(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 118976853 B
(45)授权公告日 2024.12.27

(21)申请号 202411471768.7
(22)申请日 2024.10.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118976853 A
(43)申请公布日 2024.11.19
(73)专利权人 中铁四局集团有限公司
地址 230022 安徽省合肥市包河区望江东路96号
专利权人 中铁四局集团有限公司创智工程科技分公司
中铁四局集团第四工程有限公司
(72)发明人 梁超 丁仕洪 鲍齐文 徐泽 安刚建 赖世广 毛江明 罗利琼 李广 张建 陈欢 殷世刚 王浩 罗考 刘亚楠
(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.
B21F 27/12(2006.01)
B21F 27/10(2006.01)
(56)对比文件
CN 118992511 A,2024.11.22
审查员 熊妮

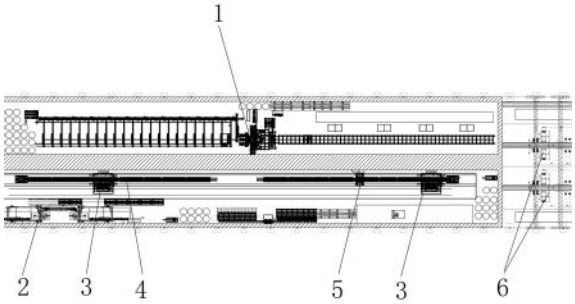
权利要求书4页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

一种公路T梁钢筋笼加工生产线及生产方法

(57)摘要

本发明创造属于T梁生产加工技术领域,具体涉及一种公路T梁钢筋笼加工生产线及生产方法。生产线还包括底腹板钢筋网片产线,底腹板钢筋网片产线与顶板钢筋网片产线并列设置,顶板钢筋网片产线与底腹板钢筋网片产线的下游设置有T梁组拼浇筑胎位;底腹板钢筋网片产线包括箍筋弯折成型机与两条底腹板组拼线,底腹板组拼线包括沿同一轴线方向并列设置的多个箍筋胎架,在箍筋胎架的两侧设置有多个穿筋布料单元,在箍筋胎架延伸方向上移动设置有箍筋摆放设备,在箍筋胎架延伸方向上移动设置有焊接设备。整个生产线结构布局更加紧凑合理,各个工序衔接更加顺畅,便于提高生产效率。



CN 118976853 B

1.一种公路T梁钢筋笼加工生产线,所述生产线包括顶板钢筋网片产线,其特征在于,所述生产线还包括底腹板钢筋网片产线,所述底腹板钢筋网片产线与顶板钢筋网片产线并列设置,所述顶板钢筋网片产线与底腹板钢筋网片产线的下游设置有T梁组拼浇筑胎位;

所述底腹板钢筋网片产线包括箍筋弯折成型机与两条底腹板组拼线,两条底腹板组拼线在同一轴线方向上相对布置,箍筋折弯成型机在同一轴线方向上相对布置,且底腹板组拼线位于顶板钢筋网片产线与两台箍筋折弯成型机之间;

所述箍筋折弯成型机用于制作箍筋,所述箍筋折弯成型机与底腹板组拼线之间设置有箍筋转运架,箍筋暂存在箍筋转运架上;

所述底腹板组拼线包括沿同一轴线方向并列设置的多个箍筋胎架,在箍筋胎架的两侧设置有多个穿筋布料单元,所述穿筋布料单元用于将纵筋布料在箍筋的侧面以及将纵筋穿入箍筋的底部;

在箍筋胎架延伸方向上移动设置有箍筋摆放设备,所述箍筋摆放设备用于将箍筋转运架上的箍筋摆放至箍筋胎架上;

在箍筋胎架延伸方向上移动设置有焊接设备,所述焊接设备用于对箍筋及其侧面的纵筋进行定位与焊接作业;

所述穿筋布料单元包括输料缓存机构与底部穿筋机构,所述输料缓存机构包括多组输送轮与多个多级缓存组件,每组输送轮设置有两个,两个输送轮分别位于箍筋胎架延伸方向的两侧,且每组两个输送轮通过一根传动轴同步驱动,所述输送轮用于将纵筋传输至箍筋胎架的侧面;

所述底部穿筋机构包括滚轴,滚轴套设在传动轴中部,滚轴位于同一根传动轴上的两个输送轮之间,且滚轴与传动轴通过棘轮机构连接,传动轴正转时,滚轴不转,传动轴反转时滚轴跟随传动轴转动;

所述箍筋摆放设备包括X轴行走机构、Y轴行走机构、Z轴行走机构,所述Z轴行走机构上设置有夹持单元与校正单元,所述校正单元位于夹持单元的下方;所述X轴行走机构包括行走轨道与行走框架,所述行走轨道设置在箍筋胎架两侧,且行走轨道平行于箍筋胎架;所述Y轴行走机构沿垂直于箍筋胎架延伸方向滑道设置在行走框架顶板,所述Z轴行走机构沿竖直方向滑道设置在Y轴行走机构内部;

所述焊接设备至少包括主架与升降平台,所述主架垮设在箍筋胎架上,且主架沿箍筋胎架延伸方向移动,所述主架的两侧均沿竖直方向滑动装配有多个升降平台;

所述升降平台上设置有箍筋梳理机构、纵筋梳理机构与焊接装置,所述箍筋梳理机构沿垂直于箍筋胎架延伸方向滑动设置在升降平台上,以在箍筋梳理机构伸出升降平台后卡接箍筋;所述纵筋梳理机构上设置有导槽,所述导槽用于卡接定位纵筋;所述焊接装置沿垂直于箍筋胎架延伸方向与升降平台相对滑动设置;所述箍筋梳理机构用于对箍筋进行定位,所述纵筋梳理机构用于对纵筋进行定位,所述焊接装置对箍筋与纵筋的交点处进行焊接作业。

2.根据权利要求1所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,其特征在于,多级缓存组件包括一级缓存单元与二级缓存单元,一级缓存单元包括一级顶升装置与一级缓存槽;

一级顶升装置的顶部设置有顶升板,顶升板的顶面朝向一级缓存槽倾斜;

一级顶升装置设置在位于箍筋胎架同一侧的相邻两个输送轮之间,一级缓存槽设置在

一级顶升装置内侧；

二级缓存单元包括二级顶升装置与二级缓存槽；

二级顶升装置的顶部设置有顶升板，顶升板的顶面朝向二级缓存槽倾斜；

二级顶升装置设置在一级缓存槽延伸方向上，二级缓存槽设置在二级顶升装置内侧。

3.根据权利要求2所述的公路T梁钢筋笼加工生产线，其特征在于，所述一级缓存槽与二级缓存槽的侧面均设置有导向板，导向板上设置有导向槽；所述一级顶升装置上的顶升板沿一级缓存槽侧面导向板中的导向槽导向移动；所述二级顶升装置上的顶升板沿二级缓存槽侧面导向板中的导向槽导向移动。

4.根据权利要求3所述的公路T梁钢筋笼加工生产线，其特征在于，在箍筋胎架同一侧输送轮的延伸方向上设置有长度读入器，所述长度读入器用于计量输送轮上纵筋的传输长度。

5.根据权利要求4所述的公路T梁钢筋笼加工生产线，其特征在于，每个所述传动轴上设置有从动链轮，所述箍筋胎架上安装有驱动电机，所述驱动电机的输出端设置有主动链轮，所述主动链轮与多个从动链轮之间通过链条传动连接；

所述滚轴为中空圆筒结构，所述滚轴套设在传动轴外围，在所述滚轴的内壁上设置有弹性棘爪；

所述传动轴上设置有棘轮，所述棘轮与所述弹性棘爪沿一个转动方向传动配合。

6.根据权利要求5所述的公路T梁钢筋笼加工生产线，其特征在于，所述Z轴行走机构具有支撑架，所述支撑架与Y轴行走机构在Z轴的延伸方向上滑动连接，所述夹持单元设置在支撑架顶部，所述校正单元设置在支撑架底部；

所述夹持单元包括：

夹具结构，多个所述夹具结构沿X轴的延伸方向均匀间隔布置，每个夹具结构用于夹持一根箍筋；

第一伸缩结构，所述第一伸缩结构固定设置在支撑架上，所述夹具结构均匀布置在第一伸缩结构上，第一伸缩结构用于调整夹具结构之间的距离；

所述夹具结构具有连接座与相对设置的两个夹片，两个所述夹片均铰接在连接座上，连接座内具有第一驱动机构，用于驱动两个夹片相对夹紧或打开，以夹取或放开箍筋。

7.根据权利要求6所述的公路T梁钢筋笼加工生产线，其特征在于，所述第一伸缩结构具有滑动槽，所述滑动槽内滑动设置有多个依次连接的剪刀叉组件，每个所述剪刀叉组件均具有相同尺寸的两个连杆，两个连杆在中部位置铰接，任意一个剪刀叉组件端部滑动设置有支撑槽，支撑槽用于将剪刀叉组件卡设在滑动槽内并与滑动槽滑动连接，其中一个剪刀叉组件与滑动槽连接，推动处于端部位置的剪刀叉组件的一个连杆运动，可驱动所有的剪刀叉组件同步运动，所述夹具结构布置在支撑槽上，随剪刀叉组件同步运动。

8.根据权利要求7所述的公路T梁钢筋笼加工生产线，其特征在于，所述校正单元具有至少一个调整组件，所述调整组件设置在支撑架内侧并与支撑架在Y轴的延伸方向和Z轴的延伸方向滑动配合，用于校正箍筋；

所述调整组件包括：

梳理辊，两个梳理辊相对设置构成一个可放置在箍筋两侧以梳理箍筋的梳理组件；

第二伸缩结构，所述第二伸缩结构用于调整所有梳理组件之间的距离，以适配箍筋在

缓存架上的摆放间距;

所述调整组件对称设置有两个,两个调整组件用于从箍筋两侧进行同时调整箍筋。

9.根据权利要求8所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,其特征在于,所述支撑架具有沿Z轴延伸的支撑柱,支撑柱上固定设置有滑动轨道,滑动轨道的延伸方向与支撑柱相同,滑动轨道上滑动设置有滑动块,所述支撑架上设置有第二驱动机构用于驱动滑动块沿滑动轨道往复运动,所述滑动块一侧设置有沿Y轴的延伸方向滑动的滑动结构,所述调整组件设置在滑动结构上,用于随滑动结构的运动实现沿Y轴的延伸方向滑动,所述滑动结构随滑动块在滑动轨道上运动实现携带调整组件沿Z轴的延伸方向滑动。

10.一种公路T梁钢筋笼加工生产方法,其特征在于,所述生产方法使用权利要求9所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,所述生产方法包括以下步骤:

步骤1,通过顶板钢筋网片产线生产顶板钢筋网片;同时由箍筋折弯成型机将钢筋弯折焊接制成箍筋;

步骤2,箍筋弯折焊接完成后,将箍筋按设定顺序摆放在箍筋转运架上;

步骤3,箍筋转运架由AGV小车带动移动至箍筋摆放设备内部,使箍筋转运架与箍筋胎架的一部分均并列位于走行框架内部;

步骤4,Z轴行走机构从箍筋转运架正上方向下移动,然后由校正单元扶正箍筋,夹持单元夹取箍筋;然后Z轴行走机构带动箍筋向上移动,使箍筋脱离箍筋转运架;再然后Y轴行走机构带动Z轴行走机构移动至箍筋胎架正上方,Z轴行走机构下落,夹持单元释放箍筋至箍筋胎架上,从而将一组箍筋摆放在箍筋胎架上;

步骤5,AGV小车带动箍筋转运架返回,继续在箍筋转运架上进行箍筋摆放作业;然后箍筋摆放设备沿箍筋胎架移动至下一工位,重复步骤3-4,直至将所有箍筋摆放在箍筋胎架的卡槽上;

步骤6,箍筋胎架一端的两个调直切断机将纵筋分别调直切断下料至箍筋胎架两侧的输送轮上,纵筋在经过长度读入器时,由长度读入器记录纵筋的输送长度;传动轴带动输送轮正转将纵筋输送至下游,当纵筋输送长度达到设定值后,输送轮停止转动,由调直切断机切断纵筋;一级顶升装置带动顶升板向上顶起,使输送轮上的纵筋缓存至一级缓存槽中;重复上述过程,直至一级缓存槽中存入设定数量的纵筋;二级顶升装置带动顶升板向上顶起,使一级缓存槽中的多根纵筋缓存至二级缓存槽中;

步骤7,箍筋胎架另一端的底部纵筋穿筋架将底部纵筋传输至滚轴上,当输送轮完成箍筋侧面的纵筋输送后,传动轴带动滚轴反转,以将多根第一节纵筋向箍筋底部穿设,第一节纵筋停止输送后,由人工将第一节纵筋与第二节纵筋接长连接;第一节纵筋与第二节纵筋接长时,侧面布料方法中纵筋的下料、输送与缓存同步进行;待第一节纵筋与第二节纵筋接长后,传动轴带动滚轴反转,继续将第二节纵筋向箍筋底部穿设,直至第二节纵筋输送到位;重复上述过程直至底部纵筋全部穿筋完成,然后将底部纵筋与箍筋进行焊接固定;

步骤8,在箍筋胎架侧面纵筋下料完成后,箍筋梳理机构伸出升降平台卡接定位箍筋,通过人工或机械手将箍筋胎架侧面的纵筋放置入纵筋梳理机构的导槽中,通过升降平台相对主架进行升降运动,可调整纵筋相对箍筋的竖直方向位置,使纵筋固定在箍筋的不同部位;最后焊接装置伸出升降平台,在纵筋与箍筋交点位置进行焊接,使纵筋与箍筋得到高精度精准定位固定;当前位置焊接完成后,焊接设备沿箍筋胎架移动至下一工位,重复上述过

程,直至完成箍筋与其侧面纵筋的全部焊接固定;

步骤9,箍筋与纵筋全部焊接完成后,底腹板钢筋网片成型,使用龙门吊配合吊具将底腹板钢筋网片吊至波纹管、附属钢筋人工安装区进行波纹管及附属钢筋的安装工作;

步骤10,顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片均加工完成后,先使用龙门吊配合吊具将底腹板钢筋网片吊入T梁组拼浇筑胎位,然后将顶板钢筋网片吊至底腹板钢筋网片上方,在顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片相互重叠区域穿入纵筋,并进行绑扎,至此完成T梁钢筋骨架的加工,等待混凝土浇筑。

一种公路T梁钢筋笼加工生产线及生产方法

技术领域

[0001] 本发明创造属于T梁生产加工技术领域,具体涉及一种公路T梁钢筋笼加工生产线及生产方法。

背景技术

[0002] T梁 ,也称为 T型梁,是一种横截面形式为T型的梁。其两侧挑出的部分称为 翼缘(即顶板),中间部分称为 梁肋(即底腹板)。T型梁的设计理念是通过去除矩形梁中对抗弯强度不起作用的受拉区混凝土,从而在保持原有矩形抗弯强度的同时,节约混凝土,减轻构件的自重,进而提高了跨越能力。T型梁广泛应用于各种建筑结构中,特别是在 桥梁工程中,它常作为主要的承重结构,形成T型梁桥。

[0003] T梁钢筋骨架包括顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片;在现有技术中,顶板钢筋网片外形属于较为标准的长方体网片结构,由于外形较为规整,制作更加方便,加工生产工艺较为成熟;而底腹板钢筋网片在其延伸方向上分为标准段与加厚段,其中标准段的厚度较小,而加厚段的厚度较大,这也就使得标准段的钢筋尺寸与加厚段的钢筋尺寸略有不同,那么底腹板钢筋网片在制作时就无法参照顶板钢筋网片的生产工艺流程进行制作,这也导致底腹板钢筋网片的制作更为复杂繁琐,现有技术采用人工制作,存在作业劳动强度大,且施工效率较低,费时费力的缺点。

[0004] 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

[0005] 本发明创造的目的在于提供一种公路T梁钢筋笼加工生产线及生产方法,以至少解决现有技术中存在的上述问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明创造提供如下技术方案:

[0007] 一种公路T梁钢筋笼加工生产线,所述生产线包括顶板钢筋网片产线,所述生产线还包括底腹板钢筋网片产线,所述底腹板钢筋网片产线与顶板钢筋网片产线并列设置,所述顶板钢筋网片产线与底腹板钢筋网片产线的下游设置有T梁组拼浇筑胎位;

[0008] 所述底腹板钢筋网片产线包括箍筋弯折成型机与两条底腹板组拼线,两条底腹板组拼线在同一轴线方向上相对布置,箍筋折弯成型机在同一轴线方向上相对布置,且底腹板组拼线位于顶板钢筋网片产线与两台箍筋折弯成型机之间;

[0009] 所述箍筋折弯成型机用于制作箍筋,所述箍筋折弯成型机与底腹板组拼线之间设置有箍筋转运架,箍筋暂存在箍筋转运架上;

[0010] 所述底腹板组拼线包括沿同一轴线方向并列设置的多个箍筋胎架,在箍筋胎架的两侧设置有多个穿筋布料单元,所述穿筋布料单元用于将纵筋布料在箍筋的侧面以及将纵筋穿入箍筋的底部;

[0011] 在箍筋胎架延伸方向上移动设置有箍筋摆放设备,所述箍筋摆放设备用于将箍筋转运架上的箍筋摆放至箍筋胎架上;

[0012] 在箍筋胎架延伸方向上移动设置有焊接设备,所述焊接设备用于对箍筋及其侧面的纵筋进行定位与焊接作业;

[0013] 所述穿筋布料单元包括输料缓存机构与底部穿筋机构,所述输料缓存机构包括多组输送轮与多个多级缓存组件,每组输送轮设置有两个,两个输送轮分别位于箍筋胎架延伸方向的两侧,且每组两个输送轮通过一根传动轴同步驱动,所述输送轮用于将纵筋传输至箍筋胎架的侧面;

[0014] 所述底部穿筋机构包括滚轴,滚轴套设在传动轴中部,滚轴位于同一根传动轴上的两个输送轮之间,且滚轴与传动轴通过棘轮机构连接,传动轴正转时,滚轴不转,传动轴反转时滚轴跟随传动轴转动;

[0015] 所述箍筋摆放设备包括X轴行走机构、Y轴行走机构、Z轴行走机构,所述Z轴行走机构上设置有夹持单元与校正单元,所述校正单元位于夹持单元的下方;所述X轴行走机构包括行走轨道与行走框架,所述行走轨道设置在箍筋胎架两侧,且行走轨道平行于箍筋胎架;所述Y轴行走机构沿垂直于箍筋胎架延伸方向滑道设置在行走框架顶板,所述Z轴行走机构沿竖直方向滑道设置在Y轴行走机构内部;

[0016] 所述焊接设备至少包括主架与升降平台,所述主架垮设在箍筋胎架上,且主架沿箍筋胎架延伸方向移动,所述主架的两侧均沿竖直方向滑动装配有多个升降平台;

[0017] 所述升降平台上设置有箍筋梳理机构、纵筋梳理机构与焊接装置,所述箍筋梳理机构沿垂直于箍筋胎架延伸方向滑动设置在升降平台上,以在箍筋梳理机构伸出升降平台后卡接箍筋;所述纵筋梳理机构上设置有导槽,所述导槽用于卡接定位纵筋;所述焊接装置沿垂直于箍筋胎架延伸方向与升降平台相对滑动设置;所述箍筋梳理机构用于对箍筋进行定位,所述纵筋梳理机构用于对纵筋进行定位,所述焊接装置对箍筋与纵筋的交点处进行焊接作业。

[0018] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,多级缓存组件包括一级缓存单元与二级缓存单元,一级缓存单元包括一级顶升装置与一级缓存槽;

[0019] 一级顶升装置的顶部设置有顶升板,顶升板的顶面朝向一级缓存槽倾斜;

[0020] 一级顶升装置设置在位于箍筋胎架同一侧的相邻两个输送轮之间,一级缓存槽设置在一级顶升装置内侧;

[0021] 二级缓存单元包括二级顶升装置与二级缓存槽;

[0022] 二级顶升装置的顶部设置有顶升板,顶升板的顶面朝向二级缓存槽倾斜;

[0023] 二级顶升装置设置在一级缓存槽延伸方向上,二级缓存槽设置在二级顶升装置内侧。

[0024] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,所述一级缓存槽与二级缓存槽的侧面均设置有导向板,导向板上设置有导向槽;所述一级顶升装置上的顶升板沿一级缓存槽侧面导向板中的导向槽导向移动;所述二级顶升装置上的顶升板沿二级缓存槽侧面导向板中的导向槽导向移动。

[0025] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,在箍筋胎架同一侧输送轮的延伸方向上设置有长度读入器,所述长度读入器用于计量输送轮上纵筋的传输长度。

[0026] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,每个所述传动轴上设置有从动链轮,所述箍筋胎架上安装有驱动电机,所述驱动电机的输出端设置有主动链轮,所述主动链

轮与多个从动链轮之间通过链条传动连接；

[0027] 所述滚轴为中空圆筒结构,所述滚轴套设在传动轴外围,在所述滚轴的内壁上设置有弹性棘爪；

[0028] 所述传动轴上设置有棘轮,所述棘轮与所述弹性棘爪沿一个转动方向传动配合。

[0029] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,所述Z轴行走机构具有支撑架,所述支撑架与Y轴行走机构在Z轴的延伸方向上滑动连接,所述夹持单元设置在支撑架顶部,所述校正单元设置在支撑架底部；

[0030] 所述夹持单元包括：

[0031] 夹具结构,多个所述夹具结构沿X轴的延伸方向均匀间隔布置,每个夹具结构用于夹持一根箍筋；

[0032] 第一伸缩结构,所述第一伸缩结构固定设置在支撑架上,所述夹具结构均匀布置在第一伸缩结构上,第一伸缩结构用于调整夹具结构之间的距离；

[0033] 所述夹具结构具有连接座与相对设置的两个夹片,两个所述夹片均铰接在连接座上,连接座内具有第一驱动机构,用于驱动两个夹片相对夹紧或打开,以夹取或放开箍筋。

[0034] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,所述第一伸缩结构具有滑动槽,所述滑动槽内滑动设置有多个依次连接的剪刀叉组件,每个所述剪刀叉组件均具有相同尺寸的两个连杆,两个连杆在中部位置铰接,任意一个剪刀叉组件端部滑动设置有支撑槽,支撑槽用于将剪刀叉组件卡设在滑动槽内并与滑动槽滑动连接,其中一个剪刀叉组件与滑动槽连接,推动处于端部位置的剪刀叉组件的一个连杆运动,可驱动所有的剪刀叉组件同步运动,所述夹具结构布置在支撑槽上,随剪刀叉组件同步运动。

[0035] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,所述校正单元具有至少一个调整组件,所述调整组件设置在支撑架内侧并与支撑架在Y轴的延伸方向和Z轴的延伸方向滑动配合,用于校正箍筋；

[0036] 所述调整组件包括：

[0037] 梳理辊,两个梳理辊相对设置构成一个可放置在箍筋两侧以梳理箍筋的梳理组件；

[0038] 第二伸缩结构,所述第二伸缩结构用于调整所有梳理组件之间的距离,以适配箍筋在缓存架上的摆放间距；

[0039] 所述调整组件对称设置有两个,两个调整组件用于从箍筋两侧进行同时调整箍筋。

[0040] 如上所述的公路T梁钢筋笼加工生产线,优选的,所述支撑架具有沿Z轴延伸的支撑柱,支撑柱上固定设置有滑动轨道,滑动轨道的延伸方向与支撑柱相同,滑动轨道上滑动设置有滑动块,所述支撑架上设置有第二驱动机构用于驱动滑动块沿滑动轨道往复运动,所述滑动块一侧设置有沿Y轴的延伸方向滑动的滑动结构,所述调整组件设置在滑动结构上,用于随滑动结构的运动实现沿Y轴的延伸方向滑动,所述滑动结构随滑动块在滑动轨道上运动实现携带调整组件沿Z轴的延伸方向滑动。

[0041] 本发明创造还提供一种公路T梁钢筋笼加工生产方法,所述生产方法使用前述的公路T梁钢筋笼加工生产线,所述生产方法包括以下步骤：

[0042] 步骤1,通过顶板钢筋网片产线生产顶板钢筋网片;同时由箍筋折弯成型机将钢筋

弯折焊接制成箍筋；

[0043] 步骤2,箍筋弯折焊接完成后,将箍筋按设定顺序摆放在箍筋转运架上；

[0044] 步骤3,箍筋转运架由AGV小车带动移动至箍筋摆放设备内部,使箍筋转运架与箍筋胎架的一部分均并列位于走行框架内部；

[0045] 步骤4,Z轴行走机构从箍筋转运架正上方向下移动,然后由校正单元扶正箍筋,夹持单元夹取箍筋;然后Z轴行走机构带动箍筋向上移动,使箍筋脱离箍筋转运架;再然后Y轴行走机构带动Z轴行走机构移动至箍筋胎架正上方,Z轴行走机构下落,夹持单元释放箍筋至箍筋胎架上,从而将一组箍筋摆放在箍筋胎架上；

[0046] 步骤5,AGV小车带动箍筋转运架返回,继续在箍筋转运架上进行箍筋摆放作业;然后箍筋摆放设备沿箍筋胎架移动至下一工位,重复步骤3-4,直至将所有箍筋摆放在箍筋胎架的卡槽上；

[0047] 步骤6,箍筋胎架一端的两个调直切断机将纵筋分别调直切断下料至箍筋胎架两侧的输送轮上,纵筋在经过长度读入器时,由长度读入器记录纵筋的输送长度;传动轴带动输送轮正转将纵筋输送至下游,当纵筋输送长度达到设定值后,输送轮停止转动,由调直切断机切断纵筋;一级顶升装置带动顶升板向上顶起,使输送轮上的纵筋缓存至一级缓存槽中;重复上述过程,直至一级缓存槽中存入设定数量的纵筋;二级顶升装置带动顶升板向上顶起,使一级缓存槽中的多根纵筋缓存至二级缓存槽中；

[0048] 步骤7,箍筋胎架另一端的底部纵筋穿筋架将底部纵筋传输至滚轴上,当输送轮完成箍筋侧面的纵筋输送后,传动轴带动滚轴反转,以将多根第一节纵筋向箍筋底部穿设,第一节纵筋停止输送后,由人工将第一节纵筋与第二节纵筋接长连接;第一节纵筋与第二节纵筋接长时,侧面布料方法中纵筋的下料、输送与缓存同步进行;待第一节纵筋与第二节纵筋接长后,传动轴带动滚轴反转,继续将第二节纵筋向箍筋底部穿设,直至第二节纵筋输送到位;重复上述过程直至底部纵筋全部穿筋完成,然后将底部纵筋与箍筋进行焊接固定；

[0049] 步骤8,在箍筋胎架侧面纵筋下料完成后,箍筋梳理机构伸出升降平台卡接定位箍筋,通过人工或机械手将箍筋胎架侧面的纵筋放置入纵筋梳理机构的导槽中,通过升降平台相对主架进行升降运动,可调整纵筋相对箍筋的竖直方向位置,使纵筋固定在箍筋的不同部位;最后焊接装置伸出升降平台,在纵筋与箍筋交点位置进行焊接,使纵筋与箍筋得到高精度精准定位固定;当前位置焊接完成后,焊接设备沿箍筋胎架移动至下一工位,重复上述过程,直至完成箍筋与其侧面纵筋的全部焊接固定；

[0050] 步骤9,箍筋与纵筋全部焊接完成后,底腹板钢筋网片成型,使用龙门吊配合吊具将底腹板钢筋网片吊至波纹管、附属钢筋人工安装区进行波纹管及附属钢筋的安装工作；

[0051] 步骤10,顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片均加工完成后,先使用龙门吊配合吊具将底腹板钢筋网片吊入T梁组拼浇筑胎位,然后将顶板钢筋网片吊至底腹板钢筋网片上方,在顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片相互重叠区域穿入纵筋,并进行绑扎,至此完成T梁钢筋骨架的加工,等待混凝土浇筑。

[0052] 有益效果：

[0053] 整个生产线结构布局更加紧凑合理,各个工序衔接更加顺畅,便于提高生产效率。

[0054] 在底腹板钢筋网片产线中,设置有两台箍筋折弯成型机,两台箍筋折弯成型机同时工作,制作出不同宽度规格的箍筋,并将其按照设定顺序摆放在箍筋转运架上;当箍筋转

运架上的箍筋存满后;由AGV小车携带箍筋转运架移动至箍筋摆放设备下方,箍筋摆放设备中的Z轴行走机构从箍筋转运架正上方向下移动,然后由校正单元扶正箍筋,夹持单元夹取箍筋;然后Z轴行走机构带动箍筋向上移动,使箍筋脱离箍筋转运架;再然后Y轴行走机构带动Z轴行走机构移动至箍筋胎架正上方,Z轴行走机构下落,夹持单元释放箍筋至箍筋胎架上,从而将一组箍筋摆放在箍筋胎架上;然后箍筋摆放设备沿箍筋胎架移动至下一工位,重复上述步骤,直至将所有箍筋摆放在箍筋胎架上。相比人工摆放箍筋,有效提高了摆放效率,且一次性同时校正及摆放多个箍筋,保证了夹取箍筋的定位准确度,同时提高了工作效率。

[0055] 底部纵筋穿筋过程与侧面纵筋布料过程可利用两者传输的间隙时间交错进行,从而实现同一根传动轴可同时控制输送轮与滚轴转动,通过传动轴正转与反转使输送轮与滚轴错峰运行,达到优化侧面纵筋布料与底部纵筋穿筋的施工工艺,从而极大地提高施工效率,降低施工成本。

附图说明

[0056] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明创造的进一步理解,本发明创造的示意性实施例及其说明用于解释本发明创造,并不构成对本发明创造的不当限定。其中:

[0057] 图1为本发明创造一个实施例的生产线结构示意图;

[0058] 图2为本发明创造一个实施例的箍筋摆放设备结构示意图;

[0059] 图3为图2中A部放大图;

[0060] 图4为本发明创造一个实施例的Z轴行走机构的结构示意图;

[0061] 图5为本发明创造一个实施例的夹持单元的结构示意图;

[0062] 图6为图5中B部放大图;

[0063] 图7为本发明创造一个实施例的夹具结构的部分结构示意图;

[0064] 图8为本发明创造一个实施例的穿筋布料单元的结构示意图;

[0065] 图9为本发明创造一个实施例的穿筋布料单元另一角度的三维示意图;

[0066] 图10为本发明创造一个实施例的穿筋布料单元的局部放大图;

[0067] 图11为本发明创造一个实施例的穿筋布料单元另一角度的局部放大图;

[0068] 图12为本发明创造一个实施例的穿筋布料单元设置在箍筋胎架两侧结构示意图;

[0069] 图13为本发明创造一个实施例的焊接设备的结构示意图;

[0070] 图14为本发明创造一个实施例的焊接设备的局部示意图。

[0071] 图中:1、顶板钢筋网片产线;2、箍筋折弯成型机;3、箍筋摆放设备;4、穿筋布料单元;5、焊接设备;6、T梁组拼浇筑胎位;10、箍筋胎架;20、箍筋;30、纵筋;40、调直切断机;

[0072] 31、夹持单元;311、夹具结构;3111、夹片;3112、第一驱动机构;3113、连接座;312、第一伸缩结构;3121、滑动槽;3122、连杆;3123、支撑槽;3124、滑块;3125、止挡板;

[0073] 32、校正单元;321、梳理辊;322、第二伸缩结构;3221、滑轮;

[0074] 33、X轴行走机构;331、行走轨道;332、行走框架;3321、横梁;

[0075] 34、Y轴行走机构;

[0076] 35、Z轴行走机构;351、支撑架;3511、支撑柱;352、滑动轨道;353、滑动块;354、第

二驱动机构;355、滑动结构;3551、连接板;3552、滑道;3553、滑动连接块;3554、驱动气缸;

[0077] 41、输送轮;42、一级顶升装置;43、一级缓存槽;44、二级缓存槽;45、二级顶升装置;46、长度读入器;47、传动轴;48、滚轴。

[0078] 51、主架;52、升降平台;53、箍筋梳理机构;54、纵筋梳理机构;55、焊接装置;56、导槽。

具体实施方式

[0079] 下面将对本发明创造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创造的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明创造中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明创造保护的范围。

[0080] 在本发明创造的描述中,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创造而不是要求本发明创造必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明创造的限制。本发明创造中使用的术语“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。

[0081] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明创造。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明创造中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0082] 根据本发明创造的具体实施例,如图1-14所示,本发明创造提供一种公路T梁钢筋笼加工生产线,生产线包括顶板钢筋网片产线1,生产线还包括底腹板钢筋网片产线,底腹板钢筋网片产线与顶板钢筋网片产线1并列设置,顶板钢筋网片产线1与底腹板钢筋网片产线的下游设置有T梁组拼浇筑胎位6。

[0083] 底腹板钢筋网片产线包括箍筋弯折成型机与两条底腹板组拼线,两条底腹板组拼线在同一轴线方向上相对布置,箍筋折弯成型机2在同一轴线方向上相对布置,且底腹板组拼线位于顶板钢筋网片产线1与两台箍筋折弯成型机2之间。

[0084] 箍筋折弯成型机2用于制作箍筋,箍筋折弯成型机2与底腹板组拼线之间设置有箍筋转运架,箍筋暂存在箍筋转运架上。

[0085] 底腹板组拼线包括沿同一轴线方向并列设置的多个箍筋胎架10,在箍筋胎架10的两侧设置有多个穿筋布料单元4,穿筋布料单元4用于将纵筋30布料在箍筋的侧面以及将纵筋30穿入箍筋的底部。

[0086] 在箍筋胎架10延伸方向上移动设置有箍筋摆放设备3,箍筋摆放设备3用于将箍筋转运架上的箍筋摆放至箍筋胎架10上。

[0087] 在箍筋胎架10延伸方向上移动设置有焊接设备5,焊接设备5用于对箍筋及其侧面的纵筋30进行定位与焊接作业。

[0088] 穿筋布料单元4包括输料缓存机构与底部穿筋机构,输料缓存机构包括多组输送轮41与多个多级缓存组件,每组输送轮41设置有两个,两个输送轮41分别位于箍筋胎架10延伸方向的两侧,且每组两个输送轮41通过一根传动轴47同步驱动,输送轮41用于将纵筋30传输至箍筋胎架10的侧面。

[0089] 在本实施例中,在箍筋胎架10延伸方向的一端设置有两个调直切断机40,每个调

直切断机40对应箍筋胎架10一侧的输送轮41设置,调直切断机40用于将纵筋30定尺调直,并切断下料至输送轮41上,通过输送轮41转动以将纵筋30传输至箍筋胎架10的下游。

[0090] 底部穿筋机构包括滚轴48,滚轴48套设在传动轴47中部,滚轴48位于同一根传动轴47上的两个输送轮41之间,且滚轴48与传动轴47通过棘轮机构连接,传动轴47正转时,滚轴48不转,传动轴47反转时滚轴48跟随传动轴47转动;在本实施例中,在箍筋胎架10延伸方向的另一端设置有底部纵筋穿筋架,底部纵筋穿筋架上设置有底部纵筋30,用于将底部纵筋30传输至滚轴48上。

[0091] 箍筋摆放设备3包括X轴行走机构33、Y轴行走机构34、Z轴行走机构35,Z轴行走机构35上设置有夹持单元31与校正单元32,校正单元32位于夹持单元31的下方;X轴行走机构33包括行走轨道331与行走框架332,行走轨道331设置在箍筋胎架10两侧,且行走轨道331平行于箍筋胎架10;Y轴行走机构34沿垂直于箍筋胎架10延伸方向滑道3552设置在行走框架332顶板,Z轴行走机构35沿竖直方向滑道3552设置在Y轴行走机构34内部。

[0092] 焊接设备5至少包括主架51与升降平台52,主架51垮设在箍筋胎架10上,且主架51沿箍筋胎架10延伸方向移动,主架51的两侧均沿竖直方向滑动装配有多个升降平台52。

[0093] 升降平台52上设置有箍筋梳理机构53、纵筋梳理机构54与焊接装置55,箍筋梳理机构53沿垂直于箍筋胎架10延伸方向滑动设置在升降平台52上,以在箍筋梳理机构53伸出升降平台52后卡接箍筋;纵筋梳理机构54上设置有导槽56,导槽56用于卡接定位纵筋30;焊接装置55沿垂直于箍筋胎架10延伸方向与升降平台52相对滑动设置;箍筋梳理机构53用于对箍筋进行定位,纵筋梳理机构54用于对纵筋30进行定位,焊接装置55对箍筋与纵筋30的交点处进行焊接作业。

[0094] 在该生产线中,顶板钢筋网片产线1用于生产顶板钢筋网片,底腹板钢筋网片产线用于生产底腹板钢筋网片,顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片在T梁组拼浇筑胎位6拼装成T梁钢筋骨架,并进行浇筑与养护;在本实施例中,顶板钢筋网片产线1下游设置有一条T梁组拼浇筑胎位6,底腹板钢筋网片产线下游设置有一条T梁组拼浇筑胎位6;如此设置,使得整个生产线结构布局更加紧凑合理,各个工序衔接更加顺畅,便于提高生产效率。

[0095] 在底腹板钢筋网片产线中,设置有两台箍筋折弯成型机2,两台箍筋折弯成型机2同时工作,制作出不同宽度规格的箍筋20,并将其按照设定顺序摆放在箍筋转运架上;当箍筋转运架上的箍筋20存满后;由AGV小车携带箍筋转运架移动至箍筋摆放设备3下方,箍筋摆放设备3Z轴行走机构35从箍筋转运架正上方向下移动,然后由校正单元32扶正箍筋20,夹持单元31夹取箍筋20;然后Z轴行走机构35带动箍筋向上移动,使箍筋20脱离箍筋转运架;再然后Y轴行走机构34带动Z轴行走机构35移动至箍筋胎架10正上方,Z轴行走机构35下落,夹持单元31释放箍筋至箍筋胎架10上,从而将一组箍筋摆放在箍筋胎架10上;然后箍筋摆放设备3沿箍筋胎架10移动至下一工位,重复上述步骤,直至将所有箍筋摆放在箍筋胎架10上。

[0096] 在穿筋布料单元4中,控制传动轴47正转,以通过箍筋胎架10两侧的输送轮41将纵筋30传输至箍筋胎架10两侧,并由多级缓存组件依次缓存多个纵筋30,以便于后续将多级缓存组件中缓存的纵筋30焊接在箍筋的侧面;控制传动轴47反转,以带动滚轴48转动,通过滚轴48将多个纵筋30传输至箍筋的底部,以便于后续将纵筋30焊接在箍筋的底部。

[0097] 在箍筋胎架10两侧设置输送轮41便于在箍筋侧面进行纵筋30的输送布料,与输送

轮41同轴设置滚轴48便于将纵筋30穿设在箍筋的底部,极大的提高了纵筋30的穿筋布料效率。

[0098] 而在每根传动轴47上设置两个输送轮41,并在两个输送轮41之间设滚轴48,使传动轴47可同时控制输送轮41与滚轴48转动,通过传动轴47正转与反转使输送轮41与滚轴48错峰运行,优化了穿筋布料的施工工艺。

[0099] 在本实施例中,输送轮41为V型轮,V型轮具有V型夹角更加便于运输纵筋30。

[0100] 在焊接设备5中,箍筋梳理机构53伸出升降平台52卡接定位箍筋,通过人工或机械手将箍筋胎架10侧面的纵筋30放置入纵筋梳理机构54的导槽56中,通过升降平台52相对主架51进行升降运动,可调整纵筋30相对箍筋的竖直方向位置,使纵筋30固定在箍筋的不同部位;最后焊接装置55伸出升降平台52,在纵筋30与箍筋交点位置进行焊接,使纵筋30与箍筋得到高精度精准定位固定;焊接完成后焊接设备5沿箍筋胎架10移动至下一工位,继续上述步骤,直至完成箍筋与其侧面纵筋30的全部焊接固定。

[0101] 在本实施例中,焊接设备5与箍筋摆放设备3可共用一套行走轨道331,其中,行走轨道331的长度大于箍筋胎架10的长度,箍筋摆放设备3完成箍筋摆放后,可退至箍筋胎架10外围,便于焊接设备5移动,不仅简化了生产线结构部件,而且保证箍筋摆放工序与焊接工序衔接顺畅且互不干扰。

[0102] 在本实施例中,顶板钢筋网片产线1、箍筋弯折成型机均属于现有技术,此处不在进行赘述。

[0103] 多级缓存组件包括一级缓存单元与二级缓存单元,一级缓存单元包括一级顶升装置42与一级缓存槽43。

[0104] 一级顶升装置42的顶部设置有顶升板,顶升板的顶面朝向一级缓存槽43倾斜。

[0105] 一级顶升装置42设置在位于箍筋胎架10同一侧的相邻两个输送轮41之间,一级缓存槽43设置在一级顶升装置42内侧。

[0106] 二级缓存单元包括二级顶升装置45与二级缓存槽44。

[0107] 二级顶升装置45的顶部设置有顶升板,顶升板的顶面朝向二级缓存槽44倾斜。

[0108] 二级顶升装置45设置在一级缓存槽43延伸方向上,二级缓存槽44设置在二级顶升装置45内侧。

[0109] 在本申请的一个实施例中,在箍筋胎架10同一侧相邻的两个输送轮41之间均设置有一个一级顶升装置42,其中一级顶升装置42中的顶升板位于两个输送轮41的连线方向上,也即一级顶升装置42与输送轮41上的纵筋30处于同一平面内;且顶升板的顶面为朝向内侧倾斜的倾斜面;当输送轮41上的纵筋30输送到位后,一级顶升装置42启动,带动顶升板上升,顶升板顶起输送轮41上的纵筋30,纵筋30在顶升板倾斜顶面的作用下滑入一级缓存槽43中。

[0110] 在本申请的一个实施例中,二级顶升装置45中的顶升板与一级缓存槽43中的纵筋30处于同一平面上,在一级缓存槽43中缓存设定数量的纵筋30后,二级顶升装置45带动顶升板上升,顶升板顶起一级缓存槽43中的多个纵筋30,多个纵筋30在顶升板倾斜顶面的作用下滑入二级缓存槽44中。

[0111] 在本实施例中,一级顶升装置42与二级顶升装置45可以采用气缸或油缸。

[0112] 一级缓存槽43与二级缓存槽44的侧面均设置有导向板,导向板上设置有导向槽;

一级顶升装置42上的顶升板沿一级缓存槽43侧面导向板中的导向槽导向移动;二级顶升装置45上的顶升板沿二级缓存槽44侧面导向板中的导向槽导向移动。在本申请的一个实施例中,顶升板与导向板之间形成V形夹角,当顶升板升至导向板顶部时,纵筋30越过导向板落入至缓存槽中,从而保证多级缓存组件对纵筋30的稳定转运与缓存。

[0113] 在箍筋胎架10同一侧输送轮41的延伸方向上设置有长度读入器46,长度读入器46用于计量输送轮41上纵筋30的传输长度。在本申请的一个实施例中,长度读入器46能够读取输送轮41上纵筋30传输的长度,当纵筋30传输长度达到设定要求后,输送轮41停止转动,由一级顶升装置42将输送轮41上的纵筋30转移至一级缓存槽43中暂存。

[0114] 每个传动轴47上设置有从动链轮,箍筋胎架10上安装有驱动电机,驱动电机的输出端设置有主动链轮,主动链轮与多个从动链轮之间通过链条传动连接;在本申请的一个实施例中,传动轴47转动设置在箍筋胎架10上,驱动电机带动主动链轮正转与反转,以通过链条传动控制从动链轮进行正转与反转,也即控制传动轴47进行正转或反转运动。

[0115] 在其他实施例中,驱动电机的输出端也可设置主动皮带轮,传动轴47的一端设置从动皮带轮,主动皮带轮与多个从动皮带轮之间通过皮带传动连接。

[0116] 滚轴48为中空圆筒结构,滚轴48套设在传动轴47外围,在滚轴48的内壁上设置有弹性棘爪;传动轴47上设置有棘轮,棘轮与弹性棘爪沿一个转动方向传动配合。

[0117] 在本申请的一个实施例中,当传动轴47正转时,传动轴47带动输送轮41正转,输送轮41将纵筋30向下游传输,此时传动轴47上的棘轮与滚轴48上的弹性棘爪不进行传动;当传动轴47反转时,传动轴47带动输送轮41反转,此时输送轮41上没有纵筋30,滚轴48上具有多个纵筋30,传动轴47上的棘轮与滚轴48上的弹性棘爪进行传动配合,以使传动轴47带动滚轴48转动,滚轴48带动纵筋30向上游移动,以将纵筋30穿入箍筋的底部。

[0118] 其中,侧面布料方法包括以下步骤:

[0119] 步骤1,箍筋胎架10一端的两个调直切断机40将纵筋30分别调直切断下料至箍筋胎架10两侧的输送轮41上;

[0120] 步骤2,传动轴47带动输送轮41正转将纵筋30输送至下游,纵筋30在经过长度读入器46时,由长度读入器46记录纵筋30的输送长度,当纵筋30输送长度达到设定值后,输送轮41停止转动;

[0121] 步骤3,一级顶升装置42带动顶升板向上顶起,使输送轮41上的纵筋30缓存至一级缓存槽43中;

[0122] 步骤4,重复步骤1-3,直至一级缓存槽43中存入设定数量的纵筋30;

[0123] 步骤5,二级顶升装置45带动顶升板向上顶起,使一级缓存槽43中的多根纵筋30缓存至二级缓存槽44中;

[0124] 步骤6,将二级缓存槽44中的多根纵筋30焊接在箍筋的侧面,此时焊接作业与步骤1-3同步进行,以缓存下一批纵筋30;

[0125] 步骤7,重复步骤5-6直至箍筋侧面的纵筋30全部安装完成。

[0126] 底部穿筋方法包括以下步骤:

[0127] 步骤1,箍筋胎架10另一端的底部纵筋穿筋架将底部纵筋30传输至滚轴48上,当输送轮41完成箍筋侧面的纵筋30输送后,传动轴47带动滚轴48反转,以将多根第一节纵筋30向箍筋底部穿设,第一节纵筋30输送至指定位置后,由人工将第一节纵筋30与第二节纵筋

30接长连接;在本实施例中,底部纵筋30的输送,可在侧面布料方法中纵筋30的下料、输送与缓存完成后进行,从而更加节约时间,便于提高施工效率。

[0128] 在本实施例中,底部纵筋穿筋架上设置有多段底部纵筋30,底部纵筋30的直径尺寸大于侧部纵筋30,底部纵筋30使用规格更粗的钢筋,以保证钢筋笼具有足够的强度,且底部纵筋30是分为多段结构,相邻两端底部纵筋30相互焊接连接,如此设置能够便于底部纵筋30的穿筋作业。

[0129] 步骤2,第一节纵筋30与第二节纵筋30接长时,侧面布料方法中纵筋30的下料、输送与缓存同步进行;待第一节纵筋30与第二节纵筋30接长后,传动轴47带动滚轴48反转,继续将第二节纵筋30向箍筋底部穿设,直至第二节纵筋30输送到位;

[0130] 步骤3,重复步骤1-2,直至底部纵筋30全部穿筋完成。

[0131] 在本实施例中,底部纵筋30穿筋过程与侧面纵筋30布料过程可利用两者传输的间隙时间交错进行,从而实现同一根传动轴47可同时控制输送轮41与滚轴48转动,通过传动轴47正转与反转使输送轮41与滚轴48错峰运行,达到优化侧面纵筋30布料与底部纵筋30穿筋的施工工艺,从而极大地提高施工效率,降低施工成本。

[0132] 在本实施例中,行走框架332顶部具有沿Y轴的延伸方向布置的两条横梁3321,Y轴行走机构34设置在横梁3321上并与横梁3321滑动连接,Y轴行走机构34为长方体形状的框架结构,长度(X轴的延伸方向)与行走框架332相同,宽度(Y轴的延伸方向)小于行走框架332,从而方便沿行走框架332在宽度方向进行行走。具体地,与X轴行走机构33原理相同,横梁3321充当行走轨道,在Y轴行走机构34底部设置有行走轮,同时在Y轴行走机构34上设置有伺服电机作为驱动源,伺服电机同样用于驱动齿轮,在横梁3321的侧壁上固定连接有齿条,齿轮与齿条相互啮合传动,从而可以实现驱动Y轴行走机构34沿Y轴延伸方向在横梁3321上运行。

[0133] 箍筋摆放设备3中的Z轴行走机构35具有支撑架351,支撑架351与Y轴行走机构34在Z轴的延伸方向上滑动连接,夹持单元31设置在支撑架351顶部,校正单元32设置在支撑架351底部。

[0134] 具体支撑架351具有沿Z轴延伸的支撑柱3511,支撑柱3511上固定设置有滑动轨道352,滑动轨道352的延伸方向与支撑柱3511相同,滑动轨道352上滑动设置有滑动块353,支撑架351上设置有往复丝杠作为第三驱动机构354用于驱动滑动块353沿滑动轨道352往复运动。滑动块353一侧设置有沿Y轴的延伸方向滑动的滑动结构355,滑动结构355包括连接板3551、滑道3552、滑动连接块3553与驱动气缸3554,连接板3551固定连接在滑动块353上,滑道3552固定连接在连接板3551背对滑动块353的一侧,且滑道3552的延伸方向与Y轴的延伸方向相同,滑动连接块3553卡设在滑道3552上并与滑道3552滑动配合,驱动气缸3554固定连接在连接板3551上并用于推动滑动连接块3553滑动,调整组件固定连接在滑动连接块3553上,因此,调整组件设置在滑动结构355上,用于随滑动结构355的运动实现沿Y轴的延伸方向滑动,滑动结构355随滑动块353在滑动轨道352上运动实现携带调整组件沿Z轴的延伸方向滑动。

[0135] 夹持单元31包括:

[0136] 夹具结构311,多个夹具结构311沿X轴的延伸方向均匀间隔布置,每个夹具结构311用于夹持一根箍筋。

[0137] 第一伸缩结构312,第一伸缩结构312固定设置在支撑架351上,夹具结构311均匀布置在第一伸缩结构312上,第一伸缩结构312用于调整夹具结构311之间的距离。

[0138] 夹具结构311具有连接座3113与相对设置的两个夹片3111,两个夹片3111均铰接在连接座3113上,连接座3113内具有第一驱动机构3112,用于驱动两个夹片3111相对夹紧或打开,以夹取或放开箍筋。

[0139] 在本实施例中,定义箍筋胎架10延伸方向为X轴延伸方向,竖直方向为Z轴延伸方向,垂直于箍筋胎架10延伸方向与竖直方向的方向为Y轴延伸方向,X轴、Y轴与Z轴延伸方向相互垂直。

[0140] 第一伸缩结构312具有滑动槽3121,滑动槽3121内滑动设置有多个依次连接的剪刀叉组件,每个剪刀叉组件均具有相同尺寸的两个连杆3122,两个连杆3122在中部位置铰接,任意一个剪刀叉组件端部滑动设置有支撑槽3123,支撑槽3123用于将剪刀叉组件卡设在滑动槽3121内并与滑动槽3121滑动连接,其中一个剪刀叉组件与滑动槽3121连接,推动处于端部位置的剪刀叉组件的一个连杆3122运动,可驱动所有的剪刀叉组件同步运动,夹具结构311布置在支撑槽3123上,随剪刀叉组件同步运动。

[0141] 为了保证剪刀叉组件能够顺畅地伸缩,在支撑槽3123两端可以设置降低滑动摩擦的结构,比如滑块3124,也可以是滚珠或者其他结构。

[0142] 为了保证同时在夹取多个箍筋时,夹取箍筋的位置相同,进而保证夹取箍筋的整齐度,在所有夹具结构311两侧均对称设置有止挡板3125,夹片3111伸出止挡板3125的距离均相同,这样在夹取箍筋时,由于箍筋的宽度大于两个相对止挡板3125之间的宽度,当箍筋顶端接触止挡板3125后,夹具结构311夹紧箍筋即可。另外,止挡板3125还具有辅助安装箍筋的作用,即,当箍筋从缓存架上被夹取移动至箍筋摆放工位的安装胎架内后,夹具结构311松开箍筋,止挡板3125统一压紧箍筋顶部,从而保证箍筋被整齐放置在安装胎架内。

[0143] 校正单元32具有至少一个调整组件,调整组件设置在支撑架351内侧并与支撑架351在Y轴的延伸方向和Z轴的延伸方向滑动配合,用于校正箍筋;调整组件包括:

[0144] 梳理辊321,两个梳理辊321相对设置构成一个可放置在箍筋两侧以梳理箍筋的梳理组件。

[0145] 第二伸缩结构322,第二伸缩结构322用于调整所有梳理组件之间的距离,以适配箍筋在缓存架上的摆放间距。由于缓存架上的箍筋摆放距离不同,第二伸缩结构322用于调整梳理组件之间的距离,从而方便调整箍筋。其中,在本实施例中,第二伸缩结构322的具体组件与第一伸缩结构312类似,不同的是在支撑槽3123顶部使用的滑轮3221,工作原理与第一伸缩结构322相同,在此不做赘述。

[0146] 调整组件对称设置有两个,两个调整组件用于从箍筋两侧进行同时调整箍筋。

[0147] 支撑架351具有沿Z轴延伸的支撑柱3511,支撑柱3511上固定设置有滑动轨道352,滑动轨道352的延伸方向与支撑柱3511相同,滑动轨道352上滑动设置有滑动块353,支撑架351上设置有第二驱动机构354用于驱动滑动块353沿滑动轨道352往复运动,滑动块353一侧设置有沿Y轴的延伸方向滑动的滑动结构355,调整组件设置在滑动结构355上,用于随滑动结构355的运动实现沿Y轴的延伸方向滑动,滑动结构355随滑动块353在滑动轨道352上运动实现携带调整组件沿Z轴的延伸方向滑动。

[0148] 本申请还提供一种公路T梁钢筋笼加工生产方法,该生产方法使用上述的公路T梁

钢筋笼加工生产线,生产方法包括以下步骤:

[0149] 步骤1,通过顶板钢筋网片产线1生产顶板钢筋网片;同时由箍筋折弯成型机2将钢筋弯折焊接制成箍筋;(顶板钢筋网片产线1与箍筋折弯成型机2均为现有技术,此处不再赘述)。

[0150] 步骤2,箍筋弯折焊接完成后,将箍筋按设定顺序摆放在箍筋转运架上;在本实施例中,在箍筋折弯成型机2的一侧设置有机械手,通过机械手抓取放置在箍筋转运架上,在箍筋转运架上还设置有多个卡槽,卡槽用于对箍筋进行定位,以满足箍筋摆放的间距以及垂直度要求。

[0151] 步骤3,箍筋转运架由AGV小车带动移动至箍筋摆放设备3内部,使箍筋转运架与箍筋胎架10的一部分均并列位于走行框架内部;

[0152] 步骤4,Z轴行走机构35从箍筋转运架正上方向下移动,然后由校正单元32扶正箍筋,夹持单元31夹取箍筋;然后Z轴行走机构35带动箍筋向上移动,使箍筋脱离箍筋转运架;再然后Y轴行走机构34带动Z轴行走机构35移动至箍筋胎架10正上方,Z轴行走机构35下落,夹持单元31释放箍筋至箍筋胎架10上,从而将一组箍筋摆放在箍筋胎架10上;

[0153] 步骤5,AGV小车带动箍筋转运架返回,继续在箍筋转运架上进行箍筋摆放作业;然后箍筋摆放设备3沿箍筋胎架10移动至下一工位,重复步骤3-4,直至将所有箍筋摆放在箍筋胎架10的卡槽上;

[0154] 步骤6,箍筋胎架10一端的两个调直切断机40将纵筋30分别调直切断下料至箍筋胎架10两侧的输送轮41上,纵筋30在经过长度读入器46时,由长度读入器46记录纵筋30的输送长度;传动轴47带动输送轮41正转将纵筋30输送至下游,当纵筋30输送长度达到设定值后,输送轮41停止转动,由调直切断机切断纵筋;一级顶升装置42带动顶升板向上顶起,使输送轮41上的纵筋30缓存至一级缓存槽43中;重复上述过程,直至一级缓存槽43中存入设定数量的纵筋30;二级顶升装置45带动顶升板向上顶起,使一级缓存槽43中的多根纵筋30缓存至二级缓存槽44中;

[0155] 步骤7,箍筋胎架10另一端的底部纵筋穿筋架将底部纵筋30传输至滚轴48上,当输送轮41完成箍筋侧面的纵筋30输送后,传动轴47带动滚轴48反转,以将多根第一节纵筋30向箍筋底部穿设,第一节纵筋30停止输送后,由人工将第一节纵筋30与第二节纵筋30接长连接;在本实施例中,底部纵筋30的传输,可在侧面布料方法中纵筋30的下料、输送与缓存完成后进行,从而更加节约时间,便于提高施工效率;第一节纵筋30与第二节纵筋30接长时,侧面布料方法中纵筋30的下料、输送与缓存同步进行;待第一节纵筋30与第二节纵筋30接长后,传动轴47带动滚轴48反转,继续将第二节纵筋30向箍筋底部穿设,直至第二节纵筋30输送到位;重复上述过程直至底部纵筋30全部穿筋完成,然后将底部纵筋30与箍筋进行焊接固定。

[0156] 步骤8,在箍筋胎架10侧面纵筋30下料完成后,箍筋梳理机构53伸出升降平台52卡接定位箍筋,通过人工或机械手将箍筋胎架10侧面的纵筋30放置入纵筋梳理机构54的导槽56中,通过升降平台52相对主架51进行升降运动,可调整纵筋30相对箍筋的竖直方向位置,使纵筋30固定在箍筋的不同部位;最后焊接装置55伸出升降平台52,在纵筋30与箍筋交点位置进行焊接,使纵筋30与箍筋得到高精度精准定位固定;当前位置焊接完成后,焊接设备5沿箍筋胎架10移动至下一工位,重复上述过程,直至完成箍筋与其侧面纵筋30的全部焊接

固定；

[0157] 步骤9，箍筋与纵筋30全部焊接完成后，底腹板钢筋网片成型，使用龙门吊配合吊具将底腹板钢筋网片吊至波纹管、附属钢筋人工安装区进行波纹管及附属钢筋的安装工作；

[0158] 步骤10，顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片均加工完成后，先使用龙门吊配合吊具将底腹板钢筋网片吊入T梁组拼浇筑胎位6，然后将顶板钢筋网片吊至底腹板钢筋网片上方，在顶板钢筋网片与底腹板钢筋网片相互重叠区域穿入纵筋30，并进行绑扎，至此完成T梁钢筋骨架的加工，等待混凝土浇筑。

[0159] 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。

[0160] 以上所述仅为本发明创造的较佳实施例而已，并不用以限制本发明创造，凡在本发明创造的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均在本发明创造待批权利要求保护范围之内。

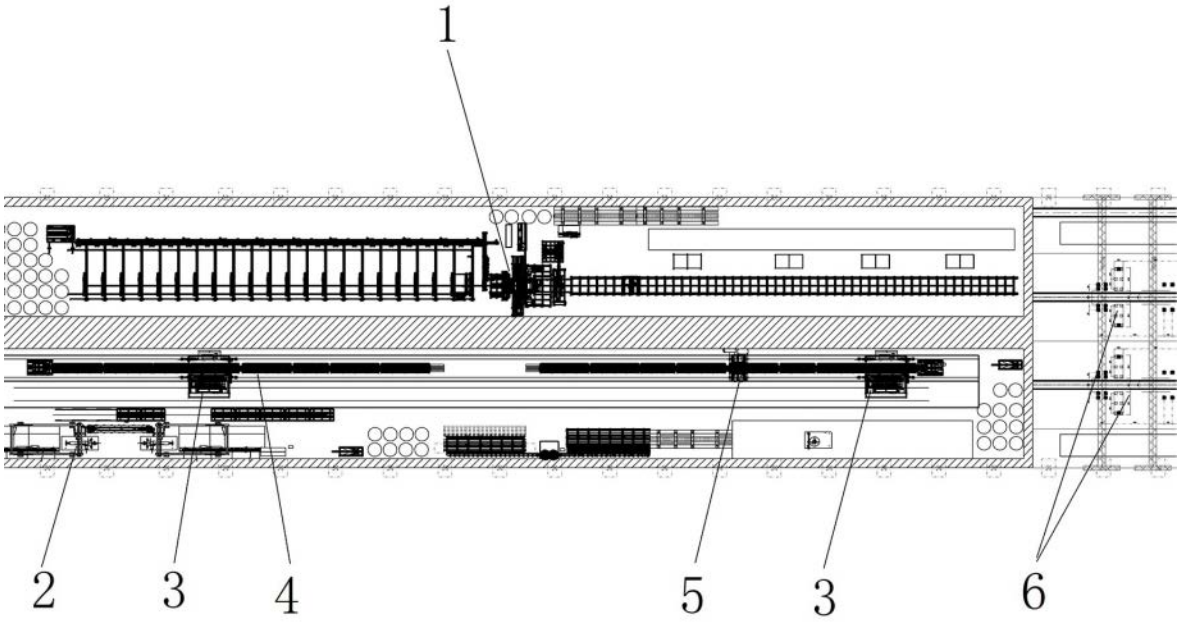


图 1

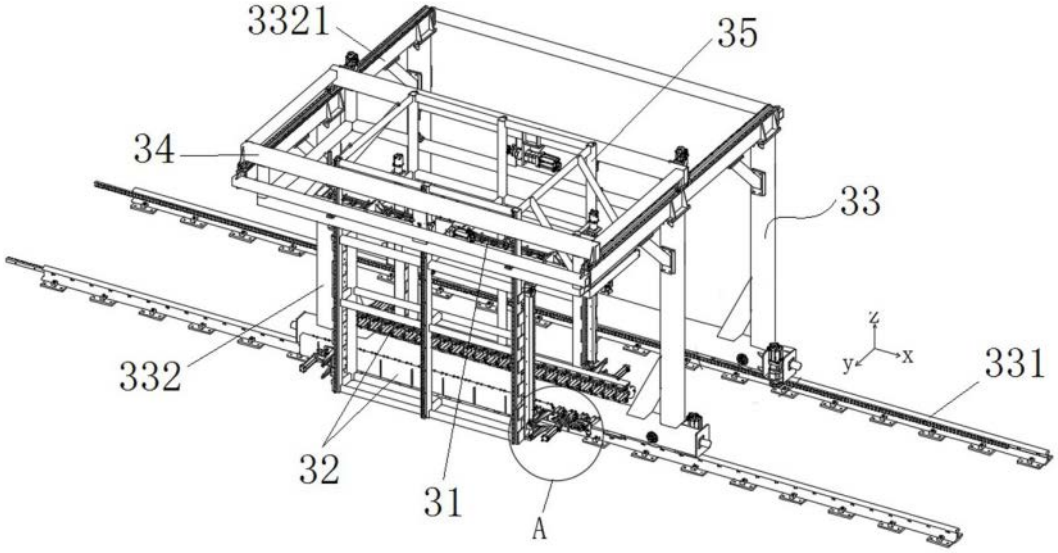


图 2

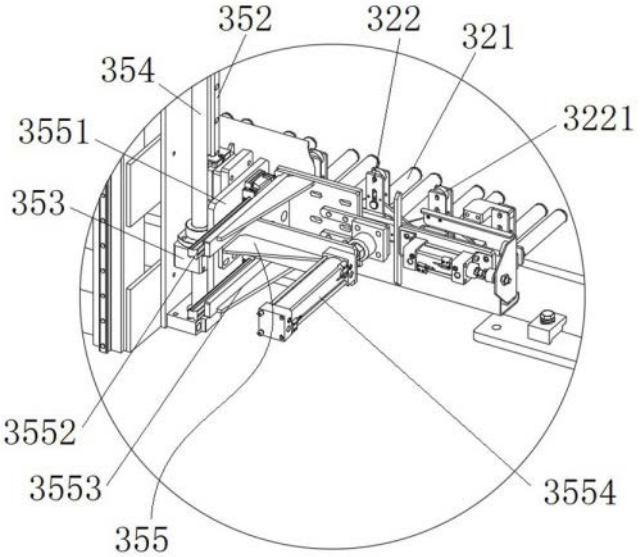

352
322
321
354
3221
3551
353
3552
3553
3554
355

图 3

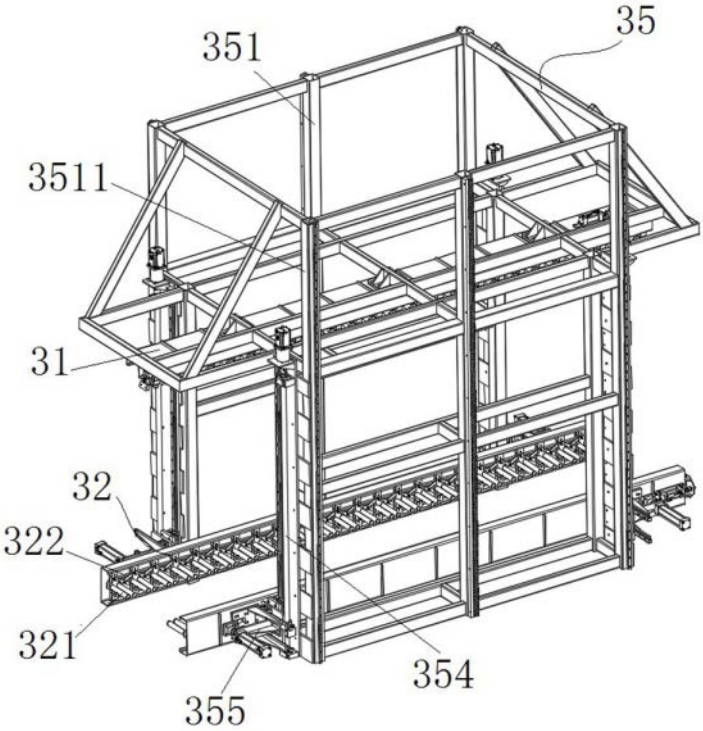

35
351
3511
31
32
322
321
354
355

图 4

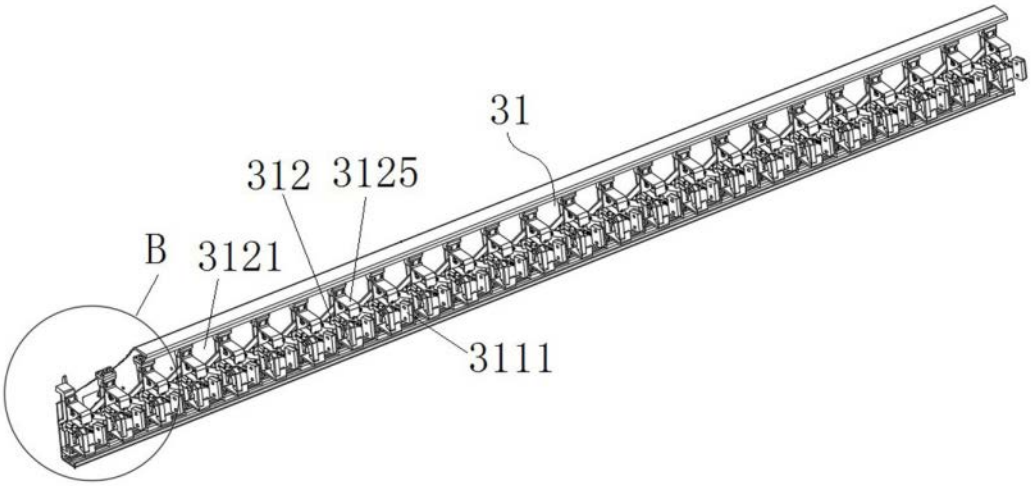


图 5

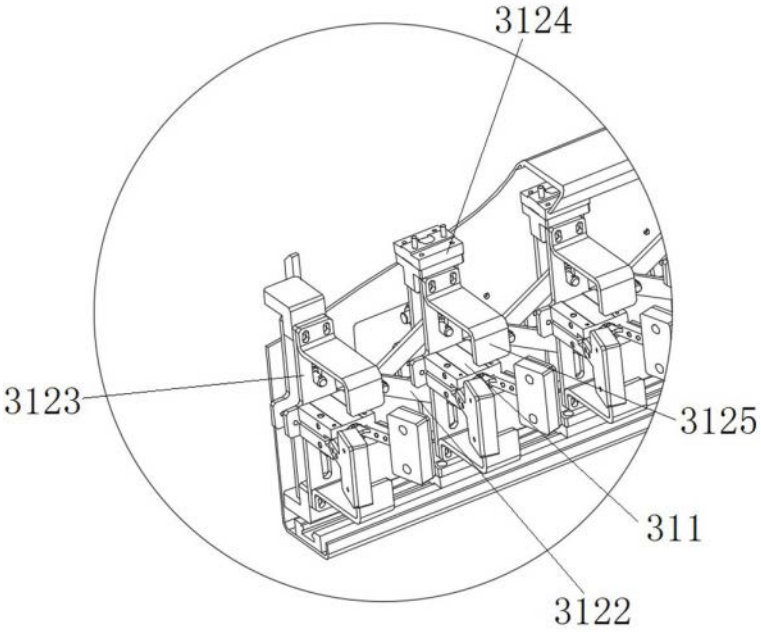


图 6

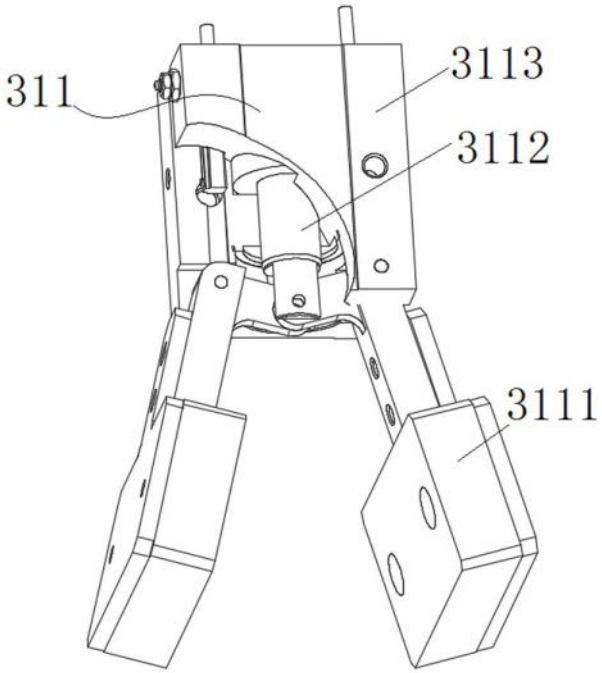


图 7

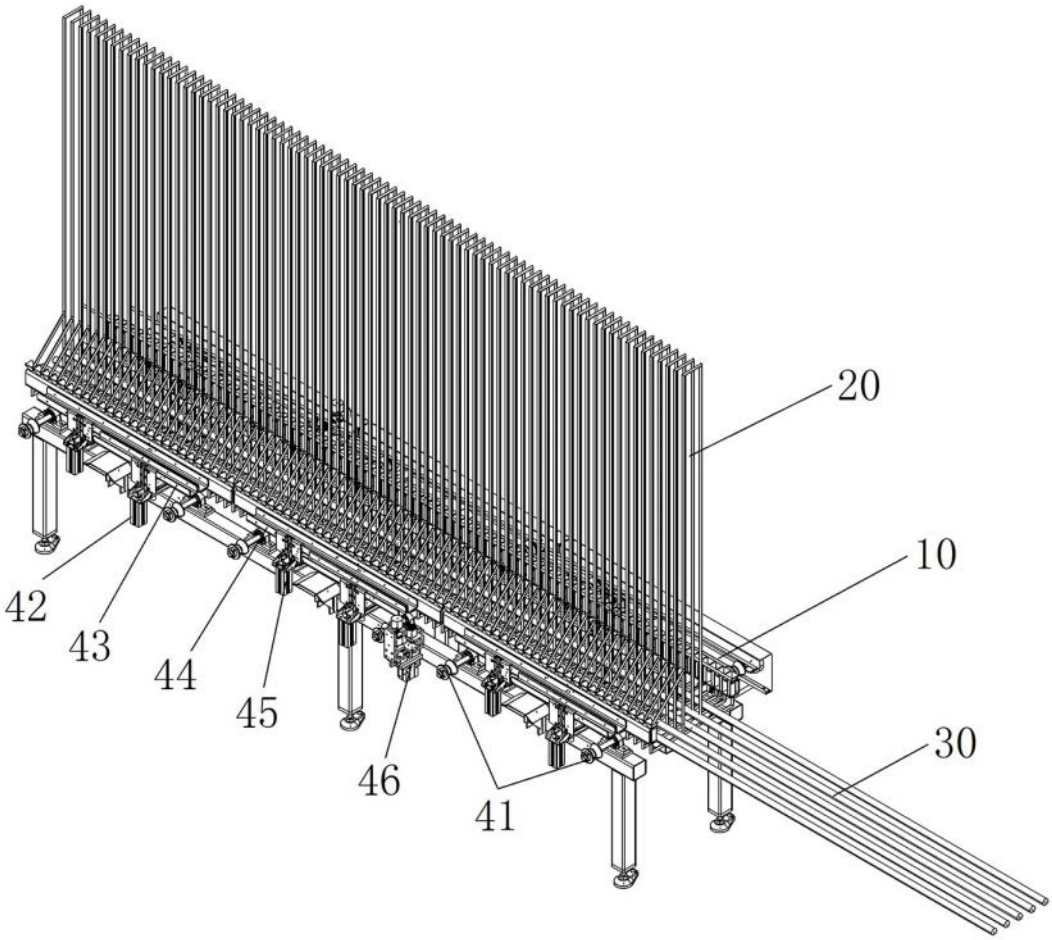


图 8

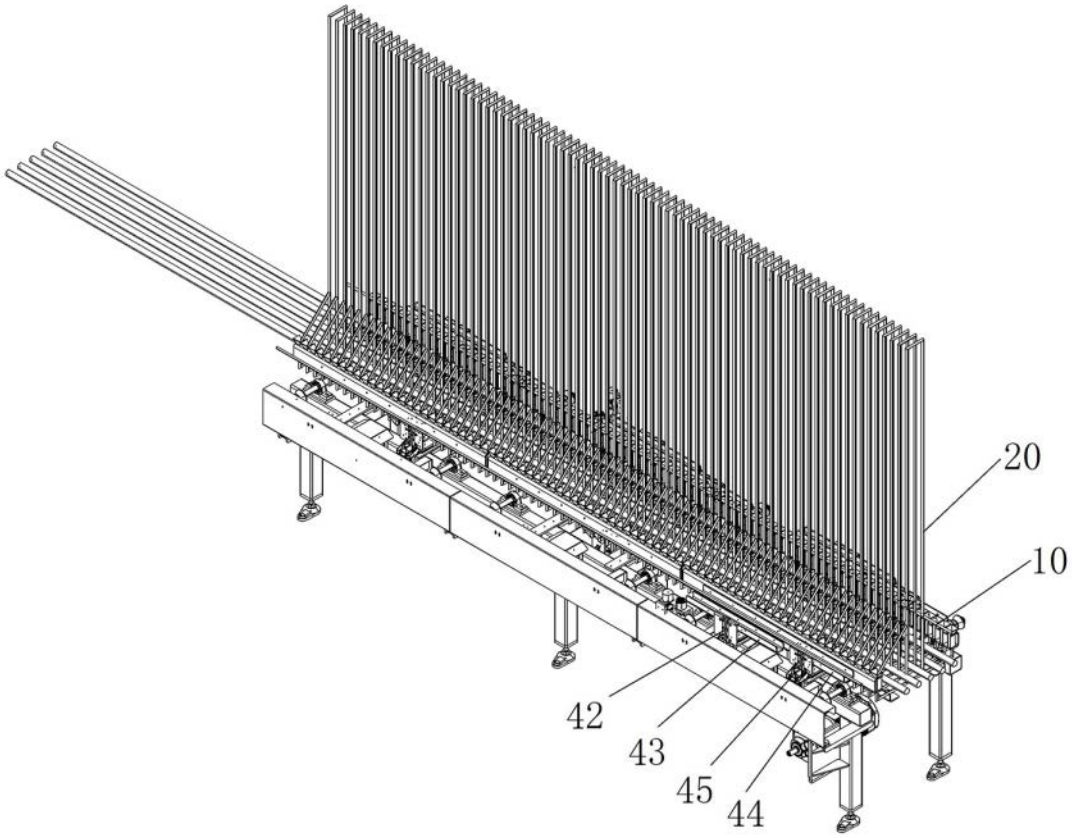


图 9

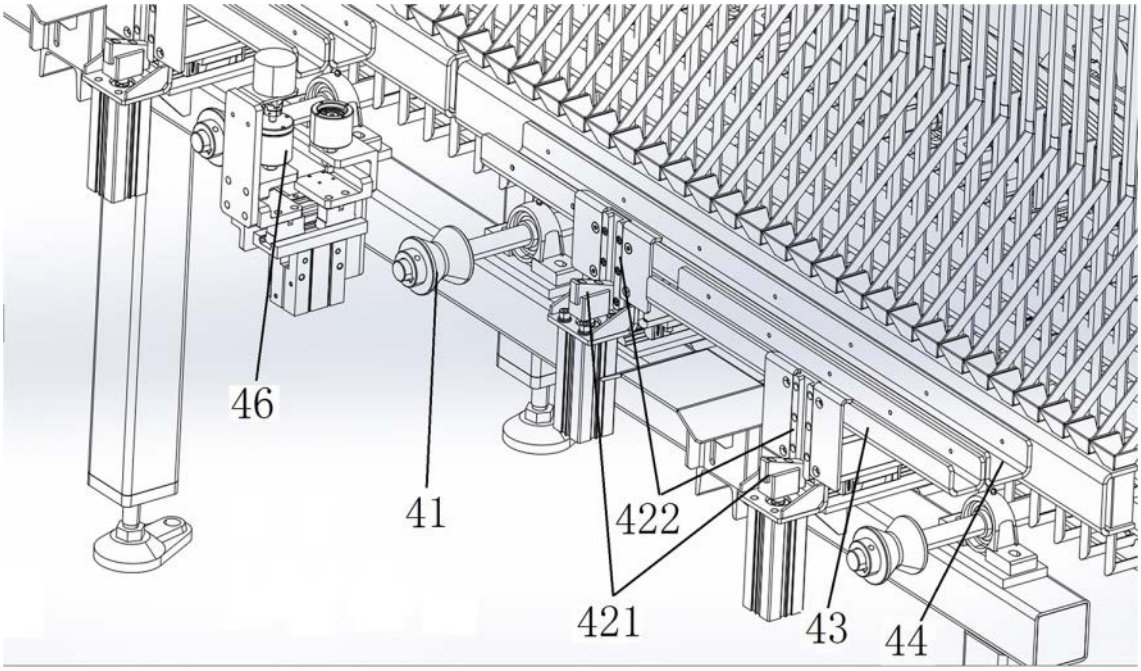


图 10

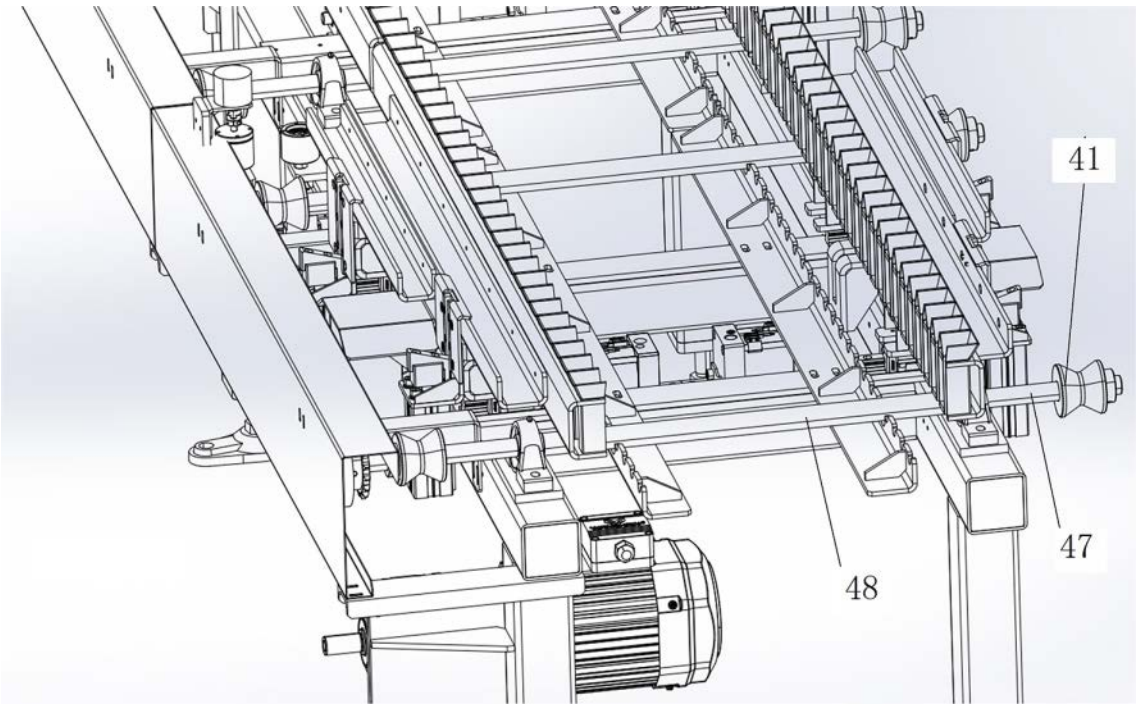


图 11

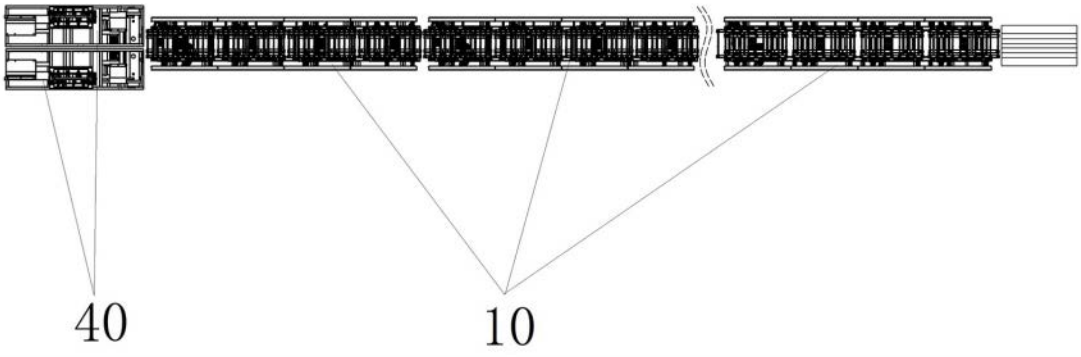


图 12

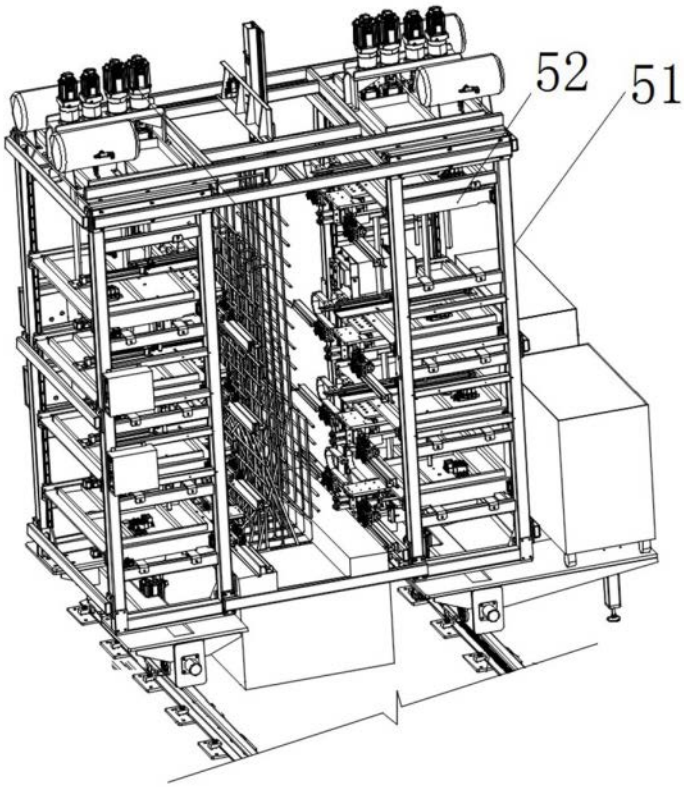


图 13

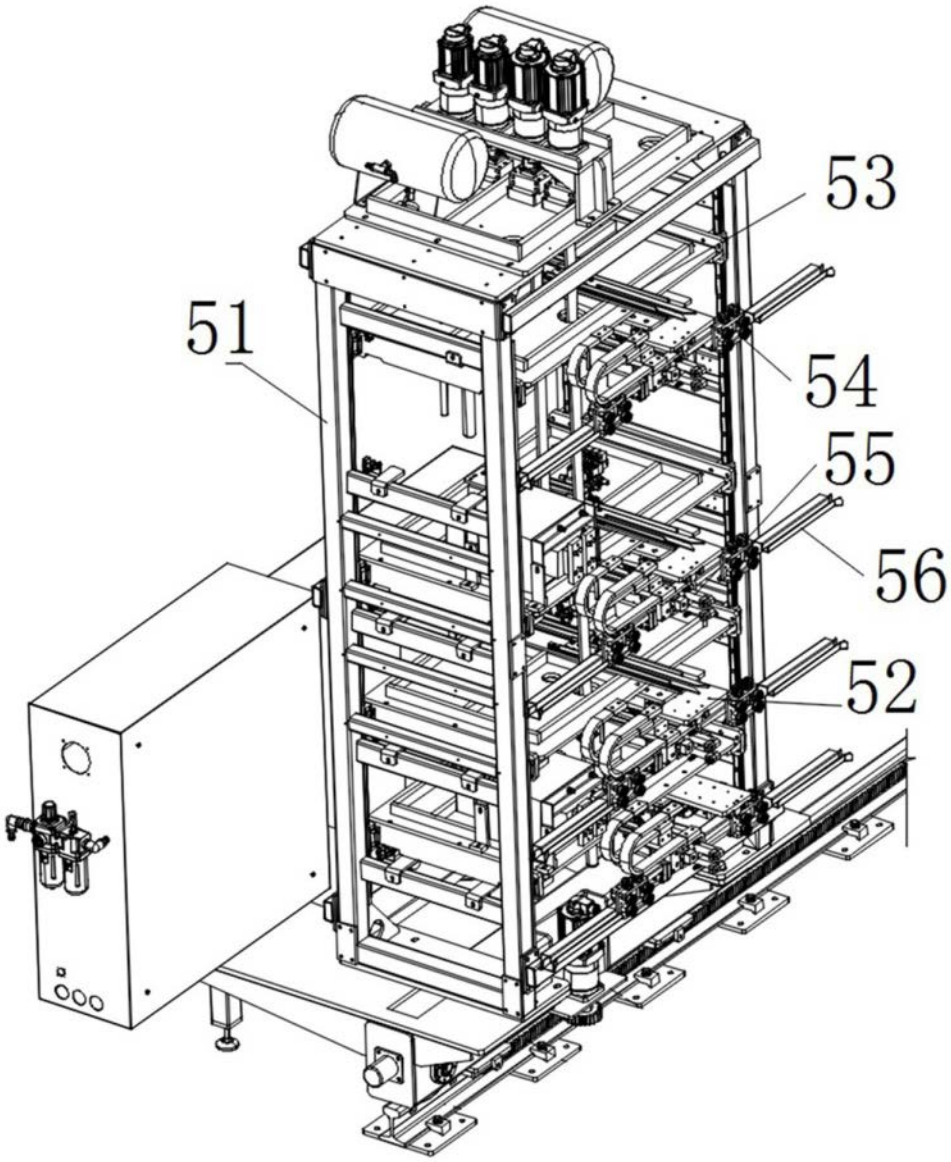


图 14