发电机冲片模具加工工艺改进

陕西渭河工模具总厂模具分厂 （宝鸡 722405） 苗麦秀

随着发电机模具的陆续增多，根据设备能力和实际生产情况，我们对发电机模具的加工工艺进行不断地改进和调整，在很大程度上降低了生产成本，缩短了生产周期，已形成一套比较完善的标准加工工艺。

本文主要简述发电机模具中主要工件加工工艺及装配方法的改进情况。

1. 落料凹模、落料凸模工艺改进

落料凹模和落料凸模分别是发电机模具上、下模主要的工作零件，材料选用 Cr12MoV，淬火硬度为 58～62HRC，形状分别如图 1、图 2 所示，工作面形状复杂，为了保证使用性能，工作面需要慢走丝

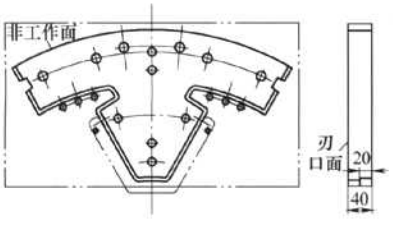

图 1 （转子）落料凹模

应满足下列要求：硬度大于 28HRC；抗拉强度 R_m = 25～35MPa；永久变形 8%～10%；耐曲挠 10 万次以上无裂纹。

其他零件如上下模块、凹模、凸凹模、卸料板、挡料销、弹簧等与普通冲裁模设计方法相同。

精冲过程中金属材料在三向受压的条件下进行塑性剪切变形，新生的剪切面模具工作表面之间发生强烈的摩擦并产生局部高温，所以必须采用润滑剂形成一种耐压耐温的坚韧润滑膜附着在金属表面上，将新生的剪切面和模具工作表面隔开，以改善材料与模具间的润滑条件减少摩擦、散发热量，从而提高了工件剪切面质量和模具寿命。**MW**

（收稿日期：20101211）

机床加工。为了减少慢走丝的工作量，预先在热处理前，铣出深 20mm×2mm 的台面，留出足够的刃口高度；落料凹模、凸模在热处理后加工面大、切割量多，容易变形，为了减少变形，在工艺上采用真空热处理。最初，我们拟制的生产工艺是把非工作面放在热处理后用线切割机床加工，工作面整个采用慢走丝机床加工，这样加工的缺陷是热处理应力释放不彻底，而且加工费用高。

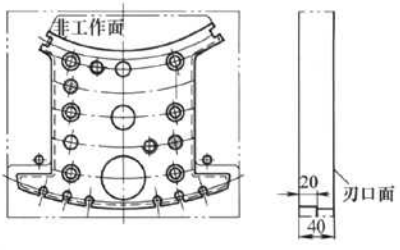

图 2 （转子）落料凸模

针对这个问题，结合实际情况，我们不断分析和研究，对生产工艺作以下的改进：

（1）把非工作面放在热处理前用线切割加工，不仅消除了应力，还减轻了重量，节省了真空热处理需要的费用。以落料凹模（见图 1）来讲，若按 28 元/kg 计算，真空淬火可节省 258 元。

（2）把工作面的加工进行适当地分解，一部分采用慢走丝加工，另一部分采用线切割去量、坐标磨机床磨削。改进后的加工工艺与原来工艺相比，生产的工件不仅完全符合图样要求，而且在很大程度上减少了慢走丝的工作量，缩短了生产周期。以落料凹模（见图 1）来讲，原先用慢走丝加工整个工作面需要 26h，现在只需要 19h。

2. 顶料板、卸料板结构及工艺改进

顶料板装在发电机模具的上模，外轮廓与落料凹模形状相同，要求一周与落料凹模有 0.1mm 均匀

间隙；卸料板装在发电机模具的下模，内轮廓与落料凸模形状相同，要求一周与落料凸模有0.1mm均匀间隙。因为所接订单中，定子、转子外径尺寸偏大，一般超过700mm，最大的定子外径尺寸为1 100mm，这就决定了顶料板、卸料板很大。开始，我们采用在一块板料上加工出两个工件，如图3所示。

图3 （定子）顶料板和卸料板

具体的做法是：把顶料板和卸料板厚度设计一致，按卸料板最大尺寸准备一块板料，把顶料板和卸料板图形合并在一起，待各孔加工完成后，用线切割加工轮廓形状，工作时，钼丝放在轮廓中心线上一次切割成形，内形为顶料板，外形为卸料板。这种加工方法，虽然节省了材料，因受分厂设备的限制，线切割需要外协加工，外协加工费用比材料费用高3～5倍，而且在加工过程中，加工面过大，易产生局部变形。

为了改善这种情况，降低生产成本，节省加工费用，在不影响使用的情况下，我们对顶料板和卸料板的结构进行改进，对它们的加工工艺进行调整和完善。

（1）查寻到兄弟单位的立式车床最大可以加工直径为1 300mm的圆盘类工件，尺寸公差可控制在0.02～0.03mm。

（2）改变顶料板结构形式，在顶料板形状处分层。根据使用情况，在其下面铣出凹坑，在凹坑对应位置配置镶块，镶块与顶料板用螺钉联接，用销钉定位，如图4所示。

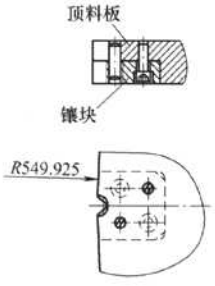

图 4

（3）改进加工工艺，顶料板直径部分外协，用立式车床加工，镶块上形状用线切割切，留抛研量，钳工抛光。

（4）同理，对卸料板形状处进行分层。根据使用情况，在其上面铣出凹坑，在对应位置配置镶块，镶块与卸料板用螺钉联接，用销钉定位，如图5所示。卸料板的改进工艺与顶料板一样。按照改进后的结构及工艺，不仅消除了大面局部变形现象，因立车的外协费用比线切割的外协费用低得多，在一定程度上节省了生产费用，降低了生产成本，而且制造的工件完全符合图样要求。

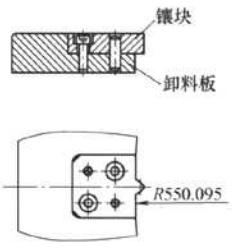

图 5

3. 发电机模具装配方法的改进

由于订制的发电机定子、转子外径偏大，尺寸公差要求严格，同轴度要求ϕ0.03mm，毛刺控制在0.05mm以下。设计的定子、转子复式模具属于大型冲裁模，模具长宽方向超过了1 000mm，凸、凹模均采用拼块形式。根据实际情况，分别将凸、凹模分割成适当的几块，按正确位置镶拼在垫板平面，靠销钉和螺钉固定。拼块之间用键相嵌，以防止冲压过程中发生相对移动。

当各个工件制造完毕后，转到装配车间进行装配，模具钳工按照总装配图组装各零件。在装配时，最关键的问题是必须保证上模和下模一致且同心。由于模具工作部分形状复杂、尺寸偏大，各拼块拼装起来之后，我们无法确定各尺寸是否正确。最初装配时，钳工把各拼块按正确位置拼在一起，以下模对上模，观察合模情况，通过塞试纸来确定间隙是否均匀，每次需要来回拆卸、反复调整。此类模具不仅外形大，而且很笨重，在重复工作中，不仅增大了钳工的劳动强度，还延长了装模时间。

为了改善这种现象，对于大型的定、转子复合模具，我们决定设计对模板，让对模板上的有关孔和下模中的对应孔位置相同，同时，设置相应的销轴。装配时，钳工先装好下模各拼块，插入销轴，用对模板效验各位置和尺寸，待下模组装好后，装上模，最后调试上、下模间隙。采用改进后的装配方法，钳工在工作时，不需要来回反复，不仅降低了钳工的劳动强度，缩短了装模时间，更重要地是保证了装模质量。

4. 结语

综上所述，采用改进后的加工工艺来制造发电机模具，大幅度地降低了生产成本、缩短了生产周期，创造了良好的经济效益。**MW**

（收稿日期：20101226）