



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112663494 A

(43) 申请公布日 2021.04.16

(21) 申请号 202011417004.1

(22) 申请日 2020.12.07

(71) 申请人 辽宁省交通规划设计院有限责任公司

地址 110166 辽宁省沈阳市丽岛路42号

(72) 发明人 张冠华 鲁薇薇 郭骞 陈建荣
冯良勇 王振吉 张凯 邵本正
朱静 杜迎东 苟红兵

(74) 专利代理机构 北京中强智尚知识产权代理有限公司 11448

代理人 黄耀威

(51) Int. Cl.

E01D 19/12 (2006.01)

E01D 21/00 (2006.01)

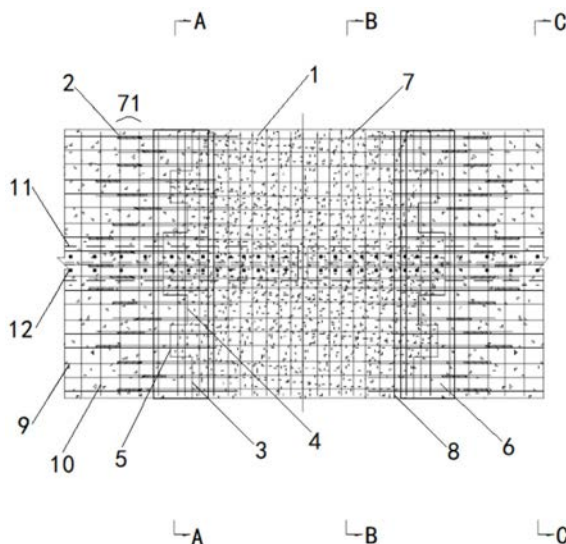
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

组合梁桥面板及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种组合梁桥面板及其施工方法,涉及桥梁技术领域,主要目的是避免材料界面接缝处出现横向贯通裂缝,提高组合梁桥的耐久性和功能性。本发明的主要技术方案为:该组合梁桥面板包括第一桥面板;第二桥面板,第一桥面板与第二桥面板相互对接且形成有接缝,接缝为曲线形接缝;第一桥面板和第二桥面板的对接端均包括凹凸交替布置的凸齿和凹槽,第一桥面板或第二桥面板上每相邻两个凸齿的纵向长度不同,凸齿和凹槽呈矩形,且凸齿和凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角。本发明主要用于防止材料界面接缝处开裂。



1. 一种组合梁桥面板,其特征在于,包括:

第一桥面板;

第二桥面板,所述第一桥面板与所述第二桥面板相互对接且形成有接缝,所述接缝为曲线形接缝;

所述第一桥面板和所述第二桥面板的对接端均包括多个凹凸交替布置的凸齿和凹槽;所述第一桥面板或所述第二桥面板上每相邻两个所述凸齿的纵向长度不同,所述凸齿和所述凹槽呈矩形,且所述凸齿和所述凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角。

2. 根据权利要求1所述的组合梁桥面板,其特征在于,

与多个所述凸齿中的任一所述凸齿相邻的两个所述凸齿的纵向长度相等。

3. 根据权利要求1所述的组合梁桥面板,其特征在于,

所述接缝的表面铺设有加强层,所述加强层的材质与所述第一桥面板的材质相同。

4. 根据权利要求1所述的组合梁桥面板,其特征在于,还包括:

多根第一纵向钢筋,多根所述第一纵向钢筋纵向排布于所述第一桥面板内,且分为上下至少两层设置;

多根第一横向钢筋,多根所述第一横向钢筋横向排布于所述第一桥面板内,且位于多根所述第一纵向钢筋的外侧,多根所述第一横向钢筋分为上下至少两层设置。

5. 根据权利要求4所述的组合梁桥面板,其特征在于,还包括:

多根第二纵向钢筋,多根所述第二纵向钢筋纵向排布于所述第二桥面板内,且分为上下至少两层设置;

多根第二横向钢筋,多根所述第二横向钢筋横向排布于所述第二桥面板内,且位于多根所述第二纵向钢筋的外侧,多根所述第二横向钢筋分为上下至少两层设置。

6. 根据权利要求5所述的组合梁桥面板,其特征在于,

所述第一纵向钢筋的端部与所述第二纵向钢筋的端部重叠并相互连接,且所述第一纵向钢筋和所述第二纵向钢筋的连接部位位于所述第二桥面板内。

7. 根据权利要求6所述的组合梁桥面板,其特征在于,

多根所述第一纵向钢筋和多根所述第二纵向钢筋的连接部位交错布置。

8. 根据权利要求1所述的组合梁桥面板,其特征在于,还包括:

H型钢,所述H型钢通过剪力钉纵向连接于所述第一桥面板与所述第二桥面板的底部中心位置;

所述第一桥面板上与所述H型钢相对应的凸齿的宽度大于其它所述凸齿的宽度。

9. 根据权利要求8所述的组合梁桥面板,其特征在于,还包括:

混凝土现浇段,所述混凝土现浇段横向连接于所述第一桥面板的底部中心位置,且包裹于所述H型钢的外部。

10. 一种组合梁桥面板的施工方法,应用于如权利要求1至9中任一项所述的组合梁桥面板,其特征在于,包括:

在第一桥面板和第二桥面板的对接端分别形成多个凹凸交替布置的凸齿和凹槽;

将所述第一桥面板和所述第二桥面板相互对接,并形成曲线形接缝,所述曲线形接缝位于所述组合梁桥的负弯矩区段以外;

所述第一桥面板或所述第二桥面板上每相邻两个所述凸齿的纵向长度不同,所述凸齿

和所述凹槽呈矩形,且所述凸齿和所述凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角。

组合梁桥面板及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及组合梁桥技术领域,尤其涉及一种组合梁桥面板及其施工方法。

背景技术

[0002] 组合梁桥指以梁式桥跨作为基本结构的组合结构桥,这类桥主要采用群钉预制板连续组合梁桥,大幅降低由混凝土收缩徐变效应引起的结构次内力和混凝土拉应力,大幅提高负弯矩区混凝土防开裂能力。

[0003] 目前,采用连续性好的结构体系,提高结构整体性及结构刚度,减少伸缩缝设置、降低冲击作用、提高桥梁行车平顺性,是中小跨径组合梁桥向高性能发展重要方向之一。大量的工程实践经验表明,钢-混组合梁负弯矩区桥面板普遍存在开裂问题。为此,工程界将UHPC、ECC等高性能混凝土材料引入到钢-混组合梁负弯矩区,以改善该区域桥面板混凝土开裂问题。

[0004] 然而,高性能混凝土与普通混凝土在变形、抗拉等材料性能方面存在明显差异,受收缩、徐变、环境温度及施工等因素的影响,桥面板材料界面易出现横桥向贯穿裂纹等病害,不仅降低材料界面粘结强度,还会因开裂渗水而引起钢筋、钢梁锈蚀等问题,对连续体系型钢组合梁桥耐久性和功能性带来不利影响。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种组合梁桥面板及其施工方法,主要目的是避免材料界面接缝处出现横向贯通裂缝,提高组合梁桥的耐久性和功能性。

[0006] 为达到上述目的,本发明主要提供如下技术方案:

[0007] 一方面,本发明实施例提供了一种组合梁桥面板,包括:第一桥面板;

[0008] 第二桥面板,所述第一桥面板与所述第二桥面板相互对接且形成有接缝,所述接缝为曲线形接缝;

[0009] 所述第一桥面板和所述第二桥面板的对接端均包括多个凹凸交替布置的凸齿和凹槽,所述第一桥面板或所述第二桥面板上每相邻两个所述凸齿的纵向长度不同,所述凸齿和所述凹槽呈矩形,且所述凸齿和所述凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角。

[0010] 进一步地,与多个所述凸齿中的任一所述凸齿相邻的两个所述凸齿的纵向长度相等。

[0011] 进一步地,所述接缝的表面铺设有加强层,所述加强层的材质与所述第一桥面板的材质相同。

[0012] 进一步地,该组合梁桥面板还包括:

[0013] 多根第一纵向钢筋,多根所述第一纵向钢筋纵向排布于所述第一桥面板内,且分为上下至少两层设置;

[0014] 多根第一横向钢筋,多根所述第一横向钢筋横向排布于所述第一桥面板内,且位于多根所述第一纵向钢筋的外侧,多根所述第一横向钢筋分为上下至少两层设置。

[0015] 进一步地,该组合梁桥面板还包括:

[0016] 多根第二纵向钢筋,多根所述第二纵向钢筋纵向排布于所述第二桥面板内,且分为上下至少两层设置;

[0017] 多根第二横向钢筋,多根所述第二横向钢筋横向排布于所述第二桥面板内,且位于多根所述第二纵向钢筋的外侧,多根所述第二横向钢筋分为上下至少两层设置。

[0018] 进一步地,所述第一纵向钢筋的端部与所述第二纵向钢筋的端部重叠并相互连接,且所述第一纵向钢筋和所述第二纵向钢筋的连接部位位于所述第二桥面板内。

[0019] 进一步地,多根所述第一纵向钢筋和多根所述第二纵向钢筋的连接部位交错布置。

[0020] 进一步地,该组合梁桥面板还包括:

[0021] H型钢,所述H型钢通过剪力钉纵向连接于所述第一桥面板与所述第二桥面板的底部中心位置;

[0022] 所述第一桥面板上与所述H型钢相对应的凸齿的宽度大于其它所述凸齿3的宽度。

[0023] 进一步地,该组合梁桥面板还包括:

[0024] 混凝土现浇段,所述混凝土现浇段横向连接于所述第一桥面板的底部中心位置,且包裹于所述H型钢的外部。

[0025] 另一方面,本发明实施例提供了一种组合梁桥面板的施工方法,应用于前述的组合梁桥面板,包括:

[0026] 在第一桥面板和第二桥面板的对接端分别形成多个凹凸交替布置的凸齿和凹槽;

[0027] 将所述第一桥面板和所述第二桥面板相互对接,并形成曲线形接缝,所述曲线形接缝位于所述组合梁桥的负弯矩区段以外;

[0028] 所述第一桥面板或所述第二桥面板上每相邻两个所述凸齿的纵向长度不同,所述凸齿和所述凹槽呈矩形,且所述凸齿和所述凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角。

[0029] 借由上述技术方案,本发明至少具有以下有益效果:

[0030] 本发明实施例提供了一种组合梁桥面板,通过将第一桥面板与第二桥面板相互连接处的接缝设置为曲线形接缝,使得第一桥面板的接缝处可以存在部分第二桥面板,第二桥面板的接缝处可以存在部分第一桥面板,从而分散了材料界面的拉力,使得负弯矩区混凝土拉应力可以合理分布,提高了第一桥面板和第二桥面板之间的传力效果,防止了由于负弯矩、收缩、徐变和施工等方面因素作用而导致材料界面过早开裂,避免了材料界面接缝处出现横向贯通裂缝的问题,提高了组合梁桥的耐久性和功能性。而且,第一桥面板和第二桥面板的对接端均包括凹凸交替布置的呈矩形的凸齿和凹槽,且每相邻两个凸齿的纵向长度不同,不仅可以进一步提高第一桥面板和第二桥面板之间的传力效果,还可以降低施工难度。此外,在凸齿和凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角,避免了凸齿和凹槽的拐角处存在应力集中现象,从而更进一步提高第一桥面板和第二桥面板之间的传力效果。

附图说明

[0031] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0032] 图1为本发明实施例提供的一种组合梁桥面板的结构示意图;

- [0033] 图2为本发明实施例提供的一种组合梁桥面板侧面的结构示意图；
- [0034] 图3为图1沿A-A方向线的剖面示意图；
- [0035] 图4为图1沿B-B方向线的剖面示意图；
- [0036] 图5为图1沿C-C方向线的剖面示意图。

具体实施方式

[0037] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0038] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0039] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0040] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。

[0041] 如图1所示,本发明实施例提供了一种组合梁桥面板,包括第一桥面板1和第二桥面板2,该第一桥面板1与第二桥面板2相互连接且形成有接缝3,且该接缝3可以为曲线形接缝;第一桥面板1和第二桥面板2的对接端均可以包括多个凹凸交替布置的凸齿4和凹槽5,第一桥面板1或第二桥面板2上每相邻两个凸齿4的纵向长度不同,凸齿4和凹槽5呈矩形,且凸齿4和凹槽5的拐角处分别设置有圆弧形倒角。

[0042] 其中,第一桥面板1可以为高性能混凝土桥面板,其可以采用现浇方式直接形成,而且,其可以设置在组合梁的负弯矩区,以便利用高性能混凝土的抗拉、抗变形能力强等特点,来增强桥面板抵抗负弯矩作用的能力;而第二桥面板2可以为普通混凝土桥面板,其可以通过工厂批量预制或采用现浇方式成件,且其位于组合梁负弯矩区以外区段。

[0043] 本发明实施例提供了一种组合梁桥面板,通过将第一桥面板1与第二桥面板2相互对接处的接缝3设置为曲线形接缝,使得第一桥面板1的接缝3处可以存在部分第二桥面板2,第二桥面板2的接缝3处可以存在部分第一桥面板1,从而分散了材料界面的拉力,使得负弯矩区混凝土拉应力可以合理分布,提高了第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果,防止了由于负弯矩、收缩、徐变和施工等方面因素作用而导致材料界面过早开裂,避免了材料界面接缝3处出现横向贯通裂缝的问题,提高了组合梁桥的耐久性和功能性。而且,第一桥面板1和第二桥面板2的对接端均包括凹凸交替布置的呈矩形的凸齿4和凹槽5,且每相邻两个凸齿4的纵向长度不同,不仅可以进一步提高第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力

效果,还可以降低施工难度。此外,在凸齿4和凹槽5的拐角处分别设置有圆弧形倒角,避免了凸齿4和凹槽5的拐角处存在应力集中现象,从而更进一步提高第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果。

[0044] 需要说明的是,本实施例中所指的曲线形接缝为除了直线形接缝以外的曲线形接缝,例如,波浪形接缝、锯齿形接缝等。而且,曲线形接缝设置在负弯矩区段以外。

[0045] 在一可选的实施例中,参见图1,与多个凸齿4中的任一凸齿4相邻的两个凸齿4的纵向长度可以相等,即任一凸齿4两侧的两个凸齿4的纵向长度可相等。本实施例中,通过将任一凸齿4相邻的两个凸齿4的长度设置为相等,使得桥面板在材料界面呈现较为规则的锯齿形接缝,不仅可以保证第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果,还可以降低施工难度,减少工程量。

[0046] 在一可选的实施例中,参见图1,接缝3的表面可以铺设加强层6,该加强层6的材质可以与第一桥面板1的材质相同,均可以为高性能混凝土。具体地,可以在桥面板的外表面和内表面均铺设该加强层6。本实施例中,在接缝3表面铺设与第一桥面板1的材质相同的加强层6,可以更进一步地提高第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果,更好地避免材料界面过早开裂以及出现横向贯通裂缝的问题,进一步提高了组合梁桥的耐久性和功能性。

[0047] 在一可选的实施例中,参见图1、图2和图4,该组合梁桥面板还可以包括多根第一纵向钢筋7和多根第一横向钢筋8,其中,多根第一纵向钢筋7纵向排布于第一桥面板1内,且分为上下至少两层设置;多根第一横向钢筋8横向排布于第一桥面板1内,且位于多根第一纵向钢筋7的外侧,多根第一横向钢筋8分为上下至少两层设置。

[0048] 根据上述实施例,由于桥面板主要是横向受力,通过将第一横向钢筋8设置为位于第一纵向钢筋7的外侧,可以便于第一横向钢筋8受力;而且,多根第一纵向钢筋7和多根第一横向钢筋8均为至少两层设置,提高了桥面板的刚度,从而进一步提高了型钢组合梁桥的耐久性和安全性。

[0049] 在一可选的实施例中,参见图1、图2、图3和图5该组合梁桥面板还可以包括多根第二纵向钢筋9和多根第二横向钢筋10,其中,多根第二纵向钢筋9纵向排布于第二桥面板2内,且分为上下至少两层设置;多根第二横向钢筋10横向排布于第二桥面板2内,且位于多根第二纵向钢筋9的外侧,多根第二横向钢筋10分为上下至少两层设置。

[0050] 根据上述实施例,由于桥面板主要是横向受力,通过将横向钢筋设置为位于纵向钢筋的外侧,可以便于横向钢筋受力;而且,多根第二纵向钢筋9和多根第二横向钢筋10均为至少两层设置,提高了桥面板的刚度,从而进一步提高了型钢组合梁桥的耐久性和安全性。

[0051] 在一可选的实施例中,参见图1,第一纵向钢筋7的端部与第二纵向钢筋9的端部可以重叠并相互连接,且第一纵向钢筋7和第二纵向钢筋9的连接部位,即二者的焊接连接段71可以位于第二桥面板2内。而且,第一纵向钢筋7与第二纵向钢筋9的重叠段可以位于第一桥面板1和第二桥面板2内。

[0052] 上述实施例中,通过将第一纵向钢筋7的端部与第二纵向钢筋9的端部重叠并相互连接,可以增强第一桥面板1和第二桥面板2之间纵向钢筋力的传递效应,有利于负弯矩区混凝土拉应力的合理分布,提升负弯矩区桥面板的抗裂性能,同时,降低了钢筋构造的设计和施工难度;而且,第一纵向钢筋7和第二纵向钢筋9的连接部位位于第二桥面板2内,使得

第一纵向钢筋7和第二纵向钢筋9的连接部位可以位于负弯矩区以外区段,避免二者发生连接失败现象,保证了二者之间的连接可靠性。

[0053] 在一可选的实施例中,参见图1,多根第一纵向钢筋7和多根第二纵向钢筋9的连接部位可以交错布置,以分散多根第一纵向钢筋7和多根第二纵向钢筋9的连接部位所受到的应力,避免了多根第一纵向钢筋7和多根第二纵向钢筋9的连接部位出现应力集中现象,从而避免了桥面板在钢筋的连接处发生开裂,进而更进一步地提高了桥梁的耐久性和可靠性。

[0054] 在一可选的实施例中,参见图1,该组合梁桥面板还可以包括H型钢11,该H型钢11可以通过剪力钉12纵向连接于第一桥面板1与第二桥面板2的底部中心位置;而且,第一桥面板1上与H型钢11相对应的凸齿4的宽度可以大于其它凸齿4的宽度。本实施例中,通过设置H型钢11以及剪力钉12等连接件与桥面板形成整体共同受力,充分发挥了利用H型钢11和混凝土自身受力性能以减小上部结构的自重等结构优势。

[0055] 其中,第一桥面板1上与H型钢11相对应的凸齿4的宽度大于其它凸齿4的宽度,使得桥面板与H型钢11的结合更紧密牢靠,提升桥面板的传力效果,进而提升连续体系H型钢11组合梁桥面板的耐久性、功能性和可靠性。

[0056] 在一可选的实施例中,参见图2和图4,该组合梁桥面板还可以包括混凝土现浇段13,该混凝土现浇段13横向连接于第一桥面板1的底部中心位置,且包裹于H型钢11的外部。

[0057] 上述实施例中,混凝土现浇段13包裹在H型钢11的外部,相当于H型钢11插入混凝土现浇段13中,使得混凝土现浇段13和H型钢11可以构成钢混组合结构,以共同承受压力,缓解钢梁局部受压的状态,从而避免钢梁发生局部失稳,同时还可以增强桥面板中各个梁的横向连接刚度,使得桥面板的传力更均匀;而且,混凝土现浇段13包裹在H型钢11的外部,可以使得H型钢11与空气隔绝,防止其锈蚀严重,保证了热轧型钢的性能,从而延长结构使用年限,降低结构维养费用。

[0058] 具体地,混凝土现浇段13的底部可以设置有支座14,该支座14连接桥梁上部结构和下部结构,将桥梁上部结构受到的反力和变形可靠的传递给桥梁下部结构,从而使桥梁的结构更加稳定,提高了型钢组合梁桥的安全性。

[0059] 本发明实施例还提供了一种组合梁桥面板的施工方法,应用于前述的组合梁桥面板,包括:

[0060] 在第一桥面板和第二桥面板的对接端分别形成多个凹凸交替布置的凸齿和凹槽;

[0061] 将第一桥面板和第二桥面板相互对接,并形成曲线形接缝,该曲线形接缝位于组合梁桥的负弯矩区段以外;其中,第一桥面板或第二桥面板上每相邻两个凸齿的纵向长度不同,凸齿和凹槽呈矩形,且凸齿和凹槽的拐角处分别设置有圆弧形倒角。

[0062] 本发明实施例提供的一种组合梁桥面板的施工方法,通过在第一桥面板和第二桥面板的对接端分别形成多个凹凸交替布置的凸齿和凹槽;使得第一桥面板1与第二桥面板2的相互对接处形成的接缝为曲线形接缝,从而使得第一桥面板1的接缝3处可以存在部分第二桥面板2,第二桥面板2的接缝3处可以存在部分第一桥面板1,从而分散了材料界面的拉力,使得负弯矩区混凝土拉应力可以合理分布,提高了第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果,防止了由于负弯矩、收缩、徐变和施工等方面因素作用而导致材料界面过早开裂,避免了材料界面接缝3处出现横向贯通裂缝的问题,提高了组合梁桥的耐久性和功能

性。而且,第一桥面板1和第二桥面板2的对接端均包括凹凸交替布置的呈矩形的凸齿4和凹槽5,且每相邻两个凸齿4的纵向长度不同,不仅可以进一步提高第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果,还可以降低施工难度。此外,在凸齿4和凹槽5的拐角处分别设置有圆弧形倒角,避免了凸齿4和凹槽5的拐角处存在应力集中现象,从而更进一步提高第一桥面板1和第二桥面板2之间的传力效果。

[0063] 需要说明的是,本实施例中所述的曲线形接缝为除了直线形接缝以外的曲线形接缝,例如,波浪形接缝、锯齿形接缝等。

[0064] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

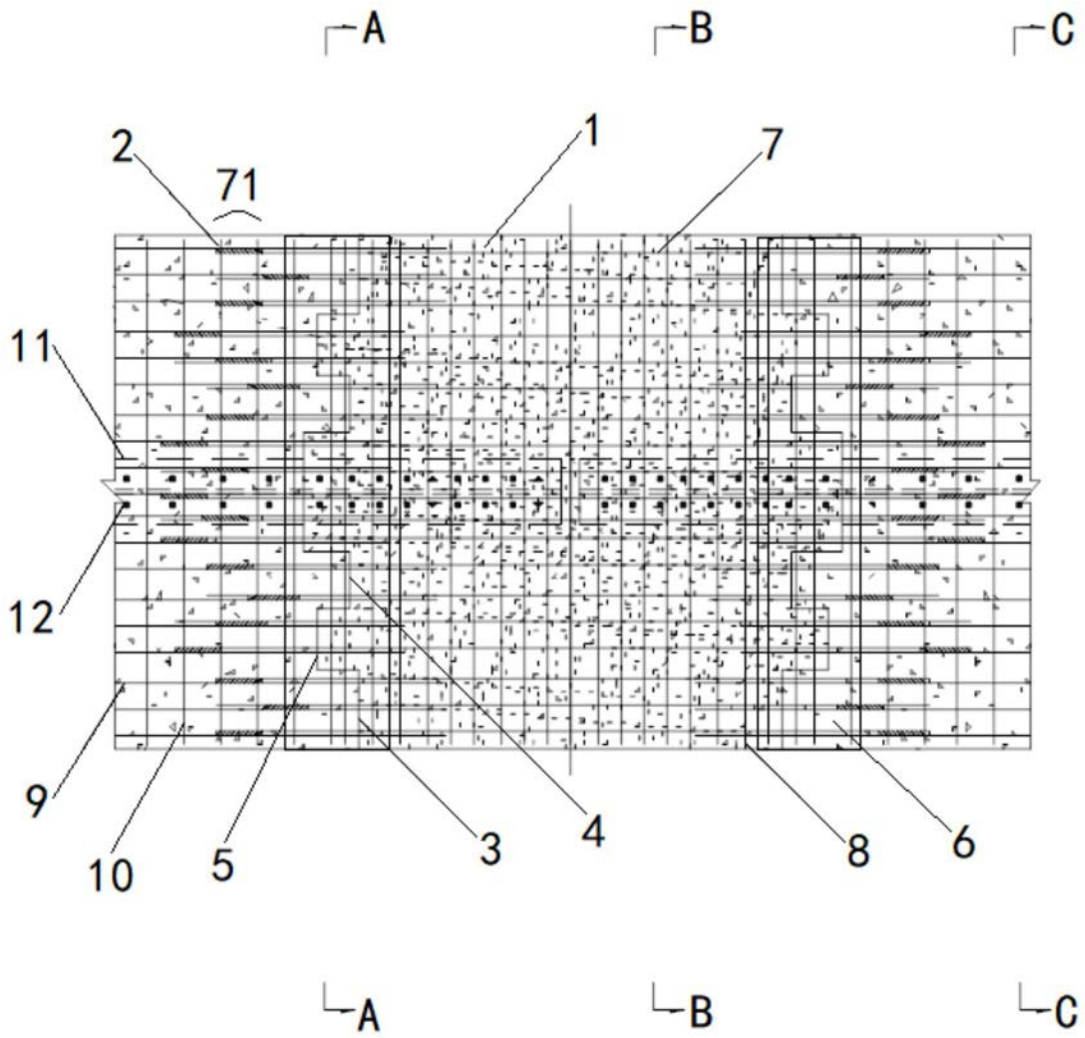


图1

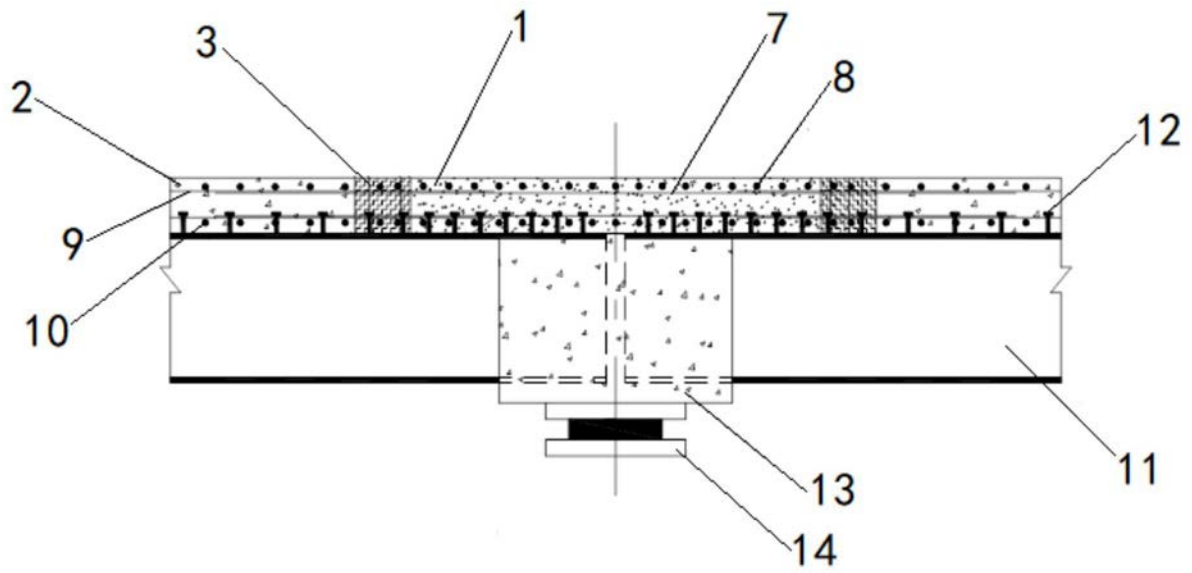


图2

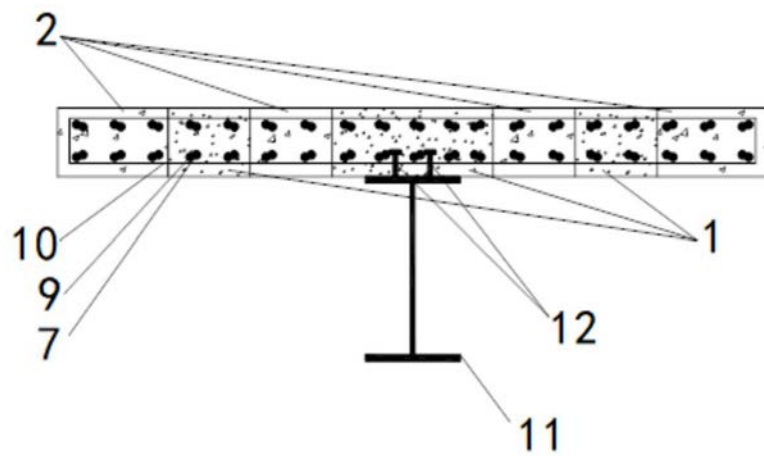


图3

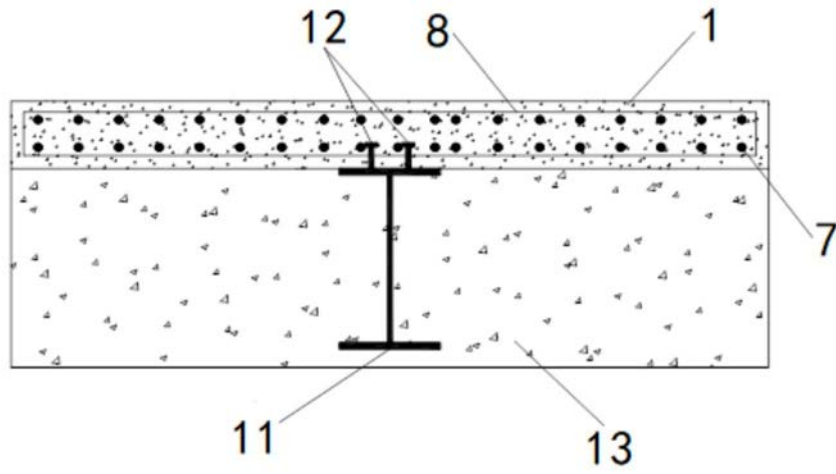


图4

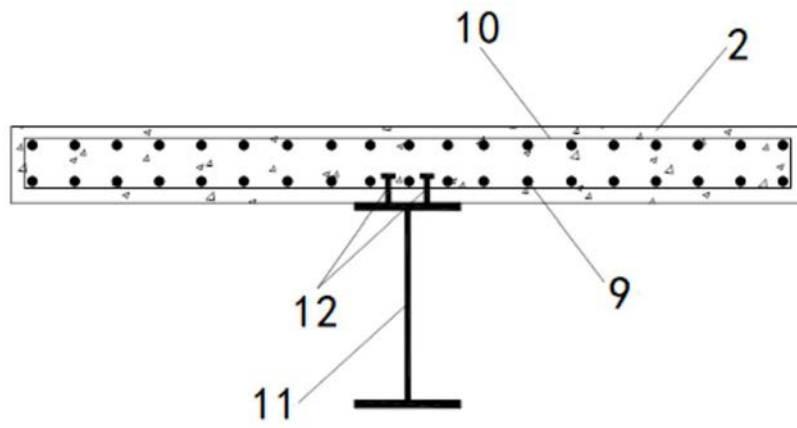


图5