密集排布小方孔冲模设计

■ 安徽淮南凯盛重工责任有限公司　（232058）　丁一林

摘要：本文设计了一种密集排布小方孔的模具，使凸凹模强度大大增加，工件在一套模具上完成冲裁，既节约了模具及生产成本，保证了工艺简单性，又延长了模具的使用寿命。

在机械设计中经常遇到在一定面积内制作密集排布的小方孔零件，主要用于通风、散热和为了美观，如电动机尾罩等。由于其批量大，需用模具冲裁成形，零件如图1所示。目前主要采用的冲孔方式是一次或分几次冲孔成形，但一次冲孔时，由于凸模细小且凹模的孔间距太小，凸凹模强度不够，导致易损坏，需要经常维修；而几次冲孔时，工艺繁琐，增加劳动力和模具成本。

1. 工艺性分析

鉴于此零件的结构特殊性，介绍一种冲裁密集排布小方孔的方法。①本方法通过计算和排样，根据重新确定的最小孔距（19mm），将密集小方孔相间分割成图2所示的四个区域。②如图3所示，在不同象限中形成稀疏小孔排布。③分别通过逆时针或顺时针方向旋转凹模90°、180°和270°，原密集排布小方孔经4次冲孔后，完成冲裁。

2. 模具结构及特点

根据上述方法制成的模具，首先，凹模孔距增大，强度增强，但凹模须通过转动机构转动90°、180°和270°，完成密集小方孔的冲裁；其次，凸模截面积小，易折断，故凸模做成短轴式。如此，凸凹模强度均大大增加，而且工件在一套模具上完成冲裁，既延长了模具使用寿命，又节约了成本，保证了工艺的简单性。

3. 模具设计

该模具整体结构如图4～图6所示，包括凸模部分、凹模部分和转动部分。其中，凸模部分由凸模、安装板、压板和压块组成，凸模镶于安装板内，安装板连同凸模在压板孔内滑动，压块在安装板上方；凹模部分包括固定凹模、活动凹模和驱动凹模，驱动凹模上安装有驱动棘爪，棘轮通过键安装于活动凹模的上方；其转动部分由电动机输出

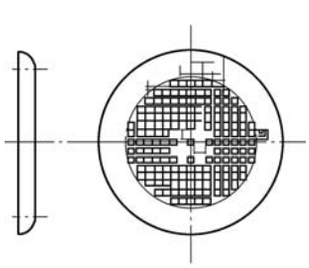

图1　零件

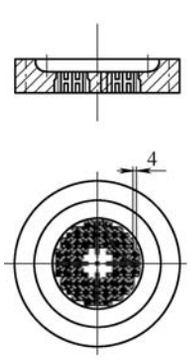

图2　改善前凹模

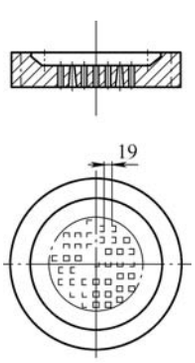

图3　改善后凹模

轴、曲柄套、连杆、摇杆、改向轴安装座、改向轴、销轴、安装座及拉杆组成，摇杆与安装于改向轴安装座上的改向轴及其下方摆杆焊接在一起。

凸模部分的凸模采用短轴式，由于凸模细长（截面为11mm×11mm），易变形折断，为增加强度，做成短轴式；工作时上模下行，压板在弹簧作用下先压住工件，接着镶有凸模的安装板于压块作用下，在压板孔及安装板上导杆的导向下，向下运行进行冲孔。为增大精确度，安装板通过导杆导向，且压板通过安装于上模座的导轴导向。

为了提高凹模部分的精确度，固定凹模与活动凹模间安装有径向轴承，所述活动凹模与驱动凹模间安装有径向轴承，活动凹模与驱动凹模下方与凹模固定座分别安装有推力轴承。

为防止推力轴承窜动，其在凹模固定座上各装有固定销。为了方便安装，连杆通过调节螺母调节长度。为防止工件窜动，在固定凹模上安装有紧定螺钉，装上工件后，拧紧紧定螺钉。

模具具体工作过程如下：工作时，凸模下行，压板在弹簧作用下压住工件，同时在传动部分运动下，驱动凹模顺时针旋转，驱动棘爪在棘轮上滑过，同时，联接于机身安装杆上的止动棘爪使活动凹模与工件静止不动，凸模继续下行冲出小孔；回程时，凸模上行，通过传动部分使驱动凹模逆时针旋转，驱使所述棘轮运动，从而使活动凹模与工件一起逆时针转动90°，冲第二次孔。如此，工件继续逆时针旋转180°和270°，分别冲第三、四次孔，共四次冲孔，完成密集小方孔的冲裁。

4. 结语

本文介绍的密集排布小方孔冲模同样适用于密集排布小圆孔，但小圆孔的凹模旋转度数并不局限于90°及其整数倍。我公司采用上述模具生产电动机通风尾罩，良品率几乎100%，生产率高，得到了客户的好评，而且模具寿命长，很少维修。于此，在此领域中与同行互相学习和交流。

参考文献：

[1] 任建伟，陈剑鹤，吴云飞. 模具设计基础[M]. 2版. 北京：机械工业出版社，2011.

[2] 古特·孟尼格，克劳斯·斯托克赫特，任冬云. 模具制造手册[M]. 3版. 北京：化学工业出版社，2016.

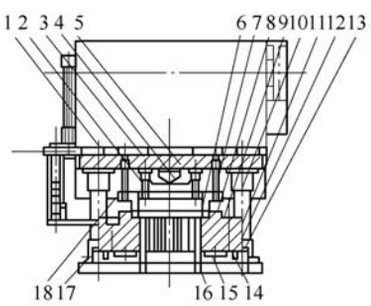

图 4

1.导轴 2.凸模安装板 3.凸模
4.压块 5.压板 6.固定凹模 7.工件
8.紧定螺钉 9.活动凹模
10、11.推力轴承 12.固定销
13.凹模固定座 14、15.径向轴承
16.螺钉 17.导杆 18.弹簧

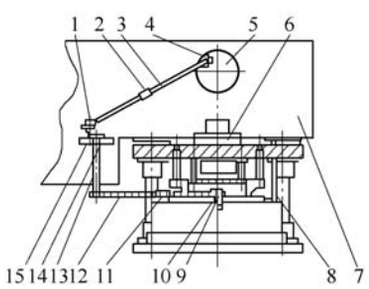

图 5

1.摇杆 2.调节螺母 3、12.连杆
4.曲柄套 5.电动机输出轴 6.模柄
7.机身 8.安装杆 9.安装座
10.销轴 11.调节螺母 13.摆杆
14.改向轴 15.改向轴安装座

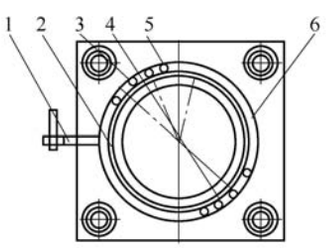

图 6

1.拉杆 2.棘轮 3.驱动棘爪
4.止动棘爪 5.键 6.驱动凹模

MW（收稿日期：20160426）