(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 213296879 U
(45)授权公告日 2021.05.28

(21)申请号 202021767550.3

(22)申请日 2020.08.21

(73)专利权人 西安建筑科技大学
地址 710055 陕西省西安市雁塔路13号
专利权人 中建五局第三建设有限公司

(72)发明人 杨勇 曹燕妮 冯世强 马慕达 郝宁 李彬 陈俊洲 邹选成

(74)专利代理机构 西安智大知识产权代理事务所 61215
代理人 段俊涛

(51)Int.Cl.
E04C 3/293(2006.01)

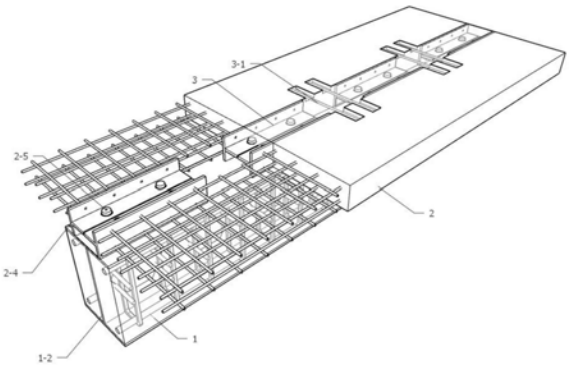
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁

(57)摘要

一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁，采用了部分预制部分现浇的思想，该梁主要由带T型钢件的预制板、预制矩形外包钢组合梁和现浇超高性能混凝土三部分组成，预制矩形外包钢组合梁包括蜂窝型钢，设置于蜂窝型钢上翼缘下部、下翼缘上部且与蜂窝型钢长度方向平行的若干纵筋，穿过蜂窝型钢孔洞且与蜂窝型钢腹板垂直的拉筋，设置于蜂窝型钢上、下翼缘之间且与蜂窝型钢长度方向垂直的若干箍筋，位于蜂窝型钢上、下翼缘之间的超高性能混凝土以及设置于蜂窝型钢上翼缘顶部的栓钉。本实用新型组装后整体可靠，受力性能优良，设计灵活，现场施工湿作业量少，施工便捷。



CN 213296879 U

1.一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,包括预制矩形外包钢组合梁(1),带T型钢件的预制板(2)和现浇超高性能混凝土(3)三部分,其中:

所述预制矩形外包钢组合梁(1)包括:

蜂窝型钢(1-2);

设置于蜂窝型钢(1-2)上翼缘下部且与蜂窝型钢(1-2)长度方向平行的若干纵筋一(1-1);

设置于蜂窝型钢(1-2)下翼缘上部且与蜂窝型钢(1-2)长度方向平行的若干纵筋二(1-3);

穿过蜂窝型钢(1-2)蜂窝孔洞且与蜂窝型钢(1-2)腹板垂直的拉筋(1-4);

设置于蜂窝型钢(1-2)上、下翼缘之间且与蜂窝型钢(1-2)长度方向垂直的若干等间距的闭合的箍筋(1-5);

位于蜂窝型钢(1-2)上、下翼缘之间的超高性能混凝土一(1-6);以及

位于蜂窝型钢(1-2)上翼缘顶部的栓钉(1-7)。

2.根据权利要求1所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述箍筋(1-5)分别在上、下端圈内与若干纵筋一(1-1)和若干纵筋二(1-3)进行绑扎连接,各箍筋(1-5)位于蜂窝型钢(1-2)孔洞处,所述拉筋(1-4)焊接于与蜂窝型钢(1-2)孔洞接触处,并与箍筋(1-5)绑扎连接,所述栓钉(1-7)与蜂窝型钢(1-2)上部翼缘焊接连接。

3.根据权利要求1所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述拉筋(1-4)采用直径大于或等于闭合箍筋(1-5)直径的钢筋。

4.根据权利要求1所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述栓钉(1-7)的为直径25-30mm的大直径栓钉或直径大于30mm超大直径栓钉。

5.根据权利要求1所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述栓钉(1-7)根据实际工程需求设置为单列或双列。

6.根据权利要求1所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述带T型钢件连接的预制板(2)包括:

位于板内且与板的长度方向平行的若干纵筋(2-2);

位于板内且与板的长度方向垂直的若干横筋(2-3);

位于板侧面的T型钢连接件(2-4);

设置于板侧面的预留凹槽(2-7);以及

包覆若干纵筋(2-2)和若干横筋(2-3)的超高性能混凝土二(2-1)。

7.根据权利要求6所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述T型钢连接件(2-4)的腹板与翼缘分别设置栓钉预留孔(2-5)及钢筋焊接孔(2-6),所述位于板内且与板的长度方向垂直的若干横筋(2-3)穿过钢筋焊接孔(2-6)后与其翼缘焊接。

8.根据权利要求6所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述预留凹槽(2-7)设置于板侧面T型钢连接件(2-4)的间隔处。

9.根据权利要求6所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述栓钉(1-7)穿过T型钢连接件(2-4)腹板上的栓钉预留孔(2-5)。

10.根据权利要求6所述带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁,其特征在于,所述现浇超高性能混凝土(3)在施工现场浇筑前应在预留凹槽(2-7)布置负弯矩筋(3-1)且其

填充于预制矩形外包钢组合梁(1)和带T型钢件连接的预制板(2)结合处。

一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁

技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑技术领域，特别涉及一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁。

背景技术

[0002] 型钢混凝土组合梁由于充分发挥了混凝土的受压和钢梁的受拉性能，在结构工程领域中得到日益广泛应用。目前，而装配式T形梁组合梁的制作工艺大部分是在工厂预制矩形钢梁，然后在现场进行翼缘板的浇筑，现浇板仍需要耗费资源进行现场作业。而采用预制翼缘板时，预制板的连接问题是影响装配式T 形梁组合梁稳定性的关键因素。同时，现浇混凝土翼缘板在现场浇筑时存在着噪音扰民，粉尘污染，劳动强度大等问题。

[0003] 预制装配式混凝土结构是一种工业化的建筑生产方式，以其施工速度快、经济效益和环境效益好等优点越来越受到的设计人员的关注。因此，如何充分的利用预制装配上混凝土结构的优势，合理的分配资源，并且改善预制构件的连接方式，提高结构的质量需要业内从事者更加深入的探索。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点，本实用新型的目的在于提供一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁，充分发挥预制装配式混凝土结构的优良特性，使其施工更加方便，具有良好的受力性能，缩短建造周期，节省材料，绿色环保。

[0005] 为了实现上述目的，本实用新型采用的技术方案是：

[0006] 一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁，包括预制矩形外包钢组合梁，带T型钢件的预制板和现浇超高性能混凝土三部分，其中：

[0007] 所述预制矩形外包钢组合梁包括：

[0008] 蜂窝型钢；

[0009] 设置于蜂窝型钢上翼缘下部且与蜂窝型钢长度方向平行的若干纵筋一；

[0010] 设置于蜂窝型钢下翼缘上部且与蜂窝型钢长度方向平行的若干纵筋二；

[0011] 穿过蜂窝型钢蜂窝孔洞且与蜂窝型钢腹板垂直的拉筋；

[0012] 设置于蜂窝型钢上、下翼缘之间且与蜂窝型钢长度方向垂直的若干等间距的闭合的箍筋；

[0013] 位于蜂窝型钢上、下翼缘之间的超高性能混凝土；以及

[0014] 位于蜂窝型钢上翼缘顶部的栓钉。

[0015] 所述箍筋分别在上、下端圈内与若干纵筋一和若干纵筋二进行绑扎连接，各箍筋位于蜂窝型钢孔洞处，所述拉筋焊接于与蜂窝型钢孔洞接触处，并与箍筋绑扎连接，所述栓钉与蜂窝型钢上部翼缘焊接连接。

[0016] 所述拉筋采用直径大于或等于闭合箍筋直径的钢筋。

[0017] 所述栓钉为直径25-30mm的大直径栓钉或直径大于30mm超大直径栓钉，根据实际

工程需求设置为单列或双列。

[0018] 所述带T型钢件连接的预制板包括：

[0019] 位于板内且与板的长度方向平行的若干纵筋；

[0020] 位于板内且与板的长度方向垂直的若干横筋；

[0021] 位于板侧面的T型钢连接件；

[0022] 设置于板侧面的预留凹槽；以及

[0023] 包覆若干纵筋和若干横筋的超高性能混凝土。

[0024] 所述T型钢连接件的腹板与翼缘分别设置栓钉预留孔及钢筋焊接孔，所述位于板内且与板的长度方向垂直的若干横筋穿过钢筋焊接孔后与其翼缘焊接。

[0025] 所述预留凹槽设置于板侧面T型钢连接件的间隔处。

[0026] 所述栓钉穿过T型钢连接件腹板上的栓钉预留孔。

[0027] 所述现浇超高性能混凝土在施工现场浇筑前应在预留凹槽布置负弯矩筋且其填充于预制矩形外包钢组合梁和带T型钢件连接的预制板结合处。

[0028] 本实用新型的施工：首先在工厂制作预制矩形外包钢组合梁和两块端部带有T型钢连接件的预制板，然后运输至现场进行安装，最后在连接处浇灌超高性能混凝土进行连接。在预制矩形外包钢组合梁中，蜂窝型钢腹板和纵筋的大半部分，全部的箍筋，全部的拉筋都被预制超高性能混凝土包裹；在预制混凝土翼缘板中，两侧预制板的端部均匀间隔布置T型钢件，且T型钢件的腹板地面与预制板端部的标高相同。T型钢件的翼缘设置孔洞，预制混凝土板的横向钢筋穿过孔洞后与其焊接，并在最后浇灌超高性能混凝土时预留负弯矩筋孔洞。在现场安装时，将带有T型钢件的预制板通过T型钢件腹板预留孔套入型钢组合梁上翼缘焊接的栓钉中，并在预留孔洞内布置负弯矩筋，然后浇筑超高性能混凝土。

[0029] 与现有技术相比，本实用新型的有益效果是：

[0030] 1)施工简便，提高效率

[0031] 新型带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁的预制矩形外包钢组合梁是在工厂中进行纵筋、箍筋和拉筋的位置放置和一次浇筑，减少了焊接栓钉的步骤，缩减了工厂预制时的施工量；翼缘板部分也是在工厂进行架设模板，铺设与板的长度方向平行的若干纵筋和与板的长度方向垂直的若干横筋，然后浇筑超高性能混凝土。与施工现场浇筑混凝土相比，生产效率要高很多。预制矩形外包钢组合梁和预制混凝土板运到施工现场后，直接进行装配式施工，进行两部分的连接，现场湿作业工作较少，减少了现场混凝土的养护时间与天气的影响，施工时方便快捷。

[0032] 2)节约资源，降低造价

[0033] 新型带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁的预制矩形外包钢组合梁部分和翼缘板部分都是在工厂一次性浇筑成为一个整体，将矩形组合梁上翼缘焊接的栓钉套入预制板的T型钢连接件中，最后现场浇筑混凝土，减少了现场焊接的步骤，大大缩短了现场施工时的所需要的人力和物力资源。预制矩形外包钢组合梁的型钢腹板部分采用了正六边形开洞的蜂窝型钢，减轻了型钢自身的重量的同时，也可利用孔洞设置拉筋来进行抗剪连接，减少了栓钉的焊接所需要的资源和费用。

[0034] 3)性能优良，绿色环保

[0035] 新型带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁的矩形组合梁和翼缘板部分都

是在工厂生产制作，可以更好地控制质量，达到预期的效果。型钢腹部箍筋和拉筋的设置对组合梁提供了侧向约束，增加了侧向刚度和稳定性。同时，由于采用工厂化生产，使得施工现场的建筑垃圾大量减少，因而更环保。

[0036] 综上所述，新型带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁在能够充分发挥型钢混凝土组合结构优点的同时，还能够提高施工效率，降低成本造价，节约资源，绿色环保，可在工程建筑领域得到广泛的应用。

附图说明

[0037] 图1为本实用新型预制矩形外包钢组合梁部分立面图

[0038] 图2为本实用新型带T型钢件连接预制板立面图

[0039] 图3为本实用新型预制矩形外包钢组合梁部分与带T型钢件连接预制板部分预制部分组合示意图

[0040] 图4为本实用新型预制矩形外包钢组合梁部分与带T型钢件连接预制板部分预制部分与柱连接组合立体示意图

[0041] 图5为图4A—A剖面详图，即型钢开孔处截面示意图

[0042] 图6为图4B—B剖面详图，即型钢未开孔处截面示意图

具体实施方式

[0043] 下面结合附图和实施例详细说明本实用新型的实施方式。

[0044] 本实用新型一种带T型钢件连接预制板部分外包蜂窝钢组合梁，采用了部分预制部分现浇的思想，如图1、图2、图3、图4、图5以及图6所示，该梁主要由预制矩形外包钢组合梁1，带T型钢件的预制板2和现浇超高性能混凝土 3三部分组成，其组装后整体可靠，受力性能优良，设计灵活，现场施工湿作业量少，施工便捷。

[0045] 具体地，本实用新型预制矩形外包钢组合梁1包括：

[0046] 蜂窝型钢1-2；

[0047] 设置于蜂窝型钢1-2上翼缘下部且与蜂窝型钢1-2长度方向平行的若干纵筋一1-1；

[0048] 设置于蜂窝型钢1-2下翼缘上部且与蜂窝型钢1-2长度方向平行的若干纵筋二1-3；

[0049] 穿过蜂窝型钢1-2蜂窝孔洞且与蜂窝型钢1-2腹板垂直的拉筋1-4；

[0050] 设置于蜂窝型钢1-2上、下翼缘之间且与蜂窝型钢1-2长度方向垂直的若干等间距的闭合的箍筋1-5，箍筋1-5可分别在上、下端圈内与若干纵筋一1-1和若干纵筋二1-3进行绑扎连接，各箍筋1-5可分别位于蜂窝型钢1-2的孔洞处，各拉筋1-4可焊接于与蜂窝型钢1-2孔洞接触处，并与箍筋1-5绑扎连接；

[0051] 位于蜂窝型钢1-2上、下翼缘之间的超高性能混凝土一1-6，超高性能混凝土一1-6通过一次浇筑成形；以及

[0052] 位于蜂窝型钢1-2上翼缘顶部的栓钉1-7，栓钉1-7与蜂窝型钢1-2上部翼缘可通过焊接等方式连接，栓钉1-7根据实际工程需求设置为单列或双列。

[0053] 蜂窝型钢1-2，纵筋一1-1、纵筋二1-3、箍筋1-5、拉筋1-4和超高性能混凝土一1-6

均为预制部分。

[0054] 带T型钢件连接的预制板2包括：

[0055] 位于板内且与板的长度方向平行的若干纵筋2-2；

[0056] 位于板内且与板的长度方向垂直的若干横筋2-3，其穿过钢筋焊接孔2-6后与其翼缘焊接；

[0057] 位于板侧面的T型钢连接件2-4，T型钢连接件2-4的腹板与翼缘分别设置栓钉预留孔2-5及钢筋焊接孔2-6；

[0058] 设置于板侧面的预留凹槽2-7，预留凹槽2-7具体可设置于板侧面T型钢连接件2-4的间隔处；以及

[0059] 包覆若干纵筋2-2和若干横筋2-3的超高性能混凝土二2-1。

[0060] 现浇超高性能混凝土3在施工现场浇筑前应在预留凹槽2-7布置负弯矩筋 3-1且其填充于预制矩形外包钢组合梁1和带T型钢件连接的预制板2结合处，其中栓钉1-7穿过T型钢连接件2-4腹板上的栓钉预留孔2-5。

[0061] 其中：

[0062] 1)预制矩形外包钢组合梁1和带T型钢件连接的预制板2部分均采用超高性能混凝土，提高混凝土组合梁的耐久性能。

[0063] 2)连接预制矩形外包钢组合梁1和带T型钢件连接的预制板2的栓钉1-7 可采用25mm-30mm大直径栓钉或者30mm以上的超大直径栓钉。

[0064] 3)拉筋1-4的设置可以采用与箍筋1-5相同直径的钢筋或者直径大于箍筋 1-5直径的钢筋。也可根据混凝土强度以及实际情况用普通栓钉或大直径栓钉替代拉筋进行布置。具体的连接件布置根据计算情况进行合理选择。预制超高性能混凝土在长度方向应小于蜂窝型钢的长度，使浇筑完混凝土之后蜂窝型钢有一部分裸露，这样方便与钢梁或柱的连接件进行连接，方便施工。

[0065] 4)在两块预制混凝土板端部交界处布置负弯矩筋，防止板由于自重等原因发生向上弯曲。

[0066] 本实用新型在工厂预制下侧矩形组合梁和上侧翼缘板，在现场进行组装，步骤如下：

[0067] 1在工厂，首先将纵筋一1-1与纵筋二1-3分别绑扎于箍筋1-5圈内上端的底部与圈内下端的顶部形成钢筋笼，将拉筋1-4焊接于蜂窝型钢1-2的腹板孔洞处后将上述钢筋笼置于蜂窝型钢1-2上、下翼缘之间的预定位置并与拉筋1-4连接固定，在蜂窝型钢1-2上翼缘顶部焊接栓钉1-7，最后，在蜂窝型钢1-2的上下翼缘间浇筑超高性能混凝土一1-6后完成预制矩形外包钢组合梁1的制作；

[0068] 2在工厂，铺设模板并将若干纵筋2-2和若干横筋2-3按预定位置绑扎固定，将与板的长度方向垂直的若干横筋2-3穿过T型钢连接件2-4翼缘处的钢筋焊接孔2-6后焊接固定，浇筑超高性能混凝土二2-1后形成带T型钢件连接的预制板 2。

[0069] 3在现场，预制矩形外包钢组合梁1的两端与组合柱固定连接后将带T型钢件连接的预制板2吊装到其上方，将T型钢连接件2-4腹板上的栓钉预留孔 2-5对准预制矩形外包钢组合梁1中的栓钉1-7并嵌套固定，在带T型钢件连接的预制板2侧面的预留凹槽2-7内放入负弯矩筋3-1后沿两预制板及组合梁的中间空隙浇筑超高性能混土3，完成带T型钢件连

接的预制板2与预制矩形外包钢组合梁1的连接。

[0070] 本实用新型在传统的装配式型钢混凝土组合梁基础上采用蜂窝型钢形式，在型钢腹板的蜂窝孔洞处使用拉筋进行拉结两侧闭合箍筋，来保证混凝土与型钢的共同工作性能，同时也增加了对型钢腹板的约束，防止其过早的发生局部屈曲而影响最终的使用效果；上部翼缘板采用两块端部带有T型钢件的预制板通过T型钢件连接的全预制形式，大大减少了现场湿作业工作量，提升了构建的质量，并且提高了施工的效率，节约能源，降低造价，绿色环保。根据本实用新型提出的设计方法，可以进一步优化上部翼缘板两块预制板的形式(叠合板、压型钢板组合板)，翼缘板中间缝隙的连接形式(UHPC和钢筋连接、钢筋连接T型钢件)，腹板蜂窝孔洞的形状(圆形、矩形)来适应不同工程建设的实际需求。

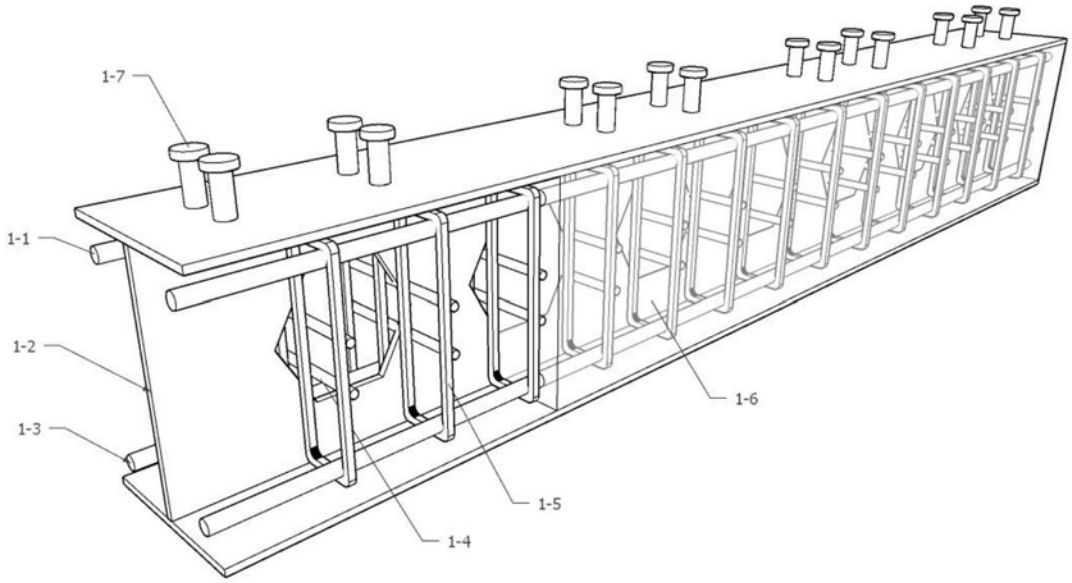


图1

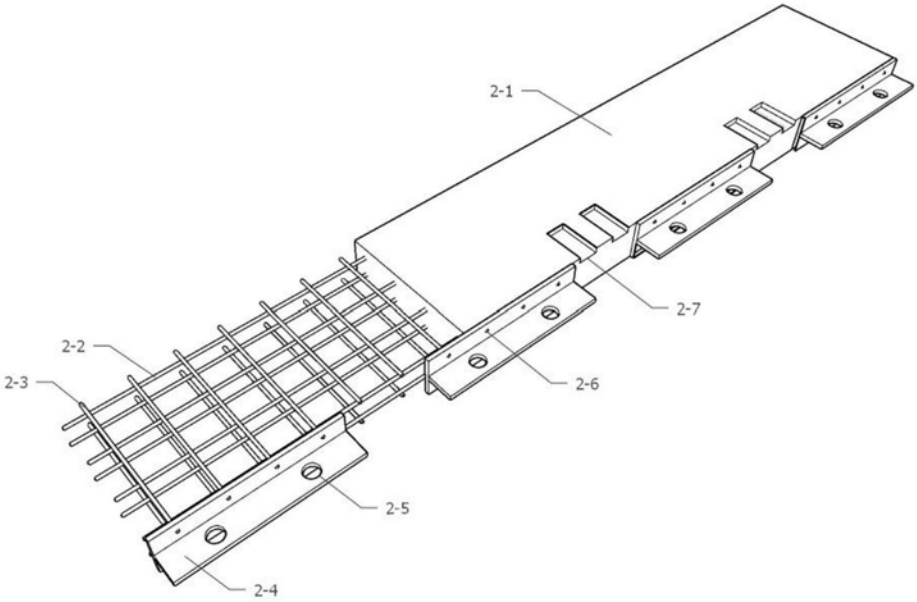


图2

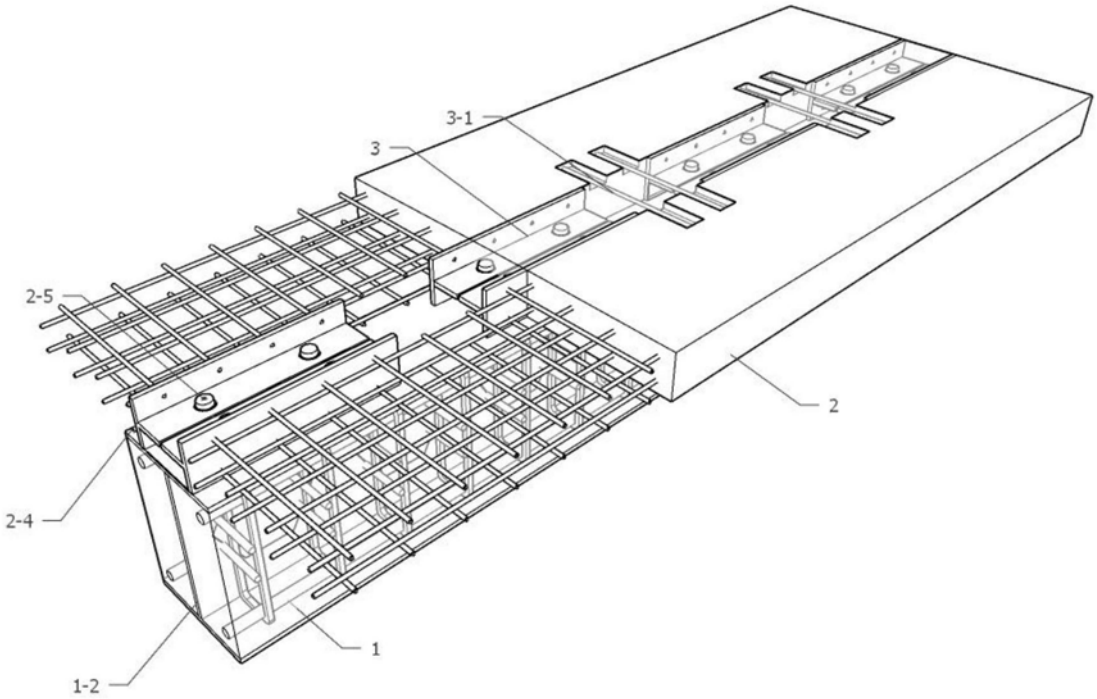


图3

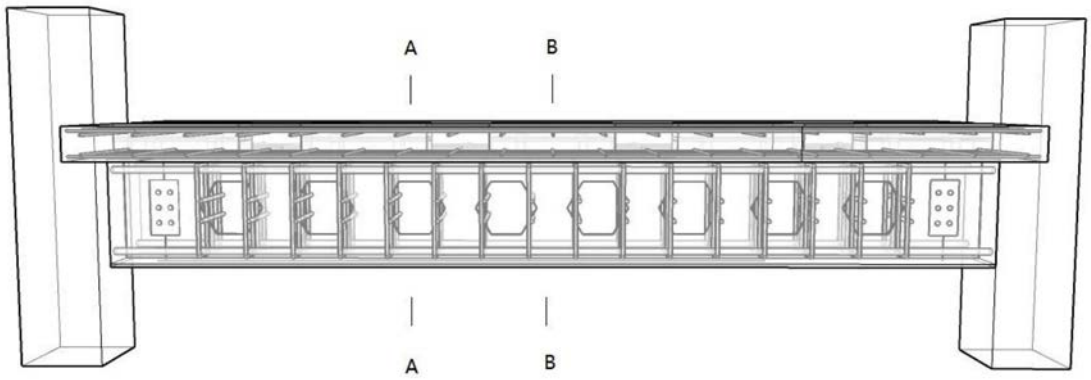


图4

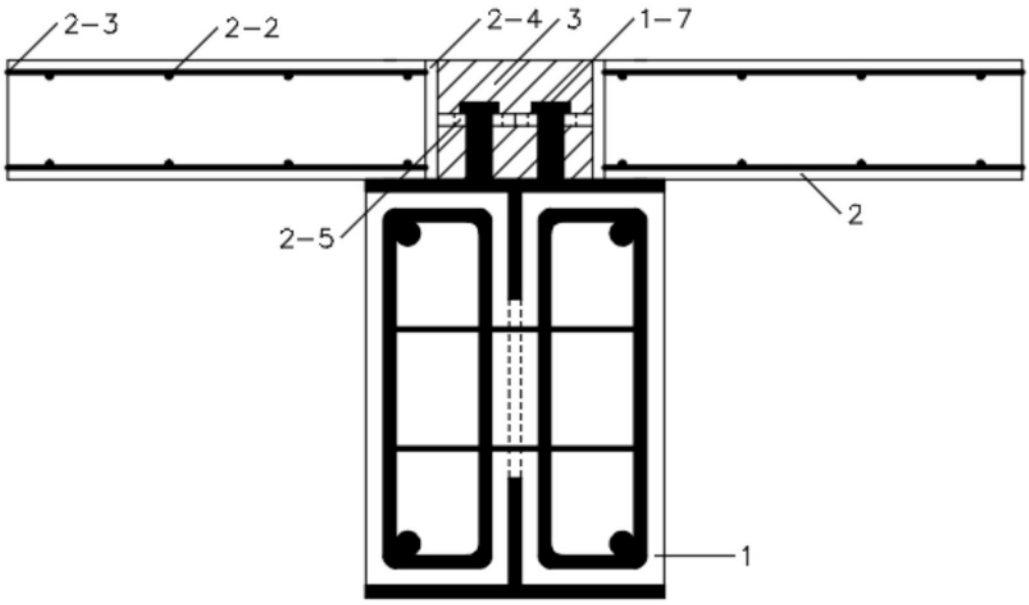


图5

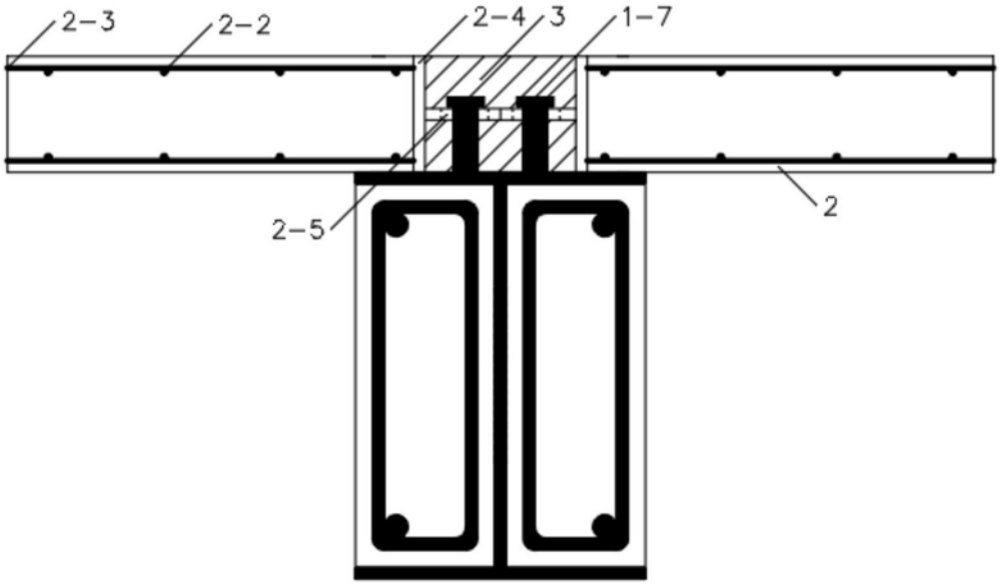


图6