

航空发电机定子冲模的设计与制造

陕西秦岭特种电气有限责任公司 (咸阳 713107) 任凡芳 朱中华



工艺装备厂603车间技术主任任凡芳

在航空发电机生产过程中,定、转子冲片的加工主要取决于模具的设计与制造。虽然近年来用于冲片的高速冲模具发展很快,但是高速冲模具的设计与制造要求很高,模具费用昂贵,生产周期长,所以对于多品种、小批量的生产来说,一般采用普通的复式冲模更具优势。笔者根据多年的工作经验积累,对此类模具的设计和制造要点归纳、总结如下,以供参考。

1. 零件工艺分析

图1所示为某发电机上的定子冲片零件,分析该零件的结构和尺寸公差要求,中心圆孔尺寸公差仅有0.022mm,内、外圆同轴度要求0.03mm,槽形位置度0.06mm。在模具设计时凸模的结构设计和固定方式成为重点,而模具加工制造时凸凹模的加工和凸模的加工成为整个加工过程的难点。

2. 冷冲模具设计

定子冲片复式冲模具设计如图2所示,模具结构为普通的复式冲模结构。该模具设计要点:①凸模结构和固定方式。②中心孔废料的卸料方式。③

保证冲裁间隙相对均匀,尽可能减少凸模所受的侧向力。

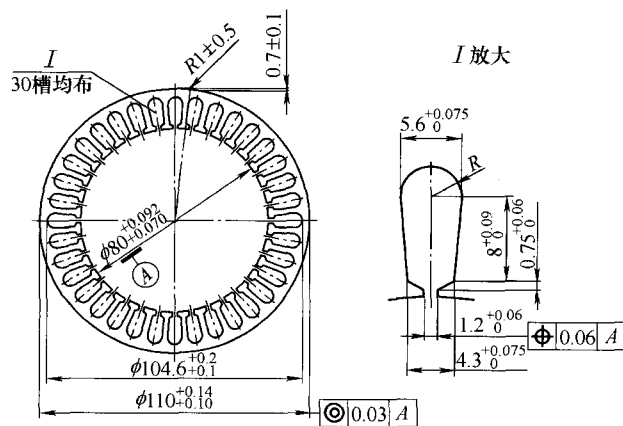


图 1

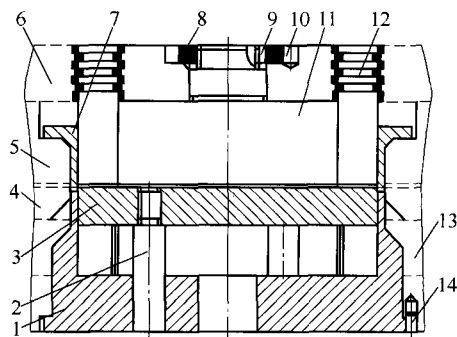


图 2

- 1.凸凹模 2.卸料螺钉 3.托料器 4.卸料板 5.凹模 6.凸模座
7.卸料器 8.小圆螺母 9、10、14.防转销 11.轴凸模
12.冲槽凸模 13.橡胶

由于定子冲片中心圆孔公差要求很严,若中心孔凸模与冲槽凸模做成整体式,采用线切割加工,既可保证各型槽的位置要求,装配又简单,但是中心圆孔的公差和同轴度不易保证,且线切割残余

解决方案

应力引起冲槽凸模在角向的变形无法消除,造成冲裁间隙不均匀,而导致使用过程中凸模断裂和刃口肯口,后期修理模具困难等问题。所以在模具设计时,中心孔凸模设计成轴凸模(圆形)与一组冲槽凸模组成。轴凸模和组合冲槽凸模结合面均采用万能磨床磨削加工,配合面选用过渡配合。冲槽凸模固定方式选用低熔点合金浇铸法,而轴孔凸模是与凸模座过渡配合,圆螺母固定,圆柱销防转。

凸凹模设计最初是将中心孔切割为通孔,在其中心孔型槽底部设计了垫块(与中心孔型槽过渡配合),起到支撑和加固凸凹模的作用,如图3a所示。为了节约材料、节省工时和简化装配工艺,增加凸凹模强度,消除凸凹模变形和提高模具使用寿命,后来将垫块与凸凹模设计为一体式,如图3b所示。更改后的结构改变了先前模具加工中存在的系列问题,使模具的精度更为稳定,使用寿命大大提高。

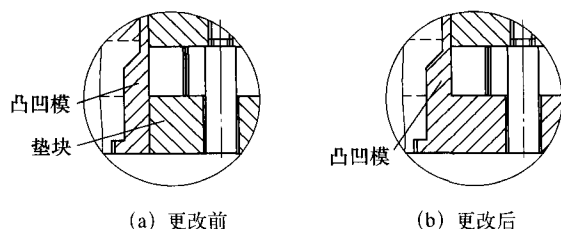


图 3

该零件中心孔废料较大,若采用一般的漏料结构,模具强度很差,而且容易在漏料过程中堵塞凸凹模,损坏模具,所以在下模增加了托料器和卸料螺钉,以便将废料托起。

模具主要件的选材,该模具的凹模和轴凸模形状简单,选用Cr12MoV,热处理硬度达到58~63HRC即可。凸凹模和冲槽凸模,由于形状复杂,加工过程中容易脆裂,所以材料选用时必须选用锻造成形,碳化物偏析不超过3级,热处理硬度达到58~63HRC。

3. 模具制造工艺

从模具结构和冲片的尺寸公差分析,该模具的加工难点在于凸凹模加工和冲槽凸模的组合装配,由于该模具冲槽凸模多,而且对冲槽凸模组合后的尺寸要求很高,这是保证相对均匀的冲裁间隙的关键。冷冲模具中决定尺寸的主要件为凹模和凸模。

具体加工步骤简介如下:

(1) 加工凹模和凸模。凹模型腔为圆形,磨削即可保证公差要求。主要难点在加工冲槽凸模。冲槽凸模的加工是利用线切割加工的,该零件的加工主要是要求在冲槽凸模槽形的头部(及组合部分)加长0.3~0.4mm(后工序磨削保证装配后组合尺寸),切割好的冲槽凸模经钳工修抛之后,工作部分要镀铜,镀层厚度为冲裁单面间隙,镀铜是为了浇铸凸模时,均匀地控制冲裁间隙,且起到浇铸时固定凸模的作用。

(2) 加工凸凹模, $\phi 80\text{mm}$ 型窝加工尺寸比轴凸模缩小1.5~2mm,在各小槽型中心加工穿丝孔,线切割切割形槽与冲槽凸模实际尺寸配间隙,各型槽口部先不切开,这是为了浇铸凸模用,待凸模浇铸合格后,再磨凸凹模工作内、外圆与凹模和轴凸模实际尺寸配间隙。

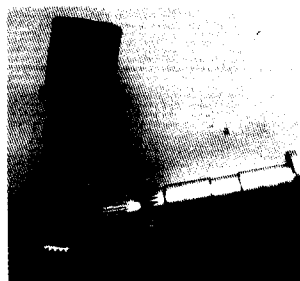
(3) 冲槽凸模的浇铸也是关键工序,浇铸冲槽凸模时将所有冲槽凸模插入凸凹模型槽中固定后,在凸模固定板与冲槽凸模之间灌注低熔点合金,固定冲槽凸模,待浇铸合格后,清理多余的合金,找正模座中心孔,磨冲槽凸模组合后的中心孔尺寸与中心孔凸模尺寸一致,并磨凸模座中心孔与中心孔凸模配合面实际尺寸过渡配合(H7/m6),保证同轴度要求。最后垂直压入轴凸模,旋入小圆螺母,同时在螺母与轴凸模座之间,轴凸模与螺母之间加上圆柱销,防止因为旋转而导致轴凸模脱落的现象发生。

4. 结语

此类模具的设计和制造在发电机生产上非常多,该模具结构不仅可用于定子冲片生产,而且也可用于定子端板、转子冲片及端板等同类零件的加工生产。MW (收稿日期:20120131)

求 助

有读者欲寻找能开附图所示产品的冷挤压模具的热心人。请有意者与本刊联系(咨询电话:010-88379797-622,本刊作者QQ群:195594117)。



本刊编辑部