销轨摩擦压力机锻模杠杆式顶料装置研究

□ 山东成通锻造有限公司

孙建华　高级工程师

摘要：摩擦压力机顶料机构一般设置在工作台中心位置，且只有一个顶料工位，只能在中心部位顶料。因此，通常只能满足回转体或对称类产品的终锻顶料使用，但实际生产过程中，产品种类繁多，工艺要求各不相同，往往会遇到需要预锻或因为产品结构方面原因无法从芯部顶料的情况，因此摩擦压力机的这种顶料方式就具有很大局限性，无法满足一部分产品多点顶料工艺的要求。通过本公司147销轨锻件产品80MN摩擦压力机锻模杠杆式顶料机构的试验及生产验证，解决了这一问题，取得良好效果。

关键词：销轨；摩擦压力机；锻模；杠杆式；顶料机构

一、概述及成形分析

147销轨锻件产品，如图1、图2所示，该产品总长867mm，总宽183mm，属于杆类锻件，在锻件两端的同一侧面有两个“耳朵”，中间有6个近似“方漏斗”形孔，锻件形状较为复杂。

根据该产品形状、尺寸及结构进行分析，成形难度较大，难点主要有三个方面：两个“耳朵”部位，在锻模为两个窄而深型腔，该部位充满难度较大；6个“方漏斗”形孔部位，在锻模上为6个方凸台，该部位金属流动剧烈，在孔的四个角部位锻件容易形成折叠缺陷，且出模较为困难；锻件尺寸较大，需要很大成形力，所需设备吨位较大。

二、锻造工艺确定

该锻件生产在我国锻压设备条件较好的厂家，一般采用

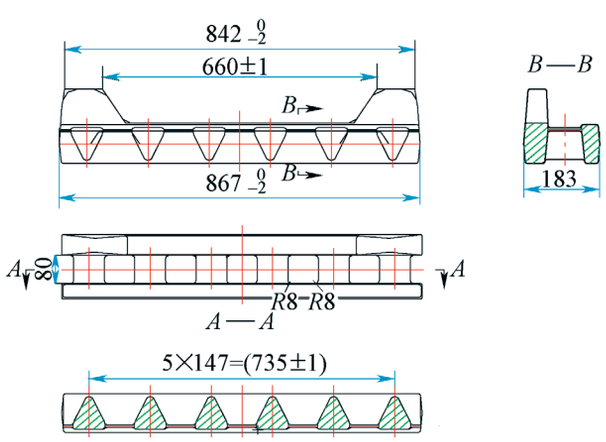

图1　147销轨锻件

锻造工艺为：下料→中频加热→1000mm辊锻制坯→125MN热模锻压力机预锻、终锻→12500kN压力机切边、冲孔。

我公司由于设备条件限制，根据现有设备确定的锻造工艺过程为：下料→1250kW中频加热→1000mm辊锻制坯→80MN摩擦压力机预锻、终锻→16MN油压机切边、冲孔。

这两种工艺过程的主要差别在于：125MN热模锻压力机设备精度高，抗偏载能力强，设备有多个顶料油缸，顶料机构布置简单且容易实现；而80MN摩擦压力机相对于125MN热模锻压力机，以上几个方面都存在较大差距，80MN摩擦压力机的顶料机构一般设置在工作台中心位置，且只有一个顶料工位，只能在中心部位顶料。因此，通常只能满足回转体或对称类产品的终锻顶料使用，要实现多点顶料难度较大。

三、顶料机构确定

1. 顶料点确定

根据该产品结构及预锻、终锻型腔布置情况，顶料位置分别设置在预锻及终锻的飞边部位，预锻及终锻各4个顶料点，共8个顶料点，如图3所示。

2. 顶料机构确定

（1）摩擦压力机常用顶料机构　摩擦压力机顶料机构一般是液压驱动，即由专门的液压动力系统驱动液压缸活塞，活塞杆推动顶出器顶出锻件，其主要形式，如图4所示。

该顶料机构对回转体类或接近对称类产品的中心部位顶料使用比较适宜，但对一些非对称产品，如杆类或需要从飞边处顶料的产品，此种结构就无法满足工艺需要。

（2）杠杆式顶料机构　杠杆式顶料机构一般在热模锻锻压力机设备上使用比较普遍，热模锻压力机有多个顶料油缸，实现多点顶料较为容易。但是，摩擦压力机只有工作台中心部位一个顶料油缸，要实现多点顶料，难度较大。

3. 顶料装置结构确定

结合以上二种顶料机构的特点、80MN摩擦压力机主要参数及锻模顶料点布置情况，147销轨锻件锻模顶料机构设计方案如图5所示。

顶料装置安装在下模及下模座内，如图5所示，该机构采用三臂杠杆式结构，该结构一般为单侧杠杆，但是为了实现8点顶料，杠杆采用二侧对称布置，这样即可实现8点同时顶料，主要部件包括：中顶杆、侧顶杆、中杠杆、侧杠杆、杠杆轴和设备顶杆等。杠杆采用左右对称布置，顶料杆采用二级顶杆形式。

下模座设置有杠杆、杠杆轴及一级顶料杆，二级顶杆及复位弹簧安装在下模内，相互独立，安装方便。

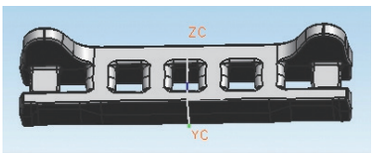

图2　147销轨锻件

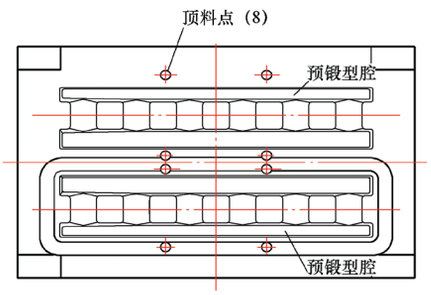

图3　顶料位置

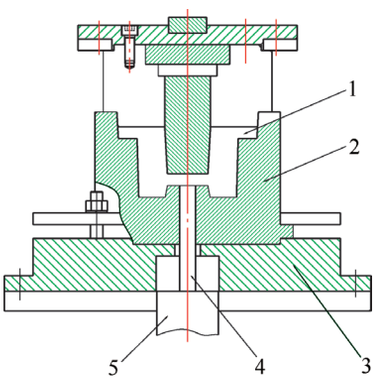

图4　摩擦压力机顶料常用结构

1. 锻件 2. 下模 3. 下模座 4. 顶杆 5. 活塞杆

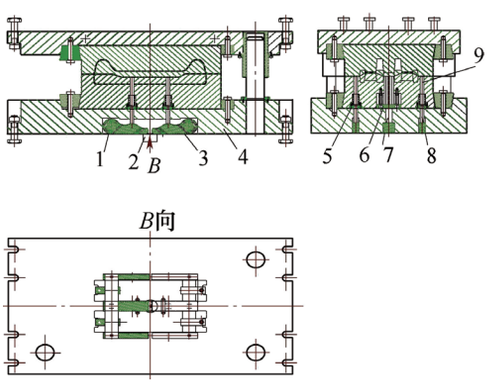

图5　杠杆式顶料装置

1. 杠杆轴 2. 设备顶杆 3. 杠杆 4. 下模座 5. 顶杆复位弹簧
6. 中二级顶杆 7. 中一级顶杆 8. 侧一级顶杆 9. 侧二级顶杆

（下转第18页）

Q345B材质要求，夹杂物、硬度、金相组织等未见异常，比较适合切削。造成锯切困难的直接原因应为前期碎齿镶入槽底，后续齿尖无法切入同等硬度（58～64HRC）碎齿，引起跳锯、噪声并进一步毁坏锯齿。在锯面一侧大面积的侧切表明，锯切中出现了弯曲、夹锯问题，调查发现，用户将两根方钢并排夹紧锯切，锯床又无垂向压紧机构，而方钢并非理想形状，其轴向弯曲度和截面的正方度按照GB/T702—2008都有一定的允许偏差，因而横向夹紧经常为不稳定的点接触，随着接触点的锯除，原平衡状态被打破，方钢发生转动或错位，破坏了锯条快速、稳态、薄卷屑的切削状态，形成扎齿、冲击、侧切等，易于碎齿。

提高工效，首先要保证夹持稳定、进给稳定，建议用户联系厂家加配垂向压紧机构或自制，未配置前最好还是单根锯切。同时，采用说明书推荐的中限切削速度，维护好锯床正常工作的各部件和条件，如：调整平衡臂间距、皮带传动的松紧度；经常清理锯盘积屑、及时更换清屑刷等，有利于提高锯条使用寿命、提高工效。在此基础上，遴选性价比较优的带锯条，降低成本。

参考文献

[1] 中华人民共和国国家标准.低合金高强度结构钢GB/T1591-2008[S].

[2] 朱伟华，等. 齿轮钢钢材锯切障碍原因分析[J]. 莱钢科技，2008(5): 50-51.

[3] 中华人民共和国国家标准，热轧圆钢和方钢尺寸外形重量及允许偏差 GB/T702-2008[S].

MW 20160818

（上接第15页）

4. 顶料动作过程

锻造完成，设备滑块向上运行，设备顶杆3向上运动，推动中心部位左右杠杆向上围绕杠杆轴中心向上旋转，同时杠杆轴带动其他左右杠杆做相同运动；杠杆向上运动同时推动所有一级顶杆向上运动；一级顶杆向上推动中二级顶杆托板向上运动，中二级顶杆在中二级顶杆托板的推动下向上运动，于此同时，中二级顶杆复位弹簧被中二级顶杆托板压缩；这样，所有的中二级顶杆和侧二级顶杆产生相同的向上运动，且位移相同作用在预锻件或锻件的飞边上，产生一个向上的作用力，顶料动作完成，使预锻件或终锻件脱模；锻件取出后，设备顶杆向下复位，所有中二级顶杆和侧二级顶杆在各自的中二级顶杆复位弹簧和侧二级顶杆复位弹簧的反作用力作用下向下复位。并推动中一级顶杆和侧一级顶杆，中一级顶杆和侧一级顶杆推动中杠杆和侧杠杆复位，这样就完成一次顶料动作。

四、生产验证结果

经过生产试验及批量生产验证，该模具顶料机构各部件工作顺畅，完全能够满足摩擦压力机多点顶料工艺要求，而且改进的空间很大，适应范围将更加广泛，为摩擦压力机适应不同类型锻件生产开辟了广阔前景。

五、机构特点

该顶料机构具有以下特点：

（1）顶料机构采用分级顶料形式，顶料动作同步性好，顶杆顶出、复位动作可靠。

（2）顶料机构分级组装，安装、维修、更换方便。

（3）通过变换不同位置的杠杆，可实现不同位置的顶料需求，也可实现锻件本体部位直接顶料。

六、结语

（1）杠杆式锻模顶料机构既可适合热模锻压力机使用，经过改进后，也可适合摩擦压力机使用。

（2）杠杆采用二侧对称布置结构，可实现多点顶料。

（3）采用二级顶杆结构，不仅顶料动作可靠，而且装配、更换、维修方便。

（4）由于该结构的采用，使得摩擦压力机更能适合多种类型产品及不同工艺要求锻件的生产，扩大了摩擦压力机的产品适用范围。

（5）随着该结构的进一步改进和提高，应用前景也更加广阔。MW