



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212773147 U

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 202021414635.3

(22) 申请日 2020.07.17

(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

(72) 发明人 杨勇 马慕达 李彦超 冯世强

郝宁 陈辛

(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)

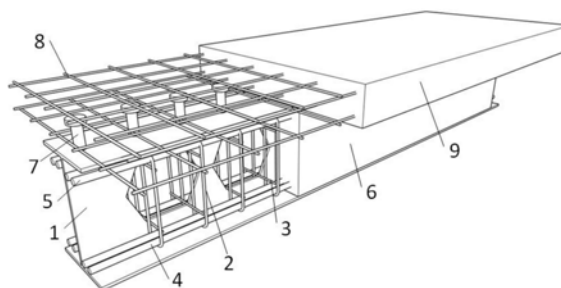
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 实用新型名称

一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁

### (57) 摘要

一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,采用部分预制装配部分现浇思想,由预制与现浇两部分组成,包括蜂窝型钢;位于蜂窝型钢翼缘之间的预制高强混凝土;设置于蜂窝型钢下翼缘上部且与型钢长度方向平行的若干纵筋一;设置于蜂窝型钢两翼缘之间且与型钢相垂直的等间距闭合箍筋;穿过蜂窝型钢孔洞并与型钢腹板相垂直的拉筋;设置于蜂窝型钢上翼缘下部并与型钢长度方向平行的若干纵筋二;设置于蜂窝型钢上翼缘等间距布置的栓钉;设置于蜂窝型钢上翼缘顶部的现浇翼缘板;以及位于现浇翼缘板内的双层双向钢筋,本发明具有承载力高和整体受力性能好的优点,且结构自重小,节约模板,降低造价,施工周期短,方便施工。



1. 一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,包括:  
蜂窝型钢(1);  
位于蜂窝型钢(1)上下翼缘之间的预制高强混凝土(6);  
设置于蜂窝型钢(1)下翼缘上部且与蜂窝型钢(1)长度方向平行的若干纵筋一(4);  
设置于蜂窝型钢(1)上下翼缘之间且与蜂窝型钢(1)长度方向相垂直的若干等间距的闭合箍筋(2);  
穿过蜂窝型钢(1)孔洞并与蜂窝型钢(1)腹板相垂直的拉筋(3);  
设置于蜂窝型钢(1)上翼缘下部并与蜂窝型钢(1)长度方向平行的若干纵筋二(5);  
设置于蜂窝型钢(1)上翼缘顶部的若干等间距的栓钉(7);  
以及,设置于蜂窝型钢(1)上翼缘顶部的现浇翼缘板(9)。
2. 根据权利要求1所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述蜂窝型钢(1)是腹板带有孔洞的工字钢。
3. 根据权利要求1所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述预制高强混凝土(6)在蜂窝型钢(1)腹板两侧通过一次浇筑形成整体,所述纵筋一(4)与两侧闭合箍筋(2)圈内下部进行绑扎,所述闭合箍筋(2)位于蜂窝型钢(1)孔洞处,所述拉筋(3)与蜂窝型钢(1)孔洞接触位置处进行焊接,并与两侧闭合箍筋(2)进行拉结,所述纵筋二(5)与两侧闭合箍筋(2)圈内上部进行绑扎,所述栓钉(7)与蜂窝型钢(1)通过焊接连接,所述现浇翼缘板(9)通过现浇混凝土与下部形成整体。
4. 根据权利要求1或3所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述现浇翼缘板(9)内设置有双层双向钢筋(8),所述双层双向钢筋(8)上下对称布置且避开栓钉(7)。
5. 根据权利要求1或3所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述预制高强混凝土(6)在长度方向不超出蜂窝型钢(1)。
6. 根据权利要求1或3所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述拉筋(3)采用直径大于或等于闭合箍筋(2)直径的钢筋。
7. 根据权利要求1或3所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述蜂窝型钢(1)、预制高强混凝土(6)、纵筋一(4)、闭合箍筋(2)、拉筋(3)、纵筋二(5)均为预制部分,所述现浇翼缘板(9)为现浇部分。
8. 根据权利要求1或3所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述栓钉(7)采用直径为25~30mm的大直径栓钉或大于30mm的超大直径栓钉。
9. 根据权利要求1或3所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述现浇翼缘板(9)的混凝土强度等级低于预制高强混凝土(6)的强度等级。
10. 根据权利要求9所述预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,其特征在于,所述现浇翼缘板(9)采用再生混凝土、轻骨料混凝土或隔声混凝土。

## 一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁

### 技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域,特别涉及一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁。

### 背景技术

[0002] 目前,装配式型钢混凝土组合梁的传统制作工艺是在工厂预制时是将型钢正放,支设模板,腹板两侧浇筑混凝土,但这种做法容易导致组合梁两侧混凝土与型钢连接受力不均匀,组合梁的优越性能得不到充分发挥。另外,装配式型钢混凝土组合梁在施工时需要在翼缘位置处焊接栓钉,其施工不便,大大增加了时间成本与经济成本。型钢整体包裹在混凝土里,梁的高度增大,从而增加整个结构的高度,建筑的维护、维修和管线设施的费用相应也会提高。

[0003] 随着建筑行业工业化、产业化发展,催生了装配式混凝土结构的产生,其采用工厂预制、现场连接的施工方式,具有施工速度快、节约模板等优点,但是如何在现有基础上有效结合装配式混凝土结构的优点,实现资源的更高效利用,更加符合绿色建筑标准仍需要建筑行业工作者不断探索。

### 发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,结合“部分预制,部分先浇”的理念,为预制部分施工提供方便,减小结构自重,节约模板,降低造价,且整体结构施工周期短,方便施工。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0006] 一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,包括:

[0007] 蜂窝型钢1;

[0008] 位于蜂窝型钢1上下翼缘之间的预制高强混凝土6;

[0009] 设置于蜂窝型钢1下翼缘上部且与蜂窝型钢1长度方向平行的若干纵筋一4;

[0010] 设置于蜂窝型钢1上下翼缘之间且与蜂窝型钢1长度方向相垂直的若干等间距的闭合箍筋2;

[0011] 穿过蜂窝型钢1孔洞并与蜂窝型钢1腹板相垂直的拉筋3;

[0012] 设置于蜂窝型钢1上翼缘下部并与蜂窝型钢1长度方向平行的若干纵筋二5;

[0013] 设置于蜂窝型钢1上翼缘顶部的若干等间距的栓钉7;

[0014] 以及,设置于蜂窝型钢1上翼缘顶部的现浇翼缘板9。

[0015] 所述蜂窝型钢1是腹板带有孔洞的工字钢。

[0016] 所述预制高强混凝土6在蜂窝型钢1腹板两侧通过一次浇筑形成整体,所述纵筋一4与两侧闭合箍筋2圈内下部进行绑扎,所述闭合箍筋2位于蜂窝型钢1孔洞处,所述拉筋3与蜂窝型钢1孔洞接触位置处进行焊接,并与两侧闭合箍筋2进行拉结,所述纵筋二5与两侧闭合箍筋2圈内上部进行绑扎,所述栓钉7与蜂窝型钢1通过焊接连接,所述现浇翼缘板9通过

现浇混凝土与下部形成整体。

[0017] 所述现浇翼缘板9内设置有双层双向钢筋8,所述双层双向钢筋8上下对称布置且避开栓钉7。

[0018] 所述预制高强混凝土6在长度方向不超出蜂窝型钢1。

[0019] 所述拉筋3采用直径大于或等于闭合箍筋2直径的钢筋。

[0020] 所述蜂窝型钢1、预制高强混凝土6、纵筋一4、闭合箍筋2、拉筋3、纵筋二5均为预制部分,所述现浇翼缘板9为现浇部分。

[0021] 所述栓钉7采用直径为25~30mm的大直径栓钉或大于30mm的超大直径栓钉。

[0022] 所述现浇翼缘板9的混凝土强度等级低于预制高强混凝土6的强度等级。

[0023] 所述现浇翼缘板9采用再生混凝土、轻骨料混凝土或隔声混凝土。

[0024] 该预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁的施工方法,步骤如下:

[0025] 1) 在工厂,首先将纵筋一4置于闭合箍筋2圈内的底部,纵筋二5置于闭合箍筋2圈内的顶部,并均用扎丝绑扎固定形成钢筋笼,将由纵筋一4、纵筋二5和闭合箍筋2组成的钢筋笼置于蜂窝型钢1腹板两侧翼缘内的预定位置,将拉筋3垂直穿过蜂窝型钢1腹板孔洞,并在拉筋3与蜂窝型钢1孔洞接触位置点焊固定后与闭合箍筋2绑扎固定,最后浇筑高强混凝土6,待混凝土强度达到70%以上后焊接栓钉7;

[0026] 2) 在现场,将蜂窝型钢1两端与组合柱或者钢柱进行连接;

[0027] 3) 架设模板,铺设双层双向钢筋8,浇筑现浇翼缘板9。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0029] 1) 施工简便,质量提高

[0030] 新型预制装配部分外包蜂窝型钢-混凝土组合梁的预制部分是将纵筋、箍筋、拉筋放于预定位置,通过一次浇筑外包混凝土即可完成组合梁的施工。与传统的组合梁相比,减少了工厂预制部分焊接栓钉,浇筑混凝土的工作量,简化了施工工序,可以极大提高施工效率;同时一次浇筑腹板两侧混凝土,施工质量容易得到保障,减少了型钢与混凝土连接不紧密,相互分离等现象的出现。

[0031] 2) 整体性强,造价降低

[0032] 新型预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,在工厂浇筑预制部分混凝土时可以实现一次性浇筑,使腹板两侧混凝土连接成为一个整体,同时腹板开洞是天然的抗剪连接件,可以加强型钢与混凝土的粘结性能,使其形成整体共同工作,也减少了额外焊接栓钉所产生的费用。预制部分与现浇部分可以采用不同强度等级混凝土,预制部分使用高强混凝土,超高性能混凝土等,可以提高梁的开裂性能,现浇部分使用再生混凝土、轻骨料混凝土、隔声混凝土等,使用差异性混凝土在保障梁的各项性能的同时降低造价。

[0033] 3) 性能优良,设计灵活

[0034] 新型预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁通过对混凝土的三向约束,加强了混凝土的力学性能,在腹板开孔位置处设置拉结钢筋与腹部浇筑混凝土,对型钢梁提供侧向约束,使其侧向刚度和稳定性提高。现浇混凝土和型钢的组合作

[0035] 用充分发挥了材料的力学性能,具有承载力高,抗震性能好,节约钢材等优点,拥有广阔的市场前景。

[0036] 总体来讲,新型预制装配部分外包蜂窝型钢-混凝土组合梁既能发挥组合结构的

优点,又满足建筑审美与功能的要求,同时简化施工步骤,加快施工进度,可广泛应用于各类建筑结构中。

### 附图说明

- [0037] 图1为本发明蜂窝型钢、纵筋、箍筋、拉筋部分侧视图。
- [0038] 图2为本发明预制部分侧视图。
- [0039] 图3为本发明预制部分与现浇部分组合立体示意图。
- [0040] 图4为本发明预制部分与柱连接浇筑翼板组合立体示意图。
- [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] 本发明是一种预制装配部分外包蜂窝钢-混凝土组合梁,采用部分预制装配部分现浇的思想,由预制与现浇两部分组成,如图1至图6所示,包括:

- [0044] 蜂窝型钢1;
- [0045] 预制高强混凝土6,设置于蜂窝型钢1的上下翼缘之间;
- [0046] 若干纵筋一4,设置于蜂窝型钢1下翼缘上部,与蜂窝型钢1下翼缘长度方向平行;
- [0047] 若干闭合箍筋2,等间距设置于蜂窝型钢1上下翼缘之间,与蜂窝型钢1的长度方向垂直;
- [0048] 若干拉筋3,穿过蜂窝型钢1孔洞,与蜂窝型钢1的腹板垂直,等间距设置;
- [0049] 若干纵筋二5,设置于蜂窝型钢1上翼缘下部,与蜂窝型钢1上翼缘长度方向平行;
- [0050] 若干栓钉7,等间距布置于蜂窝型钢1上翼缘顶部;
- [0051] 现浇翼缘板9,设置于蜂窝型钢1上翼缘顶部。
- [0052] 在本实用新型的更优选结构中,如图1、图2、图4所示,蜂窝型钢1是腹板带有孔洞的工字钢,预制高强混凝土6在蜂窝型钢1腹板两侧通过一次浇筑形成整体。纵筋一4与两侧闭合箍筋2圈内下部进行绑扎,闭合箍筋2位于蜂窝型钢1孔洞处,拉筋3与蜂窝型钢1孔洞接触位置处进行焊接,并与两侧闭合箍筋2进行拉结,纵筋二5与两侧闭合箍筋2圈内上部进行绑扎,栓钉7与蜂窝型钢1通过焊接连接,现浇翼缘板9通过现浇混凝土与下部形成整体。
- [0053] 其中现浇翼缘板9内可设置有双层双向钢筋8,所述双层双向钢筋8上下对称布置且避开栓钉7。
- [0054] 如图3、图5、图6所示,蜂窝型钢1、预制高强混凝土6、纵筋一4、闭合箍筋2、拉筋3、纵筋二5均为预制部分。现浇混凝土翼缘板9属于现浇部分,现浇后栓钉7位于现浇部。
- [0055] 其中:
- [0056] 1) 预制部分采用高强混凝土,从而提高预制部分的抗裂性能,现浇混凝土翼缘板9采用强度等级低的混凝土,可采用再生混凝土、轻骨料混凝土、隔声混凝土等。
- [0057] 2) 预制高强混凝土6在长度方向,不超出蜂窝型钢1,即浇筑完预制部分混凝土后仍有一小段型钢裸露在外,其目的在于便于与型钢柱或钢梁预留连接件进行连接,从而使施工方式更加便利。
- [0058] 3) 蜂窝型钢1的开洞形式可以为圆形、椭圆形、矩形,开洞形式及位置应根据承载

力要求和实际工程状况进行合理设计,妥善安排。

[0059] 4) 拉筋3穿过蜂窝型钢1孔洞位置,拉筋3可以采用与闭合箍筋2相同直径的钢筋,也可以采用直径大于闭合箍筋2的钢筋。如若现浇翼缘板使用高强混凝土,可以采用大直径栓钉、超大直径栓钉,翼缘板使用普通混凝土,使用普通栓钉。具体选择应根据计算要求进行合理优化。

[0060] 具体施工方法为:

[0061] 首先在工厂预制组合梁的下部腹板部分,然后运送至施工现场进行安装,最后与混凝土楼板整体浇筑组合梁上部翼缘板部分。在组合梁的预制部分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部分混凝土包裹。如若上部翼缘板不采用混凝土现浇形式,可以采用压型钢板组合板、叠合板等形式,在采用上述形式时需要对下部腹板和上部翼缘板的连接采取特殊措施,以保证连接性能可靠,共同工作性能良好。通过不同形式的下部腹板和上部翼板组合可以优化组合成多种形式的组合梁,以适应与不同工程建设需要。

[0062] 本发明在传统装配式型钢混凝土组合梁基础上采用蜂窝型钢形式,使用拉筋进行拉结两侧闭合箍筋,更能保证混凝土与型钢的共同工作性能,同时增加对型钢腹板的约束,防止其过早的发生局部屈曲而影响最终的使用效果。根据本发明提出的设计方法,可以进一步优化腹板开洞的位置、大小及形式(圆形、椭圆形、矩形),现浇混凝土的强度等级及形式(再生混凝土、轻骨料混凝土、隔声混凝土),翼板形式(压型钢板组合板、叠合板)以满足不同工程实际的需求。

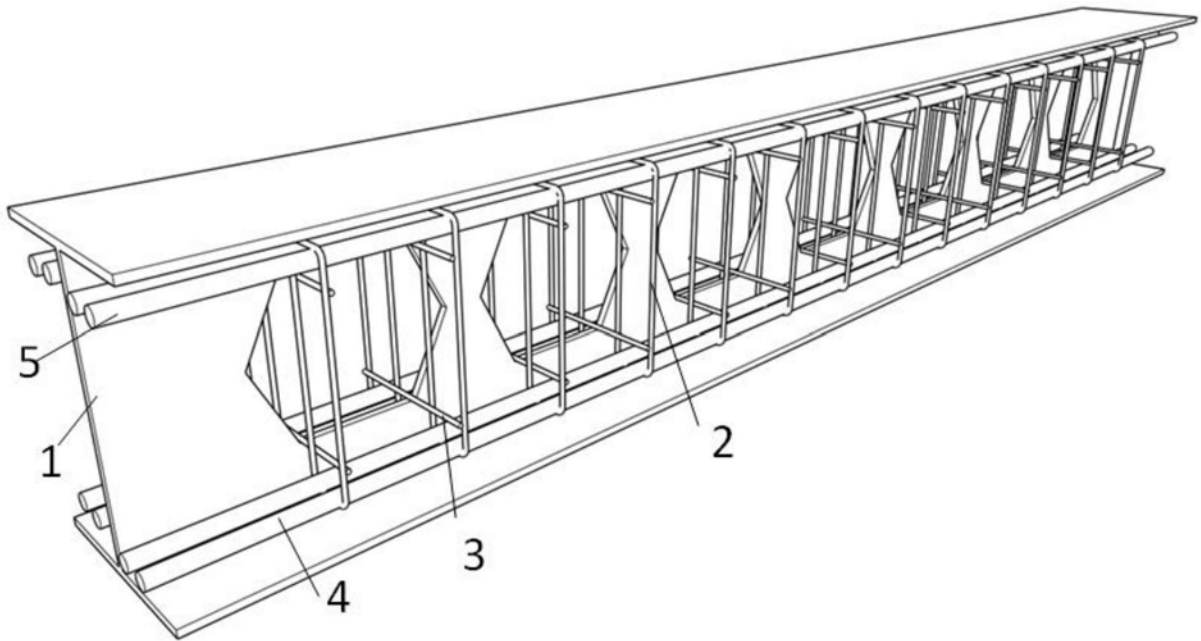


图1

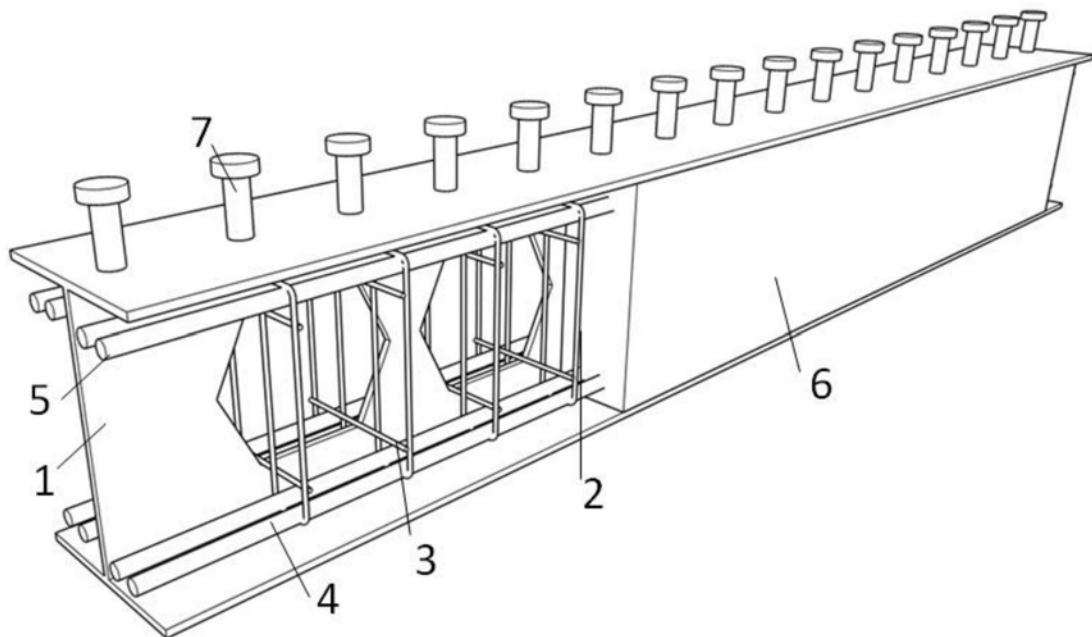


图2

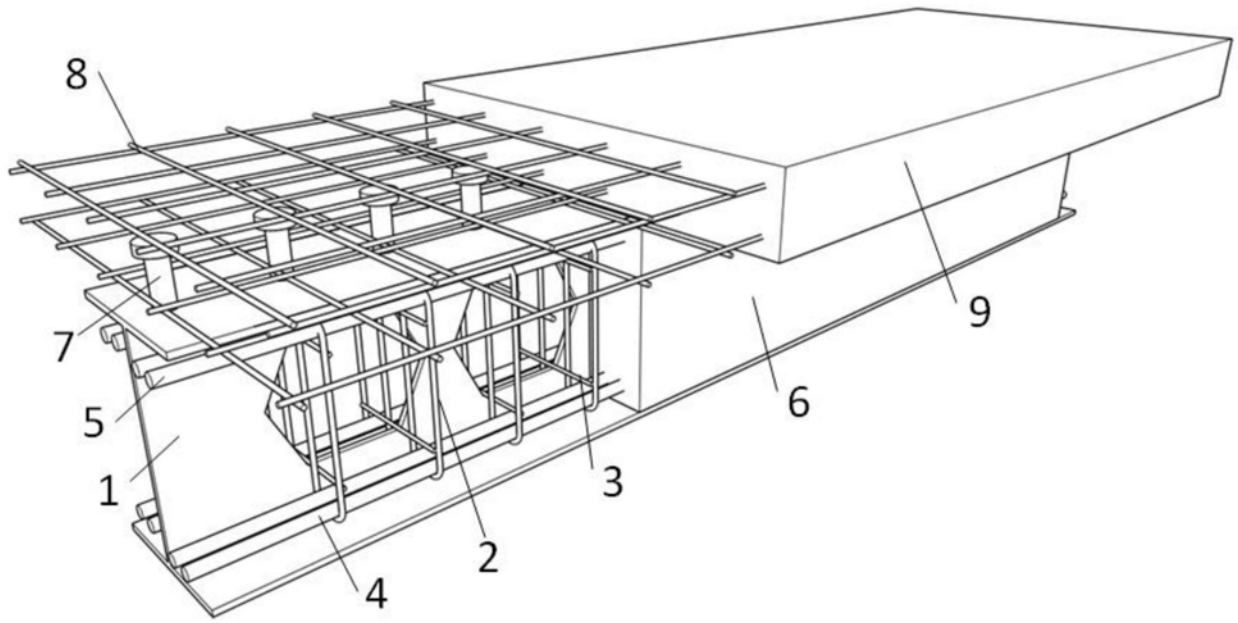


图3

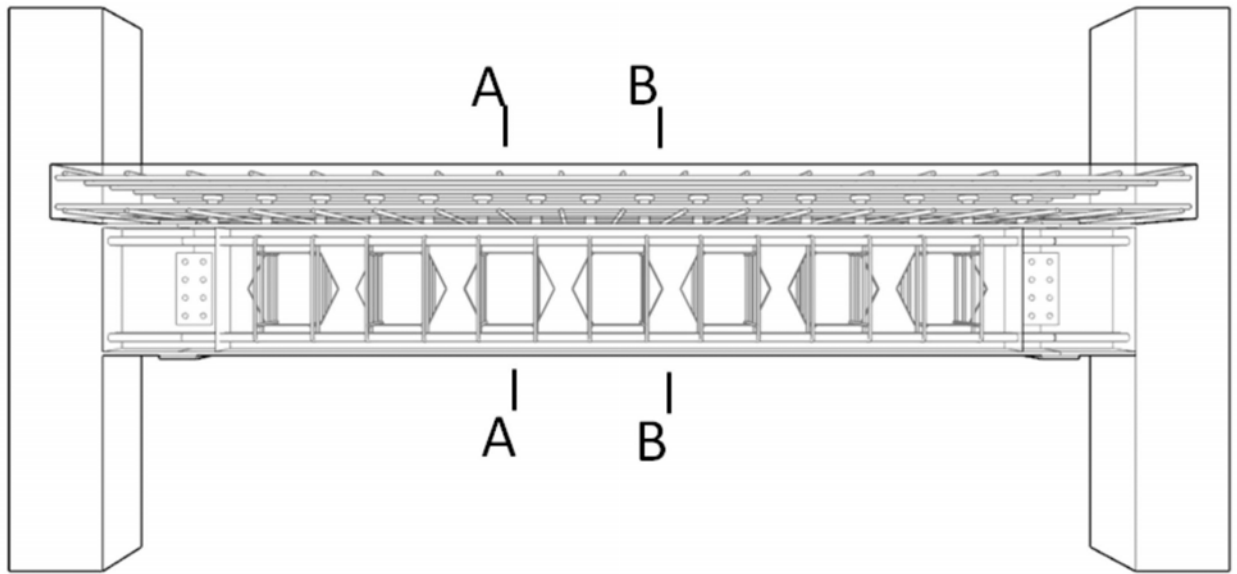


图4

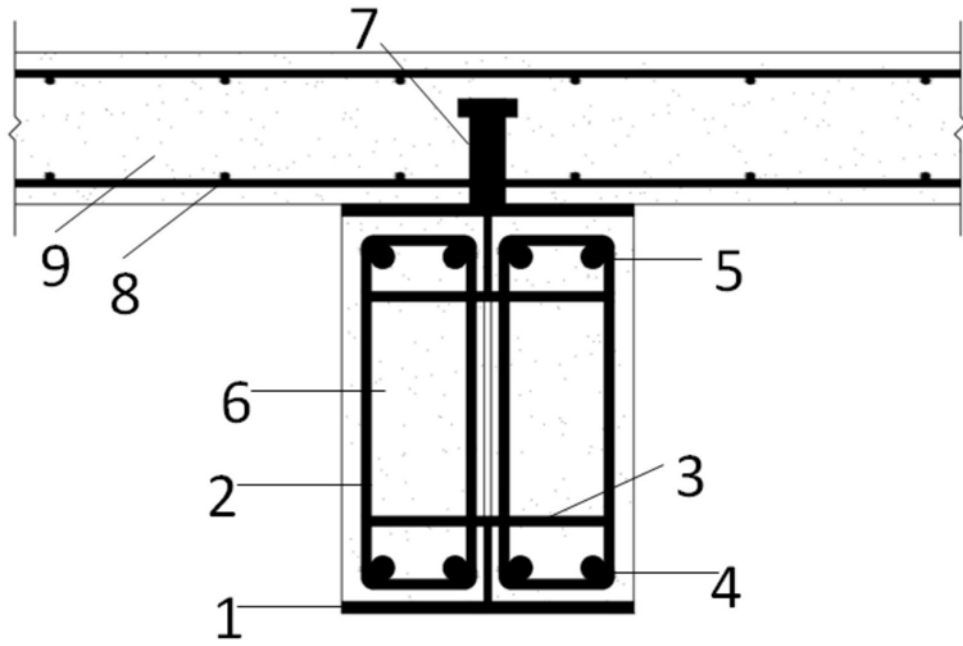


图5

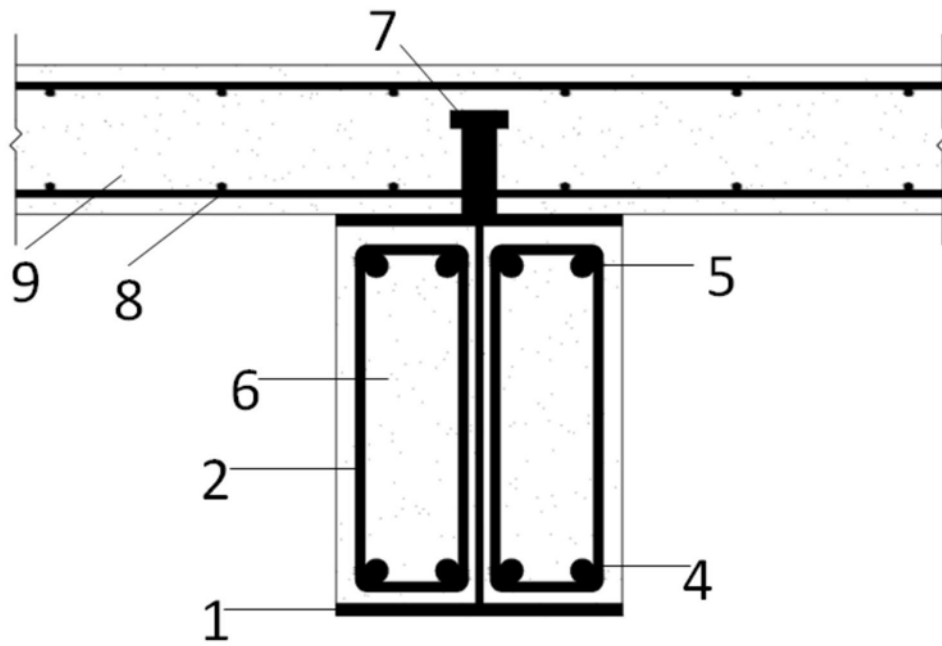


图6