电动机转轴压筋模具

福州三和精密轴有限公司 （福建 350015） 郭阳春

某款批量生产的电动机转轴如图 1 所示。为了转子装配需要，要求在轴的中间位置加工长度为 50mm，隆起高度为 0.03mm，呈对称分布的四条筋。采用金属加工方法，在外圆柱上加工四条隆起筋比较困难。但是，采用模具挤压方式加工，一次成形，既可以加工出外圆柱上的隆起筋，又能够满足产品加工效率要求。

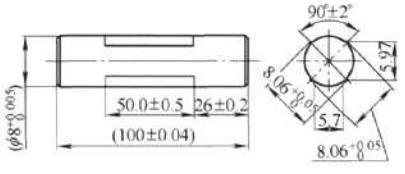

图 1

1. 模具结构

如图 2 所示，模具主要功能部件由工作件、定位机构和压紧脱模机构组成。工作件由上模 10 和下模 12 构成，上、下模用于挤压工件外圆表面，是挤压隆起筋的成形零件，上、下模用螺钉分别固定在下模联接板 2 和上模联接板 4 上，定位销 6 用于上、下模位置定位；定位机构由轴向定位块 8、上定位板 9 和下定位板 11 组成，轴向定位板用于控制隆起筋的轴向尺寸，定位板用于控制压筋后隆起程度；下模联接板 2 和上模联接板 4 用于安装模具功能部件；下模座 1 和上模座 7 为模具零部件安装件；导柱 3 和导套 5 为模具导向部件；压紧脱模机构 13 用于工件自动装夹和工件脱模。

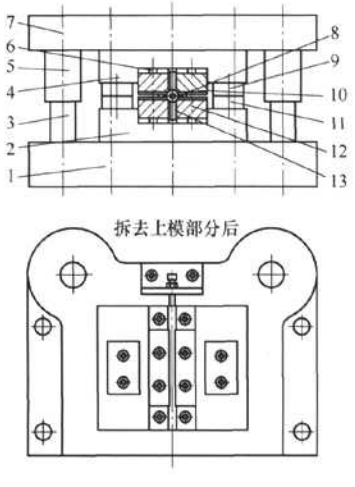

图 2

1. 下模座 2. 下模联接板 3. 导柱 4. 上模联接板 5. 导套 6. 定位销 7. 上模座 8. 轴向定位块 9. 上定位板 10. 上模 11. 下定位板 12. 下模 13. 压紧脱模机构

如图 3 所示，压紧脱模机构由压紧脱模板 4、压缩弹簧 3 和螺钉 2 组成。螺钉用于压紧脱模板导向和限位，并调整弹簧压缩程度；压紧脱模板可以沿螺钉自由滑动，其中部加工有圆弧槽，可以用于工件径向定位压紧和工件脱模，在工件挤压加工时，压紧脱模板压缩弹簧并利用圆弧夹紧工件，进行挤压；工件挤压加工完毕，压缩弹簧回复，在其作用下，压紧脱模板将加工后的工件从上、下模上分离，完成脱模动作。

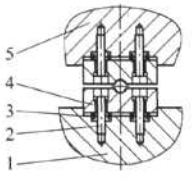

图 3

1. 下模联接板 2. 螺钉 3. 压缩弹簧 4. 压紧脱模板 5. 上模联接板

2. 模具关键部件

（1）上、下模 如图 4 所示，由于工件的四条隆起筋对称分布，因此，将上、下模设计为四块同一规格的零件，模具零件加工时，要求四块零件为一组，同时磨规格为 15mm 的厚度尺寸，以保证上、下模厚度相等，满足工件隆起程度一致。规格为 5mm 的通槽与销钉配合用于四块上、下模位置定位，方便上、下模磨损后更换操作。上、下模的寿命是该模具设计的关键，上、下模设计成对称结构，每个零件上有两组刃口，为了满足互换要求，加工时，

将四块上、下模为一套，同时磨规格为20mm的宽度尺寸；设计时上、下模材料选用Cr12MoV，整体热处理，其硬度达58～63HRC，并在工作刃口上倒圆R0.05mm和R0.4mm，以减少应力集中，要求工作表面粗糙度值$R_a=0.8\mu m$。实际生产中，刃口倒圆R0.05mm和R0.4mm是人工采用细油石手动研磨；在正常情况下，一套模具一组刃口可以加工4万根工件，满足批量生产要求。

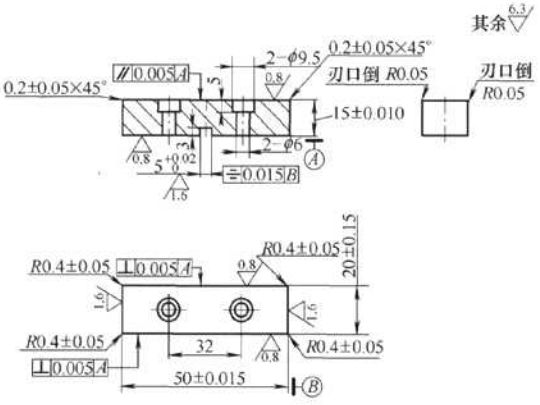

图 4

（2）压紧脱模板　如图5所示，压紧脱模板为两块一样的零件，为保证压紧脱模板自由滑动，加工时，应保证长度规格为50.1mm和宽度规格为5.66mm的尺寸要求。圆弧R4mm用于压紧工件，与工件直接接触，要求加工后的表面不能有毛刺残留。压紧脱模板材料选用45钢，不进行热处理。

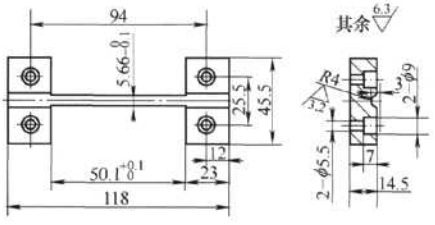

图 5

3. 模具工作原理

压筋过程如图6所示。首先，将工件4放入下压紧脱模板的圆弧槽内。然后，启动液压机，开始压筋，上模座下行，与压紧脱模板2接触工件，并开始压缩弹簧，上、下压紧脱模板在压缩弹簧组5的反作用下开始逐渐接触并压紧工件，实现工件在模具中的自动装夹；同时，上模座带动上模1和下模3挤压工件外圆表面，直至上、下定位板贴紧，完成四条隆起筋的挤压成形动作。最后，上模座上行，压缩状态的弹簧开始回复，压紧脱模板将工件从上、下模脱出，完成工件脱模；此时，用摄子夹出工件，完成挤压加工。

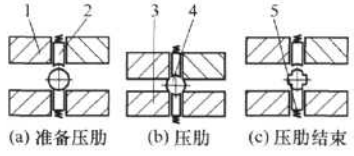

图 6

1. 上模　2. 压紧脱模板　3. 下模　4. 工件　5. 压缩弹簧组

使用模具挤压加工后，工件外圆上一条隆起筋的局部放大图，压肋部位截面呈直角状，其表面平整有光泽。使用20倍放大镜观察工件外圆发现，紧靠压肋部位的外圆有微小隆起变形，其余外圆形状无明显变化。经测量压肋部位尺寸符合图样要求。

4. 结语

该模具结构简单、制造成本低和保养更换方便。经生产实践证明，使用该模具批量生产具有生产效率高、质量稳定和操作简单等特点。**MW**

（收稿日期：20101220）

《金属加工（热加工）》2011年第6期要目

国产锆的焊接工艺性能研究
剪板机主轴裂纹及轮齿脱落的修复
厚板火焰切割缺陷及解决方法
外导体工艺要点
火焰切割引入和引出线的改进
筒体类零件大开孔焊接变形的预防
合金结构钢37SiMn2MoV的堆焊工艺研究
SA387Gr22Cl2新材料焊接工艺评定
川气东送国产X70直缝埋弧焊管性能分析
T92/HR3C异种钢焊接接头性能研究
烯烃厂裂解炉辐射段“镍铬微合金”炉管的焊接
超级双相不锈钢S32750焊接工艺的探讨
焊接夹具改进设计
电子元件手工锡焊技艺揭秘
焊接试件X射线数字实时成像检测技术应用研究
Q345D厚板的焊接修复工艺
双向铰制作焊接工艺的开发与应用