

风扇轮加工刀路轨迹设计

四川信息职业技术学院 (广元 628017) 袁洞明

整体式风扇轮加工技术一直是制造业中的一个重要课题,采用数控多轴加工是目前国内外广泛采用的整体式风扇轮加工方法。整体式风扇轮的加工难点主要表现在:①整体式风扇轮的形状复杂,其叶片多为非可展扭曲直纹面。②相邻叶片的空间较小,加工时除了刀具与被加工叶片之间发生干涉外,还容易与相邻叶片发生干涉。③刀位规划时的约束条件多,自动生成无干涉刀位轨迹较困难。

本文在研究了UGS NX7软件和多轴加工刀路轨迹设计关键点基础上完成了风扇轮多轴加工刀路轨迹设计。

1. 多轴加工刀路轨迹设计关键点

多轴加工过程是程序通过控制刀具轴矢量在空间位置的不断变化或使刀具轴的矢量与机床原始坐标系构成空间某个角度,利用铣刀的侧刃或底刃切削加工来完成加工。在UGS NX7中通过控制刀轴矢量、驱动几何体、投影方向和加工面来完成多轴加工刀路轨迹设计。

(1) 控制刀轴矢量方式 在UGS NX7中提供了18种控制刀轴的方式,这些方式灵活运用能够很好的提高加工质量、避免过切和减小刀具的伸长量。

(2) 驱动方式 驱动方式包含了“曲线/点”、“螺旋式”、“边界”、“曲面”、“流线”、“刀轨”、“径向切削”、“外形轮廓加工”和“用户自定”等,这些方式合理选择对于生成合理刀路至关重要。

(3) 投影方向 投影方向是指由驱动方式生成的驱动刀具路径如何投影到切削面的矢量,对于最终刀具路径生成影响重大。包含有“指定矢

量”、“刀轴”、“远离点”、“朝向点”、“远离直线”、“朝向直线”、“垂直于驱动体”、“朝向驱动体”和“侧刃划线”共9种。

(4) 加工曲面的材料侧 加工曲面的材料侧是指向材料被去除的方向矢量。

2. 风扇轮多轴加工刀路轨迹设计

根据风扇轮的形状,选择圆柱体棒料为毛坯,并设置加工坐标系原点在零件的最高处的轴线上,如图1所示。对于叶片的精加工,其策略为先对单一叶片加工刀路设计,然后通过变换复制完在整个风扇轮叶片精加工刀路设计。

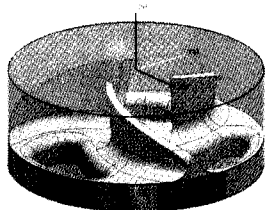


图1 毛坯、坐标系

(1) 风扇轮整体粗加工 粗加工是以快速切除毛坯余量为目的,考虑的重点是加工效率,遵循“大刀开粗,小刀清角”原则,粗加工分别选用 $\phi 12\text{mm}$ 和 $\phi 6\text{mm}$ 的立铣刀,切削深度分别为0.8mm和0.5mm。使用Cavity Mill加工操作,选择“跟随周边”的切削方式,和“深度优先”的切削顺序,设置部件侧面与底面留余量为0.3mm。其刀具路径如图2、图3所示。

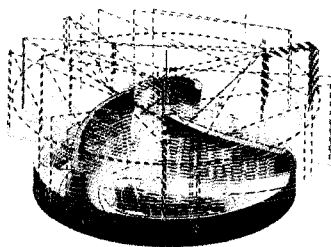


图2 $\phi 12\text{mm}$ 立铣刀开粗刀路

(2) 叶片顶面精加工 对于叶片顶面的精加工可以采用三轴

