



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111283038 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 202010188876.9

(22)申请日 2020.03.17

(71)申请人 杭州华电华源环境工程有限公司
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西斗门
路3号天堂软件园E幢2楼A座

(72)发明人 王宜新 孟祥来 何飞杰 郭盛桢
杨性常

(74)专利代理机构 杭州君度专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33240

代理人 朱亚冠

(51)Int.Cl.

B21D 11/07(2006.01)

B21D 43/28(2006.01)

B21D 43/08(2006.01)

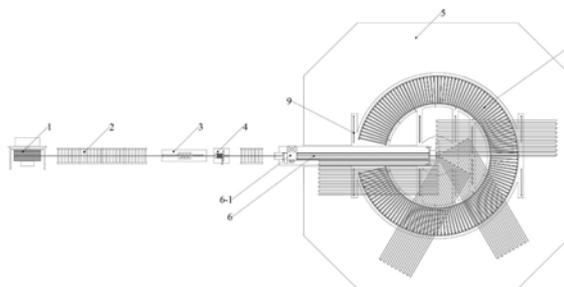
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线及其生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线及其生产方法；目前的制备工艺是先将缠绕成卷的管材拉伸调直，然后通过折弯模具将直管弯折，工序分离效率低下，且需较大场地用于拉直与摆放管材。本发明包括弯管装置。弯管装置包括弯管机和弯管动力平台。弯管动力平台包括平台支架、弯管辅助机构和横向输送机构。弯管辅助机构包括多个弯管滚筒。横向输送机构包括两个单侧输送组件。两个单侧输送组件分别设置在弯管机轴线的两侧。单侧输送组件包括n个升降输送件。升降输送件包括升降电动推杆和横向电动滚筒。本发明通过弯管机与弯管动力平台相配合，能够实现蓄冰盘管自动化连续弯制，大大提高了弯折型蓄冰盘管的生产效率。



1. 一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,包括弯管装置(5);特征在于:所述的弯管装置(5)包括弯管机(6)和弯管动力平台;所述的弯管机(6)上设置有送管装置(6-1);弯管动力平台包括平台支架(7)、弯管辅助机构(8)和送管辅助机构(9);弯管辅助机构(8)包括多个弯管滚筒;多个弯管滚筒均安装在平台支架(7),且在一个 $270\sim 350^\circ$ 的特征圆弧上依次排列;各弯管滚筒的轴线交于特征圆弧的圆心;弯管机(6)安装在平台支架(7)上,且弯管模具位于特征圆弧的圆心处;弯管滚筒中的全部或部分为电动滚筒;送管辅助机构(9)包括两个单侧输送组件;两个单侧输送组件分别设置在弯管机(6)轴线的两侧;单侧输送组件包括 n 个升降输送件, $n\geq 2$;升降输送件包括升降电动推杆(9-1)和送管电动滚筒(9-2);送管电动滚筒(9-2)由升降电动推杆(9-1)驱动升降。

2. 根据权利要求1所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:还包括金属管放卷机(1)、校直装置(3)和切割装置(4);金属管放卷机(1)、校直装置(3)和切割装置(4)和弯管装置(5)依次排列设置。

3. 根据权利要求2所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:所述的金属管放卷机(1)包括出料辊、放卷架和放卷电机;出料辊支承在放卷架上;出料辊由放卷电机驱动;出料辊上绕置有金属管;所述的校直装置(3)包括水平校直组件和竖直校直组件;水平校直组件和竖直校直组件均采用两排校直轮进行校直;所述的切割装置(4)采用单头锯。

4. 根据权利要求1所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:还包括中间输送机(2);中间输送机(2)设置在金属管放卷机(1)与校直装置(3)之间,采用直线滚筒输送机。

5. 根据权利要求1所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:所述的送管装置(6-1)包括导轨、滑块、齿轮、齿条、拉管电机和圆管夹持装置;导轨及齿条均固定在弯管机的外壳上;滑块与导轨构成滑动副;齿轮支承在滑块上,并与齿条啮合;齿轮由拉管电机驱动;圆管夹持装置安装在滑块上;圆管夹持装置上设置有定夹块和由夹持电机驱动的动夹块;定夹块和动夹块上均设置有V形夹持口。

6. 根据权利要求1所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:所述的弯管滚筒分为弯管电动滚筒(8-1)和弯管普通滚筒(8-2);相邻两个弯管电动滚筒(8-1)的轴线成 $10\sim 30^\circ$ 夹角;任意两个弯管电动滚筒(8-1)之间均设置有弯管普通滚筒(8-2)。

7. 根据权利要求2所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:各弯管滚筒形成三个区域,分别为第一辅助弯管区域、双向共用区域和第二辅助弯管区域;第一辅助弯管区域与第二辅助弯管区域关于弯管机的轴线对称;同一区域内,各相邻的弯管滚筒之间均通过带传动组件连接;带传动组件由同步带和两个同步轮组成。

8. 根据权利要求1所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于: $n=5$;五个升降输送件沿着金属管的输送方向依次排列;五个升降输送件中,位于中间的三个升降输送件位于各弯管滚筒所围成圆弧范围内,位于两端的升降输送件位于各弯管滚筒所围成圆弧范围外;其中两个升降输送件位于弯管机(6)的弯管模具靠近弯管机(6)主体的一侧;另三个升降输送件位于弯管机(6)的弯管模具远离弯管机(6)主体的一侧。

9. 根据权利要求1所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,其特征在于:两个升降电动推杆(9-1)的外壳均安装在平台支架(7)上,且推出杆与送管电动滚筒(9-2)两端的固

定轴分别固定;送管电动滚筒(9-2)的轴线垂直于金属管的输送方向。

10.如权利要求7所述的一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线的生产方法,其特征在于:步骤一、调整切割装置(4)的位置,使得切割装置(4)的切割口到弯管机(6)的弯管模具的距离等于 $2L_1+L_2$;其中, L_1 为所需的蓄冰盘管上的一段平直管段的长度; L_2 为所需的蓄冰盘管上的一段U形连接管段的长度;之后,工作人员将金属管放卷机(1)放卷出的金属管穿过校直装置(3)的校直段、切割装置(4)的切割口,并放置到弯管机(6)的弯管头处;

步骤二、送管装置(6-1)拉动金属管出料 L_1 距离;金属管放卷机(1)辅助进行放卷;金属管输出弯管机(6)外的部分形成蓄冰盘管的局部;

步骤三、弯管机(6)对金属管进行弯折,使得弯管机(6)输出的蓄冰盘管向第一弯折方向转动 180° ;金属管被弯折的过程中,第一辅助弯管区域和双向共用区域内的弯管电动滚筒(8-1)正转,推动蓄冰盘管向第一弯折方向转动;蓄冰盘管被弯折到了弯管机(6)的一侧;金属管弯折的过程中,弯管机内的金属管被拉出 L_2 长度;

步骤四、送管装置(6-1)拉动金属管出料 L_1 距离;金属管放卷机(1)辅助进行放卷;已弯制出的蓄冰盘管局部所在的单侧输送组件作为工作单侧输送组件;工作单侧输送组件内的送管电动滚筒(9-2)升高并转动,对已弯制出的蓄冰盘管局部起辅助推动作用;送管装置(6-1)完成出料后,各送管电动滚筒(9-2)停转并降低;

步骤五、弯管机(6)对金属管进行弯折,使得弯管机(6)输出的蓄冰盘管向第二弯折方向转动 180° ;金属管被弯折的过程中,第二辅助弯管区域和双向共用区域内的弯管电动滚筒(8-1)反转,推动蓄冰盘管向第二弯折方向转动;蓄冰盘管被弯折到了弯管机(6)的一侧;金属管弯折的过程中,弯管机内的金属管被拉出 L_2 长度;

步骤六、送管装置(6-1)拉动金属管出料 L_1 距离;金属管放卷机(1)辅助进行放卷;已弯制出的蓄冰盘管局部所在的单侧输送组件作为工作单侧输送组件;工作单侧输送组件内的送管电动滚筒(9-2)升高并转动,对已弯制出的蓄冰盘管局部起辅助推动作用;送管装置(6-1)完成出料后,各送管电动滚筒(9-2)停转并降低;

步骤七、重复执行步骤三至六;当蓄冰盘管上的平直管段达到 $m-2$ 时,切割装置(4)将金属管切断; m 被弯制的蓄冰盘管平直段的设计数量;金属管被切断后,再经过一次弯折,一根蓄冰盘管被生产完成。

一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于蓄冰设备生产技术领域,具体涉及一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线及其生产方法。

背景技术

[0002] 冰蓄冷空调系统作为一种蓄能手段,具有调整电网负荷、实现节能减排的作用。其核心设备蓄冰装置由若干片蛇形盘管与其他附属结构组成,每一片盘管由整根直管连续弯折180度制成。目前的制备工艺是先将缠绕成卷的管材拉伸调直,然后通过折弯模具将直管弯折,工序分离效率低下,且需较大场地用于拉直与摆放管材。此外,弯管、送管过程需人工推动辅助,成本高,效率低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服“现有技术中蓄冰盘管弯折的自动化程度低”的技术缺陷,提供一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线及其生产方法。

[0004] 本发明一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,包括弯管装置(5)。所述的弯管装置(5)包括弯管机(6)和弯管动力平台。所述的弯管机(6)上设置有送管装置(6-1)。弯管动力平台包括平台支架(7)、弯管辅助机构(8)和送管辅助机构(9)。弯管辅助机构(8)包括多个弯管滚筒。多个弯管滚筒均安装在平台支架(7),且在一个 $270\sim 350^\circ$ 的特征圆弧上依次排列。各弯管滚筒的轴线交于特征圆弧的圆心;弯管机(6)安装在平台支架(7)上,且弯管模具位于特征圆弧的圆心处。弯管滚筒中的全部或部分为电动滚筒。送管辅助机构(9)包括两个单侧输送组件。两个单侧输送组件分别设置在弯管机(6)轴线的两侧。单侧输送组件包括n个升降输送件, $n\geq 2$ 。升降输送件包括升降电动推杆(9-1)和送管电动滚筒(9-2)。送管电动滚筒(9-2)由升降电动推杆(9-1)驱动升降。

[0005] 作为优选,本发明一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线还包括金属管放卷机(1)、校直装置(3)和切割装置(4)。金属管放卷机(1)、校直装置(3)和切割装置(4)和弯管装置(5)依次排列设置。

[0006] 作为优选,所述的金属管放卷机(1)包括出料辊、放卷架和放卷电机。出料辊支承在放卷架上。出料辊由放卷电机驱动。出料辊上绕置有金属管。所述的校直装置(3)包括水平校直组件和竖直校直组件。水平校直组件和竖直校直组件均采用两排校直轮进行校直。所述的切割装置(4)采用单头锯。

[0007] 作为优选,本发明一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线还包括中间输送机(2)。中间输送机(2)设置在金属管放卷机(1)与校直装置(3)之间,采用直线滚筒输送机。

[0008] 作为优选,所述的送管装置(6-1)包括导轨、滑块、齿轮、齿条、拉管电机和圆管夹持装置。导轨及齿条均固定在弯管机的外壳上。滑块与导轨构成滑动副;齿轮支承在滑块上,并与齿条啮合。齿轮由拉管电机驱动。圆管夹持装置安装在滑块上。圆管夹持装置上设置有定夹块和由夹持电机驱动的动夹块。定夹块和动夹块上均设置有V形夹持口。

[0009] 作为优选,所述的弯管滚筒分为弯管电动滚筒(8-1)和弯管普通滚筒(8-2)。相邻两个弯管电动滚筒(8-1)的轴线成 $10\sim 30^\circ$ 夹角;任意两个弯管电动滚筒(8-1)之间均设置有弯管普通滚筒(8-2)。

[0010] 作为优选,各弯管滚筒形成三个区域,分别为第一辅助弯管区域、双向共用区域和第二辅助弯管区域。第一辅助弯管区域与第二辅助弯管区域关于弯管机的轴线对称。同一区域内,各相邻的弯管滚筒之间均通过带传动组件连接。带传动组件由同步带和两个同步轮组成。

[0011] 作为优选, $n=5$;五个升降输送件沿着金属管的输送方向依次排列。五个升降输送件中,位于中间的三个升降输送件位于各弯管滚筒所围成圆弧范围内,位于两端的升降输送件位于各弯管滚筒所围成圆弧范围外。其中两个升降输送件位于弯管机(6)的弯管模具靠近弯管机(6)主体的一侧;另三个升降输送件位于弯管机(6)的弯管模具远离弯管机(6)主体的一侧。

[0012] 作为优选,两个升降电动推杆(9-1)的外壳均安装在平台支架(7)上,且推出杆与送管电动滚筒(9-2)两端的固定轴分别固定。送管电动滚筒(9-2)的轴线垂直于金属管的输送方向。

[0013] 该用于蓄冰盘管生产的自动生产线的生产方法具体如下:

[0014] 步骤一、调整切割装置(4)的位置,使得切割装置(4)的切割口到弯管机(6)的弯管模具的距离等于 $2L_1+L_2$;其中, L_1 为所需的蓄冰盘管上的一段平直管段的长度; L_2 为所需的蓄冰盘管上的一段U形连接管段的长度。之后,工作人员将金属管放卷机(1)放卷出的金属管穿过校直装置(3)的校直段、切割装置(4)的切割口,并放置到弯管机(6)的弯管头处。

[0015] 步骤二、送管装置(6-1)拉动金属管出料 L_1 距离;金属管放卷机(1)辅助进行放卷。金属管输出弯管机(6)外的部分形成蓄冰盘管的局部。

[0016] 步骤三、弯管机(6)对金属管进行弯折,使得弯管机(6)输出的蓄冰盘管向第一弯折方向转动 180° ;金属管被弯折的过程中,第一辅助弯管区域和双向共用区域内的弯管电动滚筒(8-1)正转,推动蓄冰盘管向第一弯折方向转动。蓄冰盘管被弯折到了弯管机(6)的一侧。金属管弯折的过程中,弯管机内的金属管被拉出 L_2 长度。

[0017] 步骤四、送管装置(6-1)拉动金属管出料 L_1 距离;金属管放卷机(1)辅助进行放卷。已弯制出的蓄冰盘管局部所在的单侧输送组件作为工作单侧输送组件;工作单侧输送组件内的送管电动滚筒(9-2)升高并转动,对已弯制出的蓄冰盘管局部起辅助推动作用。送管装置(6-1)完成出料后,各送管电动滚筒(9-2)停转并降低。

[0018] 步骤五、弯管机(6)对金属管进行弯折,使得弯管机(6)输出的蓄冰盘管向第二弯折方向转动 180° ;金属管被弯折的过程中,第二辅助弯管区域和双向共用区域内的弯管电动滚筒(8-1)反转,推动蓄冰盘管向第二弯折方向转动。蓄冰盘管被弯折到了弯管机(6)的一侧。金属管弯折的过程中,弯管机内的金属管被拉出 L_2 长度;

[0019] 步骤六、送管装置(6-1)拉动金属管出料 L_1 距离;金属管放卷机(1)辅助进行放卷。已弯制出的蓄冰盘管局部所在的单侧输送组件作为工作单侧输送组件;工作单侧输送组件内的送管电动滚筒(9-2)升高并转动,对已弯制出的蓄冰盘管局部起辅助推动作用。送管装置(6-1)完成出料后,各送管电动滚筒(9-2)停转并降低。

[0020] 步骤七、重复执行步骤三至六。当蓄冰盘管上的平直管段达到 $m-2$ 时,切割装置(4)

将金属管切断。m被弯制的蓄冰盘管平直段的设计数量。金属管被切断后,再经过一次弯折,一根蓄冰盘管被生产完成。

[0021] 本发明具有的有益效果是:

[0022] 1、本发明通过弯管机与弯管动力平台相配合,能够实现蓄冰盘管自动化连续弯制,大大提高了弯折型蓄冰盘管的生产效率。

[0023] 2、本发明通过升降的送管电动滚筒对弯制成型的蓄冰盘管局部进行横向输送,既能够避免单纯靠金属管推动蓄冰盘管移动导致的变形,又能够在弯折时不对蓄冰盘管的转动产生影响。

[0024] 3、本发明通过圆弧形的弯管辅助机构,能够辅助推动蓄冰盘管绕弯管机的头部转动,避免蓄冰盘管在弯管过程中发生变形。

附图说明

[0025] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0026] 图2为本发明中弯管装置的示意图;

[0027] 图3为本发明中升降输送件的示意图。

具体实施方式

[0028] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0029] 如图1所示,一种用于蓄冰盘管生产的自动生产线,包括依次排列设置的金属管放卷机1、中间输送机2、校直装置3、切割装置4和弯管装置5。金属管放卷机1包括出料辊、放卷架和放卷电机。出料辊支承在放卷架上。放卷电机固定在放卷架上,且输出轴与出料辊的一端固定。出料辊上绕置有金属管。金属管是用于生产蓄冰盘管的原材料。中间输送机2采用直线滚筒输送机。校直装置3包括水平校直组件和竖直校直组件。水平校直组件和竖直校直组件均采用两排校直轮进行校直。切割装置4采用单头锯。

[0030] 如图2所示,弯管装置5包括弯管机6和弯管动力平台。弯管机6上设置有送管装置6-1。送管装置6-1包括导轨、滑块、齿轮、齿条、拉管电机和圆管夹持装置。导轨及齿条均固定在弯管机的外壳上。滑块与导轨构成滑动副;齿轮支承在滑块上,并与齿条啮合。拉管电机固定在滑块上,且输出轴与齿轮固定。圆管夹持装置安装在滑块上。圆管夹持装置上设置有定夹块和由夹持电机驱动的动夹块。定夹块和动夹块上均设置有V形夹持口。

[0031] 弯管动力平台包括平台支架7、弯管辅助机构8和送管辅助机构9。弯管辅助机构8包括多个弯管滚筒。多个弯管滚筒均安装在平台支架7,且在一个 330° 的特征圆弧上均匀排布。各弯管滚筒的轴线交于特征圆弧的圆心;特征圆弧的圆心即为平台支架7的中心位置。位于两端的弯管滚筒之间的位置,成为弯管辅助机构8的开口处。弯管机6固定在平台支架7,穿过弯管辅助机构8的开口处,且弯管模具位于特征圆弧的圆心处。

[0032] 弯管滚筒分为弯管电动滚筒8-1和弯管普通滚筒8-2。相邻两个弯管电动滚筒8-1的轴线成 20° 夹角;任意两个弯管电动滚筒8-1之间均设置有八个弯管普通滚筒8-2;各弯管滚筒形成三个区域,分别为第一辅助弯管区域、双向共用区域和第二辅助弯管区域。第一辅助弯管区域与第二辅助弯管区域关于弯管机的轴线对称。双向共用区域的内侧边缘正对弯管机的弯管模具,所对应的圆心角为 $30\sim 60^\circ$ 。同一区域内,各相邻的弯管滚筒之间均通过

带传动组件连接。带传动组件由同步带和两个同步轮组成。第一辅助弯管区域和第二辅助弯管区域内的弯管滚筒均仅能够单向转动(顶部朝着弯管的方向转动),且转动方向相反。双向共用区域内的弯管滚筒能够双向转动。第一辅助弯管区域位于双向共用区域从上向下视角的顺时针方向。第二辅助弯管区域位于双向共用区域从上向下视角的逆时针方向。

[0033] 各弯管电动滚筒8-1能够驱动弯管动力平台上蓄冰盘管绕着弯管机6的弯管模具转动,从而辅助弯管机6实现对金属管的弯管操作;由于用于制备蓄冰盘管的金属管的较大,且蓄冰盘管上单段平直管的长度较长,故在不使用弯管辅助机构8对蓄冰盘管进行辅助移动的情况下,弯管机6需要由专门的工作人员对蓄冰盘管进行辅助移动才能够保证生产出的蓄冰盘管的尺寸精度。

[0034] 送管辅助机构9包括两个单侧输送组件。两个单侧输送组件分别设置在弯管机6轴线的两侧。在蓄冰盘管的弯折过程中,蓄冰盘管会被弯折到弯管机6的两侧;蓄冰盘管处于弯管机6的哪一侧,则对应侧的单侧输送组件对蓄冰盘管进行辅助输送。

[0035] 单侧输送组件包括五个升降输送件。五个升降输送件沿着金属管的输送方向依次排列;金属管的输送方向为中间输送机2的输送方向、弯管机6的轴线方向。五个升降输送件中,位于中间的三个升降输送件位于各弯管滚筒所围成圆弧范围内,位于两端的升降输送件位于各弯管滚筒所围成圆弧范围外。

[0036] 如图2和3所示,其中两个升降输送件位于弯管机6的弯管模具靠近弯管机6主体的一侧;另三个升降输送件位于弯管机6的弯管模具远离弯管机6主体的一侧。升降输送件包括升降电动推杆9-1和送管电动滚筒9-2。两个升降电动推杆9-1的外壳均与平台支架7铰接,推出杆朝上设置,且与送管电动滚筒9-2两端的固定轴分别固定。送管电动滚筒9-2的轴线垂直于金属管的输送方向。送管辅助机构9用于辅助送管装置6-1带动成型的蓄冰盘管部分向前移动,从而拉出蓄冰盘管的平直段。

[0037] 在升降电动推杆9-1推出的状态下,送管电动滚筒9-2处于上极限位置,此时送管电动滚筒9-2的顶部边缘高于各弯管滚筒的顶部边缘。在升降电动推杆9-1缩回的状态下,横向电动滚筒9-2处于下极限位置,此时送管电动滚筒9-2的顶部边缘低于各弯管滚筒的顶部边缘。

[0038] 出料辊放卷出的金属管在弯管机6上的送管装置6-1的拉动和放卷电机辅助下,穿过校直装置3的校直段、切割装置4的切割口,并经过弯管机6的弯管模具处。

[0039] 该用于蓄冰盘管生产的自动生产线的生产方法具体如下:

[0040] 步骤一、调整切割装置4的位置,使得切割装置4的切割口到弯管机6的弯管模具的距离等于 $2L_1+L_2$;其中, L_1 为所需的蓄冰盘管上的一段平直管段的长度; L_2 为所需的蓄冰盘管上的一段U形连接管段的长度。之后,放卷电机转动,工作人员将出料辊放卷出的金属管穿过校直装置3的校直段、切割装置4的切割口、送管装置6-1上圆管夹持装置的夹持口,并放置到弯管机6的弯管模具处。

[0041] 步骤二、送管装置6-1上的圆管夹持装置夹住金属管;拉管电机正转,使得送管装置6-1拉动金属管出料 L_1 距离;同时,放卷电机辅助进行放卷。金属管输出弯管机6外的部分形成蓄冰盘管的局部。

[0042] 步骤三、弯管机6的弯管模具夹紧金属管进行弯折,使得弯管机6输出的蓄冰盘管向第一弯折方向转动 180° ;金属管被弯折的过程中,第一辅助弯管区域和双向共用区域内

的弯管电动滚筒8-1正转,推动蓄冰盘管向第一弯折方向转动。蓄冰盘管被弯折到了弯管机6的一侧。金属管弯折的过程中,弯管机内的金属管被拉出 L_2 长度;同时,放卷电机辅助进行放卷。第一弯折方向是从上向下视角的顺时针方向,弯折过程如图1中蓄冰盘管的弯折情况所示。弯管过程中,拉管电机反转,使得滑块复位。

[0043] 步骤四、送管装置6-1上的圆管夹持装置夹住金属管;拉管电机正转,使得送管装置6-1拉动金属管出料 L_1 距离;放卷电机辅助进行放卷。已弯制出的蓄冰盘管局部所在的单侧输送组件作为工作单侧输送组件;工作单侧输送组件内的各升降电动推杆9-1推出,送管电动滚筒9-2转动,对已弯制出的蓄冰盘管局部起辅助推动作用。送管装置6-1完成出料后,各送管电动滚筒9-2停转,各升降电动推杆9-1缩回。

[0044] 步骤五、弯管机6的弯管模具夹紧金属管进行弯折,使得弯管机6输出的蓄冰盘管向第二弯折方向转动 180° ;金属管被弯折的过程中,第二辅助弯管区域和双向共用区域内的弯管电动滚筒8-1反转,推动蓄冰盘管向第二弯折方向转动。蓄冰盘管被弯折到了弯管机6的一侧(与步骤三中的相反侧)。金属管弯折的过程中,弯管机内的金属管被拉出 L_2 长度;同时,放卷电机辅助进行放卷。第二弯折方向是从上向下视角的逆时针方向。弯管过程中,拉管电机反转,使得滑块复位。

[0045] 步骤六、送管装置6-1上的圆管夹持装置夹住金属管;拉管电机正转,使得送管装置6-1拉动金属管出料 L_1 距离;放卷电机辅助进行放卷。已弯制出的蓄冰盘管局部所在的单侧输送组件作为工作单侧输送组件;工作单侧输送组件内的各升降电动推杆9-1推出,送管电动滚筒9-2转动,对已弯制出的蓄冰盘管局部起辅助推动作用。送管装置6-1完成出料后,各送管电动滚筒9-2停转,各升降电动推杆9-1缩回。

[0046] 步骤七、重复执行步骤三至六。当蓄冰盘管上的平直管段达到 $m-2$ 时,切割装置4将金属管切断。 m 被弯制的蓄冰盘管平直段的设计数量。金属管被切断后,再经过一次送管和弯折,一根蓄冰盘管被生产完成,生产完成的蓄冰盘管被送料辅助机构9推出弯管动力平台,下一段金属管自动在上一个蓄冰盘管被推出的过程中自动完成步骤一的操作,故本发明能够实现自动化连续生产,工作人员只需不断取下生产完成的蓄冰盘管即可。

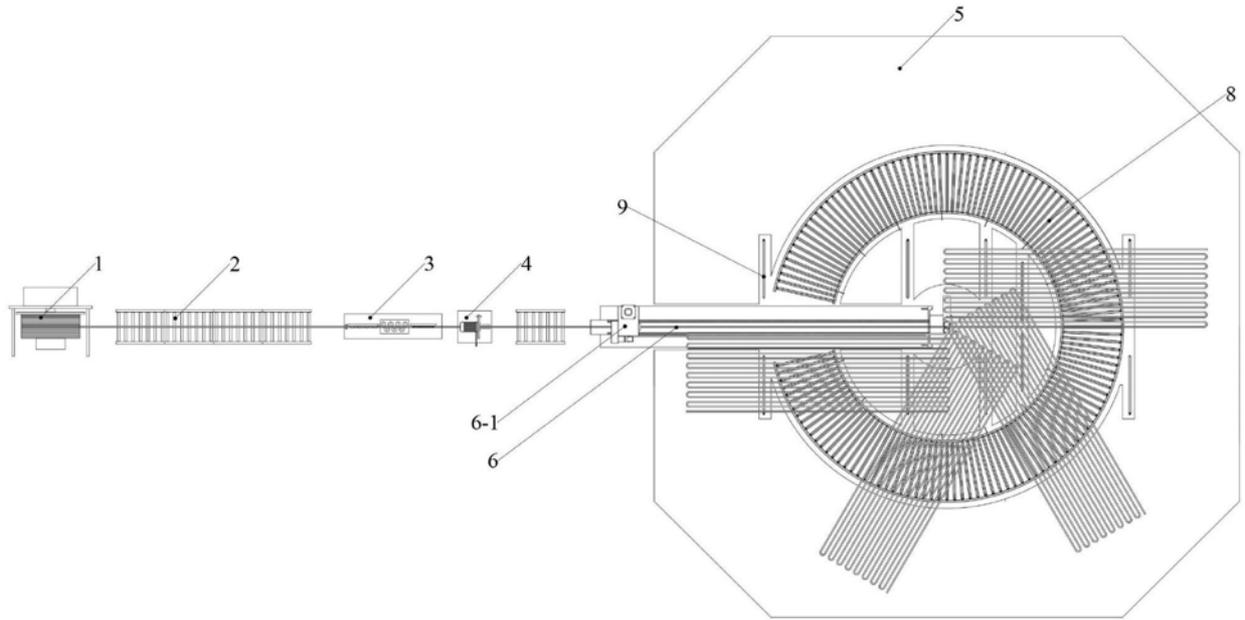


图1

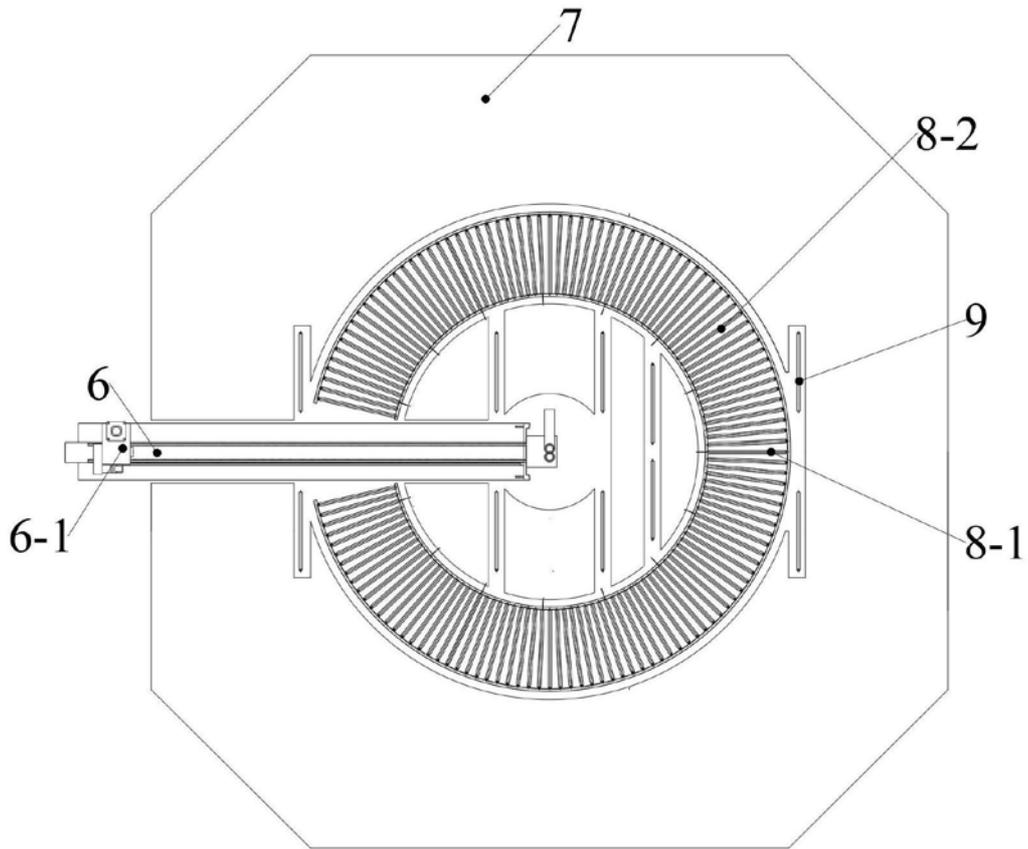


图2

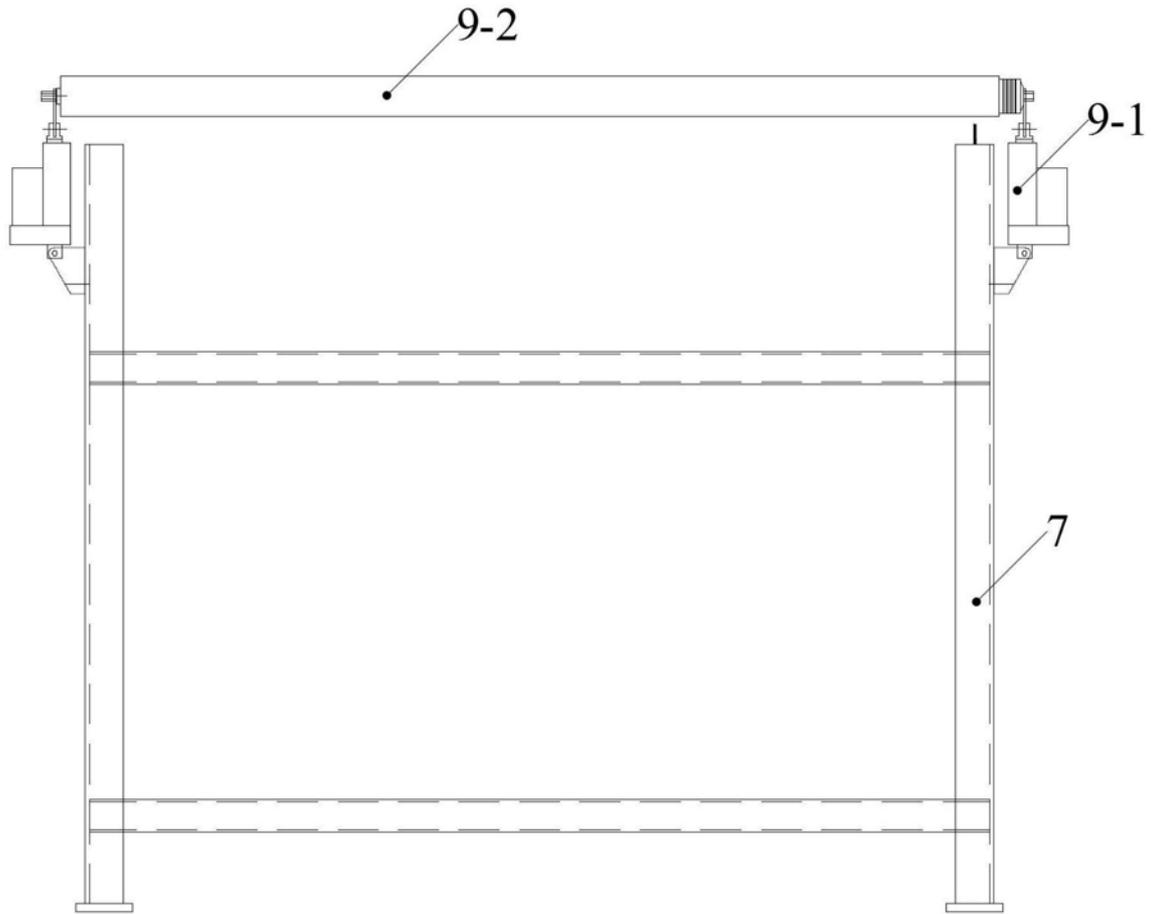


图3