



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107303726 A

(43)申请公布日 2017.10.31

(21)申请号 201710226172.4

(22)申请日 2017.04.08

(66)本国优先权数据

201610262186.7 2016.04.23 CN

(71)申请人 罗天珍

地址 526348 广东省肇庆市广宁县木格镇
丰田村委会新寨村43号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

B29C 64/118(2017.01)

B29C 64/20(2017.01)

B29C 64/236(2017.01)

B33Y 30/00(2015.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

FDM3D打印机的直线配重法及其打印机

(57)摘要

FDM 3D打印机的直线配重法及其打印机,属于机械领域。包括正交平移导轨驱动方式及复合平移构件驱动方式,在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上安装配重块组件,其惯性滑块与挤出机总成的X轴或Y轴方向的分量运动保持同步,运动方向相反,在传动比1:1的情况下要与挤出机总成的质量相同;Y方向上的配重块组件安装在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上的2侧与Y轴平行方向上,Y轴惯性滑块总的总质量,等于X轴构件与配重块组件的质量之和,保证,任何状态下整个机器的水平方向的动量守恒,克服大型FDM 3D打印机整机的动力学响应能力差,速度缓慢,振动严重缺陷。

1. FDM 3D打印机的直线配重法:该方法支持2种机械结构方式,包括正交平移导轨驱动方式及复合平移构件驱动方式,涉及的结构部分主要包括:送料机构、挤出机总成、运载挤出机总成的承载机构、导轨、电机、皮带或丝杠、载物平台、结构壳体及电子控制系统;挤出机总成在承载构件的承载下进行2维或3维的运动完成逐层熔融堆积构件物件的过程;其特征就在于:在正交平移导轨驱动方式下;在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上安装配重块组件,配重块组件包含有:惯性滑块、导轨及惯性滑块牵引端或独立电机;惯性滑块的驱动是被独立电机驱动或是兼容被已有的X轴及Y轴电机来驱动;在使用独立电机的驱动结构是使用附加的丝杠、丝杠姆牵引系统或皮带、皮带轮牵引系统,传动比任意由电控系统来控制;而兼容使用挤出机总成的X轴及Y轴驱动电机驱动情况下的牵引结构是:由额外附加的同步传动丝杠、丝杠姆牵引系统或兼容使用已有的皮带、皮带轮牵引系统的反向运行的皮带区段来完成的,传动比固定并由机械系统决定的,是将滑块牵引端与反向运行的皮带区段进行连接,传动比等于1;X轴或Y轴的惯性滑块要与挤出机总成的X轴或Y轴方向的分量运动保持同步,运动方向相反,X轴惯性滑块及Y轴惯性滑块要成对的安装,而挤出机总成的质量主要包括:加热体、挤出喷嘴、喉管及承载构件,在正交平移导轨驱动方式的机械构造中承载构件是加工有正交的滑孔或滑道的部件;且同向运动的惯性滑块的质量之和与挤出机总成的质量之比反比于其运动速度的比值;机械传输系统决定了比值大小,对于独立电机驱动的情况下,这一比值完全由电子驱动系统来决定,而对于兼容使用挤出机总成的X轴及Y轴驱动电机驱动的情况下,这一比值完全由机械传输比的设计来决定的,是固定不变的;起始位置的效准原则:惯性滑块与挤出机总成的调校是以都处于各自运动行程的中点位置为准来锁定惯性滑块牵引端与皮带或丝杠姆的紧固位置;而在复合平移构件驱动方式的平面位移情况下;是在X轴构件上固定安装X方向的配重块组件,配重块组件包含有:X轴惯性滑块、导轨及惯性滑块牵引端或独立电机;在本结构中X轴构件包含有:X轴电机、承载构件、挤出机总成及挤出喷嘴、X轴皮带或丝杠、X轴挤出机总成导轨;X轴惯性滑块安装X轴构件上,且质量在传动比1:1的情况下要与挤出机总成的质量相同;Y方向上的配重块组件安装在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上的2侧与Y轴平行方向上,在速度传动比等于1的情况下,Y轴惯性滑块总的总质量,等于X轴构件与配重块组件的质量之和;为了获得较佳的动量平衡效果,惯性滑块的导轨的所在水平面与挤出喷嘴所在水平面的距离要尽量的小,最好小于挤出喷嘴到成型物件平台最大距离离的2倍以内。

2. 直线配重法的FDM 3D打印机:2种机械结构方式,包括正交平移导轨驱动方式及复合平移构件驱动方式,涉及的结构部分主要包括:送料机构、挤出机总成、运载挤出机总成的承载机构、导轨、电机、皮带或丝杠、载物平台、结构壳体及电子控制系统;挤出机总成在承载构件的承载下进行2维或3维的运动完成逐层熔融堆积构件物件的过程;其特征就在于:使用了FDM 3D打印机的直线配重法及配重块组件。

FDM 3D打印机的直线配重法及其打印机

[技术领域]

[0001] 本发明属于机械技术领域,确切的讲是一种改善重型FDM-3D打印机在保持高速层积成型状态下,机械系统能缓冲较大的加速度及加加速度的惯性冲击变形的方法及构造。

[背景技术]

[0002] 熔融沉积成型(Fused Deposition Modeling,FDM)快速成型工艺是将各种丝材(如工程塑料ABS、聚碳酸酯PC等)加热熔化进而逐层堆积成型方法,简称FDM。大部分FDM快速成型技术可采用的成型材料很多,如改性后的石蜡、(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)、尼龙、橡胶等热塑性材料,以及多相混合材料,如金属粉末、陶瓷粉末、短纤维等与热塑性材料的混合物。其中PLA(聚乳酸)具有较低的收缩率,打印模型更容易塑形,以及可生物降解等优点。

[0003] FDM-3D打印机基本构造与运行原理表述为:

[0004] 主要包括送料机构,运载挤出机总成的2维或3维(水平X轴Y轴运动及垂直Z轴驱动)运动的承载构件,或挤出机总成的(Z轴方向)垂直方向保持静止,由Z轴方向的运动由一个独立的载物平台的升降完成;还有保持上述运动构建的结构壳体等;还有支持机械系统运动的电子控制系统等。

[0005] 工作情况如下:在电子系统的控制下,根据产品零件的截面轮廓信息,挤出机总成作X-Y平面运动,载物工作台调整高度,打印开始时工作台平面位于热熔喷头喷口位置,热塑性丝状材料由供丝机构送至热熔喷头,并在喷头中加热和融化成半液态,然后被挤压出来,有选择性的涂覆在工作台上,快速冷却后形成一层大约0.2—8mm厚的薄片轮廓。一层截面成型完成后工作台下降一定高度,再进行下一层的熔覆,好像一层层“画出”截面及轮廓,如此循环,最终形成三维产品零件。打印过程中,打印头在平面上的位移以及配合打印平台上下位移会形成一个三维空间,打印头和打印平台根据生成的路径进行打印,打印头完成一个平面上的打印任务后,打印平台自动下降一层,打印头继续打印,循环往复直至成品的完成。

[0006] 或者不使用Z轴电机驱动打印物件平台升降,打印物件平台保持Z轴方向静止,使用Z轴电机驱动挤出机总成上下移动;或者利用3根垂直丝杠驱动3个垂直移动的滑块,3个滑块都与挤出机总成进行铰轴链接,通过算法(3个滑块的Z轴方向的位置坐标来决定挤出机总成的3维空间位置)而同样达到三维位移寻址的目的。

[0007] 打印头温度较高,根据材料的不同以及模型设计温度的不同,打印头的温度相对也不同。为了防止打印物体翘边等问题的出现打印平台一般为加热,打印平台上一覆盖粘贴纸以便于打印成品的剥离。

[0008] 结构细节阐述为:挤出机总成是FDM快速成型技术的核心的部件,大多数采用加热棒对铝块进行间接加热法,将塑料丝通过挤出机总成的入口端挤入,再通过喉管导向,到达铝块加热部位,经过熔化,进入喷嘴区域,最后由挤出喷嘴挤出,融化后的塑料丝在后续进丝的(活塞)压力的作用下从喷嘴挤出。挤出机总成中的喉管由不锈钢制造,是为了降低其

导热性能,不锈钢喉管有些内部还衬有铁氟龙,由于挤出机总成长期加热打印致使喉管内温度升高,导致管内料也处在熔融状态,当停止打印冷却后,材料就黏结在管内,下次重新开机打印时,管内黏着料不能马上融化,使喉管出现堵料现象,喉管内部衬铁氟龙,使喉管内料都不会熔融黏着,能大大改善堵头问题。同时作者在挤出机总成外加散热片和风扇,主要也是为了降低喉管上部的温度,防止堵头问题,也可以为挤出机总成散热。加热融化后的塑料丝由喷嘴挤到打印平台上,如果为了减少塑料因温度骤减而发生翘边和收缩等不良现象,作者可以将打印平台做成加热床,床内有热敏电阻与电路板相连,来控制加热床的温度,为了节约制作成本,作者就不使用加热床了;挤出机总成的所有构件:喉管、加热铝体、加热棒及温度传感器等部件。

[0009] 单挤头相比较,双挤头采用两个挤出机总成并列排列,并将相对位置固定,由于有两个喷头,双挤头的打印速度更快,打印效率也更高,双挤头安装在滑块上,由滑块与导轨连接,由于其质量更大,运行时产生的惯性更大,对导轨的刚度要求也更高,这样会降低打印的精度。位于挤出机总成最下端喷头的喷嘴直径有四种类型:0.2mm,0.3mm,0.4mm,0.5mm,市场上应用最广的是0.4mm的喷嘴,当然根据实际需要可以购买不同直径的喷嘴,这里值得提出注意的是,选定好喷嘴直径后,也要在打印时软件中设置好相应的参数,如切片软件中的打印层高、打印速度等,使打印的质量和精度更高。

[0010] 近端送丝就是将挤出机总成安装在打印头上,材料由挤出机总成直接挤入喉管,在铝块中融化由喷嘴喷出打印。这种安装方式由于挤出机总成与打印头一起运动,打印头质量大,打印时惯性也大,容易使打印不精确,采用近端送丝对导轨的刚度要求也比较高。而远端送丝是将挤出机总成安装在离挤出机总成较远位置,驱动电机一般安装在打印机框架上,而不是安装在挤出机总成上,与近端送丝相比较,远端送丝需要较大扭矩,才能将材料挤入打印头中。

[0011] 目前FDM-3D打印机的驱动挤出机寻址的3维机械系统分为:机械臂3维位移系统、皮带或丝杠驱动的(X、Y轴)2维机械传动+(Z轴)升降载物平台系统、垂直3丝杠驱动(俗称:3方式)的使用连杆联接挤出机平台的位移驱动系统等;下面就对这3种机械形式加以详细说明:

[0012] 机械臂3维位移系统:

[0013] 该系统类似于人类的手臂,在机器人技术中常见,使用轴节来联接杆状构件,通过转动3个甚至更多的轴节就可以将挤出机的喷口直接运输到3维空间位置,达到挤出机空间寻址的目的。

[0014] 皮带或丝杠驱动的平面2维机械传动+(Z轴)升降载物平台系统:

[0015] 此种构造相当于复合平移构件方式,FDM打印机中被最为普遍的是使用1条皮带牵引着挤出机总成沿着X轴,构成1个1维x方向的承载挤出机总成的运动部件,而再使用另外的2条同步皮带来运载着上述1维运动部件沿着Y方向整体运动,这种结构Y轴方向的驱动电机比X轴方向的驱动电机承载更大的惯性质量。

[0016] 另一种是正交平移导轨方式;是使用2条正交的细长圆柱穿过承载挤出机总成的支架构造体且可以自由滑动,2条皮带分别带动这2条细长圆柱沿着X及Y的方向平动,可以将输送到XY平面的任何位置,也达到挤出机空间寻址的目的,这种结构Y轴方向的驱动电机与X轴方向的驱动电机承载的惯性质量相同。

[0017] 动力学特性评价:对于大尺度的空间来说,由于机械臂的长度较大,导致回转半径较大,转动惯量就很大,这样机械寻址的加速度、速度方面将受到很大的限制。

[0018] 垂直三丝杠驱动的使用连杆联接挤出机平台的位移驱动系统:

[0019] 该系统适合于打印较高的物件,3垂直丝杠独立驱动与其通过较轴联接的3组连杆联的末端滑块,使得该滑块能沿着Z轴方向独立平移,3个较轴始终被强制约束且保持在与水平面内平行的平面内,3组连杆联的另外一端(首端)也通过3个水平较轴联接挤出机总成,挤出机总成上的3个较轴也始终保持在同一水平面内,每一组连杆的平行是由平行四边形法则约束的;这样通过3垂直丝杠驱动3较轴的Z轴位置,就可以决定挤出机的任意3维空间位置,挤出机的挤出孔始终保持垂直方向。

[0020] 动力学特性评价:挤出机平台的总体质量较小,比较而言该情况动力学惯性响应能力最佳,但是精度不易于把握。

[0021] 电路部分包括:3D打印机电路部分在打印机中起的作用是控制整个打印过程协调、有序、完整的运行。FDM型3D打印机一种典型电路部分主要包括Arduino mega 2560主控板,Ramps 1.4拓展板以及步进电机驱动板。下面对它们的基本参数和作用,作如下介绍。Arduino Mega 2560主控板Arduino Mega 2560主控板的微控制器为atmega2560,工作电压为5V,数字I/O引脚为54个,模拟输入引脚为16个,每个I/O引脚的直流电流为50毫安,主控板是3D打印机的大脑,负责控制整个打印机来完成特定的动作,如打印特定的文件等。这里需要说明,拓展版给主控板供电的二级管不焊接,也就是需要单独给mega 2560主控板供电,直接使用USB 5V或通过电源接头供电。Arduino是一款便捷灵活、方便上手的开源电子原型平台,包含硬件(各种型号的Arduino板)和软件(Arduino IDE),它开放源代码的电路图设计,程序开发接口免费下载,也可依个人需要修改,它满足了不同人群创新创意的需要。3D打印机运行前,需要在Arduino IDE中下载Marlin固件,根据需要修改固件中部分参数来满足打印的要求。拓展板Ramps 1.4插在主控板上,通过插针与主控板相连,有了它是为了更好的与其它硬件进行连接和控制,起到过渡桥梁的作用。拓展板需要接两个12V电源,其中一个为11A,为加热床供电,另一个为5A,为挤出机、各轴电机及风扇等元件供电,由于作者未使用加热床,只使用一个12V、5A电源即可。Ramps 1.4拓展板上还有风扇输出与加热棒输出指示的LED,挤出机总成与各轴电机均通过步进电机驱动板A4988由主控板控制,由于作者采用单机头打印机,挤出机总成2电机接口不用安装A4988,位于拓展板右上角,有X、Y、Z方向的限位开关,可以控制打印机每次工作时的原点。A4988步进电机驱动板是用来连接步进电机的,从而实现主控板对步进电机的控制,实现XYZ轴电机及挤出机总成的动作。A4988步进电机驱动板的特点是,它只有简单的步进和方向控制接口,有5个不同的步进模式:全、半、1/4、1/8和1/16,可调电位器可以调节最大电流输出,从而获得更高的步进率,有过热关闭电路、欠压锁定、交叉电流保护的功能,以及接地短路保护和加载短路保护的作用。

[0022] 软件部分举例:前面作者已经知道,3D打印机软件部分包括上位机软件和下位机软件两大部分,而每部分又有细分,通过软件的运行,作者才能实现主控板对打印参数的设置及控制。一台3D打印机所有软件完整运行的过程如下:首先,作者需要在电脑上的三维建模软件中完成零件的建模,如Solidworks、UG、3D Max等三维软件,创建完3D模型以后将文件另存为STL格式,将STL文件在切片软件Slic3r中打开,通过一系列的打印设置,进行切

片产生代码,在另一上位机软件Pronterface上将代码打开,并连接主板,主板上的下位机软件为Marlin固件,运行前已提前进行参数设置,连接成功后,主板上的LED灯会闪烁,待打印机上加热管加热,温度升至设定温度后开始打印。下面具体介绍一下打印机的软件部分。下位机软件Marlin固件为自由软件,可以直接用来做软件开发,而作者在3D打印机中使用Marlin固件时,只需要在Arduino IDE软件中下载完固件,找到Marlin固件中的Configuration.h文件,可根据自己的需要来修改相关的代码内容,作者研制的打印机需要做如下修改。

[发明内容]

[0023] 本发明的目的就在于为了解决上述问题:

[0024] 对于大型FDM-3D打印机来说,运动空间较大,挤出机总成的质量在几十甚至几百千克,无论采取哪一种空间寻址模式,其机械惯量都是很大,驱动需要很大的动力,结构颤动巨大,高速填充时尤其严重,且对于复合平移构件驱动方式而言:沿着Y轴运动的X轴构件整个运动系统的质量远大于挤出机总成,X、Y方向负担不一致,挤出机总成的加速度、速度将受到很大的限制,目前加速度一般为:0.3G-0.5G之间;尽管一些改进型设计往往将供料电机分离出来以减轻挤出机总成重量;但是大型机器的运动部件的绝对质量仍然很大,使得整机德的动力学响应能力差,速度缓慢,振动变形严重;为了保证系统有足够的响应速度及精度以及安全性等因素的前提下,机体结构不得不变得十分笨重,目前对于成型尺度在2米4米1.5米的已有的巨型FDM打印机机而言,重量竟达到50吨重,加速度限制为0.2G以下;不仅增加了较大成本,成型速度的提升仍然十分困难,如果能消除1个数量级的惯性力数值,就能减轻数倍引起的震颤变形,将能带来2倍以上的重量的减少,当加速度能增加到0.8G以上时,打印速度能达目前技术的3倍以上。

[0025] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的:

[0026] 为了克服已有技术缺陷,本发明方法分为:FDM 3D打印机的直线配重法:

[0027] 有2种机械结构方式:正交平移导轨驱动方式及复合平移构件驱动方式:

[0028] 在正交平移导轨驱动方式的平面位移情况下;在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上安装与X轴或Y轴的方向平行且运动方向相反的配重块组件;配重块组件包含有:惯性滑块、导轨及惯性滑块牵引端(在无独立电机的情况下需要其牵引端来连接已有的X轴及Y轴电机)或独立电机;惯性滑块的驱动是使用独立电机来驱动或是兼容使用驱动挤出机总成的X轴及Y轴电机来驱动;在使用独立电机驱动的情况对应的牵引结构是:由丝杠、丝杠姆牵引系统或皮带、皮带轮牵引系统来完成驱动惯性滑块的(是众所周知的常规技术手段),传动比任意由电控系统来控制;兼容使用挤出机总成的X轴及Y轴驱动电机驱动的情况牵引结构是:由额外附加的同步传动丝杠、丝杠姆牵引系统或兼容使用已有的皮带、皮带轮牵引系统的反向运行的皮带区段配合来完成的,传动比固定并由机械系统决定的;将滑块牵引端与反向运行的皮带区段进行连接时,传动比等于1(是众所周知的常规技术手段);X轴或Y轴的惯性滑块要与挤出机总成的X轴或Y轴方向的分量运动保持同步,运动方向相反,X轴惯性滑块及Y轴惯性滑块要成对的安装,每一对的质量之和要等于挤出机总成的质量,而挤出机总成的质量主要包括:加热体、挤出喷嘴、喉管及承载构件等随之运动的所有部件,在本结构中承载构件是1件加工有正交的滑孔或滑道的部件;且同向运动的惯性滑块

的质量之和与挤出机总成的质量之比反比于其自身速度的比值;机械传输系统决定了比值大小,对于独立电机驱动的情况下,这一比值完全由电子驱动系统来决定,而对于兼容使用挤出机总成的X轴及Y轴驱动电机驱动的情况下,这一比值完全由机械传输比的设计来决定的,是固定不变的;这样能保证水平方向的动量守恒,任何状态下整个机器的机械系统的质量中心的垂直投影的坐标位置保持不变,内力处于相互抵消的趋势,极大的减小了运行的机器的整体震动和晃动。

[0029] 起始位置的效准原则:惯性滑块与挤出机总成的调校是以都处于各自运动行程的中点位置为准来锁定惯性滑块牵引端与皮带或丝杠姆的紧固位置,这样在整个运行的过程中,各个运动部件都可以匹配活动在各自的区域内。

[0030] 在复合平移构件驱动方式的平面位移情况下:是在X轴构件上固定安装X方向的配重块组件,在本结构中X轴构件是包含有:X轴电机、承载构件、挤出机总成及挤出喷嘴、X轴皮带或丝杠、X轴挤出机总成导轨等,因而Y轴电机要承受比X轴电机更大的负载,其负载质量等于X轴构件与配重块组件的质量之和,也等于Y轴惯性滑块总的质量之和(在速度传动比等于1的情况下);由于承载挤出机总成的运动部件的Y方向的尺度不大,配重块组件中的X轴惯性滑块的导轨与挤出机总成的导轨距离很近,因而X轴惯性滑块只需要单侧安装就可以了,且在传动比1:1的情况下,质量要与挤出机总成的质量相同;配重块组件包含有:惯性滑块、导轨及惯性滑块牵引端或独立电机;Y方向上的配重块组件安装在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上的2侧与Y轴平行方向上。

[0031] 件加工有正交的滑孔或滑道的部件;其它情况及减震原理与上述正交平移导轨驱动的情况基本相同,不再复述(是众所周知的常规技术手段)。

[0032] 为了获得较佳的动量平衡效果,惯性滑块的导轨的所在水平面与挤出喷口所在水平面的距离要尽量的小,最好小于挤出喷口到成型物件平台最大距离离的2倍以内。

[0033] 本发明的有益效果在于:

[0034] 包括正交平移导轨驱动方式及复合平移构件驱动方式,在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上安装配重块组件,其惯性滑块与挤出机总成的X轴或Y轴方向的分量运动保持同步,运动方向相反,在传动比1:1的情况下要与挤出机总成的质量相同;Y方向上的配重块组件安装在挤出机总成的运动空间之外的固定结构体上的2侧与Y轴平行方向上,Y轴惯性滑块总的总质量,等于X轴构件与配重块组件的质量之和,保证,任何状态下整个机器的水平方向的动量守恒,克服大型FDM 3D打印机整机的动力学响应能力差,速度缓慢,振动严重缺陷。

[附图说明]

[0035] 以下结合附图就较佳实施例对本发明作进一步说明:

[0036] 图1正交平移导轨方式的直线配重的3D打印机结构示意图。

[0037] 图2复合平移构件方式的直线配重的3D打印机结构示意图。

[0038] 标号说明:

[0039] (1)、(2) X轴惯性滑块

[0040] (3)、(4) Y轴惯性滑块

[0041] (5)、(6) 滑块导轨

- [0042] (7) 惯性滑块牵引端
- [0043] (8) X轴同步皮带
- [0044] (9) Y轴同步皮带
- [0045] (10) 挤出机总成
- [0046] (11) 挤出喷嘴
- [0047] (12) 结构壳体
- [0048] (14) X轴电机
- [0049] (15) Y轴电机
- [0050] (16) 同步轴
- [0051] (17) 导块
- [0052] (18) X轴挤出机总成导轨
- [0053] (19) Y轴挤出机总成导轨
- [0054] (20) X轴惯性滑块
- [0055] (21) X轴滑块导轨
- [0056] (22), (23) Y轴惯性滑块
- [0057] (24), (25) Y轴滑块导轨
- [0058] (26) 惯性滑块牵引端
- [0059] (27) X轴皮带
- [0060] (28), (29) Y轴同步皮带
- [0061] (30) 挤出机总成
- [0062] (31) 挤出喷嘴
- [0063] (33) X轴电机
- [0064] (34) Y轴电机
- [0065] (38) X轴挤出机总成导轨
- [0066] (39) Y轴承载构件导轨
- [0067] (40) 承载构件
- [0068] [实施例证]
- [0069] 如图1所示:
- [0070] (16) 同步轴
- [0071] (17) 导块

[0072] 在结构壳体(12)上固定安装着X轴惯性滑块(1), (2)及Y轴惯性滑块(3), (4), 2组滑块分别在滑块导轨(5)、(6)的约束下水平直线滑动;惯性滑块牵引端(7)分别连接在X轴同步皮带(8)及Y轴同步皮带(9)的反向运动段上,在X轴电机(14)及Y轴电机(15)的驱动下,所有在皮带的牵引下在XOY水平面内做直线运动;另一方面挤出机总成(10)在X轴挤出机总成导轨(18)及Y轴挤出机总成导轨(19)的共同的约束下,在水平面内移动;2块X轴惯性滑块质量相等,其质量和等于挤出机总成(10)的质量,2块Y轴惯性滑块质量也相等,其质量和也等于挤出机总成(10)的质量;这样在皮带的同步驱动下,整个机器系统的质量中心的水平面方向的投影保持不变。(11)为挤出喷嘴。

[0073] 挤出机总成的质量主要包括:加热体、挤出喷嘴、喉管及承载结构等随之运动的所

有部件,在图中未画出。

[0074] 如图2所示:X轴构件

[0075] 在结构壳体上固定安装着2根Y轴滑块导轨(24),(25)及2块Y轴惯性滑块(22),(23);Y轴滑块导轨(24),(25)与Y轴承载构件导轨(39)平行且几乎在同一平面上;X轴滑块导轨(21)固定安装在承载构件(40)上,且其方向与X轴挤出机总成导轨(38)平行,挤出机总成(30)、X轴电机(33)及挤出喷嘴(31)固定在承载构件(40)上;承载构件(40)上的X轴皮带(27)的反向运行段中部与惯性滑块牵引端(26)固定连接,X轴电机(33)驱动X轴皮带(27)使得X轴惯性滑块(20)的运动方向与挤出机总成(30)相反,且速度相等;当X轴惯性滑块(20)的质量与挤出机总成(30)的质量相等时,可以在X方向取得完全的动量平衡,内力相互抵消,但力偶无法消除;由于X轴滑块导轨(21)与X轴挤出机总成导轨(38)距离较近,力偶的数值不大。

[0076] Y轴电机(34)驱动Y轴同步皮带(28),(29),Y轴同步皮带(28),(29)的反向运行段中部与Y轴惯性滑块(22),(23)的惯性滑块牵引端(26)固定连接,且速度相等;当Y轴惯性滑块(22),(23)的质量等于承载构件(40)与挤出机总成(30)的质量之和的50%时,可以在Y方向取得完全的动量平衡,内力相互抵消。

[0077] 在X轴构件上固定安装X方向的配重块组件,在本结构中X轴构件是由X轴电机、承载构件、挤出机总成及挤出喷嘴、X轴皮带或丝杠、X轴挤出机总成导轨、X轴滑块导轨及X轴惯性滑块等组成;

[0078] 挤出机总成的质量主要包括:加热体、挤出喷嘴、喉管及承载结构等随之运动的所有部件,在图中未画出。

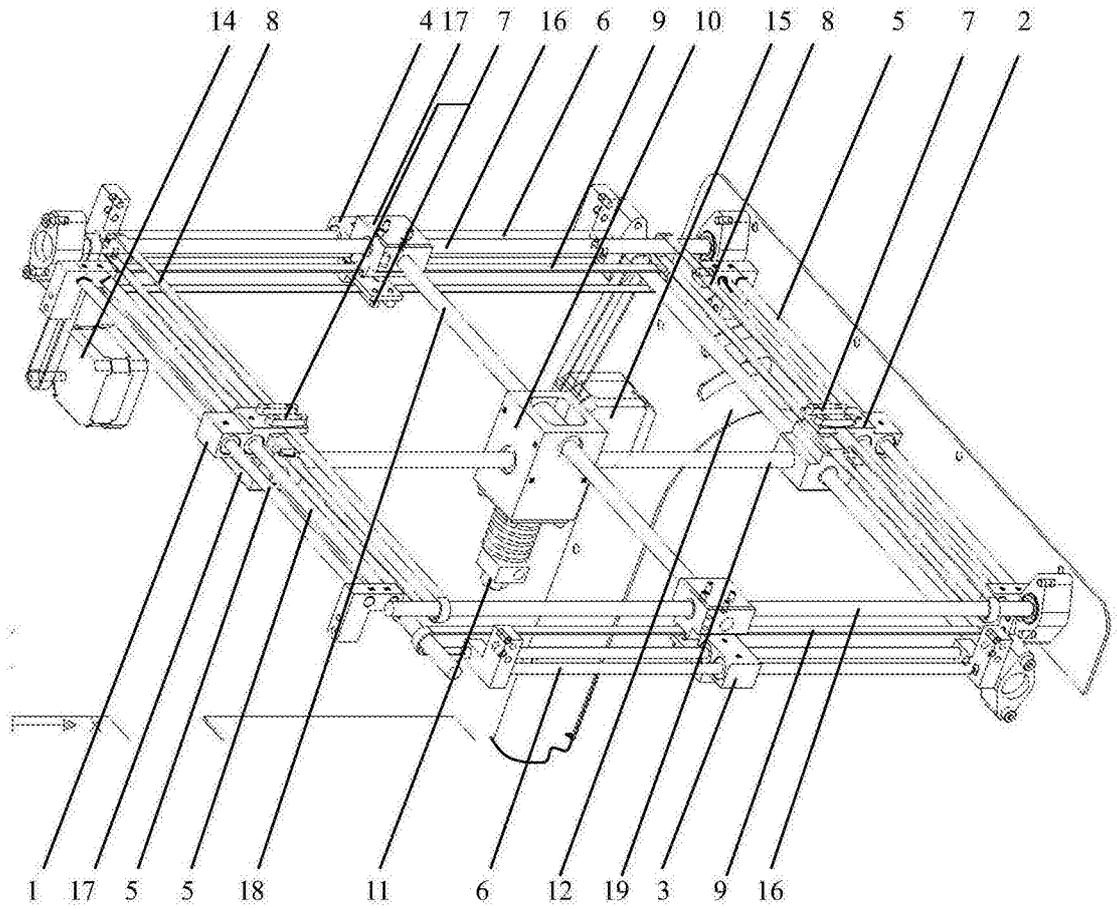


图1

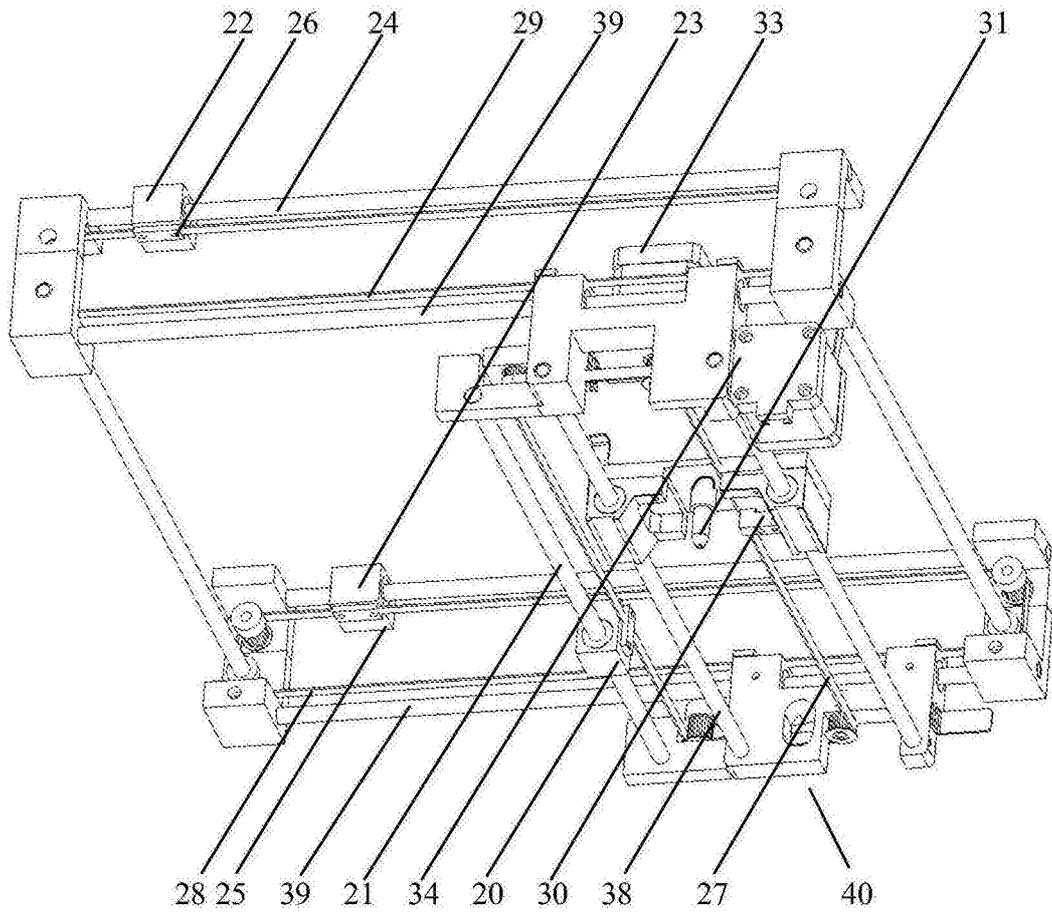


图2