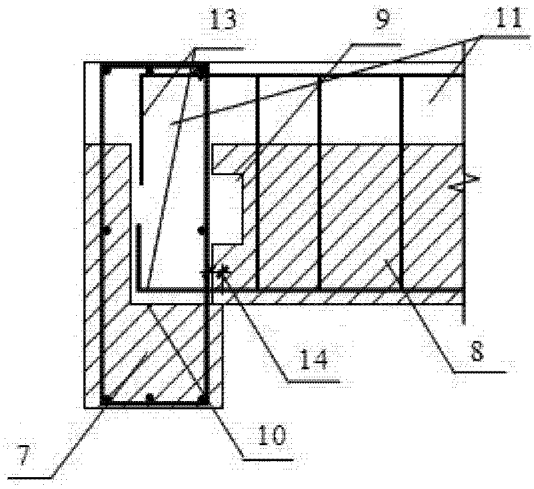


图 3-1

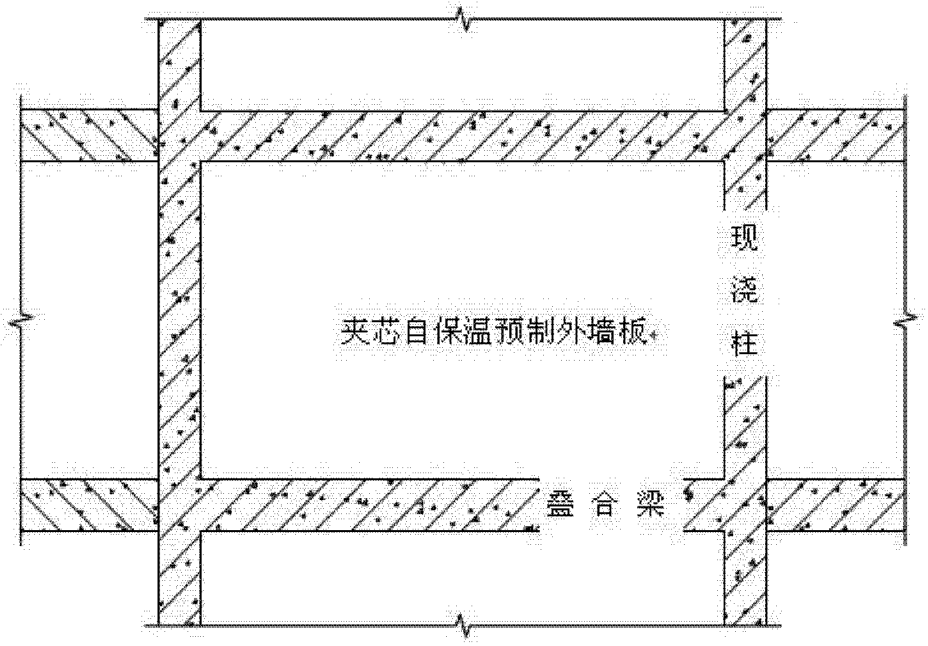


图 4

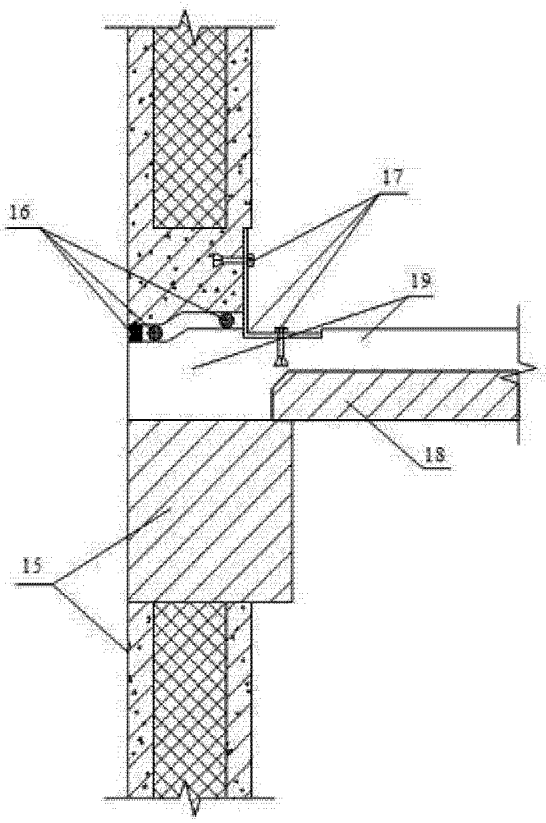


图 5

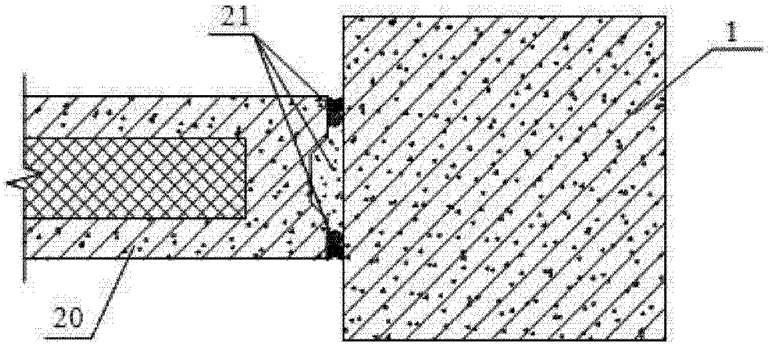


图 6

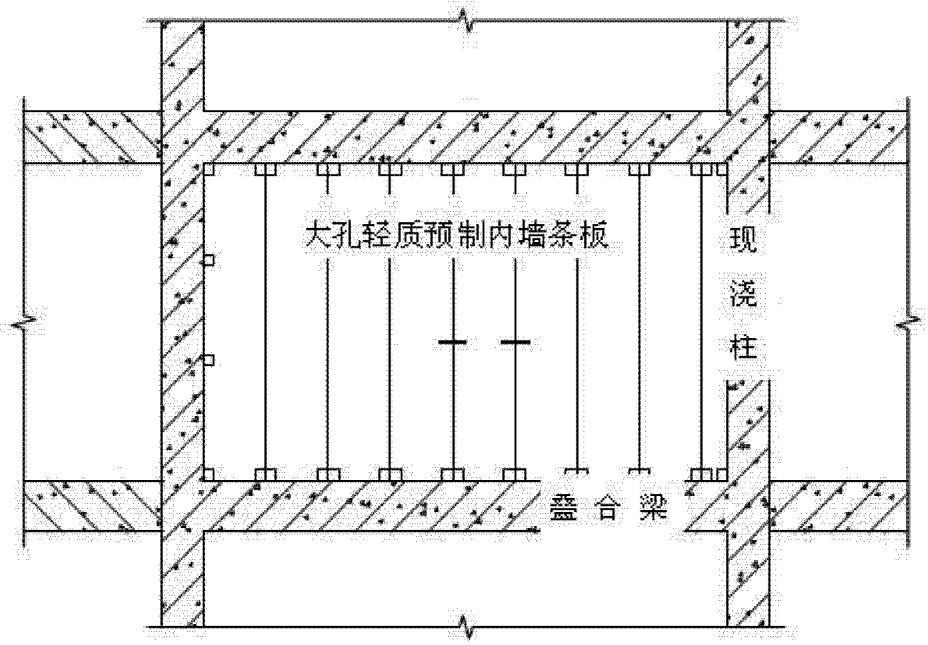


图 7

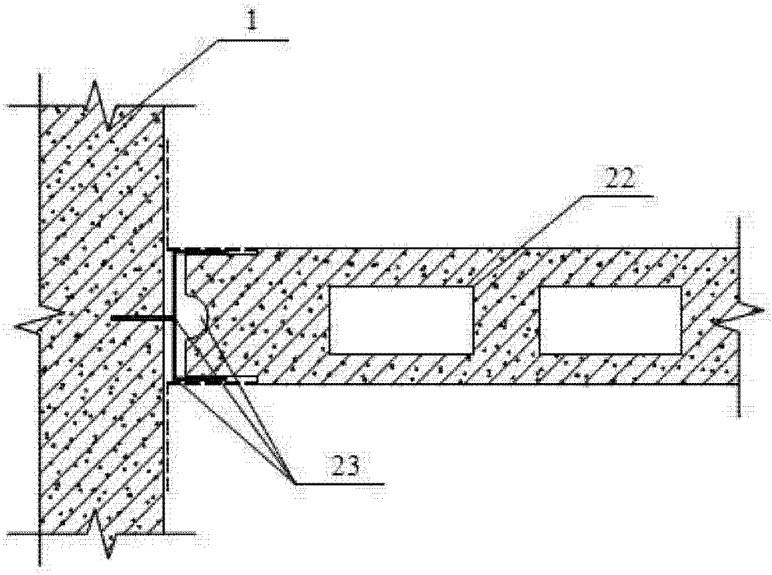


图 8

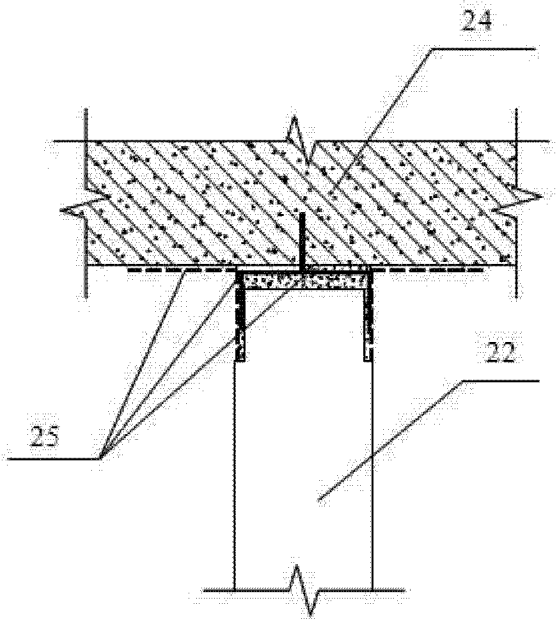


图 9

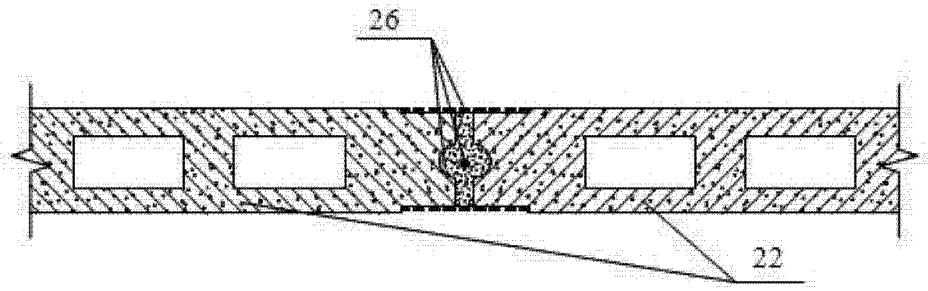


图 10

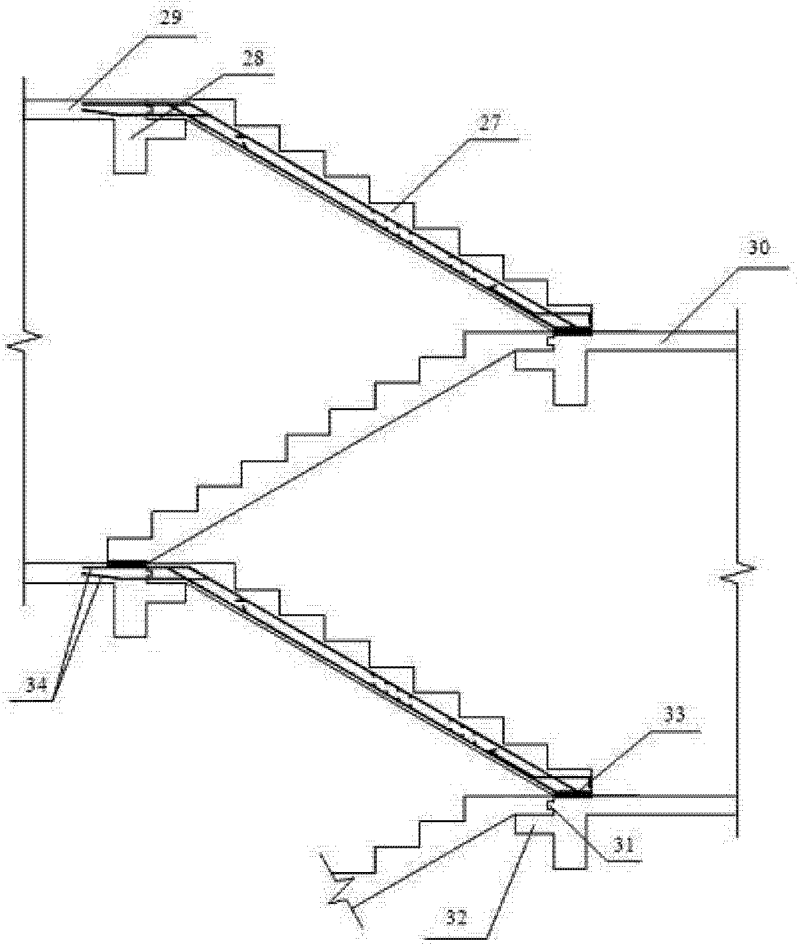


图 11