



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111155450 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010070736.1

(22)申请日 2020.01.21

(71)申请人 云南航天工程物探检测股份有限公司

地址 650217 云南省昆明市经开区出口加工区
工区顺通大道89号B座9层层

(72)发明人 许强 行志强 黎涛辉

(74)专利代理机构 北京市盛峰律师事务所
11337

代理人 席小东

(51)Int.Cl.

E01D 22/00(2006.01)

E01D 101/28(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统
及方法

(57)摘要

本发明提供一种连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法,在T型连续梁的梁体顶板表面,沿桥纵向方向,平行安装多组钢丝绳加固单元;每组所述钢丝绳加固单元包括锚固端钢板、锚固端锚具、锚固端锚头、张拉端钢板、张拉端锚具、张拉端锚头和多根钢丝绳;每根所述钢丝绳另一端穿过所述张拉端锚具的一个槽口后,其端头采用所述张拉端锚头固定;所述钢丝绳加固单元的上方,依次铺设现浇混凝土层和沥青混凝土层。优点为:本发明是一种针对连续梁负弯矩预应力不足进行加固的有效方式,采用钢丝绳对负弯矩预应力进行加固,和传统加固方式相比,本发明具有施工方便、安全性好、经济效益好等优点。



1. 一种连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,其特征在于,在T型连续梁的梁体顶板表面,沿桥纵向方向,平行安装多组钢丝绳加固单元;每组所述钢丝绳加固单元包括锚固端钢板、锚固端锚具、锚固端锚头、张拉端钢板、张拉端锚具、张拉端锚头和多根钢丝绳;

在梁体顶板表面的一侧固定安装所述锚固端钢板;所述锚固端钢板的表面固定焊接所述锚固端锚具;所述锚固端锚具开设多个槽口供钢丝绳穿过;在梁体顶板表面的另一侧固定安装所述张拉端钢板;所述张拉端钢板的表面固定焊接所述张拉端锚具;所述张拉端锚具开设多个槽口供钢丝绳穿过;多根所述钢丝绳沿桥纵向方向平行布置,每根所述钢丝绳一端穿过所述锚固端锚具的一个槽口后,其端头采用所述锚固端锚头固定;每根所述钢丝绳另一端穿过所述张拉端锚具的一个槽口后,其端头采用所述张拉端锚头固定;所述钢丝绳加固单元的上方,依次铺设现浇混凝土层和沥青混凝土层。

2. 根据权利要求1所述的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,其特征在于,各组所述钢丝绳加固单元的长度不相同,按长钢丝绳加固单元和短钢丝绳加固单元交替方式布置。

3. 根据权利要求1所述的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,其特征在于,所述钢丝绳加固单元具有20根钢丝绳。

4. 根据权利要求1所述的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,其特征在于,所述钢丝绳加固单元采用分层布置方式,下层平行布置多组钢丝绳加固单元;然后,在上层再平行布置多组钢丝绳加固单元。

5. 根据权利要求1所述的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,其特征在于,所述钢丝绳采用不锈钢钢丝绳或镀锌钢丝绳。

6. 根据权利要求1所述的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,其特征在于,所述钢丝绳的间距为2cm。

7. 一种基于权利要求1-6任一项所述的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统的加固方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,对于需要进行负弯矩区加固的连续梁,将负弯矩区加固区域的桥面铺装层中的沥青混凝土层凿除;

步骤2,然后,将负弯矩区加固区域的桥面铺装层中的现浇混凝土层凿除,露出梁体顶板表面;

步骤3,在梁体顶板表面,按各设计长度,沿桥纵向方向,平行安装多组钢丝绳加固单元;

其中,每组钢丝绳加固单元的施工方法为:

步骤3.1,将梁体顶板表面的左锚固端的基底进行打磨处理;然后,在锚固端开槽粘贴锚固端钢板;在锚固端钢板表面固定焊接锚固端锚具;

将梁体顶板表面的张拉端的基底进行打磨处理;然后,在张拉端开槽粘贴张拉端钢板;在张拉端钢板表面固定焊接张拉端锚具;

步骤3.2,按设计图纸中钢丝绳长度,对钢丝绳进行下料,得到所需长度的多根钢丝绳;

步骤3.3,将钢丝绳的一端穿过锚固端锚具的一个槽口后,其端头采用锚固端锚头固定;将钢丝绳的另一端穿过张拉端锚具的一个槽口,其端头采用张拉端锚头固定。然后,按设计图纸中张拉控制应力分N个断面逐段张拉钢丝绳,其中,钢丝绳最终张拉控制应力为

0.4倍抗拉强度标准值至0.6倍抗拉强度标准值;通过钢丝绳施加沿桥纵向的预压应力,以抵抗荷载作用下产生的拉应力,进而实现提升结构连续梁桥承载能力;

步骤4,然后,在钢丝绳加固单元的上面,铺设现浇混凝土层;然后,再在现浇混凝土层上面铺装沥青混凝土层。

8.根据权利要求7所述的基于连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统的加固方法,其特征在于,步骤3中,多组钢丝绳加固单元的布置方式为:

对于宽梁,沿梁体顶板纵向方向,平行安装单层五组钢丝绳加固单元;每组钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;各组钢丝绳加固单元按长钢丝绳和短钢丝绳的方式交替布置,从而形成墩中心线向左右两侧,所施加预压应力分断面逐渐减小的形式;

对于窄梁,沿梁体顶板纵向方向,下层平行安装三组等长度的钢丝绳加固单元;每组下层的钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;然后,下层钢丝绳加固单元铺设完成并采用混凝土浇筑后;再在上层平行安装两组等长度的钢丝绳加固单元;每组上层的钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;另外,下层钢丝绳加固单元的钢丝绳长度,大于上层钢丝绳加固单元的钢丝绳长度;从而形成墩中心线向左右两侧,所施加预压应力分断面逐渐减小的形式。

连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于负弯矩区加固技术领域,具体涉及一种连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法。

背景技术

[0002] 我国中、小跨径的梁式桥中,预应力混凝土装配式连续梁是现代桥梁中使用非常广泛的结构形式之一。连续梁的承重结构(T型梁、箱型梁)不间断的连续跨越几个桥跨而形成超静定结构,具有结构刚度大、变形小、伸缩缝少以及行车平顺舒适等优点,从而有利于满足现代高速行驶的要求;与相同跨径简支梁相比,连续梁截面尺寸小、自重轻、正弯矩预应力钢束少。

[0003] 连续梁负弯矩预应力施工往往容易出现质量问题,导致负弯矩预应力不足,主要原因如下:(1)负弯矩钢束多采用预应力扁形波纹管和扁形锚头,孔道狭小,不利于负弯矩钢束穿索和注浆;(2)负弯矩钢束多采用梁架设后在翼板下缘进行张拉的施工方式,操作不便且安全风险较大;(3)顶板钢筋与波纹管间设计间距小,再加上施工误差和混凝土浇筑时产生的扰动,将导致波纹管在水平方向和竖直方向均存在错位偏差;(4)由于施工工期紧张,千斤顶张拉次数达到后,未及时对千斤顶及油压表进行标定;(5)质量责任心缺乏和现场管理技术水平偏低等原因。

[0004] 连续梁负弯矩预应力不足将导致梁体下挠、出现结构性裂缝及桥梁承载力削弱,不满足设计荷载等级通行要求等严重后果。

[0005] 因此,针对连续梁负弯矩预应力不足的问题,需要采取加固方法,以加强负弯矩区承载力。目前,负弯矩区承载力加固方法为:将桥面铺装全部凿除后,将梁体内原钢绞线切除,再在梁体内重新布设新钢绞线或增设普通钢筋,最后,再重新铺设桥面铺装。此种加固方法具有以下不足:由于对桥面铺装和桥面铺装下面的梁体均进行施工,具有施工困难、施工费用高以及施工工期长等问题。

发明内容

[0006] 针对现有技术存在的缺陷,本发明提供一种连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法,可有效解决上述问题。

[0007] 本发明采用的技术方案如下:

[0008] 本发明提供一种连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统,在T型连续梁的梁体顶板表面,沿桥纵向方向,平行安装多组钢丝绳加固单元;每组所述钢丝绳加固单元包括锚固端钢板、锚固端锚具、锚固端锚头、张拉端钢板、张拉端锚具、张拉端锚头和多根钢丝绳;

[0009] 在梁体顶板表面的一侧固定安装所述锚固端钢板;所述锚固端钢板的表面固定焊接所述锚固端锚具;所述锚固端锚具开设多个槽口供钢丝绳穿过;在梁体顶板表面的另一侧固定安装所述张拉端钢板;所述张拉端钢板的表面固定焊接所述张拉端锚具;所述张拉端锚具开设多个槽口供钢丝绳穿过;多根所述钢丝绳沿桥纵向方向平行布置,每根所述钢

丝绳一端穿过所述锚固端锚具的一个槽口后,其端头采用所述锚固端锚头固定;每根所述钢丝绳另一端穿过所述张拉端锚具的一个槽口后,其端头采用所述张拉端锚头固定;所述钢丝绳加固单元的上方,依次铺设现浇混凝土层和沥青混凝土层。

[0010] 优选的,各组所述钢丝绳加固单元的长度不相同,按长钢丝绳加固单元和短钢丝绳加固单元交替方式布置。

[0011] 优选的,所述钢丝绳加固单元具有20根钢丝绳。

[0012] 优选的,所述钢丝绳加固单元采用分层布置方式,下层平行布置多组钢丝绳加固单元;然后,在上层再平行布置多组钢丝绳加固单元。

[0013] 优选的,所述钢丝绳采用不锈钢钢丝绳或镀锌钢丝绳。

[0014] 优选的,所述钢丝绳的间距为2cm。

[0015] 本发明还提供一种基于连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统的加固方法,包括以下步骤:

[0016] 步骤1,对于需要进行负弯矩区加固的连续梁,将负弯矩区加固区域的桥面铺装层中的沥青混凝土层凿除;

[0017] 步骤2,然后,将负弯矩区加固区域的桥面铺装层中的现浇混凝土层凿除,露出梁体顶板表面;

[0018] 步骤3,在梁体顶板表面,按各设计长度,沿桥纵向方向,平行安装多组钢丝绳加固单元;

[0019] 其中,每组钢丝绳加固单元的施工方法为:

[0020] 步骤3.1,将梁体顶板表面的左锚固端的基底进行打磨处理;然后,在锚固端开槽粘贴锚固端钢板;在锚固端钢板表面固定焊接锚固端锚具;

[0021] 将梁体顶板表面的张拉端的基底进行打磨处理;然后,在张拉端开槽粘贴张拉端钢板;在张拉端钢板表面固定焊接张拉端锚具;

[0022] 步骤3.2,按设计图纸中钢丝绳长度,对钢丝绳进行下料,得到所需长度的多根钢丝绳;

[0023] 步骤3.3,将钢丝绳的一端穿过锚固端锚具的一个槽口后,其端头采用锚固端锚头固定;将钢丝绳的另一端穿过张拉端锚具的一个槽口,其端头采用张拉端锚头固定。然后,按设计图纸中张拉控制应力分N个断面逐段张拉钢丝绳,其中,钢丝绳最终张拉控制应力为0.4倍抗拉强度标准值至0.6倍抗拉强度标准值;通过钢丝绳施加沿桥纵向的预压应力,以抵抗荷载作用下产生的拉应力,进而实现提升结构连续梁桥承载能力;

[0024] 步骤4,然后,在钢丝绳加固单元的上面,铺设现浇混凝土层;然后,再在现浇混凝土层上面铺装沥青混凝土层。

[0025] 优选的,步骤3中,多组钢丝绳加固单元的布置方式为:

[0026] 对于宽梁,沿梁体顶板纵向方向,平行安装单层五组钢丝绳加固单元;每组钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;各组钢丝绳加固单元按长钢丝绳和短钢丝绳的方式交替布置,从而形成墩中心线向左右两侧,所施加预压应力分断面逐渐减小的形式;

[0027] 对于窄梁,沿梁体顶板纵向方向,下层平行安装三组等长度的钢丝绳加固单元;每组下层的钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;然后,下层钢丝绳加固单元铺设完成并采用混凝土浇筑后;再在上层平行安装两组等长度的钢丝绳加固单元;每组上层的钢丝绳加

固单元的中心均为墩中心线；另外，下层钢丝绳加固单元的钢丝绳长度，大于上层钢丝绳加固单元的钢丝绳长度；从而形成墩中心线向左右两侧，所施加预压应力分断面逐渐减小的形式。

[0028] 本发明提供的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法具有以下优点：

[0029] 1、设计理念清晰，加固效果明确；

[0030] 2、单根钢丝绳张拉力小，施工安全性好；

[0031] 3、仅需凿除桥面铺装加固施工部位沥青混凝土及现浇混凝土层，不需要破坏梁体内原钢绞线等部位，因此，施工范围小，施工方便，经济效益好；

[0032] 4、加固施工完成后，将原凿除混凝土层采用早强混凝土修复，可尽快恢复交通；因此，本加固方式具有很强的实用型和现实意义。

附图说明

[0033] 图1为钢丝绳加固单元的结构示意图；

[0034] 图2为宽梁钢丝绳加固系统的平面布置图；

[0035] 图3为宽梁钢丝绳加固系统的剖面图；

[0036] 图4为窄梁钢丝绳加固系统的平面布置图；

[0037] 图5为窄梁钢丝绳加固系统的剖面图；

[0038] 图6为锚具的结构示意图；

[0039] 图7为锚头的结构示意图。

[0040] 其中：

[0041] 1-钢丝绳；2-锚固端钢板；3-锚固端锚具；4-锚固端锚头；5-张拉端钢板；6-张拉端锚具；7-张拉端锚头；8-T梁梁体；9-沥青混凝土层；10-现浇混凝土层；11-钢丝绳加固单元；12-梁体顶板；

具体实施方式

[0042] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0043] 本发明提供一种连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法，属于桥梁工程加固维修领域，应用于桥梁工程运营过程中的加固处治，是一种针对连续梁负弯矩预应力不足进行加固的有效方式，采用钢丝绳对负弯矩预应力进行加固，和传统加固方式相比，本发明具有施工方便、安全性好、经济效益好等优点。

[0044] 参考图1-图7，连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统为：在T型连续梁的梁体顶板表面，沿桥纵向方向，平行安装多组钢丝绳加固单元；每组所述钢丝绳加固单元包括锚固端钢板、锚固端锚具、锚固端锚头、张拉端钢板、张拉端锚具、张拉端锚头和多根钢丝绳；

[0045] 在梁体顶板表面的一侧固定安装所述锚固端钢板；所述锚固端钢板的表面固定焊接所述锚固端锚具；所述锚固端锚具开设多个槽口供钢丝绳穿过；在梁体顶板表面的另一侧固定安装所述张拉端钢板；所述张拉端钢板的表面固定焊接所述张拉端锚具；所述张拉端锚具开设多个槽口供钢丝绳穿过；多根所述钢丝绳沿桥纵向方向平行布置，每根所述钢

丝绳一端穿过所述锚固端锚具的一个槽口后,其端头采用所述锚固端锚头固定;每根所述钢丝绳另一端穿过所述张拉端锚具的一个槽口后,其端头采用所述张拉端锚头固定;所述钢丝绳加固单元的上方,依次铺设现浇混凝土层和沥青混凝土层。

[0046] 在实际应用中,根据宽梁和窄梁,钢丝绳加固单元可具体采用不同的布置方式:

[0047] 如图2-3所示,为宽梁钢丝绳加固系统的布置图;对于宽梁,各组所述钢丝绳加固单元的长度不相同,按长钢丝绳加固单元和短钢丝绳加固单元交替方式布置。例如,布置单层五组钢丝绳加固单元,每组钢丝绳加固单元具有20根钢丝绳。

[0048] 如图4-5所示,为窄梁钢丝绳加固系统的布置图;对于窄梁,钢丝绳加固单元采用分层布置方式,下层平行布置多组钢丝绳加固单元,例如,三组;然后,在上层再平行布置多组钢丝绳加固单元,例如,上层两组。每组钢丝绳加固单元具有20根钢丝绳。

[0049] 钢丝绳可采用高强不锈钢钢丝绳或镀锌钢丝绳;预应力高强钢丝绳最终控制应力可取0.4倍抗拉强度标准值至0.6倍抗拉强度标准值;为便于施工及加固效果,钢丝绳间距取2cm。

[0050] 采用以上布置方式,形成墩中心线向左右两侧,所施加预压应力分断面逐渐减小的形式。

[0051] 材料要求:钢丝绳可采用不锈钢钢丝绳或镀锌钢丝绳,不锈钢钢束抗拉强度标准值不得小于1770MPa,镀锌钢丝绳抗拉强度标准值不得小于1650MPa;不锈钢钢丝绳弹性模量不得小于 1.10×10^5 MPa,镀锌钢丝绳弹性模量不得小于 1.40×10^5 MPa;不锈钢钢丝绳伸长率不得小于1.6%,镀锌钢丝绳伸长率不得小于2.1%;钢丝绳应具有良好的防锈能力。

[0052] 采用钢丝绳加固负弯矩提升桥梁承载能力的方法,可以替代现有负弯矩预应力不足的加固方法,设计理念清晰、施工方便、安全性好、经济效益好。

[0053] 本发明还提供一种基于连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统的加固方法,包括以下步骤:

[0054] 步骤1,对于需要进行负弯矩区加固的连续梁,将负弯矩区加固区域的桥面铺装层中的沥青混凝土层凿除;

[0055] 步骤2,然后,将负弯矩区加固区域的桥面铺装层中的现浇混凝土层凿除,露出梁体顶板表面;

[0056] 步骤3,在梁体顶板表面,按各设计长度,沿桥纵向方向,平行安装多组钢丝绳加固单元;

[0057] 其中,每组钢丝绳加固单元的施工方法为:

[0058] 步骤3.1,将梁体顶板表面的左锚固端的基底进行打磨处理;然后,在锚固端开槽粘贴锚固端钢板;在锚固端钢板表面固定焊接锚固端锚具;

[0059] 将梁体顶板表面的张拉端的基底进行打磨处理;然后,在张拉端开槽粘贴张拉端钢板;在张拉端钢板表面固定焊接张拉端锚具;

[0060] 步骤3.2,按设计图纸中钢丝绳长度,对钢丝绳进行下料,得到所需长度的多根钢丝绳;

[0061] 步骤3.3,将钢丝绳的一端穿过锚固端锚具的一个槽口后,其端头采用锚固端锚头固定;将钢丝绳的另一端穿过张拉端锚具的一个槽口,其端头采用张拉端锚头固定。然后,按设计图纸中张拉控制应力分N个断面逐段张拉钢丝绳,视具体加固情况可取 $2 \leq N \leq 5$;其

中,钢丝绳最终张拉控制应力为0.4倍抗拉强度标准值至0.6倍抗拉强度标准值;通过钢丝绳施加沿桥纵向的预压应力,以抵抗荷载作用下产生的拉应力,进而实现提升结构连续梁桥承载能力;

[0062] 步骤3中,多组钢丝绳加固单元的布置方式为:

[0063] 对于宽梁,沿梁体顶板纵向方向,平行安装单层五组钢丝绳加固单元;每组钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;各组钢丝绳加固单元按长钢丝绳和短钢丝绳的方式交替布置,从而形成墩中心线向左右两侧,所施加预压应力分断面逐渐减小的形式;

[0064] 对于窄梁,沿梁体顶板纵向方向,下层平行安装三组等长度的钢丝绳加固单元;每组下层的钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;然后,下层钢丝绳加固单元铺设完成并采用混凝土浇筑后;再在上层平行安装两组等长度的钢丝绳加固单元;每组上层的钢丝绳加固单元的中心均为墩中心线;另外,下层钢丝绳加固单元的钢丝绳长度,大于上层钢丝绳加固单元的钢丝绳长度;从而形成墩中心线向左右两侧,所施加预压应力分断面逐渐减小的形式。

[0065] 步骤4,然后,在钢丝绳加固单元的上面,铺设现浇混凝土层,可采用早强混凝土以尽快恢复交通;然后,再在现浇混凝土层上面铺装沥青混凝土层。

[0066] 本发明提供的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法具有以下优点:

[0067] 本发明提供的连续梁负弯矩区承载力的钢丝绳加固系统及方法,与传统加固方式完全不同,是全新设计的针对负弯矩不足的加固方式,可用于:1、更换某跨梁段时可以采用;2、发现负弯矩预应力不足时可以补强采用;3、梁体下挠开裂,提升承载力时可以采用。

[0068] 本发明具有以下优点:

[0069] 1、设计理念清晰,加固效果明确;

[0070] 2、单根钢丝绳张拉力小,施工安全性好;

[0071] 3、仅需凿除桥面铺装加固施工部位沥青混凝土及现浇混凝土层,不需要破坏梁体内原钢绞线等部位,因此,施工范围小,施工方便,经济效益好;

[0072] 4、加固施工完成后,将原凿除混凝土层采用早强混凝土修复,可尽快恢复交通;因此,本加固方式具有很强的实用型和现实意义。

[0073] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视本发明的保护范围。

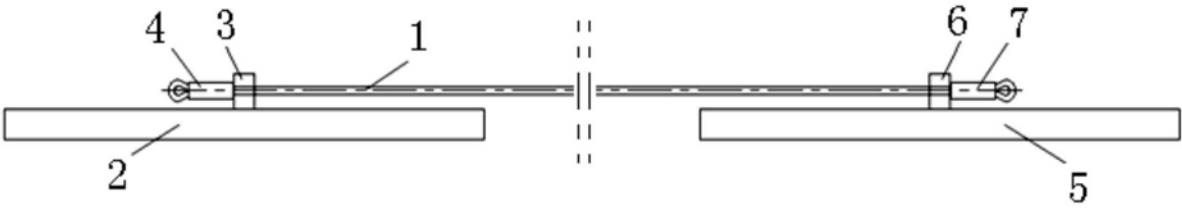


图1

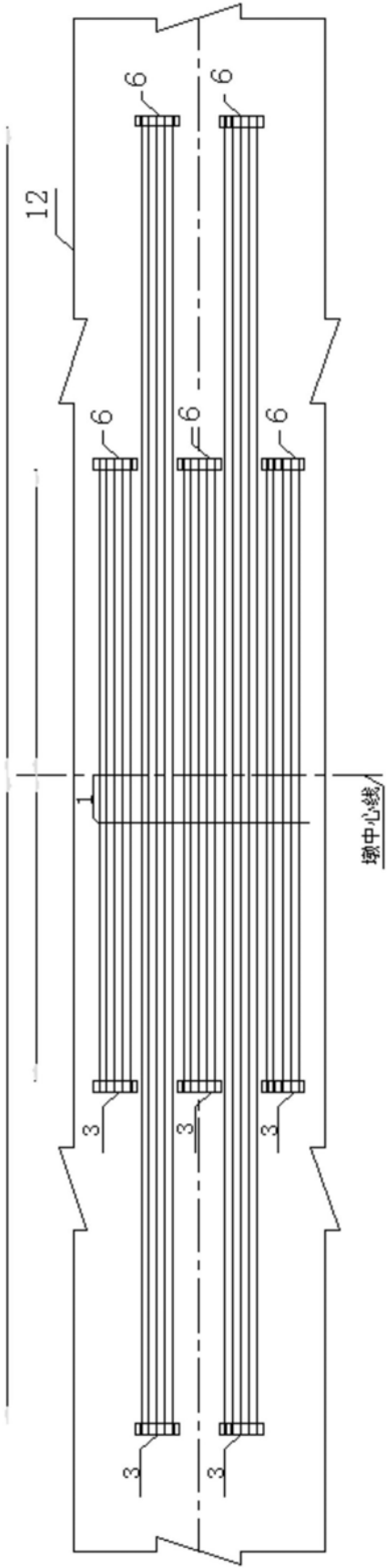


图2

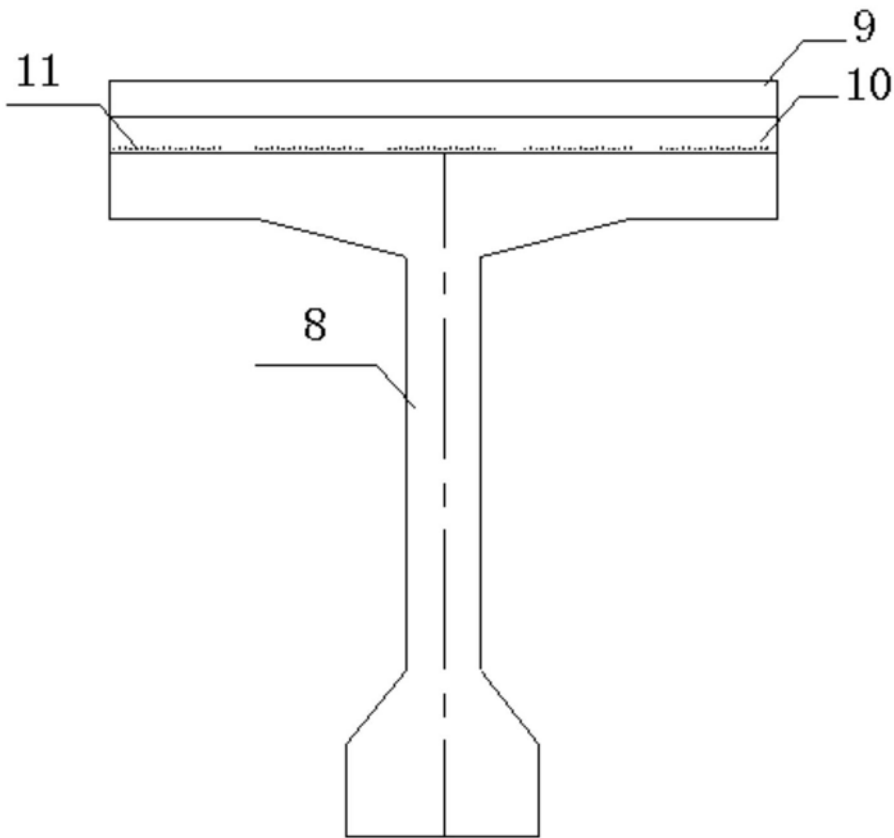


图3

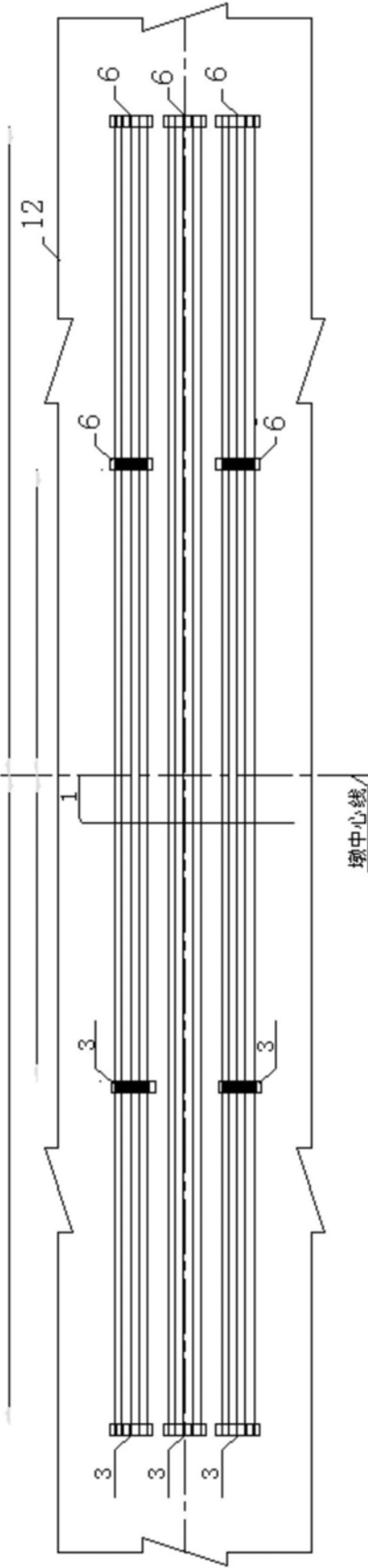


图4

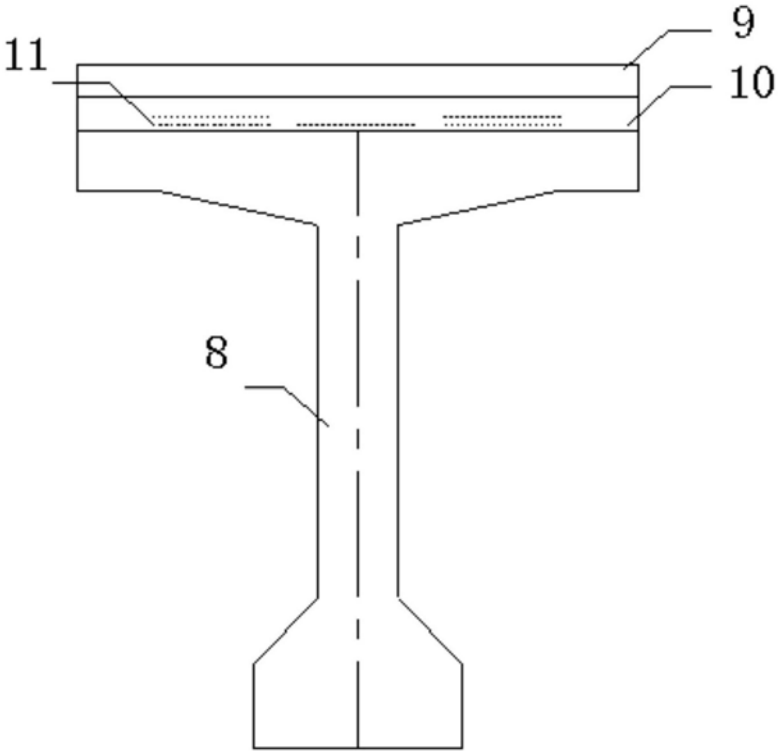


图5



图6

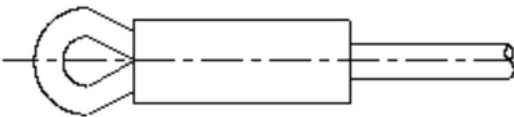


图7