

全自动六面磨削机的研制

刘雄心

北京市地铁运营有限公司机电分公司 北京 100043

摘要: 为了满足市场的需求,研发了一种全自动六面磨削机,该磨削机能够保质保量地完成对扁长方体的六个面进行磨削或抛光,满足了客户的需求,填补了国内外在该领域的空白。

关键词: 全自动;六面磨削机;磨削;抛光

1 序言

机械自动化磨床已经普遍使用,但现有的自动化磨床只能对扁长方体的一个面或几个面进行磨削或抛光,市场上还未发现对扁长方体的六个面都能进行磨削或抛光的设备。为了满足市场的需求,研发了一种全自动六面磨削机,该磨削机能够保质保量地完成对扁长方体的六个面进行磨削或抛光,满足了客户的需求,填补了国内外在该领域的空白,因此,全自动六面磨削机的研制在自动磨削方面有着重要意义。

2 全自动六面磨削机的结构及安装方式

全自动六面磨削机^[1]包括底架、底板、落料装置、输送装置^[2]、第一进给装置^[3]、第二进给装置、转向装置、第一磨削装置、第二磨削装置、第三磨削装置、第一吸盘和第二吸盘。

如图1所示,底架和底板固定相连,落料装置和输送装置都安装在底架上。被加工的扁长方体在竖直长槽中自由下落至托料盘的凹坑中,托料盘被推料气缸推出,凹坑中的扁长方体被送至指定位置。

如图1所示,输送装置由水平往返机构和竖直升降机构组成。水平往返机构安装在底架上,水平往返机构包含第一气缸,第一气缸的第一缸杆与竖直升降机构相连接,第一缸杆的伸缩可以带着竖直升降机构在水平方向上做往复直线运动^[4]。竖直升降机构包含第二气缸,第二气缸的第二缸杆与第一吸盘相连接。

如图2所示,第一进给装置包括第一驱动机构、

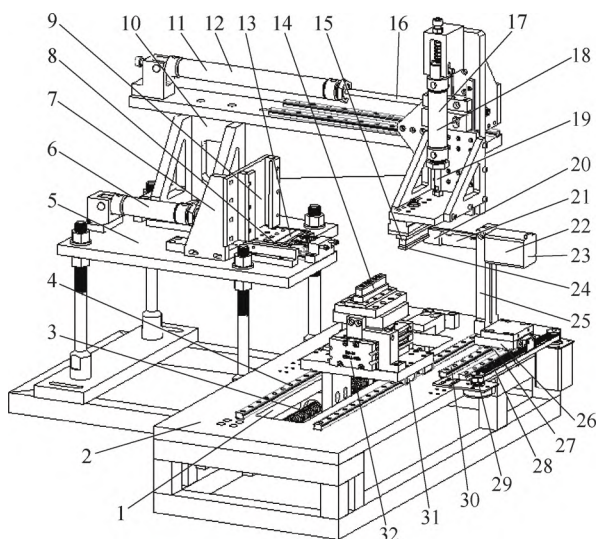


图1 初始状态并开始磨削扁长方体的下表面的轴测图

- 1—大长孔 2—底板 3—第一驱动机构 4—第一进给装置
5—底架 6—推料气缸 7—落料装置 8—托料盘
9—竖直长槽 10—输送装置 11—水平往返机构
12—第一气缸 13、24—扁长方体 14—第二吸盘
15—第一吸盘 16—第一缸杆 17—竖直升降机构
18—第二气缸 19—第二缸杆 20—第一磨头
21—第一联轴器 22—第一电动机 23—第一磨削装置
25—第一电动机座 26—第二滑台 27—第二滑块
28—第二驱动机构 29—第二进给装置 30—第二导轨
31—第一滑块 32—转向装置

第一滑台、第一滑块和第一导轨,第一驱动机构安装在底板下方,第一导轨固定在底板上方,第一滑块坐落在第一导轨上,第一滑块固定在第一滑台下方,第一滑台与第一驱动机构相连接,第一滑台和第一滑块在第一驱动机构的带动下可以沿着第一导

轨做往复直线运动。

如图2所示,第一驱动机构由第一步进电机驱动,第一步进电机固定安装在底板的下方,第一步进电机的输出轴通过联轴器连接在丝杠上,第一步进电机驱动丝杠转动,带动丝杠上的滚珠螺母做直线往复运动,滚珠螺母与第一滑台相联接,从而带动第一滑台做直线往复运动。

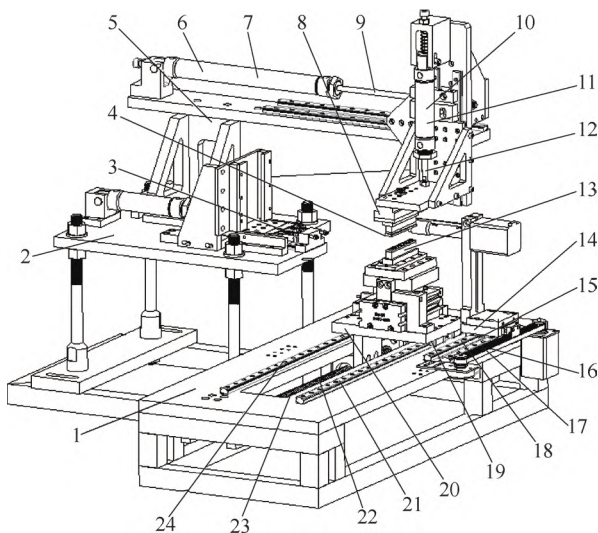


图2 第二吸盘与第一吸盘竖直对正的轴测图

- 1—底板 2—底座 3—第二扁长方体 4—扁长方体
5—输送装置 6—水平往返机构 7—第一气缸 8—第一吸盘
9—第一缸杆 10—竖直升降机构 11—第二气缸 12—第二缸杆
13—第二吸盘 14—第二滑台 15—第二滑块
16—第二进给装置 17—第二驱动机构 18—第二导轨
19—第一滑块 20—第一滑台 21—第一导轨
22—第一驱动机构 23—第一进给装置 24—第一导轨

如图2和图3所示,第二进给装置包括第二驱动机构^[5]、第二滑台、第二滑块和第二导轨,第二驱动机构安装在底板上,第二导轨固定在底板上方,第二滑块骑在第二导轨上,第二滑块固定在第二滑台下方,第二滑台与第二驱动机构相连接,第二滑台和第二滑块在第二驱动机构的带动下可以沿着第二导轨做往复直线运动^[6]。

如图2所示,第二驱动机构包括第二步进电机、主动带轮、输送带和从动带轮,第二步进电机固定安装在底板上,第二步进电机的输出轴与主动带轮相连接,从动带轮安装在底板上,在主动带轮和从动带轮之间穿有输送带,输送带和第二滑台相连接,第二驱动机构由第二步进电机驱动,第二步进

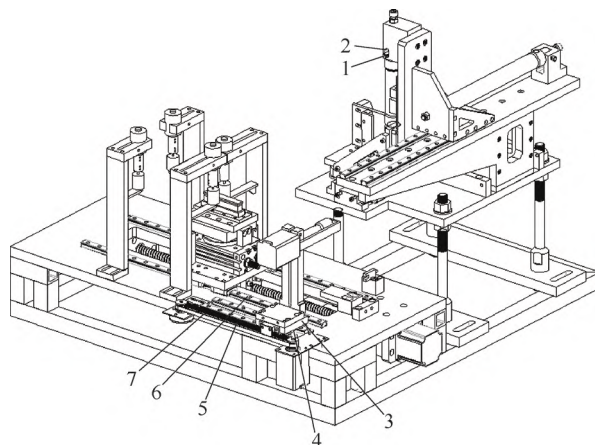


图3 磨削扁长方体的两个较长侧表面的轴测图

- 1—连接杆 2—竖直长孔 3—第二滑台 4—第二滑块
5—第二驱动机构 6—第二导轨 7—第二进给装置

电机带动主动带轮转动,从而带动输送带上的第二滑台做直线往复运动。

如图4所示,转向装置包括转角气缸、方形转台、第一挡块、第二挡块和转台限位块^[7],转角气缸包括转角气缸缸体和圆形转台,转角气缸缸体固定在第一滑台上,圆形转台可以在转角气缸缸体上转动,方形转台固定在圆形转台上,第一挡块和第二挡块固定在第一滑台上,转台限位块固定在方形转台侧面,方形转台和圆形转台在压缩空气的作用下可以在第一滑台上做90°转角运动,方形转台和转台限位块逆时针转动时碰到第一挡块停止,方形转台和转台限位块顺时针转动时碰到第二挡块停止。

如图4所示,方形转台上方固定连接着第二吸

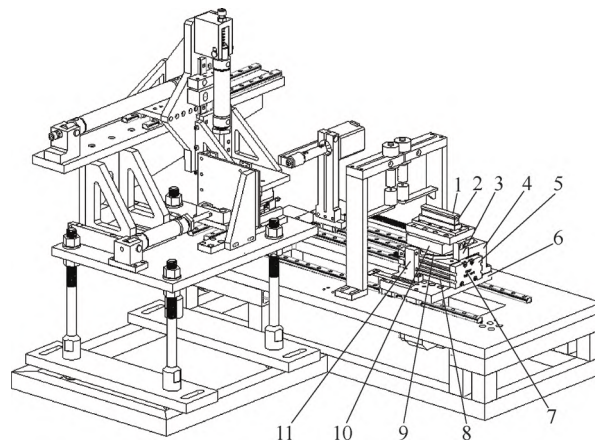


图4 扁长方体准备开始顺时针转动90°的轴测图

- 1—扁长方体 2—第二吸盘 3—转台限位块 4—第一挡块
5—转向装置 6—第一滑台 7—转角气缸 8—转角气缸缸体
9—圆形转台 10—方形转台 11—第二挡块

避开第一磨削装置的加工范围。与此同时，输送装置的竖直升降机构的第二气缸的第二缸杆伸出到达指定位置，第一吸盘从落料装置的托料盘的凹坑中吸附扁长方体，然后第二缸杆回缩到达指定位置，接着输送装置的水平往返机构的第一气缸的第一缸杆完全伸出到达指定位置，这时第一吸盘吸附的扁长方体到达图1位置，接着第一磨削装置在第二驱动机构的带动下前后往复直线运动，开始对第一吸盘吸附的扁长方体的下表面进行磨削。在图1中为了观察方便，隐藏了第二磨削装置和第三磨削装置。

2) 如图2所示，吸附在第一吸盘的扁长方体的下表面被磨削完成后，第一磨削装置在第二驱动机构的带动下向后运动并避开第一吸盘和第一吸盘吸附的扁长方体，然后第二吸盘、方形转台、转角气缸和第一滑台在第一驱动机构的带动下向后运动，使第二吸盘在竖直方向上与第一吸盘完全对正。在图2中为了观察方便，隐藏了第二磨削装置和第三磨削装置。

3) 如图5所示，第二吸盘与第一吸盘对正后，输送装置的竖直升降机构的第二气缸的第二缸杆伸出到达指定位置，这时扁长方体的下表面与第二吸盘紧密接触，第一吸盘停止吸附扁长方体，第二吸盘开始吸附扁长方体，扁长方体从第一吸盘的下表面脱落并被吸附到第二吸盘的上表面。

4) 如图6所示，第二吸盘吸附扁长方体后，输送装置的竖直升降机构的第二气缸的第二缸杆回缩到达指定位置。在图6中为了观察方便，隐藏了第二磨削装置和第三磨削装置。

5) 如图7所示，输送装置的水平往返机构的第一气缸的第一缸杆回缩到达指定位置，接着输送装置的竖直升降机构的第二气缸的第二缸杆伸出到达指定位置，使第一吸盘与落料装置中的第二扁长方体的上表面紧密接触。第一磨削装置在第二驱动机构的带动下沿着第二导轨做往复直线运动，开始对吸附在第二吸盘上的扁长方体的上表面进行磨削。在图7中为了观察方便，隐藏了第二磨削装置和第三磨削装置。

6) 如图3所示，第二吸盘上的扁长方体的上表面被加工完成后，在第一驱动机构的带动下，扁长方体、第二吸盘、方形转台、转角气缸和第一滑台在第一导轨上向前做直线运动到达第二磨削装置的

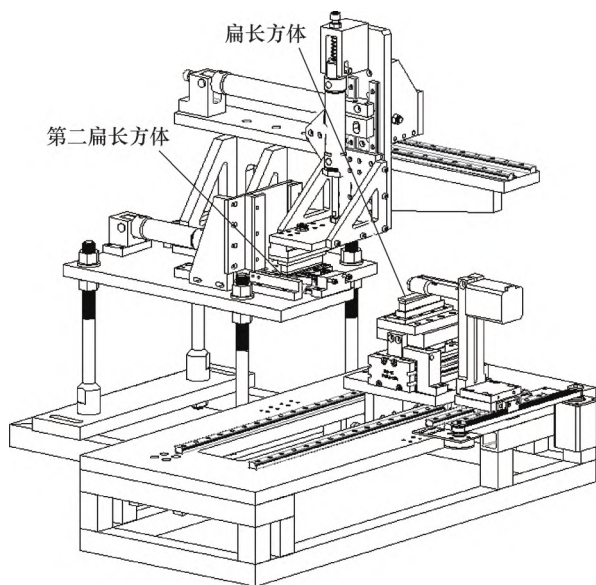


图7 第一磨削装置磨削扁长方体的上表面的轴测图

加工区域，这时两个成对的第二磨头对扁长方体的两个较长侧表面进行磨削加工。

7) 如图4所示，扁长方体的两个较长侧表面被磨削完成后，在第一驱动机构的带动下，扁长方体、第二吸盘、方形转台、转角气缸和第一滑台在第一导轨上继续向前做直线运动，当扁长方体随着第二吸盘到达第二磨削装置和第三磨削装置之间时停止运动。在图4中为了观察方便，隐藏了第三磨削装置。

8) 如图8所示，转角气缸的圆形转台顺时针转90°，带动扁长方体、第二吸盘和方形转台同样顺

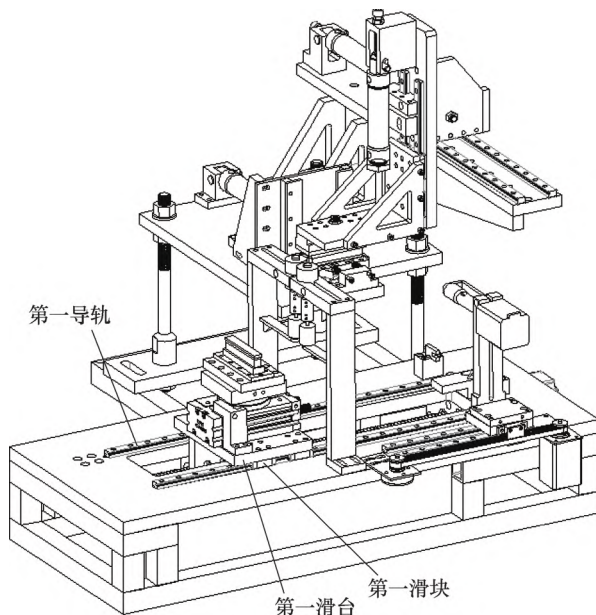


图8 扁长方体顺时针转动90°的轴测图

时针转动 90° 到达指定位置。在图8中为了观察方便,隐藏了第三磨削装置。

9) 如图9所示,在第一驱动机构的带动下,扁长方体、第二吸盘、方形转台、转角气缸和第一滑台在第一导轨上继续向前做直线运动,到达第三磨削装置的加工区域。这时两个成对的第三磨头对扁长方体的两个较短侧表面进行磨削加工。

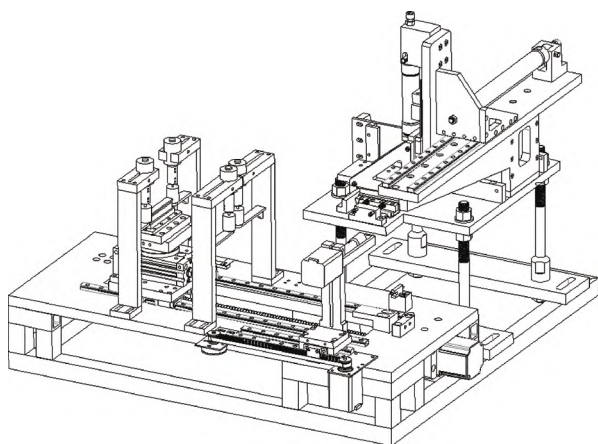


图9 磨削扁长方体的两个较短侧表面的轴测图

10) 如图10所示,扁长方体的两个较短的侧表面被磨削完成后,在第一驱动机构的带动下,扁长方体、第二吸盘、方形转台、转角气缸和第一滑台在第一导轨上继续向前做直线运动,并离开第三磨削装置的加工区域。扁长方体的六个面被磨削加工完成后,这时第二吸盘停止吸附扁长方体,扁长方体被机械手取走。

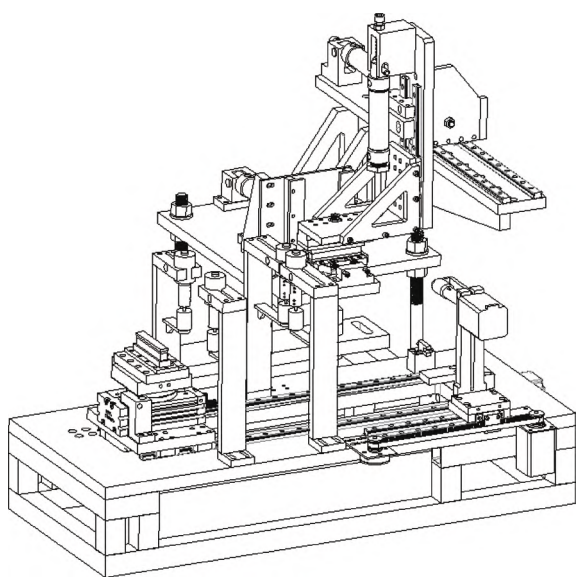


图10 扁长方体的六个面被磨削完成后的轴测图

11) 如图11所示,转角气缸的圆形转台逆时针转 90° ,带动第二吸盘和方形转台同样逆时针转动 90° 到达指定位置。

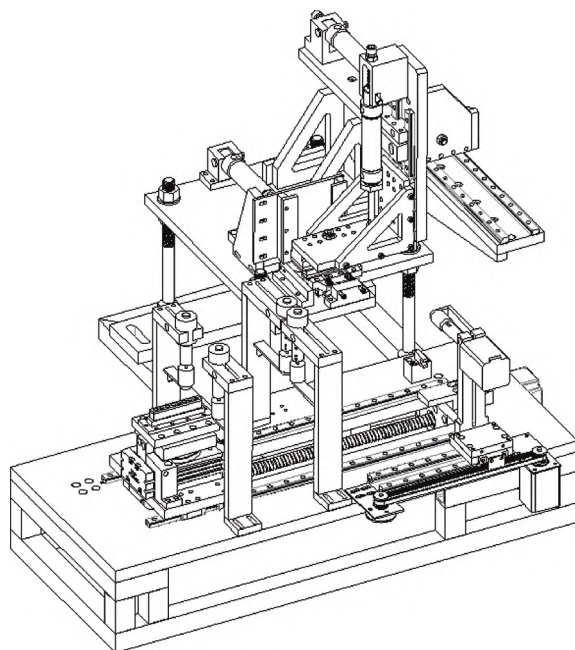


图11 第二吸盘逆时针转动 90° 的轴测图

12) 如图12所示,第一磨削装置处于最后端,第一驱动机构带动第二吸盘向后直线运动并避开第一磨削装置的加工范围,第一吸盘从落料装置中吸附第二扁长方体,然后输送装置的竖直升降机构的第二气缸的第二缸杆回缩到达指定位置,接着输送装置的水平往返机构的第一气缸的第一缸杆完全伸出到达指定位置,这时第一吸盘吸附的第二扁长方体到达图12位置,重新回到初始状态,开始下一个循环并对第二扁长方体进行六面磨削加工。图12和图1所示是同一状态的不同视角观察。

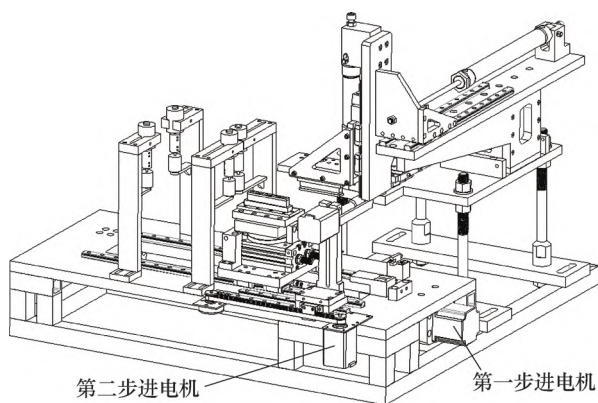


图12 重新回到初始状态,开始下一个循环的轴测图

4 全自动六面磨削机的工作原理

在初始状态时,第一吸盘吸附扁长方体,然后输送装置把第一吸盘吸附的扁长方体送到指定位置,第一磨削装置开始对扁长方体的下表面进行磨削;输送装置把扁长方体送到第二吸盘后让开,第一磨削装置对扁长方体的上表面进行磨削;扁长方体前行,第二磨削装置对扁长方体的两个较长的侧表面进行磨削加工;扁长方体继续前行并转向,第三磨削装置对扁长方体的两个较短的侧表面进行磨削;扁长方体的六个面被磨削加工完成后,第二吸盘前行,扁长方体被取下,第二吸盘反转;重新回到初始状态,开始下一个循环并对第二扁长方体进行六面磨削加工^[9, 10]。

5 结束语

研制全自动六面磨削机的优点在于:该设备可以对体积较小的扁长方体进行全自动六面磨削加工,减少了占地空间,节省了大量的人力和物力,避免了工作人员体力劳动繁重,大大地提高了生产效率。

参考文献:

- [1] 刘雄心. 泡罩包装机械中的步进装置[J]. 包装与食品机械, 2010, 28 (2) : 40-43.

- [2] 刘雄心, 陈红. DQ325多功能包装机压印装置的改进[J]. 包装工程, 2000 (5) : 44-45.
[3] 刘雄心, 陈红. DB 400A型包装机横切装置的改进[J]. 机械设计与制造, 2000 (1) : 36.
[4] 刘雄心, 毛云雁. LXX全自动机械手臂的研制[J]. 包装与食品机械, 2007 (5) : 18-19, 29.
[5] 陈观生. 热回收式热泵热水器的试验开发[J]. 流体机械, 2006 (9) : 59-60, 85.
[6] 刘雄心. 一种风机送风量的简易调节装置[J]. 通用机械, 2010 (11) : 86-88.
[7] 苏生, 寿青云, 李小飞, 等. 空气源热泵热水器的优化设计选择[J]. 流体机械, 2006 (10) : 79-81.
[8] 喻健良, 闫兴清, 刘明, 等. 顺次及交叉加载方案下螺栓弹性交互作用规律[J]. 压力容器, 2011, 28 (10) : 1-8.
[9] 樊高定, 江斌, 陈则韶, 等. 一种直热式冷暖空调热水三用机的研究[J]. 流体机械, 2007 (7) : 47-51, 39.
[10] 刘雄心, 毛云雁. 泡罩包装机械中两种跃度连续型凸轮曲线的研究[J]. 包装与食品机械, 2010, 28 (6) : 38-41, 66.

MW 20240426

《金属加工（冷加工）》“机床/附件/工装”栏目征稿

《金属加工（冷加工）》杂志设有多个常规栏目,现“机床/附件/工装”栏目面向广大制造业的业内人士征集稿件,欢迎各位踊跃投稿。

征稿内容: 机床/加工中心的整体设计及制造; 关键附件的设计制造, 如电主轴、大型轴承、大重型滚动功能部件; 冷加工中使用的工装/夹具的设计制造。

要求: 技术实用、先进, 能推动加工制造自动化、高效化、精密化等。

具体投稿规范请扫码查看。



投稿规范