纸浆模的加工与工艺探讨

王玉勇

湖北工业大学

摘要：探讨了纸浆模的工艺和加工过程，并对其加工工艺进行了分析。

关键词：纸浆模；数控工艺；加工；精度；MasterCAM

中图分类号：TG659　　**文献标志码：**B

1 引言

在设计并加工纸浆模模具的过程中，其包装材料使用纸浆模塑成型机生产，用于材料的包装使用，是一种环保型的纸包装材料。根据该产品必须具备防水性能、抗拉强度、柔软性好等特性要求，产品采用了吸浆成型、高温高压，快速制成的工艺设计。定型下模采用铝制模，表面要求光滑；定型上模也采用铝制模并固定覆盖不锈钢网。制成品一面光滑，一面有较粗的网纹；环保型纸包装材料的部分设备流程图见图1。

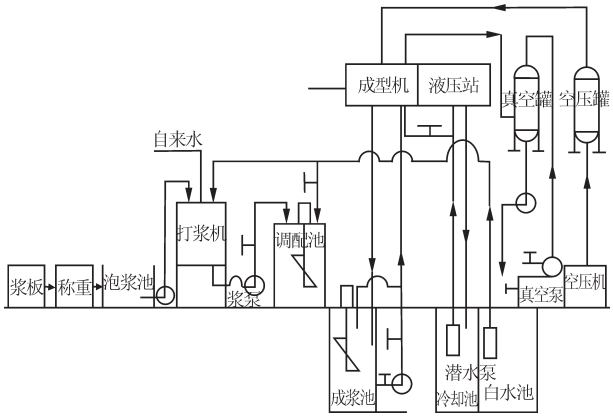

图1　环保型纸包装材料的设备流程图

主要工艺流程如下：原料称重→浸泡→碎浆→配浆→吸浆→成型→高温高压定型→成品→分检→淋膜→切边→全检→抽检→入库打包。部分产品如图2所示。

图2　产品示意图

2 模具的数控工艺与加工

先进行产品的三维实体造型设计，根据客户提供的产品做三维实体造型进行模具设计后，将模具型腔的实体图转换成后缀名为STP、X－T或IGS的文件格式，通过MasterCAM图形文件转换功能输入到软件中，分析、调整曲面并做分层及着色处理。

在模具加工中，设计制造工艺方法可分以下步骤进行：①进行产品的三维实体造型设计，然后依据所设计的模具结构就可生成上、下模等；②CAD/CAM软件间图形转换，分析及处理3D造型；③拟订数控加工工艺路线；④设定加工中所需的各参数；⑤在软件自带的功能里进行加工动态仿真模拟；⑥POST生成NCI文件，经程序过滤后，生成NC加工程序，并检查各刀具走刀路径；⑦通过传输软件把程序输送到数控机床进行自动加工。

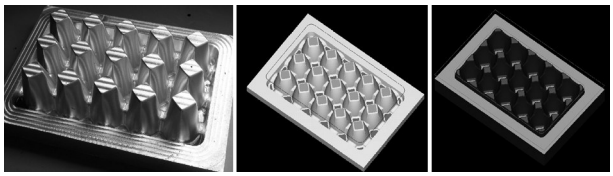

图3　15枚蛋模（凸模和凹模）效果和实物图

图3为15枚蛋模的实物与效果图，其加工流程如下：

（1）刀具路径群组1（采用ϕ25圆角铣刀开粗加工）：①外形铣削：利用直径较大的圆鼻刀加工材料毛坯件外围的材料，以便后续加工时下刀及减少刀具路径。②面铣加工：工件上平面加工，顶面预留0.2mm的加工余量，机床进给率2000mm/min，主轴转速1000r/min。

（2）刀具路径群组2（采用ϕ16键槽刀加工）：①外形铣削：外形和底面尺寸加工到位，保证模具的高度一致。②面铣加工：工件上平面加工到位，机床的进给率300mm/min，主轴转速1000r/min。③曲面粗加工—挖槽：上模实体形状粗加工，曲面预留量

收稿日期：2011年10月

1mm，机床的进给率2000mm/min，主轴转速1500r/min；挖槽铣削参数选择为螺旋切削，由内向外环切方式；工件原点下刀，Z轴最大步进量设定为1.0mm。

（3）刀具路径群组3（采用ϕ10键槽刀半精加工曲面）。挖槽加工：利用控制线和设定加工深度，进行辅助加工，减少加工余量，减低后续刀具的受力情况。

（4）刀具路径群组4（采用ϕ8键槽刀半精加工曲面）。曲面精加工—等高外形：凸模形状半精加工。曲面预留量0.5mm，机床进给率1200mm/min，主轴转速1200r/min；最大Z轴进给量设定为0.10mm，选择圆弧进刀方式；

（5）刀具路径群组5（采用ϕ8球刀半精加工）。面精加工—等高外形：凸模形状半精加工。曲面预留量0.2mm，机床进给率800mm/min，主轴转速2000r/min；最大Z轴进给量设定为0.75mm，选择圆弧进刀方式；

（6）刀具路径群组6（采用ϕ6球刀精加工，此处程序勿进行过滤处理）。①曲面精加工—等高外形：凸模形状精加工。曲面预留量0.0mm，机床的进给率800mm/min，主轴转速2400r/min；最大Z轴进给量设定为0.5mm，选择圆弧进刀方式；②曲面精加工——浅平面加工：曲面预留量0.0mm，选择所有黄色为干涉面进行加工，机床的进给率800mm/min，主轴转速2400r/min；切削间距设定为0.2mm；③曲面精加工——平行铣削：曲面预留量0.0mm，机床的进给率1200mm/min，主轴转速2400r/min，最大切削间距设定为0.3mm，加工角度设定为0°；④曲面精加工——平行铣削：加工角度设定为90°。

3 工艺分析

对纸浆模的工艺和加工过程进行分析可知：

（1）一般加工的纸浆模装配高度的要求都非常高，因此拔模面的锥度误差要尽量小，模具的深度较其他类模具都相对深些，需准备加长的刀具，长、短刀具配合使用；一个模具可选择的加工方式有很多，须根据工艺及产品特点进行优选。

（2）曲面分析工作可大大降低程序错误路径的产生，避免撞刀事故的发生，为刀具和走刀路径的选择提供依据。对三维曲面进行上色、分层等处理，便于曲面的选择加工及干涉面的选择，解决刀具过切等问题。

（3）设定加工范围控制线及曲面检测线，通过控制线的选择可提高生产效率和精度。通过控制线和高度的选择设定加工范围，可提高生产效率和精度。

（4）加工铝件时，刀具的转速要设定得高一些，以免粘刀影响正常切削；

（5）注意每一步加工余量的设定及加工后残料的提前清除，保证后续刀具的受力均匀及走刀的平稳。而精加工阶段的程序勿进行过滤处理，以保证模具的质量和精度。

（6）数控机床需做好备用刀具的准备及第二基准设定等具体工作，同时加工时调用机床自备的高速加工功能。

4 结语

利用CAD/CAM等软件可使复杂的模具加工简化为单个零件的自动化加工，有效缩短了其制造周期并提高了模具的质量、精度、效率。纸浆模从设计到加工阶段需与客户进行充分交流，各个型面的精度要求不同，因此加工工艺要做相应调整，以达到让客户满意又提高效率。模具的设计到数控加工总体来说要求的知识结构面较广、前期准备是非常繁琐和重要的，要做到认真细致才可最大限度的发挥其特性。

参考文献

[1]友嘉公司.友嘉CNC加工中心学习手册[M].友嘉精密机械有限公司培训中心，2002.

[2]严烈.MasterCAM 8.0模具设计超级宝典[M].北京：机械工业出版社，2000.

[3]鞠鲁粤.机械制造基础（第二版）[M].上海：上海交通大学出版社，2001.

[4]孙江宏，段大高.Pro/ENGINEER 2001高级功能应用与编程处理[M].北京：清华大学出版社，2003.

[5]李先雄，康亚鹏.Pro/ENGINEER Wildfire模具设计指导[M].北京：清华大学出版社，2005.

作者：王玉勇，湖北工业大学实验实训中心，430068武汉市

中国市场成为德国机械制造业增长的决定性因素

德国机械设备制造业联合会（VDMA）主席林德纳日前发表讲话称，受中国市场蓬勃发展的提振，2011年1–7月德国对华机械设备出口额同比猛增40%，至110亿欧元，预计2011全年出口额同比将增长14%，达200亿欧元。他同时预测，2012年德国机械设备全球销售总额将增长4%，有望打破2008年1960亿欧元的历史最高纪录，而对中国的出口业务已成为德国机械制造业发展的决定性因素。