



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109736509 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201910167919.2

(22)申请日 2019.03.06

(71)申请人 江南大学

地址 214000 江苏省无锡市蠡湖大道1800号

(72)发明人 邹昀 康金鑫 李天祺 丁杰
钱慧超

(74)专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权代理有限公司 23211

代理人 林娟

(51)Int.Cl.

E04G 3/293(2006.01)

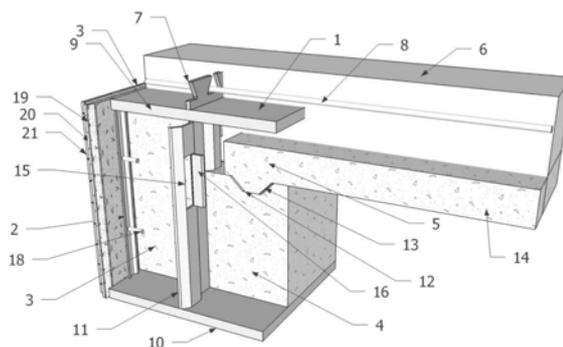
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种“L”型部分预制组合梁及其施工方法和应用

(57)摘要

本发明公开了一种“L”型部分预制组合梁及其施工方法和应用,属于建筑技术领域。此组合梁充分发挥了钢和混凝土两种材料的性能,在型钢中填充混凝土,型钢的存在增强了对混凝土的约束效应,混凝土的存在减少型钢发生局部屈曲或整体失稳的可能性,从而增加组合梁的承载能力,同时,达到降低组合梁截面尺寸的目的;此组合梁的腹板为抗剪强度更大的波纹板,其较高的侧向刚度大大提升了对混凝土的约束效应;针对第二预制混凝土、现浇混凝土以及H型钢之间的粘结,此组合梁采取对H型钢的腹板进行冲切抗剪键的形式,使得抗剪键部分内置于第二预制混凝土、部分内置于现浇混凝土,保证了混凝土与混凝土之间、钢与混凝土能够共同工作。



1. 一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述组合梁包含H型钢(1)、缀板(2)、第一预制混凝土(3)、第二预制混凝土(4)、预制混凝土楼板(5)、现浇混凝土(6)、连接件(7)以及纵筋(8);

所述H型钢(1)包含上翼缘板(9)、下翼缘板(10)以及腹板(11);

所述缀板(2)位于H型钢(1)的一侧且所述缀板(2)的两端分别连接于H型钢(1)的上翼缘板(9)和下翼缘板(10);

所述第一预制混凝土(3)填充于H型钢(1)的上翼缘板(9)、下翼缘板(10)、腹板(11)以及缀板(2)形成的空腔内;

所述第二预制混凝土(4)位于H型钢(1)不与缀板(2)相连的另一侧且所述第二预制混凝土(4)填充于H型钢(1)的上翼缘板(9)和下翼缘板(10)之间;所述第二预制混凝土(4)不与上翼缘板(9)相接触;所述第二预制混凝土(4)靠近上翼缘板(9)的一面设置有垂直于梁长方向的U型槽(12);

所述预制混凝土楼板(5)包含填充于U型槽(12)内部的第三预制混凝土(13)以及位于第三预制混凝土(13)上方的预制混凝土翼缘板(14);所述预制混凝土楼板(5)靠近第二预制混凝土(4)的一面位于第二预制混凝土(4)正上方且与上翼缘板(9)平行的部分紧贴第二预制混凝土(4);所述预制混凝土翼缘板(14)靠近上翼缘板(9)的一面不与上翼缘板(9)相接触;所述预制混凝土翼缘板(14)靠近腹板(11)的一面不与腹板(11)相接触;

所述现浇混凝土(6)位于上翼缘板(9)的上方且所述现浇混凝土(6)靠近下翼缘板(10)的一面延伸至紧贴第二预制混凝土(4)以及预制混凝土翼缘板(14);

所述纵筋(8)延梁长方向贯穿现浇混凝土(6)且所述纵筋(8)通过连接件(7)与H型钢(1)的上翼缘板(9)相连。

2. 如权利要求1所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述腹板(11)上设置有开口(15)以及抗剪键(16);所述抗剪键(16)部分内置于第二预制混凝土(4)、部分内置于现浇混凝土(6)。

3. 如权利要求1或2所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述开口(15)为长方形;所述开口(15)是通过在腹板(11)上进行三面冲切后将冲切下来的部分进行弯折得到的,此弯折的部分即为抗剪键(16)。

4. 如权利要求1-3任一所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述抗剪键(16)垂直于上翼缘板(9)且所述抗剪键(16)垂直于腹板(11)。

5. 如权利要求1-4任一所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述连接件(7)垂直于纵筋(8)且所述连接件(7)垂直于上翼缘板(9)。

6. 如权利要求1-5任一所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述腹板(11)为波纹板。

7. 如权利要求1-6任一所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述组合梁还包含预制板(17);所述预制板(17)通过若干螺栓(18)固定于缀板(2)上且所述预制板(17)位于现浇混凝土(6)下方;所述预制板(17)紧贴缀板(2)不与第一预制混凝土(3)相接触的一侧;所述螺栓(18)贯穿整个预制板(17)且部分内置于第一预制混凝土(3)。

8. 如权利要求1-7任一所述的一种“L”型部分预制组合梁,其特征在于,所述螺栓(18)内置于第一预制混凝土(3)的部分的长度为不低于螺栓(18)直径的10倍。

9. 权利要求7或8所述的一种“L”型部分预制组合梁的施工方法,其特征在于,所述方法为根据设计,在H型钢(1)的腹板(11)上进行三面冲切,并将冲切下来的部分进行弯折,得到设有开口(15)以及抗剪键(16)的H型钢(1);将缀板(2)焊接于H型钢(1)的上翼缘板(9)和下翼缘板(10)之间,并将连接件(7)焊接于上翼缘板(9)的上方,得到型钢骨架;将预制板(17)通过螺栓(18)固定于缀板(2)上,将第一预制混凝土(3)浇筑于H型钢(1)的上翼缘板(9)、下翼缘板(10)、腹板(11)以及缀板(2)形成的空腔内,将第二预制混凝土(4)浇筑于H型钢(1)的上翼缘板(9)和下翼缘板(10)之间,得到预制件A;

根据设计,浇筑预制混凝土楼板(5),得到预制件B;

根据设计,将预制件A和预制件B运送至施工现场进行组装,将纵筋(8)插入连接件(7),并浇筑现浇混凝土(6),得到“L”型部分预制组合梁的完成件。

10. 权利要求1-8任一所述的组合梁或权利要求9所述的施工方法在建筑方面的应用。

一种“L”型部分预制组合梁及其施工方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种“L”型部分预制组合梁及其施工方法和应用,属于建筑技术领域。

背景技术

[0002] 组合结构的种类繁多,从广义上讲,组合结构是指两种或多种不同材料组成一个结构或构件而共同工作的结构(Composite Structure)。其中,钢-混凝土组合结构是继木结构、砌体结构、钢筋混凝土结构和钢结构之后发展起来的第五大类结构。

[0003] 钢-混凝土组合梁就属于钢-混凝土组合结构的一种,是指由工字钢或H型钢及填充在两侧翼缘的混凝土构成的型钢-混凝土组合梁,能够充分发挥钢与混凝土的材料性能,具体体现为:组合梁两侧翼缘内的混凝土受翼缘和腹板的包裹处于三向受力状态,具有一定的约束效应,组合梁的型钢由于翼缘内填充混凝土,可有效抑制其局部屈曲或整体失稳的发生。因此,钢-混凝土组合梁由于具有较高的承载力、延性及抗震性能,被广泛应用于现代建筑。

[0004] 但是,由于钢-混凝土组合梁需以厚重的型钢作为重要受力构件,用钢量较大,并且,为保证钢-混凝土组合梁的有效连接,其节点连接一般构造复杂、拼接及模板施工较繁琐,这就使得钢-混凝土组合梁对现场施工人员要求较高,因此,钢-混凝土组合梁的劳动及资金成本明显远高于普通钢筋混凝土结构,这大大限制了钢-混凝土组合梁在实际工程中的应用。

[0005] 预制装配式结构是一种由工厂预制受力构件,施工现场拼接的新型结构形式,预制装配式混凝土组合梁是其结构体系中的一部分。由于预制装配式结构的主要构件在工厂制作,免去了传统混凝土结构施工中的大量模板工程,且构件质量更有保障,能够有效改善施工环境,近年来受到国家大力推广。因此,若能使用预制装配式混凝土组合梁替代钢-混凝土组合梁,一定能够大幅度解决现有钢-混凝土组合梁节点连接构造复杂、拼接及模板施工较繁琐的问题。

[0006] 但是,传统预制装配式构件自重大,现场拼接困难,此外节点现浇区域与预制构件的连接存在粘结滑移、漏水等先天问题,这使得其结构的使用及受力性能不能得到有效保障。因此,急需设计出一种受力性能好、构件连接稳固、施工工序少且简单、施工效率高的部分预制组合梁。

[0007] 此外,由于现有的梁结构设计均基于“强柱弱梁,强剪弱弯,强节点弱构件”的抗震理念,因此,包含钢-混凝土组合梁以及部分预制组合梁在内的几乎所有的梁结构均只重视梁结构主体的性能,对梁与楼板的连接不够重视,这就导致了地震作用下,经常发生梁主体结构未坍塌但楼板脱落的现象,对人身安全造成了极大的威胁。因此,急需设计出一种与楼板连接稳固,能够使得楼板不易脱落的组合梁。

发明内容

[0008] [技术问题]

[0009] 本发明要解决的技术问题是提供一种受力性能好、构件连接稳固、施工工序少且简单、施工效率高、与楼板连接稳固的部分预制组合梁。

[0010] [技术方案]

[0011] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种“L”型部分预制组合梁,所述组合梁包含H型钢、缀板、第一预制混凝土、第二预制混凝土、预制混凝土楼板、现浇混凝土、连接件以及纵筋;

[0012] 所述H型钢包含上翼缘板、下翼缘板以及腹板;

[0013] 所述缀板位于H型钢的一侧且所述缀板的两端分别连接于H型钢的上翼缘板和下翼缘板;

[0014] 所述第一预制混凝土填充于H型钢的上翼缘板、下翼缘板、腹板以及缀板形成的空腔内;

[0015] 所述第二预制混凝土位于H型钢不与缀板相连的另一侧且所述第二预制混凝土填充于H型钢的上翼缘板和下翼缘板之间;所述第二预制混凝土不与上翼缘板相接触;所述第二预制混凝土靠近上翼缘板的一面设置有垂直于梁长方向的U型槽;

[0016] 所述预制混凝土楼板包含填充于U型槽内部的第三预制混凝土以及位于第三预制混凝土上方的预制混凝土翼缘板;所述预制混凝土楼板靠近第二预制混凝土的一面位于第二预制混凝土正上方且与上翼缘板平行的部分紧贴第二预制混凝土;所述预制混凝土翼缘板靠近上翼缘板的一面不与上翼缘板相接触;所述预制混凝土翼缘板靠近腹板的一面不与腹板相接触;

[0017] 所述现浇混凝土位于上翼缘板的上方且所述现浇混凝土靠近下翼缘板的一面延伸至紧贴第二预制混凝土以及预制混凝土翼缘板;

[0018] 所述纵筋沿梁长方向贯穿现浇混凝土且所述纵筋通过连接件与H型钢的上翼缘板相连。

[0019] 在本发明的一种实施方式中,所述第三预制混凝土可以在U型槽内部移动且第三预制混凝土在U型槽内部的沿梁长方向的相对位移为1.5~2.5cm。

[0020] 在本发明的一种实施方式中,所述第三预制混凝土可以在U型槽内部移动且第三预制混凝土在U型槽内部的沿梁长方向的相对位移为2cm。

[0021] 在本发明的一种实施方式中,所述第三预制混凝土与U型槽沿梁长方向的截面均为等腰梯形且所述第三预制混凝土与U型槽沿梁长方向的截面沿同一条线对称。

[0022] 在本发明的一种实施方式中,所述腹板上设置有开口以及抗剪键;所述抗剪键部分内置于第二预制混凝土、部分内置于现浇混凝土。

[0023] 在本发明的一种实施方式中,所述开口为长方形;所述开口是通过在腹板上进行三面冲切后将冲切下来的部分进行弯折得到的,此弯折的部分即为抗剪键。

[0024] 在本发明的一种实施方式中,所述开口平行于梁长方向的对称轴与下翼缘板之间的距离为不低于预制混凝土翼缘板垂直于梁长方向长度的1.5倍且不超过预制混凝土翼缘板垂直于梁长方向长度的2倍。

[0025] 在本发明的一种实施方式中,所述开口平行于梁长方向的对称轴与下翼缘板之间的距离为预制混凝土翼缘板垂直于梁长方向长度的1.5倍。

[0026] 在本发明的一种实施方式中,所述抗剪键垂直于上翼缘板且所述抗剪键垂直于腹

板。

[0027] 在本发明的一种实施方式中,所述抗剪键一半内置于第二预制混凝土、一半内置于现浇混凝土。

[0028] 在本发明的一种实施方式中,所述连接件垂直于纵筋且所述连接件垂直于上翼缘板。

[0029] 在本发明的一种实施方式中,所述连接件垂直于梁长方向的对称轴与腹板垂直于梁长方向的对称轴在同一条直线上。

[0030] 在本发明的一种实施方式中,所述缀板为波纹板。

[0031] 在本发明的一种实施方式中,所述连接件为单排孔钢板抗剪连接件。

[0032] 在本发明的一种实施方式中,所述腹板为波纹板。

[0033] 在本发明的一种实施方式中,所述组合梁还包含预制板;所述预制板通过若干螺栓固定于缀板上且所述预制板位于现浇混凝土下方;所述预制板紧贴缀板不与第一预制混凝土相接触的一侧;所述螺栓贯穿整个预制板且部分内置于第一预制混凝土。

[0034] 在本发明的一种实施方式中,所述螺栓内置于第一预制混凝土的部分的长度为不低于螺栓直径的10倍。

[0035] 在本发明的一种实施方式中,所述预制板包含防水层、保温层以及装饰层;所述防水层紧贴缀板;所述保温层位于防水层和装饰层之间。

[0036] 在本发明的一种实施方式中,所述螺栓为自攻螺栓。

[0037] 在本发明的一种实施方式中,所述第一预制混凝土、第二预制混凝土、预制混凝土楼板、现浇混凝土的材料可为玻璃轻石混凝土、陶粒混凝土或普通混凝土中的一种或多种。所述玻璃轻石混凝土记载于公开号为CN108585682A的专利申请文本中。

[0038] 在本发明的一种实施方式中,所述第一预制混凝土、第二预制混凝土、预制混凝土楼板的材料为玻璃轻石混凝土;所述现浇混凝土的材料为普通混凝土。

[0039] 本发明还提供了上述一种“L”型部分预制组合梁的施工方法,所述方法为根据设计,在H型钢的腹板上进行三面冲切,并将冲切下来的部分进行弯折,得到设有开口以及抗剪键的H型钢;将缀板焊接于H型钢的上翼缘板和下翼缘板之间,并将连接件焊接于上翼缘板的上方,得到型钢骨架;将预制板通过螺栓固定于缀板上,将第一预制混凝土浇筑于H型钢的上翼缘板、下翼缘板、腹板以及缀板形成的空腔内,将第二预制混凝土浇筑于H型钢的上翼缘板和下翼缘板之间,得到预制件A;

[0040] 根据设计,浇筑预制混凝土楼板,得到预制件B;

[0041] 根据设计,将预制件A和预制件B运送至施工现场进行组装,将纵筋插入连接件,并浇筑现浇混凝土,得到“L”型部分预制组合梁的完成件。

[0042] 本发明还提供了上述组合梁或上述施工方法在建筑方面的应用。

[0043] [有益效果]

[0044] (1) 本发明的组合梁充分发挥了钢和混凝土两种材料的性能,在型钢中填充混凝土,型钢的存在增强了对混凝土的约束效应,混凝土的存在减少型钢发生局部屈曲或整体失稳的可能性,从而增加组合梁的承载能力,同时,达到降低组合梁截面尺寸的目的;本发明组合梁的腹板为抗剪强度更大的波纹板,其较高的侧向刚度大大提升了对混凝土的约束效应;针对第二预制混凝土、现浇混凝土以及H型钢之间的粘结,本发明的组合梁采取对H型

钢的腹板进行冲切抗剪键的形式,使得抗剪键部分内置于第二预制混凝土、部分内置于现浇混凝土,保证了混凝土与混凝土之间、钢与混凝土能够共同工作;本发明的组合梁在上翼缘处设置开孔钢板抗剪连接件,大大增加了现浇混凝土与上翼缘板的粘结,确保组合梁的正常使用和承载能力;并且,本发明组合梁的预制混凝土楼板部分可作为梁主体的一部分,与现浇混凝土和纵筋构成的梁主体一起承担抗剪力,进一步提升了梁的承载能力,因此,当本发明组合梁的跨度为2500mm,全截面尺寸为200mm×300mm×500mm×200mm时,其极限抗弯承载力可达381.4kN·m;

[0045] (2) 发明组合梁的腹板为抗剪强度更大的波纹板,其能够在不影响组合梁的力学性能的前提下,降低组合梁的用钢量并减轻组合梁的结构自重,同时,本发明组合梁的预制混凝土部分可采用玻璃轻石混凝土,玻璃轻石混凝土重量轻、强度大,也能够大大减轻组合梁的结构自重,因此,当本发明组合梁的跨度为2500mm,全截面尺寸为200mm×300mm×500mm×200mm时,其重量仅有775kg,方便现场施工吊装,特别适合应用于高层建筑;

[0046] (3) 本发明组合梁的预制混凝土楼板部分既与现浇混凝土相连接,又与第二预制混凝土相连接,并且,本发明组合梁的第二预制混凝土上设置有U型槽,使得预制混凝土楼板与第二预制混凝土的搭接更为方便,另外,本发明组合梁的预制混凝土楼板的第三预制混凝土部分沿梁长方向的截面面积小于第二预制混凝土上的U型槽沿梁长方向的截面面积,此设计使得本发明组合梁在地震作用下允许梁板间的转动以耗散能量但不易脱落,使得结构体系的安全性更有保障;

[0047] (4) 本发明组合梁的钢结构部分可由工厂预制,自重轻,现场拼接施工方便,避免了传统预制装配式构件自重大,现场拼接困难的缺点;

[0048] (5) 本发明组合梁的梁身采用防水保温装饰一体化预制板,同时,本发明组合梁的一体化预制板兼做免拆模板,既节省模板,提高施工效率,又免去了后期外墙装饰工程及高空作业的危险性,具有一定的经济性,符合现在建筑工业化及建筑节能的发展趋势;

[0049] (6) 本发明组合梁的预制板通过自攻螺栓锚固在缀板上,并伸入混凝土一定距离,浇筑混凝土后对螺杆的握裹作用大大提升了预制板的牢固程度,并且,本发明组合梁的缀板采用波纹板,其较好的抗侧刚度进一步提升了预制板的牢固程度,增加了其耐久性;

[0050] (7) 本发明组合梁的主梁部分仅使用了纵筋,用钢量小,并且,纵筋在施工时仅需简单的插入单排孔钢板抗剪连接件中,无繁琐的钢筋帮扎过程;

[0051] (8) 本发明的组合梁作为一种边梁,可通过H型钢的上翼缘板或下翼缘板与柱结构连接,操作十分简单,施工难度低且施工效率高。

附图说明

[0052] 图1为一种“L”型部分预制组合梁的整体结构示意图。

[0053] 图2为一种“L”型部分预制组合梁沿梁长方向的横截面示意图。

[0054] 图3为现有钢-混凝土组合梁的整体结构示意图。

[0055] 图1-2中,1为H型钢、2为缀板、3为第一预制混凝土、4为第二预制混凝土、5为预制混凝土楼板、6为现浇混凝土、7为连接件、8为纵筋、9为上翼缘板、10为下翼缘板、11为腹板、12为U型槽、13为第三预制混凝土、14为预制混凝土翼缘板、15为开口、16为抗剪键、17为预制板、18为螺栓、19为防水层、20为保温层、21为装饰层以及22为箍筋。

具体实施方式

[0056] 为了对本发明的技术方案、目的和效果有更清楚的理解,现结合附图以及实施例对本发明进行进一步的阐述:

[0057] 下述实施例中涉及的普通混凝土为C40混凝土,每 1m^3 所述混凝土中含有水175kg、水泥461kg、砂512kg以及石子1252kg;下述实施例中涉及的玻璃轻石混凝土记载于公开号为CN108585682A的专利申请文本中,每 1m^3 所述混凝土中含有玻璃轻石400kg~500kg、砂子700kg~750kg、凝胶材料445kg~555kg、水160kg~200kg以及减水剂4.8kg。

[0058] 下述实施例中涉及的检测方法如下:

[0059] 抗弯承载能力检测方法:

[0060] 对简支组合梁试件进行抗弯承载力试验研究,采用四点弯加载方式,采用两个1000kN点液伺服作动器进行加载,在作动器处安装力传感器,其量程为300kN,用来测量梁受到的荷载值。试验采用分级加载,在梁开裂前,荷载每级增加5kN,组合梁开裂后直到破坏荷载改为每级10kN,每级荷载持续时间约为5min,荷载下降至峰值荷载的70%时结束。

[0061] 将位移计布置在跨中和加载点处以量测梁在纯弯段的挠度。将应变片分别布置在试件跨中和加载点截面的型钢、纵筋以及混凝土上:在型钢的上翼缘板上表面等距布置3个应变片,在型钢的下翼缘板下表面等距布置5个应变片,在型钢的波纹侧板外侧沿高度方向等距布置5个应变片,受拉纵筋布置1个应变片。同时在预制部分混凝土的两侧边均等距布置5个应变片,底边等距布置3个应变片。在跨中截面的现浇混凝土的翼缘板顶部等距布置5个应变片,缀板上沿长度方向布置3个应变片。

[0062] 重量检测方法:

[0063] 采用估算方式计算组合梁的重量,即先用容重乘以体积算出各部分材料的重量,再将各部分材料的重量累加得到组合梁的总重量;

[0064] 其中,普通混凝土的容重为 $2400\text{kg}/\text{m}^3$,玻璃轻石混凝土的容重为 $1800\text{kg}/\text{m}^3$,钢材的容重为 $7850\text{kg}/\text{m}^3$ 。

[0065] 实施例1:一种“L”型部分预制组合梁

[0066] 如图1-2,一种“L”型部分预制组合梁包含H型钢1、缀板2、第一预制混凝土3、第二预制混凝土4、预制混凝土楼板5、现浇混凝土6、连接件7以及纵筋8;

[0067] 所述H型钢1包含上翼缘板9、下翼缘板10以及腹板11;

[0068] 所述缀板2位于H型钢1的一侧且所述缀板2的两端分别连接于H型钢1的上翼缘板9和下翼缘板10;

[0069] 所述第一预制混凝土3填充于H型钢1的上翼缘板9、下翼缘板10、腹板11以及缀板2形成的空腔内;

[0070] 所述第二预制混凝土4位于H型钢1不与缀板2相连的另一侧且所述第二预制混凝土4填充于H型钢1的上翼缘板9和下翼缘板10之间;所述第二预制混凝土4不与上翼缘板9相接触;所述第二预制混凝土4靠近上翼缘板9的一面设置有垂直于梁长方向的U型槽12;

[0071] 所述预制混凝土楼板5包含填充于U型槽12内部的第三预制混凝土13以及位于第三预制混凝土13上方的预制混凝土翼缘板14;所述预制混凝土楼板5靠近第二预制混凝土4的一面位于第二预制混凝土4正上方且与上翼缘板9平行的部分紧贴第二预制混凝土4;所述预制混凝土翼缘板14靠近上翼缘板9的一面不与上翼缘板9相接触;所述预制混凝土翼缘

板14靠近腹板11的一面不与腹板11相接触；

[0072] 所述现浇混凝土6位于上翼缘板9的上方且所述现浇混凝土6靠近下翼缘板10的一面延伸至紧贴第二预制混凝土4以及预制混凝土翼缘板14；

[0073] 所述纵筋8沿梁长方向贯穿现浇混凝土6且所述纵筋8通过连接件7与H型钢1的上翼缘板9相连。

[0074] 作为进一步地优选，所述第三预制混凝土13可以在U型槽12内部移动且第三预制混凝土13在U型槽12内部的沿梁长方向的相对位移为1.5~2.5cm。

[0075] 作为进一步地优选，所述第三预制混凝土13可以在U型槽12内部移动且第三预制混凝土13在U型槽12内部的沿梁长方向的相对位移为2cm。

[0076] 作为进一步地优选，所述第三预制混凝土13与U型槽12沿梁长方向的截面均为等腰梯形且所述第三预制混凝土13与U型槽12沿梁长方向的截面沿同一条线对称。

[0077] 作为进一步地优选，所述腹板11上设置有开口15以及抗剪键16；所述抗剪键16部分内置于第二预制混凝土4、部分内置于现浇混凝土6。

[0078] 作为进一步地优选，所述开口15为长方形；所述开口15是通过在腹板11上进行三面冲切后将冲切下来的部分进行弯折得到的，此弯折的部分即为抗剪键16。

[0079] 作为进一步地优选，所述开口15平行于梁长方向的对称轴与下翼缘板10之间的距离为不低于预制混凝土翼缘板14垂直于梁长方向长度的1.5倍且不超过预制混凝土翼缘板垂直于梁长方向长度的2倍。

[0080] 作为进一步地优选，所述开口15平行于梁长方向的对称轴与下翼缘板10之间的距离为预制混凝土翼缘板14垂直于梁长方向长度的1.5倍。

[0081] 作为进一步地优选，所述抗剪键16垂直于上翼缘板9且所述抗剪键16垂直于腹板11。

[0082] 作为进一步地优选，所述抗剪键16一半内置于第二预制混凝土4、一半内置于现浇混凝土6。

[0083] 作为进一步地优选，所述连接件7垂直于纵筋8且所述连接件7垂直于上翼缘板9。

[0084] 作为进一步地优选，所述连接件7垂直于梁长方向的对称轴与腹板11垂直于梁长方向的对称轴在同一条直线上。

[0085] 作为进一步地优选，所述缀板2为波纹板。

[0086] 作为进一步地优选，所述连接件7为单排孔钢板抗剪连接件。

[0087] 作为进一步地优选，所述腹板11为波纹板。

[0088] 作为进一步地优选，所述组合梁还包含预制板17；所述预制板17通过若干螺栓18固定于缀板2上且所述预制板17位于现浇混凝土6下方；所述预制板17紧贴缀板2不与第一预制混凝土3相接触的一侧；所述螺栓18贯穿整个预制板17且部分内置于第一预制混凝土3。

[0089] 作为进一步地优选，所述螺栓18内置于第一预制混凝土3的部分的长度为不低于螺栓18直径的10倍。

[0090] 作为进一步地优选，所述预制板17包含防水层19、保温层20以及装饰层21；所述防水层19紧贴缀板2；所述保温层20位于防水层19和装饰层21之间。

[0091] 作为进一步地优选，所述螺栓18为自攻螺栓。

[0092] 作为进一步地优选,所述第一预制混凝土3、第二预制混凝土4、预制混凝土楼板5、现浇混凝土6的材料可为玻璃轻石混凝土、陶粒混凝土或普通混凝土中的一种或多种。所述玻璃轻石混凝土记载于公开号为CN108585682A的专利申请文本中。

[0093] 作为进一步地优选,所述第一预制混凝土3、第二预制混凝土4、预制混凝土楼板5的材料为玻璃轻石混凝土;所述现浇混凝土6的材料为普通混凝土。

[0094] 实施例2:一种“L”型部分预制组合梁的施工方法

[0095] 具体步骤如下:

[0096] (1) 根据设计,在H型钢1的腹板11上进行三面冲切,并将冲切下来的部分进行弯折,得到设有开口15以及抗剪键16的H型钢1;将缀板2焊接于H型钢1的上翼缘板9和下翼缘板10之间,并将连接件7焊接于上翼缘板9的上方,得到型钢骨架;将预制板17通过螺栓18固定于缀板2上,将第一预制混凝土3浇筑于H型钢1的上翼缘板9、下翼缘板10、腹板11以及缀板2形成的空腔内,将第二预制混凝土4浇筑于H型钢1的上翼缘板9和下翼缘板10之间,得到预制件A;

[0097] (2) 根据设计,浇筑预制混凝土楼板5,得到预制件B;

[0098] (3) 根据设计,将预制件A和预制件B运送至施工现场进行组装,将纵筋8插入连接件7,并浇筑现浇混凝土6,得到“L”型部分预制组合梁的完成件。

[0099] 实施例3:一种“L”型部分预制组合梁的检测

[0100] 具体步骤如下:

[0101] 一种“L”型部分预制组合梁的取材:

[0102] 上翼缘板的尺寸为 $200\text{mm} \times 6\text{mm}$;下翼缘板的尺寸为 $200\text{mm} \times 8\text{mm}$;腹板高度为 416mm 、厚度为 4mm ;侧板的尺寸为 $416\text{mm} \times 3\text{mm}$ 、规格为 $W94 \times 20 \times 2$;开口与抗剪键的尺寸为 $200\text{mm} \times 20\text{mm}$,开口平行于梁长方向的对称轴与下翼缘板之间的距离为 292mm ;单排孔钢板抗剪连接件的尺寸为 $25\text{mm} \times 4\text{mm}$,孔洞为梯形,上底和下底的边长分别为 15mm 和 30mm ;钢板均采用Q235;纵筋的直径为 8mm ,采用HRB335级钢筋;自攻螺栓直径为 10mm ,长度为 200mm ,数量为四个;预制板厚度为 100mm ,其中,装饰层 20mm ,保温层 60mm ,防水层 20mm ;现浇混凝土采用C40普通混凝土。

[0103] 一种“L”型部分预制组合梁的制备:

[0104] 按实施例1以及实施例2中的方案,制备得到一种“L”型部分预制组合梁,组合梁的跨度为 2500mm 、全截面尺寸为 $200\text{mm} \times 300\text{mm} \times 500\text{mm} \times 200\text{mm}$,第一预制混凝土的尺寸为 $414\text{mm} \times 100\text{mm}$,第二预制混凝土的尺寸为 $292\text{mm} \times 100\text{mm}$,U型槽的尺寸为 $50\text{mm} \times 75\text{mm} \times 30\text{mm}$,第三预制混凝土的尺寸为 $40\text{mm} \times 55\text{mm} \times 30\text{mm}$,预制混凝土翼缘板的尺寸为 $360\text{mm} \times 80\text{mm}$,且预制混凝土翼缘板靠近腹板的一侧与腹板之间的距离为 20mm 。

[0105] 测量一种“L”型部分预制组合梁的极限抗弯承载能力以及重量,检测结果为:极限抗弯承载力为 $381.4\text{kN} \cdot \text{m}$ 、重量为 1015kg 。

[0106] 实施例4:一种“L”型部分预制组合梁的检测

[0107] 具体步骤如下:

[0108] 在实施例3的基础上,将的材料替换为玻璃轻石混凝土。

[0109] 按实施例1以及实施例2中的方案,制备得到一种“L”型部分预制组合梁。

[0110] 测量一种“L”型部分预制组合梁的极限抗弯承载能力以及重量,检测结果为:极限

抗弯承载力为 $359.2\text{kN}\cdot\text{m}$ 、重量为 775kg 。

[0111] 对比例1:现有“L”型钢-混凝土组合梁的施工方法及检测

[0112] 具体步骤如下:

[0113] 如图3所示,现有“L”型钢-混凝土组合梁包含由上翼缘板9、下翼缘板10以及腹板11组成的H型钢1,现浇混凝土6,以及位于H型钢1外部且内置于现浇混凝土的由纵筋8、箍筋22绑扎而成的钢筋骨架(具体可参考文献:《型钢混凝土组合结构技术规程》JGJ138-2001)。

[0114] 现有钢-混凝土组合梁的取材:

[0115] 上翼缘板的尺寸为 $200\text{mm}\times 6\text{mm}$;下翼缘板的尺寸为 $200\text{mm}\times 8\text{mm}$;腹板高度为 416mm 、厚度为 4mm ;钢板均采用Q235;纵筋、箍筋的直径为 8mm ,采用HRB335级钢筋;现浇混凝土采用C40普通混凝土。

[0116] 现有钢-混凝土组合梁的制备:

[0117] 根据设计,浇筑现浇混凝土,制备得到现有“L”型钢-混凝土组合梁,组合梁的跨度为 2500mm 、全截面尺寸为 $200\text{mm}\times 300\text{mm}\times 500\text{mm}\times 200\text{mm}$ 。

[0118] 测量现有钢-混凝土组合梁的极限抗弯承载能力以及重量,检测结果为:极限抗弯承载力为 $354.5\text{kN}\cdot\text{m}$ 、重量为 985kg 。

[0119] 虽然本发明已以较佳实施例公开如上,但其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术的人,在不脱离本发明的精神和范围内,都可做各种的改动与修饰,因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

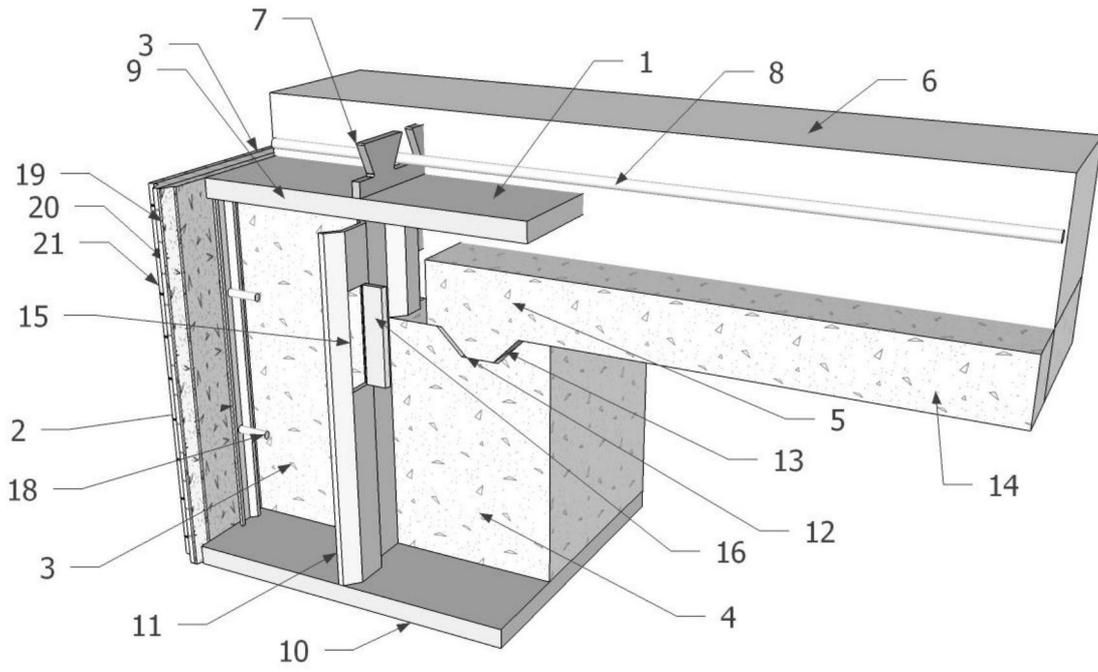


图1

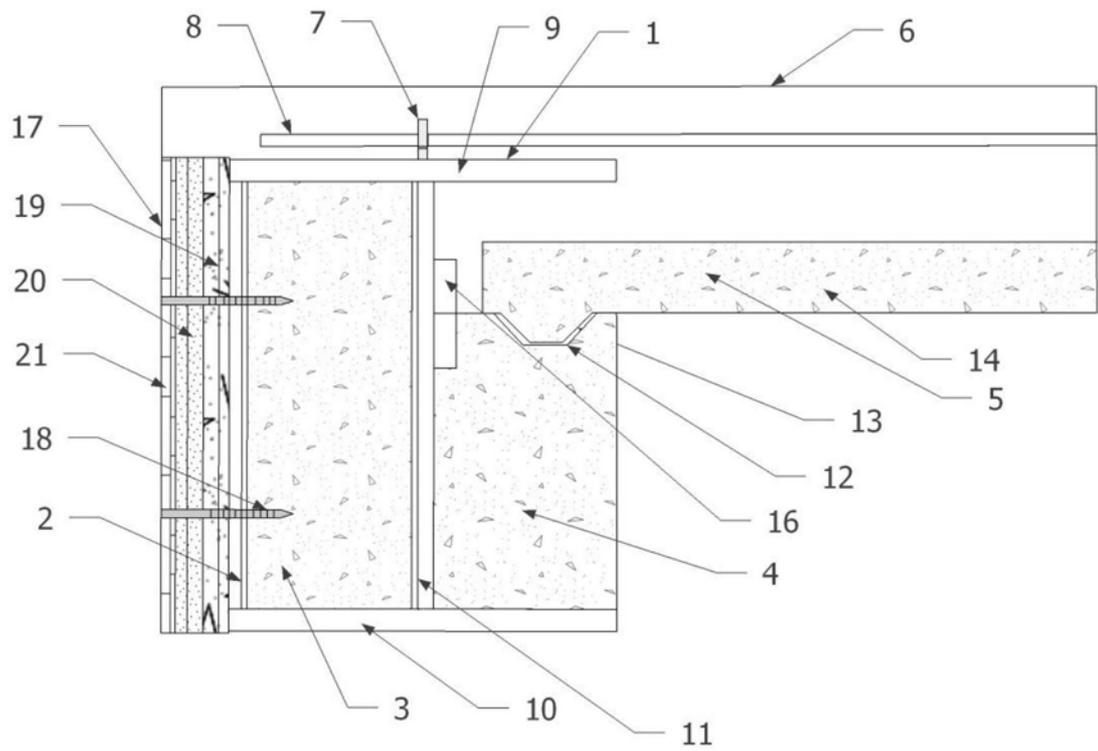


图2

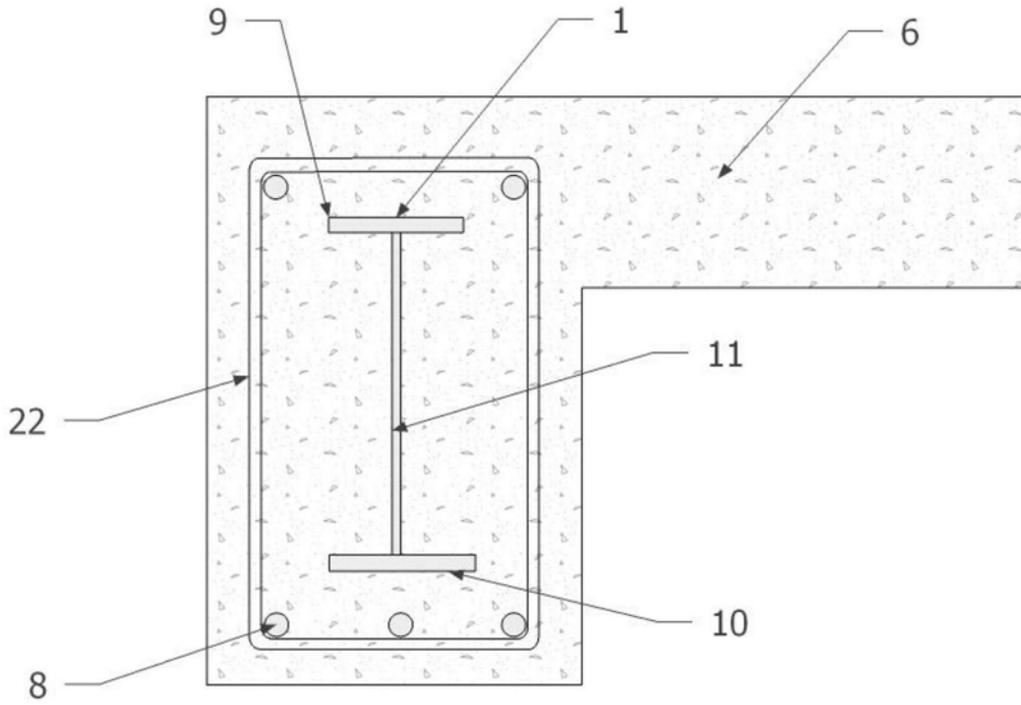


图3