



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105133786 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201510524196. 9

(22) 申请日 2015. 08. 24

(71) 申请人 河海大学

地址 211199 江苏省南京市江宁区佛城西路
8号

(72) 发明人 伍凯 曹平周 张贺 陈柯呈
袁波

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 窦贤宇

(51) Int. Cl.

E04G 3/293(2006. 01)

E04B 1/58(2006. 01)

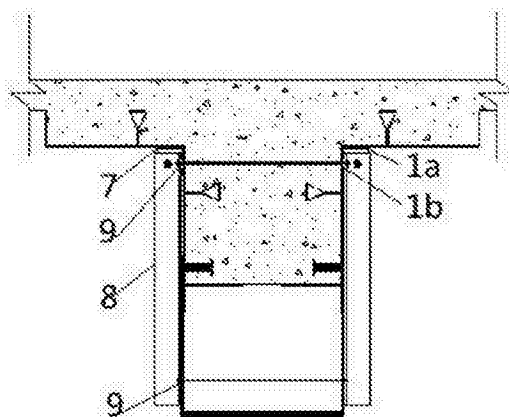
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

空腹式快速施工组合梁及其建造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种空腹式快速施工组合梁及其建造方法,其中所述空腹式快速施工组合梁包括梁结构单元,所述梁结构单元包括由混凝土形成的梁体,位于梁体一侧的中性轴,沿中性轴和梁体侧壁预设的闭口压型钢板,预埋于中性轴上方梁体两侧的焊钉,通过焊钉及角钢与闭口压型钢板焊接固定的钢腹板,以及与钢腹板焊接固定并形成一空腔的钢板。本发明的快速施工组合梁的内部存在空心腔体,具有节约材料、造价低、和结构自重轻的优点。在进一步的实施例中,本发明可与组合板、混凝土柱一体浇筑,整体性良好,无需模板,施工快速便捷,以及具有与钢梁和混凝土柱可进行可靠连接的优点。



1. 一种空腹式快速施工组合梁,包括梁结构单元,其特征在于,所述梁结构单元包括由混凝土形成的梁体(1),位于梁体一侧的中性轴,沿中性轴和梁体侧壁预设的闭口压型钢板(6),预埋于中性轴上方梁体两侧的焊钉(5),通过焊钉及角钢(3)与闭口压型钢板焊接固定的钢腹板(4),以及与钢腹板焊接固定并形成一空腔的钢板(2)。

2. 如权利要求1所述的空腹式快速施工组合梁,其特征在于,还包括梁-梁节点,所述梁-梁节点包括与所述钢梁(10)通过螺栓(12)固定联接的连接角钢(11),所述连接角钢与钢腹板焊接。

3. 如权利要求1所述的空腹式快速施工组合梁,其特征在于,还包括梁-柱节点,所述梁-柱节点包括对称预埋于混凝土柱中的钢预埋件(15)和设置于组合梁混凝土梁体内的负弯矩钢筋(14),所述钢预埋件伸出混凝土柱,与钢板焊接固定,所述钢预埋件位于混凝土柱内的部分设置有焊钉(16)。

4. 如权利要求2所述的空腹式快速施工组合梁,其特征在于,所述连接角钢为一组双角钢。

5. 如权利要求1至4任一项所述的空腹式快速施工组合梁,其特征在于,所述闭口压型钢板为Π形。

6. 制造权利要求1至5任一项所述的空腹式快速施工组合梁的方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1. 预制钢板、钢腹板和闭口压型钢板,并将钢板和闭口压型钢板通过焊钉焊接固定,在闭口压型钢板和钢腹板连接处焊接角钢,形成模板体系;

步骤2. 设置临时支撑柱,并搭设模板,在柱模板中设置钢预埋件,将模板体系吊装到安装位置,将钢板与钢预埋件焊接;

步骤3. 在梁-柱节点处设置负弯矩钢筋;

步骤4. 沿所述模板体系长度方向和高度方向,在其两侧设置第一支架角钢和第二支架角钢,采用对拉螺杆穿过支架角钢,以及钢腹板或闭口压型钢板,形成临时施工支架;

步骤5. 用螺栓将连接角钢固定在钢梁上,将钢梁安装到指定的位置,将连接角钢与钢腹板焊接固定;

步骤6. 屋面板底部的钢板与空腹式快速施工组合梁的闭口压型钢板拼接,屋面压型钢板铺设完成后,将空腹式快速施工组合梁与屋面板以及其它结构整体浇筑;

步骤7. 带混凝土强度达到预设值时,拆除第一支架角钢、第二支架角钢和对拉螺杆。

7. 如权利要求6所述的制造空腹式快速施工组合梁的方法,其特征在于,在所述步骤4中,对拉螺杆处设置有肋板和垫片。

空腹式快速施工组合梁及其建造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑构件,特别是一种组合梁。

背景技术

[0002] 钢-混凝土组合梁构件可以较为充分的利用混凝土的良好抗压性能和钢材良好的抗拉性能,提高结构的承载力与延性,目前常用的钢-混凝土组合梁有两种:型钢-混凝土板组合梁和型钢-混凝土填充梁。

发明内容

[0003] 申请人经研究后发现:从受力和材料使用的角度来考虑,这两种组合梁存在以下缺陷:型钢-混凝土板组合梁的型钢上翼缘一般承受压应力,而起到与受压区混凝土板相同的作用,这部分翼缘没有存在的必要,造成钢材的浪费;型钢-混凝土填充梁在下部的混凝土承受的是拉应力,由于混凝土的抗拉强度很低,在承受荷载时这部分混凝土由于无法起到承受荷载的作用,反而成为了结构不必要的荷载,不仅浪费材料,而且影响结构的整体性能。

[0004] 从施工角度考虑,传统的钢-混凝土组合梁在施工过程中仍然需要搭设模板,工序复杂,并且组合梁-钢梁、组合梁-混凝土柱的连接方式复杂、不可靠。目前工程中急需一种可以快速施工、可靠性高、材料利用充分的组合梁构件。

[0005] 发明目的:一个目的是提供一种空腹式快速施工组合梁,以解决现有技术存在的上述问题。进一步的目的是提供一种建造上述空腹式快速施工组合梁的方法。

[0006] 技术方案:一种空腹式快速施工组合梁,包括梁结构单元,所述梁结构单元包括由混凝土形成的梁体,位于梁体一侧的中性轴,沿中性轴和梁体侧壁预设的闭口压型钢板,预埋于中性轴上方梁体两侧的焊钉,通过焊钉及角钢与闭口压型钢板焊接固定的钢腹板,以及与钢腹板焊接固定并形成一空腔的钢板。

[0007] 进一步的,所述空腹式快速施工组合梁还包括梁-梁节点,所述梁-梁节点包括与所述钢梁通过螺栓固定联接的连接角钢,所述连接角钢与钢腹板焊接。

[0008] 进一步的,所述空腹式快速施工组合梁还包括梁-柱节点,所述梁-柱节点包括对称预埋于混凝土柱中的钢预埋件和设置于组合梁混凝土梁体内的负弯矩钢筋,所述钢预埋件伸出混凝土柱,与钢板焊接固定,所述钢预埋件位于混凝土柱内的部分设置有焊钉。

[0009] 进一步的,所述连接角钢为一组双角钢。所述闭口压型钢板为Π形。

[0010] 本发明还提供了一种制造上述任意一项空腹式快速施工组合梁的方法,该方法包括如下步骤:

步骤 1. 预制钢板、钢腹板和闭口压型钢板,并将钢板和闭口压型钢板通过焊钉焊接固定,在闭口压型钢板和钢腹板连接处焊接角钢,形成模板体系;

步骤 2. 设置临时支撑柱,并搭设模板,在柱模板中设置钢预埋件,将模板体系吊装到安装位置,将钢板与钢预埋件焊接;

步骤 3. 在梁 - 柱节点处设置负弯矩钢筋；

步骤 4. 沿所述模板体系长度方向和高度方向,在其两侧设置第一支架角钢和第二支架角钢,采用对拉螺杆穿过支架角钢,以及钢腹板或闭口压型钢板,形成临时施工支架；

步骤 5. 用螺栓将连接角钢固定在钢梁上,将钢梁安装到指定的位置,将连接角钢与钢腹板焊接固定；

步骤 6. 屋面板底部的钢板与空腹式快速施工组合梁的闭口压型钢板拼接,屋面压型钢板铺设完成后,将空腹式快速施工组合梁与屋面板以及其它结构整体浇筑；

步骤 7. 带混凝土强度达到预设值时,拆除第一支架角钢、第二支架角钢和对拉螺杆。

[0011] 进一步的实施例中,在所述步骤 4 中,对拉螺杆处设置有肋板和垫片。

[0012] 有益效果:本发明的快速施工组合梁的内部存在空心腔体,具有节约材料、造价低、和结构自重轻的优点。在进一步的实施例中,本发明可与组合板、混凝土柱一体浇筑,整体性良好,无需模板,施工快速便捷,以及具有与钢梁和混凝土柱可进行可靠连接的优点。

附图说明

[0013] 图 1 是空腹式快速施工组合梁的截面图。

[0014] 图 2 是制造空腹式快速施工组合梁的临时施工支架示意图。

[0015] 图 3 是支架角钢拼接图。

[0016] 图 4 是梁 - 梁节点的示意图。

[0017] 图 5 是梁 - 柱节点的示意图。

具体实施方式

[0018] 如图 1 所示,本发明的空腹式快速施工组合梁,包括梁结构单元。其中,梁结构单元包括由混凝土形成的梁体 1,以及位于梁体一侧的中性轴。如图 1 所示,在该实施例中,混凝土区形成了 T 形梁体,位于该图下方的凸出部位中性轴。在图 1 中还可以看出:闭口压型钢板 6 沿中性轴和梁体侧壁设置,闭口压型钢板的突出部朝内,预埋于混凝土中。闭口压型钢板沿中性轴的侧壁和梁体的侧壁设置,形成折线形结构,形状类似于 U 形。中性轴上方凸出的混凝土梁体的两侧对称预埋有焊钉 5,通过焊钉将钢腹板 4 焊接固定于闭口压型钢板上,中性轴两侧的钢腹板向中性轴的外侧延伸,并焊接有钢板 2。在中性轴的拐角处,闭口压型钢板通过角钢 3 与钢腹板焊接固定。闭口压型钢板、钢腹板和钢板形成一纵向的空腔体。

[0019] 在该实施例中,钢板与钢腹板通过坡口焊焊接,钢腹板的高度高于中性轴,延伸的长度能够满足焊钉的连接要求即可。角钢与钢腹板依靠纵向的角焊缝连接。闭口压型钢板与钢腹板通过熔焊焊接的方式连接,形成熔焊部 31。

[0020] 在该实施例中,在受力时,中性轴以上的混凝土区(T形梁体)达到受压极限,钢板 2 全截面屈服,控制混凝土区 1 全部在中性轴以上,闭口压型钢板的下边缘为中性轴位置,从而最大限度的利用材料并减轻构件自重。

[0021] 转到图 4,空腹式快速施工组合梁还包括梁 - 梁节点,所述梁 - 梁节点包括与所述钢梁 10 通过螺栓 12 固定联接的连接角钢 11,所述连接角钢与钢腹板焊接,形成角焊缝部 11a。

[0022] 转到图 5,空腹式快速施工组合梁还包括梁-柱节点,所述梁-柱节点包括对称预埋于混凝土柱中的钢预埋件 15 和设置于组合梁混凝土梁体内的负弯矩钢筋 14,所述钢预埋件伸出混凝土柱,与钢板 2 焊接固定,所述钢预埋件位于混凝土柱 13 内的部分设置有焊钉 16。钢预埋件与钢板采用三面围焊的方式焊接,形成角焊缝部 17。

[0023] 在进一步的实施例中,连接角钢为一组 L50×3 双角钢。闭口压型钢板为Π形。

[0024] 进一步的,本发明提供了一种制造上述空腹式快速施工组合梁的方法,该方法主要包括如下步骤:

步骤 1. 预制钢板、钢腹板和闭口压型钢板,并将钢板和闭口压型钢板通过焊钉焊接固定,在闭口压型钢板和钢腹板连接处焊接角钢,形成模板体系;

步骤 2. 设置临时支撑柱,并搭设模板,在柱模板中设置钢预埋件,将模板体系吊装到安装位置,将钢板与钢预埋件焊接;

步骤 3. 在梁-柱节点处设置负弯矩钢筋;

步骤 4. 沿所述模板体系长度方向和高度方向,在其两侧设置第一支架角钢 7 和第二支架角钢 8,采用对拉螺杆 9 穿过支架角钢,以及钢腹板或闭口压型钢板,形成临时施工支架;

步骤 5. 用螺栓将连接角钢固定在钢梁上,将钢梁安装到指定的位置,将连接角钢与钢腹板焊接固定;

步骤 6. 屋面板底部的钢板与空腹式快速施工组合梁的闭口压型钢板拼接,屋面压型钢板铺设完成后,将空腹式快速施工组合梁与屋面板以及其它结构整体浇筑;

步骤 7. 带混凝土强度达到预设值时,拆除第一支架角钢、第二支架角钢和对拉螺杆。

[0025] 在进一步的实施例中,为了提高对拉螺杆的作用效能,在所述步骤 4 中,对拉螺杆处设置有肋板 1a 和垫片 1b。

[0026] 施工案例 1

空腹式快速施工组合梁,其特征在于由结构体、临时施工支架、梁-梁节点以及梁-柱节点组成。结构体由混凝土区、钢板、L50×5 角钢、钢腹板、焊钉、闭口压型钢板构成。

[0027] 钢板与钢腹板依靠坡口焊焊接,钢腹板的高度应高出中性轴,延伸长度应满足焊钉的连接要求。L50×5 角钢与钢腹板依靠纵向的角焊缝连接,钢腹板上边缘为中性轴位置。闭口压型钢板根据设计混凝土高度和梁宽,弯折为 U 形,安放在 L50×5 角钢上,通过焊钉熔焊在钢腹板上。焊钉的型号根据《型钢混凝土组合结构技术规程》(JGJ138-2001)进行设计。

[0028] 临时施工支架,由第一支架角钢、第二支架角钢和对拉螺杆组成。混凝土浇筑前,由于外部存在闭口压型钢板作为施工模板,仅需利用对拉螺杆穿过预设于钢腹板和闭口压型钢板上预留的孔洞将第一支架角钢和第二支架角钢连接在梁表面,做混凝土浇筑时的模板支撑。

[0029] 对拉螺杆在使用前表面应沿全长刷涂沥青以便于混凝土达到预定龄期后取出。

[0030] 第一支架角钢与第二支架角钢间的拼接见图 2、图 3。第一支架角钢上每间隔 300~500mm 设置肋板,第二支架角钢下部与钢腹板通过对拉螺杆拉结在一起,上部通过对拉螺杆与第一支架角钢拉结一同拉结在压型钢板上,并且第二支架角钢与肋板支架角钢的肋板栓接。第一在支架角钢和第二支架角钢翼缘之间安放一厚度与钢腹板相同厚度的垫

片,以保证二者的充分接触。

[0031] 在混凝土达到拆模龄期后,拆下对拉螺杆两侧的螺栓,拆除第一支架角钢和第二支架角钢,从梁中抽出对拉螺杆,循环使用。

[0032] 梁-梁节点为钢梁与空腹式快速施工组合梁的连接节点,由连接角钢和连接螺栓 91 组成。钢梁通过螺栓铰接在连接角钢上,连接角钢焊接在钢腹板上。连接角钢为一对 L50×3 双角钢。梁-柱节点将空腹式快速施工组合梁连接在混凝土柱上,由负弯矩钢筋、钢预埋件组成。

[0033] 负弯矩钢筋承受负弯矩产生的拉力,采用 HRB400 以上强度的钢筋。设计时不考虑混凝土区的受拉作用,拉应力全部由负弯矩钢筋承担、压应力由钢板和钢腹板共同承担。设计按弹性方法设计,控制条件为混凝土区表面裂缝宽度来控制。

[0034] 钢板与钢预埋件通过角焊缝连接,钢预埋件埋在混凝土柱内并具有一定的保护层厚度,二者通过焊钉传递内力。

[0035] 在工厂内将钢板、钢腹板、闭口压型钢板进行拼装,形成模板体系。

[0036] 进行施工前,应按照弹性方法计算施工时空腹式快速施工组合梁的挠度,以确定是否设置临时支撑柱。验算时不考虑混凝土的承载力,仅考虑钢板、钢腹板、第一支架角钢、第二支架角钢组成的模板体系承载力。限制施工时挠度为梁跨度的 0.002 倍,并不超过 25mm。

[0037] 根据施工验算设置临时支撑柱,并搭设其它结构的模板,在柱模板中设置钢预埋件。

[0038] 将预制成型的模板体系吊装到安装位置,将钢板与钢预埋件焊接。在梁-柱节点处按照设计设置负弯矩钢筋。将第一支架角钢、第二支架角钢、对拉螺杆安装在模板体系上,形成临时施工支架。

[0039] 将钢梁和连接角钢通过螺栓预先连接好,将钢梁安装到指定位置后,将连接角钢焊接到钢腹板上。

[0040] 将屋面板底部的钢板与空腹式快速施工组合梁的闭口压型钢板拼接,屋面压型钢板铺设完成后,将空腹式快速施工组合梁与屋面板以及其它结构整体浇筑。

[0041] 混凝土强度达到设计强度的 50% 后拆除第一支架角钢、第二支架角钢、对拉螺杆组成的临时施工支架,循环使用。

[0042] 混凝土强度达到设计强度的 100% 后,可拆除临时支撑柱等其他施工支撑,该层施工完成。

[0043] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种等同变换,这些等同变换均属于本发明的保护范围。

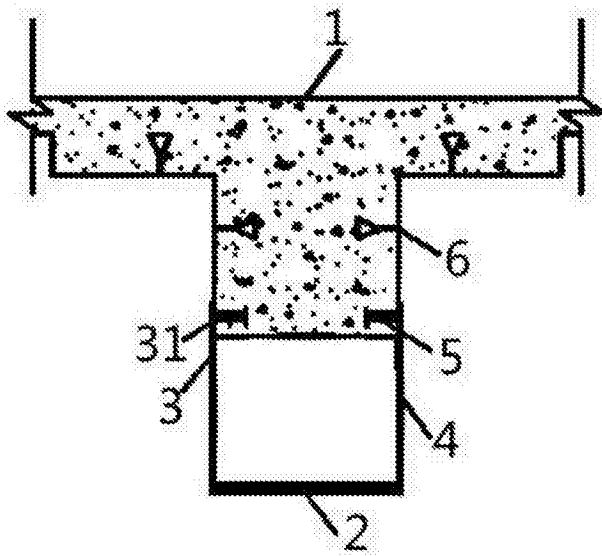


图 1

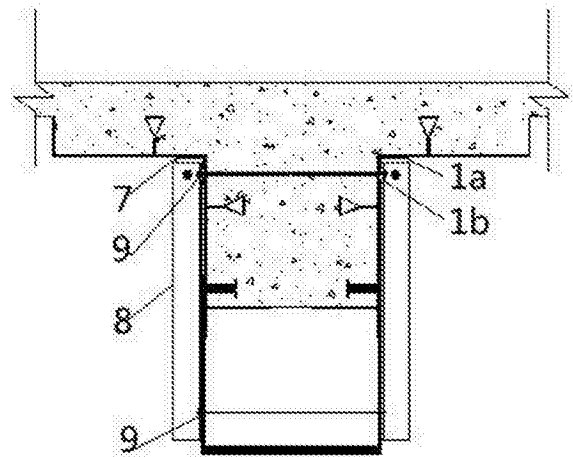


图 2

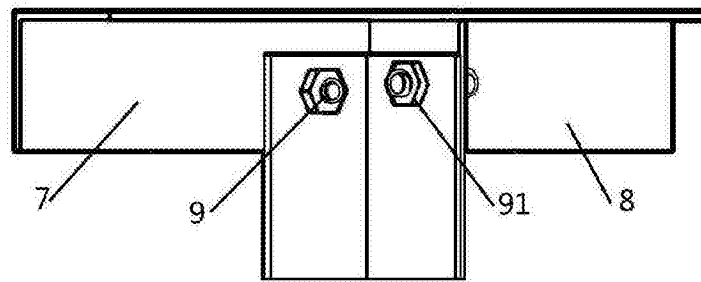


图 3

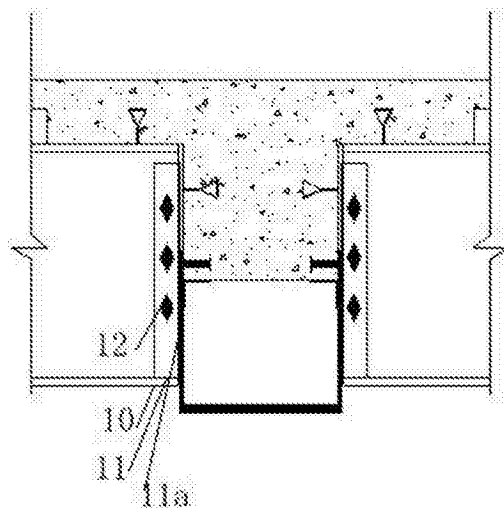


图 4

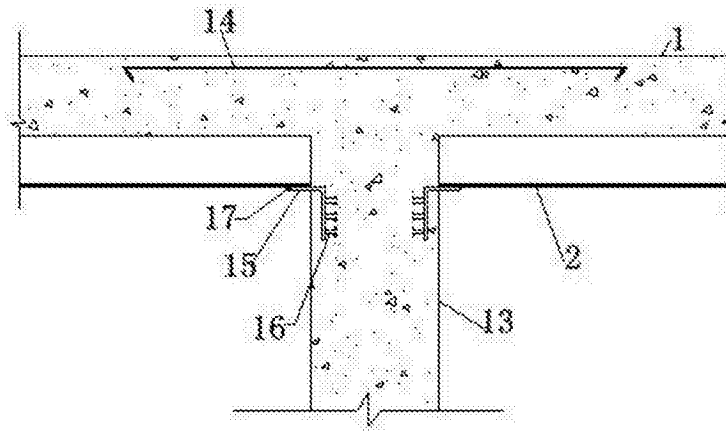


图 5