

密炼机下顶栓磨床专用工装设计

曹耀辉, 唐海军

益阳橡胶塑料机械集团有限公司 湖南益阳 413000

摘要: 针对密炼机下顶栓在磨削加工大、小斜面过程中遇到的角度磨削问题, 创新性地设计制作了一种可以定位、转换角度和锁止的专用工装。通过使用专用工装, 解决了公司大、小十几种型号的同类产品的加工问题。

关键词: 密炼机下顶栓; 磨削; 工装; 磨床

1 序言

密闭式炼胶机(简称密炼机)主要用于橡胶的塑炼与混炼, 也用于塑料、沥青料、油毡料、搪瓷料及各种合成树脂料的混炼^[1]。卸料门作为重要部件主要由两个组件组成, 卸料门顶部和卸料门基座^[2]。卸料门顶部即下顶栓, 以往采用划线、在机床上加工基准后人工打磨的方式进行制作, 操作人员劳动强度大, 并且打磨后表面质量时好时坏, 不好控制, 为了提高制作效率, 提升产品表面质量, 结合公司现有平面磨床(无角度头)的加工范围, 决定设计一个专用工装来解决此类问题。

2 问题背景

密炼机一般是由混炼室转子部分、加料及压料装部分、卸料装置部分、传动装置部分、加热冷却及气压、液压、电控系统等部分组成。在密炼机工作时, 需关闭卸料口, 以防止物料漏出。混炼结束时, 需打开卸料口, 把胶料排出^[3]。而下顶栓作为卸料装置的一部分安装在下顶栓座上, 在旋转液压缸的带动下其小斜面与混炼室刃口相配合, 炼胶时两者之间密封, 防止漏胶和漏粉, 出胶时再打开, 对小斜面的配合要求较高。以前的人工打磨方式时常达不到密封要求, 因此需要机床加工来保证表面质量, 而最好的方法是磨削。对于平面磨床来说(带角度头的除外), 直接加工带有斜面的工件是不可能的, 因此, 需要设计制作一个专用工装来解决这个问题。

3 下顶栓结构形式

下顶栓(见图1)一般为锻件, 在炼胶时胶料在密闭的空间中流动、翻滚, 其表面直接与胶料接触, 受挤压、摩擦, 工艺上要求在本体上堆焊耐磨合金材料, 加工以后才能增加其使用寿命。小斜面与混炼室刃口相配合为主要配合面且需要密封, 大斜面因与转子之间有间隙要求故也需要加工, 底面(见图2)为键槽与螺纹孔, 用于安装在下顶栓座上进行固定。常用下顶栓的大、小斜面角度示意图3所示, 夹角见表1。

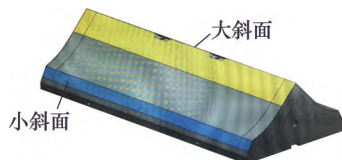


图1 下顶栓3D轴测图模型



图2 下顶栓底面

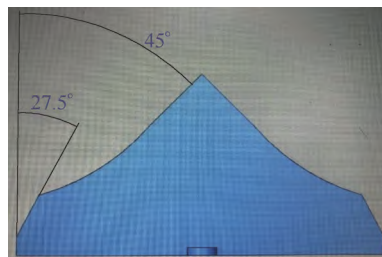


图3 下顶栓大、小斜面角度示意

表1 常用下顶栓大、小斜面角度

型号	插销孔直径/mm	大斜面夹角/ (°)	小斜面夹角/ (°)
A	18	35.5	35.5
B	32	45	27.5
C	22	无	35
D	32	35	35
E	32	35	35
F	32	35	35
G	32	35.5	35.5
H	32	35	35
I	32	35.5	35.5
J	32	35	35
K	32	35	35
L	32	35	35

4 设计思路

根据平面磨床的特点，充分考虑安全、装夹、角度磨削和人工操作难易程度等问题，决定采用底座与转台相结合的工装样式。重点考虑如下：①因磨床为磁吸式，所以必须考虑如何装夹的问题。②需要旋转，因为存在角度磨削问题，所以要把工件旋转，使要磨削的大、小斜面与砂轮垂直，保证可以加工。③锁止问题。因旋转到正确角度后需要锁定

工件，为保证磨削时工件稳定，需采用插销和螺栓来解决。④工件安装定位问题。下顶栓底面有键槽和螺栓孔，利用工件特性，在转台上加工出相应的定位键槽和光孔，便于工件定位、紧固。

5 具体结构说明

图4为装置总图，主要包括支座、转台。

(1) 支座部分 支座主要由1个底板、2个端

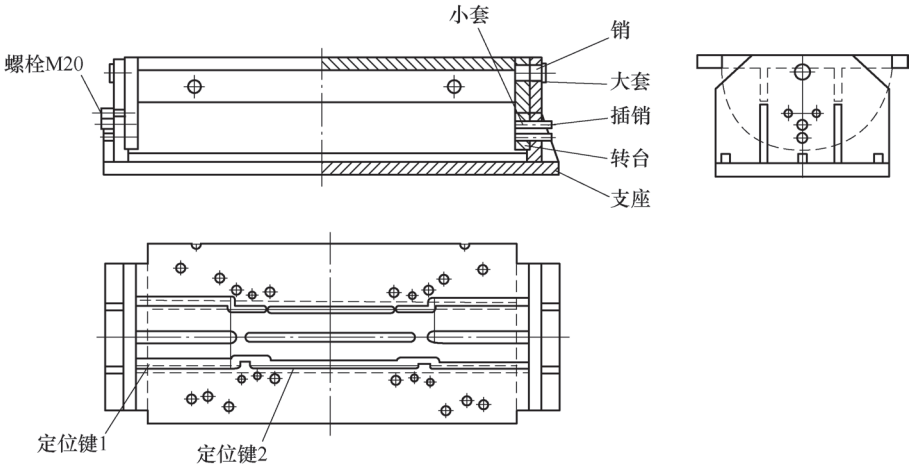


图4 装置

板、3条长筋板和4个三角筋板组成，焊接完成后进行退火处理消除残余应力。按图样加工底面见平，然后在两端板上加工出 $\phi 32\text{mm}$ 、 $\phi 45\text{mm}$ 光孔和M20螺纹孔，如图5所示。

(2) 转台部分 转台主要由面板、端板和筋板焊接而成。退火后加工面板见平，接图样依次加工出键槽、光孔，孔位重叠时用铣刀铣通，在2个端板上加工出 $\phi 32\text{mm}$ 角度孔、 $\phi 45\text{mm}$ 旋转中心孔，如图

6所示。

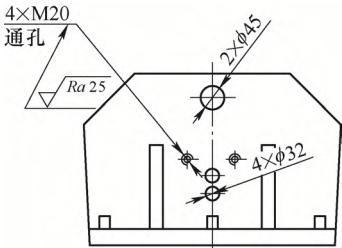


图5 支座左视

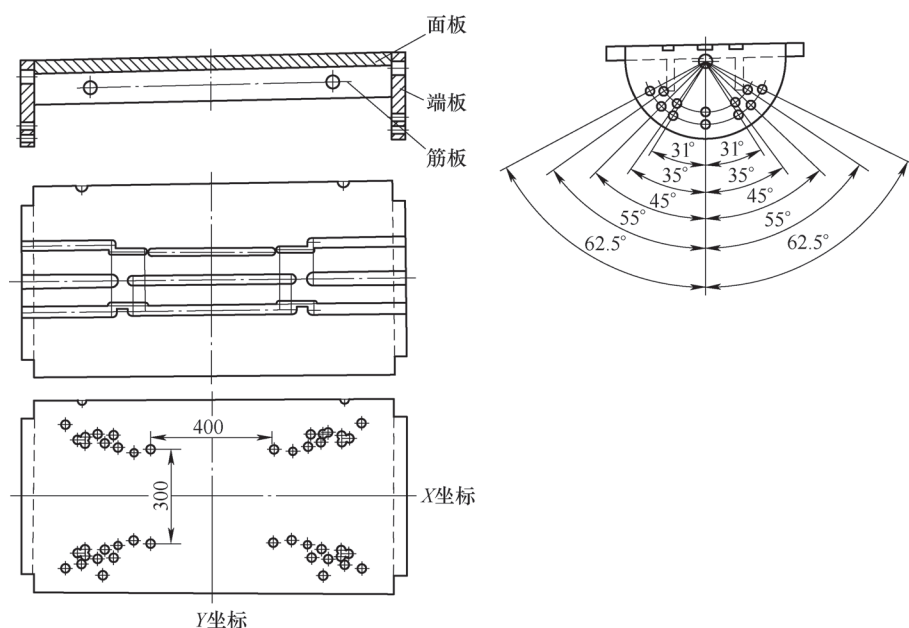


图6 转台示意

6 装置联接及使用方法

(1) 装置联接 吊装支座平放于地面（装置3D爆炸图见图7），把大套放进转台 $\phi 45\text{mm}$ 孔里，然后插入销与支座上对应 $\phi 45\text{mm}$ 孔联接，再把小套和插销插入 $\phi 32\text{mm}$ 孔位使转台平行于地面，至此工装安装完成，如图8所示。

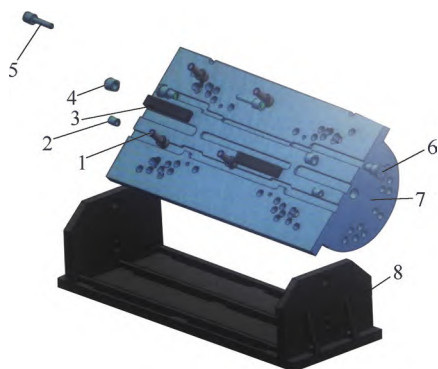


图7 装置3D爆炸图

1—螺栓 2—小套 3—定位键 4—大套 5—插销 6—销
7—转台 8—支座

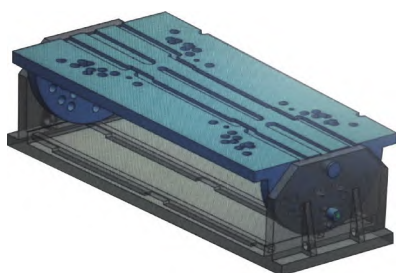


图8 工装联接完成后初始零度位置

(2) 使用方法 工件安装定位：安装前准备好定位键、螺栓等，定位键是根据下顶栓底面键槽来设计并提前准备好；把键放置于下顶栓底面键槽内（一般有2个），吊装下顶栓安装，使定位键与转台上的键槽位一一对应；从转台下方孔位旋入紧固螺栓（一般有4个），使工件与转台联接，至此工件安装完成，如图9所示。

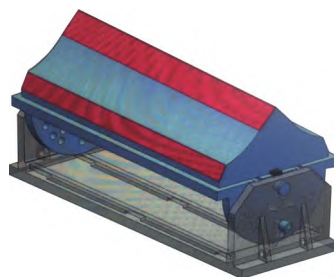


图9 下顶栓安装后初始位置

旋转、锁止功能：磨削前，使用撬棍顶住转台一侧，拔出插销，以 $\phi 45\text{mm}$ 孔为旋转中心，旋转一定角度（旋转 45° 时见图10）使下顶栓斜面平行

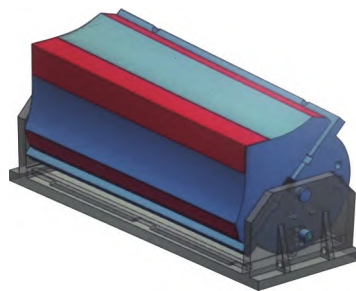


图10 B型号下顶栓旋转 45°

于地面，此时转台上的 $\phi 32\text{mm}$ 角度孔与支座上的 $\phi 32\text{mm}$ 孔重合，插入插销固定锁止，然后从支座端面旋入4个M20螺栓顶住转台端面进一步锁止（见图11），最后一起吊装到机台，将支座底部磁吸于平面磨床工作台上，工人操作砂轮对刀后，进行磨削。

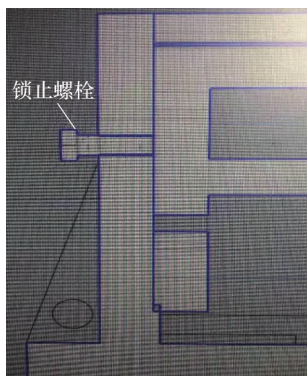


图11 锁止螺栓示意

7 本装置优点

1) 解决平面磨床加工斜面瓶颈。转台上的相应角度孔位，可实现 $\pm 31^\circ$ 、 $\pm 35^\circ$ 、 $\pm 45^\circ$ 、 $\pm 55^\circ$ 和 $\pm 62.5^\circ$ 角度旋转，旋转后工件大、小斜面平行于地面，实现了工件在磨床可加工。

2) 结构简单，易用。本装置仅通过1个支座、1个转台、套、键和几个螺栓就可实现其功能，制造所需材料易得，且制作成本低，易安装，易使用，

易维护。

3) 本装置利用转台上部的键槽和端面孔进行定位、锁止，安全可靠。

4) 操作人员劳动强度低。本装置通过专用键定位，螺栓紧固，工件无需找正，操作步骤少，劳动强度大大降低。

5) 提高了产品表面质量，提升了制作效率。磨削后的产品表面质量比人工打磨大大提高，品质大幅提升，机器加工比人工更快、更精准。

8 结束语

通过转台的设计和应用，将下顶栓的斜面加工由手工转为机械，大大提升了加工效率和加工质量，扩大了平面磨床的应用范围。夹具结构简单，制作容易，可广泛应用于大部分密炼机型号的下顶栓磨削加工，具有一定的行业适用性。

参考文献：

- [1] 张安强，游长江. 橡胶塑炼与混炼[M]. 北京：化学工业出版社，2012.
- [2] 安德里亚斯·林佩尔. 橡胶混炼[M]. 北京：科学出版社，2017.
- [3] 候亚合. 橡胶加工简明读本[M]. 北京：化学工业出版社，2013.

MW 20240319

《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、大型轴承及大重型滚动功能部件等；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、高效化和精密化等。

具体投稿规范请扫码查看。



投稿规范