(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116604694 A
(43)申请公布日 2023.08.18

(21)申请号 202310901384.3

(22)申请日 2023.07.21

(71)申请人 中铁九局集团第三建设有限公司
地址 528251 广东省佛山市南海区桂城街道疏港路7号凤鸣广场12栋2楼201单元

(72)发明人 李春林 王东利 陈晓鹏 奂炯睿 周铁刚 江明锋 李明 全萍 宋天淼 赵金涛 苏日乐 张岩刚 李阳 东鹏飞 党博 张明明

(74)专利代理机构 北京合创致信专利代理有限公司 16127
专利代理师 刘素霞

(51)Int.Cl.
B28B 15/00(2006.01)
B28B 11/24(2006.01)
B28B 23/04(2006.01)
B28B 7/38(2006.01)

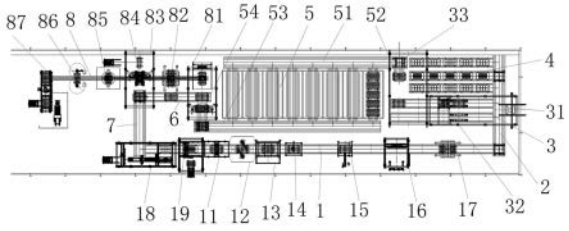
权利要求书4页 说明书12页 附图2页

(54)发明名称

一种预制轨枕及小构件复合型生产线及其生产方法

(57)摘要

本发明属于小型混凝土预制件技术领域，涉及一种预制轨枕及小构件复合型生产线及其生产方法。生产线上流转的标准模具有统一的外形尺寸，生产线的流转基础为成对设置的钢轨；生产线包括预处理线、浇筑线、初凝线、养护线、轨枕脱模线以及第一辅助线、第二辅助线；从左向右方向，预处理线上依次设置有模具清理系统、喷涂脱模剂系统、预埋管安装系统、钢筋骨架入模系统、张拉系统；轨枕脱模线位于第一辅助线的后方，轨枕脱模线上依次设置有放张系统、轨枕翻转脱模系统、轨枕外形检测系统、注油扣盖系统以及归拢码垛系统。该复合型生产线能够大规模生产预制轨枕与小构件；提高了高铁线路用混凝土预制件的生产种类，而且具有更高的生产效率。



CN 116604694 A

1.一种预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，所述生产线上流转的标准模具有统一的外形尺寸，标准模具中设置有预制轨枕模具或者小构件模台，所述生产线的流转基础为成对设置的钢轨，在标准模具的两侧设置有滚轮，以使滚轮在钢轨上滚动移动；

所述生产线至少包括预处理线、浇筑线、初凝线、养护线、轨枕脱模线以及第一辅助线、第二辅助线；

所述预处理线沿左右方向延伸，从左向右方向，所述预处理线上依次设置有模具清理系统、喷涂脱模剂系统、预埋管安装系统、钢筋骨架入模系统、张拉系统；

所述浇筑线位于预处理线的后方，所述浇筑线沿左右方向延伸，所述浇筑线上设置有混凝土架空运输系统、混凝土布料机与振捣台，所述混凝土架空运输系统用于将接到的混凝土料输送至混凝土布料机中，混凝土布料机再向预制轨枕模具或者小构件模台中进行均匀布料；

所述初凝线位于预处理线的后方，所述初凝线用于对混凝土浇筑振捣完成后有静置工艺需求的模具的进行初步凝固的流转处理；所述预处理线、浇筑线与初凝线在右侧相互对齐，在预处理线、浇筑线与初凝线的右侧设置有转运线，转运线上运行有转运车，所述转运车用于将预处理线上的标准模具转运至浇筑线上，或者将转运线上的小构件模台标准模具转运至初凝线上；

所述浇筑线与初凝线的左端设置有横移码垛系统，所述横移码垛系统中设有码垛暂存工位，所述横移码垛系统用于将浇筑线上多个预制轨枕模具依次码垛至码垛暂存工位，或者将初凝线上的多个小构件模台依次码垛至码垛暂存工位；

所述养护线设置在横移码垛系统的左侧，且所述养护线位于所述预处理线的后方，所述养护线上并列设置有多个相互独立的养护室，养护室用于对预制轨枕模具或者小构件模台进行养护；

所述养护线的左侧设置有拆垛系统，所述轨枕脱模线以及第一辅助线的右端均伸入到拆垛系统中，所述拆垛系统用于将码垛在一起的多个预制轨枕模具依次拆分到轨枕脱模线中，或者将码垛在一起的多个小构件模台依次拆分到第一辅助线中；

轨枕脱模线位于第一辅助线的后方，所述轨枕脱模线上从右向左方向，依次设置有放张系统、轨枕翻转脱模系统、轨枕外形检测系统、注油扣盖系统以及归拢码垛系统；

所述第一辅助线平行于预处理线，第二辅助线垂直于预处理线，所述第一辅助线与预处理线在左侧相互对齐，所述第二辅助线对接在第一辅助线与预处理线的左侧，所述第二辅助线与轨枕翻转脱模系统沿前后方向相互对应，预制轨枕模具在脱模完成后被送回至第二辅助线。

2.根据权利要求1所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，在预处理线、浇筑线、初凝线以及第一辅助线中的钢轨之间均设置有牵引系统，所述牵引系统用于带动标准模具在各个工位之间有序移动；

所述牵引系统包括：

导向轨，所述导向轨设置在一对钢轨中间，且所述导向轨低于钢轨上的标准模具；推动组件，所述推动组件沿导向轨导向移动，每个工位上均设置有一个推动组件；

所述推动组件上转动设置有V型推板，推动组件上还设置有挡块；当推动组件推动标准模具移动时，V型推板的一边顶推在标准模具的端部，V型推板的另一边与挡块挡止配合；当

推动组件复位时，V型推板发生转动，使得V型推板的两边均低于标准模具；同一条线上的多个推动组件相互串联，其中至少一个推动组件与动力源连接，以驱动同一条线上的多个推动组件同步运动。

3.根据权利要求2所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，所述模具清理系统包括：

滚刷清理系统，所述滚刷清理系统包括沿前后方向布置的滚刷，所述滚刷沿左右方向对标准模具进行清理；

机器人自动清理系统，所述机器人自动清理系统至少包括一个机械手臂，在机械手臂的端部设置有清理打磨单元，以对预制轨枕模具进行打磨清理。

4.根据权利要求3所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，所述模具清理系统还包括模具倾斜系统；

所述倾斜系统包括倾斜桁架，所述倾斜桁架上设置有伸缩件，在伸缩件的下端设置有抓手组件，抓手组件沿左右方向转动设置在伸缩件上。

5.根据权利要求4所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，多个养护室沿左右方向并列设置，在多个养护室的后侧设置有第一养护线，所述第一养护线的右端延伸至横移码垛系统中，并与码垛暂存工位相接，所述第一养护线上运行有子母车，通过子母车将码垛暂存工位上的码垛好标准模具运输至养护室中，多个码垛好的标准模具在养护室中沿前后方向并列布置。

6.根据权利要求5所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，在多个养护室的前侧设置有第二养护线，所述第二养护线延伸至与拆垛系统对齐，在拆垛系统的前侧还设置有拆垛暂存工位，所述第二养护线与拆垛暂存工位相接；所述第二养护线上运行有子母车，通过子母车将养护室中养护完成的标准模具运输至拆垛暂存工位暂存。

7.根据权利要求6所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，所述浇筑线包括两对钢轨，两对钢轨均伸入到横移码垛系统中，且两对钢轨均贯穿整个横移码垛系统；

所述初凝线包括三对钢轨，三对钢轨均伸入到横移码垛系统中，三对钢轨的左端与第一养护线、码垛暂存工位的右端相邻。

8.根据权利要求7所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，所述第二辅助线的后侧设置有遮板脱模工位，遮板脱模工位的后方为轨枕脱模线上的轨枕脱模工位，轨枕脱模工位的后方设置有遮板码垛出线工位；

在遮板脱模工位、轨枕脱模工位与遮板码垛出线工位之间设置有复合脱模桁架，所述复合脱模桁架上设置有轨枕翻转脱模系统与遮板脱模系统；

当预制轨枕脱模时，轨枕翻转脱模系统将预制轨枕模具抓起后翻转180°，使预制轨枕模具中的预制轨枕脱出到，轨枕脱模线中的轨枕脱模工位上，然后将预制轨枕模具再翻转180°并旋转至与预处理线相适应后，放至第二辅助线中遮板脱模工位上的转运车上，以实现预制轨枕模具在生产线中的循环利用；

当小构件为遮板时，遮板脱模系统将位于第二辅助线中小构件模台中的遮板取出，并运输至遮板码垛出线工位进行码板并运输出线，而小构件模台在第二辅助线上转运车的作用下重新回到预处理线，以实现小构件模台的循环利用；

在预处理线中模具清理系统的上游还设置有盖板脱模系统与栏杆、柱脱模系统，盖板

脱模系统用于对盖板类小构件进行脱模，在盖板脱模系统前侧还设置有盖板翻转码垛线，脱模后的盖板经过盖板翻转码垛线的翻转与码垛后出线；栏杆、柱脱模系统用于对栏杆、栏柱类小构件进行脱模，栏杆、栏柱类小构件在脱模后直接出线。

9.一种预制轨枕及小构件复合型生产线的生产方法，所述生产方法使用了上述权利要求8所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，其特征在于，利用所述生产线生产预制轨枕时，所述生产方法包括以下步骤：

步骤1，通过模具清理系统对预制轨枕模具进行清理；

步骤2，通过喷涂脱模剂系统对预制轨枕模具进行脱模剂喷涂；

步骤3，通过预埋管安装系统将预埋套管安装到预制轨枕模具上；

步骤4，通过钢筋骨架入模系统将预埋钢筋骨架放入预制轨枕模具中；

步骤5，当预制轨枕为预应力轨枕时，通过张拉系统对预制轨枕模具中的预应力筋进行张拉；

步骤6，将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐，通过牵引系统将预处理线上的预制轨枕模具推至转运车上，然后转运车运行至与浇筑线的钢轨对齐，通过浇筑线上的牵引系统将预制轨枕模具推至浇筑线上；

步骤7，通过混凝土布料机向预制轨枕模具中下放混凝土，然后通过振捣台对预制轨枕模具进行振捣作业；

步骤8，通过横移码垛系统将浇筑线上的预制轨枕模具依次码垛至码垛暂存工位，当预制轨枕模具码垛至设定数量后，由第一养护线上的子母车，将码垛好的预制轨枕模具运输至养护室中，通过养护室对预制轨枕模具中的预制轨枕进行蒸汽养护；

步骤9，养护工艺完成后，由第二养护线上的子母车，将养护室中的预制轨枕模具运输至拆垛暂存工位；

步骤10，通过拆垛系统将拆垛暂存工位上的预制轨枕模具依次拆垛至轨枕脱模线的转运车上，在拆垛过程中，拆垛系统将预制轨枕模具旋转至与轨枕脱模线的转运车位置相适配；

步骤11，当预制轨枕为预应力轨枕时，通过放张系统对预应力筋进行放张；

步骤12，轨枕翻转脱模系统将预制轨枕模具抓起后翻转180°，使预制轨枕模具中的轨枕脱出到，轨枕脱模线中的轨枕脱模工位上，然后将空的预制轨枕模具再翻转180°并旋转至与预处理线相适应后，放至第二辅助线中的转运车上，通过第二辅助线上的转运车将预制轨枕模具运输至预处理线上，再重复上述步骤，以实现预制轨枕模具在生产线中的循环利用；

步骤13，通过轨枕外形检测系统对预制轨枕进行质量检测；

步骤14，通过注油扣盖系统将密封盖封堵在预制轨枕上的锚孔中；

步骤15，通过归拢码垛系统将预制轨枕归拢并码垛摆放，以便于出线。

10.根据权利要求9所述的预制轨枕及小构件复合型生产线的生产方法，其特征在于，利用所述生产线生产小构件时，所述生产方法包括以下步骤：

步骤1，通过模具清理系统对小构件模台进行清理；

步骤2，通过喷涂脱模剂系统对小构件模台进行脱模剂喷涂；

步骤3，将预埋钢筋骨架放入小构件模台中；

步骤4,将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐,通过牵引系统将预处理线上的小构件模台推至转运车上,然后转运车运行至与浇筑线的钢轨对齐,通过浇筑线上的牵引系统将小构件模台推至浇筑线上;

步骤5,通过混凝土布料机向小构件模台中下放混凝土,然后通过振捣台对小构件模台进行振捣作业;

步骤6, 将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐,通过牵引系统将浇筑线上的小构件模台推至转运车上,然后转运车运行至与初凝线的钢轨对齐,通过初凝线上的牵引系统将小构件模台推至初凝线上,进行临时存放;

步骤7,当初凝至设定时间后,通过横移码垛系统将初凝线上的小构件模台依次码垛至码垛暂存工位,当小构件模台码垛至设定数量后,由第一养护线上的子母车,将码垛好的小构件模台运输至养护室中,通过养护室对小构件模台中的预制轨枕进行蒸汽养护;

步骤8,养护工艺完成后,由第二养护线上的子母车,将养护室中的小构件模台运输至拆垛暂存工位;

步骤9,通过拆垛系统将拆垛暂存工位上的小构件模台依次拆垛至第一辅助线,通过第一辅助线上的牵引系统将小构件模台推至,第二辅助线中的转运车上;

步骤10,当小构件为遮板时,遮板脱模系统将位于第二辅助线中小构件模台中的遮板取出,并运输至遮板码垛出线工位进行码板并运输出线,而小构件模台在第二辅助线上转运车的作用下重新回到预处理线,以实现小构件模台的循环利用;

步骤11,当小构件为盖板时,第二辅助线中的转运车运行至与预处理线对齐,通过预处理线上的牵引系统,将小构件模台从第二辅助线上的转运车推至预处理线上,然后通过盖板脱模系统对小构件模台中的盖板进行脱模;

步骤12,当小构件为栏杆或烂柱时,第二辅助线中的转运车运行至与预处理线对齐,通过预处理线上的牵引系统,将小构件模台从第二辅助线上的转运车推至预处理线上,通过栏杆、柱脱模系统对小构件模台中的栏杆、栏柱进行脱模;

步骤13,脱模后的小构件模台重回预处理线,重复上述步骤。

一种预制轨枕及小构件复合型生产线及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于小型混凝土预制件技术领域，具体涉及铁路、公路等工程建设相关的一种预制轨枕及小构件复合型生产线及其生产方法。

背景技术

[0002] 随着自动化程度在混凝土预制产品生产中的应用，中国的铁路建设得到了快速的发展，现在的铁路上常见的混凝土小构件如各种型号的轨枕、预制小构件生产基本做到了工厂生产线方式生产，实现了小构件的连续、高效生产。但因轨枕、小构件型号种类繁多，目前的生产线却基本为专线专用，一条生产线只能生产对应的一种或基本相同的几种的型号，导致铁路建设多点且临建的局面，无法实现区域化的长久应用，造成了大量的人力、物力、资源上的浪费。还没有实现一种生产线能够适应在用的相同类型混凝土制品即轨枕和对应相关的小型预制件的共线生产。

[0003] 轨枕生产现状

轨枕的生产在我国的应用已经相当的广泛和成熟，目前主要分为预应力轨枕和非预应力轨枕两大类，国内的主体流转方式均采用辊道流转的方式，通过不同的设备组合形成一个完整的生产循环，从而实现轨枕的循环生产，自动化水平相对较高。随着国内生产工艺的不断提高，对轨枕的质量要求也愈发的严格，现有的生产方式就显现出了一些缺点：

1、辊道传输的方式是以单组辊道进行完全复制后按生产工艺需求重复性的拼接在一起，工位之间因为辊道传输的方式为单一控制导致了工位间衔接性不够紧凑、节拍连贯性不高。

[0004] 2、由于每组辊道有自己的独立的动力驱动，单步动作会显得较为简单、方便，但作为生产线整体流转，整体流转很难实现整体的自动化控制，自动化程度不高。需加装相当多的传感采集装置，导致线路复杂、维修麻烦、故障率较高。

[0005] 3、由于辊道均为机械框架组成，每组又由若干个辊杠组成，由于辊与辊之间存在较大间隙，两端的机械限位也存在空间，导致模具或轨枕在辊道上运行时，产生了多次的颠簸和碰撞，造成模具受损、混凝土离稀、成品磕碰掉角的情况时有发生。

[0006] 铁路预制小构件生产现状

小型预制构件的生产目前多采用定型模板或木模板拼接在施工现场就地浇筑，由人工采用手提式振捣棒或振动台进行振捣，所生产出的小型构件勉强满足设计要求。但普遍存在一些问题：

1、由于预制构件体型大小不一，使用位置多，外观质量要求高。关键施工工序人工操作，很难对质量得以有效的把控。

[0007] 2、施工线路长，若采用分段预制则需建场较多，需投入大量的机械设备和施工管理人员，施工成本高且施工安全质量控制难度大。

[0008] 3、预制件体型小，形状多异，预制类型、数量多，运输困难，容易出现缺棱掉角、破损现象。

[0009] 因此,需要提供一种针对上述现有技术不足的改进技术方案。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种预制轨枕及小构件复合生产线及其生产方法,以至少解决现有技术中存在的上述问题。

[0011] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种预制轨枕及小构件复合型生产线,所述生产线上流转的标准模具有统一的外形尺寸,标准模具中设置有预制轨枕模具或者小构件模台,所述生产线的流转基础为成对设置的钢轨,在标准模具的两侧设置有滚轮,以使滚轮在钢轨上滚动移动;

所述生产线至少包括预处理线、浇筑线、初凝线、养护线、轨枕脱模线以及第一辅助线、第二辅助线;

所述预处理线沿左右方向延伸,从左向右方向,所述预处理线上依次设置有模具清理系统、喷涂脱模剂系统、预埋管安装系统、钢筋骨架入模系统、张拉系统;

所述浇筑线位于预处理线的后方,所述浇筑线沿左右方向延伸,所述浇筑线上设置有混凝土架空运输系统、混凝土布料机与振捣台,所述混凝土架空运输系统用于将接到的混凝土料输送至混凝土布料机中,混凝土布料机再向预制轨枕模具或者小构件模台中进行均匀布料;

所述初凝线位于预处理线的后方,所述初凝线用于对混凝土浇筑振捣完成后有静置工艺需求的模具的进行初步凝固的流转处理;所述预处理线、浇筑线与初凝线在右侧相互对齐,在预处理线、浇筑线与初凝线的右侧设置有转运线,转运线上运行有转运车,所述转运车用于将预处理线上的标准模具转运至浇筑线上,或者将转运线上的小构件模台标准模具转运至初凝线上;

所述浇筑线与初凝线的左端设置有横移码垛系统,所述横移码垛系统中设有码垛暂存工位,所述横移码垛系统用于将浇筑线上多个预制轨枕模具依次码垛至码垛暂存工位,或者将初凝线上的多个小构件模台依次码垛至码垛暂存工位;

所述养护线设置在横移码垛系统的左侧,且所述养护线位于所述预处理线的后方,所述养护线上并列设置有多个相互独立的养护室,养护室用于对预制轨枕模具或者小构件模台进行养护;

所述养护线的左侧设置有拆垛系统,所述轨枕脱模线以及第一辅助线的右端均伸入到拆垛系统中,所述拆垛系统用于将码垛在一起的多个预制轨枕模具依次拆分到轨枕脱模线中,或者将码垛在一起的多个小构件模台依次拆分到第一辅助线中;

轨枕脱模线位于第一辅助线的后方,所述轨枕脱模线上从右向左方向,依次设置有放张系统、轨枕翻转脱模系统、轨枕外形检测系统、注油扣盖系统以及归拢码垛系统;

所述第一辅助线平行于预处理线,第二辅助线垂直于预处理线,所述第一辅助线与预处理线在左侧相互对齐,所述第二辅助线对接在第一辅助线与预处理线的左侧,所述第二辅助线与轨枕翻转脱模系统沿前后方向相互对应,预制轨枕模具在脱模完成后被送回至第二辅助线。

[0012] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线,优选地,在预处理线、浇筑线、初凝线以及第一辅助线中的钢轨之间均设置有牵引系统,所述牵引系统用于带动标准模具在各

个工位之间有序移动；

所述牵引系统包括：

导向轨，所述导向轨设置在一对钢轨中间，且所述导向轨低于钢轨上的标准模具；推动组件，所述推动组件沿导向轨导向移动，每个工位上均设置有一个推动组件；

所述推动组件上转动设置有V型推板，推动组件上还设置有挡块；当推动组件推动标准模具移动时，V型推板的一边顶推在标准模具的端部，V型推板的另一边与挡块挡止配合；当推动组件复位时，V型推板发生转动，使得V型推板的两边均低于标准模具；同一条线上的多个推动组件相互串联，其中至少一个推动组件与动力源连接，以驱动同一条线上的多个推动组件同步运动。

[0013] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，优选地，所述模具清理系统包括：

滚刷清理系统，所述滚刷清理系统包括沿前后方向布置的滚刷，所述滚刷沿左右方向对标准模具进行清理；

机器人自动清理系统，所述机器人自动清理系统至少包括一个机械手臂，在机械手臂的端部设置有清理打磨单元，以对预制轨枕模具进行打磨清理。

[0014] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，优选地，所述模具清理系统还包括模具倾斜系统；

所述倾斜系统包括倾斜桁架，所述倾斜桁架上设置有伸缩件，在伸缩件的下端设置有抓手组件，抓手组件沿左右方向转动设置在伸缩件上。

[0015] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，优选地，多个养护室沿左右方向并列设置，在多个养护室的后侧设置有第一养护线，所述第一养护线的右端延伸至横移码垛系统中，并与码垛暂存工位相接，所述第一养护线上运行有子母车，通过子母车将码垛暂存工位上的码垛好标准模具运输至养护室中，多个码垛好的标准模具在养护室中沿前后方向并列布置。

[0016] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，优选地，在多个养护室的前侧设置有第二养护线，所述第二养护线延伸至与拆垛系统对齐，在拆垛系统的前侧还设置有拆垛暂存工位，所述第二养护线与拆垛暂存工位相接；所述第二养护线上运行有子母车，通过子母车将养护室中养护完成的标准模具运输至拆垛暂存工位暂存。

[0017] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，优选地，所述浇筑线包括两对钢轨，两对钢轨均伸入到横移码垛系统中，且两对钢轨均贯穿整个横移码垛系统；

所述初凝线包括三对钢轨，三对钢轨均伸入到横移码垛系统中，三对钢轨的左端与第一养护线、码垛暂存工位的右端相邻。

[0018] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，优选地，所述第二辅助线的后侧设置有遮板脱模工位，遮板脱模工位的后方为轨枕脱模线上的轨枕脱模工位，轨枕脱模工位的后方设置有遮板码垛出线工位；

在遮板脱模工位、轨枕脱模工位与遮板码垛出线工位之间设置有复合脱模桁架，所述复合脱模桁架上设置有轨枕翻转脱模系统与遮板脱模系统；

当预制轨枕脱模时，轨枕翻转脱模系统将预制轨枕模具抓起后翻转180°，使预制轨枕模具中的预制轨枕脱出到，轨枕脱模线中的轨枕脱模工位上，然后将预制轨枕模具再翻转180°并旋转至与预处理线相适应后，放至第二辅助线中遮板脱模工位上的转运车上，

以实现预制轨枕模具在生产线中的循环利用；

当小构件为遮板时，遮板脱模系统将位于第二辅助线中小构件模台中的遮板取出，并运输至遮板码垛出线工位进行码板并运输出线，而小构件模台在第二辅助线上转运车的作用下重新回到预处理线，以实现小构件模台的循环利用；

在预处理线中模具清理系统的上游还设置有盖板脱模系统与栏杆、柱脱模系统，盖板脱模系统用于对盖板类小构件进行脱模，在盖板脱模系统前侧还设置有盖板翻转码垛线，脱模后的盖板经过盖板翻转码垛线的翻转与码垛后出线；栏杆、柱脱模系统用于对栏杆、栏柱类小构件进行脱模，栏杆、栏柱类小构件在脱模后直接出线。

[0019] 本申请还提供一种预制轨枕及小构件复合型生产线的生产方法，所述生产方法使用了如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线，利用所述生产线生产预制轨枕时，所述生产方法包括以下步骤：

步骤1，通过模具清理系统对预制轨枕模具进行清理；

步骤2，通过喷涂脱模剂系统对预制轨枕模具进行脱模剂喷涂；

步骤3，通过预埋管安装系统将预埋套管安装到预制轨枕模具上；

步骤4，通过钢筋骨架入模系统将预埋钢筋骨架放入预制轨枕模具中；

步骤5，当预制轨枕为预应力轨枕时，通过张拉系统对预制轨枕模具中的预应力筋进行张拉；

步骤6，将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐，通过牵引系统将预处理线上的预制轨枕模具推至转运车上，然后转运车运行至与浇筑线的钢轨对齐，通过浇筑线上的牵引系统将预制轨枕模具推至浇筑线上；

步骤7，通过混凝土布料机向预制轨枕模具中下放混凝土，然后通过振捣台对预制轨枕模具进行振捣作业；

步骤8，通过横移码垛系统将浇筑线上的预制轨枕模具依次码垛至码垛暂存工位，当预制轨枕模具码垛至设定数量后，由第一养护线上的子母车，将码垛好的预制轨枕模具运输至养护室中，通过养护室对预制轨枕模具中的预制轨枕进行蒸汽养护；

步骤9，养护工艺完成后，由第二养护线上的子母车，将养护室中的预制轨枕模具运输至拆垛暂存工位；

步骤10，通过拆垛系统将拆垛暂存工位上的预制轨枕模具依次拆垛至轨枕脱模线的转运车上，在拆垛过程中，拆垛系统将预制轨枕模具旋转至与轨枕脱模线的转运车位置相适配；

步骤11，当预制轨枕为预应力轨枕时，通过放张系统对预应力筋进行放张；

步骤12，轨枕翻转脱模系统将预制轨枕模具抓起后翻转180°，使预制轨枕模具中的轨枕脱出到，轨枕脱模线中的轨枕脱模工位上，然后将空的预制轨枕模具再翻转180°并旋转至与预处理线相适应后，放至第二辅助线中的转运车上，通过第二辅助线上的转运车将预制轨枕模具运输至预处理线上，再重复上述步骤，以实现预制轨枕模具在生产线中的循环利用；

步骤13，通过轨枕外形检测系统对预制轨枕进行质量检测；

步骤14，通过注油扣盖系统将密封盖封堵在预制轨枕上的锚孔中；

步骤15，通过归拢码垛系统将预制轨枕归拢并码垛摆放，以便于出线。

[0020] 如上所述的预制轨枕及小构件复合型生产线的生产方法，优选地，利用所述生产线生产小构件时，所述生产方法包括以下步骤：

步骤1，通过模具清理系统对小构件模台进行清理；

步骤2，通过喷涂脱模剂系统对小构件模台进行脱模剂喷涂；

步骤3，将预埋钢筋骨架放入小构件模台中；

步骤4，将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐，通过牵引系统将预处理线上的小构件模台推至转运车上，然后转运车运行至与浇筑线的钢轨对齐，通过浇筑线上的牵引系统将小构件模台推至浇筑线上；

步骤5，通过混凝土布料机向小构件模台中下放混凝土，然后通过振捣台对小构件模台进行振捣作业；

步骤6，将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐，通过牵引系统将浇筑线上的小构件模台推至转运车上，然后转运车运行至与初凝线的钢轨对齐，通过初凝线上的牵引系统将小构件模台推至初凝线上，进行临时存放；

步骤7，当初凝至设定时间后，通过横移码垛系统将初凝线上的小构件模台依次码垛至码垛暂存工位，当小构件模台码垛至设定数量后，由第一养护线上的子母车，将码垛好的小构件模台运输至养护室中，通过养护室对小构件模台中的预制轨枕进行蒸汽养护；

步骤8，养护工艺完成后，由第二养护线上的子母车，将养护室中的小构件模台运输至拆垛暂存工位；

步骤9，通过拆垛系统将拆垛暂存工位上的小构件模台依次拆垛至第一辅助线，通过第一辅助线上的牵引系统将小构件模台推至，第二辅助线中的转运车上；

步骤10，当小构件为遮板时，遮板脱模系统将位于第二辅助线中小构件模台中的遮板取出，并运输至遮板码垛出线工位进行码板并运输出线，而小构件模台在第二辅助线上转运车的作用下重新回到预处理线，以实现小构件模台的循环利用；

步骤11，当小构件为盖板时，第二辅助线中的转运车运行至与预处理线对齐，通过预处理线上的牵引系统，将小构件模台从第二辅助线上的转运车推至预处理线上，然后通过盖板脱模系统对小构件模台中的盖板进行脱模；

步骤12，当小构件为栏杆或烂柱时，第二辅助线中的转运车运行至与预处理线对齐，通过预处理线上的牵引系统，将小构件模台从第二辅助线上的转运车推至预处理线上，通过栏杆、柱脱模系统对小构件模台中的栏杆、栏柱进行脱模；

步骤13，脱模后的小构件模台重回预处理线，重复上述步骤。

[0021] 有益效果：该复合型生产线既能够大规模生产预制轨枕，又能够大规模生产小构件；不仅提高了预制件的生产种类，而且具有更高的生产效率。通过模具倾斜系统使标准模具朝向前侧倾斜，便于工作人员检查标准模具中模具的清洁情况，并对未清洁到的部位进行辅助清理；从而极大的保证模具有较好的清洁效率。在养护室的后方设置第一养护线，养护室的前方设置第二养护线，第一养护线将标准模具由码垛暂存工位运输至养护室中，第二养护线将养护室中的标准模具运输至拆垛暂存工位，使得先进入养护室中的标准模具先出，后进入养护室中的标准模具后出，保证预制混凝土件养护的均匀性。

附图说明

[0022] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。其中：

图1为本发明一个实施例的复合型生产线的结构示意图；

图2为本发明一个实施例的牵引系统的结构示意图；

图3为本发明一个实施例的推动组件的结构示意图；

图4为本发明一个实施例的模具倾斜系统的结构示意图；

图5为本发明一个实施例的钢筋骨架入模系统的结构示意图。

[0023] 图中：1、预处理线；11、滚刷清理系统；12、机器人自动清理系统；13、模具倾斜系统；131、伸缩件；132、卡爪；14、喷涂脱模剂系统；15、预埋管安装系统；16、钢筋骨架入模系统；161、走行支架；162、走行机构；163、提升机构；164、抓取机构；17、张拉系统；18、盖板脱模系统；19、栏杆、柱脱模系统；

2、转运线；3、浇筑线；31、混凝土架空运输系统；32、混凝土布料机；33、横移码垛系统；4、初凝线；

5、养护线；51、第一养护线；52、码垛暂存工位；53、第二养护线；54、拆垛暂存工位；6、第一辅助线；7、第二辅助线；

8、轨枕脱模线；81、拆垛系统；82、放张系统；83、复合脱模桁架；84、轨枕翻转脱模系统；85、轨枕外形检测系统；86、注油扣盖系统；87、归拢码垛系统；

91、导向轨；92、V型推板；93、挡块；94、驱动链；95、液压马达；96、滚轮。

具体实施方式

[0024] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，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所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0025] 在本发明的描述中，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明而不是要求本发明必须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。本发明中使用的术语“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接；可以是直接相连，也可以通过中间部件间接相连，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语的具体含义。

[0026] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0027] 根据本发明的具体实施例，如图1-5所示，本发明提供一种预制轨枕及小构件复合型生产线，以解决现有混凝土预制件生产过程中无法形成自动化循环作业，需要投入大量人力、物力的同时生产效率较低且生产线产品单一无法重复利用的问题以及没有实现多品类工序全兼容的自动化生产问题。生产线上流转的标准模具有统一的外形尺寸，标准模具中设置有预制轨枕模具或者小构件模台，生产线的流转基础为成对设置的钢轨，在标准模具的两侧设置有滚轮，以使滚轮在钢轨上滚动移动。

[0028] 生产线至少包括预处理线1、浇筑线3、初凝线4、养护线5、轨枕脱模线8以及第一辅

助线6、第二辅助线7。

[0029] 预处理线沿左右方向延伸，从左向右方向，预处理线上依次设置有模具清理系统、喷涂脱模剂系统14、预埋管安装系统15、钢筋骨架入模系统16、张拉系统17；其中，张拉系统适用于预应力轨枕的生产，在生产非预应力轨枕时，不使用张拉系统。

[0030] 浇筑线位于预处理线的后方，浇筑线沿左右方向延伸，浇筑线上设置有混凝土架空运输系统31、混凝土布料机32与振捣台，混凝土架空运输系统用于将接到的混凝土料输送至混凝土布料机中，混凝土布料机再向预制轨枕模具或者小构件模台中进行均匀布料。

[0031] 初凝线位于预处理线的后方，初凝线用于对混凝土浇筑振捣完成后有静置工艺需求的模具的进行初步凝固的流转处理；在本实施例中，一般小构件模台需要进行静置工艺，以便小构件进行初步凝固。

[0032] 预处理线、浇筑线与初凝线在右侧相互对齐，在预处理线、浇筑线与初凝线的右侧设置有转运线2，转运线上运行有转运车，转运车用于将预处理线上的标准模具转运至浇筑线上，或者将转运线上的标准模具转运至初凝线上。

[0033] 浇筑线与初凝线的左端设置有横移码垛系统33，横移码垛系统中设有码垛暂存工位52，横移码垛系统用于将浇筑线上多个预制轨枕模具依次码垛至码垛暂存工位，或者将初凝线上的多个小构件模台依次码垛至码垛暂存工位；减少了养护期间标准模具的占地面积，提高了生产线的流转效率和后序的养护效率。

[0034] 养护线设置在横移码垛系统的左侧，且养护线位于预处理线的后方，养护线上并列设置有多个相互独立的养护室，养护室用于对预制轨枕模具或者小构件模台进行养护。

[0035] 并列的养护室上下两侧设有专门对应的出入养护的子母车横移系统，实现码垛后的模具依次按照对应养护规则进出养护室，同时实现进出养护室的模具与前后工序的无人化的有效衔接。

[0036] 养护线的左侧设置有拆垛系统81，轨枕脱模线以及第一辅助线的右端均伸入到拆垛系统中，拆垛系统用于将码垛在一起的多个预制轨枕模具依次拆分到轨枕脱模线中，或者将码垛在一起的多个小构件模台依次拆分到第一辅助线中。

[0037] 轨枕脱模线8位于第一辅助线的后方，轨枕脱模线8上从右向左方向，依次设置有放张系统82、轨枕翻转脱模系统84、轨枕外形检测系统85、注油扣盖系统86以及归拢码垛系统87。

[0038] 第一辅助线平行于预处理线，第二辅助线垂直于预处理线，第一辅助线与预处理线在左侧相互对齐，第二辅助线对接在第一辅助线与预处理线的左侧，第二辅助线与轨枕翻转脱模系统沿前后方向相互对应，预制轨枕模具在脱模完成后被送回至第二辅助线。

[0039] 在本申请的一个实施例中，该生产线使用统一外形结构的标准模具，为了便于区分，当标准模具上安装用于制作预制轨枕的模具时，而对于轨枕来说，其相对于模具来说不变化，故称为预制轨枕模具；当标准模具上安装用于制作小构件的模具时，由于不同小构件所使用模具的外形尺寸上会有微小变化，所以其模具基本为可调整的，故其下方统称为小构件模台。

[0040] 与此同时，在该生产线中，在浇筑线后方设置与浇筑线并列的初凝线，以满足对个别小构件生产工艺的需求；另外，通过第一辅助线与第二辅助线实现整个生产线的闭环，预制轨枕模具在轨枕翻转脱模系统脱模后通过第二辅助线实现在整个生产线中循环使用，且

如此布置方式，使得该复合型生产线的结构更加紧凑，工艺衔接更加流畅，生产线兼容性更加完善，进而便于减小该复合型生产线的占地面积；小构件模台通过第一辅助线、第二辅助线回到预处理线上，实现循环使用；也即是说，该复合型生产线既能够大规模生产预制轨枕，又能够大规模生产小构件；不仅提高了预制件的生产种类，而且具有更高的生产效率。

[0041] 在预处理线、浇筑线、初凝线以及第一辅助线中的钢轨之间均设置有牵引系统，牵引系统用于带动标准模具在各个工位之间有序移动；

牵引系统包括：

导向轨91，导向轨设置在一对钢轨中间，且导向轨低于钢轨上的标准模具；在本申请的一个实施例中，导向轨包括一对相对设置的槽钢。

[0042] 推动组件，推动组件沿导向轨导向移动，每个工位上均设置有一个推动组件。

[0043] 推动组件上转动设置有V型推板92，推动组件上还设置有挡块93；当推动组件推动标准模具移动时，V型推板的一边顶推在标准模具的端部，V型推板的另一边与挡块挡止配合；当推动组件复位时，V型推板发生转动，使得V型推板的两边均低于标准模具；在本申请的一个实施例中，推动组件的两侧至少设置有一对滚轮96，滚轮在槽钢中导向滚动；V型推板转动设置一对滚轮中间。

[0044] 同一条线上的多个推动组件相互串联，其中至少一个推动组件与动力源连接，以驱动同一条线上的多个推动组件同步运动。

[0045] 在本申请的一个实施例中，动力源包括设置在推动组件下方的驱动链94，液压马达95带动驱动链上的链轮往复运动，至少一个推动组件连接在驱动链上；其中，每个工位的间距相同，通过驱动链的往复运动，从而驱动同一条线上的所有推动组件同步运动。

[0046] 在本申请的其他实施例中，同一条线上的多个推动组件可以单独与动力源连接，此时动力源可以为液压缸，对应每个推动组件均设置一个液压缸，以驱动推动组件在工位上往复运动。

[0047] 该牵引系统整体安装方便，且生产成本较低，便于复合型生产线中大规模使用，且该牵引系统能够保证标准模具走行的平顺、稳定性，避免了标准模具走行过程中发生颠簸和碰撞，进而避免了对模具及混凝土制品的损伤。

[0048] 模具清理系统包括：

滚刷清理系统11，滚刷清理系统包括沿前后方向布置的滚刷，滚刷沿左右方向对标准模具进行清理。

[0049] 当小构件为盖板模具时，滚刷为轴线沿前后方向布置的大滚刷，大滚刷的轴向长度与盖板模具的宽度相适应，大滚刷从左至右对盖板模具进行清理。

[0050] 当模具为条形栏柱类模具时，滚刷包括多个轴线沿竖直方向布置的小滚刷，每个小滚刷均伸入到栏柱类模具中的条形型腔中，从而便于对模具中的每个条形型腔进行清理。

[0051] 机器人自动清理系统12，机器人自动清理系统至少包括一个机械手臂，在机械手臂的端部设置有清理打磨单元，以对预制轨枕模具进行打磨清理。

[0052] 采用机器人进行轨枕模具清理，能够极大地提高清理速度和效率，同时可在机器人末端加设吸尘装置，能够在清理模具的同时减少飞尘扬灰的产生，保持车间的整洁度，同时机器人替代人工操作，提高自动化程度，减少职业病危害。

[0053] 可设置隔离房，作业时，房门自动关闭，作业完成后再开启，实现了无人化作业，消除了粉尘污染。

[0054] 模具清理系统还包括模具倾斜系统13。

[0055] 倾斜系统包括倾斜桁架，倾斜桁架上设置有伸缩件131，在伸缩件的下端设置有抓手组件，抓手组件沿左右方向转动设置在伸缩件上。

[0056] 在本申请的一个实施例中，在标准模具的两侧均设置有一对卡轴，抓手组件包括一对能够相互伸缩的卡爪132；当标准模具被运行定位到模具倾斜系统的倾斜桁架中时，伸缩件向下伸长至抓手组件与标准模具位置相对应，此时，抓手组件上的一对卡爪相互缩紧，以使两个卡爪分别卡紧标准模具两侧的卡轴；然后伸缩件向上缩回，以抬起标准模具，然后抓手组件沿左右方向轴线转动，从而使标准模具朝向前侧倾斜，从而便于工作人员检查标准模具中模具的清洁情况，并对未清洁到的部位进行辅助清理；从而极大的保证模具有较好的清洁效率。

[0057] 多个养护室沿左右方向并列设置，在多个养护室的后侧设置有第一养护线51，第一养护线的右端延伸至横移码垛系统中，并与码垛暂存工位相接，第一养护线上运行有子母车，通过子母车将码垛暂存工位上的码垛好标准模具运输至养护室中，多个码垛好的标准模具在养护室中沿前后方向并列布置。

[0058] 在多个养护室的前侧设置有第二养护线53，第二养护线延伸至与拆垛系统对齐，在拆垛系统的前侧还设置有拆垛暂存工位54，第二养护线与拆垛暂存工位相接；第二养护线上运行有子母车，通过子母车将养护室中养护完成的标准模具运输至拆垛暂存工位暂存。

[0059] 在本申请的一个实施例中，在养护室的后方设置第一养护线，养护室的前方设置第二养护线，第一养护线将标准模具由码垛暂存工位运输至养护室中，第二养护线将养护室中的标准模具运输至拆垛暂存工位，整个过程，不会出现先后不同时期进入养护室的标准模具相互干涉的情况，能够使得先进入养护室中的标准模具先出，后进入养护室中的标准模具后出，保证预制混凝土件养护的均匀性。

[0060] 浇筑线包括两对钢轨，两对钢轨均伸入到横移码垛系统中，且两对钢轨均贯穿整个横移码垛系统。

[0061] 初凝线包括三对钢轨，三对钢轨均伸入到横移码垛系统中，三对钢轨的左端与第一养护线、码垛暂存工位的右端相邻。

[0062] 如此设置，能够保证浇筑线与初凝线均伸入到横移码垛系统中，从而便于浇筑线上的预制轨枕模具、初凝线上的小构件模台被横移码垛系统码垛至码垛暂存工位上，而且此布局结构紧凑，也便于节省该复合型生产线的占地面积，便于生产不同种类的预制混凝土构件，有利于提高该复合型生产线的生产效率。

[0063] 第二辅助线的后侧设置有遮板脱模工位，遮板脱模工位的后方为轨枕脱模线上的轨枕脱模工位，轨枕脱模工位的后方设置有遮板码垛出线工位。

[0064] 在遮板脱模工位、轨枕脱模工位与遮板码垛出线工位之间设置有复合脱模桁架83，复合脱模桁架上设置有轨枕翻转脱模系统与遮板脱模系统。

[0065] 当预制轨枕脱模时，轨枕翻转脱模系统将预制轨枕模具抓起后翻转180°，使预制轨枕模具中的预制轨枕脱出到，轨枕脱模线中的轨枕脱模工位上，然后将预制轨枕模具再

翻转180°并旋转至与预处理线相适应后，放至第二辅助线中遮板脱模工位上的转运车上，以实现预制轨枕模具在生产线中的循环利用。

[0066] 当小构件为遮板时，遮板脱模系统将位于第二辅助线中小构件模台中的遮板取出，并运输至遮板码垛出线工位进行码板并运输出线，而小构件模台在第二辅助线上转运车的作用下重新回到预处理线，以实现小构件模台的循环利用。

[0067] 在本申请的一个实施例中，生产预制轨枕时，不生产小构件，生产小构件时，不生产预制轨枕。

[0068] 其中，在预处理线中模具清理系统的上游还设置有盖板脱模系统18与栏杆、柱脱模系统19，盖板脱模系统用于对盖板类小构件进行脱模，在盖板脱模系统前侧还设置有盖板翻转码垛线，脱模后的盖板经过盖板翻转码垛线的翻转与码垛后出线；栏杆、柱脱模系统用于对栏杆、栏柱类小构件进行脱模，栏杆、栏柱类小构件在脱模后直接出线。

[0069] 本申请还提供一种预制轨枕及小构件复合型生产线的生产方法，生产方法使用了上述的预制轨枕及小构件复合型生产线，利用生产线生产预制轨枕时，生产方法包括以下步骤：

步骤1，通过模具清理系统对预制轨枕模具进行清理；

步骤2，通过喷涂脱模剂系统对预制轨枕模具进行脱模剂喷涂；

步骤3，通过预埋管安装系统将预埋套管安装到预制轨枕模具上；

步骤4，通过钢筋骨架入模系统将预埋钢筋骨架放入预制轨枕模具中；

在本申请一个实施例中，钢筋骨架入模系统16至少包括走行支架161、走行机构162、提升机构163与抓取机构164；走行机构在走行支架上沿前后方向移动，提升机构设置在走行机构上，在提升机构的下端设置有抓取机构，提升机构带动抓取机构沿竖直方向往复运动，其中，抓取机构为上设置有机械抓手，用于抓放钢筋骨架；在其他实施例中，抓取机构也可以为电磁吸盘，电磁吸盘通电产生磁力用于吸取钢筋骨架，电磁吸盘断电磁力消失，用于放下钢筋骨架。在使用该钢筋骨架入模系统时，先通过抓取机构抓取钢筋骨架，提升机构将钢筋骨架提起，走行机构在走行支架上移动，以将钢筋骨架移动至预制轨枕模具中对应型腔的上方，此时抓取机构放下钢筋骨架，重复上述过程，直至完成预制轨枕模具中所有钢筋骨架的安装。

[0070] 步骤5，当预制轨枕为预应力轨枕时，通过张拉系统对预制轨枕模具中的预应力筋进行张拉；当预制轨枕为非预应力轨枕时，此步骤省略；在本实施例中，非预应力轨枕可为双块式轨枕。

[0071] 步骤6，将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐，通过牵引系统将预处理线上的预制轨枕模具推至转运车上，然后转运车运行至与浇筑线的钢轨对齐，通过浇筑线上的牵引系统将预制轨枕模具推至浇筑线上；

步骤7，通过混凝土布料机向预制轨枕模具中下放混凝土，然后通过振捣台对预制轨枕模具进行振捣作业；

步骤8，通过横移码垛系统将浇筑线上的预制轨枕模具依次码垛至码垛暂存工位，当预制轨枕模具码垛至设定数量后，由第一养护线上的子母车，将码垛好的预制轨枕模具运输至养护室中，通过养护室对预制轨枕模具中的预制轨枕进行蒸汽养护；

具体的，在本实施例中，子车设置在母车上，母车在第一养护线上移动，子车在码

垛暂存工位、养护室中移动;在子母车使用时,母车先移动至第一养护线与码垛暂存工位相对应的位置,子车移动至码垛暂存工位,子车上设置有顶升气缸,此时子车上的顶升气缸升起,以将码垛好的模具抬起,然后子车回到母车上,母车再移动至与养护室相对应的位置,然后子车移动至养护室中,然后子车上的顶升气缸回落,以将码垛好的模具放置在养护室中,最后子车返回到母车上;第二养护线上的子母车动作原理与第一养护线上子母车相同,工序与上述工序相反,此处不再赘述。

[0072] 步骤9,养护工艺完成后,由第二养护线上的子母车,将养护室中的预制轨枕模具运输至拆垛暂存工位;

步骤10,通过拆垛系统将拆垛暂存工位上的预制轨枕模具依次拆垛至轨枕脱模线的转运车上,在拆垛过程中,拆垛系统将预制轨枕模具旋转至与轨枕脱模线的转运车位置相适配;

步骤11,当预制轨枕为预应力轨枕时,通过放张系统对预应力筋进行放张;当预制轨枕为非预应力轨枕时,此步骤省略;

步骤12,轨枕翻转脱模系统将预制轨枕模具抓起后翻转180°,使预制轨枕模具中的轨枕脱出到,轨枕脱模线中的轨枕脱模工位上,然后将空的预制轨枕模具再翻转180°并旋转至与预处理线相适应后,放至第二辅助线中的转运车上,通过第二辅助线上的转运车将预制轨枕模具运输至预处理线上,再重复上述步骤,以实现预制轨枕模具在生产线中的循环利用;

步骤13,通过轨枕外形检测系统对预制轨枕进行质量检测;

步骤14,通过注油扣盖系统将密封盖封堵在预制轨枕上的锚孔中;

步骤15,通过归拢码垛系统将预制轨枕归拢并码垛摆放,以便于出线。

[0073] 利用生产线生产小构件时,生产方法包括以下步骤:

步骤1,通过模具清理系统对小构件模台进行清理;

步骤2,通过喷涂脱模剂系统对小构件模台进行脱模剂喷涂;

步骤3,将预埋钢筋骨架放入小构件模台中;

步骤4,将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐,通过牵引系统将预处理线上的小构件模台推至转运车上,然后转运车运行至与浇筑线的钢轨对齐,通过浇筑线上的牵引系统将小构件模台推至浇筑线上;

步骤5,通过混凝土布料机向小构件模台中下放混凝土,然后通过振捣台对小构件模台进行振捣作业;

步骤6, 将转运线上转运车中的轨道与预处理线的钢轨对齐,通过牵引系统将浇筑线上的小构件模台推至转运车上,然后转运车运行至与初凝线的钢轨对齐,通过初凝线上的牵引系统将小构件模台推至初凝线上,进行临时存放;

步骤7,当初凝至设定时间后,通过横移码垛系统将初凝线上的小构件模台依次码垛至码垛暂存工位,当小构件模台码垛至设定数量后,由第一养护线上的子母车,将码垛好的小构件模台运输至养护室中,通过养护室对小构件模台中的预制轨枕进行蒸汽养护;

步骤8,养护工艺完成后,由第二养护线上的子母车,将养护室中的小构件模台运输至拆垛暂存工位;

步骤9,通过拆垛系统将拆垛暂存工位上的小构件模台依次拆垛至第一辅助线,通

过第一辅助线上的牵引系统将小构件模台推至，第二辅助线中的转运车上；

步骤10，当小构件为遮板时，遮板脱模系统将位于第二辅助线中小构件模台中的遮板取出，并运输至遮板码垛出线工位进行码板并运输出线，而小构件模台在第二辅助线上转运车的作用下重新回到预处理线，以实现小构件模台的循环利用；

步骤11，当小构件为盖板时，第二辅助线中的转运车运行至与预处理线对齐，通过预处理线上的牵引系统，将小构件模台从第二辅助线上的转运车推至预处理线上，在本实施例中，预处理线上的牵引系统延伸至第二辅助线上，在转运车上设置有延长导向轨，该延长导向轨与预处理线上的导向轨对齐，从而便于推动组件进入转运车上，以将小构件模台从转运车推至预处理线上。然后通过盖板脱模系统对小构件模台中的盖板进行脱模；

步骤12，当小构件为栏杆或栏柱时，第二辅助线中的转运车运行至与预处理线对齐，通过预处理线上的牵引系统，将小构件模台从第二辅助线上的转运车推至预处理线上，通过栏杆、柱脱模系统对小构件模台中的栏杆、栏柱进行脱模；

步骤13，脱模后的小构件模台重回预处理线，重复上述步骤。

[0074] 可以理解的是，以上描述仅为示例性的，本申请实施例对此并不进行限定。

[0075] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均在本发明待批权利要求保护范围之内。

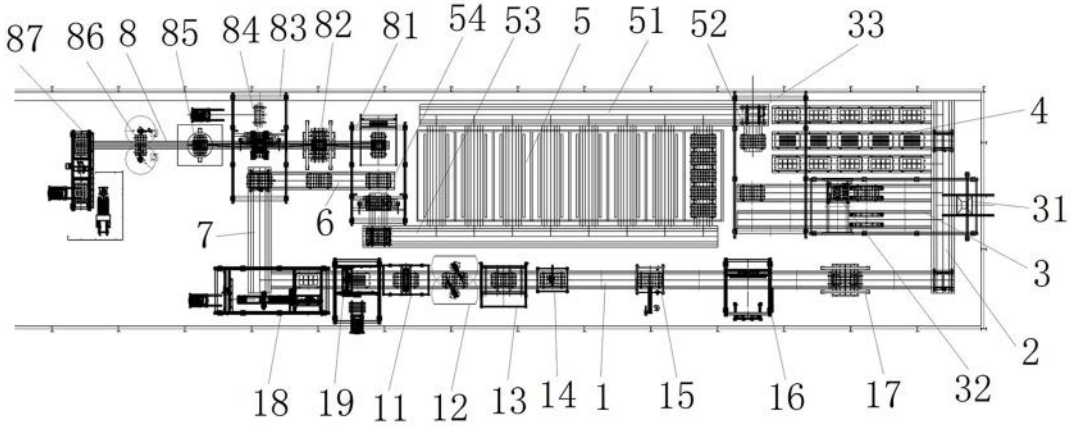

87
86
8
85
84
83
82
81
54
53
5
51
52
33
4
31
3
2
7
6
18
19
11
12
13
14
1
15
16
17
32

图 1

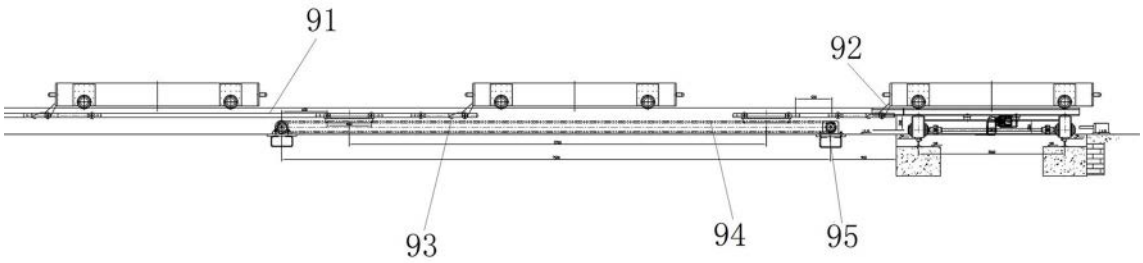

91
92
93
94
95

图 2

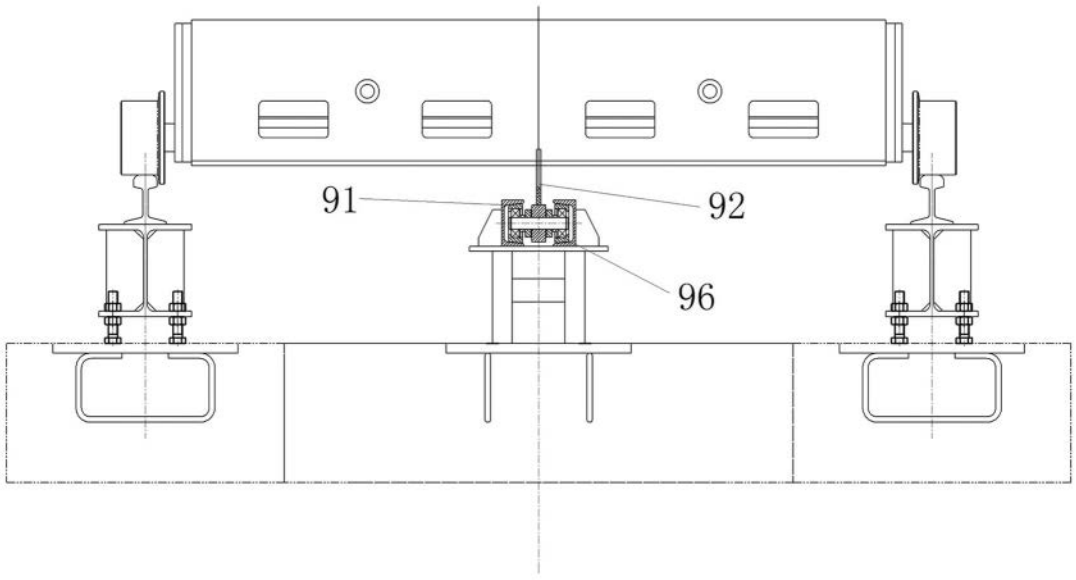

91
92
96

图 3

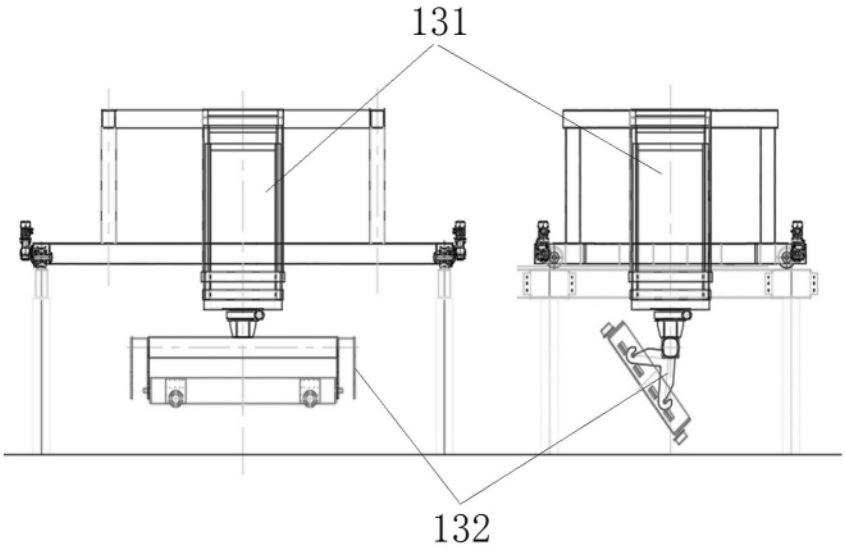


图 4

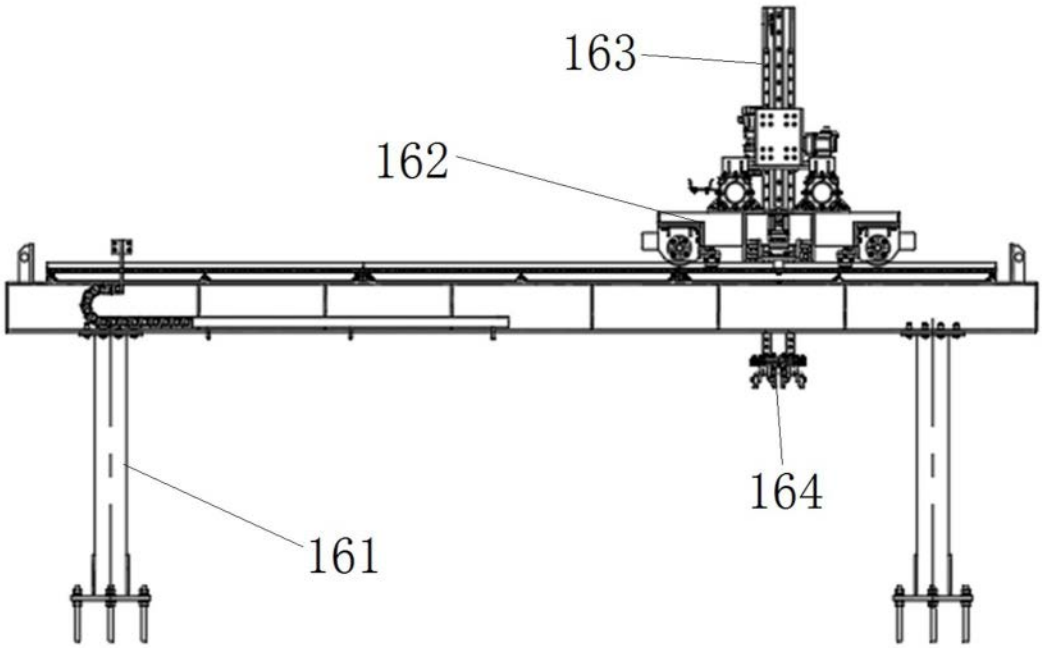


图 5