



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113186794 B

(45) 授权公告日 2022. 09. 06

(21) 申请号 202110414561.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.04.16

E01D 2/04 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

E01D 21/00 (2006.01)

申请公布号 CN 113186794 A

B23K 37/04 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.07.30

审查员 唐顺梅

(73) 专利权人 中铁十六局集团有限公司

地址 100020 北京市朝阳区红松园北里2号

专利权人 中铁十六局集团第一工程有限公司

(72) 发明人 郭志永 陈小华 李琳琳 何秀文

欧阳伟 陈丽敏 袁保胤 穆冬冬

崔家康 朱豪

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司

11508

专利代理师 张岭 赵保迪

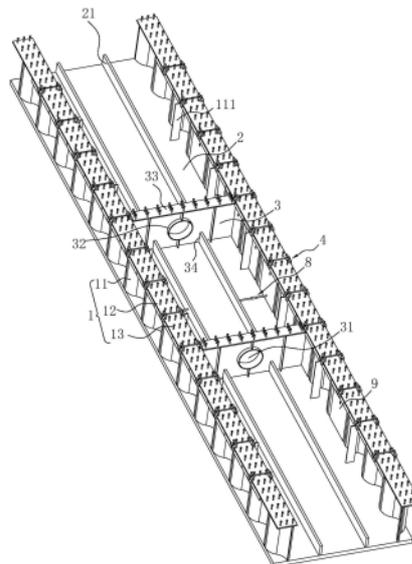
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54) 发明名称

一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法

## (57) 摘要

本申请涉及一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,属于箱梁施工的技术领域,包括以下步骤:S1、钢板预处理;S2、第一上翼缘板下料制造:按照第一上翼缘板尺寸对钢板进行放线下料,下料完毕后进行矫平;S3、腹板单元制造:按照波形板未压制之前的尺寸对钢板下料,下料完毕后进行波形板压制;第一上翼缘板上架设有供波形板与第一上翼缘板精准定位的定位机构,波形板定位后与第一上翼缘板焊接;S4、底板制造:底板下料,然后进行变形矫正;S5、隔板制造:隔板下料,在隔板上开人工孔;S6、底板上焊接隔板;S7、底板上焊接腹板单元;S8、安装临时吊点并进行吊装,本申请具有提升波形状钢腹板定位精度,保证后续现场施工效率的效果。



1. 一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、钢板预处理;

S2、第一上翼缘板(12)下料制造:按照第一上翼缘板(12)尺寸对钢板进行放线下料,下料完毕后进行矫平;

S3、腹板单元(1)制造:按照波形板(11)未压制之前的尺寸对钢板下料,下料完毕后进行波形板(11)压制;第一上翼缘板(12)上焊接栓钉(13);第一上翼缘板(12)上架设有供波形板(11)与第一上翼缘板(12)精准定位的定位机构(4),波形板(11)定位后与第一上翼缘板(12)焊接;

S4、底板(2)制造:底板(2)下料,然后进行变形矫正;

S5、隔板(3)制造:隔板(3)下料,在隔板(3)上开人工孔(31);

S6、底板(2)上焊接隔板(3);

S7、底板(2)上焊接腹板单元(1);

S8、安装临时吊点并进行吊装;

所述定位机构(4)包括定位组件(41)和对拉螺栓(42),定位组件(41)设置有两个,定位组件(41)包括定位块(411)和连接板(412),定位块(411)上开设有通槽(5),通槽(5)水平开透定位块(411)两端端面,且槽口朝向波形板(11)设置,连接板(412)与定位块(411)外壁固定连接,连接板(412)位于通槽(5)一侧,第一上翼缘板(12)边缘与通槽(5)卡嵌,两个定位块(411)对称分布在第一上翼缘板(12)两侧,对拉螺栓(42)将两个连接板(412)贯穿固定,此时定位块(411)靠近波形板(11)处与波形板(11)抵接;S3中所述波形板(11)上焊接有第一加劲肋(111),定位块(411)上开设有限位槽(7),限位槽(7)竖直开设,限位槽(7)开透定位块(411)两端端面,第一加劲肋(111)靠近定位块(411)处插嵌在限位槽(7)内,第一加劲肋(111)靠近波形板(11)处的端面与波形板(11)抵接,第一加劲肋(111)靠近第一上翼缘板(12)的端面与第一上翼缘板(12)抵接。

2. 根据权利要求1所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于:每个所述定位块(411)上固定连接有限位板(6),限位板(6)与定位块(411)外壁固定连接,限位板(6)与连接板(412)位于通槽(5)两侧,限位板(6)靠近波形板(11)的侧壁与波形板(11)抵接,限位板(6)水平方向长度大于波形板(11)相邻波峰之间的距离。

3. 根据权利要求1所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于:S5中所述隔板(3)顶部焊接有第二上翼缘板(33),第二上翼缘板(33)顶部同样焊接有栓钉(13)。

4. 根据权利要求1所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于:S5中所述隔板(3)上焊接有加劲圈(32),加劲圈(32)位于人工孔(31)处,加劲圈(32)外壁与人工孔(31)内壁焊接。

5. 根据权利要求1所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于:S4和S5中所述底板(2)上焊接有第二加劲肋(21),对应隔板(3)上开设有供第二加劲肋(21)贯穿隔板(3)的坡口(34)。

6. 根据权利要求5所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于:所述第二加劲肋(21)与波形板(11)之间设置有支撑组件(8),支撑组件(8)包括钢筋段(81)、套管(82)和调距管(83),套管(82)内部设置有隔断(821),钢筋段(81)一端插嵌在套

管(82)内并与隔断(821)抵接,另一端用于与配合波形板(11)使用的浇筑模板(9)抵接;调距管(83)一端插嵌在套筒远离钢筋段(81)一端并与套管(82)螺纹连接,调距管(83)另一端与第二加劲肋(21)抵接。

7. 根据权利要求6所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于: S3中所述波形板(11)下料时误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内,波形板(11)在制作过程中需保证转角半径 $\geq 15$ 倍的钢板厚度,波形板(11)的成型采用冷成型,成型工艺采用模压法或冲压法,且加工完毕后的波形板(11)成品在堆放过程中采用木方将波形板(11)之间隔开,波形板(11)成品堆放层数不超过5层。

8. 根据权利要求1所述的一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,其特征在于: 所述隔板(3)与定位块(411)相交处,隔板(3)插嵌在限位槽(7)内,隔板(3)靠近限位板(6)处与限位板(6)抵接。

## 一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及箱梁施工的技术领域,尤其是涉及一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法。

### 背景技术

[0002] 箱梁是桥梁工程中梁的一种,内部为空心状,上部两侧有翼缘,类似箱子,因而得名。分单箱、多箱等。其中钢箱梁,又叫钢板箱形梁,是大跨径桥梁常用的结构形式。一般用在跨度较大的桥梁上,外型像一个箱子故叫做钢箱梁。

[0003] 波形钢腹板PC桥是波形钢腹板预应力混凝土箱形梁桥的简称,就是用波形钢板取代预应力混凝土箱梁的混凝土腹板作腹板的箱形梁,其显著特点是用10~20mm厚的钢板取代厚30~80cm厚的混凝土腹板。在箱梁制造时,波形状的钢腹板焊接初期存在偏差,

[0004] 针对上述中的相关技术,发明人认为大跨度箱梁,波形板定位初期的偏差在焊接后期会演变成大距离偏差,波形状的钢腹板定位精度差,导致后续矫正施工步骤难度提升,存在有影响后续现场施工效率的缺陷。

### 发明内容

[0005] 为了达到提升波形状钢腹板定位精度,保证后续现场施工效率的效果,本申请提供一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法。

[0006] 一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法,包括以下步骤:

[0007] S1、钢板预处理;

[0008] S2、第一上翼缘板下料制造:按照第一上翼缘板尺寸对钢板进行放线下料,下料完毕后进行矫平;

[0009] S3、腹板单元制造:按照波形板未压制之前的尺寸对钢板下料,下料完毕后进行波形板压制;第一上翼缘板上焊接栓钉;第一上翼缘板上架设有供波形板与第一上翼缘板精准定位的定位机构,波形板定位后与第一上翼缘板焊接;

[0010] S4、底板制造:底板下料,然后进行变形矫正;

[0011] S5、隔板制造:隔板下料,在隔板上开人工孔;

[0012] S6、底板上焊接隔板;

[0013] S7、底板上焊接腹板单元;

[0014] S8、安装临时吊点并进行吊装。

[0015] 通过采用上述技术方案,在顶板下料完毕后进行矫平以及底板的变形矫正,保证了构件之间连接后的精准度,为箱梁拼装焊接提供了便利性,便于后续施工步骤的进行;通过定位机构将波形板与第一上翼缘板准确定位,继而将第一上翼缘板与波形板焊接,当波形板与底板焊接时,由于波形板已经与第一上翼缘板焊接,有了固定支撑,波形板自身产生形变位移的量减少,波形板再与底板焊接时更易精准焊接,从而达到提升波形状钢腹板定位精度,保证后续现场施工效率的效果。

[0016] 可选的,所述定位机构包括定位组件和对拉螺栓,定位组件设置有两个,定位组件包括定位块和连接板,定位块上开设有通槽,通槽水平开透定位块两端端面,且槽口朝向波形板设置,连接板与定位块外壁固定连接,连接板位于通槽一侧,第一上翼缘板边缘与通槽卡嵌,两个定位块对称分布在第一上翼缘板两侧,对拉螺栓将两个连接板贯穿固定,此时定位块靠近波形板处与波形板抵接。

[0017] 通过采用上述技术方案,将两个定位块对称卡嵌在第一上翼缘板两侧的边缘上,通过对拉螺栓将两个定位块上的连接板拉紧固定,从而将两个定位块拉紧,两个定位块将波形板抵紧,从而实现波形板与第一上翼缘板的精准定位。

[0018] 可选的,每个所述定位块上固定连接有限位板,限位板与定位块外壁固定连接,限位板与连接板位于通槽两侧,限位板靠近波形板的侧壁与波形板抵接,限位板水平方向长度大于波形板相邻波峰之间的距离。

[0019] 通过采用上述技术方案,限位板的设置增大了定位块与波形板的接触面积,使定位块更加充分的对波形板进行限位。

[0020] 可选的,S3中所述波形板上焊接有第一加劲肋,定位块上开设有限位槽,限位槽竖直开设,限位槽开透定位块两端端面,第一加劲肋靠近定位块处插嵌在限位槽内,第一加劲肋靠近波形板处的端面与波形板抵接,第一加劲肋靠近第一上翼缘板的端面与第一上翼缘板抵接。

[0021] 通过采用上述技术方案,第一加劲肋的设置增强了波形板的承压能力,同时提高了波形板的抗扭性能,使波形板更加稳定,而第一加劲肋通过限位槽与定位块插嵌配合,当加第一劲肋受到沿波形板长度方向的水平冲击力时,定位块对第一加劲肋起到限位作用,相互之间限位配合,提升了第一加劲肋固定后的稳定性,完成对波形板承压和抗扭性能的增强。

[0022] 可选的,S5中所述隔板顶部焊接有第二上翼缘板,第二上翼缘板顶部同样焊接有栓钉。

[0023] 通过采用上述技术方案,隔板的设置增强了箱梁的承压能力,而第二上翼缘板的设置增大了隔板与后续箱梁顶部的接触面积,后续箱梁顶部浇筑混凝土,第二上翼缘板增加隔板与混凝土接触面积的同时,栓钉的设置可以与混凝土内部的受力筋进行连接限位,使后续浇筑的箱梁顶部与隔板充分连接。

[0024] 可选的,S5中所述隔板上焊接有加劲圈,加劲圈位于人工孔处,加劲圈外壁与人工孔内壁焊接。

[0025] 通过采用上述技术方案,人工孔的开设为工人焊接箱梁,在各个构件之间穿梭提供了便利,加劲圈的设置,提升了人工控处隔板的承压能力,弥补了因为人工孔的开设隔板支撑力减少的现象。

[0026] 可选的,S4和S5中所述底板上焊接有第二加劲肋,对应隔板上开设有供第二加劲肋贯穿隔板的坡口。

[0027] 通过采用上述技术方案,第二加劲肋的设置增强了底板的承压能力和抗剪切能力,从而达到提升箱梁整体承载能力的效果。

[0028] 可选的,所述第二加劲肋与波形板之间设置有支撑组件,支撑组件包括钢筋段、套管和调距管,套管内部设置有隔断,钢筋段一端插嵌在套管内并与隔断抵接,另一端用于与

配合波形板使用的浇筑模板抵接；调距管一端插嵌在套筒远离钢筋段一端并与套管螺纹连接，调距管另一端与第二加劲肋抵接。

[0029] 通过采用上述技术方案，箱梁基本框架焊接完毕后，波形板波谷朝向箱梁内部处均需要浇筑混凝土，浇筑混凝土时采用模板进行支模，而支撑组件配合定位机构将模板进行支撑，定位机构将模板上部与波形板抵紧，而模板下部通过支撑组件抵紧，将钢筋段一端与模板抵接，转动套管，使调距管远离钢筋段一端与第二加劲肋抵接，从而完成支撑组件对模板下部的支撑，充分利用了底板和第一上翼缘板上已存在的结构，且支撑组件携带方便，制造便利，钢筋段在施工场地便可接地取材。

[0030] 可选的，S3中所述波形板下料时误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，波形板在制作过程中需保证转角半径 $\geq 15$ 倍的钢板厚度，波形板的成型采用冷成型，成型工艺采用模压法或冲压法，且加工完毕后的波形板成品在堆放过程中采用木方将波形板之间隔开，波形板成品堆放层数不超过5层。

[0031] 通过采用上述技术方案，转角半径的设置，避免波形板弯折过大，影响波形板自身强度，下料误差的控制，便于后续箱梁各个部件之间的拼装；采用对应不同工艺便于波形板根据实际情况快速预制，成品后的波形板堆放高度的限制，保护了成品波形板不受挤压变形，保证波形板成品的弯折精度。

[0032] 可选的，所述隔板与定位块相交处，隔板插嵌在限位槽内，隔板靠近限位板处与限位板抵接。

[0033] 通过采用上述技术方案，当定位块放置的位置与隔板产生交汇时，隔板靠近定位块处直接插嵌在限位槽内，形成相互限位，共同抵抗沿箱梁长度方向的水平冲击力，提升彼此之间焊接后的稳定性。

[0034] 综上所述，本申请包括以下至少一种有益技术效果：

[0035] 1. 定位机构的设置，将波形板与第一上翼缘板进行定位，波形板与第一上翼缘板焊接后，使波形板保持稳定状态，更利于提升后续波形板与底板的焊接精度；

[0036] 2. 定位机构和第一加劲肋的相互配合，提升了彼此焊接后的稳定性，同时为箱梁内混凝土浇筑时模板的支撑提供了支撑结构；

[0037] 3. 支撑组件的设置配合定位机构在没有第一加劲肋处，为箱梁内混凝土浇筑时模板的支撑提供了支撑结构。

## 附图说明

[0038] 图1是本申请实施例的整体结构示意图；

[0039] 图2是本申请实施例的局部结构示意图；

[0040] 图3是图2中A部分的局部放大示意图；

[0041] 图4是为体现支撑组件处部分结构剖视图。

[0042] 附图标记说明：1、腹板单元；11、波形板；111、第一加劲肋；12、第一上翼缘板；13、栓钉；2、底板；21、第二加劲肋；3、隔板；31、人工孔；32、加劲圈；33、第二上翼缘板；34、坡口；4、定位机构；41、定位组件；411、定位块；412、连接板；42、对拉螺栓；5、通槽；6、限位板；7、限位槽；8、支撑组件；81、钢筋段；82、套管；821、隔断；83、调距管；9、模板。

## 具体实施方式

[0043] 以下结合附图1-4对本申请作进一步详细说明。

[0044] 本申请实施例公开一种波形钢腹板钢混组合预应力箱梁施工工法。

[0045] 包括以下步骤：

[0046] S1、钢板预处理，采用抛丸机对钢板进行除锈，车间底漆和烘干，保证钢材的除锈质量达到Sa3.0级，其工艺流程按抛丸除锈—清洁表面浮尘—喷涂车间底漆的流程进行。

[0047] 参照图1，S2、第一上翼缘板12下料制造：按照第一上翼缘板12尺寸对钢板进行放线下料，下料完毕后进行矫平，本实施例中第一上翼缘板12为矩形板状。

[0048] 参照图1，S3、腹板单元1制造：按照波形板11未压制之前的尺寸对钢板下料，下料完毕后进行矫平，并进行尺寸检测，波形板11下料时误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，合格后进行波形板11压制。

[0049] 参照图1，波形板11压制时可以采用冷成型，成型工艺可以采用模压法或冲压法。冷弯曲加工作业均在车间内进行，环境温度不低于 $-5^{\circ}\text{C}$ ，内侧弯曲半径不小于板厚的15倍，否则工厂将采用热煨工艺，热煨温度控制在 $600^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ 之间。加工完毕后进行检查并矫正，可以采用热矫正，温度控制在 $600^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ ，矫正后零件随空气缓慢冷却，降至室温以前，不得锤击或用水急冷，矫正后的零件表面不得有明显的凹痕和其它损伤。合格的波形板11成品在堆放过程中采用木方将波形板11之间隔开，波形板11成品堆放层数不超过5层，从而保证波形板11的弯折精度。

[0050] 参照图1，第一上翼缘板12上焊接有栓钉13，栓钉13焊接有多个，所有栓钉13在第一上翼缘板12一侧侧壁上呈矩形阵列状分布，栓钉13的设置使后续箱梁混凝土顶板浇筑时，使混凝土顶板内的配筋可以与栓钉13连接，加强箱梁混凝土顶板与箱梁其他结构的连接性。

[0051] 参照图2和图3，第一上翼缘板12上架设有定位机构4，定位机构4用于波形板11与第一上翼缘板12精准定位。定位机构4设置有多个，相邻定位机构4沿第一上翼缘板12长度方向间隔布置。单个定位机构4包括两个定位组件41和一个对拉螺栓42，两个定位组件41对称设置在第一上翼缘板12两侧。其中定位组件41包括定位块411和连接板412，本实施例中定位块411采用矩形块。定位块411上开设有通槽5，通槽5水平开设，通槽5两端开透定位块411两侧竖直侧壁，通槽5槽口朝向第一上翼缘板12设置，第一上翼缘板12边缘插嵌在通槽5内。定位块411水平插嵌在第一上翼缘板12上后，连接板412固定于定位块411上方且垂直定位块411顶面设置，对拉螺栓42贯穿单个定位机构4内两个连接板412，从而将两个定位块411拉紧，使定位块411靠近波形板11的端面将波形板11抵紧。

[0052] 参照图2和图3，为了提高定位块411对波形板11的抵紧限位效果，定位块411上固定有限位板6，限位板6为在本实施例中采用矩形长条板，也可以为其他造型。为了便于叙述，定位块411水平插嵌在第一上翼缘板12上为当前描述状态，限位板6位于定位块411底面上且垂直定位块411设置，限位板6正对波形板11的侧面与定位块411靠近波形板11的端面位于同一竖直面上，限位板6沿波形板11水平长度方向的距离不小于波形板11相邻波峰之间的距离。限位板6与波形板11抵紧，增加了定位块411与波形板11的接触面积。

[0053] 参照图1和图3，为增加波形板11的承压能力以及抗扭能力，在波形板11上焊接有

第一加劲肋111,波形板11竖直状态下,第一加劲肋111位于波形板11靠近箱梁内部的侧壁上,第一加劲肋111竖直设置。定位块411上开设有限位槽7,限位槽7竖直开设,限位槽7竖直方向的两端开透定位块411,且限位槽7靠近箱梁内部处也将定位块411开透,从而便于第一加劲肋111插嵌在定位块411内,第一加劲肋111插嵌在定位块411内后,第一加劲肋111顶面与第一上翼缘板12抵接,第一加劲肋111靠近限位板6处与限位板6抵接。

[0054] 参照图2和图3,为充分阐述第一加劲肋111和定位块411配合产生的作用,先以箱梁基本框架焊接完毕后的状态来描述,波形板11波谷朝向箱梁内部处均需要浇筑混凝土,浇筑混凝土时采用模板9进行支模,而模板9支模时需要进行固定。定位块411固定在第一上翼缘板12上后,限位板6靠近波形板11的侧壁与模板9抵接,从而将模板9上部进行固定。第一加劲肋111靠近限位板6处与限位板6抵接,而超出限位板6遮挡处与模板9抵接,即第一加劲肋111靠近限位板6处开设有阶梯状凹槽与限位板6适配。第一加劲肋111插嵌在定位块411内后与定位块411焊接,第一加劲肋111的存在对模板9的中部以及下部进行支撑。模板9上开设注浆孔,注浆孔在模板9上的位置根据施工现场状况确定。

[0055] 参照图1,S4、底板2制造:底板2下料,然后进行变形矫正。底板2上设置有第二加劲肋21,第二加劲肋21在本实施例中设置有条,两个第二加劲肋21长度方向均沿底板2长度方向设置且间隔设置,第二加劲肋21的设置增强了底板2的承压能力以及抗剪切能力。

[0056] 参照图1和图2,S5、隔板3制造:隔板3下料,在隔板3上开人工孔31,供人工穿过隔板3,并在隔板3上开设坡口34,坡口34开设位置对应第二加劲肋21设置位置开设,从而便于隔板3焊接在底板2上,隔板3垂直底板2焊接,且隔板3靠近波形板11处存在有定位块411,即隔板3插嵌在限位槽7内,隔板3靠近波形板11处与限位板6焊接固定。当混凝土浇筑时,隔板3靠近波形板11的侧壁超出限位板6遮挡的范围与模板9抵接,从而实现对模板9的支撑。

[0057] 参照图2,隔板3上设置有加劲圈32,加劲圈32外壁与人工孔31孔壁焊接,加劲圈32增强了隔板3的抗压能力。隔板3顶部设置有第二上翼缘板33,第二上翼缘板33在本实施例中采用矩形条板状,第二上翼缘板33水平垂直隔板3设置,第二上翼缘板33背离隔板3的侧壁同样焊接有多个栓钉13,所有位于第二上翼缘板33上的栓钉13,在第二上翼缘板33上呈阵列分布。

[0058] 回看图1,S6、首先在底板2上焊接隔板3,然后将波形板11定位在第一上翼缘板12上并焊接固定;

[0059] 参照图1和图2,S7、底板2上焊接腹板单元1,波形板11、第一上翼缘板12和栓钉13的组合物称之为腹板单元1。腹板单元1焊接时,遇到隔板3的定位块411与隔板3插嵌并焊接固定,焊接时需先将模板9放置在对应位置,是隔板3焊接后配合定位块411将对应模板9固定限位;而上述第一加劲肋111焊接时同样将对应模板9先放置在指定位置,在第一加劲肋111焊接完毕后,实现第一加劲肋111配合定位块411将对应模板9限位固定的效果。

[0060] S8、安装临时吊点并进行吊装,部件在制造、起吊、运输过程中,如产生变形,根据其结构形式,可采用机械矫正或热矫正。

[0061] 参照图1和图4,箱梁拼装完毕后,将模板9放置在对应波形板11处,有第一加劲肋111以及隔板3处均不需要再次放置模板9,其余波形板11波谷朝向箱梁内部处均需要放置模板9,而此处的模板9顶部被定位机构4限位支撑,顶部与第二加劲肋21之间设置有支撑组件8。支撑组件8配合第二加劲肋21对此处的模板9底部进行支撑定位。

[0062] 参照图4,支撑组件8包括钢筋段81、套管82和调距管83,套管82内部设置有隔断821,隔断821将套管82内部分成两个空间,钢筋段81一端插嵌在套管82内并与隔断821抵接,另一端与模板9抵接;调距管83一端插嵌在套筒远离钢筋段81一端并与套管82螺纹连接,调距管83另一端与第二加劲肋21抵接。操作简单,且钢筋段81在施工现场可就地取材,取材便利。

[0063] 本具体实施方式的实施例均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

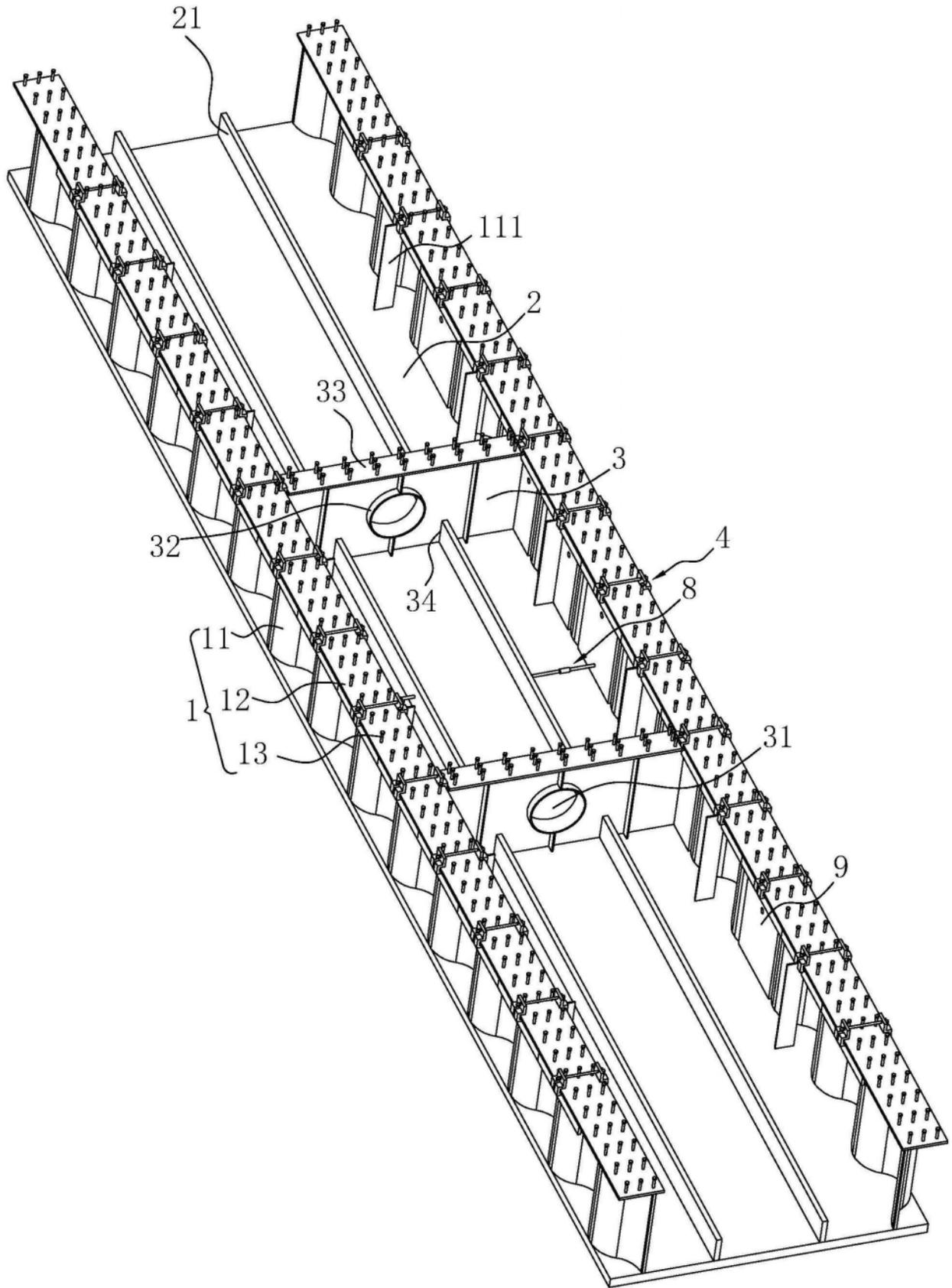


图1

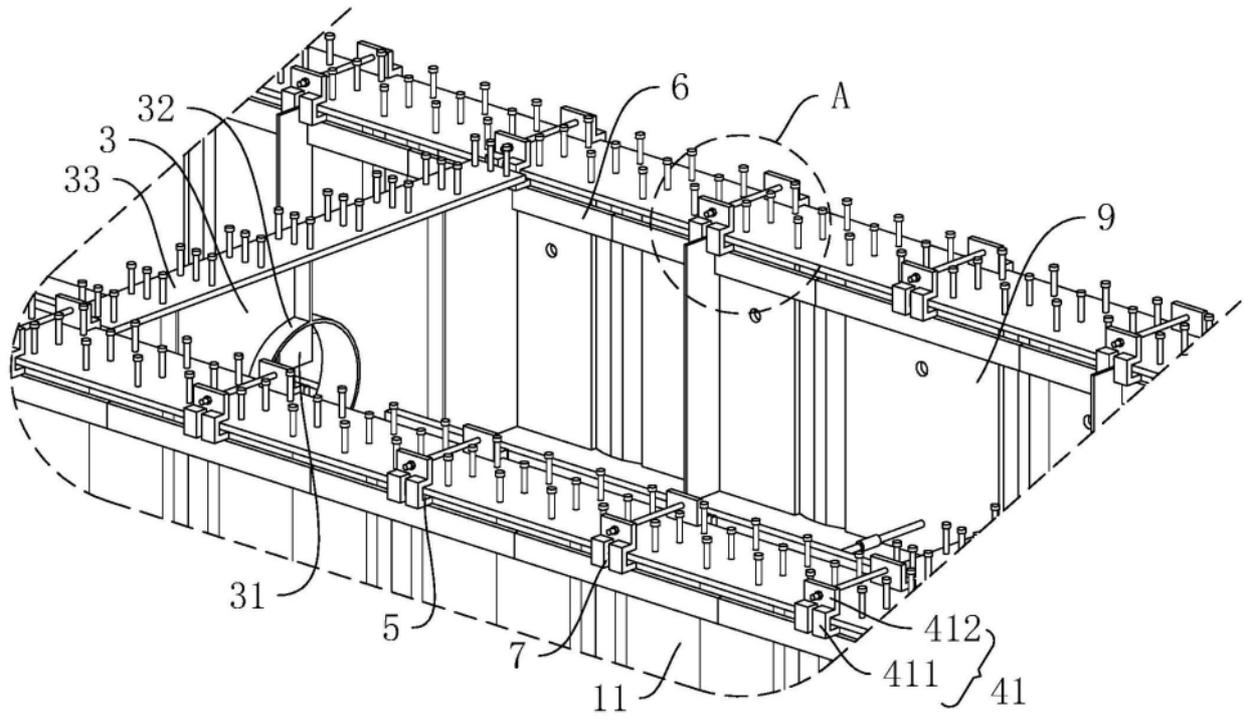


图2



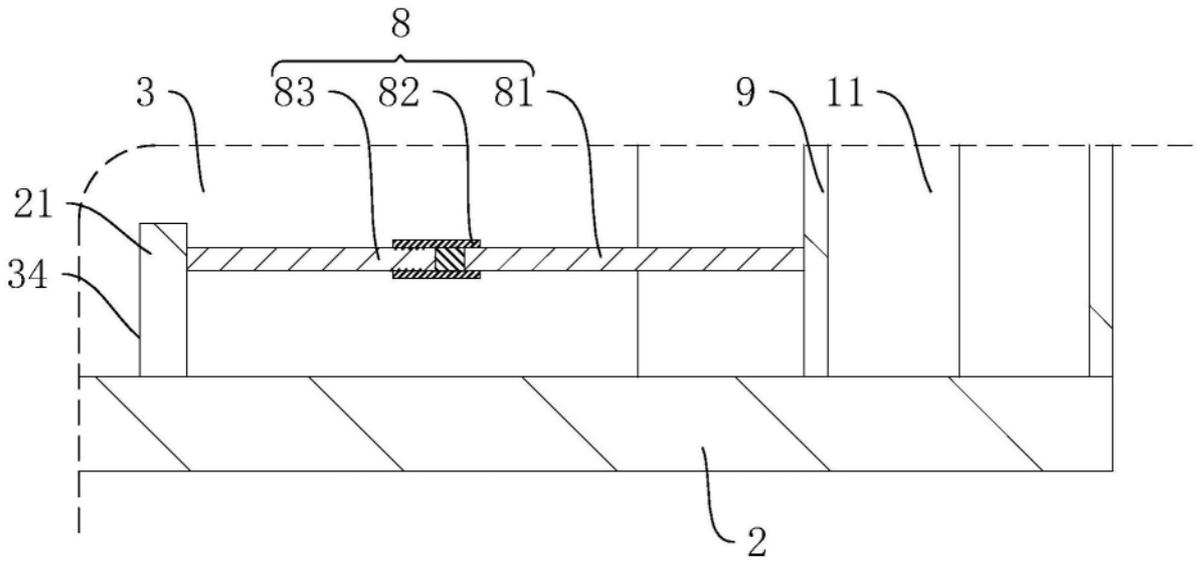


图4