

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

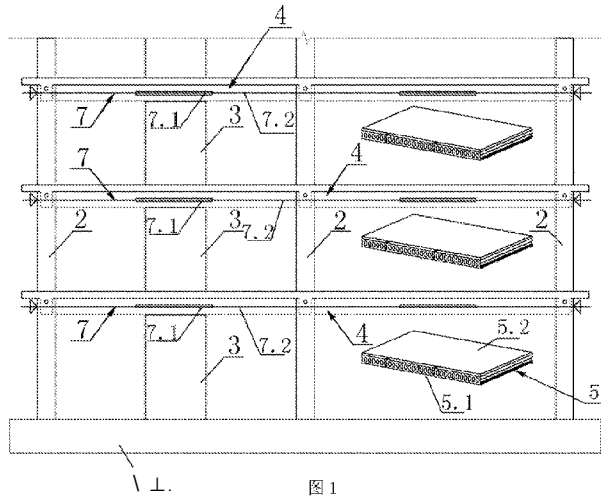
(43) 国际公布日
2019年3月28日 (28.03.2019) W I P O | P C T

W O 2019/056717 A 1

- (51) 国际专利分类号：
E 04 B 1/22 (2006.01)
- (21) 国际申请号： PCT/CN20 18/079982
- (22) 国际申请日： 2018年3月22日 (22.03.2018)
- (25) 申请语言： 中文
- (26) 公布语言： 中文
- (30) 优先权：
201710858479.6 2017年9月21日 (21.09.2017) CN
- (71) 申请人：中国建筑股份有限公司 (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LIMITED) [CN/CN]；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。
- (72) 发明人：郭海山 (GUO, Haishan)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。李黎明 (LI, Liming)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。刘康 (LIU, Kang)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。王冬雁 (WANG, Dongyan)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。齐虎 (QI, Hu)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。田力达 (TIAN, Lida)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。耿娇 (GENG, Jiao)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。范昕 (FAN, Xin)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。李明 (LI, Ming)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。李桐 (LI, Tong)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。谢永兰 (XIE, Yonglan)；中国北京市朝阳区安定路5号院3号楼, Beijing 100029 (CN)。

(54) Title: POST-TENSIONED PRESTRESSED ASSEMBLY-STYLE SYSTEM OF CONCRETE FRAMEWORK AND SHOCK-RESISTANT AND ENERGY-DISSIPATING COMPONENTS, AND CONSTRUCTION METHOD

(54) 发明名称：一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系及施工方法



(57) Abstract: A post-tensioned prestressed assembly-style system of a concrete framework and shock-resistant and energy-dissipating components, and a construction method. The system of concrete framework and shock-resistant and energy-dissipating components comprises a foundation (1), framework columns (2), stacked main beams (4), shock-resistant and energy-dissipating components, and stacked floor slabs (5). The framework columns (2) are in a layered distribution, concrete connecting layers (10) are cast between vertically adjacent layers of framework columns (2). The stacked main beams (4) comprise precast concrete main beams (4.1) and main beam concrete stacked layers (4.2). The stacked floor slabs (5) comprise precast hollow slabs (5.1) and floor concrete stacked layers (5.2) cast in place on top of the precast hollow slabs (5.1). Prestressed steel wire bundles (7) are post-tensioned prestressed steel wire bundles, comprising prestressed steel wire bundle bonded sections (7.1) and prestressed steel wire bundle non-bonded sections (7.2). The prestressed steel wire bundle bonded sections (7.1) are provided at the mid-span part of each precast concrete main beam (4.1) and are 2 m to 3 m in length. The system solves the technical problem of great difficulty in transport and lifting, low structural robustness



2019/056717 1

(74) 代理人 :北京中建联合知识产权代理事务所
(普通合伙) ZJLH INTELLECTUAL PROPERTY
LAW FIRM (GENERAL PARTNER) ; 中国北京市
西城区车公庄大街甲4号物华大厦313
室 Beijing 100044 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护) :AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护) :ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

performance, a large amount of wet work, high post-shock repair costs for column feet, and high costs and complex production for providing energy-dissipating reinforcing bars within beams of an existing structural system.

(57) 摘要:一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系及施工方法,其中砼框架抗震耗能构件体系包括基础(1), 框架柱(2), 叠合主梁(4), 抗震耗能构件和叠合楼板(5); 框架柱(2) 分层布置, 在上下层相邻框架柱(2) 之间浇筑有混凝土连接层(10); 叠合主梁(4) 包括预制混凝土主梁(4.1) 和主梁混凝土叠合层(4.2); 叠合楼板(5) 包括预制空心板(5.1) 和现浇在预制空心板(5.1) 顶部的楼板混凝土叠合层(5.2); 预应力钢丝束(7) 为后张预应力钢丝束, 包括预应力钢丝束有粘接段(7.1) 和预应力钢丝束无粘接段(7.2); 预应力钢丝束有粘接段(7.1) 设置在每根预制混凝土主梁(4.1) 的跨中部位, 其长度为2m~3m。该体系解决了现有结构体系运输吊装难度大、结构鲁棒性能不高、湿作业量大、柱脚震后修复成本高以及耗能钢筋设置于梁内成本高、制作复杂的技术问题。

一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于装配式混凝土结构建筑领域，特别是一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系及施工方法。

背景技术

[0002] 目前，国内民用建筑领域应用的装配式混凝土结构大多为装配整体式结构体系，主要包括装配整体式框架结构、装配整体式框架-现浇剪力墙结构和装配整体式剪力墙结构体系等。这些体系在梁柱节点区域现浇，现场湿作业量大，施工效率不高。美国和日本近年来研发了几种可在民用建筑中应用的预制预应力框架干式连接节点和体系，但仍存在一些问题有待改进：1、通常采用柱贯通多层的预制构件拆分形式，框架柱较长、较重，运输和吊装技术难度较大。2、预应力筋通常贯穿多跨，仅靠两端的锚具进行锚固，当一端锚具失效时，整根预应力筋将失去张力，与之相关的梁柱节点的压接作用将不复存在，结构鲁棒性不高。3、通常采用无次梁的大板结构，当有局部集中荷载时构造复杂、施工困难。4、常规预制预应力干式纯构架体系刚度较装配整体式有所减弱，按现行规范在高烈度区的适用高度受到限制。5、虽然在地震作用下能够形成强柱弱梁的良好抗震体系，但是在强震下与基础相连的柱脚在地震中容易破坏，且修复成本高。6、梁柱节点区在梁的上下部均设置耗能钢筋，节点施工复杂，尤其是梁下部的耗能钢筋，安装不便。7、在梁柱连接节点区域在梁的上下部均不设置耗能钢筋，仅通过单根或两根后张预应力钢筋连接，结构的耗能性能差，抗震性能不理想。因此，为了满足高烈度区、更高的建筑应用需求，需要一种梁、柱、板、节点快速施工连接，水暖电等设备管线预埋，减少施工支撑和脚手架等非实体物资消耗的装配式混凝土框架-抗震耗能构件体系。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系及施工方法，在保证较好的抗震性能的前提下，要解决现有结构体系中存在的运输吊装难度大、结构鲁棒性不高、湿作业量大、施工复杂、柱脚震后修复成本高以及耗能钢筋设置于梁内成本高、制作复杂的技术问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明采用如下技术方案。

[0005] 一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系，包括有基础，框架柱，叠合主梁，填充在由框架柱与叠合主梁围合而成的矩形框架中的抗震耗能构件以及叠合楼板；

所述框架柱分层布置，并且上下层相邻框架柱之间留有间距；所述框架柱的上部、靠近顶端位置处设有水平的柱预应力孔道；所述框架柱的顶部预留有竖向钢筋，其中竖向钢筋的上端超出混凝土连接层的顶部、并与其上方的框架柱连接；在上下层相邻框架柱之间的间距中浇筑有混凝土连接层；

所述叠合主梁包括有预制混凝土主梁和主梁混凝土叠合层；所述预制混凝土主梁连接在框架柱上、设有柱预应力孔道的一侧，并且预制混凝土主梁的顶面与框架柱的顶面平齐；所述预制混凝土主梁上、对应柱预应力孔道的位置处、沿轴线方向通长设有梁预应力孔道；所述预制混凝土主梁与框架柱之间通过穿在梁预应力孔道和柱预应力孔道中的预应力钢丝束连接；所述主梁混凝土叠合层浇筑在预制混凝土主梁的顶部、相邻两块叠合楼板之间，且主梁混凝土叠合层的厚度与混凝土连接层的厚度相适应；

所述叠合楼板包括有预制空心板和现浇在预制空心板顶部的楼板混凝土叠合层，其中楼板混凝土叠合层的顶面与主梁混凝土叠合层的顶面平齐；

所述预应力钢丝束位于预制混凝土梁跨中的部分为预应力钢丝束有粘接段，预应力钢丝束位于预制混凝土梁两侧的部分为预应力钢丝束无粘接段；其中预应力钢丝束有粘接段的长度为2m~3m；

所述抗震耗能构件为抗震墙；所述抗震墙包括有剪切型耗能器和剪力墙体，剪力墙体的底部与其下方的叠合主梁之间或者剪力墙体与基础之间通过竖向套管灌浆连接或者干式连接件连接。

[0006] 优选的，所述框架柱设置在基础与叠合楼板之间或者设置在上下相邻两层叠合楼板之间；所述基础上、与框架柱连接的位置处预留有连接钢筋；所述框架柱底部设有钢筋连接套筒；所述框架柱与基础之间通过连接钢筋与钢筋连接套筒插接连接，上下层相邻两根框架柱之间通过竖向钢筋与钢筋连接套筒插接连接；其中最下层的框架柱的根部外侧设有外包钢板；所述外包钢板的高度为框架柱水平切面长边的1~3倍，外包钢板的厚度为10mm~30mm。

[0007] 优选的，所述混凝土连接层中设有水平的耗能钢筋和抗剪钢筋；所述耗能钢筋位于混凝土连接层的顶部，且其两端分别伸入两侧的主梁混凝土叠合层中；所述耗能钢筋由耗能钢筋有粘结段和耗能钢筋无粘结段组成；其中耗能钢筋无粘结段设置在主梁混凝土叠合层中、靠近混凝土连接层一侧或者设置在混凝土连接层中；所述耗能钢筋无粘结段部位的钢筋面积小于耗能钢筋有粘结段部位的钢筋面积，耗能钢筋无粘结段的长度为耗能钢筋直径的3-20倍；

所述抗剪钢筋位于混凝土连接层的底部，且其两端分别伸入两侧的主梁混凝土叠合层中。

[0008] 优选的，相邻两根叠合主梁之间设置有叠合次梁；所述叠合次梁包括有预制混凝土次梁、次梁混凝土叠合层以及次梁叠合层钢筋；所述预制混凝土次梁的顶部与预制混凝土主梁的顶部平齐；所述次梁混凝土叠合层浇筑在预制混凝土次梁的顶部、相邻两块叠合楼板之间，且次梁混凝土叠合层的厚度与主梁混凝土叠合层的厚度相适应；所述次梁叠合层钢筋布置在次梁混凝土叠合层的顶部，其两端分别锚固在两侧的主梁混凝土叠合层中。

[0009] 优选的，所述叠合楼板中的预制空心板为预制圆孔板或者预制异形孔板或者 SP 板；所述叠合楼板内还设有板面构造钢筋和板附加钢筋，其中板面构造钢筋为网状钢筋，水平布置在楼板混凝土叠合层中，靠近顶部位置处；板附加钢筋穿设在预制空心板的孔洞中或者设置在预制空心板的板间缝隙处，且位于板间缝隙处的板附加钢筋的两端分别浇筑在缝隙两侧的预制空心板的孔洞中。

[0010] 优选的，所述剪力墙体为一体成形；在剪力墙体的底部间隔设有竖向套管，剪力墙体的底部与其下方的叠合主梁之间或者剪力墙体与基础之间通过竖向套管灌浆连接；所述剪切型耗能器安装在剪力墙体顶部与叠合主梁底部之间，将剪力墙体与其上方的叠合主梁连接。

[0011] 优选的，所述剪力墙体包括有上剪力墙体单元和下剪力墙体单元；其中上剪力墙体单元顶部与其上方的叠合主梁之间采用干式连接件连接；下剪力墙体单元与其下方的叠合主梁之间或者下剪力墙体单元与基础之间采用干式连接件连接；所述剪切型耗能器连接在上剪力墙体单元与下剪力墙体单元之间。

[0012] 一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的施工方法，包括步骤如下。

[0013] 步骤一，在工厂中生产预制构件，包括生产框架柱、预制混凝土主梁、预制空心板和抗震耗能构件。

[0014] 步骤二，安装待施工楼层的框架柱。

[0015] 步骤三，在框架柱的侧面上、对应预制混凝土主梁底面位置处安装临时的支撑牛腿，并且在叠合主梁跨中位置的下方安装临时支撑。

[0016] 步骤四，吊装并临时固定抗震耗能构件。

[0017] 步骤五，吊装预制混凝土主梁；使预制混凝土主梁的两端落于支撑牛腿上，预制混凝土主梁的跨中部位支撑在下方的临时支撑上。

[0018] 步骤六，吊装预制混凝土次梁；将预制混凝土次梁吊至相邻两根预制混凝土主梁之间，并且使其两端分别与两根预制混凝土主梁连接；

步骤七，设置叠合楼板底部的临时支撑，并吊装预制空心板。

[0019] 步骤八，将预应力钢丝束中的预应力钢丝束有粘接段外侧的钢丝束套管剥去，清除预应力钢丝束有粘接段表面的油渍，把预应力钢丝束穿入梁预应力孔道和柱预应力孔道内。

[0020] 步骤九：在步骤五施工完成后形成的梁柱接缝内灌入高强纤维砂浆，充满灌实。

[0021] 步骤十：待高强纤维砂浆达到设计强度后，进行预应力钢丝束进行张拉、锚固。

[0022] 步骤十一：铺设楼板混凝土叠合层、主梁混凝土叠合层以及次梁混凝土叠合层内的钢筋。

[0023] 步骤十二：浇筑楼板混凝土叠合层的混凝土、主梁混凝土叠合层的混凝土以及次梁混凝土叠合层的混凝土。

[0024] 步骤十三：在预应力钢丝束穿过的梁预应力孔道和柱预应力孔道内灌入高强灌浆料。

[0025] 步骤十四：每层重复步骤二~步骤十三，直至该后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的框架部分整体安装完成。

[0026] 步骤十五：将抗震耗能构件与预制混凝土主梁连接固定，完成该体系的施工。

[0027] 优选的，步骤二中，当待施工楼层的框架柱与基础连接时，将最下层框架柱底部的钢筋连接套筒对应套在基础的连接钢筋上，并作临时固定，调整框架柱的轴线位置及垂直度，后进行最下层框架柱与基础的接缝处灌浆；

当待施工楼层的框架柱与其下方的框架柱连接时，即进行框架柱与框架柱之间的拼接；先将上方的框架柱底部的钢筋连接套筒对应套接在下方的框架柱顶部的竖向钢筋上，然后在上下两根框架柱之间的间距中灌浆，形成混凝土连接层。

[0028] 优选的，当剪力墙体为一体成形时，先将剪力墙体与其下方的叠合主梁或者基础之间通过竖向套管灌浆连接；再将安装在剪力墙体顶部的剪切型耗能器与其上方的叠合主梁通过干式连接件固定连接；

当剪力墙体为剪力墙体包括有上剪力墙体单元和下剪力墙体单元时；先将下剪力墙体单元与其下方的叠合主梁或者基础之间采用干式连接件连接，再将剪切型耗能器固定连接在下剪力墙体单元的顶部中间，然后将上剪力墙体单元顶部与其上方的叠合主梁之间采用干式连接件连接，上剪力墙体单元底部与干式连接件之间固定连接。

[0029] 本发明的有益效果是。

[0030] 1、本发明所述的后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系是一种便于运输吊装、鲁棒性好、施工高效、抗震性能良好以及震后易修复的体系。

[0031] 2、本发明通过对框架柱、预制抗震墙、叠合主梁、叠合楼板等预制构件的选型、连接构造的优化改进，以及对施工工序的合理安排，提高了该体系的施工建造速度和绿色施工水平。

[0032] 3、本发明的框架柱分层制作，大大降低了框架柱施工时运输和吊装的技术难度，并且本发明在由框架柱与叠合主梁围合而成的矩形框架中填充抗震耗能构件，提高了纯框架体系的侧向刚度，形成了双重抗侧力体系或二道防线，在现行规范体制下扩大了装配式预应力框架结构的应用范围，可用于高烈度区的较高公共建筑，如学校、办公楼、公寓、医院等。

[0033] 4、本发明中的预应力钢丝束为后张预应力钢丝束，包括预应力钢丝束有粘接段和预应力钢丝束无粘接段；所述预应力钢丝束有粘接段在每根预制混凝土主梁的跨中部局部设置，其长度为 2m~3m，在极端情况下发生某个预应力锚具失效时，不会导致整根预应力筋失去张力，失去压接力的节点仅限于失效锚具所在的跨内，提高了结构防连续倒塌的能力。

[0034] 5、本发明在叠合主梁之间引入了构造简单的叠合次梁，解决了隔墙、梁上起柱等局部集中荷载较大时楼板构造复杂的问题。

[0035] 6、本发明中框架柱与基础之间通过连接钢筋与钢筋连接套筒插接连接，其中连接钢筋为位于基础中的竖边设置有局部无粘段，基础钢筋无粘接段的长度为连接钢筋直径的 3-20 倍；配合穿过梁柱节点的后张预应力钢丝束的使用，使混凝土结构构件在地震中损伤减小，增加了结构抵抗地震破坏的能力。

[0036] 7、本发明通过在叠合主梁和框架柱节点位置处合理的设置耗能钢筋，从而达到不增加施工建造难度的条件下，提高整个体系抗震性能的目的。

[0037] 8、本发明仅在叠合主梁的上部梁混凝土叠合层内设置耗能钢筋，且柱内的接头相对减少，从而简化了叠合主梁和框架柱的连接节点施工，无需在叠合主梁内设成本高昂且施工复杂的耗能钢筋预留槽，简化了预制装配混凝土节点连接构造；除此之外，耗能钢筋与梁混凝土叠合层、楼板混凝土叠合层同时施工，全面考虑了框架柱与叠合楼板的连接关系，连接性能较好。

[0038] 9、本发明中叠合楼板中的预制空心板与预应力叠合主梁组装的施工方式，使现场施工方便、快捷，只需在叠合主梁下设置临时支撑，较传统预制装配结构节省大量支撑，提升了施工建造效率。

附图说明

[0039] 图 1 是本发明中抗震耗能构件为抗震墙时的体系的主要构件组成示意图。

[0040] 图 2 是本发明中的框架柱与基础、叠合主梁连接结构的示意图。

[0041] 图 3 是本发明中耗能钢筋无粘接段设置在框架柱外并且框架柱为中柱时的框架柱与叠合主梁连接节点示意图。

[0042] 图 4 是本发明中耗能钢筋无粘接段设置在框架柱外并且框架柱为边柱时的框架柱与叠合主梁连接节点示意图。

[0043] 图 5 是本发明中耗能钢筋无粘接段设置在框架柱内并且框架柱为中柱时的框架柱与叠合主梁连接节点示意图。

[0044] 图 6 是本发明中耗能钢筋无粘接段设置在框架柱内并且框架柱为边柱时的框架柱与叠合主梁连接节点示意图。

[0045] 图 7 是本发明中叠合次梁与叠合主梁的连接节点结构示意图。

[0046] 图 8 是本发明中叠合楼板次受力方向的叠合主梁和叠合楼板节点结构示意图。

[0047] 图 9 是本发明中叠合楼板主受力方向的叠合主梁和叠合楼板节点结构示意图。

[0048] 图 10 是本发明中抗震耗能构件为一体成形的剪力墙时的结构示意图。

[0049] 图 11 是本发明图 10 的 A-A 剖面图。

[0050] 图 12 本发明中抗震墙的剪力墙体分为上剪力墙体单元和下剪力墙体单元时的结构示意图。

[0051] 图 13 是本发明图 12 的 B-B 剖面图。

[0052] 图 14 是本发明中抗震耗能构件为钢支撑时的体系的主要构件组成示意图。

[0053] 附图标记：1—基础、1.1—连接钢筋、2—框架柱、2.1—柱预应力孔道、2.2—竖向钢筋、2.3—钢筋连接套筒、3—抗震墙、3.1—竖向套管、3.2—剪切型耗能器、3.3—剪力墙体、4—叠合主梁、4.1—预制混凝土主梁、4.2—主梁混凝土叠合层、4.3—梁预应力孔道、5—叠合楼板、5.1—预制空心板、5.2—楼板混凝土叠合层、5.3—板附加钢筋、5.4—板面构造钢筋、6—叠合次梁、6.1—预制混凝土次梁、6.2—次梁混凝土叠合层、6.3—次梁叠合层钢筋、7—预应力钢丝束、7.1—预应力钢丝束有粘接段、7.2—预应力钢丝束无粘接段、8—耗能钢筋、8.1—耗能钢筋有粘结段、8.2—耗能钢筋无粘结段、9—抗剪钢筋、10—混凝土连接层、11—钢支撑、12—外包钢板、13—支撑牛腿、14—干式连接件、15—节点连接板、16—预留钢筋。

具体实施方式

[0054] 以下结合附图对本发明的原理和特征详细描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0055] 这种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系，包括有基础 1，框架柱 2，叠合主梁

4, 填充在由框架柱 2 与叠合主梁 4 围合而成的矩形框架中的抗震耗能构件以及叠合楼板 5; 所述框架柱 2 分层布置, 并且上下层相邻框架柱 2 之间留有间距; 所述框架柱 2 的上部、靠近顶端位置处设有水平的柱预应力孔道 2.1; 所述框架柱 2 的顶部预留有竖向钢筋 2.2, 其中竖向钢筋 2.2 的上端超出混凝土连接层 10 的顶部、并与其上方的框架柱 2 连接; 在上下层相邻框架柱 2 之间的间距中浇筑有混凝土连接层 10;

如图 2-6 所示, 所述叠合主梁 4 包括有预制混凝土主梁 4.1 和主梁混凝土叠合层 4.2; 所述预制混凝土主梁 4.1 连接在框架柱 2 上、设有柱预应力孔道 2.1 的一侧, 并且预制混凝土主梁 4.1 的顶面与框架柱 2 的顶面平齐; 所述预制混凝土主梁 4.1 上、对应柱预应力孔道 2.1 的位置处、沿轴线方向通长设有梁预应力孔道 4.3; 所述预制混凝土主梁 4.1 与框架柱 2 之间通过穿在梁预应力孔道 4.3 和柱预应力孔道 2.1 中的预应力钢丝束 7 连接; 预应力钢丝束 7 在罕遇地震下应保持弹性状态, 这种构造使得结构在震后具有一定的自恢复能力; 所述主梁混凝土叠合层 4.2 浇筑在预制混凝土主梁 4.1 的顶部、相邻两块叠合楼板 5 之间, 且主梁混凝土叠合层 4.2 的厚度与混凝土连接层 10 的厚度相适应; 上下层相邻框架柱 2 的拼接位置一般位于楼层的结构标高处。

[0056] 如图 1、8 和图 9 所示, 所述叠合楼板 5 包括有预制空心板 5.1 和现浇在预制空心板 5.1 顶部的楼板混凝土叠合层 5.2, 其中楼板混凝土叠合层 5.2 的顶面与主梁混凝土叠合层 4.2 的顶面平齐。

[0057] 如图 1 所示, 所述预应力钢丝束 7 为后张预应力钢丝束, 包括预应力钢丝束有粘接段 7.1 和预应力钢丝束无粘接段 7.2; 所述预应力钢丝束有粘接段 7.1 在每根预制混凝土主梁 4.1 的跨中部局部设置, 其长度为 2m~3m; 在极端情况下发生某个预应力锚具失效时, 不会导致整根预应力钢丝束 7 失去张力, 失去压接力的节点仅限于失效锚具所在的跨内, 结构的防连续倒塌能力较好。

[0058] 如图 2 所示, 本实施例中, 所述框架柱 2 可以设置在基础 1 与叠合楼板 5 之间, 也可以设置在上下相邻两层叠合楼板 5 之间; 所述基础 1 上、与框架柱 2 连接的位置处预留有连接钢筋 1.1; 所述框架柱 2 底部设有钢筋连接套筒 2.3; 所述框架柱 2 与基础 1 之间通过连接钢筋 1.1 与钢筋连接套筒 2.3 插接连接, 其中连接钢筋 1.1 位于基础 1 中部分设有基础钢筋无粘接段, 基础钢筋无粘接段的长度为连接钢筋 1.1 直径的 3~20 倍; 上下层相邻两根框架柱 2 之间通过竖向钢筋 2.2 与钢筋连接套筒 2.3 插接连接; 其中最下层的框架柱 2 的根部外侧设有外包钢板 12; 所述外包钢板 12 的高度为框架柱 2 水平切面长边的 1~3 倍, 外包钢板 12 的厚度为 10mm~30mm。

[0059] 本实施例中，所述基础钢筋无粘接段设置在基础 1 中、基础 1 与底层框架柱 2 连接的位置处，且基础钢筋无粘接段进行了 20% 的面积削弱处理，并用塑料包裹后进行基础 1 混凝土的浇注。

[0060] 如图 2 所示，所述混凝土连接层 10 中设有水平的耗能钢筋 8 和抗剪钢筋 9；所述耗能钢筋 8 位于混凝土连接层 10 的顶部，且其两端分别伸入两侧的主梁混凝土叠合层 4.2 中；所述耗能钢筋 8 由耗能钢筋有粘结段 8.1 和耗能钢筋无粘结段 8.2 组成；其中耗能钢筋无粘结段 8.2 设置在主梁混凝土叠合层 4.2 中、靠近混凝土连接层 10 一侧或者设置在混凝土连接层 10 中；所述耗能钢筋无粘结段 8.2 部位的钢筋面积小于耗能钢筋有粘结段 8.1 部位的钢筋面积，耗能钢筋无粘结段 8.2 的长度为耗能钢筋 8 直径的 3~20 倍；所述抗剪钢筋 9 位于混凝土连接层 10 的底部，且其两端分别伸入两侧的主梁混凝土叠合层 4.2 中。

[0061] 如图 3 和图 4 所示，叠合主梁 4 与框架柱 2 节点区内的耗能钢筋 8 可以为柱外无粘，即所述耗能钢筋无粘结段 8.2 设置在梁内、靠近梁柱连接界面一侧；

如图 5 和图 6 所示，叠合主梁 4 与框架柱 2 节点区内的耗能钢筋 8 也可以为柱内无粘，即耗能钢筋 8 位于框架柱 2 内的部分为耗能钢筋无粘结段 8.2，框架柱 2 外的部分浇筑在主梁混凝土叠合层 4.2 中。

[0062] 如图 7 所示，当建筑功能需要有较多隔墙时，可在隔墙对应位置的上方、相邻两根叠合主梁 4 之间设置有叠合次梁 6；所述叠合次梁 6 包括有预制混凝土次梁 6.1、次梁混凝土叠合层 6.2 以及次梁叠合层钢筋 6.3；所述预制混凝土次梁 6.1 的顶部与预制混凝土主梁 4.1 的顶部平齐；所述次梁混凝土叠合层 6.2 浇筑在预制混凝土次梁 6.1 的顶部、相邻两块叠合楼板 5 之间，且次梁混凝土叠合层 6.2 的厚度与主梁混凝土叠合层 4.2 的厚度相适应；所述次梁叠合层钢筋 6.3 布置在次梁混凝土叠合层 6.2 的顶部，其两端分别锚固在两侧的主梁混凝土叠合层 4.2 中。

[0063] 本实施例中，所述叠合楼板 5 中的预制空心板 5.1 可以为预制圆孔板也可以为预制异形孔板也可以为 SP 板；所述叠合楼板 5 内还设有板面构造钢筋 5.4 和板附加钢筋 5.3，其中板面构造钢筋 5.4 为网状钢筋，水平布置在楼板混凝土叠合层 5.2 中，靠近顶部位置处；板附加钢筋 5.3 平行于叠合楼板 5 的主受力方向、穿设在预制空心板 5.1 的孔洞中或者设置在预制空心板 5.1 的板间缝隙处，且位于板间缝隙处的板附加钢筋 5.3 的两端分别浇筑在缝隙两侧的预制空心板 5.1 的孔洞中，在平行于叠合楼板 5 的次受力方向不设板附加钢筋 5.3，这种构造保证了楼板的刚性隔板作用，并且现浇层的设置增强了楼板的防水性能，同时只在主受力方向节约了受力钢筋的设置。

[0064] 实施例 1, 如图 10 和 11 所示, 所述抗震耗能构件为抗震墙 3; 所述抗震墙 3 包括有剪切型耗能器 3.2 和剪力墙体 3.3; 所述剪力墙体 3.3 为一体成形, 在剪力墙体 3.3 的底部间隔设有竖向套管 3.1, 剪力墙体 3.3 的底部与其下方的叠合主梁 4 之间或者剪力墙体 3.3 与基础 1 之间通过竖向套管 3.1 灌浆连接; 所述剪切型耗能器 3.2 安装在剪力墙体 3.3 顶部, 将剪力墙体 3.3 与其上方的叠合主梁 4 连接; 在其他实施例中, 所述剪力墙体 3.3 的底部与其下方的叠合主梁 4 之间或者剪力墙体 3.3 与基础 1 之间还可以通过干式连接件 14 连接。

[0065] 本实施例中, 所述干式连接件 14 为螺栓连接。

[0066] 本实施例中, 如图 12 和 13 所示, 所述剪力墙体 3.3 还可以由上剪力墙体单元和下剪力墙体单元构成, 其中上剪力墙体单元顶部与其上方的叠合主梁 4 之间采用干式连接件 14 连接; 下剪力墙体单元与其下方的叠合主梁 4 之间或者下剪力墙体单元与基础 1 之间采用干式连接件 14 连接; 所述剪切型耗能器 3.2 连接在上剪力墙体单元与下剪力墙体单元之间。

[0067] 本实施例中, 这种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的施工方法, 包括步骤如下。

[0068] 步骤一, 在工厂中生产预制构件, 包括生产框架柱 2、预制混凝土主梁 4.1、预制空心板 5.1、预制混凝土次梁 6.1 和预制的抗震墙 3。

[0069] 步骤二, 安装待施工楼层的框架柱 2, 在施工最下层框架柱 2 时, 框架柱 2 与基础 1 连接; 将最下层框架柱 2 底部的钢筋连接套筒 2.3 对应套在基础 1 的连接钢筋 1.1 上, 并作临时固定, 调整框架柱 2 的轴线位置及垂直度, 后进行最下层框架柱 2 与基础 1 的接缝处灌浆; 当待施工楼层的框架柱 2 与其下方的框架柱 2 连接时, 进行框架柱 2 与框架柱 2 之间的拼接, 将上方的框架柱 2 底部的钢筋连接套筒 2.2 对应套接在下方的框架柱 2 顶部的竖向钢筋 2.2 上, 然后在上下两根框架柱 2 之间的间距中灌浆, 形成混凝土连接层 10。

[0070] 步骤三, 在框架柱 2 的侧面上、对应预制混凝土主梁 4.1 底面位置处安装临时的支撑牛腿 13, 并且在叠合主梁 4 跨中位置的下方安装临时支撑用以降低预制框架梁的跨中变形, 该临时支撑的下端一般支撑在上或下层梁顶, 施工完成后拆除。

[0071] 步骤四, 吊装并临时固定抗震墙 3; 将剪力墙体 3.3 底部的竖向套管 3.1 对应套接在其下方的叠合主梁 4 或者基础 1 中的预留钢筋 16 上, 并且在抗震墙 3 与抗震墙 3 下方的叠合主梁 4 或者基础 1 之间的接缝中灌注混凝土浆液。

[0072] 步骤五, 吊装预制混凝土主梁 4.1; 使预制混凝土主梁 4.1 的两端落于支撑牛腿 13 上, 预制混凝土主梁 4.1 的跨中部位支撑在下方的临时支撑上。

[0073] 步骤六, 吊装预制混凝土次梁 6.1; 将预制混凝土次梁 6.1 吊至相邻两根预制混凝土

主梁 4.1 之间，并且使其两端分别与两根预制混凝土主梁 4.1 连接。

[0074] 步骤七，设置叠合楼板 5 底部的临时支撑，并吊装预制空心板 5.1。

[0075] 步骤八，将预应力钢丝束 7 中的预应力钢丝束有粘接段 7.1 外侧的钢丝束套管剥去，清除预应力钢丝束有粘接段 7.1 表面的油渍，把预应力筋穿入梁预应力孔道 4.3 和柱预应力孔道 2.1 内。

[0076] 步骤九：在步骤五施工完成后形成的梁柱接缝内灌入高强纤维砂浆，充满灌实。

[0077] 步骤十：待高强纤维砂浆达到设计强度后，进行预应力钢丝束 7 进行张拉、锚固。

[0078] 步骤十一：铺设楼板混凝土叠合层 5.2、主梁混凝土叠合层 4.2 以及次梁混凝土叠合层 6.2 内的钢筋。

[0079] 步骤十二：浇筑楼板混凝土叠合层 5.2 的混凝土、主梁混凝土叠合层 4.2 的混凝土以及次梁混凝土叠合层 6.2 的混凝土。

[0080] 步骤十三：在预应力钢丝束 7 穿过的梁预应力孔道 4.3 和柱预应力孔道 2.1 内灌入高强灌浆料。

[0081] 步骤十四：每层重复步骤二~步骤十三，直至该后张预应力装配砼框架抗震墙体系的框架部分整体安装完成。

[0082] 步骤十五：将抗震墙 3 与预制混凝土主梁 4.1 连接固定，完成该体系的施工。

[0083] 当然在其他实施例中，步骤四中当采用干式连接时，将抗震墙 3 准备定位后，拧紧抗震墙 3 与抗震墙 3 下方的叠合主梁 4 或者基础 1 之间干式连接件 14 的螺栓。

[0084] 实施例 2，如图 14 所示，本实施例中所述抗震耗能构件为屈曲约束的钢支撑 11 时；所述钢支撑 11 在多遇地震下为结构提供侧向刚度，在设防地震或罕遇地震下为结构提供耗能能力，钢支撑 11 的形状可以为人形或者为 V 形或者 W 形。

[0085] 本实施实例中这种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系，其施工步骤如下。

[0086] 步骤一，在工厂中生产预制构件，包括生产框架柱 2、预制混凝土主梁 4.1、预制空心板 5.1、预制混凝土次梁 6.1 和钢支撑 11；所述框架柱 2 和预制混凝土主梁 4.1 上埋设有连接钢支撑 11 用的节点连接板 15。

[0087] 步骤二，安装待施工楼层的框架柱 2，在施工最下层框架柱 2 时，框架柱 2 与基础 1 连接；将最下层框架柱 2 底部的钢筋连接套筒 2.3 对应套在基础 1 的连接钢筋 1.1 上，并作临时固定，调整框架柱 2 的轴线位置及垂直度，后进行最下层框架柱 2 与基础 1 的接缝处灌浆；当待施工楼层的框架柱 2 与其下方的框架柱 2 连接时，进行框架柱 2 与框架柱 2 之间的拼接，将上方的框架柱 2 底部的钢筋连接套筒 2.2 对应套接在下方的框架柱 2 顶部的竖向钢

筋 2.2 上，然后在上下两根框架柱 2 之间的间距中灌浆，形成混凝土连接层 10。

[0088] 步骤三，在框架柱 2 的侧面上、对应预制混凝土主梁 4.1 底面位置处安装临时的支撑牛腿 13，并且在叠合主梁 4 跨中位置的下方安装临时支撑，该临时支撑的下端一般支撑在上或下层梁顶，施工完成后拆除。

[0089] 步骤四，吊装并临时固定钢支撑 11；将钢支撑 11 吊至安装位置附近，并且使钢支撑 11 的端部分别与对应一侧的节点连接板 15 焊接连接；

步骤五，吊装预制混凝土主梁 4.1；使预制混凝土主梁 4.1 的两端落于支撑牛腿 13 上，预制混凝土主梁 4.1 的跨中部位支撑在下方的临时支撑上。

[0090] 步骤六，吊装预制混凝土次梁 6.1；将预制混凝土次梁 6.1 吊至相邻两根预制混凝土主梁 4.1 之间，并且使其两端分别与两根预制混凝土主梁 4.1 连接。

[0091] 步骤七，设置叠合楼板 5 底部的临时支撑，并吊装预制空心板 5.1。

[0092] 步骤八，将预应力钢丝束 7 中的预应力钢丝束有粘接段 7.1 外侧的钢丝束套管剥去，清除预应力钢丝束有粘接段 7.1 表面的油渍，把预应力筋穿入梁预应力孔道 4.3 和柱预应力孔道 2.1 内。

[0093] 步骤九：在步骤五施工完成后形成的梁柱接缝内灌入高强纤维砂浆，充满灌实。

[0094] 步骤十：待高强纤维砂浆达到设计强度后，进行预应力钢丝束 7 进行张拉、锚固。

[0095] 步骤十一：铺设楼板混凝土叠合层 5.2、主梁混凝土叠合层 4.2 以及次梁混凝土叠合层 6.2 内的钢筋。

[0096] 步骤十二：浇筑楼板混凝土叠合层 5.2 的混凝土、主梁混凝土叠合层 4.2 的混凝土以及次梁混凝土叠合层 6.2 的混凝土。

[0097] 步骤十三：在预应力钢丝束 7 穿过的梁预应力孔道 4.3 和柱预应力孔道 2.1 内灌入高强灌浆料。

[0098] 步骤十四：每层重复步骤二~步骤十三，直至该后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的框架部分整体安装完成。

[0099] 步骤十五，通过高强螺栓将钢支撑 11 和节点连接板 15 进行连接，从而完成该抗震耗能构件与预制混凝土主梁 4.1 的连接固定，至此施工完毕。

[0100] 在其他实施例中，所述抗震耗能构件还可以为钢板剪力墙。

权利要求书

1. 一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系，包括有基础 (1)，框架柱 (2)，叠合主梁 (4)，填充在由框架柱 (2) 与叠合主梁 (4) 围合而成的矩形框架中的抗震耗能构件以及叠合楼板 (5)；其特征在于：

所述框架柱 (2) 分层布置，并且上下层相邻框架柱 (2) 之间留有间距；所述框架柱 (2) 的上部、靠近顶端位置处设有水平的柱预应力孔道 (2.1)；所述框架柱 (2) 的顶部预留有竖向钢筋 (2.2)，其中竖向钢筋 (2.2) 的上端超出混凝土连接层 (10) 的顶部、并与其上方的框架柱 (2) 连接；在上下层相邻框架柱 (2) 之间的间距中浇筑有混凝土连接层 (10)；

所述叠合主梁 (4) 包括有预制混凝土主梁 (4.1) 和主梁混凝土叠合层 (4.2)；所述预制混凝土主梁 (4.1) 连接在框架柱 (2) 上、设有柱预应力孔道 (2.1) 的一侧，并且预制混凝土主梁 (4.1) 的顶面与框架柱 (2) 的顶面平齐；所述预制混凝土主梁 (4.1) 上、对应柱预应力孔道 (2.1) 的位置处、沿轴线方向通长设有梁预应力孔道 (4.3)；所述预制混凝土主梁 (4.1) 与框架柱 (2) 之间通过穿在梁预应力孔道 (4.3) 和柱预应力孔道 (2.1) 中的预应力钢丝束 (7) 连接；所述主梁混凝土叠合层 (4.2) 浇筑在预制混凝土主梁 (4.1) 的顶部、相邻两块叠合楼板 (5) 之间，且主梁混凝土叠合层 (4.2) 的厚度与混凝土连接层 (10) 的厚度相适应；

所述叠合楼板 (5) 包括有预制空心板 (5.1) 和现浇在预制空心板 (5.1) 顶部的楼板混凝土叠合层 (5.2)，其中楼板混凝土叠合层 (5.2) 的顶面与主梁混凝土叠合层 (4.2) 的顶面平齐；

所述预应力钢丝束 (7) 位于预制混凝土梁 (4.1) 跨中的部分为预应力钢丝束有粘接段 (7.1)，预应力钢丝束 (7) 位于预制混凝土梁 (4.1) 两侧的部分为预应力钢丝束无粘接段 (7.2)；其中预应力钢丝束有粘接段 (7.1) 的长度为 2m~3m；

所述抗震耗能构件为抗震墙 (3)；所述抗震墙 (3) 包括有剪切型耗能器 (3.2) 和剪力墙体 (3.3)，剪力墙体 (3.3) 的底部与其下方的叠合主梁 (4) 之间或者剪力墙体 (3.3) 与基础 (1) 之间通过竖向套管 (3.1) 灌浆连接或者干式连接件 (14) 连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系，其特征在于：所述框架柱 (2) 设置在基础 (1) 与叠合楼板 (5) 之间或者设置在上下相邻两层叠合楼板 (5) 之间；所述基础 (1) 上、与框架柱 (2) 连接的位置处预留有连接钢筋 (1.1)；所述框架柱 (2) 底部设有钢筋连接套筒 (2.3)；所述框架柱 (2) 与基础 (1) 之间通过连接钢筋 (1.1) 与钢筋连接套筒 (2.3) 插接连接，上下层相邻两根框架柱 (2) 之间通过竖向钢筋 (2.2) 与钢筋连接套筒 (2.3) 插接连接；其中最下层的框架柱 (2) 的根部外侧设有外包钢

板 (12); 所述外包钢板 (12) 的高度为框架柱 (2) 水平切面长边的 1~3 倍, 外包钢板 (12) 的厚度为 10mm~30mm。

3. 根据权利要求 2 所述的一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系, 其特征在于: 所述混凝土连接层 (10) 中设有水平的耗能钢筋 (8) 和抗剪钢筋 (9); 所述耗能钢筋 (8) 位于混凝土连接层 (10) 的顶部, 且其两端分别伸入两侧的主梁混凝土叠合层 (4.2) 中; 所述耗能钢筋 (8) 由耗能钢筋有粘结段 (8.1) 和耗能钢筋无粘结段 (8.2) 组成; 其中耗能钢筋无粘结段 (8.2) 设置在主梁混凝土叠合层 (4.2) 中、靠近混凝土连接层 (10) 一侧或者设置在混凝土连接层 (10) 中; 所述耗能钢筋无粘结段 (8.2) 部位的钢筋面积小于耗能钢筋有粘结段 (8.1) 部位的钢筋面积, 耗能钢筋无粘结段 (8.2) 的长度为耗能钢筋 (8) 直径的 3~20 倍;

所述抗剪钢筋 (9) 位于混凝土连接层 (10) 的底部, 且其两端分别伸入两侧的主梁混凝土叠合层 (4.2) 中。

4. 根据权利要求 3 所述的一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系, 其特征在于: 相邻两根叠合主梁 (4) 之间设置有叠合次梁 (6); 所述叠合次梁 (6) 包括有预制混凝土次梁 (6.1)、次梁混凝土叠合层 (6.2) 以及次梁叠合层钢筋 (6.3); 所述预制混凝土次梁 (6.1) 的顶部与预制混凝土主梁 (4.1) 的顶部平齐; 所述次梁混凝土叠合层 (6.2) 浇筑在预制混凝土次梁 (6.1) 的顶部、相邻两块叠合楼板 (5) 之间, 且次梁混凝土叠合层 (6.2) 的厚度与主梁混凝土叠合层 (4.2) 的厚度相适应; 所述次梁叠合层钢筋 (6.3) 布置在次梁混凝土叠合层 (6.2) 的顶部, 其两端分别锚固在两侧的主梁混凝土叠合层 (4.2) 中。

5. 根据权利要求 4 所述的一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系, 其特征在于: 所述叠合楼板 (5) 中的预制空心板 (5.1) 为预制圆孔板或者预制异形孔板或者 SP 板; 所述叠合楼板 (5) 内还设有板面构造钢筋 (5.4) 和板附加钢筋 (5.3), 其中板面构造钢筋 (5.4) 为网状钢筋, 水平布置在楼板混凝土叠合层 (5.2) 中, 靠近顶部位置处; 板附加钢筋 (5.3) 穿设在预制空心板 (5.1) 的孔洞中或者设置在预制空心板 (5.1) 的板间缝隙处, 且位于板间缝隙处的板附加钢筋 (5.3) 的两端分别浇筑在缝隙两侧的预制空心板 (5.1) 的孔洞中。

6. 根据权利要求 5 所述的一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系, 其特征在于: 所述剪力墙体 (3.3) 为一体成形; 在剪力墙体 (3.3) 的底部间隔设有竖向套管 (3.1), 剪力墙体 (3.3) 的底部与其下方的叠合主梁 (4) 之间或者剪力墙体 (3.3) 与基础 (1) 之间通过竖向套管 (3.1) 灌浆连接; 所述剪切型耗能器 (3.2) 安装在剪力墙体 (3.3) 顶部与叠

合主梁 (4) 底部之间, 将剪力墙体 (3.3) 与其上方的叠合主梁 (4) 连接。

7. 根据权利要求 5 所述的一种后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系, 其特征在于:

所述剪力墙体 (3.3) 包括有上剪力墙体单元和下剪力墙体单元; 其中上剪力墙体单元顶部与其上方的叠合主梁 (4) 之间采用干式连接件 (14) 连接; 下剪力墙体单元与其下方的叠合主梁 (4) 之间或者下剪力墙体单元与基础 (1) 之间采用干式连接件 (14) 连接; 所述剪切型耗能器 (3.2) 连接在上剪力墙体单元与下剪力墙体单元之间。

8. 一种根据权利要求 5 所述的后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的施工方法, 其特征在于, 包括步骤如下:

步骤一, 在工厂中生产预制构件, 包括生产框架柱 (2)、预制混凝土主梁 (4.1)、预制空心板 (5.1) 和抗震耗能构件;

步骤二, 安装待施工楼层的框架柱 (2);

步骤三, 在框架柱 (2) 的侧面上、对应预制混凝土主梁 (4.1) 底面位置处安装临时的支撑牛腿 (13), 并且在叠合主梁 (4) 跨中位置的下方安装临时支撑;

步骤四, 吊装并临时固定抗震耗能构件;

步骤五, 吊装预制混凝土主梁 (4.1); 使预制混凝土主梁 (4.1) 的两端落于支撑牛腿 (13) 上, 预制混凝土主梁 (4.1) 的跨中部位支撑在下方的临时支撑上;

步骤六, 吊装预制混凝土次梁 (6.1); 将预制混凝土次梁 (6.1) 吊至相邻两根预制混凝土主梁 (4.1) 之间, 并且使其两端分别与两根预制混凝土主梁 (4.1) 连接;

步骤七, 设置叠合楼板 (5) 底部的临时支撑, 并吊装预制空心板 (5.1);

步骤八, 将预应力钢丝束 (7) 中的预应力钢丝束有粘接段 (7.1) 外侧的钢丝束套管剥去, 清除预应力钢丝束有粘接段 (7.1) 表面的油渍, 把预应力钢丝束 (7) 穿入梁预应力孔道 (4.3) 和柱预应力孔道 (2.1) 内;

步骤九: 在步骤五施工完成后形成的梁柱接缝内灌入高强纤维砂浆, 充满灌实;

步骤十: 待高强纤维砂浆达到设计强度后, 进行预应力钢丝束 (7) 进行张拉、锚固;

步骤十一: 铺设楼板混凝土叠合层 (5.2)、主梁混凝土叠合层 (4.2) 以及次梁混凝土叠合层 (6.2) 内的钢筋;

步骤十二: 浇筑楼板混凝土叠合层 (5.2) 的混凝土、主梁混凝土叠合层 (4.2) 的混凝土以及次梁混凝土叠合层 (6.2) 的混凝土;

步骤十三: 在预应力钢丝束 (7) 穿过的梁预应力孔道 (4.3) 和柱预应力孔道 (2.1) 内灌入高强灌浆料;

步骤十四：每层重复步骤二~步骤十三，直至该后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的框架部分整体安装完成；

步骤十五：将抗震耗能构件与预制混凝土主梁（4.1）连接固定，完成该体系的施工。

9. 根据权利要求 8 所述的后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的施工方法，其特征在于：

步骤二中，当待施工楼层的框架柱（2）与基础（1）连接时，将最下层框架柱（2）底部的钢筋连接套筒（2.3）对应套在基础（1）的连接钢筋（1.1）上，并作临时固定，调整框架柱（2）的轴线位置及垂直度，后进行最下层框架柱（2）与基础（1）的接缝处灌浆；

当待施工楼层的框架柱（2）与其下方的框架柱（2）连接时，即进行框架柱（2）与框架柱（2）之间的拼接；先将上方的框架柱（2）底部的钢筋连接套筒（2.2）对应套接在下方的框架柱（2）顶部的竖向钢筋（2.2）上，然后在上下两根框架柱（2）之间的间距中灌浆，形成混凝土连接层（10）。

10. 根据权利要求 9 所述的后张预应力装配砼框架抗震耗能构件体系的施工方法，其特征在于：当剪力墙体（3.3）为一体成形时，先将剪力墙体（3.3）与其下方的叠合主梁（4）或者基础（1）之间通过竖向套管（3.1）灌浆连接；再将安装在剪力墙体（3.3）顶部的剪切型耗能器（3.2）与其上方的叠合主梁（4）通过干式连接件（14）固定连接；

当剪力墙体（3.3）为剪力墙体（3.3）包括有上剪力墙体单元和下剪力墙体单元时；先将下剪力墙体单元与其下方的叠合主梁（4）或者基础（1）之间采用干式连接件（14）连接，再将剪切型耗能器（3.2）固定连接在下剪力墙体单元的顶部中间，然后将上剪力墙体单元顶部与其上方的叠合主梁（4）之间采用干式连接件（14）连接，上剪力墙体单元底部与干式连接件（14）之间固定连接。

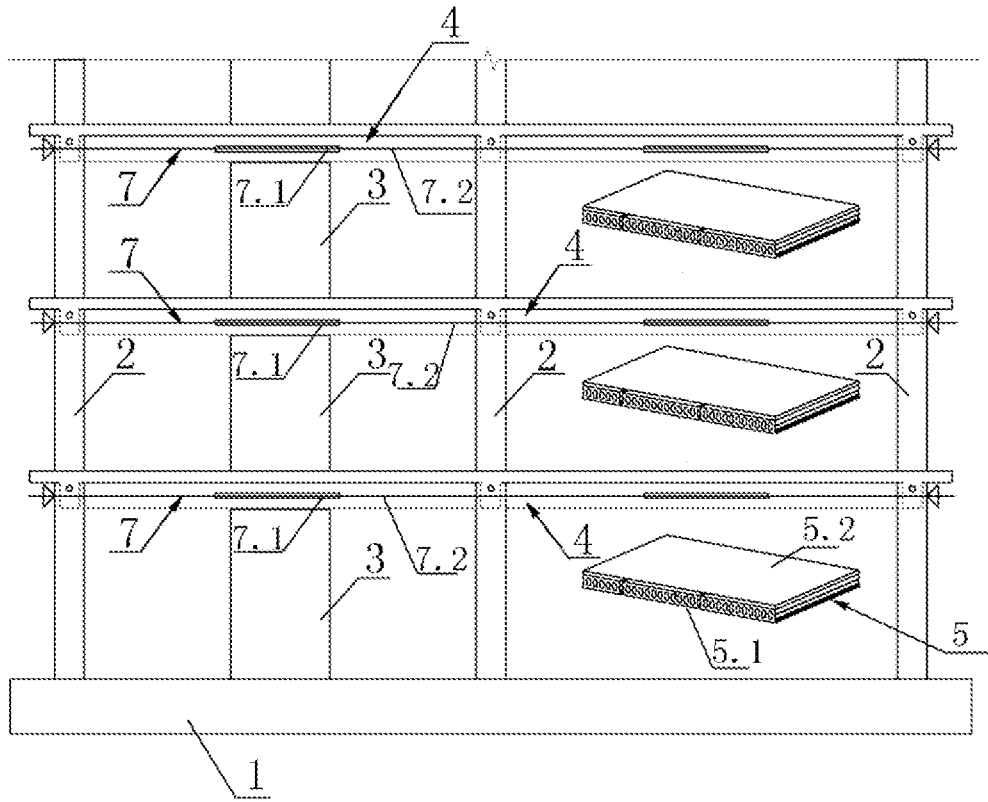


图 1

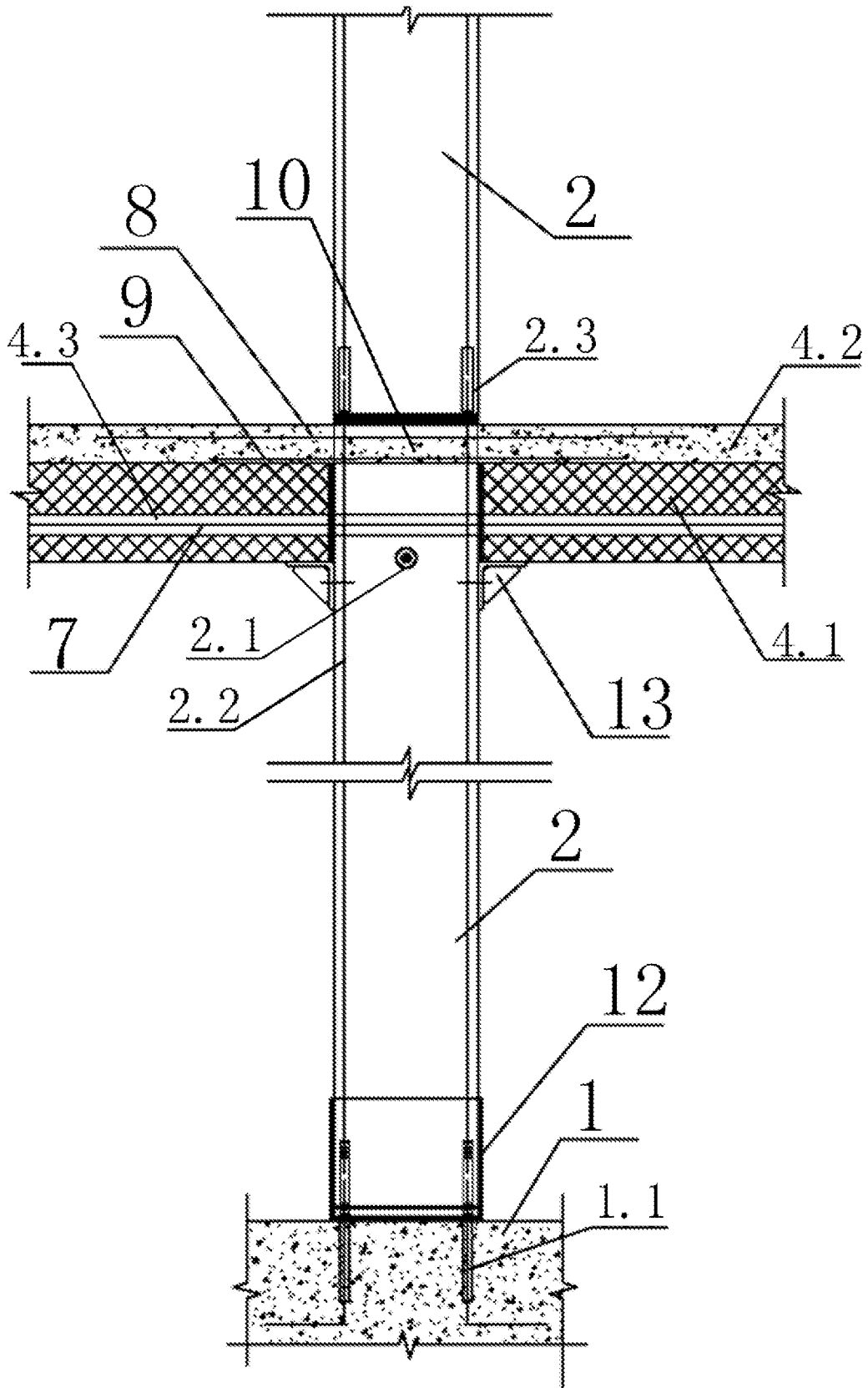


图 2

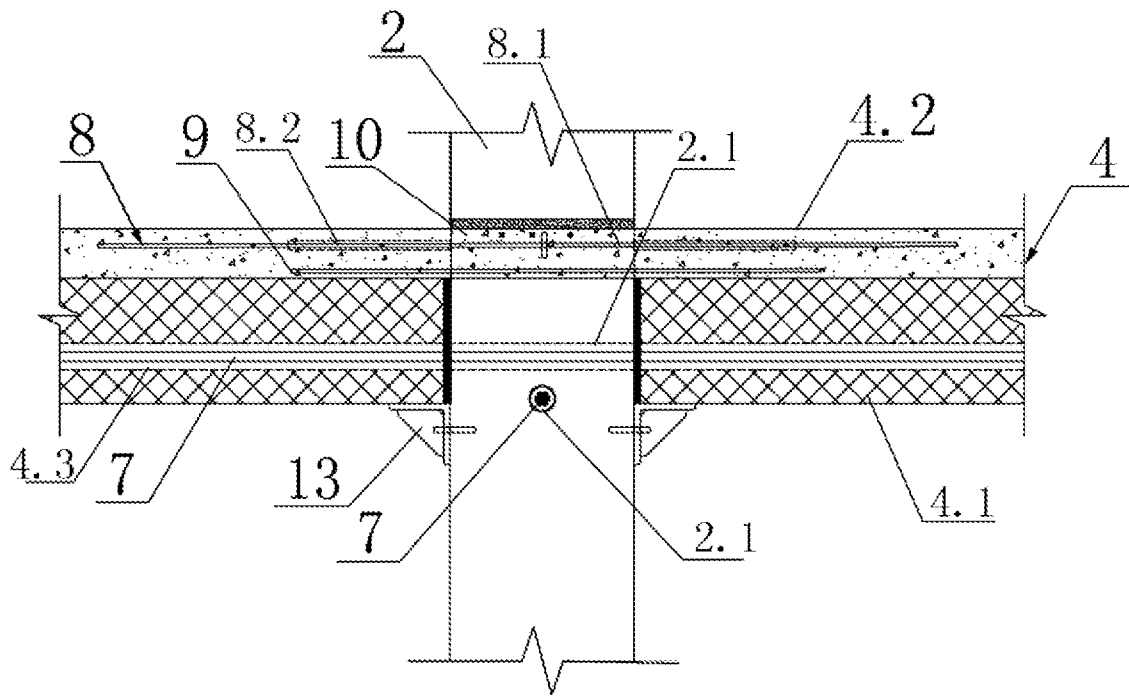


图3

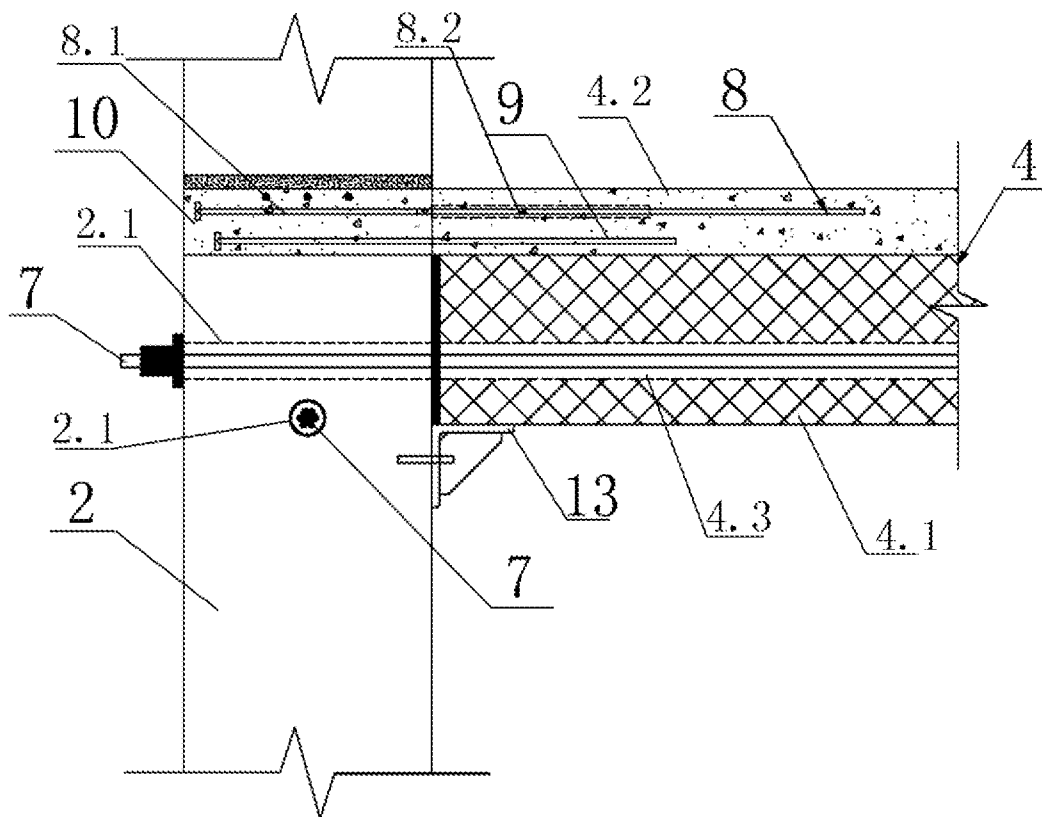


图4

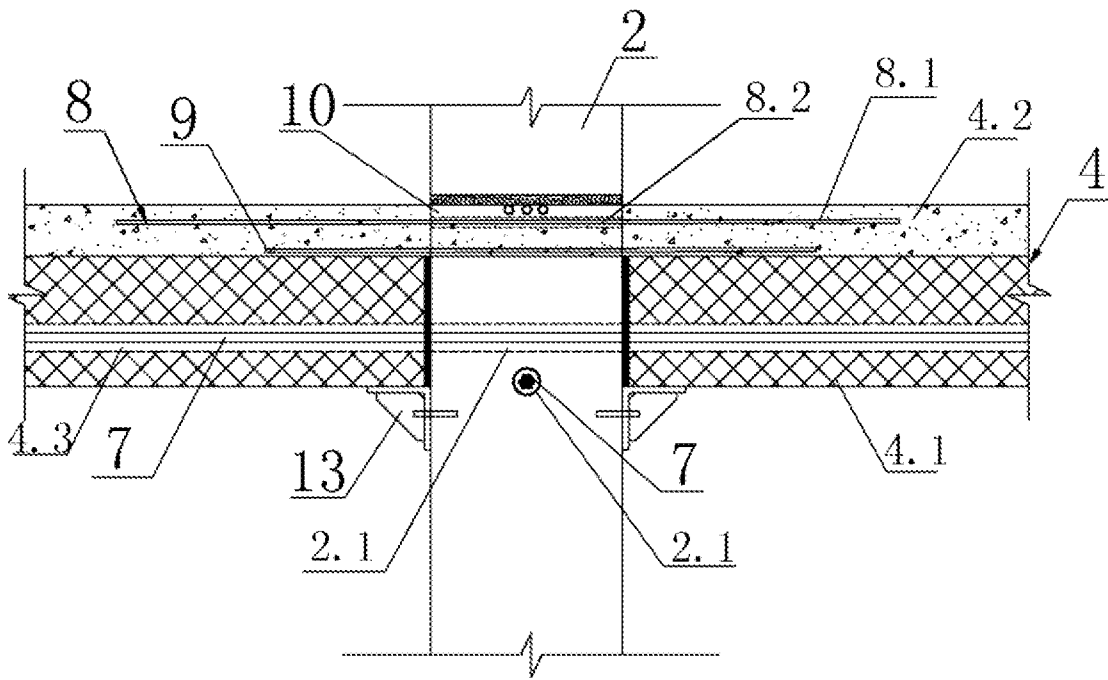


图 5

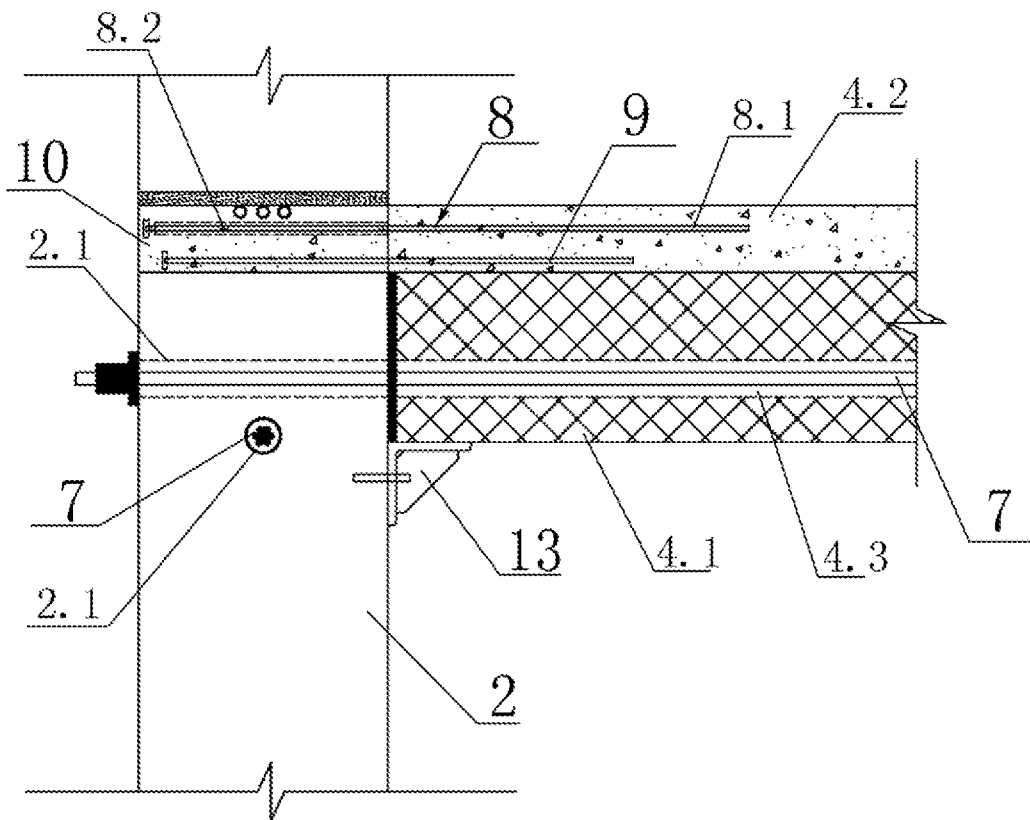


图 6

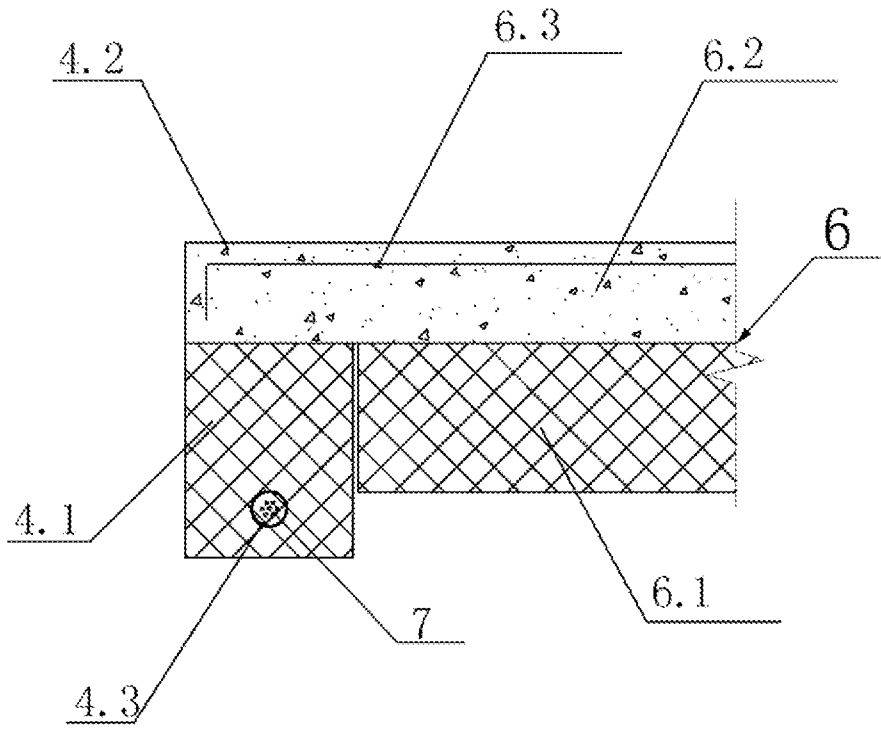


图7

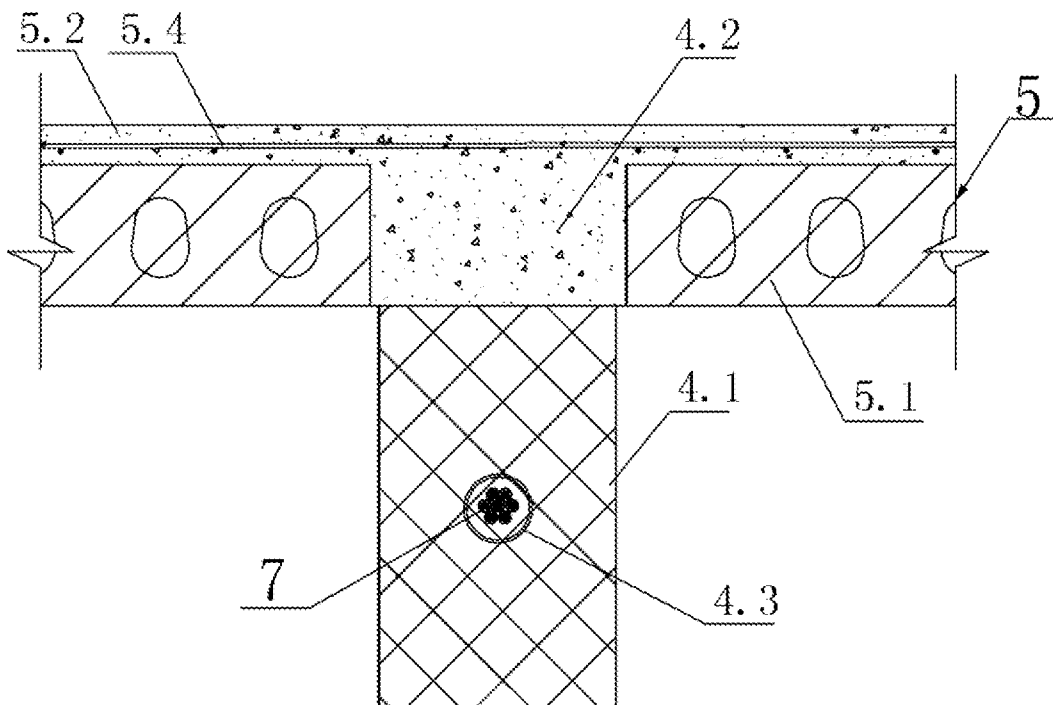


图8

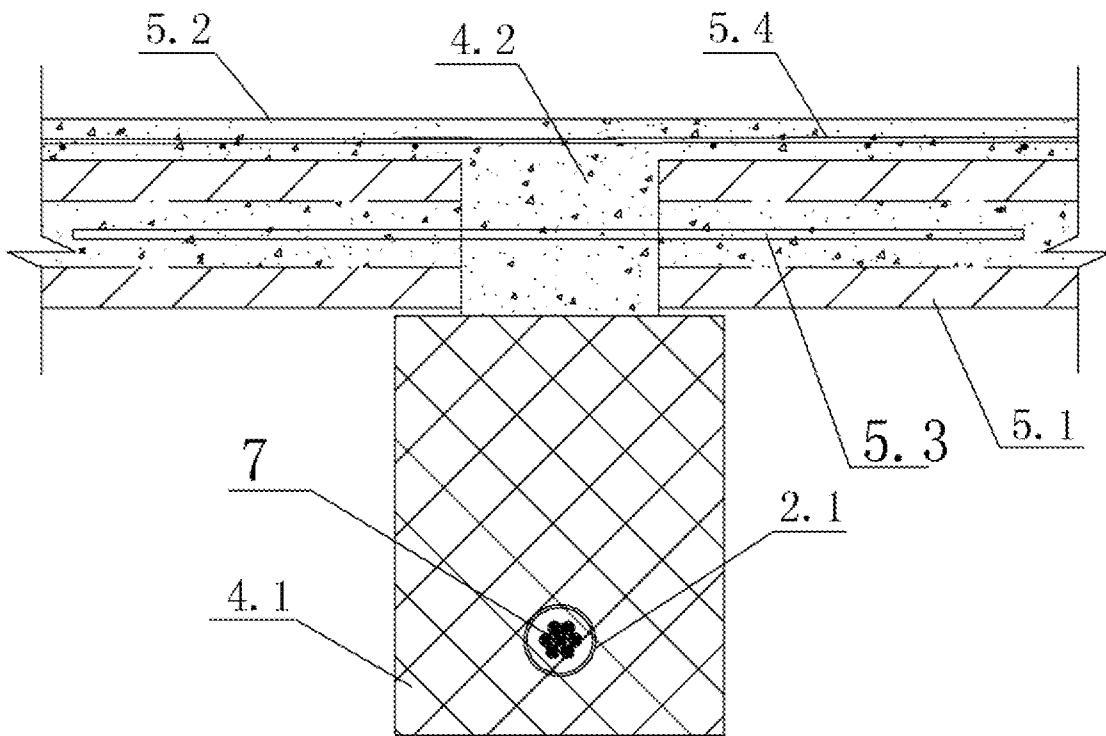


图9

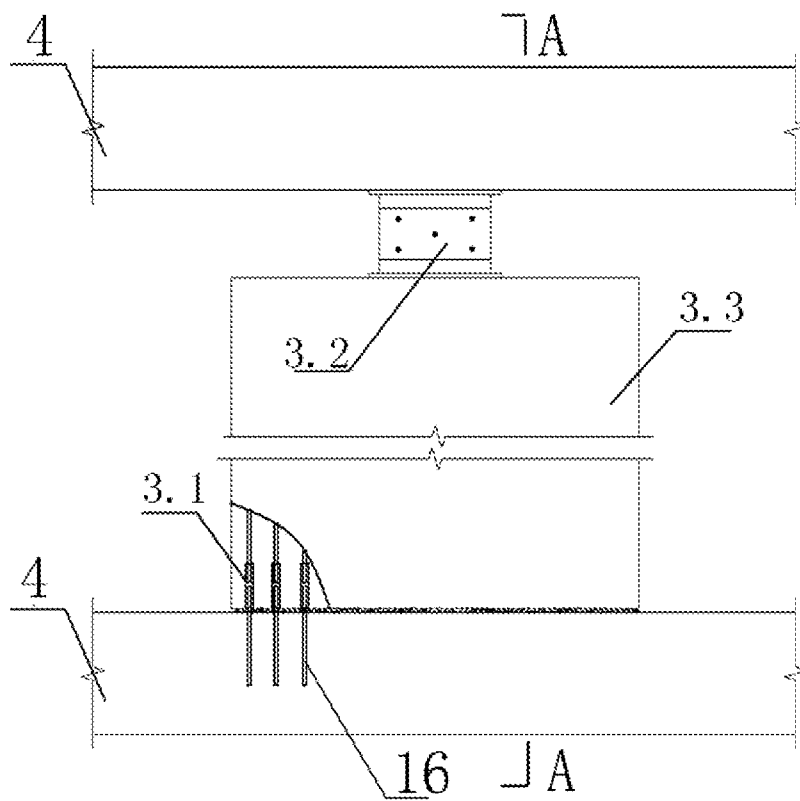


图10

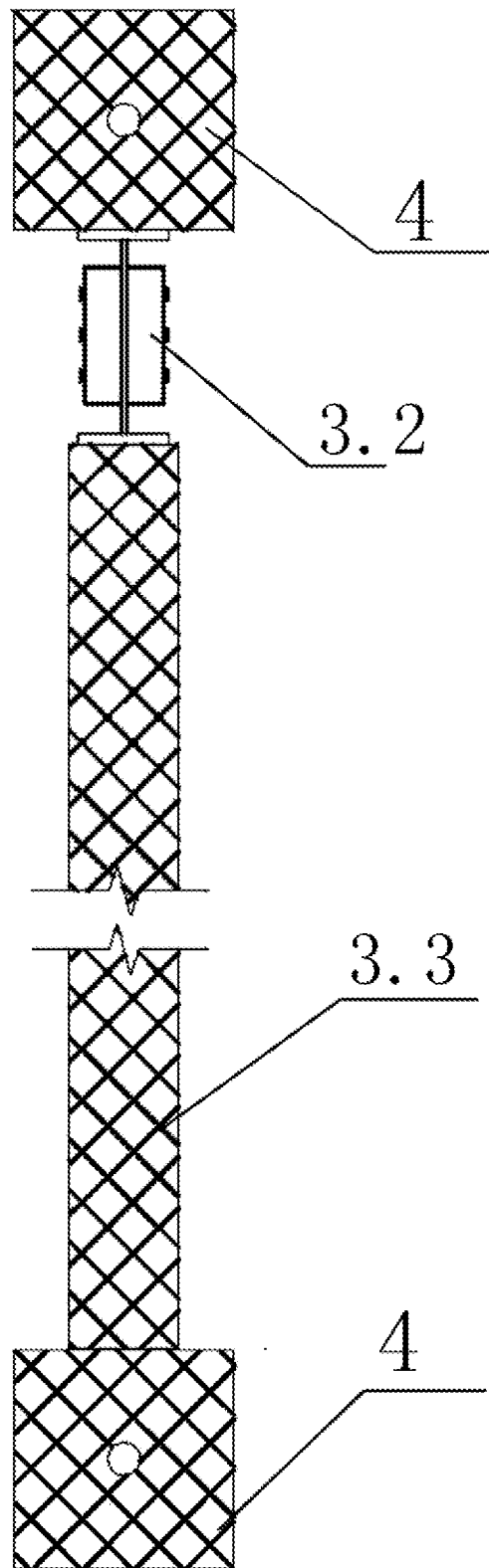


图 11

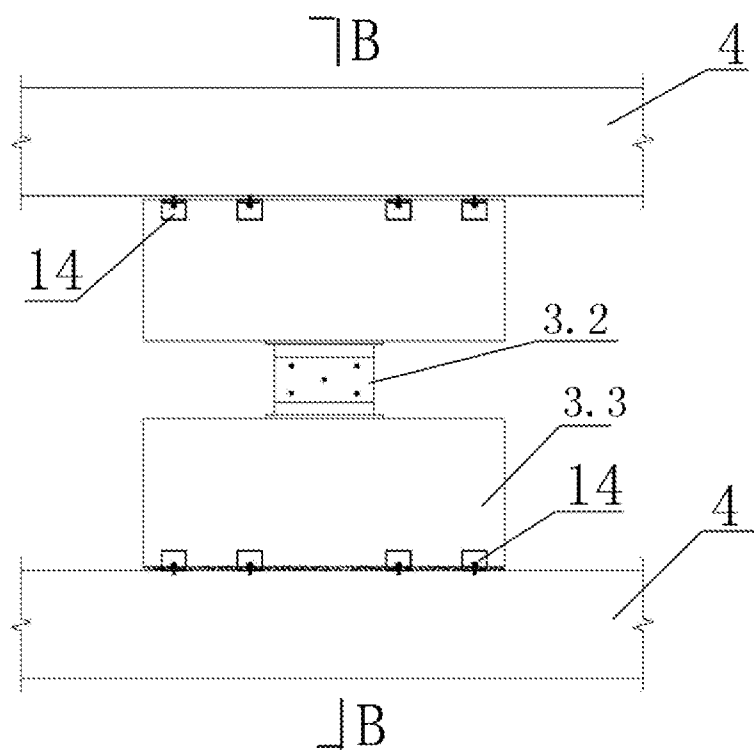


图 12

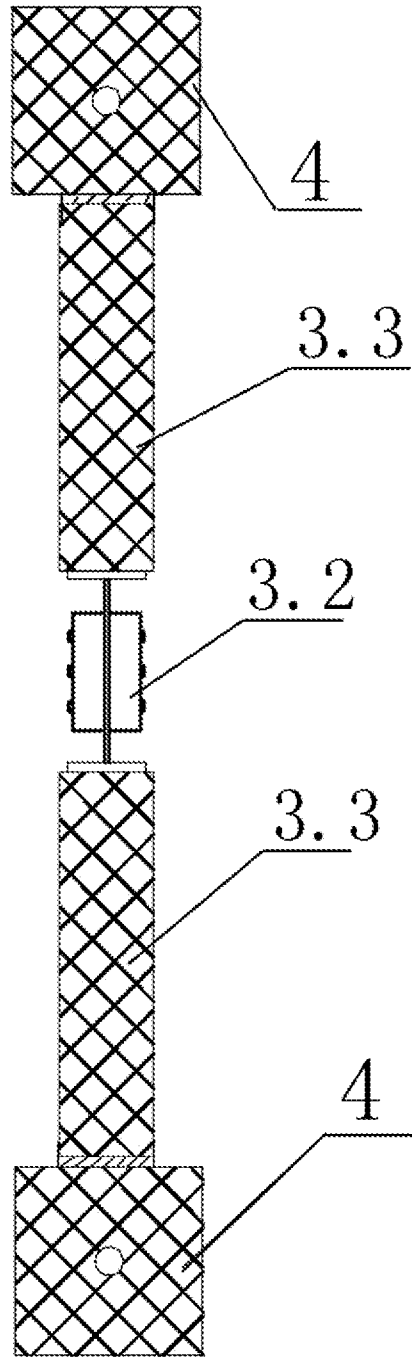


图 13

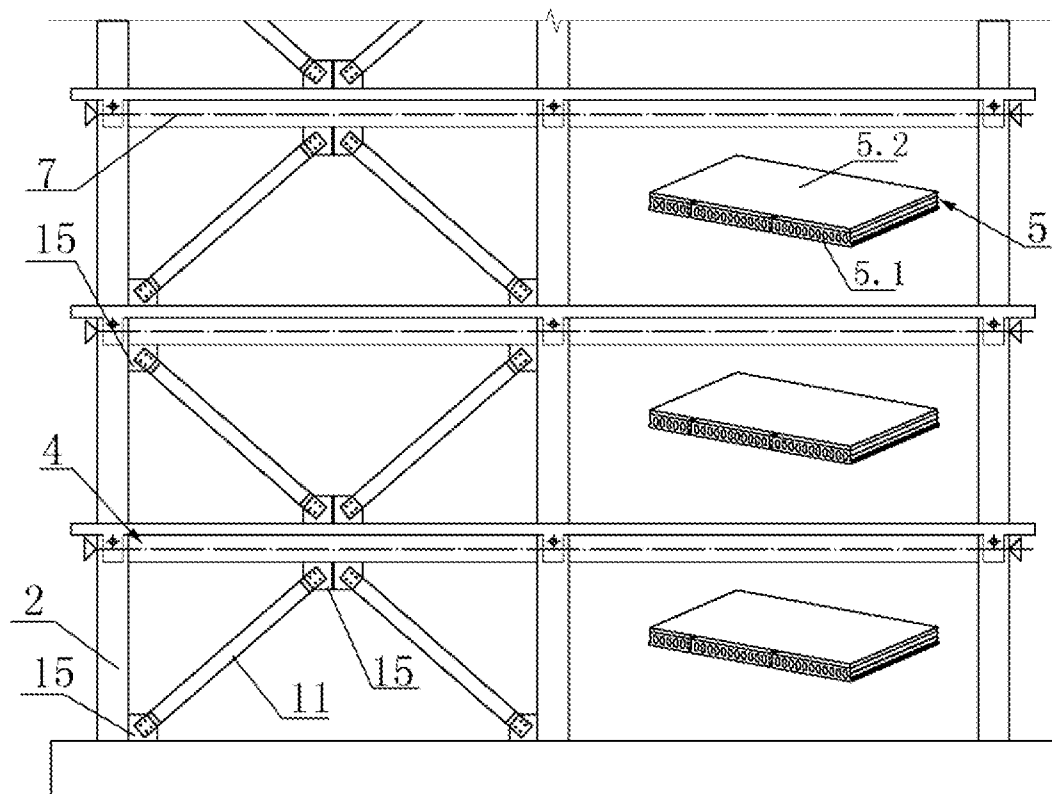


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/079982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B 1/22 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

SIPOABS, DWPI, CNABS, CNTXT, CNKI: 装配, 预制, 框架, 抗震, 耗能, 预应力, 梁, 柱, 节点, assembly, precast, prefabricate, frame, shock, seismic, earthquake, prestress, beam, column, joint

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107460954 A (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LTD.) 12 December 2017 (12.12.2017), claims 1-10	1-10
A	CN 107165272 A (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LTD. et al.) 15 September 2017 (15.09.2017), entire document	1-10
A	CN 106499051 A (CHINA STATE CONSTRUCTION ENGINEERING CORPORATION LTD.) 15 March 2017 (15.03.2017), entire document	1-10
A	CN 106245755 A (EAST CHINA ARCHITECTURAL DESIGN & RESINST CO., LTD.) 21 December 2016 (21.12.2016), entire document	1-10
A	CN 104612246 A (LIU, Zhongdong) 13 May 2015 (13.05.2015), entire document	1-10
A	US 5809712 A (IR JOHAN HASIHORAN SHIMANJUNTAK) 22 September 1998 (22.09.1998), entire document	1-10

II Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 April 2018Date of mailing of the international search report
26 April 2018Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451Authorized officer
LUO, Xiqu
Telephone No. (86-10) 62084182

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

International application No.
 PCT/CN201 8/079982

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 107460954 A	12 December 2017	None	
CN 107 165272 A	15 September 2017	None	
CN 106499051 A	15 March 2017	None	
CN 106245755 A	21 December 2016	None	
CN 1046 12246 A	13 May 2015	None	
US 5809712 A	22 September 1998	JP H1096263 A	14 April 1998

<p>A. 主题的分类</p> <p>E04B 1/22 (2006. 01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																																		
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>E04</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>SIPOABS, DWPI, CNABS, CNTXT, CNKI : 装配, 预制, 框架, 抗震, 耗能, 预应力, 梁, 柱, 节点, assembly, precast, prefabricate, frame, shock, seismic, earthquake, prestress, beam, column, joint</p>																																		
<p>C 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 107460954 A (中国建筑股份有限公司) 2017 年 12 月 12 0 (2017 - 12 - 12) 权利要求 1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107165272 A (中国建筑股份有限公司等) 2017 年 9 月 15 0 (2017 - 09 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106499051 A (中国建筑股份有限公司) 2017 年 3 月 15 0 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106245755 A (华东建筑设计研究院有限公司) 2016 年 12 月 21 日 (2016 - 12 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104612246 A (柳忠东) 2015 年 5 月 13 0 (2015 - 05 - 13) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5809712 A (IR JOHAN HASIHORAN SHIMANJUNTAK) 1998 年 9 月 22 0 (1998 - 09 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>"I" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</td> <td>"&" 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>		类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 107460954 A (中国建筑股份有限公司) 2017 年 12 月 12 0 (2017 - 12 - 12) 权利要求 1-10	1-10	A	CN 107165272 A (中国建筑股份有限公司等) 2017 年 9 月 15 0 (2017 - 09 - 15) 全文	1-10	A	CN 106499051 A (中国建筑股份有限公司) 2017 年 3 月 15 0 (2017 - 03 - 15) 全文	1-10	A	CN 106245755 A (华东建筑设计研究院有限公司) 2016 年 12 月 21 日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-10	A	CN 104612246 A (柳忠东) 2015 年 5 月 13 0 (2015 - 05 - 13) 全文	1-10	A	US 5809712 A (IR JOHAN HASIHORAN SHIMANJUNTAK) 1998 年 9 月 22 0 (1998 - 09 - 22) 全文	1-10	* 引用文件的具体类型:	"I" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件	"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	"&" 同族专利的文件	"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																
PX	CN 107460954 A (中国建筑股份有限公司) 2017 年 12 月 12 0 (2017 - 12 - 12) 权利要求 1-10	1-10																																
A	CN 107165272 A (中国建筑股份有限公司等) 2017 年 9 月 15 0 (2017 - 09 - 15) 全文	1-10																																
A	CN 106499051 A (中国建筑股份有限公司) 2017 年 3 月 15 0 (2017 - 03 - 15) 全文	1-10																																
A	CN 106245755 A (华东建筑设计研究院有限公司) 2016 年 12 月 21 日 (2016 - 12 - 21) 全文	1-10																																
A	CN 104612246 A (柳忠东) 2015 年 5 月 13 0 (2015 - 05 - 13) 全文	1-10																																
A	US 5809712 A (IR JOHAN HASIHORAN SHIMANJUNTAK) 1998 年 9 月 22 0 (1998 - 09 - 22) 全文	1-10																																
* 引用文件的具体类型:	"I" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件																																	
"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	"X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																																	
"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	"Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																																	
"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)	"&" 同族专利的文件																																	
"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件																																		
"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																																		
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2018 年 4 月 17 日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2018 年 4 月 26 日</p>																																	
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088</p> <p>传真号 (86-10) 62019451</p>	<p>授权官员</p> <p>罗习秋</p> <p>电话号码 62084182</p>																																	

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/079982

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	107460954	A	2017年12月12日	无			
CN	107165272	A	2017年9月15日	无			
CN	106499051	A	2017年3月15日	无			
CN	106245755	A	2016年12月21日	无			
CN	104612246	A	2015年5月13日	无			
US	5809712	A	1998年9月22日	JP	H1096263	A	1998年4月14日