

密集排布小方孔冲模设计

丁一林

摘要：介绍一种密集排布小方孔的模具设计。其模具凹模制作方法为：首先排样使凹模密集排布小方孔成稀疏排布，第一次冲孔，然后通过转动机构使凹模旋转90°、180°、270°分别冲孔，四次冲孔完成原密集排布小方孔的冲裁，凹模强度大幅增强；其凸模采用短轴式，不易折断，其强度也大大增强；这样，凸凹模强度均大大增加，工件在一套模具上完成冲裁，既节约了模具成本及生产成本，保证了工艺简单性，又延长了模具使用寿命。

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、散热和美观，如电动机尾罩等，由于批量大，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在不同模具上冲孔成形，这样，一次冲孔时，凸模细小，凹模的孔间距太小，凸凹模强度不够，易损坏，经常维修；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：本方法通过计算和排样，首先根据重新确定的最小孔距(最小孔距由4mm→19mm，如图2、图3所示，将密集小方孔相间分割成如图2所示四个区域，其次如图3所示在不同象限中形成稀疏小孔排布；然后，分别通过逆时针或顺时针方向旋转凹模90°、180°、270°，原密集排布小方孔经四次冲孔后，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°、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，凸凹模强度均大幅增加，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，保证了工艺简单性。

3. 模具设计

该模具整体结构如图4所示，该模具包括凸模部分、凹模部分及转动部分；其中凸模部分由凸模14、凸模安装板13、压板16、压块15组成，凸模14镶于所述凸模安装板13内，凸模安装板13连同凸模14在压板16孔内滑动，压块15在凸模安装板13上方；其凹模部分从里到外包括固

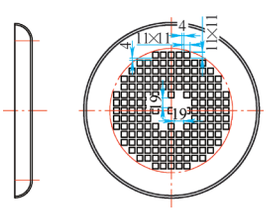


图1 零件

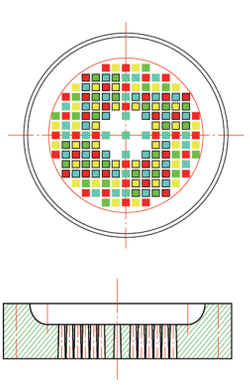


图2 改善前凹模

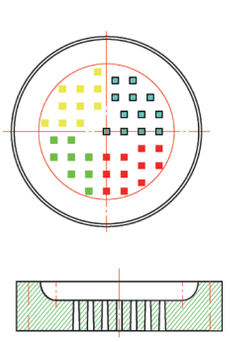


图3 改善后凹模

定凹模17、活动凹模20及驱动凹模2，驱动凹模2上安装有驱动棘爪5，棘轮3通过键6安装于所述活动凹模20的上方；其转动部分按传动顺序由电动机输出轴29、曲柄套28及16、连杆27、摇杆25、改向轴安装座38、改向轴37、摆杆36、连杆35、销轴34、安装座33及拉杆4组成，摇杆25与安装于改向轴安装座38上的改向轴37及其下方摆杆36焊接在一起。

凸模部分的凸模14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16在弹簧11作用下先压住工件18，接着镶有凸模14的凸模安装板13与压块15作用下，在压板16孔及凸模安装板13上的导杆10导向下，向下运行进行冲孔；为增大精确度，凸模安装板13通过导杆10导向，且所述压板16通过安装于上模座的导轴12导向。

为提高凹模部分精确度，固定凹模17与活动凹模20间安装有径向轴承8，活动凹模20与驱动凹模2间安装有径向轴承9，活动凹模20与驱动凹模2下方与凹模固定座24分别安装有推力轴承21、推力轴承22。

为防止推力轴承21、推力轴承22窜动，其在凹模固定座24上各装有固定销23。为方便安装，连杆27与连杆35通过调节螺母26调节长度。为防止工件窜动，在固定凹模上安装有紧定螺钉19，装上工件后，拧紧紧定螺钉19。

模具具体工作过程：工作时，凸模14下行，压板16在弹簧11作用下压住工件18。同时在传动部分运动下，驱动凹模2顺时针旋转（见图4俯视图），驱动棘爪5在所述棘轮3上滑过。同时，连接于机身31安装杆32上的止动棘爪1使活动凹模20与工件18静止不动，凸模14继续下行冲出小孔；回程时，凸模14上行，通过传动部分使驱动凹模2逆时针旋转（见图4俯视图），棘爪5驱使棘轮3运动，从而使活动凹模20与工件18一起逆时针转动90°，为冲第二次冲孔做好准备；如此，工件继续逆时针旋转180°、270°分别冲第三、四次孔，共四次冲孔完成密集小方孔的冲裁。

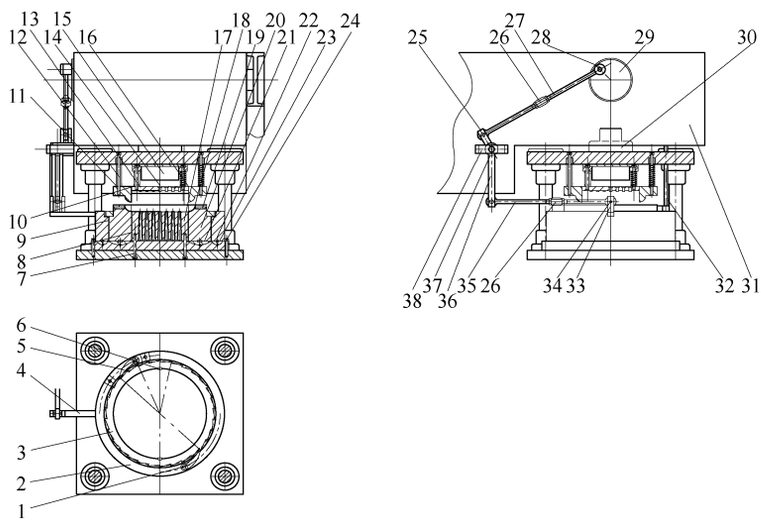


图4 模具结构示意

1. 止动棘爪 2. 驱动凹模 3. 棘轮 4. 拉杆 5. 驱动棘爪 6. 键 7. 螺栓 8、9. 径向轴承 10. 导杆 11. 弹簧 12. 导轴 13. 凸模安装板 14. 凸模 15. 压块 16. 压板 17. 固定凹模 18. 工件 19. 紧定螺钉 20. 活动凹模 21、22. 推力轴承 23. 固定销 24. 凹模固定座 25. 摇杆 26. 调节螺母 27、35. 连杆 28. 曲柄套 29. 电动机输出轴 30. 模柄 31. 机身 32. 安装杆 33. 安装座 34. 销轴 36. 摆杆 37. 改向轴 38. 改向轴安装座

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，得到了客户好评，且模具寿命长，很少维修。于此，在此领域中与同行业互相学习和交流。

作者简介：丁一林，安徽淮南凯盛重工研发中心工艺研究所。

MW 20151230