

发电机堵盖的复合模设计

陕西北方动力有限责任公司（宝鸡 721300） 王娟侠

1. 工艺分析

图1所示是发电机堵盖，采用料厚为0.3mm的纯铝板制作。按照常规的拉深零件工艺，可用落料拉深复合模完成。经过试制加工，出现了三个难以解决的问题：

（1）成形后的零件高度尺寸差别较大，如采用模具切边，定位、取件较困难，且易引起零件变形，难以达到图样要求。

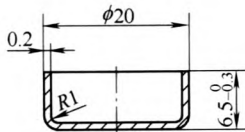


图1 堵盖

如采用专用心轴车工夹具切边，效率低下，零件易产生扭曲变形。

（2）拉深凸模的排气采用常规的在中心部位设置排气孔的方法，由于材料厚度小、硬度低，在冲床滑块下行、模具闭合的过程中，由于速度很快，拉深凹模中的压缩空气产生的气压大于材料的屈服强度，导致排气孔部位的材料严重变形，产生球形凹坑，甚至出现破裂。

（3）拉深过程中出现局部起皱，圆周方向厚度不一致等现象，拉深件质量较差，良品率低。

2. 模具设计

对上述缺陷分析原因，认为高度和厚度不一致是由于材料厚度较薄而引起的拉深间隙不均匀导致。排气不畅可采用小间隙排气气路解决。通过模拟加工，大胆采用浮动凸模、固定板底部开槽排气的模具结构，如图2所示。经试制，产品基本满足设计要求，零件高度一致，无起皱、破裂现象发生。

3. 模具零件设计

（1）凸模：浮动凸模（见图3）是成型的主

要零件。采用台阶式，与凸模固定板的间隙为

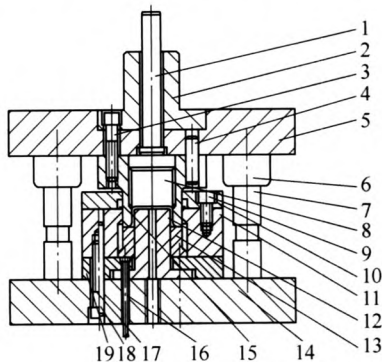


图2 模具结构

- 1.打杆 2.模柄 3、9、17.螺钉 4、18.销钉 5.上模板
6.导套 7.导柱 8.卸件器 10.卸料板 11.凹模 12.凸模
13.顶件板 14.下模板 15.凸凹模 16.顶杆 19.凸模固定板

0.12mm，装配后同磨A平面。中心部位 $\phi 5\text{mm}$ 与底部3条3mm宽、3mm深的排气槽相通，以消除外界大气压力的影响。材料选用T10A，热处理硬度58~60HRC。

（2）凸模固定板：

因拉深材料薄而软，拉深间隙较小，加之模具制造中加工误差，所以固定凸模结构拉深件质量不理想，良品率很低。本模具采用浮动凸模结构，在凸模固定板（见图4）与凸模的配合面之间增加一定的浮动间隙，凸模在拉深过程中可以通过移动位置来

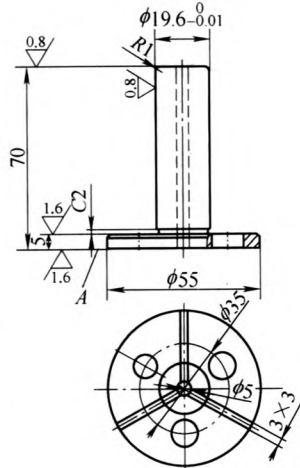


图3 浮动凸模

调整拉深间隙，使周边间隙均匀一致，满足拉深高

度要求。经试制,确定浮动间隙为0.12mm。凸模固定板底部开设3条3mm宽、3mm深的排气槽,保证模具与外界相通。

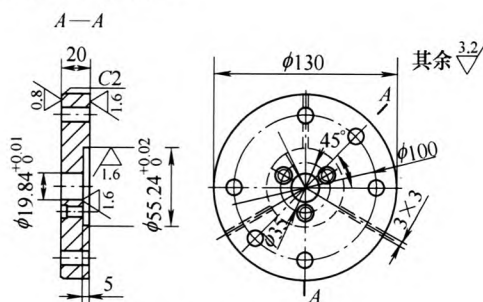


图4 凸模固定板

(3) 凹模: 根据冲压设计资料,凹模(见图5)与凸凹模的冲裁间隙取0.01 mm,材料选用T10A,热处理硬度58~60HRC。

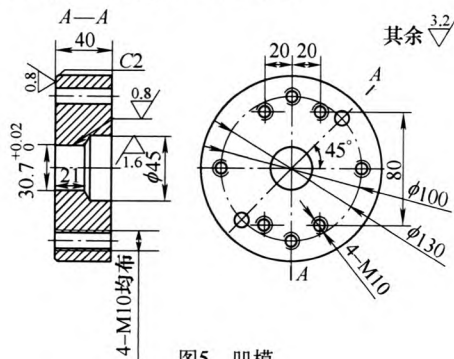


图5 凹模

(4) 凸凹模: 采用无修边落料拉深工艺,选取合适的间隙尤其重要。根据材料特点,查阅设计资料,根据实际经验,在设计模具时凸凹模(见图6)与冲裁凹模的冲裁间隙取0.01mm,与拉深凸模的单面间隙取0.23mm,材料选用T10A,热处理硬度58~60HRC。

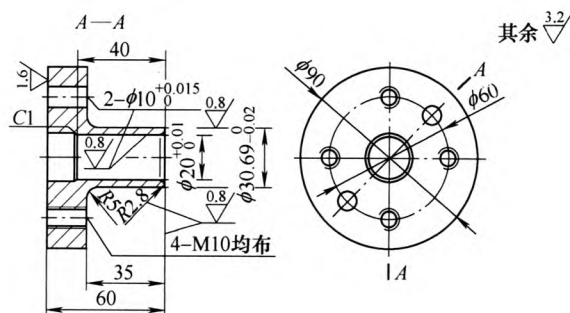


图6 凸凹模

4. 结语

该模具由于采用了浮动凸模调节结构,下模开槽排气通道,给控制工件的尺寸精度及成形质量带来了方便,缩短了生产准备周期,提高了生产效率,取得了较好的技术提升和经济效益。MW

(收稿日期: 20120110)

(上接第38页)

动外铣,全部采用干式切削。采用连杆颈随动磨削工艺,可以显著地提高曲轴连杆颈的磨削效率、加工精度和加工柔性。在对连杆颈进行随动磨削时,曲轴以主轴颈为轴线进行旋转,并在一次装夹下磨削所有连杆颈。在磨削过程中,磨头实现往复摆动进给,跟踪着偏心回转的连杆颈进行磨削加工。另外,还必须具有足够的跟踪精度,以确保连杆颈所要求的形状公差。CBN砂轮耐磨性高,在磨削过程中砂轮的直径几乎是不变的,还可以采用很高的磨削速度,磨削效率很高。可以说,随着现代驱动和控制技术、测量控制、CBN(立方氮化硼)砂轮和先进的机床部件的应用,为曲轴磨床的高精度、高效磨削加工创造了条件。

(2) 曲轴加工设备需求 曲轴粗加工多采用车床车削曲轴主轴颈及拐颈。数控内铣铣削工艺是目前国际上曲轴连杆颈粗加工先进的加工方法之一,尤其对于大功率锻钢曲轴的加工,更有利于断屑,

刚性特别好。内铣机床有多种加工形式,使用最多的是曲轴固定型数控曲轴内铣加工工艺。其主要特点是:生产效率高、加工精度好、适用范围广、柔性好。

曲轴精加工采用曲轴磨床。为满足曲轴日益提高的加工要求,对曲轴磨床提出了很高的要求。现代曲轴磨床除了要有很高的静态、动态刚度和很高的加工精度外,还要求有很高的磨削效率和更多的柔性。近年来,更要求曲轴磨床具有稳定的加工精度,为此,对曲轴磨床的工序能力系数规定了 $C_p \geq 1.67$,这意味着要求曲轴磨床的实际加工公差要比曲轴给定的公差小一半。

曲轴加工的主要设备有数控曲拐车(铣)机床、数控曲轴车/铣复合加工机床、数控落地镗铣床、曲轴磨床和卧式车铣中心等设备。数控重型车铣复合加工中心要求其回转直径大,要有近100t的承载能力。MW (收稿日期: 20120501)