



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110863424 B

(45) 授权公告日 2021.12.10

(21) 申请号 201911226340.5

E01D 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.12.04

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109487681 A, 2019.03.19

申请公布号 CN 110863424 A

CN 109235637 A, 2019.01.18

(43) 申请公布日 2020.03.06

CN 208379425 U, 2019.01.15

(73) 专利权人 长安大学

CN 105803925 A, 2016.07.27

地址 710001 陕西省西安市碑林区南二环  
路中段

CN 106182361 A, 2016.12.07

专利权人 中铁十八局集团有限公司

CN 109024249 A, 2018.12.18

(72) 发明人 程高 陈浩 程张 张正琦

CN 207017144 U, 2018.02.16

高双印 姬子田 谢亮

CN 107905092 A, 2018.04.13

(74) 专利代理机构 西安西达专利代理有限责任  
公司 61202

CN 109056506 A, 2018.12.21

代理人 刘华

CN 108978449 A, 2018.12.11

(51) Int.Cl.

KR 20040036326 A, 2004.04.30

E01D 19/02 (2006.01)

KR 20120115875 A, 2012.10.19

审查员 罗楠欣

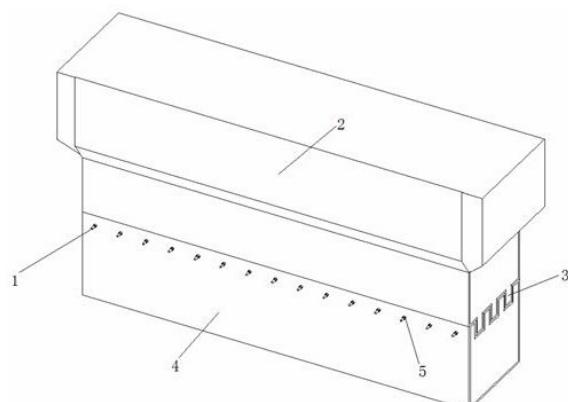
(54) 发明名称

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构及施  
工方法

(57) 摘要

本发明属于桥墩与盖梁拼接技术领域，具体涉及一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构及施工方法，包括预应力钢筋、预制盖梁、榫头、预制桥墩、锚具、预应力孔道和超高性能混凝土，预制桥墩包括墩身及设在墩身上部与所述预制盖梁装配的榫头，所述预制盖梁设置有与所述预制桥墩的榫头互相配合的另一榫头。所述预制盖梁的榫头和预制桥墩的榫头之间形成卡位连接，之后在两个榫头连接缝处焊接，所述预制盖梁和预制桥墩空心部位填充超高性能混凝土，待混凝土强度达到设计强度的100%时，在两端榫头水平张拉预应力钢筋增强墩梁受力整体性。该拼接结构定位方便，连接刚度大，施工工艺简单，预制装配化程度高，具有良好的抗裂性能。



1. 一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构的施工方法,所述桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构包括:

桥墩接合部,包括桥墩榫头,所述桥墩榫头上设有不平行于榫槽的桥墩预应力孔;所述桥墩预应力孔正交于所述榫槽;

盖梁结合部,包括盖梁榫头,所述盖梁榫头上设有不平行于榫槽的盖梁预应力孔;所述盖梁榫头与桥墩榫头相互配合;当盖梁榫头与桥墩榫头正确配合时,所述桥墩预应力孔与盖梁预应力孔相互连通,且所述桥墩预应力孔与盖梁预应力孔相互平行;

预应力钢筋,安装在桥墩预应力孔与盖梁预应力孔连通形成的预应力孔道内;所述预应力孔道端部安装锚具,用于锚定预应力钢筋;

所述盖梁榫头与桥墩榫头正确配合形成榫接部,该榫接部连接缝处焊接;

所述桥墩榫头为方梯形、锯齿形或倒梯形;

采用后张法施加预应力,预应力钢筋采用低松弛钢绞线,锚具采用墩头锚具;

其特征在于,包括以下步骤:

S1. 将预制桥墩垂直放置,并在预制桥墩内部浇筑超高性能混凝土至预制桥墩的榫头下方;

S2. 待混凝土强度达到设计强度的100%时,将超高性能混凝土界面处凿毛;

S3. 将预制盖梁垂直架设在预制桥墩上,并将所述预应力钢筋插入预应力孔道;

S4. 令所述盖梁榫头和桥墩榫头形成卡位连接,之后在两个榫头连接缝处焊接;

S5. 向所述预制盖梁和预制桥墩空心部位填充超高性能混凝土;

S6. 待二次浇筑的混凝土强度达到设计强度的100%时,用后张法对预应力钢筋进行张拉,然后使用锚具进行封锚。

## 一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构及施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于桥墩与盖梁拼接技术领域,具体涉及一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构及施工方法。

### 背景技术

[0002] 目前我国城市桥梁下部结构连接主要以人工绑扎、现场浇筑为主,并暴露出一系列弊端,如需要大量的劳动力;施工周期长;对既有道路交通影响大;泥浆、粉尘、灯光、噪声等因素对环境干扰大;行业整体能耗高。因此国内越来越多的桥梁工程结构开始应用预制拼装技术,预制构件进入施工现场后可立即进行拼接,有效缩短施工周期,大幅度降低施工人员的劳动强度,提高施工的安全性,减少施工场地附近交通和环境的负面影响,预制桥梁施工现场干净整洁,具有良好的环保节能效益,总体经济性优于现浇施工。目前桥梁连接接头一般采用榫头式联结,这种方法虽然可以提高盖梁与桥墩结合部位的抗剪性能,但是在实际桥梁装配化施工中由于榫接对施工精度要求较高,且施工时极为不方便,连接刚度不足,裂缝问题比较突出。因此,急需研发新型的桥墩和盖梁的拼接结构用来连接桥墩与盖梁。

[0003] 公告号为CN108677731A、申请公布日为2018年10月19日的中国发明专利公开了一种盖梁和桥墩的旋转拼接结构及施工方法,包括预制盖梁和预制桥墩,所述预制桥墩包括墩身,和设在所述墩身上部与所述预制盖梁装配的连接头;所述预制盖梁上设置有与所述连接头通过旋转所述预制盖梁进行固定的连接槽,所述连接槽下部和所述连接头上部均设有相互配合的凸缘,首先将所述预制盖梁垂直架设在所述预制桥墩上,然后将所述预制盖梁旋转45°,与所述预制桥墩形成卡位连接,并插入定位钢筋进行固定,再向所述预制盖梁上的所述连接槽内填充超高性能混凝土,最后进行张拉和封锚,提高了施工效率,能有效减小掀起力,稳定性高,受力均匀,整体性好,强度高,刚度大,抗震性能和抗冲击性好。但是该盖梁和桥墩的旋转拼接结构的裂缝问题比较突出,施工精度要求较高,不能满足有严格抗裂要求的桥墩与盖梁的拼接结构。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术中存在的问题提供一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构及施工方法,所述结构施工工艺简单,工程成本低,施工周期短,连接刚度大,并具有良好的抗裂性能。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0006] 一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构,包括预制桥墩、预制盖梁,其特征在于,所述预制桥墩和预制盖梁均为预制钢结构构件,可采用节段预制拼装工艺或整体预制拼装工艺。预制桥墩包括墩身及设在墩身上部与所述预制盖梁装配的榫头,所述预制盖梁设置有与所述预制桥墩的榫头互相配合的另一榫头。

[0007] 具体地,榫头形式为方梯形,也可根据设计图纸要求,设置锯齿形、倒梯形。

[0008] 具体地,所述预制桥墩和预制盖梁的榫头位置处水平布置有预应力孔道,预应力孔道直径为3cm。

[0009] 具体地,所述预制桥墩和预制盖梁之间施加预应力的方法为后张法,穿过预应力孔道的预应力钢筋采用低松弛钢绞线,两端的锚具采用墩头锚具。

[0010] 具体地,所述预制桥墩和预制盖梁的壁厚为3cm~5cm,也可根据实际情况适当放宽。

[0011] 具体地,所述预制桥墩和预制盖梁内部填充材料为超高性能混凝土。

[0012] 根据所述的桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0013] S1.将预制桥墩垂直放置,并在预制桥墩内部浇筑超高性能混凝土至预制桥墩榫头下1m位置处;

[0014] S2.待混凝土强度达到设计强度的100%时,将超高性能混凝土界面处凿毛;

[0015] S3.把所述预制盖梁垂直架设在所述预制桥墩上,并将所述预应力钢筋插入所述预应力孔道;

[0016] S4.将所述预制盖梁的榫头和预制桥墩的榫头之间形成卡位连接,之后在两个榫头连接缝处焊接;

[0017] S5.向所述预制盖梁和预制桥墩空心部位填充超高性能混凝土;

[0018] S6.待二次浇筑的混凝土强度达到设计强度的100%时,用后张法对预应力钢筋进行张拉,然后使用锚具进行封锚。

[0019] 本发明的有益效果是:所述桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构预制装配化程度高,抗裂性能好,在预制桥墩和预制盖梁竖向连接中采用竖向榫接的方式,且在两端榫头水平预留预应力孔道,不仅有利于二者的连接定位,也通过后张法使得预应力钢筋进一步增大了预制桥墩和预制盖梁之间的连接刚度,传力更加可靠。

## 附图说明

[0020] 图1为本发明的主视结构示意图;

[0021] 图2为图1的主视结构示意图;

[0022] 图3为图1的俯视结构示意图;

[0023] 图4为图3沿I-I的剖面图;

[0024] 图中:

[0025] 1.预应力钢筋、2.预制盖梁、3.榫头、4.预制桥墩、5.锚具、6.预应力孔道、7.超高性能混凝土。

## 具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0027] 发明某些实施例于后方将参照所附附图做更全面性地描述,其中一些但并非全部的实施例将被示出。实际上,本发明的各种实施例可以许多不同形式实现,而不应被解释为限于此数所阐述的实施例;相对地,提供这些实施例使得本发明满足适用的法律要求。

[0028] 第一实施例

[0029] 本发明的目的在于提供一种连接刚度大、具有良好的抗裂性能,且施工工艺简单,易于成型的桥墩和盖梁的拼接结构。为此,应结合产品的结构、施工方法对本发明技术方案进行说明。

[0030] 参照图1,图1为本发明产品的结构示意图。在该结构中,主要包括设于桥墩4上的桥墩接合部、及设于盖梁2上的盖梁接合部。为保证盖梁2与桥墩4的紧密结合,应当尽量减小接合部所形成的缝隙。本发明采用榫卯式的结构,在所述桥墩接合部与盖梁接合部设置榫头3,通过榫头3的相互配合提高连接部的连接刚度。

[0031] 如图2所示,将处于桥墩接合部的榫头3称之为桥墩榫头,将处于盖梁接合部的榫头3称之为盖梁榫头。当所述桥墩4与盖梁2正确安装时,桥墩榫头与盖梁榫头应当相互配合。本例中,榫头3采用方梯形结构,既有利于接合施工,也能为拼接结构提供足够的强度。当然,基于本发明原理,本领域技术人员是容易想到将方梯形结构的榫头3替换为锯齿形、倒梯形或其他形状的榫卯结构的。作为优选的形式,盖梁榫头与桥墩榫头正确配合形成榫接部后,对该榫接部的连接缝进行焊接,使所述榫接部成为一个整体。

[0032] 参照图1、图2、图4,为进一步提高拼接结构的强度,本发明在榫头3上设置预应力孔道6,以便安装预应力钢筋1。将位于桥墩榫头上的预应力孔道6称之为桥墩预应力孔,将位于盖梁上的预应力孔道6称之为盖梁预应力孔。当所述结合部中桥墩榫头与盖梁榫头正确配合时,桥墩预应力孔与盖梁预应力孔应当相互连通,从而组成完整的预应力孔道6,以便预应力钢筋1安装。

[0033] 对于预应力孔道6的方向,其应当至少不与榫头3的榫槽方向相平行,从而使预应力钢筋1穿过至少一个盖梁榫头及至少一个桥墩榫头。优选的,所述桥墩预应力孔与盖梁预应力孔应当相互平行,以便保持预应力钢筋1在预应力孔道6中为直线。本例采用正交于榫头3榫槽的预应力孔道6。参照图1、图2,所述预应力钢筋1两端设有锚具5,该锚具5安装在预应力孔道6端部,用于锚定预应力钢筋6。

[0034] 下面对本实施例所述拼接结构的施工方法进行详述,以便本领域技术人员理解本发明的拼接结构为何具有易于施工的特点:

[0035] S1.将预制桥墩4垂直放置,并在预制桥墩4内部浇筑超高性能混凝土7至预制桥墩4的榫头3下1m位置处;

[0036] S2.待混凝土强度达到设计强度的100%时,将超高性能混凝土7界面处凿毛;

[0037] S3.把所述预制盖梁2垂直架设在所述预制桥墩4上,并将所述预应力钢筋1插入所述预应力孔道6;

[0038] S4.将所述预制盖梁2的榫头3和预制桥墩4的榫头3之间形成卡位连接,之后在两个榫头3连接缝处焊接;

[0039] S5.向所述预制盖梁2和预制桥墩4空心部位填充超高性能混凝土7;

[0040] S6.待二次浇筑的混凝土强度达到设计强度的100%时,用后张法对预应力钢筋1进行张拉,然后使用锚具5进行封锚。

[0041] 当然,作为本发明的基本实施例,本例中的榫头3、预应力钢筋1等均可基于实际应用进行调整。例如榫头3可按线性阵列排布,且榫接部可由多种形状的榫头组合而成,如方梯形与倒梯形的组合等。又如,预应力钢筋1也可按照阵列形式设置于拼接结构上。上述变

种利用了本发明的原理实施本发明的方案,落入本发明的保护范围,本发明对此不再赘述。

[0042] 第二实施例

[0043] 本实施例提供一种可应用于第一实施例所述结构的桥墩。参照图1-4,为实现第一实施例拼接结构的拼接功能,本例所涉桥墩4应当具有至少一个桥墩结合部。该桥墩结合部包括桥墩榫头(对应图中的标记3),该桥墩榫头上设有不平行于榫槽的桥墩预应力孔(对应图中的标记6)。其原理可结合本发明实施例一予以理解,本发明在此不再赘述。

[0044] 第三实施例

[0045] 本实施例提供一种可应用于第一实施例所述结构的盖梁。参照图1-4,为实现第一实施例拼接结构的拼接功能,本例所涉盖梁2应当具有至少一个盖梁结合部。该盖梁结合部包括盖梁榫头(对应图中的标记3),该盖梁榫头上设有不平行于榫槽的盖梁预应力孔(对应图中的标记6)。其原理可结合本发明实施例一予以理解,本发明在此不再赘述。

[0046] 第四实施例

[0047] 本实施例1-3已对本发明拼接结构、桥墩、盖梁分别说明。为了使本领域技术人员更易理解本发明方案,下面结合施工环境对本发明方案进行具体的说明。

[0048] 如图1-图4所示为本发明的示例性实施例提供的一种桥墩和盖梁的竖榫横锚拼接结构的结构示意图,包括预制桥墩4、预制盖梁2,其特征在于,所述预制桥墩4和预制盖梁2均为预制钢结构构件,材质为Q345钢,拼装工艺可采用节段预制拼装工艺或整体预制拼装工艺。预制桥墩4包括墩身及设在墩身上部与所述预制盖梁2装配的榫头3,所述预制盖梁2设置有与所述预制桥墩4的榫头3互相配合的另一榫头3。

[0049] 所述榫头3形式为方梯形,也可根据设计图纸要求,设置锯齿形、倒梯形。所述预制桥墩4和预制盖梁2的榫头3位置处水平布置有预应力孔道6,预应力孔道6直径为3cm。所述预制桥墩4和预制盖梁2之间施加预应力的方法为后张法,穿过预应力孔道6的预应力钢筋1采用低松弛钢绞线,两端的锚具5采用墩头锚具。

[0050] 所述预制桥墩4和预制盖梁2的壁厚为3cm~5cm,也可根据实际情况适当放宽。预制桥墩4和预制盖梁2内部填充材料为超高性能混凝土7,超高性能混凝土7的高流动性和良好的抗离析、沁水能力,有助于提高施工的效率,减少对交通的影响,而且具有微膨胀的特性,可以增强连接强度和可靠性。

[0051] 最后应当说明的是:上述仅为本发明的优选实施例而已,并不对本发明起到任何限制作用。任何所属技术领域的技术人员,在不脱离本发明的技术方案的范围内,对本发明揭露的技术方案和技术内容做任何形式的等同替换或修改等变动,均属未脱离本发明的技术方案的内容,仍属于本发明的保护范围之内。

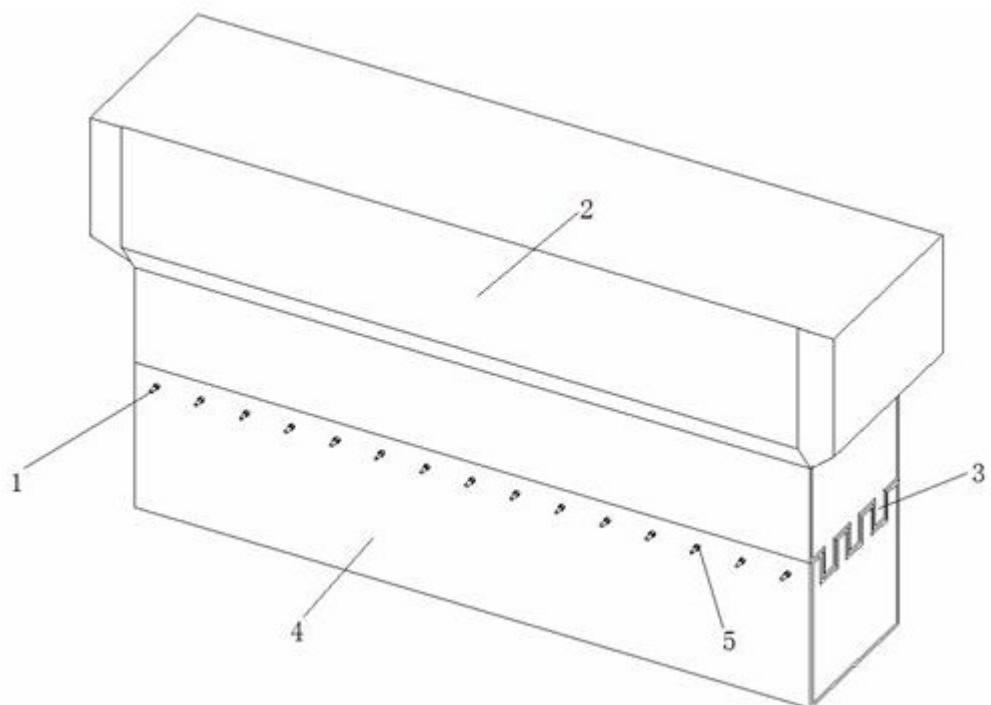


图1

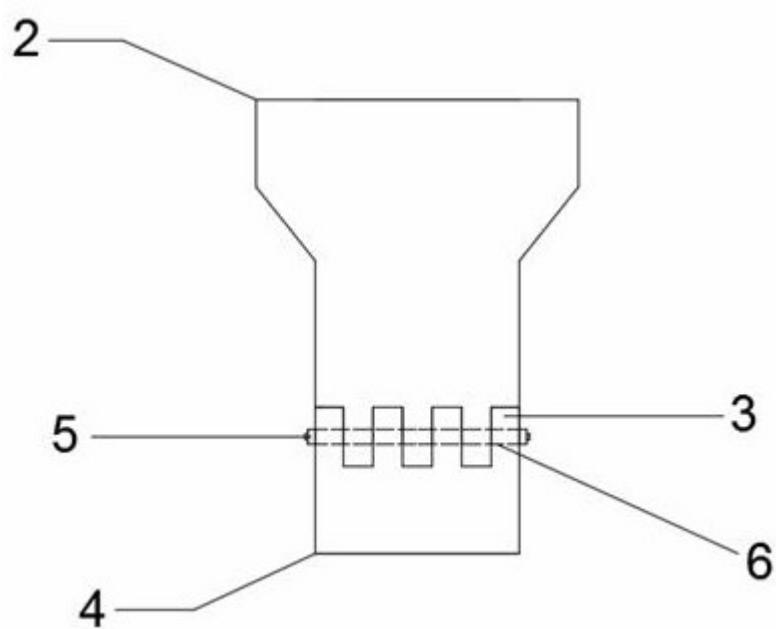


图2

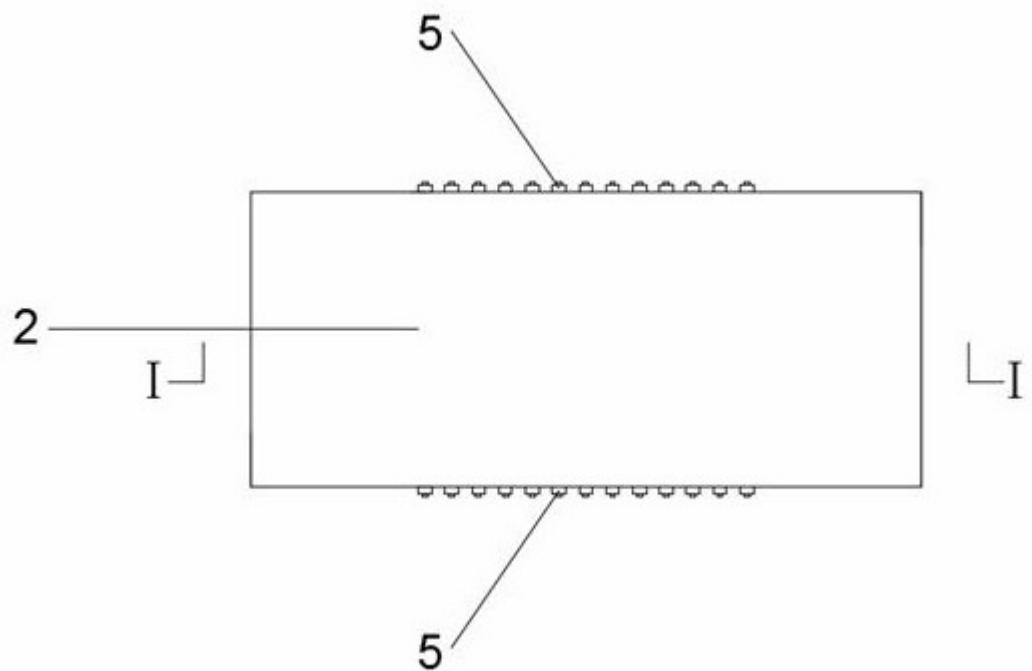


图3

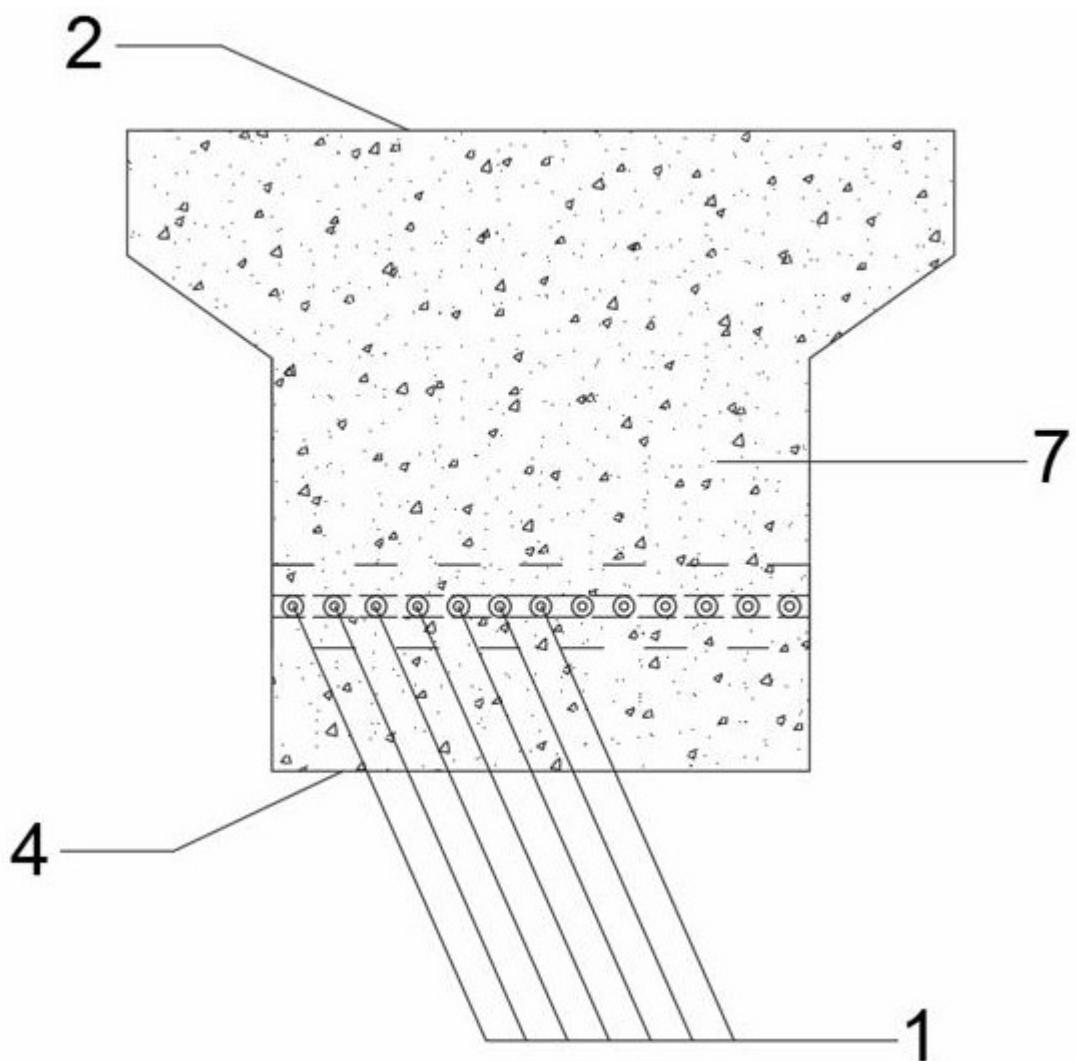


图4