(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 103993679 A
(43)申请公布日 2014.08.20

(21)申请号 201410171848.0

(22)申请日 2014.04.25

(71)申请人 四川大学
地址 610000 四川省成都市一环路南一段24号

(72)发明人 熊峰 徐锦祥 徐咏 刘冰玉

(74)专利代理机构 四川省成都市天策商标专利事务所 51213
代理人 刘兴亮

(51)Int.Cl.
E04B 2/00(2006.01)
E04B 1/61(2006.01)

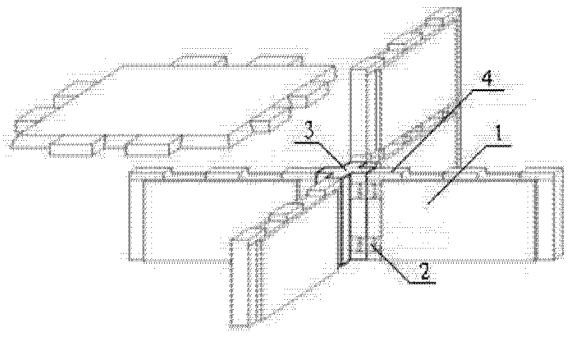
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构

(57)摘要

本发明公开了一种低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，包括相邻的墙体，所述相邻的墙体之间的连接结构分为上下墙体的节点连接结构和同层墙体的节点连接结构，所述节点连接位置设有起连接作用的钢板，所述钢板上开设有与相邻的两墙体相对应的螺栓孔，所述钢板通过螺栓与墙体固定连接。与现有房屋结构连接结构相比较，本发明具有良好的受力和抗震性能，构件工厂化生产，符合国家建筑工业化和住宅产业化的发展方向，降低施工现场及周边的环境污染，减少资源的浪费，简化施工过程、提高施工质量。



CN 103993679 A

1. 一种低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，包括相邻的墙体，其特征在于：所述相邻的墙体之间的连接结构分为上下墙体的节点连接和同层墙体的节点连接，所述节点连接位置设有起连接作用的钢板，所述钢板上开设有与相邻的两墙体相对应的螺栓孔，所述钢板通过螺栓与墙体固定连接。

2. 根据权利要求 1 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述墙体正反两面的节点位置均对应设有钢板，所述正反两面的钢板通过贯穿墙体的螺栓固定连接。

3. 根据权利要求 1 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述上下墙体的节点连接结构中，下层墙体顶部与上层墙体底部均设有其连接作用的凸缘，所述上下墙体的凸缘对应设置。

4. 根据权利要求 1 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述同层墙体的节点连接结构中，所述相邻墙体之间设有起连接作用的预制构件，所述钢板一端通过螺栓与墙体固定，另一端通过螺栓与预制构件固定连接。

5. 根据权利要求 4 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述同层墙体的竖直节点连接分为一字形连接、L 形连接、T 形连接和十字形连接。

6. 根据权利要求 5 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述一字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为一字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的两个端部。

7. 根据权利要求 5 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述 L 字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为 L 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的两个端部。

8. 根据权利要求 5 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述 T 字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为 T 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的三个端部。

9. 根据权利要求 5 所述的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，其特征在于：所述十字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为十字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的四个端部。

低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种墙体房屋结构，尤其涉及一种低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构。

背景技术

[0002] 我国西部地区近年来屡次遭受强烈地震的袭击，损失惨重，其中最大的受害体为农村民居。同时，目前农村房屋多为砌体等传统材料修建，几乎没有考虑节能措施，不利于社会的可持续发展。因此，国家建设部门高度重视村镇建筑改善，科学引导农房走绿色建筑发展道路，2013 年 1 月国务院办公厅发文“关于转发发展改革委、住房城乡建设部绿色行动方案的通知（国办发【2013】1 号）”，其中明确指出：要大力推动建筑工业化，推广适合工业化生产的预制装配式混凝土等建筑体系，加快发展建设工程的预制和装配技术，提高建筑工业化技术集成水平。国外许多国家，如北美、日本等都致力于发展独户式的住宅产业，它们以工业化生产为主，除了木结构外，混凝土结构多为预制体系，工厂制造现场拼装，节能抗震且造价低廉。同时，面向市场有多种开发建设模式，比如既有集中小区式的成片建造，也有用户根据自身需求个体定制的模式，在自己拥有的场地上由建设商或制造商建造。该模式比较适合我国农村居民在自身宅基地上建造住所的情况，因此有望嫁接到国内，发展农村住宅产业。

[0003] 在上述背景下，四川大学建筑与环境学院提出了新型预制复合墙体结构，是一种钢筋网架混凝土夹芯板（专利号 ZL201320428717.7），该结构非常适合 农村住宅产业的发展，有望在农村范围内推广应用。新形预制复合墙体可用于低层住宅，采用工厂生产、现场装配的工业化施工方式，因此墙体之间、墙体与楼板之间等的连接措施是关键技术问题，对于提高低层房屋的整体结构力学性能，尤其是抗震性能至关重要。目前国内预制混凝土剪力墙的连接技术非常缺乏，并且不适合新形预制复合墙体的连接，目前尚没有专门针对这种结构体系的节点措施的研究与应用。

[0004] 目前普通预制装配式剪力墙结构体系同层墙体之间的竖向节点连接基本采用现浇混凝土构造柱的连接结构，即将预制墙体内的水平分布钢筋伸入现浇构造柱的位置锚固，并在施工现场现浇混凝土形成构造柱。以及预制楼板与墙体之间采用设置圈梁及预制叠合楼板的方式进行连接，叠合楼板的现浇部分内的钢筋伸入现浇圈梁内锚固，圈梁与叠合楼板的现浇部分在施工现场浇筑成整体。

[0005] 在国内采用圈梁——构造柱——叠合板的连接措施的预制结构体系中，南通建筑工程总承包有限公司所引进的“全预制装配整体式剪力墙结构体系 (NPC)”较为成功。在 NPC 技术体系中，竖向构件剪力墙、柱采用预制，水平构件梁、板采用叠合形式；竖向构件节点采用浆锚连接，水平构件与竖向构件节点采用预留钢筋叠合现浇连接。

[0006] 哈尔滨工业大学姜洪斌等人提出的插入式预留孔灌浆钢筋连接技术是钢筋浆锚搭接应用在预制装配式结构中的一个典形例子。约束浆锚钢筋搭接连接的具体实施方式为：在预制混凝土构件预埋钢筋下端，预留有内壁为波纹状或螺旋状等粗糙表面的孔洞，当

预制混凝土构件安装完成后，同时搭接钢筋插入孔洞内至设定搭接长度，通过与孔洞相连通的灌浆孔和排气孔，向孔洞内灌入灌浆料，经过灌浆料凝结硬化后即可将两根钢筋连接成为一体。

[0007] 上述传统的连接结构如用于低层房屋存在许多问题，主要缺点在于：现场 二次浇注工作量大，施工复杂，不适应低层住宅特别是单栋住宅的施工条件；造价较高，连接部位用钢量大，套筒等特殊装置昂贵。并且不能直接用复合夹心墙体的连接。因此研究新的连接方案是推进装配式住宅应用的关键步骤。

发明内容

[0008] 本发明的目的就在于提供一种解决了上述问题的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构。

[0009] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：一种低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，包括相邻的墙体，所述相邻的墙体之间的连接结构分为上下墙体的节点连接结构和同层墙体的节点连接结构，所述节点连接位置设有起连接作用的钢板，所述钢板上开设有与相邻的两墙体相对应的螺栓孔，所述钢板通过螺栓与墙体固定连接；

[0010] 作为优选，所述墙体正反两面的节点位置均对应设有钢板，所述正反两面的钢板通过贯穿墙体的螺栓固定连接；

[0011] 作为优选，所述上下墙体的节点连接结构中，下层墙体顶部与上层墙体底部均设有其连接作用的凸缘，所述上下墙体的凸缘对应设置，其上下两凸缘的连接位置为节点连接位置，左右相临两凸缘之间的空槽间隙为搭接楼板的卡槽；

[0012] 作为优选，所述同层墙体的节点连接结构中，所述相邻墙体之间设有起连接作用的预制构件，所述墙体与预制构件的连接位置作为节点位置，所述钢板一端通过螺栓与墙体固定，另一端通过螺栓与预制构件固定连接；

[0013] 作为优选，所述同层墙体的竖直节点连接分为一字形连接、L 形连接、T 形连接和十字形连接；

[0014] 作为优选，所述一字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为一 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的两个端部；

[0015] 作为优选，所述 L 字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为 L 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的两个端部；

[0016] 作为优选，所述 T 字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为 T 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的三个端部；

[0017] 作为优选，所述十字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为十字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的四个端部。

[0018] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0019] 1. 良好的受力和抗震性能。该方案采用灌浆的方式将墙体与预制构件连成一体，具有良好的整体性能，通过试验研究证明，该方案具有良好的受力和抗震性能。

[0020] 2. 构件工厂化生产。符合国家建筑工业化和住宅产业化的发展方向，符合国家“低碳经济”和“四节一环保”要求，对推动我国绿色建筑、绿色施工的发展起到示范作用。

[0021] 3. 降低施工现场及周边的环境污染。环境污染问题：如噪声、飞尘、光源、水的污

染，以及施工现场存在扰民问题。采用新方案后，因为可以大幅减少现浇混凝土的使用，故可以更大幅度的降低环境污染。

[0022] 4. 减少资源的浪费。新方案施工过程中没有模板、脚手架等的使用，节约了资源。

[0023] 5. 简化施工过程、提高施工质量。目前住宅工程施工质量存在较多问题，主要因为熟练技术工人的数量在不断减少，常规施工使用的操作工人数量庞大，工人技术素质和熟练程度参差不齐，养护不能及时到位，工程质量得不到有效控制和提高。采用新方案后，使用工人“少而精”，避免上述问题的出现，能确 保预制构件和工程的质量。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明立体结构示意图；

[0025] 图 2 为一字形连接结构的结构示意图；

[0026] 图 3 为 L 字形连接结构的结构示意图；

[0027] 图 4 为 T 字形连接结构的结构示意图

[0028] 图 5 为十字形连接结构的结构示意图。

[0029] 图中：1. 墙体；2. 钢板；3. 预制构件；4. 凸缘；5. 螺栓。

具体实施方式

[0030] 实施例 1：下面将对本发明作进一步说明。如图 1 所示，一种低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构，包括相邻的墙体 1，所述相邻的墙体 1 之间的连接结构分为上下墙体 1 的节点连接结构和同层墙体 1 的节点连接结构，所述节点连接位置设有起连接作用的钢板 2，所述钢板 2 上开设有与相邻的两墙体 1 相对应的螺栓 5 孔，所述墙体 1 正反两面的节点位置均对应设有钢板 2，所述正反两面的钢板 2 通过贯穿墙体 1 的螺栓 5 固定连接。

[0031] 上下层墙体 1 之间的节点连接采用通过钢板 2 和螺栓 5 对墙体 1 的上下凸缘 4 加以连接的方式。与传统上下层墙体 1 之间的节点连接不同的是，连接部分不是沿墙体 1 全长而是根据设计要求在某几个部位进行连接，且不需要将上下层墙体 1 的竖向钢筋贯通，楼板插入上下墙体 1 所形成的空槽后，直接搭在下层墙体 1 上，再由上层墙体 1 从上压住固定。这样的连接结构能够大量减少现场湿作业，并且施工时上下层的每片墙体 1 连接时，只需在墙端内外两侧的 几个部位进行施工操作即可，大大提高了施工的便捷度。而楼板搭接在墙体 1 上的安装方式对于低层结构体系而言，安全性满足要求，且施工简便，更加实用。

[0032] 在预制墙体 1 时，需先根据设计要求确定墙体 1 的上下端应设置的凸缘 4 个数，楼板直接插入上下墙体 1 所形成的空槽，通过钢板 2 和螺栓 5 对凸缘 4 加以连接。上下墙体 1 的凸缘 4 的总高度应比楼板的厚度略大，楼板的端部应作成倾斜状，以方便灌浆填充。此处的螺栓 5 间距及尺寸也是根据一 4.2m×3m 的三层结构进行估算的结果，墙体 1 的上下端共设置 3 个长度为 280mm，厚度为 80mm 的凸缘 4，每个连接处的两侧分别采用一块 Q235 钢板 2、4 颗直径为 20mm 的 C 级普通螺栓 5 加以连接，楼板的搭接长度为 350mm。

[0033] 同层墙体 1 之间的节点连接采用通过钢板 2 和螺栓 5 对墙体 1 的加以连接的方式。根据墙体 1 之间的对接形式，可将连接结构分为一字形连接、L 形连接、T 形连接十字形四种情况。所述一字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为一字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的两个端部，如图 2 所示；所述 L 字形连接结构中，所述预制构件

呈柱状，且横截面为 L 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的两个端部，如图 3 所示；所述 T 字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为 T 字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的三个端部，如图 4 所示；所述十字形连接结构中，所述预制构件呈柱状，且横截面为十字形，与墙体的连接位置位于预制构件侧面的四个端部，如图 5 所示。墙体 1 连接情况为一字形时，可设置横截面呈一字形的柱状预制构件 3，也设计成与上下层墙体 1 之间的凸缘 4 连接结构，可直接通过钢板 2 和螺栓 5 对墙体 1 的凸缘 4 直接进行连接；当墙体 1 连接情况为 L 形或 T 形或十字形时，由于螺栓 5 贯穿复合墙体 1 的保温层会形成热桥，对墙体 1 的保温隔热性能有 较大影响并会削弱结构的整体抗震性能，故需先制作一个 L 形或 T 形或十字形的混凝土预制构件 3，通过钢板 2 和螺栓 5 对墙体 1 和预制构件 3 进行连接。最后用混凝土砂浆对交接处进行填充抹平。钢板 2 及螺栓 5 的具体尺寸、形号和数量需根据实际情况来选取。此处的螺栓 5 间距及尺寸是以 4.2m×3m 的三层结构进行计算所得的结果。根据计算，在每片墙体 1 左右端的凸缘 4 应设置 2 个连接处，而每个连接处采用一块 Q235 钢板 2、8 颗直径为 27mm 的 C 级普通螺栓 5 加以连接。

[0034] 本发明作为一种预制装配式结构体系，新形预制复合墙体 1 房屋具有良好的抗震性能、节能性能、防火性能、工业化的生产方式以及合理的造价等特点，能有效提高材料利用效率，减少建筑垃圾的产生，符合绿色建筑发展方向。但目前预制装配式结构的连接结构限制推广应用。本发明提出的钢板 2 焊接连接的节点方法，针对低层结构，以集中部位的钢板 2 焊接实现墙体 1 间的连接，具有全装配化的特点，适应工业化生产模式。

[0035] 本发明主要用于低层装配式复合墙体 1 住宅体系的连接，可根据需求设计不同的户型，由预制厂商生产混凝土复合墙体 1，运至现场后按本发明方法实施连接，形成整体住宅，达到抗震、节能、防火以及经济的效果。应用本发明，可以形成一种新的村镇住宅开发模式：用户根据需要选择房型，由预制厂商按图生产墙体 1，运至宅基地实施拼装，既可提高村镇住宅质量解决抗震安全隐患，又可减少中间环节，用户直接面对生产商从而降低造价。

[0036] 以上对本发明所提供的低层装配式复合墙体房屋螺栓连接节点结构进行了详尽介绍，本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会 有改变之处，对本发明的变更和改进将是可能的，而不会超出附加权利要求所规定的构思和范围，综上所述，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

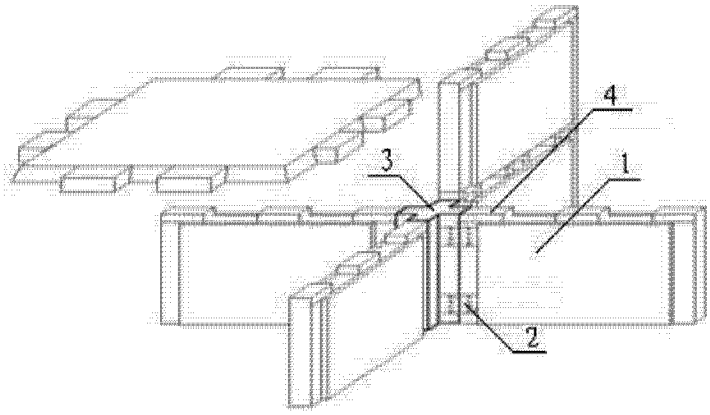


图 1

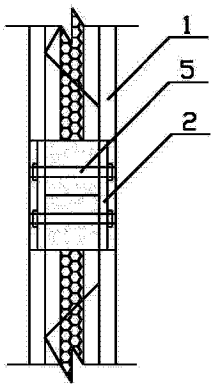


图 2

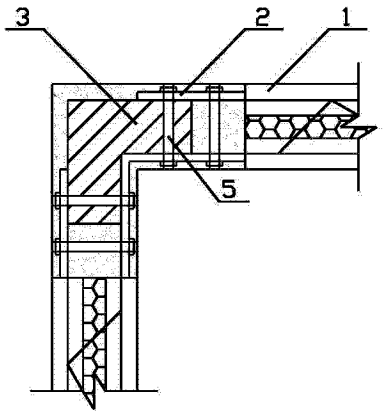


图 3

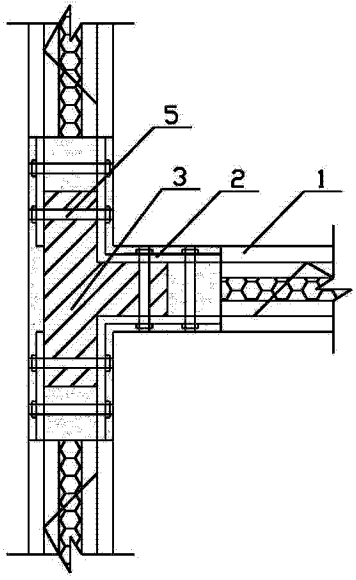


图 4

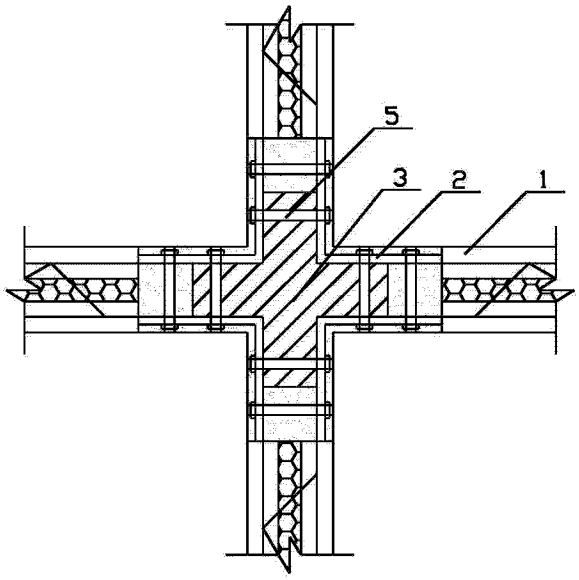


图 5