(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 113585037 A
(43)申请公布日 2021.11.02

(21)申请号 202110887805.2

(22)申请日 2021.08.03

(71)申请人 南京工业大学
地址 211816 江苏省南京市新模范马路5号
申请人 苏交科集团股份有限公司
安徽省高迪循环经济产业园股份有限公司

(72)发明人 张建东 邓文琴 查上 陈加富 刘朵 陈传明 侯爵 张爱军 杨红成 郭红雨 陆耀清 杨晔 刘玉亭

(74)专利代理机构 苏州市中南伟业知识产权代理事务所(普通合伙) 32257
代理人 丁博寒

(51)Int.Cl.
*E01D 2/04*(2006.01)
*E01D 21/00*(2006.01)
*E01D 101/30*(2006.01)

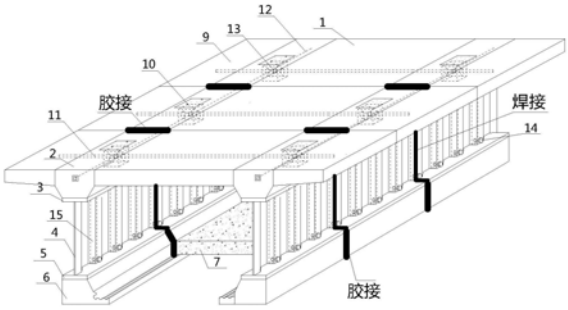
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁及其现场拼装工艺

(57)摘要

本发明涉及桥梁工程建造的技术领域，尤其涉及一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁及其现场拼装工艺；波形钢腹板，为波纹型结构，具有一定厚度；波形工字钢上翼缘混凝土板，设置在所述波形钢腹板顶部，为方体结构，侧边设置有倾角；波形工字钢下翼缘混凝土板，设置在所述波形钢腹板底部，为方体结构，侧边设置有倾角；预制混凝土底板，夹设在两所述波形工字钢下翼缘混凝土板之间，通过横向预应力钢筋与所述波形工字钢下翼缘混凝土板的倾角固定，并在与所述波形工字钢下翼缘混凝土板的倾角的连接处涂有粘合胶；本发明的目的就是针对现有技术中存在的缺陷，提高桥梁工程的工业化与标准化建造水平，提升现场预制构件安装的便捷性和实用性。




CN 113585037 A

1.一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,包括:

波形钢腹板(4),为波纹型结构,具有一定厚度;

波形工字钢上翼缘混凝土板(2),设置在所述波形钢腹板(4)顶部,为方体结构,侧边设置有倾角;

波形工字钢下翼缘混凝土板(6),设置在所述波形钢腹板(4)底部,为方体结构,侧边设置有倾角;

预制混凝土底板(7),夹设在两所述波形工字钢下翼缘混凝土板(6)之间,通过横向预应力钢筋(8)与所述波形工字钢下翼缘混凝土板(6)的倾角固定,并在与所述波形工字钢下翼缘混凝土板(6)的倾角的连接处涂有粘合胶;

预制混凝土顶板(1),通过所述横向预应力钢筋(8)固定在两所述波形工字钢上翼缘混凝土板(2)之间;

翼缘板(9),设置在所述所述波形工字钢上翼缘混凝土板(2)外边缘;

开孔连接件(10),与波形工字钢上翼缘钢板(3)一起预制,四面开孔均存螺纹,再通过穿插精轧螺纹筋将各预制顶板(1)和翼缘板(9)连接;

精轧螺纹钢筋(11),通过精轧螺纹钢筋(11)将顶板(1)翼缘板(9)连接,并且各段精轧螺纹钢筋(11)之间通过钢筋连接件(13);

纵向预应力筋(12),在顶板(1)和翼缘板(9)装配完成后,通过张拉纵向预应力筋(12)完成拼接;

钢筋连接件(13),将多段精轧螺纹钢(11)连接;

高强螺栓(14),将夹住波形钢腹板(4)的两块搭板(15)连接;

双搭板连接件(15),通过用高强螺栓(14)将两块搭板夹住波形钢腹板(4);

磁铁薄片(16),通过磁铁的吸力加强预制底板和波形工字钢下翼缘混凝土板(6)的连接。

2.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,还包括波形工字钢上翼缘钢板(3);所述波形工字钢上翼缘钢板(3)夹设在所述波形工字钢上翼缘混凝土板(2)与所述波形钢腹板(4)之间。

3.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,还包括波形工字钢下翼缘钢板(5);所述波形工字钢下翼缘钢板(5)夹设在所述波形工字钢下翼缘混凝土板(6)与所述波形钢腹板(4)之间,与所述波形工字钢上翼缘钢板(3)对应设置。

4.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述波形钢腹板(4)与所述波形工字钢上翼缘钢板(3)和所述波形工字钢下翼缘钢板(5)之间通过定位机构(41)进行固定,保证垂直连接度。

5.根据权利要求4所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述定位机构(41)包括定位轴(411);所述定位轴(411)与所述波形钢腹板(4)上设置的定位孔配合,与所述波形钢腹板(4)垂直设置。

6.根据权利要求5所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述定位轴(411)端部设置有插接块(412);所述插接块(412)顶部设置有接口;所述插接块(412)的截面尺寸小于所述定位轴(411)的截面尺寸。

7.根据权利要求6所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述定位机构

(41)还包括插条(413);所述插条(413)贯彻所述插接块(412)的接口,插入所述波形工字钢下翼缘钢板(5)上设置的定位槽。

8.根据权利要求7所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述插条(413)表面分布若干齿棱(415)。

9.根据权利要求8所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述定位机构(41)还包括限位销(414);所述限位销(414)通过所述插接块(412)侧面开设的销孔,与所述齿棱(415)卡接配合,固定所述插条(413)。

10.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于,所述开孔连接件(10)四面开孔,四个方向均存螺纹,与精轧螺纹钢筋(11)卡接。

11.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于所述预制混凝土顶板(1)横向拼接时,两侧翼缘板(9)预留螺纹孔,拼接时穿插螺纹筋(11)横向连接。

12.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于所述双搭板连接件(15)用高强螺栓(14)将两块搭板夹住波形钢腹板(4),保证波形钢腹板(4)的中心线在一条直线上,提高受力性能。

13.根据权利要求1所述的模块化预制波形钢腹板组合箱梁,其特征在于所述波形工字钢下翼缘混凝土板(6)通过锯齿接口与预制底板(7)连接,且通过磁铁薄片(16)吸力加强连接。

14.一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁现场拼装工艺,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一,先将波形钢腹板(4)分为若干节段,以位于N节段的波形钢腹板(4)为例;

步骤二,将N-1节段的波形钢腹板(4)安装定位,采用挂篮安装,先在预制混凝土底板(7)两侧涂抹环氧树脂胶,待涂抹完毕后,进行横向预应力钢筋(8)张拉,与波形工字钢下翼缘混凝土板(6)连接为整体;

步骤三,将N节段的波形钢腹板(4)和波形工字钢下翼缘钢板(5)先通过定位机构(41)固定;用定位轴(411)垂直插入波形钢腹板(4),再使用插条(413)经插接块(412)限位后,插入波形工字钢下翼缘钢板(5)上设置的定位槽内,最后用限位销(414)通过插接块(412)侧面开设的销孔,与齿棱(415)卡接配合,固定插条(413),完成波形钢腹板(4)和波形工字钢下翼缘钢板(5)之间的初固定;

步骤四,将波形钢腹板(4)和波形工字钢下翼缘钢板(5)焊接固定后,拆卸定位机构(41);波形钢腹板(4)和波形工字钢上翼缘钢板(3)采用相同方式固定;

步骤五,将波形波形钢腹板固定后,使用双搭板连接件(15)用高强螺栓(14)将两块搭板夹住波形钢腹板(4),保证波形钢腹板(4)的中心线在一条直线上;

步骤六,波形工字钢上翼缘混凝土板(2)和波形工字钢下翼缘混凝土板(6)采用胶接的形式与波形钢腹板(4)连接,同时将挂篮前移,进入典型异步断面施工;

步骤七,挂篮移动到N节段,安装N节段的预制混凝土底板(7),涂抹环氧树脂胶,待涂抹完毕后,进行横向预应力钢筋(8)张拉,与波形工字钢下翼缘混凝土板(6)连接为整体;

步骤八,装配N-1节段预制混凝土顶板(1)和翼缘板(9),涂抹环氧树脂胶,待涂抹完毕后,通过事先在翼缘顶板(9)和中间顶板(1)预留的螺纹孔中插入精轧螺纹筋(11)通过钢筋连接件(13)连接N-1节段的预制混凝土顶板(1)和波形工字钢上翼缘混凝土板(2)连接为整体;

步骤九，吊装N+1节段波形钢腹板(4)和波形工字钢上翼缘钢板(3)以及波形工字钢下翼缘钢板(5)采用焊接、波形工字钢上翼缘混凝土板(2)以及波形工字钢下翼缘混凝土板(6)采用胶接的形式与N节段波形钢腹板(4)连接，在混凝土强度达到要求后，将精轧螺纹栓穿插开孔连接件(10)，张拉N-1节段纵向束，挂篮前移，循环施工。

# 一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁及其现场拼装工艺

## 技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁工程建造的技术领域，尤其涉及一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁及其现场拼装工艺。

## 背景技术

[0002] 波形钢腹板组合桥是20世纪80年代发展起来的一种钢-混凝土组合结构。与传统的混凝土梁桥相比，波形钢腹板组合梁桥具有自重轻、施工方便、造型美观等优点，还可以回避普通混凝土梁桥常见的腹板开裂等问题，具有广阔的工程应用前景。近年来，波形钢腹板组合桥梁呈跨径逐步加大的发展势态，这些大跨径桥梁大多采用悬臂技术进行施工。随着波形钢腹板组合桥梁施工技术的不断进步和完善，一种结合波形钢腹板结构特点的新型施工工艺——钢腹板自承重异步施工在该类桥梁施工中开始应用。其主要技术特点是采用波形钢腹板作为主要承重结构，将各箱梁节段的顶板混凝土浇筑、腹板吊装及底板混凝土浇筑3个工作面错开。与常规菱形挂篮悬臂施工方法相比，钢腹板自承重异步施工可以大幅减轻挂篮自重、有效缩短工期，且具有良好的经济效益，同时可以创新性地推进大跨径波形钢腹板组合桥施工技术的进步，有效拓展组合结构桥梁在国内外的应用和推广。上述的预制装配波形钢腹板悬臂施工仍然不可避免如下问题：预制装配底板时现场施工作业难度大，需要支撑模板，施工进度缓慢。

[0003] 鉴于上述问题，本设计人基于从事此类产品工程应用多年丰富的实务经验及专业知识，并配合学理的运用，积极加以研究创新，以期设计波形钢腹板模块化预制组合箱梁及其现场拼装工艺，提高实用性。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的就是针对现有技术中存在的缺陷提供一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁及其现场拼装工艺，提高实用性。

[0005] 为了达到上述目的，本发明所采用的技术方案是：一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁，包括：

波形钢腹板，为波纹型结构，具有一定厚度；

波形工字钢上翼缘混凝土板，设置在所述波形钢腹板顶部，为方体结构，侧边设置有倾角；

波形工字钢下翼缘混凝土板，设置在所述波形钢腹板底部，为方体结构，侧边设置有倾角；

预制混凝土底板，夹设在两所述波形工字钢下翼缘混凝土板之间，通过横向预应力钢筋与所述波形工字钢下翼缘混凝土板的倾角固定，并在与所述波形工字钢下翼缘混凝土板的倾角的连接处涂有粘合胶；

预制混凝土顶板，通过所述横向预应力钢筋固定在两所述波形工字钢上翼缘混凝土板之间；

翼缘板，设置在所述所述波形工字钢上翼缘混凝土板外边缘。

[0006] 开孔连接件，与波形工字钢上翼缘钢板一起预制，四面开孔均存螺纹，再通过穿插精轧螺纹筋将各预制顶板和翼缘板连接。

[0007] 精轧螺纹钢筋，通过精轧螺纹钢筋将顶板翼缘板连接，并且各段精轧螺纹钢筋之间通过钢筋连接件。

[0008] 纵向预应力筋，在顶板和翼缘板装配完成后，通过张拉纵向预应力筋完成拼接。

[0009] 钢筋连接件，将多段精轧螺纹钢连接。

[0010] 高强螺栓，将夹住波形钢腹板的两块搭板连接。

[0011] 双搭板连接件，通过用高强螺栓将两块搭板夹住波形钢腹板。

[0012] 磁铁薄片，通过磁铁的吸力加强预制底板和波形工字钢下翼缘混凝土板的连接。

[0013] 进一步地，还包括波形工字钢上翼缘钢板；所述波形工字钢上翼缘钢板夹设在所述波形工字钢上翼缘混凝土板与所述波形钢腹板之间。

[0014] 进一步地，还包括波形工字钢下翼缘钢板；所述波形工字钢下翼缘钢板夹设在所述波形工字钢下翼缘混凝土板与所述波形钢腹板之间，与所述波形工字钢上翼缘钢板对应设置。

[0015] 进一步地，所述波形钢腹板与所述波形工字钢上翼缘钢板和所述波形工字钢下翼缘钢板之间通过定位机构进行固定，保证垂直连接度。

[0016] 进一步地，所述定位机构包括定位轴；所述定位轴与所述波形钢腹板上设置的定位孔配合，与所述波形钢腹板垂直设置。

[0017] 进一步地，所述定位轴端部设置有插接块；所述插接块顶部设置有接口；所述插接块的截面尺寸小于所述定位轴的截面尺寸。

[0018] 进一步地，所述定位机构还包括插条；所述插条贯彻所述插接块的接口，插入所述波形工字钢下翼缘钢板上设置的定位槽。

[0019] 进一步地，所述插条表面分布若干齿棱。

[0020] 进一步地，所述定位机构还包括限位销；所述限位销通过所述插接块侧面开设的销孔，与所述齿棱卡接配合，固定所述插条。

[0021] 进一步地，所述开孔连接件四面开孔，四个方向均存螺纹，与精轧螺纹钢筋卡接。

[0022] 进一步地，所述预制混凝土顶板横向拼接时，两侧翼缘板预留螺纹孔，拼接时穿插螺纹筋横向连接。

[0023] 进一步地，所述双搭板连接件用高强螺栓将两块搭板夹住波形钢腹板，保证波形钢腹板的中心线在一条直线上，提高受力性能。

[0024] 进一步地，所述波形工字钢下翼缘混凝土板通过锯齿接口与预制底板连接，且通过磁铁薄片吸力加强连接。

[0025] 进一步地，包括以下步骤：

一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁现场拼装工艺，包括：步骤一，先将所述波形钢腹板分为若干节段，以位于N节段的所述波形钢腹板为例；

步骤二，将N-1节段的所述波形钢腹板安装定位，采用挂篮安装，先在所述预制混凝土底板两侧涂抹环氧树脂胶，待涂抹完毕后，进行所述横向预应力钢筋张拉，与所述波形工字钢下翼缘混凝土板连接为整体；

步骤三，将N节段的所述波形钢腹板和所述波形工字钢下翼缘钢板先通过所述定位机构固定；用所述定位轴垂直插入所述波形钢腹板，再使用所述插条经所述插接块限位后，插入所述波形工字钢下翼缘钢板上设置的定位槽内，最后用所述限位销通过所述插接块侧面开设的销孔，与所述齿棱卡接配合，固定所述插条，完成所述波形钢腹板和所述波形工字钢下翼缘钢板之间的初固定；

步骤四，将所述波形钢腹板和所述波形工字钢下翼缘钢板焊接固定后，拆卸所述定位机构；所述波形钢腹板和所述波形工字钢上翼缘钢板采用相同方式固定；

步骤五，将所述波形波形钢腹板固定后，使用双搭板连接件用高强螺栓将两块搭板夹住波形钢腹板，保证波形钢腹板的中心线在一条直线上。

[0026] 步骤六，所述波形工字钢上翼缘混凝土板和所述波形工字钢下翼缘混凝土板采用胶接的形式与所述波形钢腹板连接，同时将挂篮前移，进入典型异步断面施工；

步骤七，挂篮移动到N节段，安装N节段的所述预制混凝土底板，涂抹环氧树脂胶，待涂抹完毕后，进行所述横向预应力钢筋张拉，与所述波形工字钢下翼缘混凝土板连接为整体；

步骤八，装配N-1节段所述预制混凝土顶板和所述翼缘板，涂抹环氧树脂胶，待涂抹完毕后，通过事先在翼缘顶板和中间顶板预留的螺纹孔中插入精轧螺纹筋通过钢筋连接件连接N-1节段的所述预制混凝土顶板和所述波形工字钢上翼缘混凝土板连接为整体；

步骤九，吊装N+1节段所述波形钢腹板和所述波形工字钢上翼缘钢板以及所述波形工字钢下翼缘钢板采用焊接、所述波形工字钢上翼缘混凝土板以及所述波形工字钢下翼缘混凝土板采用胶接的形式与N节段所述波形钢腹板连接，在混凝土强度达到要求后，将精轧螺纹栓穿插开孔连接件，张拉N-1节段纵向束，挂篮前移，循环施工。

[0027] 通过本发明的技术方案，可实现以下技术效果：

本发明将节段故各部件在工厂预制完成，在拼接缝处涂上环氧树脂胶加强连接，现场通过四面开孔连接件，提前在预制顶板留有螺纹孔，装配顶板时，将精轧螺纹钢筋穿插在顶板预留螺纹孔中，加强顶板各部分横向连接。这种新型施工方法能减小施工中对交通及环境的影响；节段重量轻、尺寸小、运输方便；拼装施工速度快；可大大降低安装及成桥后混凝土徐变收缩；几何形状控制得当，可以大大提高混凝土结构的美观性。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例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本发明中记载的一些实施例，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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明实施例中立体结构示意图；

图2为本发明实施例中定位机构结构示意图；

图3为本发明实施例中定位机构的局部放大图；

图4为本发明实施例中横向预应力钢筋的结构示意图；

图5为本发明实施例中底板搭接局部放大图；

图6为本发明实施例中侧视图；

图7为本发明实施例中开孔连接件的放大图；

附图标记：混凝土顶板1、波形工字钢上翼缘混凝土板2、波形工字钢上翼缘钢板3、波形钢腹板4、波形工字钢下翼缘钢板5、波形工字钢下翼缘混凝土板6、预制混凝土底板7、横向预应力钢筋8、混凝土顶板翼缘板9、开孔连接件10、精轧螺纹钢筋11、纵向预应力筋12、钢筋连接件13、高强螺栓14、搭板15、磁铁薄片16、定位机构41、定位轴411、插接块412、插条413、限位销414和齿棱415。

## 具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 在本发明的描述中，需要说明的是，属于“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或者位置关系为基于附图所示的方位或者位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，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发明的限制。

[0032] 一种模块化预制波形钢腹板组合箱梁及其现场拼装工艺，如图1~7所示，

包括：

波形钢腹板4，为波纹型结构，具有一定厚度；

波形工字钢上翼缘混凝土板2，设置在所述波形钢腹板4顶部，为方体结构，侧边设置有倾角；

波形工字钢下翼缘混凝土板6，设置在所述波形钢腹板4底部，为方体结构，侧边设置有倾角；

预制混凝土底板7，夹设在两所述波形工字钢下翼缘混凝土板6之间，通过横向预应力钢筋8与所述波形工字钢下翼缘混凝土板6的倾角固定，并在与所述波形工字钢下翼缘混凝土板6的倾角的连接处涂有粘合胶；

预制混凝土顶板1，通过所述横向预应力钢筋8固定在两所述波形工字钢上翼缘混凝土板2之间；

翼缘板9，设置在所述所述波形工字钢上翼缘混凝土板2外边缘。

[0033] 开孔连接件10，与波形工字钢上翼缘钢板3一起预制，四面开孔均存螺纹，再通过穿插精轧螺纹筋将各预制顶板1和翼缘板9连接。

[0034] 精轧螺纹钢筋11，通过精轧螺纹钢筋11将顶板1翼缘板9连接，并且各段精轧螺纹钢筋11之间通过钢筋连接件13。

[0035] 纵向预应力筋12，在顶板1和翼缘板9装配完成后，通过张拉纵向预应力筋12完成拼接。

[0036] 钢筋连接件13，将多段精轧螺纹钢11连接。

[0037] 高强螺栓14，将夹住波形钢腹板4的两块搭板15连接。

[0038] 双搭板连接件15，通过用高强螺栓14将两块搭板夹住波形钢腹板4。

[0039] 磁铁薄片16，通过磁铁的吸力加强预制底板和波形工字钢下翼缘混凝土板6的连接。

[0040] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，，还包括波形工字钢上翼缘钢板3；所述波

形工字钢上翼缘钢板3夹设在所述波形工字钢上翼缘混凝土板2与所述波形钢腹板4之间。

[0041] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，还包括波形工字钢下翼缘钢板5；所述波形工字钢下翼缘钢板5夹设在所述波形工字钢下翼缘混凝土板6与所述波形钢腹板4之间，与所述波形工字钢上翼缘钢板3对应设置。

[0042] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，所述波形钢腹板4与所述波形工字钢上翼缘钢板3和所述波形工字钢下翼缘钢板5之间通过定位机构41进行固定，保证垂直连接度。

[0043] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，所述定位机构41包括定位轴411；所述定位轴411与所述波形钢腹板4上设置的定位孔配合，与所述波形钢腹板4垂直设置。

[0044] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，所述定位轴411端部设置有插接块412；所述插接块412顶部设置有接口；所述插接块412的截面尺寸小于所述定位轴411的截面尺寸。

[0045] 具体的，将插接块412的截面尺寸设计小于定位轴411的截面尺寸，保证定位轴411能够流畅的与波形钢腹板4上设置的定位孔配合，防止因尺寸问题而导致定位轴411插不进定位孔中。

[0046] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，所述定位机构41还包括插条413；所述插条413贯彻所述插接块412的接口，插入所述波形工字钢下翼缘钢板5上设置的定位槽。

[0047] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，所述插条413表面分布若干齿棱415。

[0048] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，所述定位机构41还包括限位销414；所述限位销414通过所述插接块412侧面开设的销孔，与所述齿棱415卡接配合，固定所述插条413。

[0049] 作为上述实施例的优选，如图1~7，所述开孔连接件10四面开孔，四个方向均存螺纹，与精轧螺纹钢筋11卡接。

[0050] 具体的，预制混凝土顶板1横向拼接时，两侧翼缘板预留螺纹孔，拼接时通过开孔钢板10穿插螺纹筋11横向连接。待顶板装配完毕后，通过开孔钢板10穿插纵向预应力筋，张拉连接。

[0051] 作为上述实施例的优选，如图1~7，所述双搭板连接件15用高强螺栓14将两块搭板15夹住波形钢腹板3，保证波形钢腹板3的中心线在一条直线上，提高受力性能。

[0052] 具体的，波形钢腹板4和波形工字钢下翼缘钢板5先通过定位机构41固定；具体的固定方式为用定位轴411垂直插入波形钢腹板4，再使用插条413经插接块412限位后，插入波形工字钢下翼缘钢板5上设置的定位槽内，最后用限位销414通过插接块412侧面开设的销孔，与齿棱415卡接配合，固定插条413，完成波形钢腹板4和波形工字钢下翼缘钢板5之间的初固定，保证了焊接时的准确度，有效的避免焊接歪斜的情况发生。

[0053] 作为上述实施例的优选，如图1~7所示，包括以下步骤：

步骤一，先将所述波形钢腹板4分为若干节段，以位于N节段的所述波形钢腹板4为例；

步骤二，将N-1节段的所述波形钢腹板4安装定位，采用挂篮安装，先在所述预制混凝土底板7两侧涂抹环氧树脂胶，待涂抹完毕后，进行所述横向预应力钢筋8张拉，与所述波形工字钢下翼缘混凝土板6连接为整体；

步骤三，将N节段的所述波形钢腹板4和所述波形工字钢下翼缘钢板5先通过所述定位机构41固定；用所述定位轴411垂直插入所述波形钢腹板4，再使用所述插条413经所述插接块412限位后，插入所述波形工字钢下翼缘钢板5上设置的定位槽内，最后用所述限位

销414通过所述插接块412侧面开设的销孔，与所述齿棱415卡接配合，固定所述插条413，完成所述波形钢腹板4和所述波形工字钢下翼缘钢板5之间的初固定；

步骤四，将所述波形钢腹板4和所述波形工字钢下翼缘钢板5焊接固定后，拆卸所述定位机构41；所述波形钢腹板4和所述波形工字钢上翼缘钢板3采用相同方式固定；

步骤五，将所述波形波形钢腹板固定后，使用双搭板连接件15用高强螺栓14将两块搭板夹住波形钢腹板4，保证波形钢腹板4的中心线在一条直线上。

[0054] 步骤六，所述波形工字钢上翼缘混凝土板2和所述波形工字钢下翼缘混凝土板6采用胶接的形式与所述波形钢腹板4连接，同时将挂篮前移，进入典型异步断面施工；

步骤七，挂篮移动到N节段，安装N节段的所述预制混凝土底板7，涂抹环氧树脂胶，待涂抹完毕后，进行所述横向预应力钢筋8张拉，与所述波形工字钢下翼缘混凝土板6连接为整体；

步骤八，装配N-1节段所述预制混凝土顶板1和所述翼缘板9，涂抹环氧树脂胶，待涂抹完毕后，通过事先在翼缘顶板9和中间顶板1预留的螺纹孔中插入精轧螺纹筋11通过钢筋连接件13连接N-1节段的所述预制混凝土顶板1和所述波形工字钢上翼缘混凝土板2连接为整体；

步骤九，吊装N+1节段所述波形钢腹板4和所述波形工字钢上翼缘钢板3以及所述波形工字钢下翼缘钢板5采用焊接、所述波形工字钢上翼缘混凝土板2以及所述波形工字钢下翼缘混凝土板6采用胶接的形式与N节段所述波形钢腹板4连接，在混凝土强度达到要求后，将精轧螺纹栓穿插开孔连接件10，张拉N-1节段纵向束，挂篮前移，循环施工。

[0055] 具体的，将节段各部位构件工厂预制完成后运至施工现场，安装就位通过预应力钢筋8横向张拉成为整体，达到设计强度，提高加工质量。

[0056] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

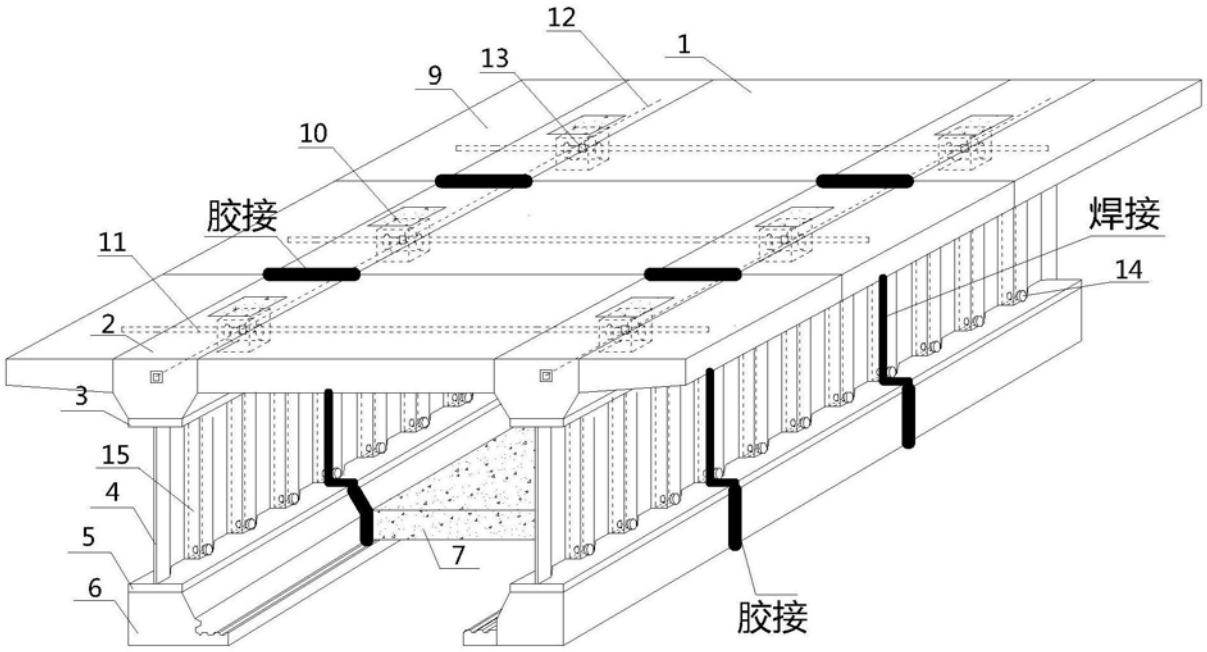



图1

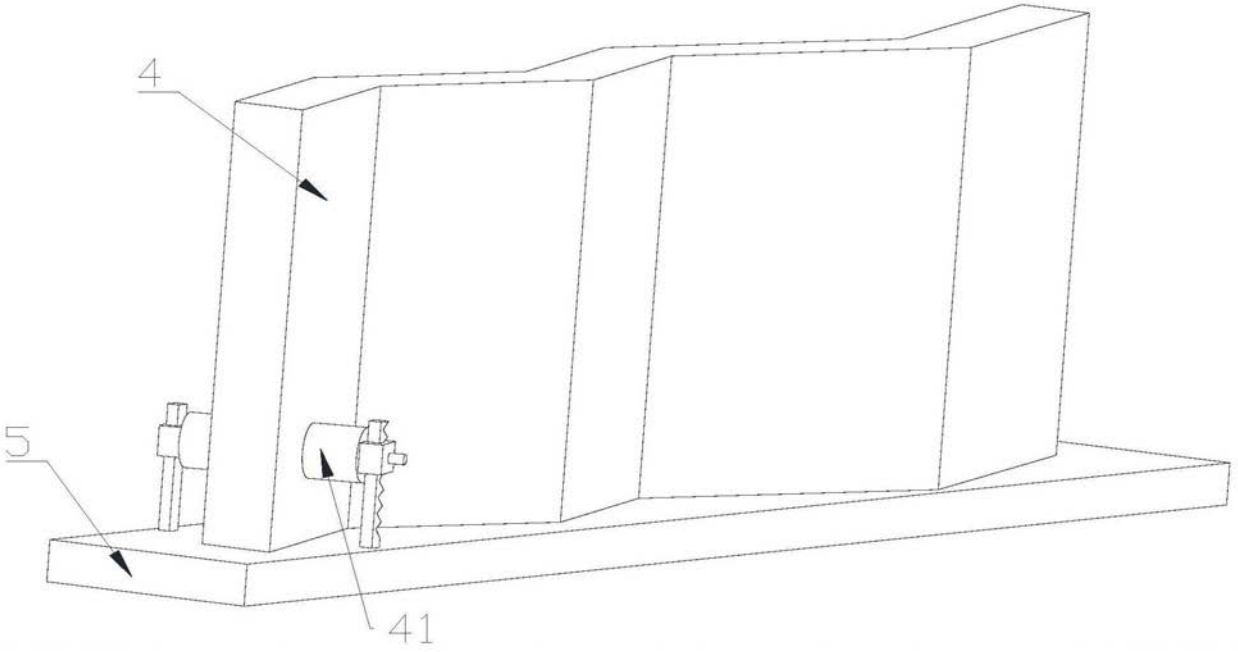



图2

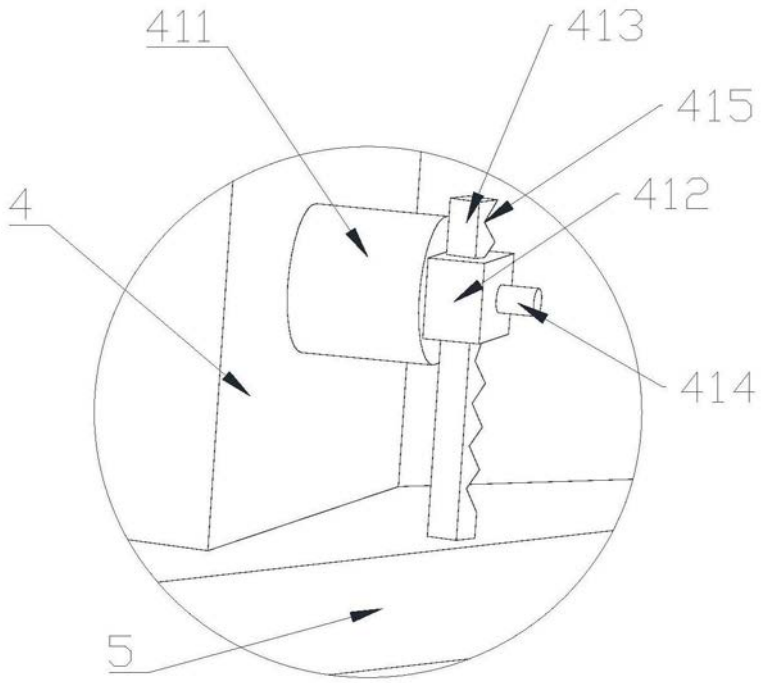



图3

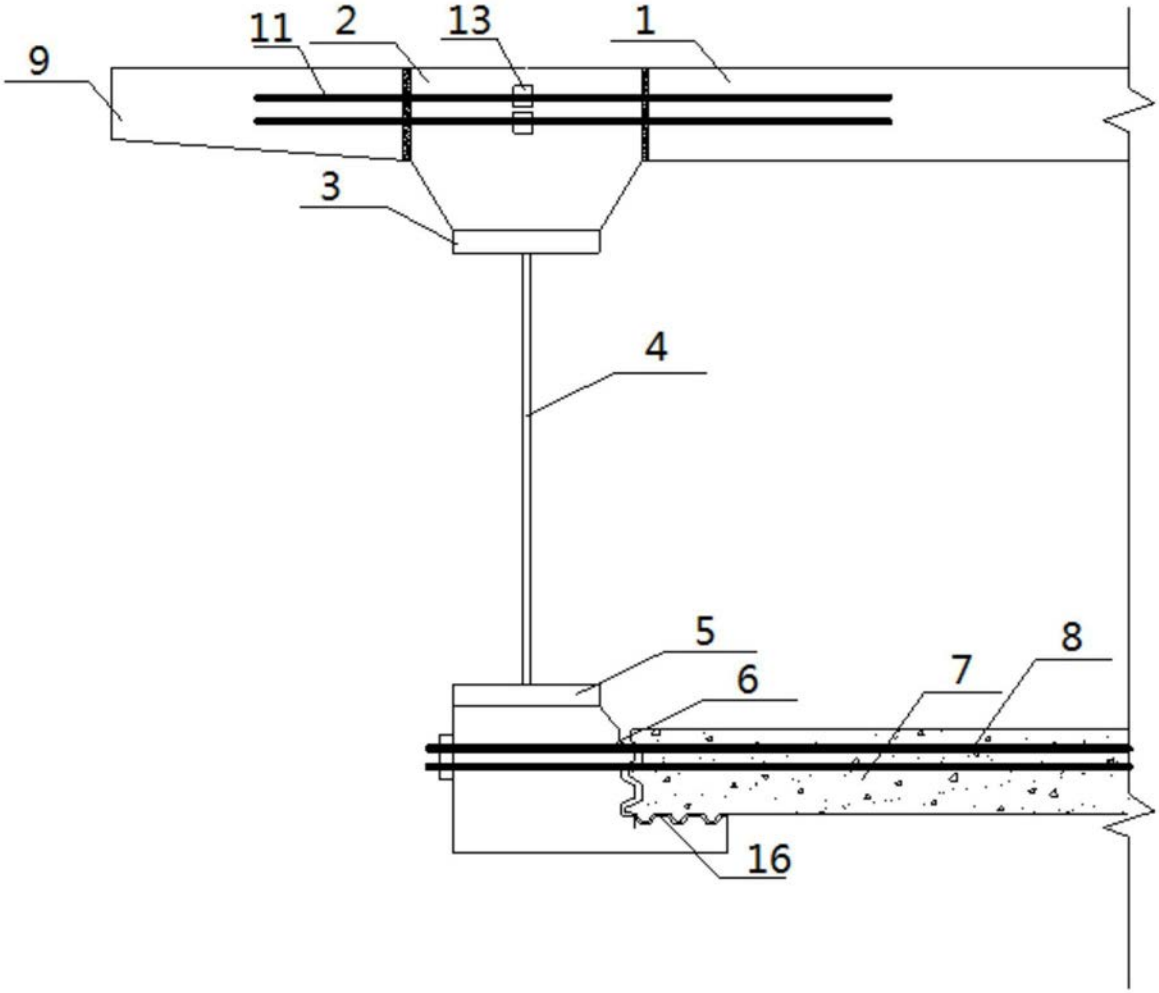



图4

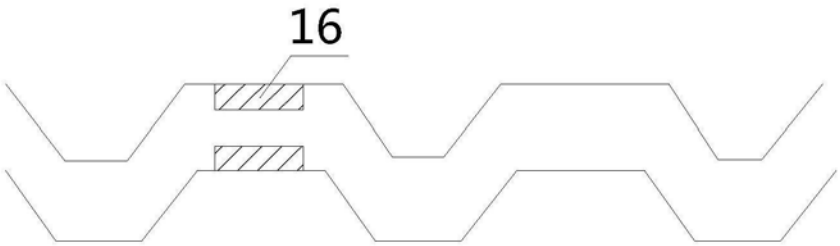



图5

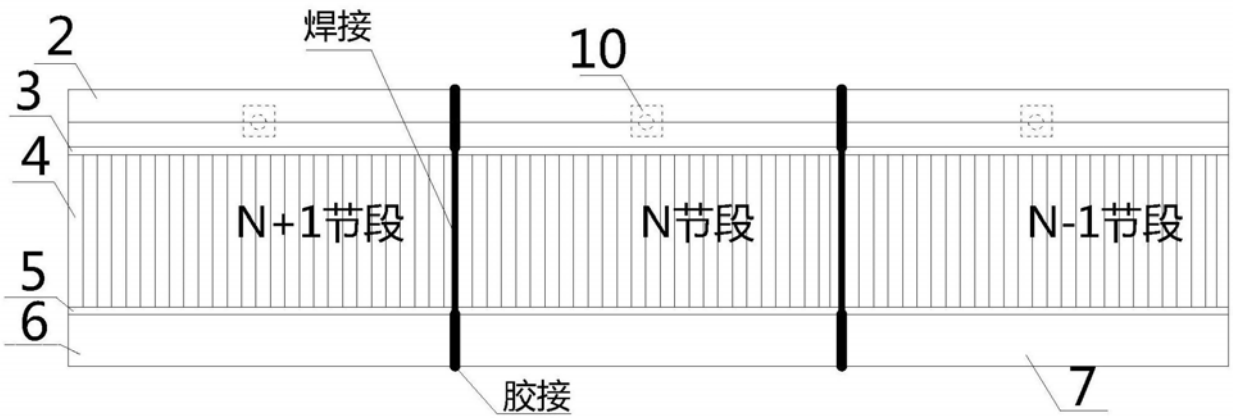



图6

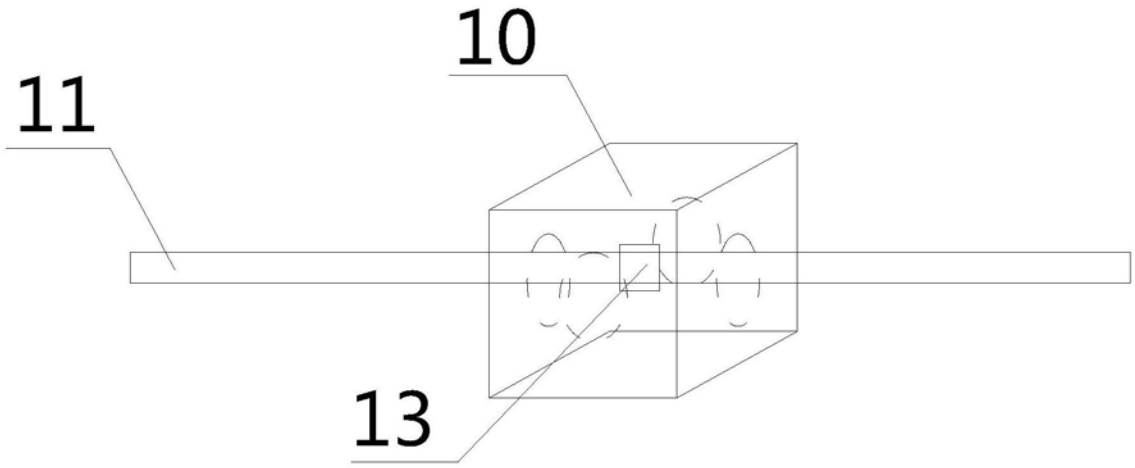



图7