(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114592437 B
(45)授权公告日 2023.12.15

(21)申请号 202210306595.8

(22)申请日 2022.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114592437 A

(43)申请公布日 2022.06.07

(73)专利权人 中信建设有限责任公司
地址 100020 北京市朝阳区东三环北路丙2号天元港中心A座18层

(72)发明人 郝彤途 梁杰 李晟 王瑛 季宗礼 李坤林 邓良荣 袁林 张珵

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理事务所(普通合伙) 11390
专利代理师 焦海峰

(51)Int.Cl.
E01D 21/00(2006.01)
E01D 2/04(2006.01)
E01D 101/28(2006.01)

(56)对比文件
CN 103276662 A,2013.09.04
CN 104612033 A,2015.05.13
CN 110241708 A,2019.09.17
CN 114214915 A,2022.03.22
CN 213038218 U,2021.04.23
JP 2006022595 A,2006.01.26
KR 20100052728 A,2010.05.20

审查员 朱继媛

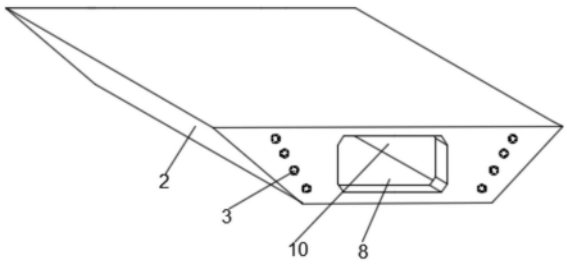
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种预应力连续砼箱梁桥及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,包括以下步骤,在施工现场构造箱梁桥的基础内框架模型,在基础内框架模型的构建基础上安装钢筋,钢筋按序的插入翼板、钢板与工型钢板相对应的孔洞中,以形成箱梁桥的外框架模型,并在外框架模型的边缘处、外框架模型底部与外框架模型的中间通孔处均用木工板进行密封;在外框架模型中浇筑混凝土,翼板与钢筋和混凝土之间形成翼板梁,基础内框架模型与钢筋和混凝土之间形成箱梁,待混凝土完全成型凝固后拆除用于密封的木工板,桥梁的倾斜面支撑强度高,有利于扩大桥面的面积,且工人只需要将钢筋插入等间距的安装孔即可,无需人工捆绑时还要考虑钢筋布置的间距问题,降低了施工难度。



CN 114592437 B

1.一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

在施工现场构造箱梁桥的基础内框架模型,根据待施工的箱梁桥的规格选择合适的钢板,将四块矩形钢板焊接成一个两端呈开口状的矩形箱体结构,再在所述矩形箱体结构中两端开口处的两块相对应的钢板上均焊接翼板,并在两端开口处焊接中心具有通孔的工型钢板,形成一个中间有通孔两侧壁呈斜面的箱梁桥的内应力支撑结构;

其中,所述四块矩形钢板与所述翼板和工型钢板上均等间距的开设孔洞;

在所述基础内框架模型的构建基础上安装钢筋,所述钢筋按序的插入翼板、钢板与工型钢板相对应的所述孔洞中,其中相对应的两个钢板上的相对的孔洞间插入的钢筋之间留有间隙,所述钢筋纵横交错的连接处通过铁丝捆绑固定,以形成箱梁桥的外框架模型,并在外框架模型的边缘处、外框架模型底部与外框架模型的中间通孔处均用木工板进行密封;

在所述外框架模型中浇筑混凝土,浇筑过程中,所述翼板与钢筋和混凝土之间形成翼板梁,所述基础内框架模型与钢筋和混凝土之间形成箱梁,所述翼板梁自所述箱梁的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁和翼板梁整体形成横截面为倒梯形的结构;

浇筑完成后,待混凝土完全成型凝固后拆除用于密封的木工板;

所述基础内框架模型包括桥梁框架(1),所述桥梁框架(1)为中空的长方箱体结构,在所述桥梁框架(1)的两侧壁的两端端部均焊接有三角形翼板(9),所述三角形翼板(9)与桥梁框架(1)的侧部均开设有供钢筋(6)穿插的安装孔(5),所述钢筋(6)沿着所述安装孔(5)纵横交错设置;

其中,所述三角形翼板(9)与钢筋(6)通过混凝土浇筑形成翼板梁(2),所述桥梁框架(1)与所述钢筋(6)通过混凝土浇筑形成混凝土箱梁(10);

所述翼板梁(2)自所述混凝土箱梁(10)的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁(10)和翼板梁(2)整体形成横截面为倒梯形的结构,以扩大桥面的面积。

2.根据权利要求1所述的一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,其特征在于:所述安装孔(5)分别等间距的分布在所述三角形翼板(9)与桥梁框架(1)的侧部上,

其中,位于所述三角形翼板(9)上的两组相邻的安装孔(5)关于位于所述桥梁框架(1)上的安装孔(5)对称设置。

3.根据权利要求1所述的一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,其特征在于:所述桥梁框架(1)包括四个钢板(4),四个所述钢板(4)焊接成一个两端呈开口状的矩形箱体结构,且两侧所述钢板(4)上等间距分布若干个安装孔(5);

所述混凝土箱梁(10)的两端开口处设置有工型钢(7),所述工型钢(7)与钢板(4)之间相焊接以使四个所述钢板(4)的开口处衔接,所述工型钢(7)的内腔中心处开设有应力孔(8)。

4.根据权利要求3所述的一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,其特征在于:位于所述应力孔(8)两侧的所述工型钢(7)上均开设有供钢筋(6)安装的安插口(11),且所述安插口(11)与位于所述三角形翼板(9)上的安装孔(5)位于同一水平线上。

5.根据权利要求3所述的一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,其特征在于:所述钢板(4)为波型钢板,所述钢筋(6)沿着与波形钢板的波纹方向相平行和形垂直的两个方向上设置;

穿插于所述三角形翼板(9)中的钢筋(6)位于所述波型钢板的波谷中,所述钢板(4)中的安装孔(5)开设在波型钢板的波峰中以使钢筋(6)纵横交错。

6.根据权利要求5所述的一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,其特征在于:在所述钢板(4)的两侧内部靠近所述三角形翼板(9)的位置沿所述钢板(4)的长度方向设置有多根应力管(3),且应力管(3)捆绑在纵横交错的钢筋(6)中。

7.利用如权利要求1-6任意一项所述的预应力连续砼箱梁桥的施工方法构建的箱梁桥,其特征在于:包括混凝土箱梁(10),所述混凝土箱梁(10)为中空的长方箱体结构,在所述混凝土箱梁(10)的两侧部均通过混凝土浇筑形成翼板梁(2),所述翼板梁(2)自所述混凝土箱梁(10)的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁(10)和翼板梁(2)整体形成横截面为倒梯形的结构,在所述混凝土箱梁(10)的两侧内部靠近所述翼板梁(2)的位置沿所述混凝土箱梁(10)的长度方向设置有多根应力管(3)。

一种预应力连续砼箱梁桥及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及砼箱梁桥技术领域,具体涉及一种预应力连续砼箱梁桥及其施工方法。

背景技术

[0002] 钢混结合部的设计是大跨度混合桥梁的关键技术之一。钢混结合部中钢结构和混凝土结构之间连接构造的合理性决定了其承载能力和变形性能,继而直接关系到桥梁的安全性。

[0003] 常规的钢-混凝土混合连续桥梁,主要是采用单箱混凝土对接单箱钢箱梁的形式,结合梁主梁一般为钢-砼结构,相对钢箱梁与混凝土梁有明显的降低结构重量、提升桥梁跨度的优势,但是常见钢-砼结合梁结构由于设计上的缺陷,存在以下的缺点:

[0004] 目前现有的钢-砼结合梁结构的只有箱梁,将箱梁的侧翼直接浇筑形成倾斜的结构,以扩大桥梁上桥面的整体面积,但这种倾斜度必须在一定范围之内(不能超过多少度),一旦倾斜角度过大,就会导致斜面结构的支撑强度不够,其倾斜部分容易造成塌陷或损坏,虽然现有的技术中在箱梁浇筑时,预先在箱梁的侧壁固定钢筋以形成倾斜的结构来提高整体强度,但是钢筋的支撑点单一,仅仅受到了箱梁侧壁的支撑力,且在布置钢筋时都是通过人工一层一层的布置并捆绑的,钢筋的布置过程中无法保证钢筋布置的间距相同;

[0005] 其中钢筋主要承载桥梁的应力变形,间距不同的钢筋容易造成桥梁的应力分布不均匀,在桥梁的长期承重过程中,从而使桥梁产生裂缝。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种预应力连续砼箱梁桥,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明具体提供下述技术方案:一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,包括以下步骤:

[0008] 在施工现场构造箱梁桥的基础内框架模型,根据待施工的箱梁桥的规格选择合适的钢板,将四块矩形钢板焊接成一个两端呈开口状的矩形箱体结构,再在所述矩形箱体结构中两端开口处的两块相对应的钢板上均焊接翼板,并在两端开口处焊接中心具有通孔的工型钢板,形成一个中间有通孔两侧壁呈斜面的箱梁桥的内应力支撑结构;

[0009] 其中,所述四块矩形钢板与所述翼板和工型钢板上均等间距的开设孔洞;

[0010] 在所述基础内框架模型的构建基础上安装钢筋,所述钢筋按序的插入翼板、钢板与工型钢板相对应的所述孔洞中,其中相对应的两个钢板上的相对的孔洞间插入的钢筋之间留有间隙,所述钢筋纵横交错的连接处通过铁丝捆绑固定,以形成箱梁桥的外框架模型,并在外框架模型的边缘处、外框架模型底部与外框架模型的中间通孔处均用木工板进行密封;

[0011] 在所述外框架模型中浇筑混凝土,浇筑过程中,所述翼板与钢筋和混凝土之间形

成翼板梁,所述基础内框架模型与钢筋和混凝土之间形成箱梁,所述翼板梁自所述箱梁的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁和翼板梁整体形成横截面为倒梯形的结构;

[0012] 浇筑完成后,待混凝土完全成型凝固后拆除用于密封的木工板。

[0013] 作为本发明的一种优选方案,所述基础内框架模型包括桥梁框架,所述桥梁框架为中空的长方箱体结构,在所述桥梁框架的两侧部的两端端部均焊接有三角形翼板,所述三角形翼板与桥梁框架的侧部均开设有供钢筋穿插的安装孔,所述钢筋沿着所述安装孔纵横交错设置;

[0014] 其中,所述三角形翼板与钢筋通过混凝土浇筑形成翼板梁,所述桥梁框架与所述钢筋通过混凝土浇筑形成混凝土箱梁;

[0015] 所述翼板梁自所述混凝土箱梁的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁和翼板梁整体形成横截面为倒梯形的结构,以扩大桥面的面积。

[0016] 作为本发明的一种优选方案,所述安装孔分别等间距的的分布在所述三角形翼板与桥梁框架的侧部上,

[0017] 其中,位于所述三角形翼板上的两组相邻的安装孔关于位于所述桥梁框架上的安装孔对称设置。

[0018] 作为本发明的一种优选方案,所述桥梁框架包括四个钢板,四个所述钢板焊接成一个两端呈开口状的矩形箱体结构,且两侧所述钢板上等间距分布若干个安装孔;

[0019] 所述混凝土箱梁的两端开口处设置有工型钢,所述工型钢与钢板之间相焊接以使四个所述钢板的开口处衔接,所述工型钢的内腔中心处开设有应力孔。

[0020] 作为本发明的一种优选方案,位于所述应力孔两侧的所述工型钢上均开设有供钢筋安装的安插口,且所述安插口与位于所述三角形翼板上的安装孔位于同一天水平线上。

[0021] 作为本发明的一种优选方案,所述钢板为波型钢板,所述钢筋沿着与波形钢板的波纹方向相平行和形垂直的两个方向上设置;

[0022] 穿插于所述三角形翼板中的钢筋位于所述波型钢板的波谷中,所述钢板中的安装孔开设在波型钢板的波峰中以使钢筋纵横交错。

[0023] 作为本发明的一种优选方案,在所述钢板的两侧内部靠近所述三角形翼板的位置沿所述钢板的长度方向设置有多根应力管,且应力管捆绑在纵横交错的钢筋中。

[0024] 一种利用预应力连续砼箱梁桥的施工方法构建的箱梁桥,包括混凝土箱梁,所述混凝土箱梁为中空的长方箱体结构,在所述混凝土箱梁的两侧部均通过混凝土浇筑形成翼板梁,所述翼板梁自所述混凝土箱梁的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁和翼板梁整体形成横截面为倒梯形的结构,在所述混凝土箱梁的两侧内部靠近所述翼板梁的位置沿所述混凝土箱梁的长度方向设置有多根应力管。

[0025] 本发明与现有技术相比较具有如下有益效果:

[0026] 本发明通过钢板与三角形翼板进行模型构造,利用交错的钢筋将三角形翼板与钢板连成一个整体,其中三角形翼板对桥梁的倾斜部分起到支撑作用,交错的钢筋起到加强结构的效果,从而对桥梁的倾斜面支撑强度高,有利于扩大桥面的面积,

[0027] 其中,三角形翼板与钢板中等间距的设置安装孔,在布置钢筋时,工人只需要将钢筋插入等间距的安装孔即可,无需人工捆绑时还要考虑钢筋布置的间距问题,降低了施工

难度,这样的钢筋设置也有利于钢筋均匀的布置,从而使整个桥梁受到的应力分布更加均匀,同时两个三角形翼板也能对横向设置的钢筋的起到支撑作用,进一步的提高了加强结构的强度,进而提高了斜面结构的支撑强度。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0029] 图1为本发明提供的箱梁桥整体结构示意图;

[0030] 图2为本发明提供的整体结构剖面主视图;

[0031] 图3为本发明提供的基础内框架模型结构示意图;

[0032] 图中的标号分别表示如下:

[0033] 1、桥梁框架;2、翼板梁;3、应力管;4、钢板;5、安装孔;6、钢筋;7、工型钢;8、应力孔;9、三角形翼板;10、混凝土箱梁。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 如图1-3所示,一种预应力连续砼箱梁桥的施工方法,包括以下步骤:

[0036] 在施工现场构造箱梁桥的基础内框架模型,根据待施工的箱梁桥的规格选择合适的钢板,将四块矩形钢板焊接成一个两端呈开口状的矩形箱体结构,再在矩形箱体结构中两端开口处的两块相对应的钢板上均焊接翼板,并在两端开口处焊接中心具有通孔的工型钢板,形成一个中间有通孔两侧壁呈斜面的箱梁桥的内应力支撑结构;

[0037] 其中,四块矩形钢板与翼板和工型钢板上均等间距的开设孔洞;

[0038] 在基础内框架模型的构建基础上安装钢筋,钢筋按序的插入翼板、钢板与工型钢板相对应的孔洞中,其中相对应的两个钢板上的相对的孔洞间插入的钢筋之间留有间隙,钢筋纵横交错的连接处通过铁丝捆绑固定,以形成箱梁桥的外框架模型,并在外框架模型的边缘处、外框架模型底部与外框架模型的中间通孔处均用木工板进行密封;

[0039] 在外框架模型中浇筑混凝土,浇筑过程中,翼板与钢筋和混凝土之间形成翼板梁,基础内框架模型与钢筋和混凝土之间形成箱梁,翼板梁自箱梁的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁和翼板梁整体形成横截面为倒梯形的结构;

[0040] 浇筑完成后,待混凝土完全成型凝固后拆除用于密封的木工板。

[0041] 其中,如图3所示,基础内框架模型包括桥梁框架1,桥梁框架1为中空的长方箱体结构,在桥梁框架1的两侧部的两端端部均焊接有三角形翼板9,三角形翼板9与桥梁框架1的侧部均开设有供钢筋6穿插的安装孔5,钢筋6沿着安装孔5纵横交错设置;

[0042] 这样能够在保证桥梁的稳定的形的基础上,扩宽了桥面的宽度,且三角形翼板9与

钢筋6之间固定连接,一方面便于了混凝土、钢筋6与钢板4之间的固定连接,同时也减轻了翼板梁2的重量。

[0043] 其中,三角形翼板9与钢筋6通过混凝土浇筑形成翼板梁2,桥梁框架1与钢筋6通过混凝土浇筑形成混凝土箱梁10;

[0044] 翼板梁2自混凝土箱梁10的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁10和翼板梁2整体形成横截面为倒梯形的结构,以扩大桥面的面积。

[0045] 该施工方法相对于常规的方法来说,基础内框架模型有利于对桥梁整体的支撑,翼板对桥梁的倾斜部分起到支撑作用,交错的钢筋起到加强结构的效果,从而对桥梁的倾斜面支撑强度高,扩大了箱梁桥的倾斜面的倾斜度,有利于扩大桥面的面积。

[0046] 其中,翼板与钢板中等间距的设置孔洞,在布置钢筋时,工人只需要将钢筋插入等间距的安装孔即可,无需人工捆绑时还要考虑钢筋布置的间距问题,降低了施工难度,这样的钢筋设置也有利于钢筋均匀的布置,从而使整个桥梁受到的应力分布更加均匀。

[0047] 结构呈箱体的钢板4的结构强度好,且空心状的箱体结构能够减少材料的使用,进一步的降低了桥梁的整体重量,同时箱体式的混凝土箱梁10便于后续浇筑时用于封堵缝隙的模板的拆除,降低了施工的难度,钢筋6与钢板4固定为一体,一方面便于了混凝土的粘连,另一方面也提高了钢筋6与钢板4之间的连接强度,进而提高了混凝土箱梁10的结构强度,减少了开裂的产生。

[0048] 其中工型钢7既能够起到对混凝土箱梁1顶部的支撑作用,同时也便于了四个钢板4之间的固定,保证了四个钢板4之间连接的牢固性。

[0049] 可以理解的是,由于钢板4在焊接时焊接的地方容易产生裂缝,为了减少裂缝的产生,通常需要在焊缝的地缝焊接一端L型钢条,从而既能够减少焊缝开裂的影响,也能够保证相邻两个钢板4之间的连接牢固性。

[0050] 为了保证将整体浇筑时用于封堵固定的木板的拆除,需要保证混凝土箱梁1两端的通透性。

[0051] 如图3所示,混凝土箱梁1的两端开口处设置有工型钢7,工型钢7与钢板4之间相焊接以使四个钢板4的开口处衔接,工型钢7的内腔中心处开设有应力孔8,应力孔8与工型钢7侧壁之间的间距与应力孔8与位于混凝土箱梁10内腔的混凝土厚度的相同;

[0052] 如图1-2所示,由于应力孔8与混凝土箱梁1内腔中的空腔的大小相同,此时封堵的木板与应力孔8的孔壁保持平行,且应力孔8也不会干扰木板的拆卸取出,且工型钢7也能对混凝土箱梁1起到支撑作用,其中应力孔8的设置能够缓冲混凝土箱梁1的应力变形,降低了桥梁因应力变形开裂的可能。

[0053] 由于箱梁桥中主要起应力支撑的是钢筋围城的框架结构,钢筋的间距分布是否均匀决定着箱梁桥的承载力的大小。

[0054] 如图3所示,安装孔5分别等间距的的分布在三角形翼板9与桥梁框架1的侧部上,

[0055] 其中,位于三角形翼板9上的两组相邻的安装孔5关于位于桥梁框架1上的安装孔5对称设置;

[0056] 如图2-3所示,位于应力孔8两侧的工型钢7上均开设有供钢筋安装的安插口11,且安插口11与位于三角形翼板9上的安装孔5位于同一天水平线上。

[0057] 由于安装孔5与安插口11的设置,这样为钢筋的安插提供了支撑点,且钢筋6能够

等间距的安装在安装孔5与安插口11,减少了人工测量之后在安装钢筋的步骤,提高了钢筋的安装效率。

[0058] 其中,如图1-2所示,在钢板4的两侧内部靠近三角形翼板9的位置沿钢板4的长度方向设置有多根应力管3,且应力管3捆绑在纵横交错的钢筋6中,这样能够进一步的提高翼板梁2的结构强度。

[0059] 为了保证钢板4与混凝土的连接与减少钢板4的应力形变。

[0060] 具体地,如图2-3所示,钢板4为波型钢板,钢筋6沿着与波形钢板的波纹方向相平行和形垂直的两个方向上设置;

[0061] 穿插于三角形翼板9中的钢筋6位于波型钢板的波谷中,钢板4中的安装孔5开设在波型钢板的波峰中以使钢筋纵横交错,由于钢板4呈波纹状结构,保证了钢板4的两侧壁呈起伏的波纹状,在浇筑时,混凝土能粘连在起伏的波纹状结构中,相对于平面连接的方式,波纹状的连接结构能够缓冲混凝土的变形,从而减少了开裂的产生,且波纹状的钢板4能够缓冲混凝土箱梁1竖直方向上的应力形变。

[0062] 一种利用预应力连续砼箱梁桥的施工方法构建的箱梁桥,包括以下步骤;

[0063] 如图1-2所示,包括混凝土箱梁10,混凝土箱梁10为中空的长方箱体结构,在混凝土箱梁10的两侧部均通过混凝土浇筑形成翼板梁2,翼板梁2自混凝土箱梁10的承载顶面至承载底面向内侧倾斜设置,以使得混凝土箱梁10和翼板梁2整体形成横截面为倒梯形的结构,在混凝土箱梁10的两侧内部靠近翼板梁2的位置沿混凝土箱梁1的长度方向设置有多根应力管3。

[0064] 在施工过程中能够一次性完成浇筑,且浇筑完成后用于封堵的钢筋6间隙的木板也能够进行拆除,不管处于混凝土箱梁1内部的木板还是外部的木板均能拆除,从而减少了材料的浪费,且箱梁桥的倾斜面的倾斜度得到了扩大,钢筋也能快速的等间距布置。

[0065] 以上实施例仅为本申请的示例性实施例,不用于限制本申请,本申请的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本申请的实质和保护范围内,对本申请做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本申请的保护范围内。

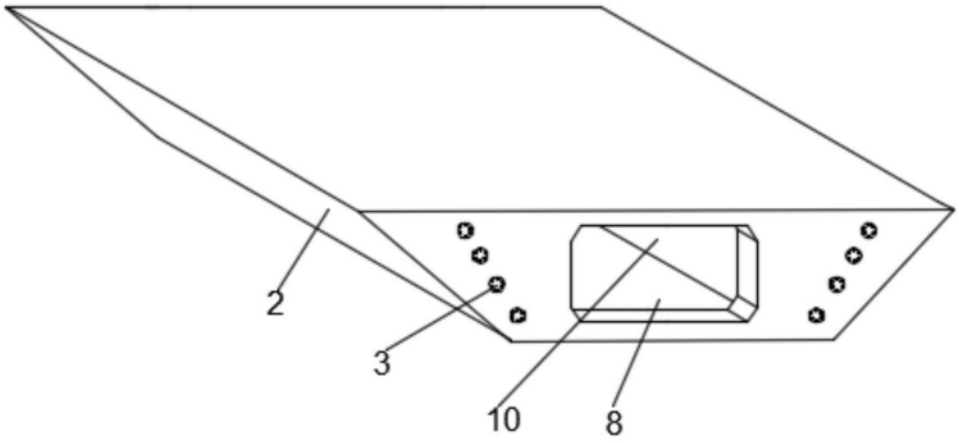


图1

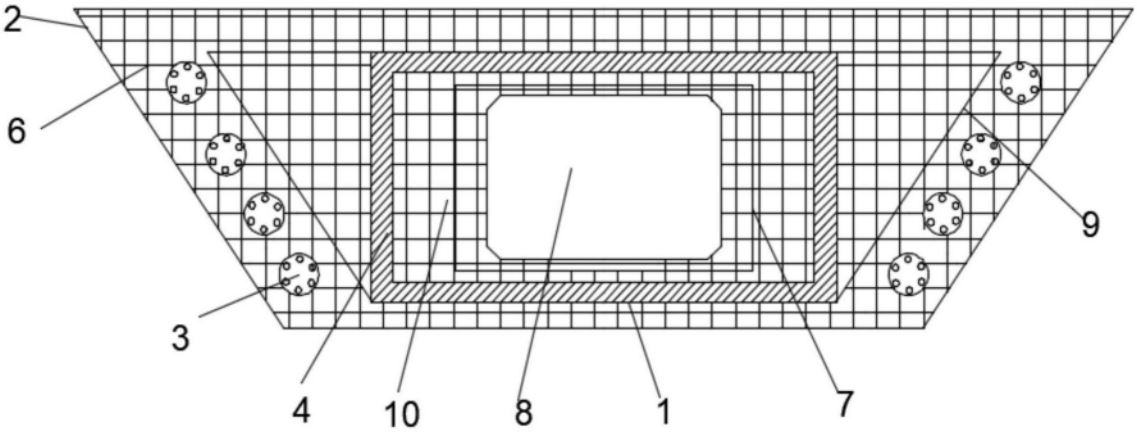


图2

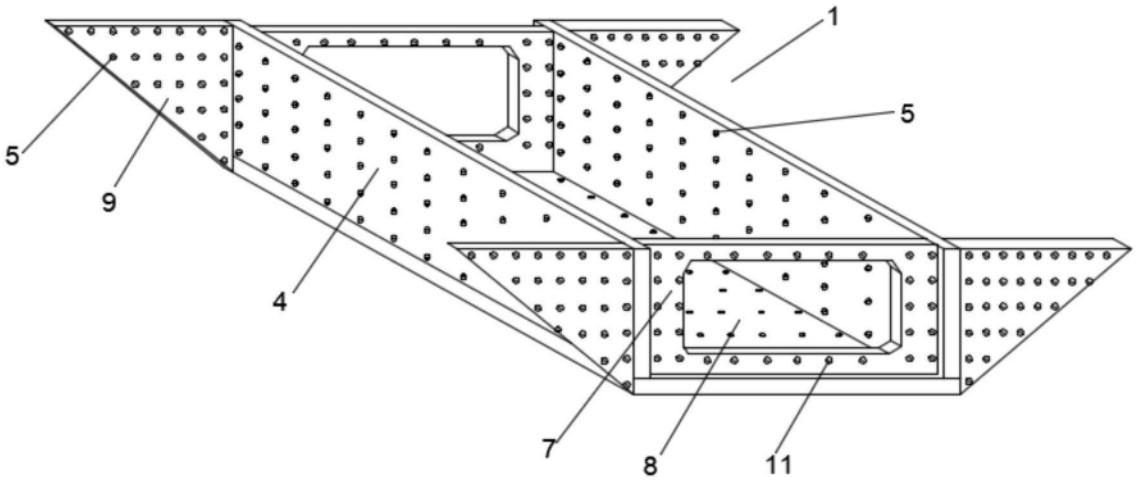


图3