(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 108756061 A
(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810629207.3

(22)申请日 2018.06.19

(71)申请人 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 于云龙 薛亦聪 冯世强 孙东德 杨叶

(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)

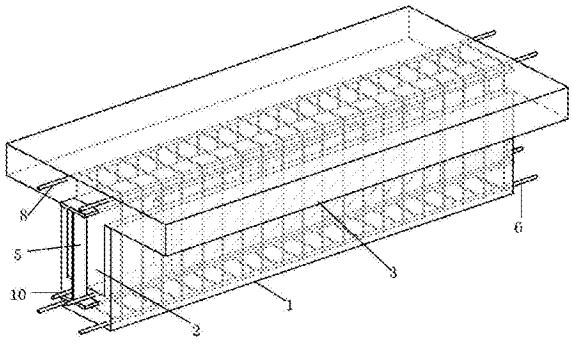
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁及施工方法

(57)摘要

一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，采用部分预制装配部分现浇的思想，由预制部分和现浇部分组成，包括预制U型高强混凝土槽；设置于预制U型高强混凝土槽中与长度方向平行的型钢；设置于预制U型高强混凝土槽底与长度方向平行的纵筋一；设置于预制U型高强混凝土槽中与长度方向垂直的箍筋；设置于预制U型高强混凝土槽中且与槽长方向平行的轻质芯膜；设置于预制U型高强混凝土槽顶与长度方向平行的纵筋二；设置于预制U型高强混凝土槽中与长度方向平行的预应力筋；填充于预制U型高强混凝土槽中的现浇普通混凝土一；及设置于预制U型高强混凝土槽顶的现浇翼缘板，本发明可减轻梁的自重，纯弯端受力性能好，节省材料，提高梁抗裂性能。



CN 108756061 A

1.一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，包括：

预制U型高强混凝土槽(1)；

填充于预制U型高强混凝土槽(1)中的现浇普通混凝土一(2)；

设置于预制U型高强混凝土槽(1)中且长度方向与槽长方向平行的型钢(5)；

设置于预制U型高强混凝土槽(1)槽底且与槽长方向平行的若干纵筋一(6)；

设置于预制U型高强混凝土槽(1)中且与槽长方向垂直的若干闭合的箍筋(7)；

设置于预制U型高强混凝土槽(1)槽顶且与槽长方向平行的若干纵筋二(8)；

设置于预制U型高强混凝土槽(1)中且长度方向与槽长方向平行的轻质芯膜(9)，轻质芯膜(9)紧贴设置于型钢(5)的腹板侧边；

设置于预制U型高强混凝土槽(1)中且长度方向与槽长方向平行的预应力筋(10)；

以及，

设置于预制U型高强混凝土槽(1)顶部的现浇翼缘板。

2.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述工字钢(5)的下部位于预制U型高强混凝土槽(1)的槽底中，预应力筋(10)根据施工要求进行张拉，所述闭合箍筋(7)的下部位于预制U型高强混凝土槽(1)的槽壁与槽底中，纵筋一(6)位于预制U型高强混凝土槽(1)的槽底部并焊接在箍筋(7)闭合圈内的底部，纵筋二(8)位于预制U型高强混凝土槽(1)的上方并焊接在箍筋(7)闭合圈内的顶部，所述预制U型高强混凝土槽(1)、型钢(5)、纵筋一(6)、箍筋(7)、纵筋二(8)、轻质芯膜(9)以及预应力筋(10)均为预制部分。

3.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述型钢(5)在长度方向上，两端伸出预制U型高强混凝土槽(1)，所述型钢(5)为H型钢、工字钢或蜂窝钢。

4.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述轻质芯膜(9)为聚苯乙烯泡沫芯膜、聚苯内膜、充气橡胶芯膜或其他轻质防火隔热材料。

5.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述现浇普通混凝土一(2)和现浇翼缘板均为现浇部分。

6.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述现浇普通混凝土一(2)和现浇翼缘板所采用的混凝土强度低于预制高强混凝土矩形截面(1)所采用的混凝土强度。

7.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述现浇普通混凝土一(2)和现浇翼缘板所采用的混凝土为再生混凝土、轻骨料混凝土、橡胶混凝土、吸声混凝土或保温隔热混凝土。

8.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述现浇翼缘板采用压型钢板-混凝土组合板或叠合楼板。

9.根据权利要求8所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，所述压型钢板-混凝土组合板由压型钢板或预制混凝土板(3)和现浇普通混凝土二(4)组成，其中压型钢板或预制混凝土板(3)与预制U型高强混凝土槽(1)的顶部连接。

10.根据权利要求1所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁的施工方法，其特征在于，步骤如下：

1)在工厂,将纵筋一(6)焊接在箍筋(7)圈内的底部,纵筋二(8)焊接在箍筋(7)圈内的顶部,将轻质芯模(9)紧贴型钢(5)腹板侧边并在特定位置(纯弯段)固定,预应力筋(10)根据施工要求进行张拉,将箍筋(7)的下部、纵筋一(6)、及型钢(5)与预应力筋(10)的下部浇筑于预制U型高强混凝土槽(1)中,完成预制部分;

2)在现场,将型钢(5)的两端与组合柱或钢柱直接连接,或与混凝土柱过渡连接;

3)向预制U型高强混凝土槽(1)中浇筑现浇普通混凝土一(2);

4)向预制U型高强混凝土槽(1)上方浇筑现浇翼缘板。

一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑技术领域，特别涉及一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁。

背景技术

[0002] 在现代钢筋混凝土结构中，早期应用的结构形式为现浇钢筋混凝土结构，它是在现场支模并整体浇筑而成的结构，具有取材容易、整体性能好、刚度大、可模性好等优点。但在设计、施工及使用过程中也有很多的缺点，如在设计过程中需考虑自重大的因素；现场进行支模与施工时有施工工序繁多，人工用量大，周期长，成本高等；使用过程中有抗裂性差等缺点，对创建资源节约型和环境友好型社会缺乏积极的推动作用。

[0003] 随着建筑施工技术的发展，装配式混凝土结构出现，它是由预制构件为主要受力构件经装配或连接形成的混凝土结构。与现浇混凝土结构相比，装配式结构可以实现工业化生产，由于构件是在工厂进行浇筑与养护，构件的质量得以保证，建筑构件的制作不受季节的影响和限制，并且极大缩短了施工工期，生产效率高，节约了大量的支撑模板，有利于环境保护，但同时也存在着许多缺点，整体性能差，设计难度较大，抗渗性差，不利抗震，在运输安装方面也存在一定的问题。

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部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，保留了现浇和装配式结构的优点，同时解决了两种结构的不足，具有现场施工简便、成本低廉、性能优良的特点。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：

[0006] 一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，其特征在于，包括：

[0007] 预制U型高强混凝土槽1；

[0008] 填充于预制U型高强混凝土槽1中的现浇普通混凝土一2；

[0009] 设置于预制U型高强混凝土槽1中且长度方向与槽长方向平行的型钢5；

[0010] 设置于预制U型高强混凝土槽1槽底且与槽长方向平行的若干纵筋一6；

[0011] 设置于预制U型高强混凝土槽1中且与槽长方向垂直的若干闭合的箍筋7；

[0012] 设置于预制U型高强混凝土槽1槽顶且与槽长方向平行的若干纵筋二8；

[0013] 设置于预制U型高强混凝土槽1中且长度方向与槽长方向平行的轻质芯膜9，轻质芯膜9紧贴设置于型钢5的腹板侧边；

[0014] 设置于预制U型高强混凝土槽1中且长度方向与槽长方向平行的预应力筋10；

[0015] 以及，

[0016] 设置于预制U型高强混凝土槽1顶部的现浇翼缘板。

[0017] 所述工字钢5的下部位于预制U型高强混凝土槽1的槽底中，预应力筋10根据施工要求进行张拉，所述闭合箍筋7的下部位于预制U型高强混凝土槽1的槽壁与槽底中，纵筋一

6位于预制U型高强混凝土槽1的槽底部并焊接在箍筋7闭合圈内的底部，纵筋二8位于预制U型高强混凝土槽1的上方并焊接在箍筋7闭合圈内的顶部，所述预制U型高强混凝土槽1、型钢5、纵筋一6、箍筋7、纵筋二8、轻质芯膜9以及预应力筋10均为预制部分。

[0018] 所述型钢5在长度方向上，两端伸出预制U型高强混凝土槽1，所述型钢5为H型钢、工字钢或蜂窝钢。

[0019] 所述轻质芯膜9为聚苯乙烯泡沫芯膜、聚苯内膜、充气橡胶芯膜或其他轻质防火隔热材料。

[0020] 所述现浇普通混凝土一2和现浇翼缘板均为现浇部分。

[0021] 所述现浇普通混凝土一2和现浇翼缘板所采用的混凝土强度低于预制高强混凝土矩形截面1所采用的混凝土强度。

[0022] 所述现浇普通混凝土一2和现浇翼缘板所采用的混凝土为再生混凝土、轻骨料混凝土、橡胶混凝土、吸声混凝土或保温隔热混凝土。

[0023] 所述现浇翼缘板采用压型钢板-混凝土组合板或叠合楼板。

[0024] 所述压型钢板-混凝土组合板由压型钢板或预制混凝土板3和现浇普通混凝土二4组成，其中压型钢板或预制混凝土板3与预制U型高强混凝土槽1的顶部连接。

[0025] 本发明还提供了所述部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁的施工方法，步骤如下：

[0026] 1)在工厂，将纵筋一6焊接在箍筋7圈内的底部，纵筋二8焊接在箍筋7圈内的顶部，将轻质芯模9紧贴型钢5腹板侧边并在特定位置(纯弯段)固定，预应力筋10根据施工要求进行张拉，将箍筋7的下部、纵筋一6、及型钢5与预应力筋10的下部浇筑于预制U型高强混凝土槽1中，完成预制部分；

[0027] 2)在现场，将型钢5的两端与组合柱或钢柱直接连接，或与混凝土柱过渡连接；

[0028] 3)向预制U型高强混凝土槽1中浇筑现浇普通混凝土一2；

[0029] 4)向预制U型高强混凝土槽1上方浇筑现浇翼缘板。

[0030] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0031] 1)施工方便。

[0032] 该预制装配预应力型钢混凝土混合梁的钢骨架部分包括梁下部纵筋、箍筋、预应力筋、型钢和下部混凝土，该部分均在工厂预制生产完成，在工地将预制部分的型钢与组合柱或钢柱直接连接(或与混凝土柱过渡连接)，再浇筑混凝土楼板即完成安装。与传统SRC梁相比，现场不用绑扎钢筋、支模、拆模和架设梁下临时支撑。若楼板采用压型钢板-混凝土组合板或叠合楼板，则整个施工过程中均无需支模、拆模和设临时支撑，现场施工工序、施工材料和施工工时均将减小，施工效率将得以提高。

[0033] 2)自重减轻。

[0034] 该预制U型高强混凝土槽中的型钢中部中间段加入一定轻质芯模，或采用蜂窝型钢，在梁与楼板浇筑完成后，与不加轻质芯模相比，从而使梁的整体自重减轻。且梁在受均布荷载作用时，抵抗弯矩基本不受影响的前提下，中部加入一定轻质芯模，很符合剪力跨中小两头大的受力特点。

[0035] 3)成本减少。

[0036] 在传统SRC梁施工中，梁与楼板一起浇筑，即梁中混凝土和楼板中混凝土必须为同

一品种和同一强度等级混凝土。跨度较大的型钢混凝土梁多采用高强混凝土。楼板也同样采用高强混凝土，从而使楼板钢筋用量增加，致使成本增加。而该预制装配预应力型钢混凝土混合梁仅在梁预制部分采用高强混凝土，而梁和楼板现浇部分采用普通混凝土、再生混凝土或轻骨料混凝土，从而楼板钢筋用量减少，致使成本减少。

[0037] 3)功能提升。

[0038] 该预制装配预应力型钢混凝土混合梁梁中混凝土和楼板中混凝土采用不同强度等级的混凝土，满足多功能要求。为减轻楼盖自重，采用轻骨料混凝土；为提高楼盖减振隔音效果，采用橡胶混凝土或吸声混凝土；为提高楼盖保温性能，采用保温隔热混凝土。

[0039] 4)施工质量好。

[0040] 在传统SRC梁施工中，施工工序多、施工难度大，常出现SRC梁腹板中混凝土振捣差、混凝土强度不足和梁中钢筋错位等问题，施工质量不易控制。而在该预制装配预应力型钢混凝土混合梁中，腹板部分大都为工厂预制，混凝土浇筑振捣方便且可采用蒸汽养护，混凝土施工质量易于控制。

[0041] 总体来讲，与传统SRC梁相比，该预制装配预应力型钢混凝土混合梁简化了施工工序和施工难度，有效解决了一些长期制约传统SRC梁推广应用的关键难题，并且能充分发挥梁在受力性能、耐久性能、耐火性能和经济性能等方面的优势，可以广泛应用于各类钢筋混凝土和钢结构建筑中，尤其适用于大跨度、重荷载或复杂、不规则的高层建筑和超高层建筑。因此，对预制装配预应力型钢混凝土混合梁开展深入研究极具工程实际意义。

附图说明

[0042] 图1是本发明钢骨架部分的立体示意图。

[0043] 图2是本发明预制部分的立体示意图。

[0044] 图3是本发明现浇部分的立体示意图。

[0045] 图4是本发明采用工字型钢预制部分的截面示意图。

[0046] 图5是图4中A-A向视图，即预制U型高强混凝土槽中轻质芯模的截面图。

[0047] 图6是图4中B-B向视图，即预制U型高强混凝土槽截面图。

[0048] 图7是本发明采用工字型钢现浇部分的截面示意图。

[0049] 图8是图7中C-C向视图，即预制U型高强混凝土槽中轻质芯模的截面图。

[0050] 图9是图7中D-D向视图，即预制U型高强混凝土槽截面图。

[0051] 图10是本发明采用蜂窝型钢预制部分的截面示意图。

[0052] 图11是图10中E-E向视图，即预制U型高强混凝土槽中轻质芯模的截面图。

[0053] 图12是图10中F-F向视图，即预制U型高强混凝土槽截面图。

[0054] 图13是本发明采用蜂窝型钢现浇部分的截面示意图。

[0055] 图14是图13中G-G向视图，即预制U型高强混凝土槽中轻质芯模的截面图。

[0056] 图15是图13中H-H向视图，即预制U型高强混凝土槽截面图。

具体实施方式

[0057] 下面结合附图和实施例详细说明本发明的实施方式。

[0058] 本发明一种部分预制装配预应力型钢混凝土混合梁，采用部分预制装配部分现浇

的思想，由预制部分和现浇部分组成，如图1至图15所示，包括：

[0059] 预制U型高强混凝土槽1；设置于预制U型高强混凝土槽1中且长度方向与槽长方向平行的型钢5；设置于预制U型高强混凝土槽1槽底且与槽长方向平行的若干纵筋一6；设置于预制U型高强混凝土槽1中且与槽长方向垂直的若干闭合的箍筋7；设置于预制U型高强混凝土槽1上方且与槽长方向平行的若干纵筋二8；设置于预制U型高强混凝土槽1中且长度方向与槽长方向平行的轻质芯模9；设置于预制U型高强混凝土槽1中且长度方向与槽长方向平行的预应力筋10；填充于预制U型高强混凝土槽1中的现浇普通混凝土一2；以及设置于预制U型高强混凝土槽1顶部的现浇翼缘板。

[0060] 其中，如图2所示，型钢5的下部埋于预制U型高强混凝土槽1的槽底中，纵筋一6焊接在箍筋5圈内的底部，箍筋7的下部埋在预制U型高强混凝土槽1的槽壁以及槽底中且上部悬空，纵筋二8焊接在箍筋7悬空部分的圈内顶部且与纵筋一6平行，预应力筋10根据施工要求进行张拉，预制U型高强混凝土槽1、型钢5、纵筋一6、箍筋7、纵筋二8、轻质芯模9以及预应力筋10均为预制部分。

[0061] 如图3所示，现浇普通混凝土一2和现浇翼缘板组成现浇部分。现浇翼缘板可以采用压型钢板-混凝土组合板或叠合楼板。本实施例中用压型钢板-混凝土组合板由压型钢板或预制混凝土板3和现浇普通混凝土二4组成，其中压型钢板或预制混凝土板3与预制U型高强混凝土槽1的顶部连接。现浇后，型钢5的上部、箍筋7的上部以及纵筋二8均处于现浇部分中。

[0062] 其中：

[0063] 1)预制部分所涉及的混凝土采用高强混凝土，可提高预制装配钢筋混凝土梁的抗裂性能、耐久性能和耐火性能。

[0064] 2)型钢5在长度方向上，两端伸出预制U型高强混凝土槽1，即在预制型钢骨架部分外伸小段型钢，在施工安装时与预埋柱外伸型钢螺栓进行连接，从而便于预制高强混凝土钢筋骨架。

[0065] 3)本发明轻质芯模所涉及的长度、高度、材料等设计参数可以根据相应的设计计算方法和具体施工案例进行优化设计。

[0066] 4)型钢5可以采用H型钢或工字钢，而对于有使用要求梁内预埋横向管道，可以将H型钢或工字钢换成蜂窝钢，调整蜂窝钢空洞大小以满足实际使用需求。

[0067] 具体施工方法为：

[0068] 首先在工厂预制梁的下部腹板部分，然后在工地现场安装梁的下部腹板部分，最后与混凝土楼板一起整浇梁的上部翼缘板部分。梁预制部分中的全部型钢上翼缘、上部纵筋和箍筋外露。梁的下部预制腹板部分为带预应力筋和带轻质芯膜的预制U型高强混凝土槽(即腹板)的高强混凝土钢筋骨架；梁的上部现浇翼缘板部分可以为钢筋混凝土板、压型钢板-混凝土组合板和预制混凝土叠合板等形式，其中现浇混凝土可以为普通混凝土、再生混凝土、轻骨料混凝土等不同类型混凝土。通过不同形式的预制腹板部分和不同形式的现浇翼缘板的相互组合，可以优化组合成各种类型的梁，并各具性能特点和优点，适合于不同工程情况需求。

[0069] 本发明在传统矩型预制梁基础上，预制部分采用工字钢、高强混凝土和预应力筋一起浇筑，有效提高预制部分整体性，满足现场吊装要求，是一种良好的预制方法。根据本

发明提出设计方法，可以进一步优化蜂窝形状，工字钢种类，预制混凝土内表面纹路，预制部分混凝土强度等各个参数，现浇混凝土强度和种类(再生混凝土、轻骨料混凝土等)以实现本实例优化设计。

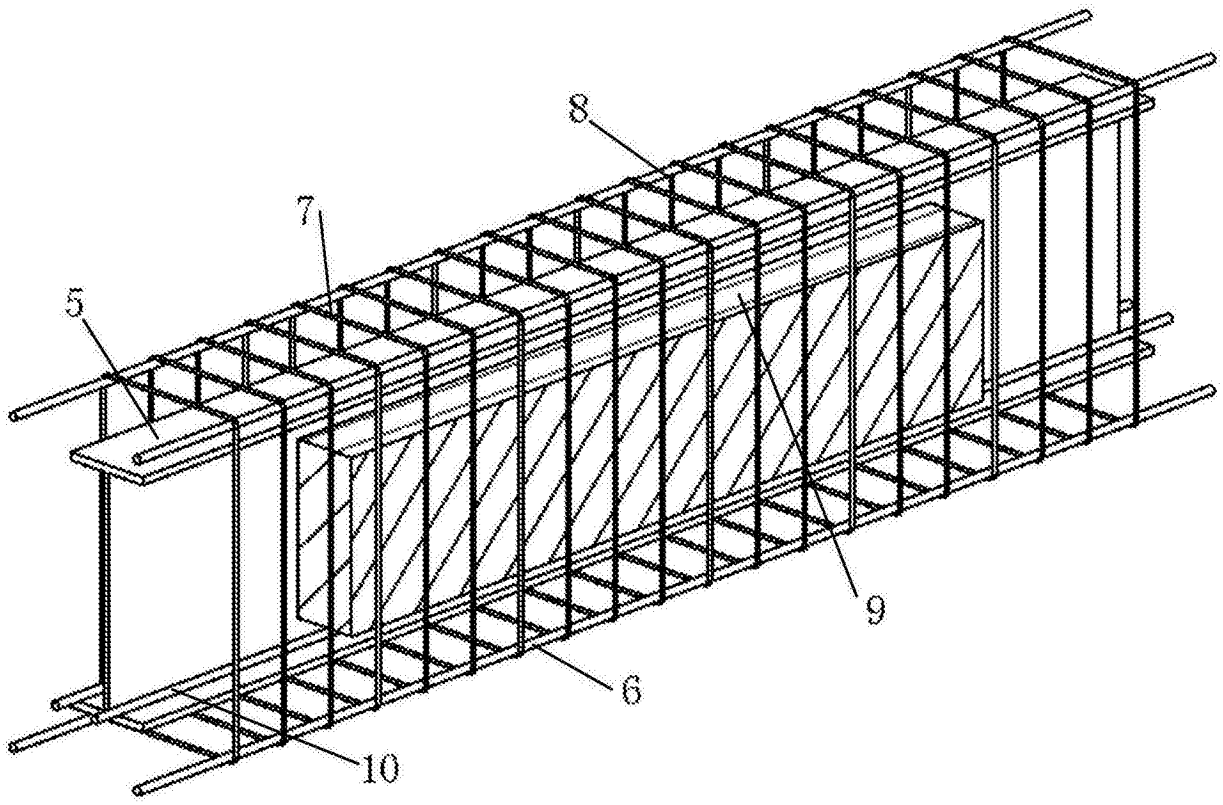


图1

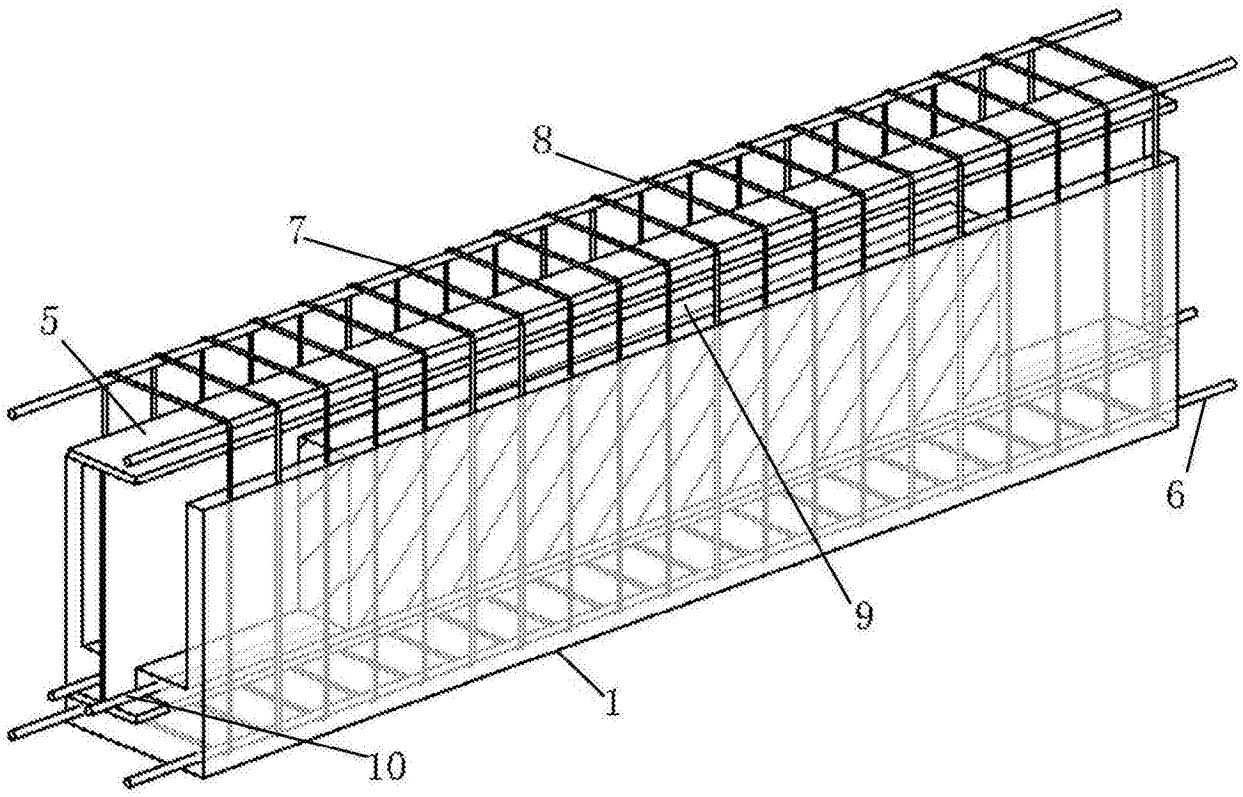


图2

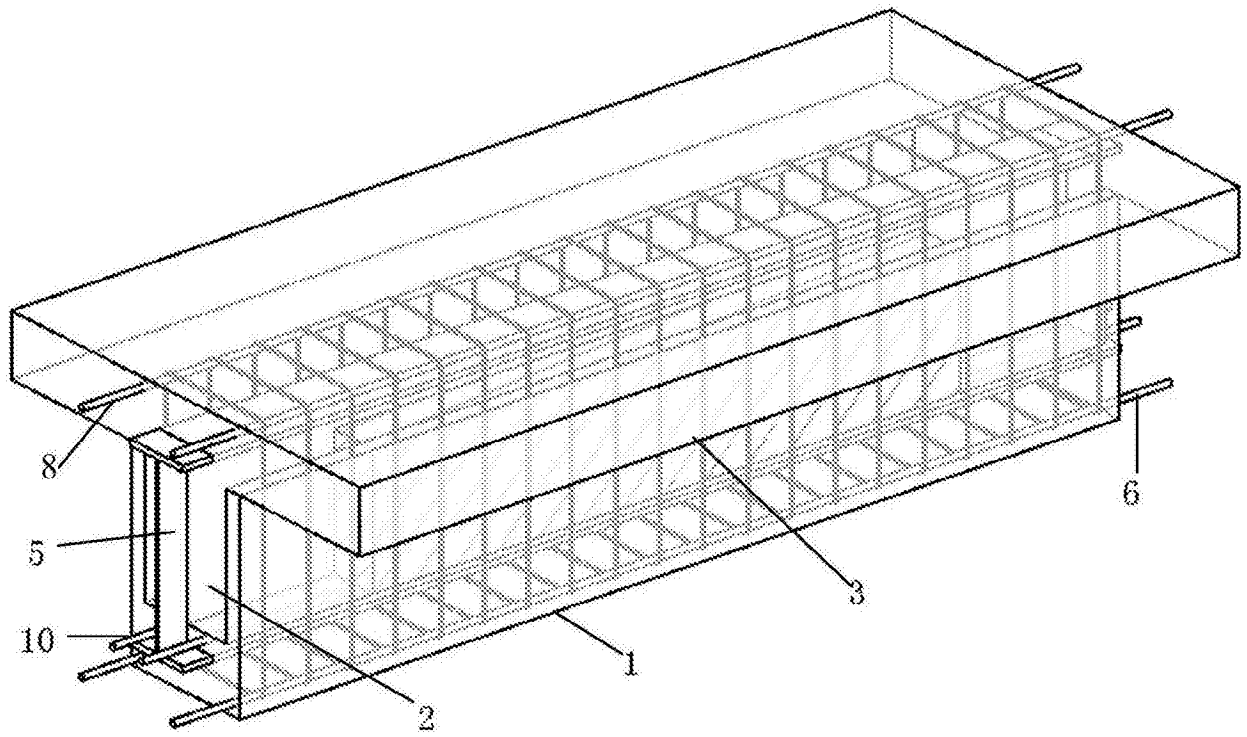


图3

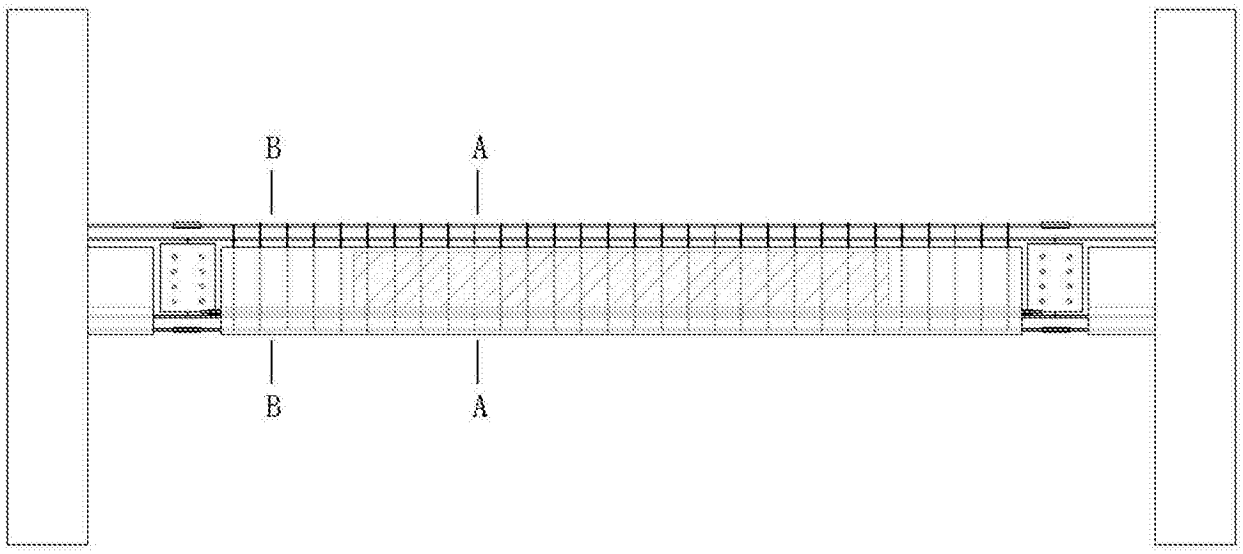


图4

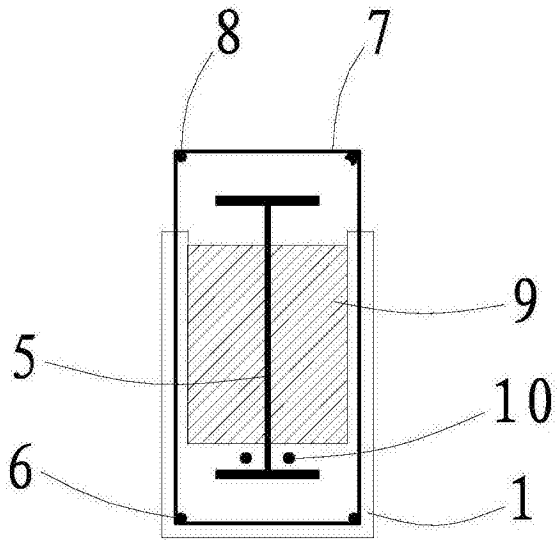


图5

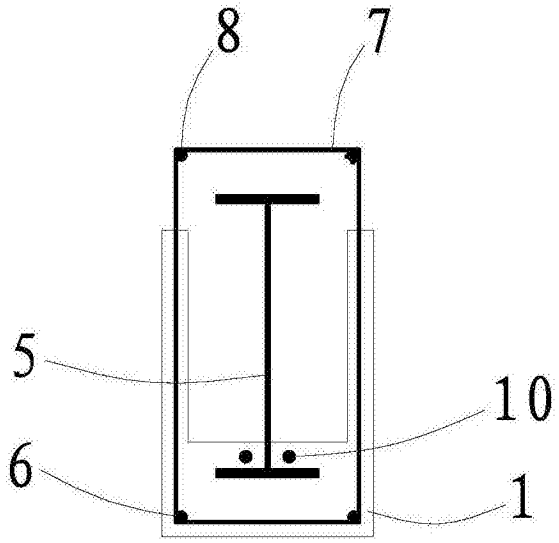


图6

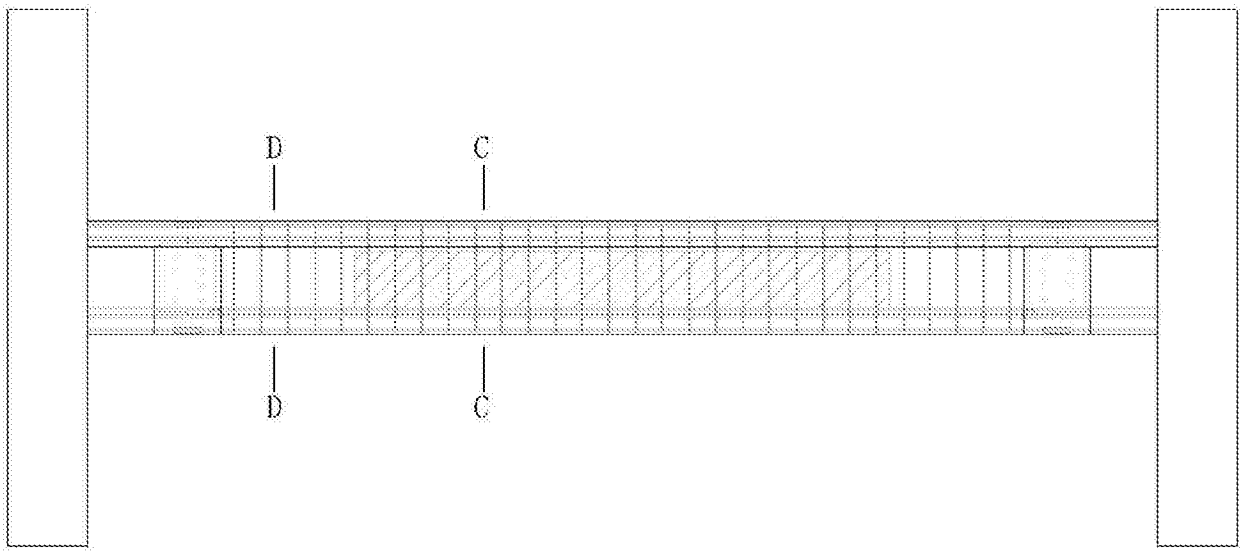


图7

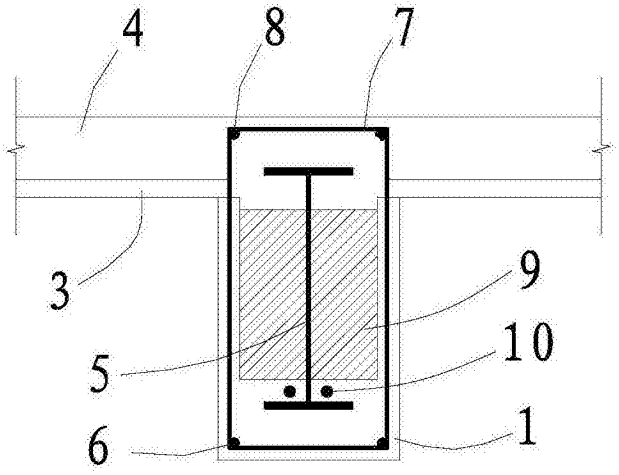


图8

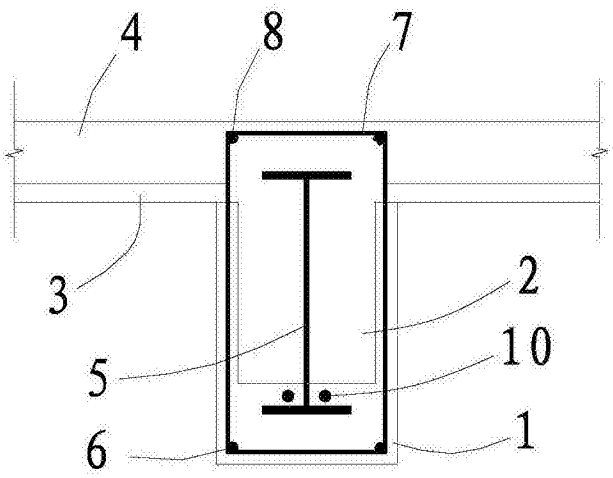


图9

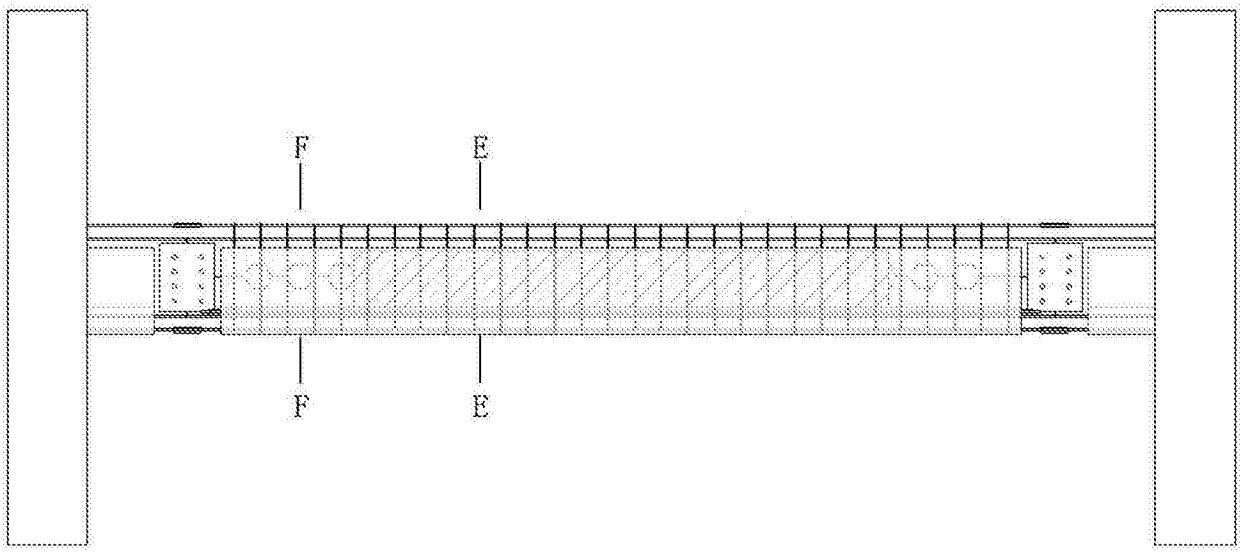


图10

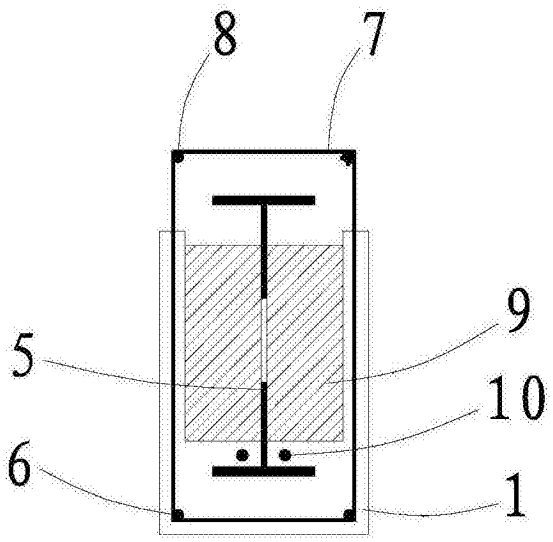


图11

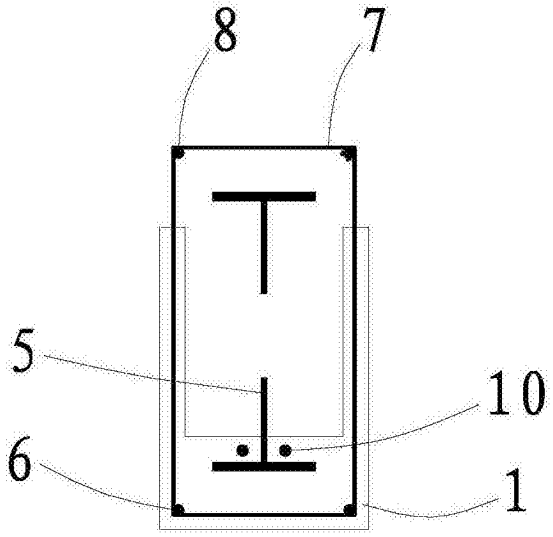


图12

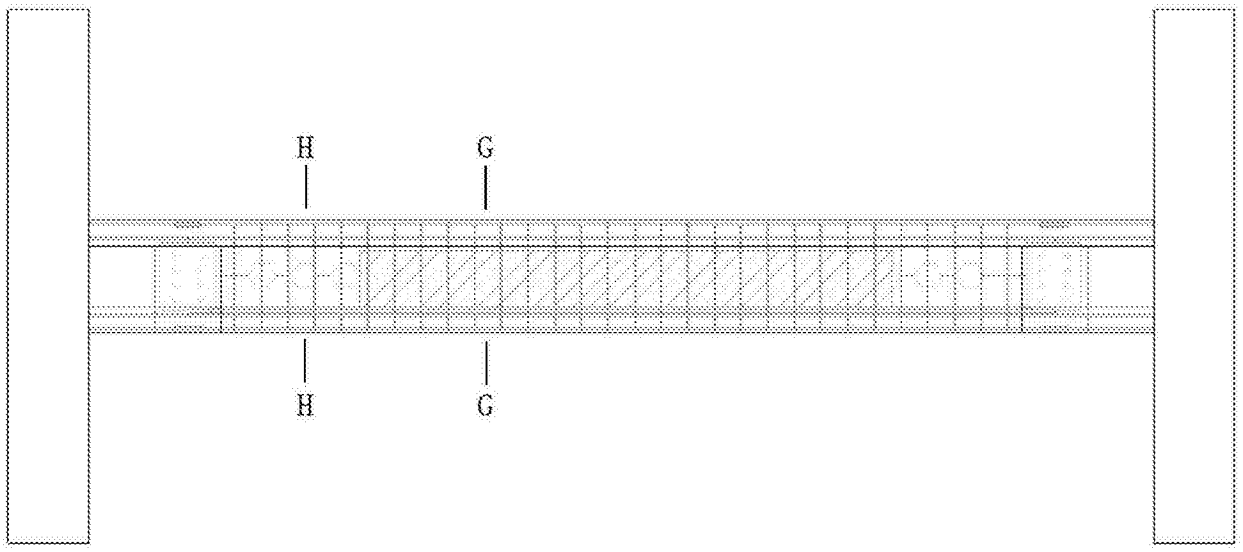


图13

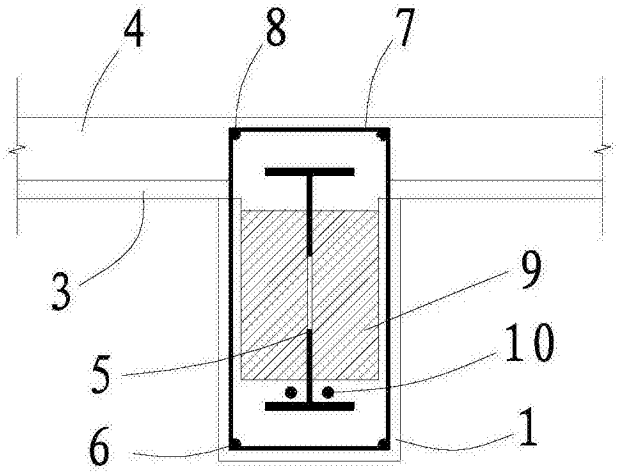


图14

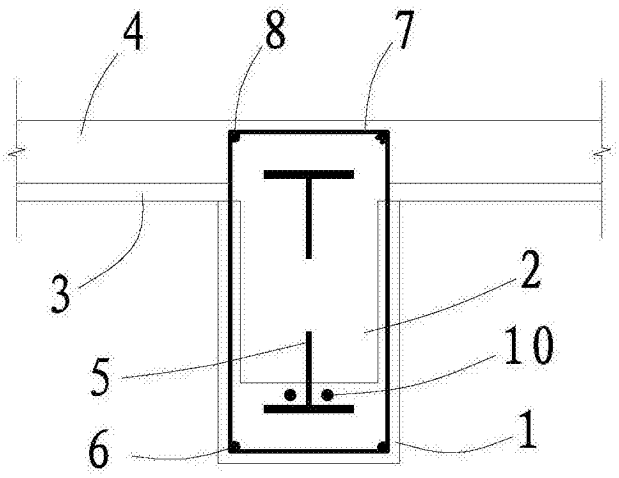


图15