

电机铁心定、转子片冲压复合模具工艺设计

甘永建

(韶关市技师学院, 广东 韶关 512003)

摘要:针对电机铁心的结构,分析电机定、转子片冲压工艺特点,对电机定、转子片传统的“一落三”冲压工艺进行了改进。排除了铁心绕嵌线压入机座后,机壳对铁心外圆挤压使定子片间移动,使绕组损坏造成短路的现象。保证了定子铁心内外圆同轴度技术要求,提高了电机的装配质量。

关键词:电机铁心冲片; 复合冲压模; 定子片同轴度

中图分类号: TG385.2

文献标识码: B

文章编号: 1002-2333(2013)11-0157-03

1 引言

国内电机行业普遍采用“一落三”的冲压工艺制造电机铁心冲片,即:(1)一次落料(冲出定子圆片、转子圆片、中心轴孔片);(2)冲裁定子槽形;(3)冲裁转子槽形。这种工艺生产中,定子片冲槽形是依靠定子片内圆作定位,由于定位中存在一定的间隙,因而产生同轴度偏差、叠压后铁心外圆不整齐、槽形孔叠压后起阶梯状、槽形孔空间减少,出现绕组嵌线槽满率过高,容易损伤绕组,铁心绕嵌线压入机壳后,机壳对定子铁心外圆挤压使片间移动,造成短路。另外由于定子铁心内外圆同轴度偏差较大,合理的气隙不能得到有效保障,严重影响了电机装配质量。

2 电机冲片工艺分析

针对以上提出的问题,我们以 Y90-4 电机冲片为例,对冲片的结构和加工工艺进行了分析,要求如图 1 所示。

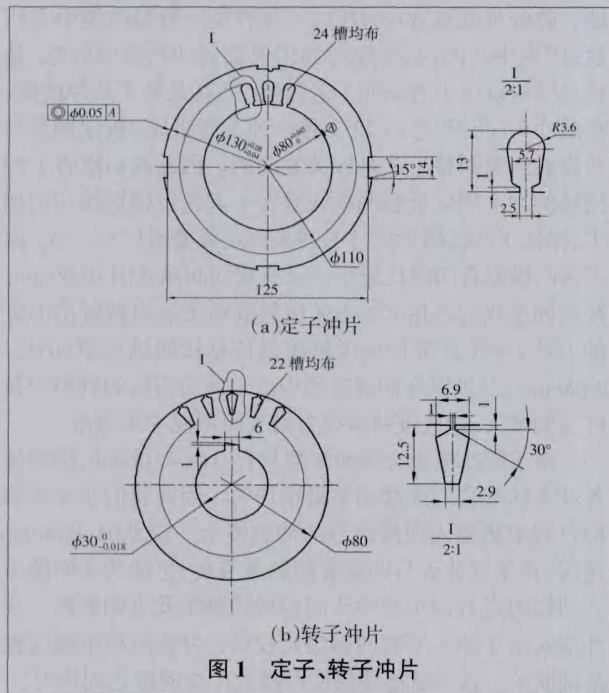


图 1 定子、转子冲片

冲片材料: DR510-50 硅钢片, 料厚 0.5mm, 定子外圆 $\phi 130^{+0.08}_{-0.04}$ mm、内圆 $\phi 80^{+0.045}_{-0}$ mm、内外圆同轴度 $\phi 0.05$ mm、

转子轴孔 $\phi 30^{+0}_{-0.018}$ mm、定子槽数 24、转子槽数 22。加工零件几何形状复杂, 定转子槽形密、孔多, 定转子冲片尺寸精度要求高。采用传统的“一落三”工艺是首先冲出定、转子内外圆片, 再分别冲出定、转子片槽形。由于定子片冲槽形是以定子片内圆作定位的, 定位芯与定子片内圆的配合是间隙配合, 而且配合间隙 $\geq 0.04 \sim 0.08$ mm。因而造成了定子片各槽底外圆半径对冲片中心产生不等距, 槽形与槽形相邻间距不相等; 位置度偏差较大, 如图 2 所示。

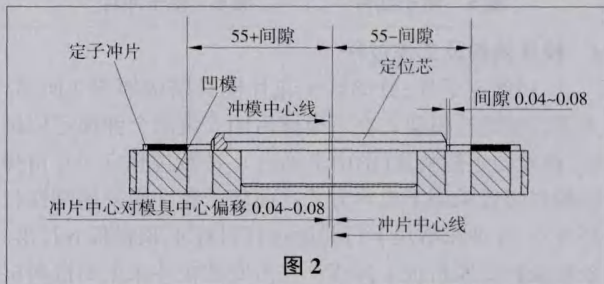


图 2

同时模具制造过程, 定子槽形冲头由 24 个单独组装, 凹凸模配合间隙较难得到调整, 造成冲片毛刺较大、冲头刚性较差、模具寿命短等问题。经过对冲片结构和传统“一落三”冲片工艺的分析, 我们设计并推广了电机铁心定、转子冲片复合模冲压工艺。提高了产品质量, 取得了良好的经济效益。

3 工艺过程设计

通过对电机铁心冲片的工艺分析, 我们同样采用三道冲压工序来完成定、转子片冲压工作。关键是第一道工序, 在落料分离出定、转子圆片的同时把定子槽形一起冲出。改变了原第一道工序只冲出定、转子内外圆片, 再分别冲出定、转子片槽形。另外新工艺中定子槽形凸模是与定子内圆(转子外圆)凸模连在一起的, 大大增强了定子槽形凸模的刚性, 降低了定子槽形凸模的固定和冲模间隙调整难度, 有效保证了定子冲片内外圆的同轴度。三道工序冲压过程:(1)落定子

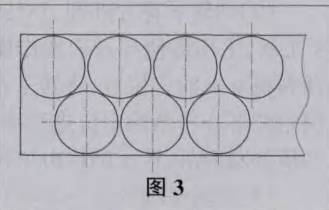


图 3

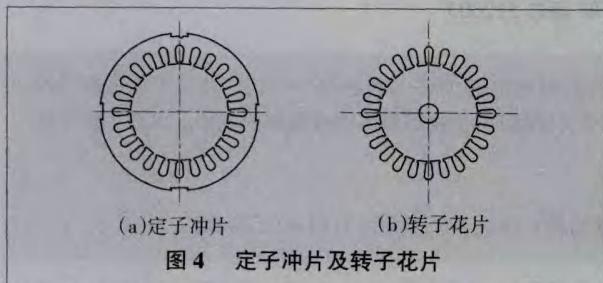
解决方案

SOLUTION 工艺 / 工装 / 模具 / 诊断 / 检测 / 维修 / 改造

片、分离转子花片；(2)转子花片切外圆；(3)冲转子槽形及中心孔。具体工序情况如下：

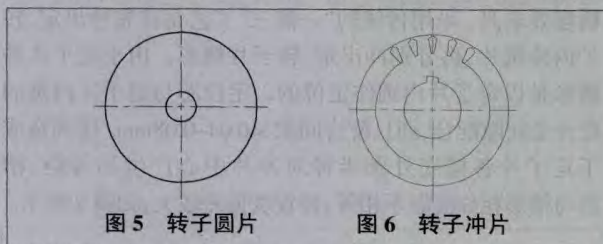
(1)材料下料宽度为 250mm，双排料插花冲裁如图 3 所示。

(2)以各料边为基准，落定子冲片，同时落下转子花片，如图 4 所示。



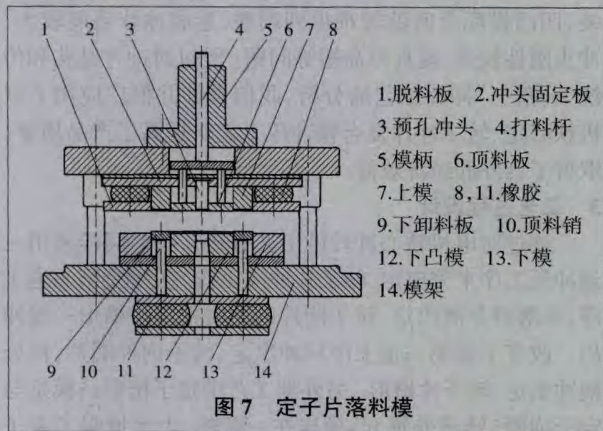
(3)以转子花片中心预孔定位切外圆，如图 5 所示。

(4)以转子中心预孔定位冲槽形及轴孔，如图 6 所示。



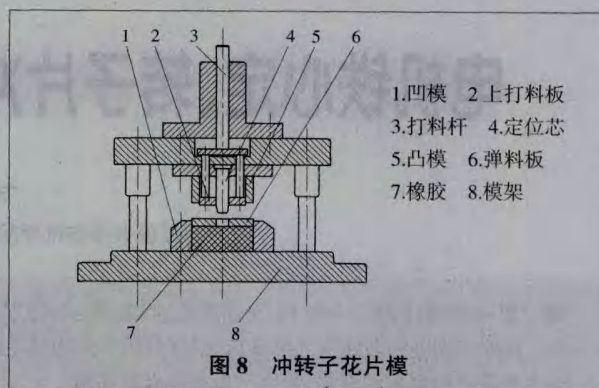
4 模具结构及工作过程

(1)落定子片；分离转子花片模具结构如图 7 所示，采用后侧导柱模架；在下模座后侧安装两个弹性定位销钉，作导向定位装置(图中未画出)。冲裁过程定子片由弹性脱料装置采用上出料方式；而转子花片则采用刚性打料方式，在冲床滑块上行时通过打料杆 4、顶料板 6 打落。条形废料由脱料板 1 弹落；并由安装在冲床上的接料机构接走转子花片。

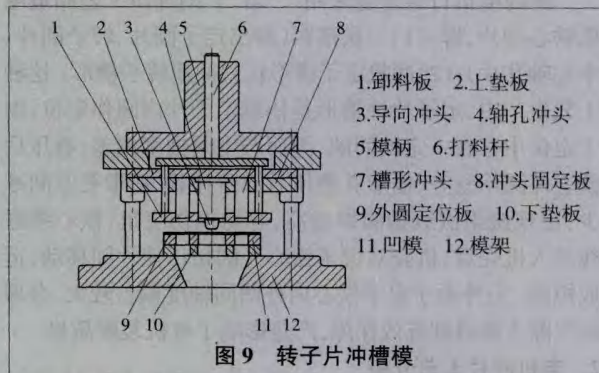


(2)切转子花片外圆；切转子花片外圆模具结构如图 8 所示，采用后侧导柱模架作模具导向定位，利用安装在顶料板 6 上的定位钉，将转子花片作粗定位，在冲裁时利用定位芯 4 作精确定位进行冲裁。所切下的瓜子形片从凹模外圆散落，转子圆片由顶料板 6 弹出。

(3)冲转子槽形及中心轴孔；冲转子槽形及中心轴孔



模具结构如图 9 所示，采用后侧导柱模架；在凹模面装上一块外圆定位板作粗定位。冲裁时利用导向冲头 3，以中心预孔作精确定位，冲槽形及中心轴孔。转子片通过冲床滑块上行，由打料杆 6、卸料板 1 打下，通过安装在冲床上的接料装置接走。



5 模具加工、装配应注意的问题

模具凹模及冲头材料采用 Cr12MoV 合金工具钢制造，热处理硬度 60~64HRC。复合模一般是凸模中有凹模；凹模中有凸模，装配时如何保证各凹凸模的间隙，是模具结构设计应考虑的工艺问题。尤其是转子片冲槽模；它的冲头(凸模)是由 22 支单个冲头所组成。确保冲头与凹模的间隙调整工艺是致关紧要的。因此我们把转子片冲槽模的冲头固定板和凹模板叠在一起进行槽形线切割加工，保证了凹模槽形尺寸与冲头固定板槽形尺寸一致。由于凹凸模配合间隙比较小，只有双面间隙 0.04~0.06mm。冲头固定我们采用 GY-168 厌氧胶粘接加机械限位固定的方法；这样既符合该厌氧胶最佳粘接间隙要求(0.02~0.08mm)，又确保在冲裁过程中由于冲头刃口的磨钝冲裁件毛刺增大；造成推料摩擦力增大而不使冲头脱落。

由于凹凸模配合双面间隙只有 0.04~0.06mm，很难使各冲头的配合间隙都调整得很均匀，因此我们在冲模装配过程中把插入凹模部分的冲头镀上一层 0.04~0.06mm 锡层；调整好冲头与凹模表面的垂直度；把冲头无间隙压入凹模内进行冲头和冲头固定板的黏结及夹固装配。在冲裁时由于冲头所镀的锡层比较软，冲裁过程中锡层被刮削脱落。这样就能确保凹凸模的配合间隙达到均匀。

6 结语

经过试制到大面积推广应用，产品质量完全符合技

运动鞋发电充电装置

华红¹, 颜廷财²

(1.江苏省泰兴中等专业学校,江苏 泰兴 225400; 2.江苏省涟水中等专业学校,江苏 涟水 223402)

摘要:日常生活中,小型电器都是靠锂或镍电池等作为电力供应,在远离电源的山区、沙漠、草原等地区常因电源耗尽而使电子产品无法工作。针对这种情况,设计制造了一种运动鞋发电充电装置。

关键词:运动鞋; 发电; 充电

中图分类号: TM910.6

文献标识码: B

文章编号: 1002-2333(2013)11-0159-01

Generating and Charging Device in Sports Shoes

HUA Hong¹, YAN Ting-cai²

(1.Jiangsu Province Taixing Vocational School, Taixing 225400, China; 2.Jiangsu Province Lianshui Vocational

School of Jiangsu, Lianshui 223402, China)

Abstract: In daily life, small appliances relies on lithium or nickel battery as the power supply, it is easy to power depletion and can not be used in some areas, such as the mountain, desert, grassland, because the power supply and the electronic the product does not work. In view of this situation, a power generating and charging device in sports shoes is designed.

Key words: sports shoes; power generating; charging

1 引言

在日常生活中,人们越来越离不开小型家用电器,如手机、平板电脑、播放器、GPS 导航仪等电子产品越来越多,通常都是靠锂或镍电池等作为电力供应,很容易把电力耗尽而无法使用,特别在某些山区、沙漠、草原等地区,因为电源耗尽而使电子产品无法工作,很容易出现意外情况。

针对这种情况,笔者设计了一种运动鞋发电充电装置。该产品结构紧凑,改装容易,便于携带,主要适用于由

于条件限制而远离电源特殊环境下的小型家用电器,具有一定的社会推广价值。

2 产品结构组成及设计思路

图 1 所示为一种运动鞋发电充电装置,由鞋体、齿轮齿条、微型发电机、弹簧、铰链平板、蓄电

池、导线、输出端子组成,该产品在鞋体 1 上与足底相接触时一端 2 固定,另一端是通过铰链连接可上下移动平板 3,活动平板下有弹簧 4、支柱 5,弹簧 4 高出支柱 5,活动平板中间下有一个齿条 6,在齿条上装上相啮合齿轮 7,齿轮带动微型发电机 8 转动,微型发电机 8 与蓄电池 9 相连接,蓄电池 9 与输出端子 10 连接。

3 结语

该产品具有结构紧凑、改装容易、便于携带的特点,主要适用于在日常生活中由于条件限制、远离电源的山区、沙漠、草原等因为电源耗尽而使电子产品无法工作的地方,该产品已获国家专利(专利号:ZL201310336365.7),可广泛用于各种小型用电器电力供应,投资成本小,生产工艺简单,具有一定的社会推广价值。

[参考文献]

- [1] 颜廷财. 运动鞋发电充电装置: 中国, ZL201310336365.7[P]. 2013-08-06. (编辑 黄 荻)

作者简介: 华红(1974-),女,讲师,主要从事机电专业的教学及实习实训工作;

颜廷财(1972-),男,高级讲师,主要从事机电专业的教研及创新发明工作。

收稿日期: 2013-10-04

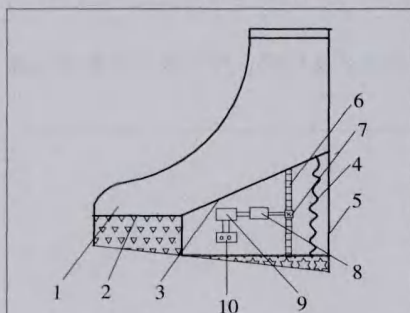


图 1 运动鞋发电充电装置结构简图

1.鞋体 2.平板 3.移动平板 4.弹簧
5.支柱 6.齿条 7.齿轮 8.微型发电机
9.蓄电池 10.输出端子

术要求。与原工艺相比冲片毛刺大大减少。定子片同心度误差减少至 0.03~0.05mm,达到图纸要求。这表明对零件工艺分析、工艺安排及模具的设计是正确的。这种工艺在电机行业推广具有重要意义。

[参考文献]

- [1] 冲模设计手册编写组. 冲模设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1988.

- [2] 模具设计与制造技术教育丛书编委会. 模具制造与工艺装备[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.

- [3] 马长福. 实用粘接技术 460 问[M]. 北京: 金盾出版社, 1992.

(编辑 启 迪)

作者简介: 甘永建(1984-),男,数控车高级技师,主要从事技工教育工作。

收稿日期: 2013-08-13