

轴流模型叶片的数控加工

■ 哈尔滨电机厂有限责任公司（黑龙江 150040） 陈良平

摘要：本文主要介绍轴流模型叶片的工艺路线和数控加工方法。使用NX UG软件，通过不断优化，制作出无跳刀、无干涉的刀具轨迹，安全快捷。

轴流模型叶片是按一定比例缩小的真机叶片，用于仿真试验，获得试验数据，如果数据指标不够理想，再对模型叶片进行优化。所以，轴流模型叶片的产品精度要求更高，质量要求更好，才能得到更真实的试验数据。

1. 工艺路线

模型转轮叶片材料为铜，采用长方体锻件加工，其工艺路线为：①在立式加工中心上进行粗铣加工，留3mm余量。②将轴流叶片两端的轴进行精车加工，不留余量。③在卧式加工中心上进行精铣加工，留0.08mm。④钳工进行打磨处理，用样板进行检查。

2. 数控加工方法

工艺路线已经确定，下面就

要进行具体数控加工的实施。通过使用NX UG软件进行数控编程，NX/Manufacturing提供了一个完整NC编程系统所需的一切组件，包括钻、车、3轴与多轴铣、线切割、基于特征加工的刀具路径处理器、后处理构造和全面的机床仿真。NX/Manufacturing为机床数控加工编程提供了一套经过验证的完整解决方案，它可以改善NC编程和加工过程，充分发挥机床的先进性能，从而极大地减少浪费和提高生产力。

（1）粗铣加工。粗铣加工在立式加工中心上完成，将长方体毛坯固定在工作台上，加工完成正面后，翻面加工另一面，如图1所示。NX中加工策略选择型腔铣，刀具为 $\phi 20\text{mm}$ 球头刀，每刀切深1mm，余量3mm。由于加工区域为封闭区域，刀路方向

选择由内向外，更能降低刀具的损伤，同时，由于球头铣刀刀尖部分线速度为零，所以不能选择插铣的进刀方式，而要选择沿形状斜进刀或螺旋进刀方式更为理想。生成刀具轨迹，如图2所示。

正面加工完成后，翻面，背面加工方式与正面相同，两面都加工完成后（见图3），钳工将连接位置锯开，进行下序加工。

（2）车削加工。在车床上将叶片两端轴精车完成，作为下序找正定位基准。上端轴和夹块是用于辅助装夹，防止加工时叶片受力变形；下端轴是轴流叶片

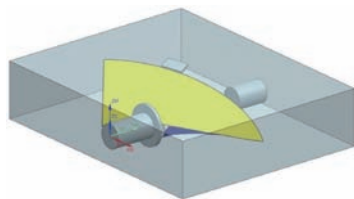


图 1

结果表明，对于本实例中的叶轮，整个粗加工的时间是22h。对比使用球头刀具不分区粗加工，其粗加工的时间是本例的3倍左右。本例推荐的加工方法效率可见一斑。相信以后与同行一起

交流，不断总结加工方式，确定加工参数，三元流叶轮粗加工的效率一定会取得更大的进步。

参考文献：

[1] 朱华，周小康. 三元流叶轮整体铣制工艺方法及常见问题解析

[J]. 风机技术，2011（6）：41-43.

[2] 刘随建，江剑，高见. 叶片切削加工技术发展浅析[J]. 金属加工，2017（7）：1-3.

MW（收稿日期：20170528）

的一部分，装配时安装到转轮体上，是精加工的定位基准。

(3) 精铣加工。精铣加工在卧式加工中心上完成。立式装夹，叶片轴心与机床转台轴心重合。轴流叶片精加工时，分为粗精加工叶片、粗精加工球头、清根加工等几个工步。

图4所示为叶片的粗加工刀具轨迹，刀具为 $\phi 20\text{mm}$ 球头刀，切削类型为跟随周边，残留高度为 0.1mm ，留量 0.3mm 。轨迹规矩无跳刀，加工效率高。精加工刀具为 $\phi 10\text{mm}$ 球头刀，切削类型与粗加工相同，残留高度降低，留量减小要剩余出打磨量。

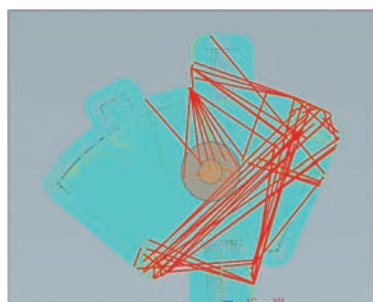


图 2



图 3

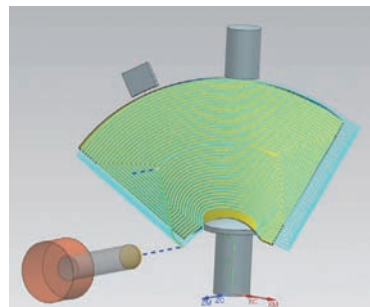


图 4

图5所示为叶片清根加工，使用刀具为 $\phi 6\text{mm}$ 球头刀。清根加工在粗加工之后，精加工之前，所以清根加工的参考刀具应为 $\phi 20\text{mm}$ 球头刀。

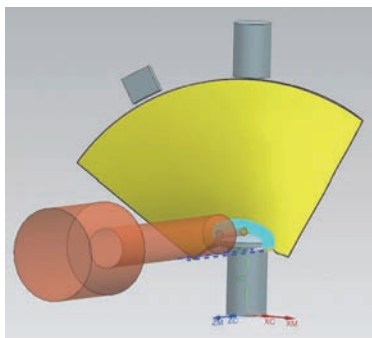


图 5

卧式加工中心工作台可旋转，加工背面时，工作台只需转过 180° 即可，此设备极为适合加工此种工件。

作为精密加工由于加工余量很小，在加工之前需要进行程序的仿真，避免由于程序过切而造成撞刀、过切等行为最终导致整个加工质量受到影响。一般在仿真采用CAMAX软件与机床仿真软件互相结合方式，避免了单独软件验证不全面的弊端。

(4) 打磨、检查。精加工完成后，钳工将叶片上端的轴和夹块锯下，让后进行打磨。打完磨后，使用样板进行检查，符合质量要求。

3. 结语

轴流模型叶片数控加工方法，是经过长时间优化后的成果。此种加工方式快捷方便，质量有所保证。今后可推广使用。

参考文献：

[1] 闻邦椿. 机械设计手册[M]. 北京：机械工业出版社，2010.

MW (收稿日期：20170607)

K KEMMLER®
Präzisionswerkzeuge



-凯姆勒-
来自德国的高精度刀柄



全方位的机械加工工具
制造商和供应商



Vikings ⁺Tools

中国区办事处
电话：+86-512-68130878
邮箱：Vikings-KEMMLER@vikingtools.com
网页：www.vikingtools.com

北方联络处
电话：+86-010-65008538
传真：+86-010-65005216
邮箱：Vikings-North@vikingtools.com

南方联络处
电话：+86-512-87811663
传真：+86-512-67686803
邮箱：Vikings-South@vikingtools.com

Visit us:
hall 5 – stand E34

EMO
Hannover



◆广告 查询编号：3090

info@vikingtools.com