(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118342126 A
(43)申请公布日 2024.07.16

(21)申请号 202410439167.1

(22)申请日 2024.04.12

(71)申请人 济南邦德激光股份有限公司
地址 250000 山东省济南市历城区春晖路3999号

(72)发明人 路世强 李卫超 郭方佳 姚明春 甄守哲 张吉增 王志伟

(74)专利代理机构 北京易捷胜知识产权代理有限公司 11613
专利代理师 李会娟

(51)Int.Cl.
B23K 26/38(2014.01)
B23K 26/70(2014.01)
B23K 101/06(2006.01)

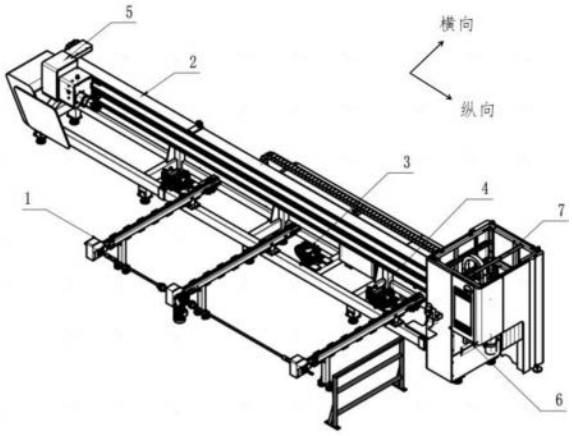
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种具有待料功能的激光切管机及切割方法

(57)摘要

本发明涉及激光切管机技术领域,具体涉及一种具有待料功能的激光切管机及切割方法,激光切管机包括床身机构,以及与所述床身机构连接的上料机构、支撑机构、夹臂支撑机构、后卡盘机构、前卡盘机构和切割机构;后卡盘机构和前卡盘机构均设置于床身机构的侧面上方;上料机构、夹臂支撑机构和支撑机构均设置于床身机构的侧面下方;沿纵向,前卡盘机构设置于切割机构和后卡盘机构之间;上料机构上设置有沿横向移动的输送带;后卡盘机构与床身机构沿纵向滑动连接;支撑机构和夹臂支撑机构均能够沿竖直方向升降。支撑机构用于支撑管材,尤其适用于长度较长、重心距卡盘夹持端较远的管材加工。



CN 118342126 A

1.一种具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述激光切管机包括床身机构(2),以及与所述床身机构(2)连接的上料机构(1)、支撑机构(3)、夹臂支撑机构(4)、后卡盘机构(5)、前卡盘机构(6)和切割机构(7);

所述后卡盘机构(5)和所述前卡盘机构(6)均设置于所述床身机构(2)的侧面上方;所述上料机构(1)、所述夹臂支撑机构(4)和所述支撑机构(3)均设置于所述床身机构(2)的侧面下方;沿纵向,所述前卡盘机构(6)设置于所述切割机构(7)和所述后卡盘机构(5)之间;

所述上料机构(1)上设置有沿横向移动的输送带(1-3);所述后卡盘机构(5)与所述床身机构(2)沿所述纵向滑动连接;

所述支撑机构(3)和所述夹臂支撑机构(4)均能够沿竖直方向升降。

2.根据权利要求1所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述支撑机构(3)包括第一固定座(3-1)、第一升降驱动器(3-2)和变径轮组件;

所述第一固定座(3-1)与所述床身机构(2)连接;所述第一升降驱动器(3-2)安装于所述第一固定座(3-1)上;所述变径轮组件安装于所述第一升降驱动器(3-2)上;

所述第一升降驱动器(3-2)能够驱动所述变径轮组件沿所述竖直方向升降。

3.根据权利要求2所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述变径轮组件包括支撑滑板(3-7)、变径轮(3-8)和定位件(3-9);

所述支撑滑板(3-7)与所述第一升降驱动器(3-2)的输出端连接;所述变径轮(3-8)与所述支撑滑板(3-7)转动连接;

所述变径轮(3-8)沿其周向均布开设有多个定位孔;所述定位件(3-9)贯穿所述支撑滑板(3-7)并与所述定位孔卡接。

4.根据权利要求1-3中任意一项所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述夹臂支撑机构(4)包括第二固定座、第二升降驱动器、托辊组件(4-1)和对中组件(4-2);

所述第二固定座与所述床身机构(2)连接;所述第二升降驱动器安装于所述第二固定座上;所述托辊组件(4-1)安装于所述第二升降驱动器上;所述托辊组件(4-1)和所述对中组件(4-2)均安装于所述托辊组件(4-1)上;

所述第二升降驱动器能够驱动所述托辊组件(4-1)和所述对中组件(4-2)沿所述竖直方向升降;所述对中组件(4-2)能够沿所述托辊组件(4-1)的轴向夹持或解除夹持。

5.根据权利要求4所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述托辊组件(4-1)包括安装板(4-1-2)、滑移导轨(4-1-3)、平辊(4-1-5)、螺杆(4-1-6)和锁紧旋钮(4-1-7);

所述安装板(4-1-2)与所述第二升降驱动器连接;所述滑移导轨(4-1-3)与所述安装板(4-1-2)沿所述竖直方向滑动连接;所述平辊(4-1-5)安装于所述滑移导轨(4-1-3)上;所述螺杆(4-1-6)与所述安装板(4-1-2)螺纹连接;

所述螺杆(4-1-6)与所述安装板(4-1-2)转动连接,且所述螺杆(4-1-6)与所述滑移导轨(4-1-3)螺纹连接;所述锁紧旋钮(4-1-7)与所述安装板(4-1-2)螺纹连接,且所述锁紧旋钮(4-1-7)能够远离或抵接所述螺杆(4-1-6)。

6.根据权利要求1-3中任意一项所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述床身机构(2)包括床身(2-1)、齿条(2-4)和一对导轨(2-3);

所述齿条(2-4)和一对所述导轨(2-3)均设置于所述床身(2-1)的侧面上方;所述后卡盘机构(5)与一对所述导轨(2-3)滑动连接,且所述后卡盘机构(5)与所述齿条(2-4)啮合传

动。

7.根据权利要求6所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述后卡盘机构(5)包括连接板(5-1)、后卡盘(5-2)、后卡盘回转驱动器(5-4)和滑移驱动器(5-6);

所述连接板(5-1)与一对所述导轨(2-3)滑动连接;所述后卡盘回转驱动器(5-4)和所述滑移驱动器(5-6)均安装于所述连接板(5-1)上;

所述后卡盘回转驱动器(5-4)与所述后卡盘(5-2)转动连接;

所述滑移驱动器(5-6)与所述齿条(2-4)啮合传动。

8.根据权利要求1-3中任意一项所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述上料机构(1)还包括支架、输送器(1-4)和多个挡料件(1-3a);

所述支架与所述床身机构(2)连接;所述输送带设置于所述支架上;所述输送器(1-4)与所述输送带转动连接,所述输送器(1-4)能够驱动所述输送带沿所述横向移动;多块所述挡料件(1-3a)均布设置于所述输送带上。

9.根据权利要求1-3中任意一项所述的具有待料功能的激光切管机,其特征在于,所述切割机构(7)包括悬臂梁(7-1)、十字传动组件(7-2)和激光头(7-6);

所述悬臂梁(7-1)与所述床身机构(2)连接;

所述十字传动组件(7-2)安装于所述悬臂梁(7-1)上;

所述激光头(7-6)安装于所述十字传动组件(7-2)上;所述十字传动组件(7-2)能够驱动所述激光头(7-6)沿所述纵向和所述横向移动。

10.一种具有待料功能的激光切管机的切割方法,所述具有待料功能的激光切管机的切割方法基于权利要求1-9中任意一项所述具有待料功能的激光切管机实施,其特征在于,所述切割方法包括:

将管材放置在所述上料机构(1)上,所述上料机构(1)将所述管材朝所述床身机构(2)运输,并运输至所述后卡盘机构(5)的夹持端轴线的下方,所述上料机构(1)停止运行;

所述夹臂支撑机构(4)和所述支撑机构(3)均沿所述竖直方向上升,所述夹臂支撑机构(4)夹持所述管材;所述夹臂支撑机构(4)和所述支撑机构(3)同步承托所述管材上升至所述管材的轴线与所述后卡盘机构(5)的夹持端轴线同轴;

所述后卡盘机构(5)沿所述纵向移动,直至夹持所述管材的第一端;所述夹臂支撑机构(4)解除对所述管材的夹持,并下降复位;

所述后卡盘机构(5)夹持所述管材后带动所述管材沿所述纵向移动,所述管材穿过所述前卡盘机构(6)的夹持端后移动至所述切割机构(7)处;

所述切割机构(7)切割所述管材。

11.根据权利要求10所述的具有待料功能的激光切管机的切割方法,其特征在于,当所述后卡盘机构(5)靠近所述支撑机构(3)至设定距离后,所述支撑机构(3)下降复位;

在所述后卡盘机构(5)切割所述管材的同时或者完成所述管材的切割后,所述上料机构(1)将下一管材运输至所述后卡盘机构(5)的夹持端轴线的下方待料。

一种具有待料功能的激光切管机及切割方法

技术领域

[0001] 本发明涉及激光切管机技术领域,具体涉及一种具有待料功能的激光切管机及切割方法。

背景技术

[0002] 激光切管机是采用激光将各类管材进行切断或管材表面的图形切割。对于两卡盘机型,即前卡盘和后卡盘机型,切割过程是先将管材运输至床身,通过前后卡盘夹持固定,再进行管材切割。

[0003] 激光切管机一般是以两卡盘旋转的方式配合激光头进行切割,由两卡盘带动夹持的管材同步旋转,使夹持的管材相对于激光头发生转动。但在切割长度较长的管材时,管材的重心距离两卡盘的夹持点较远,仅靠两卡盘进行支撑夹持难以保证管材形状不变形,管材可能由于自身重力而发生形变,从而影响切割精度。

[0004] 因此,亟需一种能够适应长度较长且重心距卡盘夹持端较远的管材加工的激光切管机,以满足加工需求。

发明内容

[0005] (一)要解决的技术问题

[0006] 鉴于现有技术的上述缺点和不足,本发明提供一种具有待料功能的激光切管机及切割方法,其解决了激光切管机对长度较长且重心距卡盘夹持端较远的管材进行高精度加工的技术问题。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了达到上述目的,本发明的具有待料功能的激光切管机包括床身机构,以及与所述床身机构连接的上料机构、支撑机构、夹臂支撑机构、后卡盘机构、前卡盘机构和切割机构;

[0009] 所述后卡盘机构和所述前卡盘机构均设置于所述床身机构的侧面上方;所述上料机构、所述夹臂支撑机构和所述支撑机构均设置于所述床身机构的侧面下方;沿纵向,所述前卡盘机构设置于所述切割机构和所述后卡盘机构之间;

[0010] 所述上料机构上设置有沿横向移动的输送带;所述后卡盘机构与所述床身机构沿所述纵向滑动连接;

[0011] 所述支撑机构和所述夹臂支撑机构均能够沿竖直方向升降。

[0012] 可选地,所述支撑机构包括第一固定座、第一升降驱动器和变径轮组件;

[0013] 所述第一固定座与所述床身机构连接;所述第一升降驱动器安装于所述第一固定座上;所述变径轮组件安装于所述第一升降驱动器上;

[0014] 所述第一升降驱动器能够驱动所述变径轮组件沿所述竖直方向升降。

[0015] 可选地,所述变径轮组件包括支撑滑板、变径轮和定位件;

[0016] 所述支撑滑板与所述第一升降驱动器的输出端连接;所述变径轮与所述支撑滑板

转动连接;

[0017] 所述变径轮沿其周向均布开设有多个定位孔;所述定位件贯穿所述支撑滑板并与所述定位孔卡接。

[0018] 可选地,所述夹臂支撑机构包括第二固定座、第二升降驱动器、托辊组件和对中组件;

[0019] 所述第二固定座与所述床身机构连接;所述第二升降驱动器安装于所述第二固定座上;所述托辊组件安装于所述第二升降驱动器上;所述托辊组件和所述对中组件均安装于所述托辊组件上;

[0020] 所述第二升降驱动器能够驱动所述托辊组件和所述对中组件沿所述竖直方向升降;所述对中组件能够沿所述托辊组件的轴向夹持或解除夹持。

[0021] 可选地,所述托辊组件包括安装板、滑移导轨、平辊、螺杆和锁紧旋钮;

[0022] 所述安装板与所述第二升降驱动器连接;所述滑移导轨与所述安装板沿所述竖直方向滑动连接;所述平辊安装于所述滑移导轨上;所述螺杆与所述安装板螺纹连接;

[0023] 所述螺杆与所述安装板转动连接,且所述螺杆与所述滑移导轨螺纹连接;所述锁紧旋钮与所述安装板螺纹连接,且所述锁紧旋钮能够远离或抵接所述螺杆。

[0024] 可选地,所述床身机构包括床身、齿条和一对导轨;

[0025] 所述齿条和一对所述导轨均设置于所述床身的侧面上方;所述后卡盘机构与一对所述导轨滑动连接,且所述后卡盘机构与所述齿条啮合传动。

[0026] 可选地,所述后卡盘机构包括连接板、后卡盘、后卡盘回转驱动器和滑移驱动器;

[0027] 所述连接板与一对所述导轨滑动连接;所述后卡盘回转驱动器和所述滑移驱动器均安装于所述连接板上;

[0028] 所述后卡盘回转驱动器与所述后卡盘转动连接;

[0029] 所述滑移驱动器与所述齿条啮合传动。

[0030] 可选地,所述上料机构还包括支架、输送器和多个挡料件;

[0031] 所述支架与所述床身机构连接;所述输送带设置于所述支架上;所述输送器与所述输送带转动连接,所述输送器能够驱动所述输送带沿所述横向移动;多块所述挡料件均布设置于所述输送带上。

[0032] 可选地,所述切割机构包括悬臂梁、十字传动组件和激光头;

[0033] 所述悬臂梁与所述床身机构连接;

[0034] 所述十字传动组件安装于所述悬臂梁上;

[0035] 所述激光头安装于所述十字传动组件上;所述十字传动组件能够驱动所述激光头沿所述纵向和所述横向移动。

[0036] 进一步地,本发明还提供一种具有待料功能的激光切管机的切割方法,所述具有待料功能的激光切管机的切割方法基于如上所述具有待料功能的激光切管机实施,所述切割方法包括:

[0037] 将管材放置在所述上料机构上,所述上料机构将所述管材朝所述床身机构运输,并运输至所述后卡盘机构的夹持端轴线的下方,所述上料机构停止运行;

[0038] 所述夹臂支撑机构和所述支撑机构均沿所述竖直方向上升,所述夹臂支撑机构夹持所述管材;所述夹臂支撑机构和所述支撑机构同步承托所述管材上升至所述管材的轴线

与所述后卡盘机构的夹持端轴线同轴；

[0039] 所述后卡盘机构沿所述纵向移动，直至夹持所述管材的第一端；所述夹臂支撑机构解除对所述管材的夹持，并下降复位；

[0040] 所述后卡盘机构夹持所述管材后带动所述管材沿所述纵向移动，所述管材穿过所述前卡盘机构的夹持端后移动至所述切割机构处；

[0041] 所述切割机构切割所述管材。

[0042] 可选地，当所述后卡盘机构靠近所述支撑机构至设定距离后，所述支撑机构下降复位；

[0043] 在所述后卡盘机构切割所述管材的同时或者完成所述管材的切割后，所述上料机构将下一管材运输至所述后卡盘机构的夹持端轴线的下方待料。

[0044] (三)有益效果

[0045] 本发明的有益效果是：

[0046] 后卡盘机构和前卡盘机构均设置于床身机构的侧面上方，相较于卧式床身，能够有效防止上料过程中杂物落在床身机构的滑移轨道上，保证后卡盘机构在床身机构上滑动的顺畅性。上料机构、夹臂支撑机构和支撑机构均设置于床身机构的侧面下方，三者有效配合能够从床身机构的侧面下方往侧面上方进行管材的上料，与后卡盘机构的取料衔接。

[0047] 夹臂支撑机构用于夹持管材上料机构上的管材，能够有效防止在承托管材的过程中管材发生移动，提升管材运输的稳定性。支撑机构用于支撑管材，尤其适用于长度较长、重心距卡盘夹持端较远的管材加工，能够降低管材切割过程中发生的形变，从而提高加工精度。

[0048] 上料机构上可以放置多根管材，当夹臂支撑机构和支撑机构复位后，管材由后卡盘机构和前卡盘机构夹持，由切割机构进行切割。因此，在切割机构进行切割的同时，上料机构可以继续送料，将下一待加工管材提前运输至后卡盘机构的夹持端轴线下方，实现提前待料，有效缩短了自动上料的时间，提高了加工效率。

附图说明

[0049] 图1为本发明的具有待料功能的激光切管机的结构示意图；

[0050] 图2为本发明的上料机构的结构示意图；

[0051] 图3为本发明的床身机构的结构示意图；

[0052] 图4为本发明的支撑机构的结构示意图；

[0053] 图5为本发明的夹臂支撑机构的结构示意图；

[0054] 图6为本发明的托辊组件的结构示意图；

[0055] 图7为本发明的后卡盘机构的结构示意图；

[0056] 图8为本发明的前卡盘机构的结构示意图；

[0057] 图9为本发明的切割机构的结构示意图。

[0058] 【附图标记说明】

[0059] 1:上料机构;1-1:前支腿;1-2:后支腿;1-3:输送带;1-3a:挡料件;1-4:输送器;1-5:定位板;1-6:垫脚；

[0060] 2:床身机构;2-1:床身;2-2:调节垫铁;2-3:导轨;2-4:齿条；

[0061] 3:支撑机构;3-1:第一固定座;3-2:第一升降驱动器;3-3:第一导轨;3-4:中间滑板;3-5:二级升降驱动器;3-6:第二导轨;3-7:支撑滑板;3-8:变径轮;3-9:定位件;

[0062] 4:夹臂支撑机构;4-1:托辊组件;4-1-2:安装板;4-1-3:滑移导轨;4-1-5:平辊;4-1-6:螺杆;4-1-7:锁紧旋钮;4-1-8:指针;4-1-9:刻度尺;4-2:对中组件;

[0063] 5:后卡盘机构;5-1:连接板;5-2:后卡盘;5-2a:后卡爪;5-3:后卡盘减速机;5-4:后卡盘回转驱动器;5-5:后卡盘滑移减速机;5-6:滑移驱动器;

[0064] 6:前卡盘机构;6-1:前卡部件;6-1a:夹持滚轮;6-2:前卡盘减速机;6-3:前卡盘回转驱动器;

[0065] 7:切割机构;7-1:悬臂梁;7-2:十字传动组件;7-2-1:横向模组;7-2-2:横向模组安装板;7-2-3:纵向模组;7-2-4:纵向模组安装板;7-3:横向模组电机;7-4:纵向模组电机;7-5:激光头安装板;7-6:激光头。

具体实施方式

[0066] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明作详细描述。

[0067] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0068] 另外,在本发明中如涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0069] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;“连接”可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。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在本发明中的具体含义。

[0070] 参见图1和图2,本发明提供一种具有待料功能的激光切管机,激光切管机包括床身机构2,以及与床身机构2连接的上料机构1、支撑机构3、夹臂支撑机构4、后卡盘机构5、前卡盘机构6和切割机构7;后卡盘机构5和前卡盘机构6均设置于床身机构2的侧面上方;上料机构1、夹臂支撑机构4和支撑机构3均设置于床身机构2的侧面下方;沿纵向,前卡盘机构6设置于切割机构7和后卡盘机构5之间;上料机构1上设置有沿横向移动的输送带1-3;后卡盘机构5与床身机构2沿纵向滑动连接;支撑机构3和夹臂支撑机构4均能够沿竖直方向升降。横向与纵向为图1中箭头所示方向。

[0071] 根据所加工管材的尺寸型号对应设置上料机构1、支撑机构3和夹臂支撑机构4的数量,上料机构1横向上料,且是从后卡盘机构5的夹持端的轴线的正下方进行上升上料,与后卡盘机构5相配合,实现管材在床身机构2的侧面上料。夹臂支撑机构4用于支撑和夹持管材,使管材在竖直方向上上升时,不会发生转动和移位,提升了管材承托的稳定性。支撑机构3作为管材切割过程中的支点,能够有效分摊管材对后卡盘机构5的压力,对管材的中部

进行有效支撑,尤其适用于长度较长、重心距卡盘夹持端较远的管材加工。

[0072] 后卡盘机构5和前卡盘机构6均设置于床身机构2的侧面上方,相较于卧式床身2-1,能够有效防止上料过程中杂物落在床身机构2的滑移轨道上,保证后卡盘机构5在床身机构2上滑动的顺畅性。上料机构1、夹臂支撑机构4和支撑机构3均设置于床身机构2的侧面下方,三者有效配合能够从床身机构2的侧面下方往侧面上方进行管材的上料,与后卡盘机构5的取料衔接。

[0073] 夹臂支撑机构4用于夹持管材上料机构1上的管材,能够有效防止在承托管材的过程中管材发生移动,提升管材运输的稳定性。支撑机构3用于支撑管材,尤其适用于长度较长、重心距卡盘夹持端较远的管材加工,能够降低管材切割过程中发生的形变,从而提高加工精度。

[0074] 上料机构1上可以放置多根管材,当夹臂支撑机构4和支撑机构3复位后,管材由后卡盘机构5和前卡盘机构6夹持,由切割机构7进行切割。因此,后卡盘机构5可以在回退前使管料前到达料位,如在切割机构7进行切割的同时,上料机构1可以继续送料,将下一待加工管材提前运输至后卡盘机构5的夹持端轴线下方;当然,也可以在后卡盘机构5回退过程中使管料同步到达料位。后卡盘机构5复位后支撑机构3和夹臂支撑机构4便能够直接执行承托动作,从而实现管材的提前待料,有效缩短了自动上料的时间,提高了加工效率。

[0075] 如图4所示,优选地,支撑机构3为变径轮支撑机构,变径轮支撑机构包括第一固定座3-1、第一升降驱动器3-2和变径轮组件;第一固定座3-1与床身机构2连接;第一升降驱动器3-2安装于第一固定座3-1上;变径轮组件安装于第一升降驱动器3-2上;第一升降驱动器3-2能够驱动变径轮组件沿竖直方向升降。变径轮支撑机构的支点能够改变内径,提高对不同尺寸型号的管材的支撑适应性。本实施例中,支撑机构3还包括第一导轨3-3、中间滑板3-4、二级升降驱动器3-5和第二导轨3-6,通过第一升降驱动器3-2驱动二级升降驱动器3-5和变径轮组件同步升降,由第一导轨3-3进行导向;通过二级升降驱动器3-5驱动变径轮组件升降,由第二导轨3-6进行导向,最终实现变径轮组件的两次升降。其中,第一升降驱动器3-2和二级升降驱动器3-5可以是气缸、液压缸或电动推杆中的一种,为直线型推进设备即可,二级升降驱动器3-5可以补偿变径轮组件的升降高度,且第一升降驱动器3-2和二级升降驱动器3-5可以同步升降,有效缩减支撑机构3的升降工时。

[0076] 进一步地,变径轮组件包括支撑滑板3-7、变径轮3-8和定位件3-9;支撑滑板3-7与第一升降驱动器3-2的输出端连接;变径轮3-8与支撑滑板3-7转动连接;变径轮3-8沿其周向均布开设有多个定位孔;定位件3-9贯穿支撑滑板3-7并与定位孔卡接。变径轮3-8采用现有的变径轮即可,只要能够通过转动变径轮实现对管材外接圆的支撑卡合即可。具体地,在变径轮3-8的两端面沿周向开设有多个定位孔并刻有刻度编码,定位件3-9可以为销钉或螺栓,定位件3-9与定位孔配合后能够对变径轮3-8的转动进行限位,实现对管材的稳定支撑。并且,支撑滑板3-7的顶部有指示箭头,指示箭头可以是支撑滑板3-7自身设置的尖角结构,根据管材的外接圆尺寸将对应的刻度编码转动至指示箭头处,再用定位件3-9锁死变径轮3-8,即可完成变径轮3-8的高精度变径调节。变径轮组件能够根据所支撑管材的外接圆直径进行变径调节,提升了变径轮组件对多种尺寸型号管材加工的适配性,且能够有效保证对管材支撑卡合的稳定性。

[0077] 参见图5,夹臂支撑机构4包括第二固定座、第二升降驱动器、托辊组件4-1和对中

组件4-2;第二固定座与床身机构2连接;第二升降驱动器安装于第二固定座上;托辊组件4-1安装于第二升降驱动器上;托辊组件4-1和对中组件4-2均安装于托辊组件4-1上;第二升降驱动器能够驱动托辊组件4-1和对中组件4-2沿竖直方向升降;对中组件4-2能够沿托辊组件4-1的轴向夹持或解除夹持。其中,对中组件4-2用于将管材的轴线与后卡盘机构5的夹持端轴线对齐,也即将管材的轴线移动至后卡盘机构5的夹持端轴线的正下方,有效抵消了管材在上料机构1上的放置误差,提升了后卡盘机构5的夹持精度。托辊组件4-1用于支撑管材,且托辊组件4-1与管材为点接触或少部分面面接触,对管材在托辊组件4-1上的横向移动阻力较小,从而降低了对中组件4-2夹持管材对中时的阻力,提升了夹臂支撑机构4的对中便利性。

[0078] 本实施例中,第二固定座的结构与第一固定座3-1一致,第二升降驱动器的结构与第一升降驱动器3-2一致,夹臂支撑机构4与支撑机构3的区别在于,将支撑机构3中的变径轮组件替换为了夹臂支撑机构4的托辊组件4-1和对中组件4-2,这样设置的好处在于降低了设备的复杂性,使得支撑机构3和夹臂支撑机构4中的区别组件能够进行调换,进一步提升了多个支撑机构3和多个夹臂支撑机构4在床身机构2上布局的适配性,也便于两者相同部件的更换和维修。

[0079] 如图6所示,托辊组件4-1包括安装板4-1-2、滑移导轨4-1-3、平辊4-1-5、螺杆4-1-6和锁紧旋钮4-1-7;安装板4-1-2与第二升降驱动器连接;滑移导轨4-1-3与安装板4-1-2沿竖直方向滑动连接;平辊4-1-5安装于滑移导轨4-1-3上;螺杆4-1-6与安装板4-1-2螺纹连接;螺杆4-1-6与安装板4-1-2转动连接,且螺杆4-1-6与滑移导轨4-1-3螺纹连接;锁紧旋钮4-1-7与安装板4-1-2螺纹连接,且锁紧旋钮4-1-7能够远离或抵接螺杆4-1-6。具体地,平辊4-1-5的支点高度应基本与变径轮3-8的支点高度在同一高度上,因此对应不同尺寸型号的管材需要两者的支点高度依次进行调整。调节时,先转动锁紧旋钮4-1-7解锁,解除锁紧旋钮4-1-7对螺杆4-1-6的抵接限位,再转动螺杆4-1-6,便可调节螺杆4-1-6的升降高度;调节完毕后,反向转动锁紧旋钮4-1-7锁紧螺杆4-1-6即可,调节方式简单、实用。本实施例中,在安装板4-1-2上设置有指针4-1-8,在滑移导轨4-1-3上设置有刻度尺4-1-9,根据加工管材的尺寸使刻度尺4-1-9上对应的刻度对准指针4-1-8,实现对托辊组件4-1的支点高度的精准调节。

[0080] 参见图3,床身机构2包括床身2-1、齿条2-4和一对导轨2-3;齿条2-4和一对导轨2-3均设置于床身2-1的侧面上方;后卡盘机构5与一对导轨2-3滑动连接,且后卡盘机构5与齿条2-4啮合传动。后卡盘机构5与齿条2-4啮合传动方式的传动精度高,能够有效提高管材的切割精度。一对导轨2-3对后卡盘机构5进行支撑和导向,使得后卡盘机构5能够在床身2-1的侧面上进行滑动,有效避免了管材上的灰尘、杂质、水分等物质掉落在齿条2-4上。可选地,在床身2-1的底端设置有多个调节垫铁2-2,转动调节垫铁2-2即可实现床身2-1在竖直方向上的高度调节,从而实现床身2-1的调平,进而实现后卡盘机构5所夹持的管材的调平,提高管材切割精度。

[0081] 如图7所示,后卡盘机构5包括连接板5-1、后卡盘5-2、后卡盘回转驱动器5-4和滑移驱动器5-6;连接板5-1与一对导轨2-3滑动连接;后卡盘回转驱动器5-4和滑移驱动器5-6均安装于连接板5-1上;后卡盘回转驱动器5-4与后卡盘5-2转动连接;滑移驱动器5-6与齿条2-4啮合传动。本实施例中,后卡盘回转驱动器5-4与后卡盘5-2通过后卡盘减速机5-3连

接,滑移驱动器5-6与齿条2-4通过后卡盘滑移减速机5-5连接,以提高后卡盘5-2的传动精度,进而提高切割精度。后卡盘5-2包括回转部和后卡爪5-2a,回转部的一端与后卡盘减速机5-3连接,另一端与后卡爪5-2a连接,以能够带动后卡爪5-2a绕自身轴线转动;后卡爪5-2a外接气管,通过压缩或释放空气实现后卡爪5-2a的夹持或解除夹持动作。本发明将后卡盘5-2设置为回转结构,使得后卡盘5-2能够带动管材自转,从而与切割机构7配合切割;同时通过多个支撑机构3对回转的管材进行支撑,多个支撑机构3既不会干涉管材的自转,也能够有效避免尺寸较长的管材发生形变而影响切割精度的情况。

[0082] 参见图8,前卡盘机构6包括前卡部件6-1、夹持滚轮6-1a、前卡盘减速机6-2和前卡盘回转驱动器6-3;前卡部件6-1安装在床身机构2上;前卡盘减速机6-2的一端与前卡盘回转驱动器6-3连接,另一端与前卡部件6-1连接;夹持滚轮6-1a设置于前卡部件6-1的内部中心位置,外接气管,以控制夹持滚轮6-1a的夹持或解除夹持动作;前卡盘减速机6-2能够将动力传递给夹持滚轮6-1a,使得夹持滚轮6-1a能够夹持管材并旋转;同时夹持滚轮6-1a本身可承载管材进行纵向滚动。本实施例中,将前卡盘机构6与后卡盘机构5均设置为回转结构,能够同步带动管材做旋转运动,能够有效降低管材所受扭矩,从而提高切割精度。当然,对于长度较短的管材,前卡盘机构6可以不设置或不启用前卡盘减速机6-2和前卡盘回转驱动器6-3,以节省加工成本。

[0083] 再次参见图2,上料机构1还包括支架、输送器1-4和多个挡料件1-3a;支架与床身机构2连接;输送带设置于支架上,输送带可以的皮带或链条;输送器1-4与输送带转动连接,输送器1-4能够驱动输送带沿横向移动,输送器1-4可以的电机或马达;多块挡料件1-3a均布设置于输送带上,挡料件1-3a的形状与尺寸与管材相适配。本实施例中,支架设置有前支腿1-1和后支腿1-2,且在后支腿1-2的底端设置有垫脚1-6,垫脚1-6与调节垫铁2-2的结构和调节方式一致,以能够对支架进行调平。沿纵向,在支架的一侧设置有定位板1-5,管材的一端卡合在定位板1-5上,以对管材进行横向限位;当然,也可以不设置定位板1-5,而是直接通过一对挡料件1-3a对一管材进行横向限位。

[0084] 如图9所示,切割机构7包括悬臂梁7-1、十字传动组件7-2和激光头7-6;悬臂梁7-1与床身机构2连接;十字传动组件7-2安装于悬臂梁7-1上;激光头7-6安装于十字传动组件7-2上;十字传动组件7-2能够驱动激光头7-6沿纵向和横向移动。具体地,十字传动组件7-2包括横向模组7-2-1、横向模组安装板7-2-2、纵向模组7-2-3、纵向模组安装板7-2-4、横向模组电机7-3、纵向模组电机7-4和激光头安装板7-5;横向模组7-2-1安装在悬臂梁7-1上;纵向模组7-2-3通过横向模组安装板7-2-2安装在横向模组7-2-1上;纵向模组安装板7-2-4的一端与纵向模组7-2-3连接,另一端与激光头安装板7-5连接;激光头7-6安装在激光头安装板7-5上;横向模组电机7-3与横向模组7-2-1传动连接,纵向模组电机7-4与纵向模组7-2-3传动连接,且横向模组7-2-1和纵向模组电机7-4垂直设置,从而实现激光头7-6的十字运动,本实施例中激光头7-6能够沿横向和竖直方向运动,与后卡盘机构5和前卡盘机构6的回转运动相配合,进行管材的切割加工。

[0085] 此外,本发明还提供一种具有待料功能的激光切管机的切割方法,具有待料功能的激光切管机的切割方法基于如上所述的具有待料功能的激光切管机实施,切割方法包括:

[0086] 将管材放置在上料机构1上,上料机构1将管材朝床身机构2运输,即横向运输,并

运输至后卡盘机构5的夹持端轴线的下方,上料机构1停止运行,可以通过激光传感器等感应开关进行监控;本实施例中,沿纵向设置有多组输送带,每一输送带上可以沿横向放置多根管材,不需要频繁上料,而是可以间断性地集中上料;

[0087] 夹臂支撑机构4和支撑机构3均沿竖直方向上升,夹臂支撑机构4夹持管材;夹臂支撑机构4和支撑机构3同步承托管材上升至管材的轴线与后卡盘机构5的夹持端轴线同轴;具体地,夹臂支撑机构4通过平辊4-1-5顶撑管材,通过对中组件4-2推动管材在平辊4-1-5上滚动,直至夹紧对中,有效降低了管材的放置误差,提升了管材与后卡盘机构5的对接精度,并保证了管材上升过程中的运输稳定性;

[0088] 后卡盘机构5沿纵向移动,直至夹持管材的第一端;夹臂支撑机构4解除对管材的夹持,并下降复位,使得切割时后卡盘机构5能够带动管材转动;

[0089] 后卡盘机构5夹持管材后带动管材沿纵向移动,管材穿过前卡盘机构6的夹持端后移动至切割机构7处;即切割过程中的管材由后卡盘机构5、前卡盘机构6和多个支撑机构3共同支撑,能够有效避免管材发生形变而影响切割精度的情况;

[0090] 切割机构7切割管材;切割后的管材经切割机构7后端的运输机构输送至下一工序;待后卡盘机构5复位,上料机构1的输送带将下一管材输送至后卡盘机构5的夹持端轴线的下方,重复上述步骤;

[0091] 当上料机构1上放置的管材完成预设数量的加工后,再次进行多根管材上料。

[0092] 进一步地,当后卡盘机构5靠近支撑机构3至设定距离后,支撑机构3下降复位;在后卡盘机构5切割管材的同时或者完成所述管材的切割后,上料机构1将下一管材运输至后卡盘机构5的夹持端轴线的下方待料。通过支撑机构3和夹臂支撑机构4共同对管材进行支撑,能够有效分摊管材对后卡盘机构5的压力。当后卡盘机构5靠近支撑机构3时,后卡盘机构5已经可以替代支撑机构3进行管材的支撑,将支撑机构3下降复位,能够有效避免两者发生干涉。并且,传统的加工方式为避免干涉是待后卡盘完成管材尾料的切割且回退复位后,才启动输送带进行上料,加工工时较长。本发明在支撑机构3复位后,通过上料机构1提前将下一管材输送至后卡盘机构5的夹持端轴线的下方,实现切割过程中的提前待料;待后卡盘机构5复位后,夹臂支撑机构4和支撑机构3就能够直接抬升该管材上料。因此,相较于先复位再上料的传统加工方式,本发明在后卡盘机构5和切割机构7切割管材尾料的同时通过上料机构1提前待料,有效缩短了自动上料的工时,提升了加工效率。

[0093] 需要理解的是,以上对本发明的具体实施例进行的描述只是为了说明本发明的技术路线和特点,其目的在于让本领域内的技术人员能够了解本发明的内容并据以实施,但本发明并不限于上述特定实施方式。凡是在本发明权利要求的范围内做出的各种变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围内。

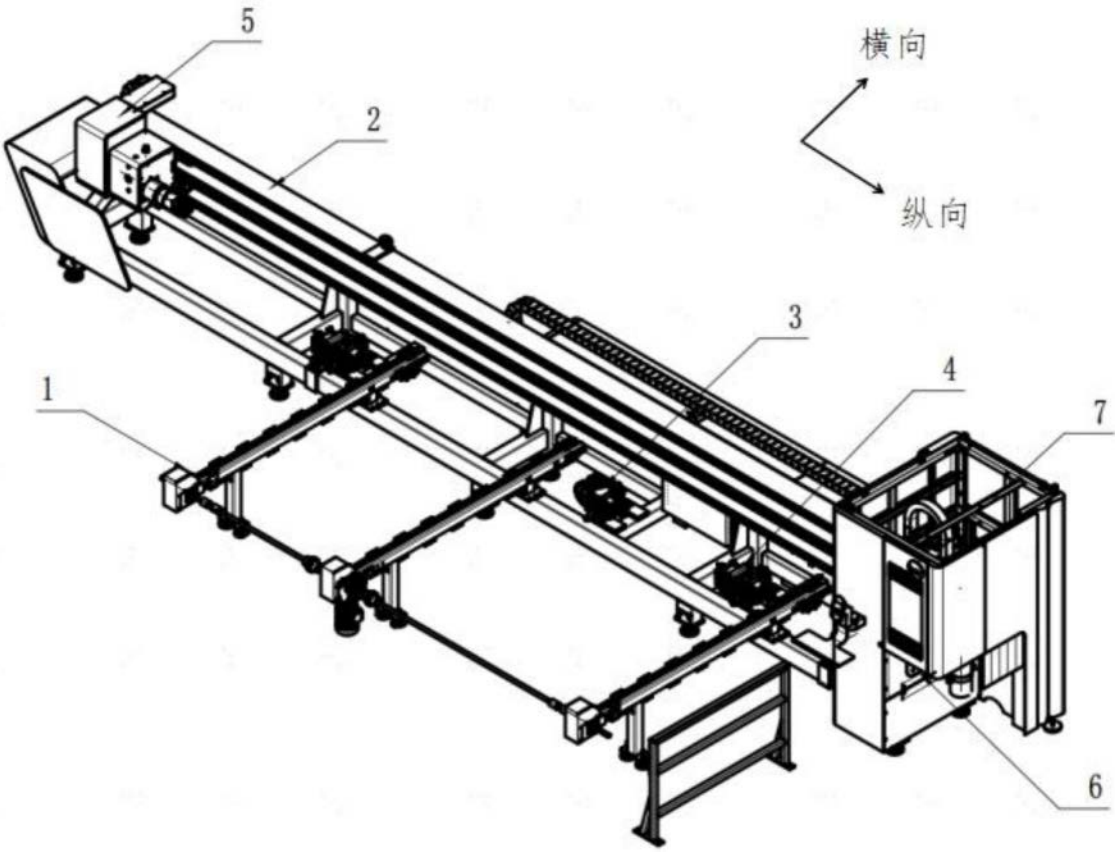


图1

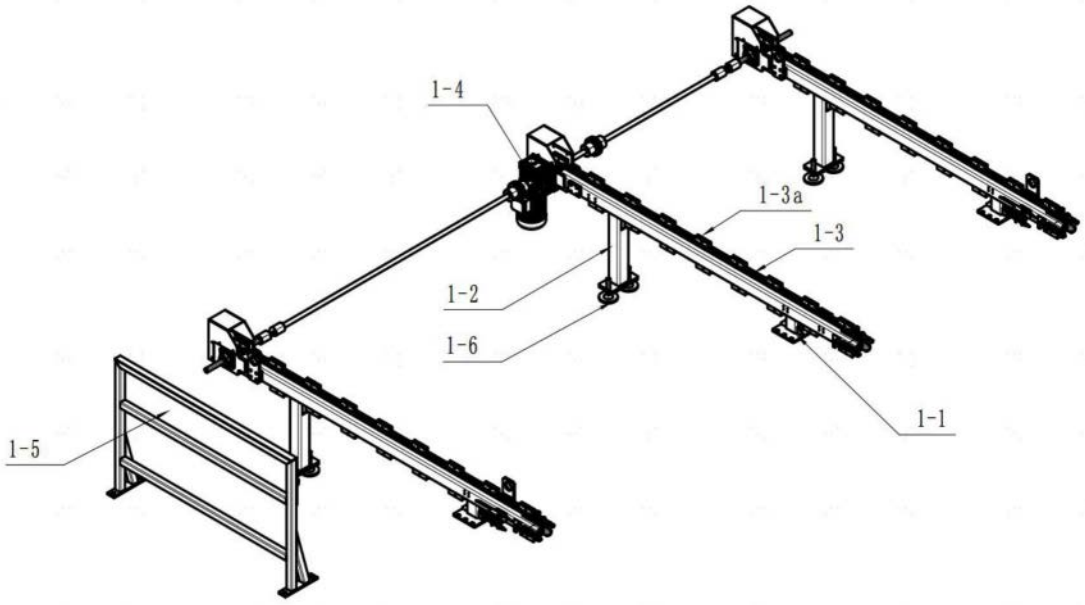


图2

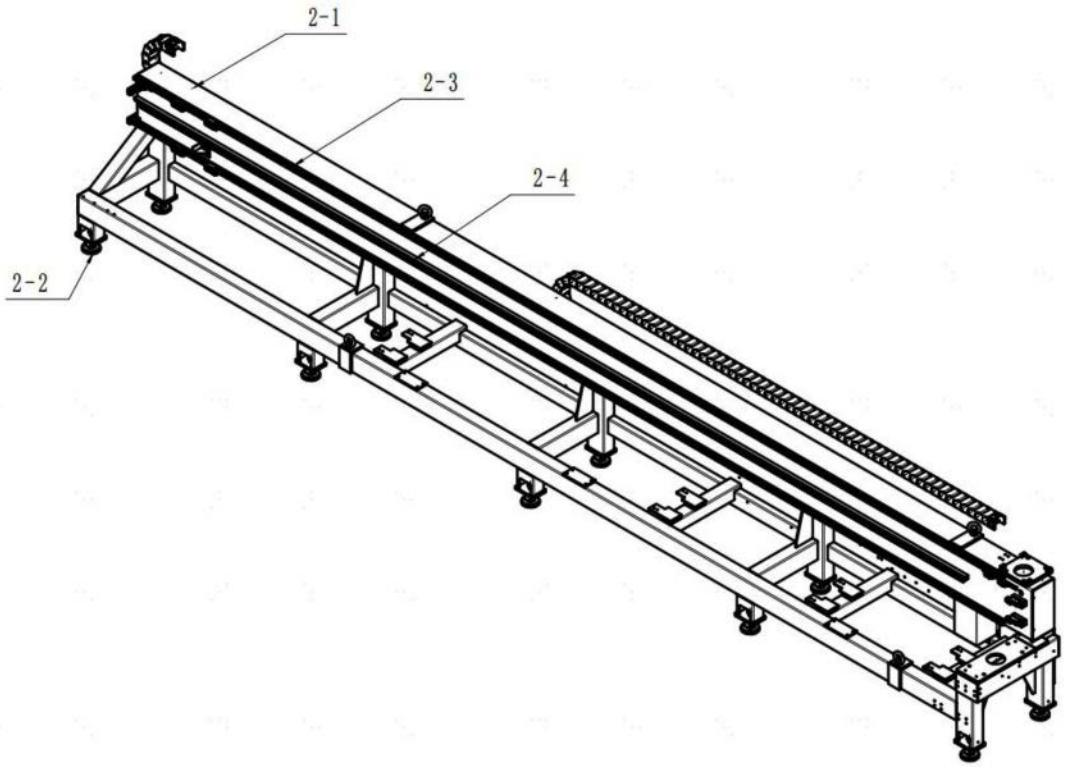


图3

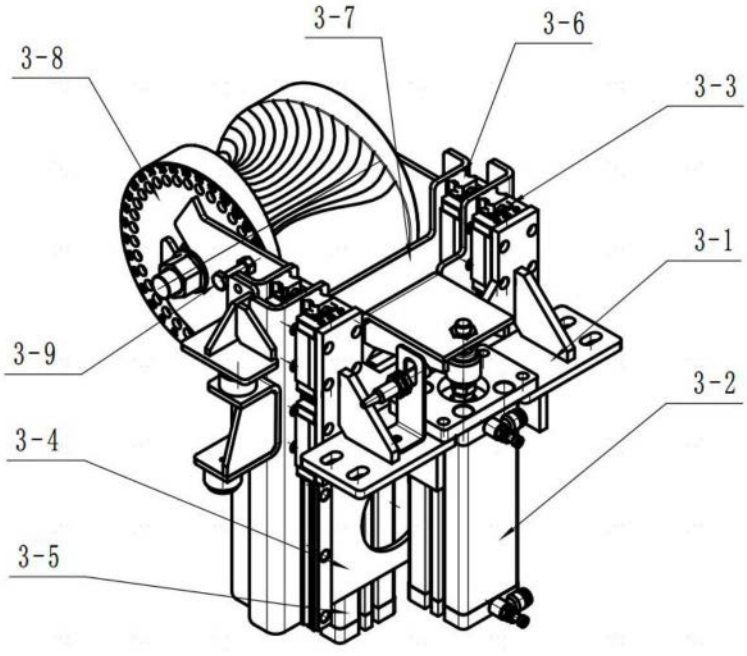


图4

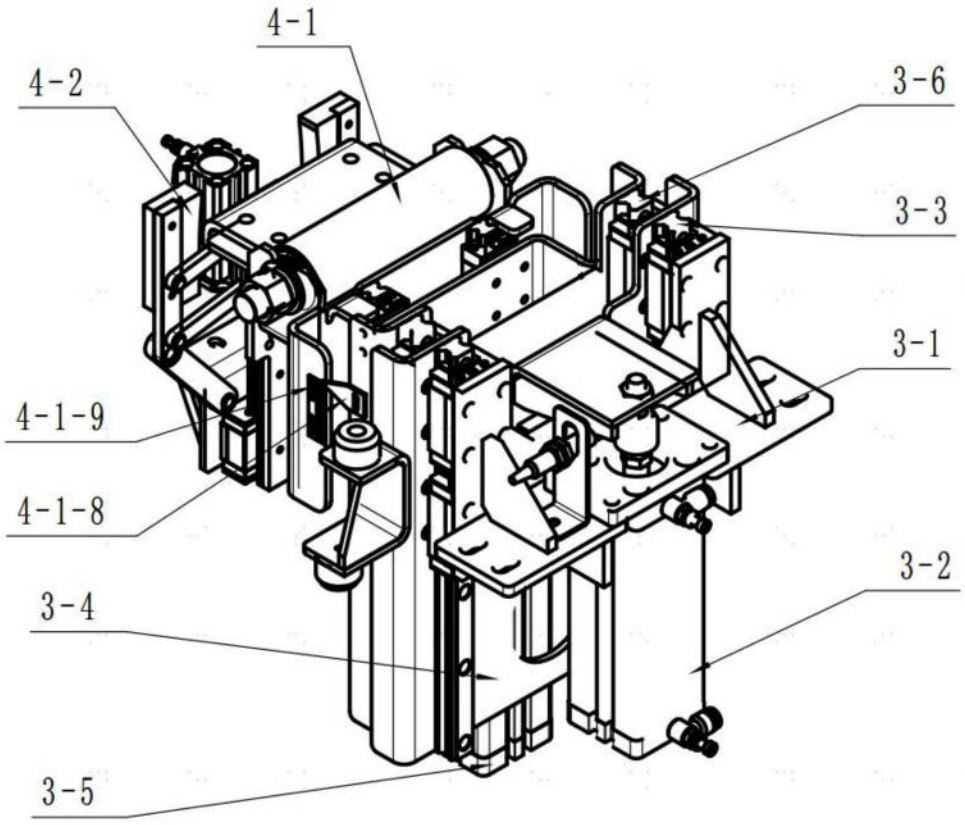


图5

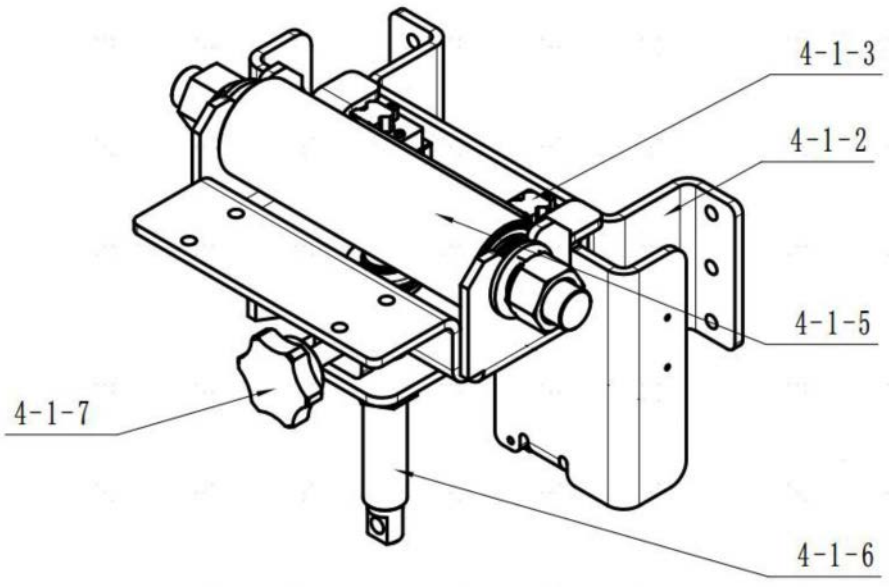


图6

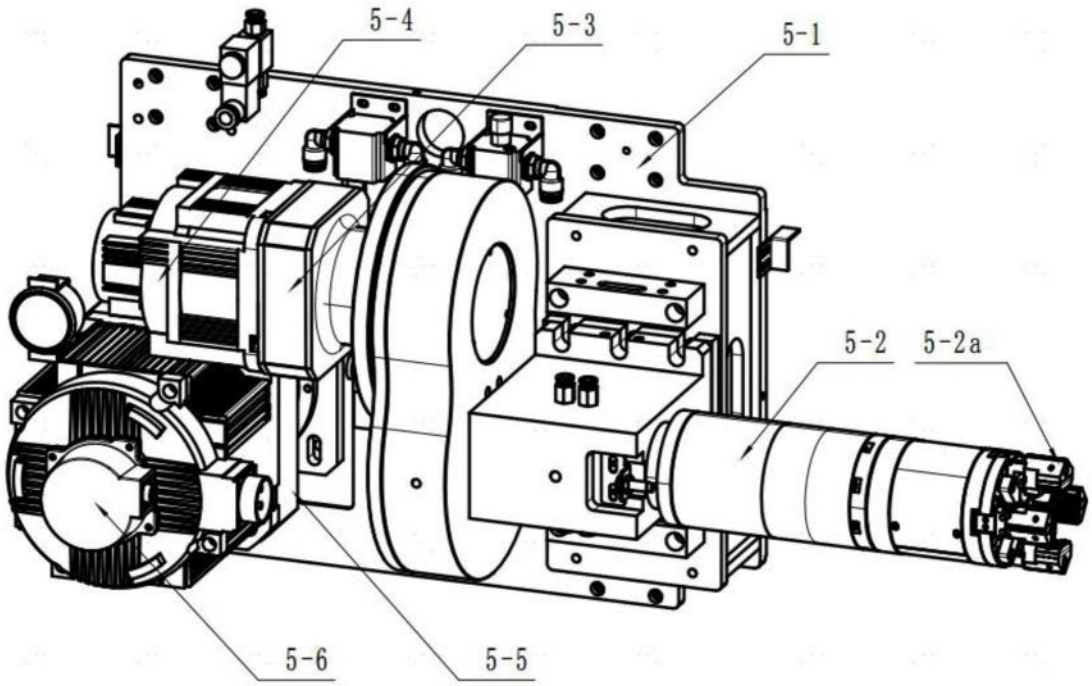


图7

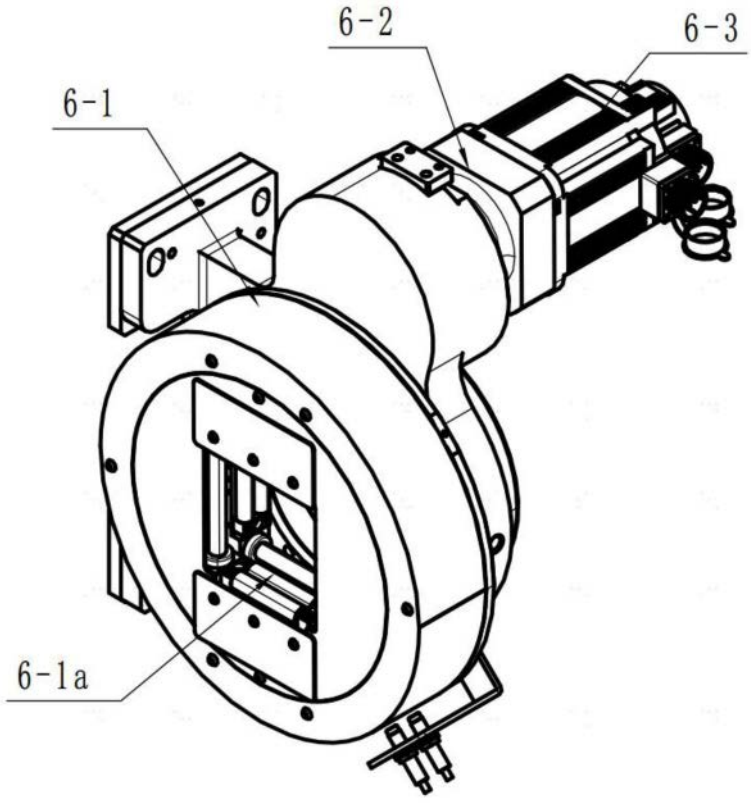


图8

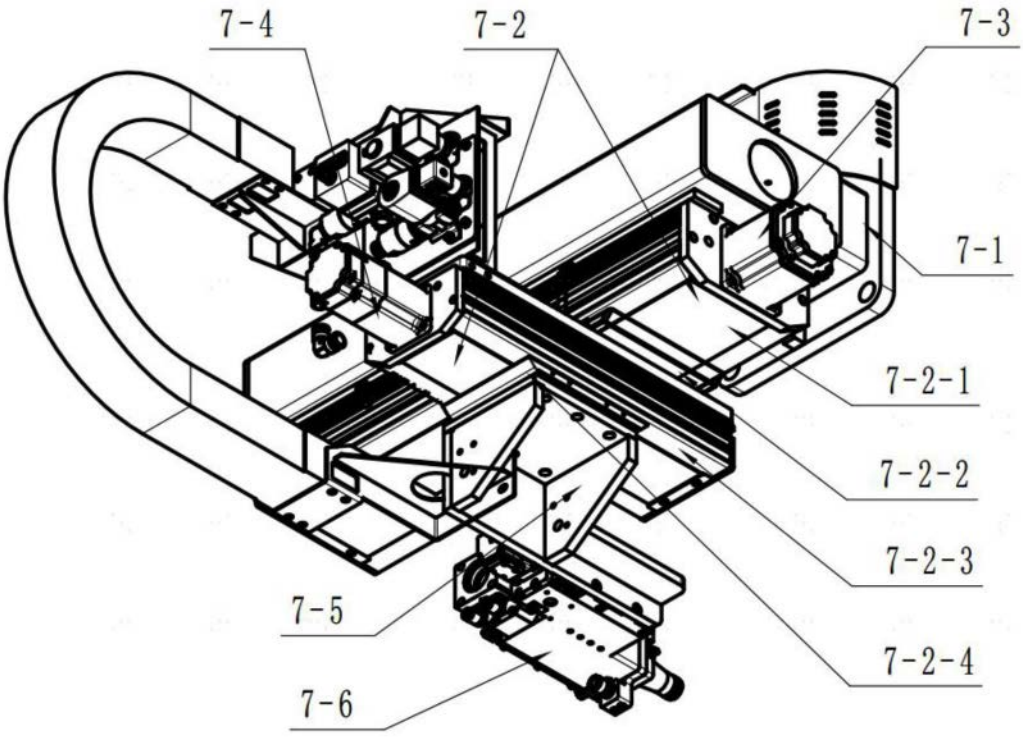


图9