(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 111719417 A
(43)申请公布日 2020.09.29

(21)申请号 202010714602.9

(22)申请日 2020.07.23

(71)申请人 福州大学
地址 350108 福建省福州市闽侯县福州大学城乌龙江北大道2号福州大学

(72)发明人 黄新艺 卓卫东 谷音 孙颖 王志坚

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100
代理人 陆帅 蔡学俊

(51)Int.Cl.
E01D 19/02(2006.01)
E01D 21/00(2006.01)
E01D 101/26(2006.01)
E01D 101/30(2006.01)

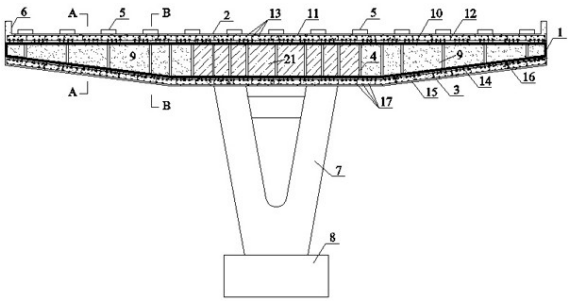
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构及施工方法

(57)摘要

本发明涉及一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构及施工方法，包括变截面箱型钢梁、分别铺设在变截面箱型钢梁上下表面的钢筋混凝土上翼缘板、钢筋混凝土下翼缘板，所述变截面箱型钢梁中部为等截面墩顶连接段、两侧为变截面悬臂段，所述等截面墩顶连接段内填充有轻质混凝土，所述变截面悬臂段内填充有泡沫混凝土，本结构设计合理，充分利用了钢材的抗压比强度是混凝土材料的5倍多和抗剪比强度是混凝土材料的32倍多的技术优势，可以大大降低盖梁的截面尺寸和结构自重，实现盖梁的轻型化设计目标，提高了结构的整体性、安全性和施工质量的可靠性。



CN 111719417 A

1.一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:包括变截面箱型钢梁、分别铺设在变截面箱型钢梁上下表面的钢筋混凝土上翼缘板、钢筋混凝土下翼缘板,所述变截面箱型钢梁中部为等截面墩顶连接段、两侧为变截面悬臂段,所述等截面墩顶连接段内填充有轻质混凝土,所述变截面悬臂段内填充有泡沫混凝土。

2.根据权利要求1所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述变截面箱型钢梁包括上下间隔设置的钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板,钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板之间左右对称设置两个腹板,两个腹板之间与钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板围城内腔,腹板外侧于钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板围城外腔,内腔内沿变截面箱型钢梁长度方向间隔设置有若干隔板,钢梁上翼缘板水平设置,钢梁下翼缘板中部为水平部,两侧向上折弯形成斜部。

3.根据权利要求2所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述隔板与腹板、钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板焊接,所述钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板与腹板焊接。

4.根据权利要求2所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板的外表面均焊接有若干剪力栓钉。

5.根据权利要求2所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述钢梁下翼缘板中部开设有用供墩身纵筋穿过的预留孔。

6.根据权利要求5所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述钢梁下翼缘板内表面于预留孔圆周均布有若干加强肋板,加强肋板与变截面箱型钢梁焊接。

7.根据权利要求2所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述隔板的四个角部开设有缺口。

8.根据权利要求7所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:所述隔板的中部开设有通孔。

9.根据权利要求1所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于:钢筋混凝土上翼缘板两端设置有挡块,钢筋混凝土上翼缘板表面于两个挡块之间间隔设置有若干支座垫石。

10.一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁的施工方法,采用如权利要求2所述的全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:设计制作施加预弯力的专用支架和支撑设备;

步骤2:将制作好的变截面箱型钢梁成对安装在专用的张拉架上,一根钢梁在上位,另一根钢梁则为下位,采用钢绞线或钢板方式临时固定变截面箱型钢梁的悬臂端;

步骤3:在两个变截面箱型钢梁的墩身对应的位置处安装千斤顶,按设计要求同步施加预弯力;

步骤4:荷载稳定后,进行钢筋混凝土上翼缘板的施工,首先,在变截面箱型钢梁的钢梁上翼缘表面绑扎并安装钢筋混凝土上翼缘板内的钢筋笼,然后在钢筋笼外搭设模板,随后,在模板内浇筑混凝土并养生,达到设计强度后拆除模板并释放千斤顶施加的预弯力,最后,拆除悬臂端的临时固定装置;

步骤5:依次将处于上位的变截面箱型钢梁吊装到预制场指定的位置,处于下位的变截面箱型钢梁进行翻转后吊装到预制场指定的位置,然后,进行钢筋混凝土上翼缘板的施工,在变截面箱型钢梁的钢梁下翼缘表面绑扎并安装钢筋混凝土下翼缘板内的钢筋笼,然后在

钢筋笼外搭设模板，随后，在模板内浇筑混凝土并养生，达到设计强度后拆除模板；

步骤6：在预制场浇筑钢筋混凝土上翼缘板表面的支座垫石和两侧的挡块；

步骤7：将完成步骤6的加工后的变截面箱型钢梁运抵施工现场，吊装就位后，向等截面墩顶连接段浇筑轻质混凝土，向两侧的变截面悬臂段浇筑轻质泡沫混凝土。

全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于桥梁工程预制拼装桥墩的盖梁结构设计领域，涉及一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构及施工方法。

背景技术

[0002] 六车道以上的城市高架桥中多见大悬臂盖梁形式，传统的设计通常采用预应力混凝土结构的盖梁，由于混凝土材料的比强度较小，这种盖梁的截面尺寸和结构重量通常都很大，整体预制常受限于城市道路运输限行要求和起吊设备的起吊能力，导致整体预制吊装施工难以实施，因而经常需要采用分块预制再进行现场拼装的方法实现现场无支架施工的需求。

[0003] 既有的预制拼装实现过程中的解决办法通常是采用分块预制再进行现场拼装的方式，但分块预制现场拼装涉及的施工工序多，施工流程时间长，存在接缝施工质量不易控制，盖梁拼装后的整体性不易保证等问题。

发明内容

[0004] 本发明提出一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构及施工方法。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的方案是，一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构，包括变截面箱型钢梁、分别铺设在变截面箱型钢梁上下表面的钢筋混凝土上翼缘板、钢筋混凝土下翼缘板，所述变截面箱型钢梁中部为等截面墩顶连接段、两侧为变截面悬臂段，所述等截面墩顶连接段内填充有轻质混凝土，所述变截面悬臂段内填充有泡沫混凝土。

[0006] 进一步的，所述变截面箱型钢梁包括上下间隔设置的钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板，钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板之间左右对称设置两个腹板，两个腹板之间与钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板围城内腔，腹板外侧于钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板围城外腔，内腔内沿变截面箱型钢梁长度方向间隔设置有若干隔板，钢梁上翼缘板水平设置，钢梁下翼缘板中部为水平部，两侧向上折弯形成斜部。

[0007] 进一步的，所述隔板与腹板钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板焊接，所述钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板与腹板焊接。

[0008] 进一步的，所述钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板的外表面均焊接有若干剪力栓钉。

[0009] 进一步的，所述钢梁下翼缘板中部开设有用供墩身纵筋穿过的预留孔。

[0010] 进一步的，所述钢梁下翼缘板内表面于预留孔圆周均布有若干加强肋板，加强肋板与变截面箱型钢梁焊接。

[0011] 进一步的，所述隔板的四个角部开设有缺口。

[0012] 进一步的，所述隔板的中部开设有通孔。

[0013] 进一步的，钢筋混凝土上翼缘板两端设置有挡块，钢筋混凝土上翼缘板表面于两个挡块之间间隔设置有若干支座垫石。

[0014] 一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁的施工方法，包括以下步骤：

步骤1:设计制作施加预弯力的专用支架和支撑设备;

步骤2:将制作好的变截面箱型钢梁成对安装在专用的张拉架上,一根钢梁在上位,另一根钢梁则为下位,采用钢绞线或钢板方式临时固定变截面箱型钢梁的悬臂端;

步骤3:在两个变截面箱型钢梁的墩身对应的位置处安装千斤顶,按设计要求同步施加预弯力;

步骤4:荷载稳定后,进行钢筋混凝土上翼缘板的施工,首先,在变截面箱型钢梁的钢梁上翼缘表面绑扎并安装钢筋混凝土上翼缘板内的钢筋笼,然后在钢筋笼外搭设模板,随后,在模板内浇筑混凝土并养生,达到设计强度后拆除模板并释放千斤顶施加的预弯力,最后,拆除悬臂端的临时固定装置;

步骤5:依次将处于上位的变截面箱型钢梁吊装到预制场指定的位置,处于下位的变截面箱型钢梁进行翻转后吊装到预制场指定的位置,然后,进行钢筋混凝土上翼缘板的施工,在变截面箱型钢梁的钢梁下翼缘表面绑扎并安装钢筋混凝土下翼缘板内的钢筋笼,然后在钢筋笼外搭设模板,随后,在模板内浇筑混凝土并养生,达到设计强度后拆除模板;

步骤6:在预制场浇筑钢筋混凝土上翼缘板表面的支座垫石和两侧的挡块;

步骤7:将完成步骤6的加工后的变截面箱型钢梁运抵施工现场,吊装就位后,向等截面墩顶连接段浇筑轻质混凝土,向两侧的变截面悬臂段浇筑轻质泡沫混凝土。

[0015] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:结构简单,设计合理,充分利用了钢材的抗压比强度是混凝土材料的5倍多和抗剪比强度是混凝土材料的32倍多的技术优势,可以大大降低盖梁的截面尺寸和结构自重,实现盖梁的轻型化设计目标,提高了结构的整体性、安全性和施工质量的可靠性。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本发明专利进一步说明。

[0017] 图1为盖梁的整体结构示意图;

图2为图1的A-A剖面示意图;

图3为图1的B-B剖面示意图;

图4为图1的1/2盖梁部分示意详图;

图5为图4的C-C剖面示意图。

[0018] 图中:1-变截面箱型钢梁;2-钢筋混凝土上翼缘板;3-钢筋混凝土下翼缘板;4-隔板;5-支座垫石;6-挡块;7-墩身;8-承台;9-泡沫混凝土;10-上翼缘板上的剪力栓钉;11-混凝土上翼缘板内钢筋笼的纵向钢筋;12-混凝土上翼缘板内钢筋笼的架立筋;13-混凝土上翼缘板内钢筋笼的箍筋;14-下翼缘板上的剪力栓钉;15-混凝土下翼缘板内钢筋笼的纵向钢筋;16-混凝土下翼缘板内钢筋笼的架立筋;17-混凝土下翼缘板内钢筋笼的箍筋;18-钢梁上翼缘板;19-钢梁下翼缘板;20-腹板;21-轻质混凝土。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0020] 如图1-5所示,一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁结构,包括变截面箱型钢梁1、分别铺设在变截面箱型钢梁上下表面的钢筋混凝土上翼缘板2、钢筋混凝土下翼缘板3,所

述变截面箱型钢梁中部为等截面墩顶连接段、两侧为变截面悬臂段，所述等截面墩顶连接段内填充有轻质混凝土21，所述变截面悬臂段内填充有泡沫混凝土9，既可以防止腹板和翼缘板屈曲，又可以保护钢梁不受外界因素所致的锈蚀影响，同时也进一步降低了预制盖梁本身的重量，所述变截面箱型钢梁包括上下间隔设置的钢梁上翼缘板18、钢梁下翼缘板19，钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板之间左右对称设置两个腹板20，两个腹板之间与钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板围城内腔，腹板外侧于钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板围城外腔，内腔内沿变截面箱型钢梁长度方向间隔设置有若干隔板4，钢梁上翼缘板水平设置，钢梁下翼缘板中部为水平部，两侧向上折弯形成斜部；盖梁内的剪力由腹板承担，弯矩由钢梁钢梁上、下翼缘板和钢筋混凝土上、下翼缘板共同承担，利用了钢材的抗压比强度是混凝土材料的5倍多和抗剪比强度是混凝土材料的32倍多的技术优势，充分发挥钢材和混凝土材料各自的技术经济优势，大大地降低了盖梁的截面尺寸和和结构自重；

悬臂端的内腔及其两侧外腔填充泡沫混凝土的有益之处在于，泡沫混凝土干体积密度为300~1600kg/m^3，相当于普通水泥混凝土的1/5～1/8左右，可以大大降低悬臂端混凝土自重引起的盖梁弯矩和剪力，可减轻墩柱的荷载，降低结构和基础的造价，对抗震有利，泡沫混凝土具有一定的抗压强度，抗压强度为0.6~25.0MPa，对钢梁两侧腹板和外挑的翼缘板具有较好的支撑作用，可以提高钢梁的局部稳定性。

[0021] 在本实施例中，所述隔板与腹板钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板焊接，所述钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板与腹板焊接。

[0022] 在本实施例中，所述钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板的外表面均焊接有若干剪力栓钉，钢梁上翼缘板、钢梁下翼缘板的上的剪力栓钉10、14用以传递钢梁和钢筋混凝土上、下翼缘板之间的界面剪力。

[0023] 在本实施例中，为了便于变截面箱型钢梁与其下部的预制墩身实现有效连接，所述钢梁下翼缘板中部开设有用供墩身纵筋穿过的预留孔，为了实现下部的预制墩身伸入变截面箱型钢梁内纵筋的有效锚固，一方面钢筋端头采用蘑菇头连接构造，另一方面在墩身顶部区域的钢梁内腔和外腔填充轻质混凝土材料。

[0024] 在本实施例中，所述钢梁下翼缘板内表面于预留孔圆周均布有若干加强肋板，加强肋板与变截面箱型钢梁焊接，保证钢梁下翼缘钢板在受力时的局部强度和稳定性要求。

[0025] 在本实施例中，所述隔板的四个角部开设有缺口。

[0026] 在本实施例中，所述隔板的中部开设有通孔。

[0027] 在本实施例中，钢筋混凝土上翼缘板两端设置有挡块6，钢筋混凝土上翼缘板表面于两个挡块之间间隔设置有若干支座垫石5。

[0028] 一种全预制轻型大悬臂预弯组合盖梁的施工方法，包括以下步骤：

步骤1：设计制作施加预弯力的专用支架和支撑设备；

步骤2：将制作好的变截面箱型钢梁成对安装在专用的张拉架上，一根钢梁在上位，另一根钢梁则为下位，采用钢绞线或钢板方式临时固定变截面箱型钢梁的悬臂端；

步骤3：在两个变截面箱型钢梁的墩身对应的位置处安装千斤顶，按设计要求同步施加预弯力；

步骤4：荷载稳定后，进行钢筋混凝土上翼缘板的施工，首先，在变截面箱型钢梁的钢梁上翼缘表面绑扎并安装钢筋混凝土上翼缘板内的钢筋笼，然后在钢筋笼外搭设模板，随后，

在模板内浇筑混凝土并养生，达到设计强度后拆除模板并释放千斤顶施加的预弯力，最后，拆除悬臂端的临时固定装置；

步骤5：依次将处于上位的变截面箱型钢梁吊装到预制场指定的位置，处于下位的变截面箱型钢梁进行翻转后吊装到预制场指定的位置，然后，进行钢筋混凝土上翼缘板的施工，在变截面箱型钢梁的钢梁下翼缘表面绑扎并安装钢筋混凝土下翼缘板内的钢筋笼，然后在钢筋笼外搭设模板，随后，在模板内浇筑混凝土并养生，达到设计强度后拆除模板；

步骤6：在预制场浇筑钢筋混凝土上翼缘板表面的支座垫石和两侧的挡块；

步骤7：将完成步骤6的加工后的变截面箱型钢梁运抵施工现场，吊装就位后，向等截面墩顶连接段浇筑轻质混凝土，向两侧的变截面悬臂段浇筑轻质泡沫混凝土。

[0029] 预制过程中采用预弯组合梁的方法对钢梁上、下翼缘的钢板和混凝土板施加预应力，避免了传统PC盖梁布置和张拉预应力钢束的麻烦，减少了现场作业的工序，提高了结构的整体性、安全性和施工质量的可靠性。

[0030] 本专利如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件，那么，除另有声明外，固定连接可以理解为：能够拆卸地固定连接（ 例如使用螺栓或螺钉连接），也可以理解为：不可拆卸的固定连接（例如铆接、焊接），当然，互相固定连接也可以为一体式结构（ 例如使用铸造工艺一体成形制造出来） 所取代（明显无法采用一体成形工艺除外）。

[0031] 在本专利的描述中，需要理解的是，术语“ 纵向”、“ 横向”、“ 上”、“ 下”、“ 前”、“ 后”、“ 左”、“ 右”、“ 竖直”、“ 水平”、“ 顶”、“ 底”、“ 内”、“ 外”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专利，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专利的限制。

[0032] 上列较佳实施例，对本发明的目的、技术方案和优点进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

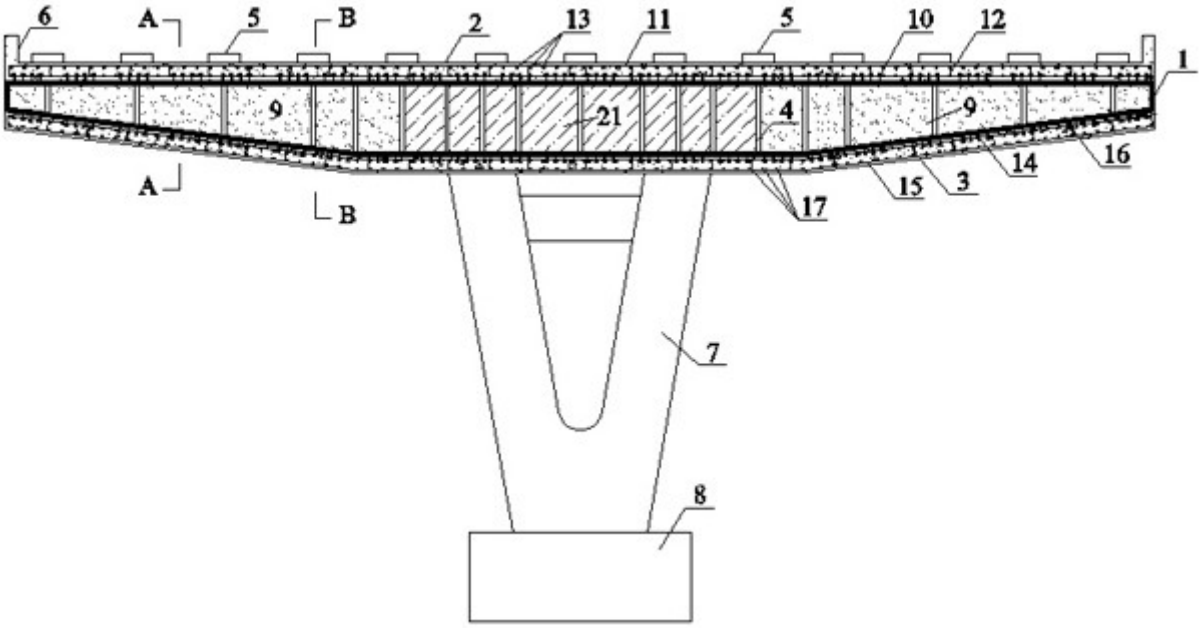

6
A
5
B
2
13
11
5
10
12
1
9
21
4
9
A
B
17
15
3
14
16
7
8

图1

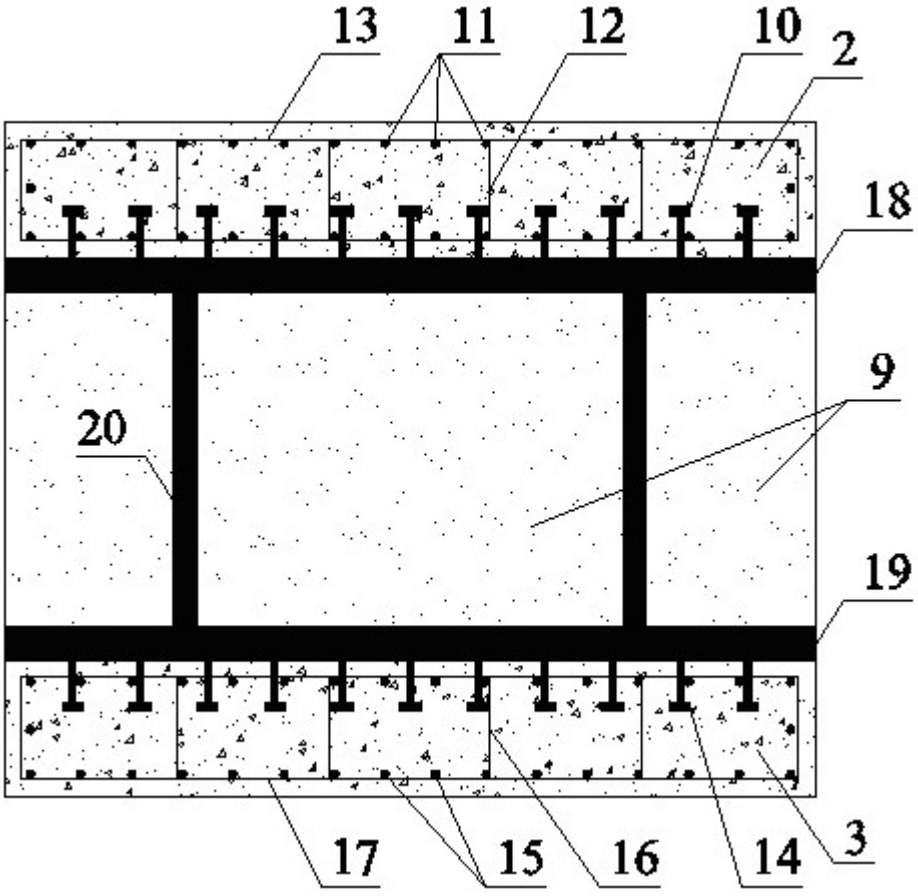

13
11
12
10
2
18
9
20
19
17
15
16
14
3

图2

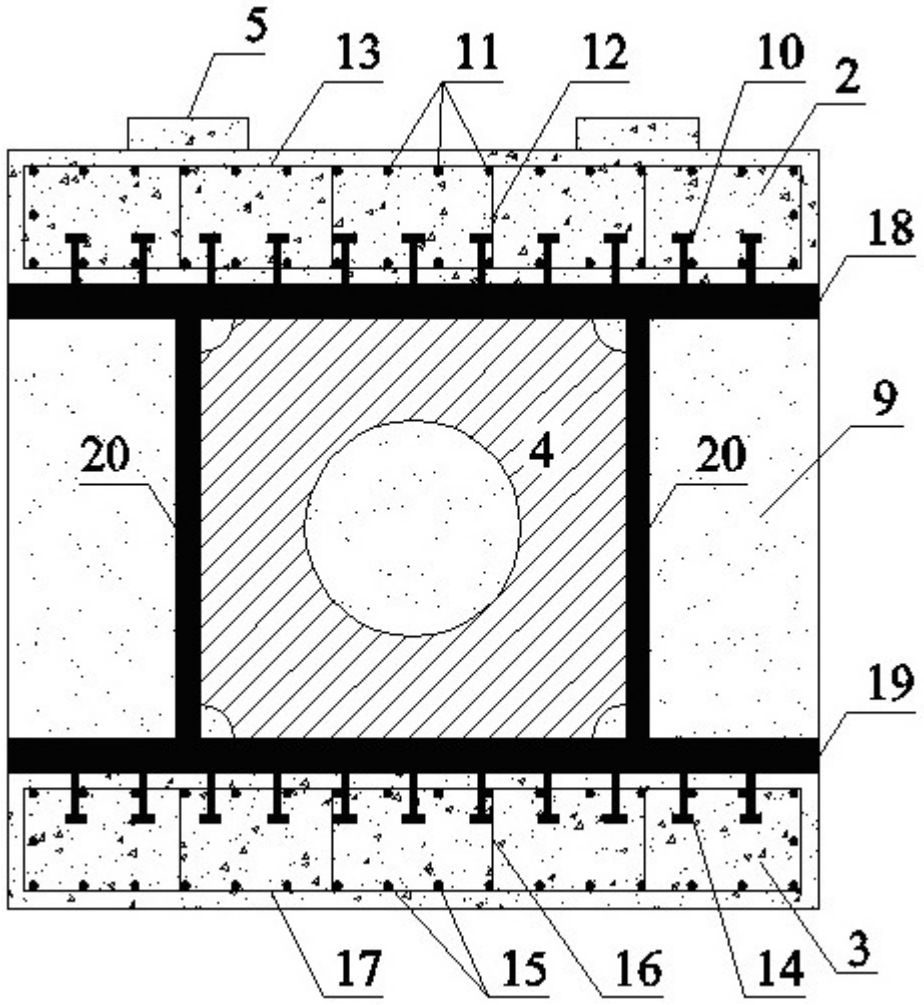

5
13
11
12
10
2
18
9
20
4
20
19
17
15
16
14
3

图3

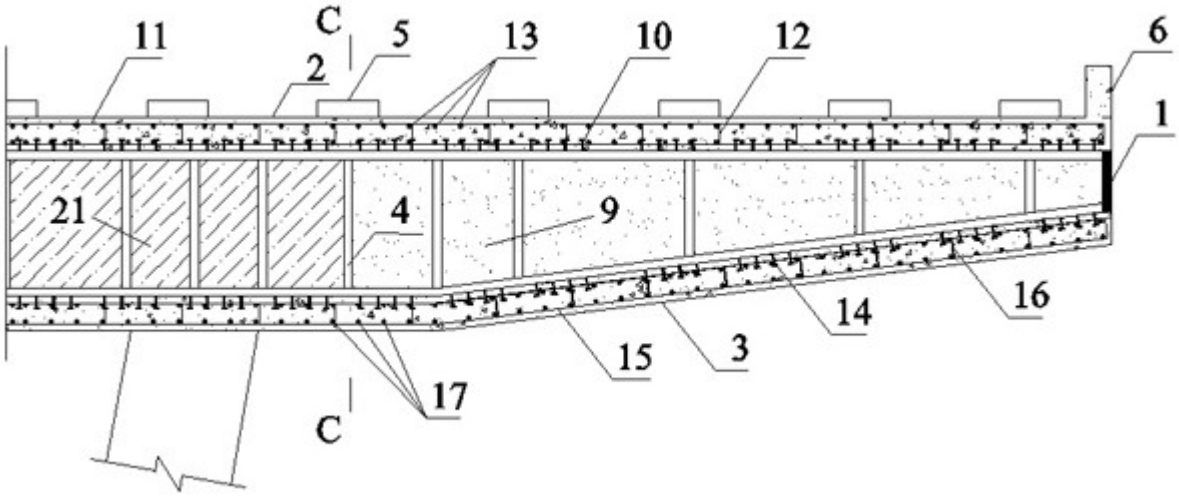

11
C
2
5
13
10
12
6
1
21
4
9
16
14
15
3
17
C

图4

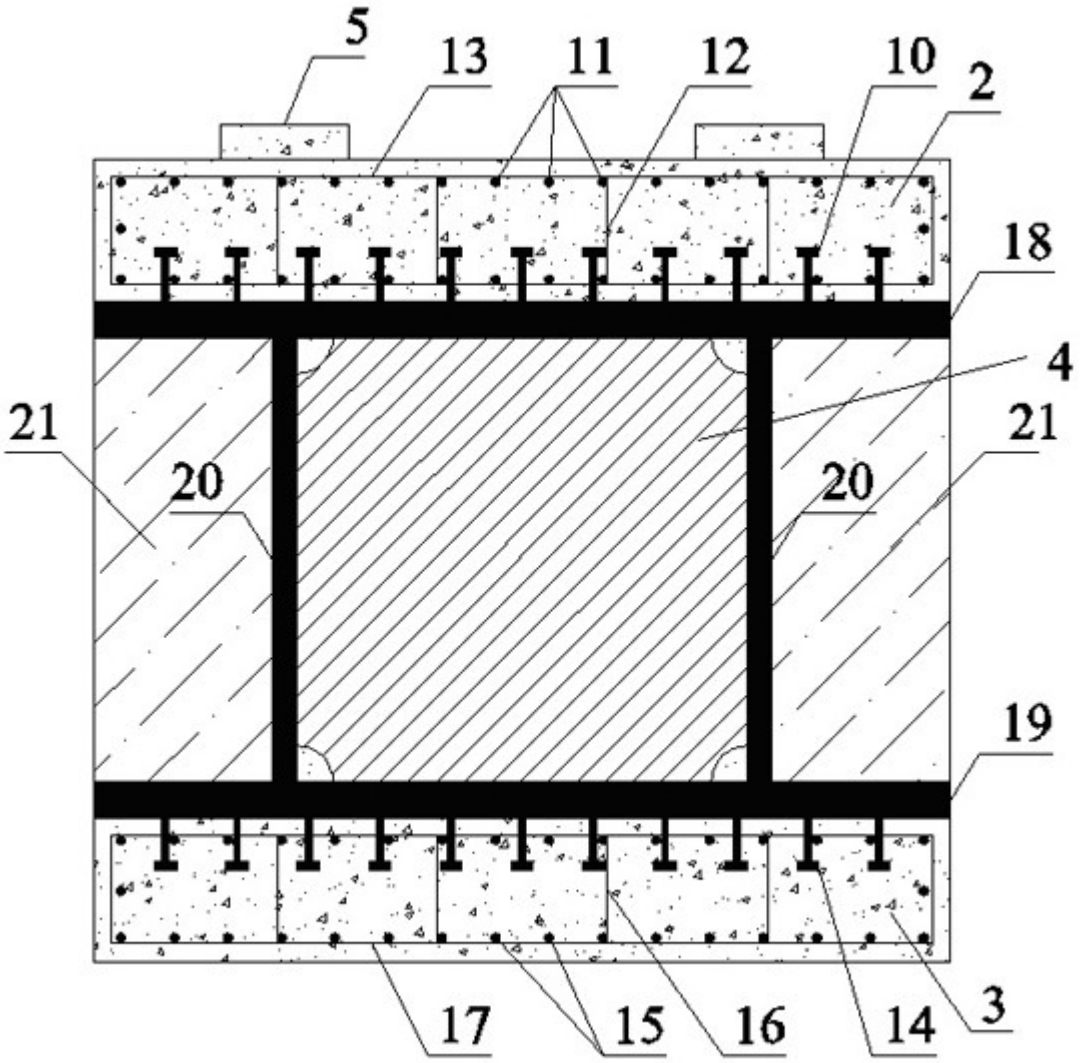


图5