UG数控编程中平面铣削加工特点及几何设置

中航飞机股份有限公司长沙起落架分公司 （陕西汉中 723000） 郭 辉 沈 勇 田 辉 岳林峰

在UG数控编程中平面铣削设置较多，特别是在操作设置中，若几何边界选取不当或选取错误时，常会出现警告提示或刀路过切现象。实际生产中大多用户为了便捷地做出零件加工的NC代码，直接采用型腔铣操作，虽然型腔铣有其设置简单的优越性，但产生的刀路不太规整，生产的NC代码相对容量较大，为了更好地让用户和数控加工同行了解和接触平面铣，在此将平面铣几何设置的一些特点、简捷选取的方法和加工中常遇到的警告信息的处理做以讲解和说明。

1. 平面铣加工特点

平面铣从本质上是2D线框加工，即不需要三维模型就能产生加工刀路，其显著特点是只能加工平面直壁零件，平面铣主要通过边、曲线和点等创建边界来确定加工区域，不依赖三维实体。

平面铣操作中的零件几何体、毛坯几何体、修剪几何体和检查几何体都由边界来定义而非实体模型，WORKPIECE是否定义都不影响刀轨的生成，它的选取主要起到一个2D动态模拟作用以及刀路生成后的过切检查。在实际工件加工中，不仅可能用到平面铣2D加工，还会用到其他的3D加工方式，因此建议在编程中设置WORKPIECE。

从图1的4个方位的视图可清楚反映到：刀路的形状由定义的边界形状来决定，刀具轨迹从第一层到最后一层，刀路除了深度不同外，每一层的形状都是严格相同。

2. 平面铣的几何设置

平面铣操作难点在于几何体边界的设置，在几何体边界对话框模式中有：面、曲线/边、点和边界四种方式选择。其中面、线模式功能强大，是常用的方式，而点模式简单快捷，对于边界模式不推荐使用。

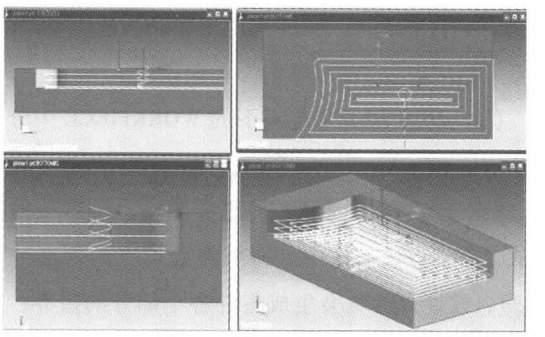


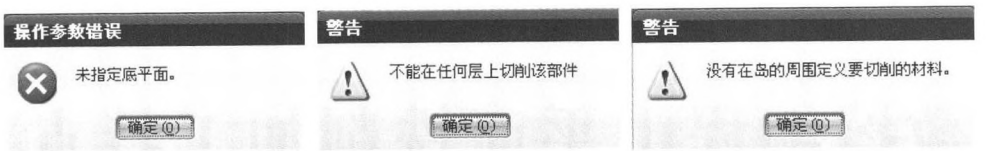
图1 平面铣

（1）几何体边界定义：①材料侧是指定义的边界的某一侧的材料是被保留或是铣去。②边界平面：边界是由同一平面内的线构成，这个平面位置高低决定着刀具开始加工的起始层。

（2）生成刀轨时遇到的警告提示：当几何体边界定义中没有定义底平面，UG软件系统内部运算找不到加工位置的结束临界面，就会弹出报警信息，如图2a所示，所以必须定义底平面且底平面与$Z+$轴垂直。

当部件边界和毛坯边界进行了定义，但没有指定切削层每层深度，或是部件边界与毛坯边界选取相同时，都会出现如图2b所示的报警信息，因此应首先设置切削层予以逐一排查。

当指定了部件边界或毛坯边界（或定义了二者），在材料侧指定错误的时（软件内部布尔运算没有交集），会出现如图2c所示的报警信息，可重新检查或定义部件边界和毛坯边界。



(a) (b) (c)

图2 警告提示

(3) 几何设置：系统默认部件边界与毛坯边界材料侧为内部，对于部件边界而言内部为材料保留侧，毛坯边界正好相反，因此可以选取所有的加工面，指定毛坯边界及其边界平面位置，让软件判断加工的区域，可以轻松生成加工区域的理想刀路，这也是平面铣最简洁的几何设置方式。

3. 案例分析

为了更好地反应平面铣几何设置，通过以下简单案例具体说明。

(1) 打开文件，并进入加工环境，设置 WCS 坐标系并指定安全平面 $Z=5$。

(2) 双击 WCS 坐标系下的 WORKPIECE 中分别定义部件和毛坯。

第一步，点击创建部件边界图标，按默认的面模式，直接点选工件中的所有需要加工的平面（见图3），软件自然就会生成零件各个部分的边界；第二步，点击创建毛坯边界图标，同样按默认的面模式，直接点选工件中的底面生成边界，确定并退出回到平面铣对话框。再次点击创建/编辑毛坯边界图标（见图4），修改边界平面，类型偏置距离为0，点选毛坯的最高面，退出平面铣对话框。

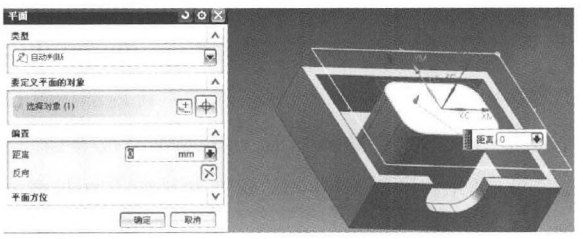


图3 部件几何边界确定

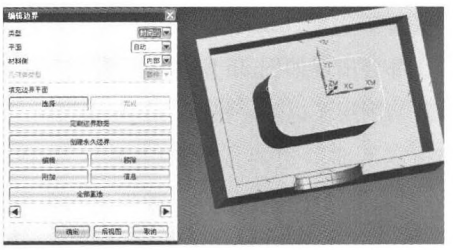


图4 毛坯几何边界确定

(3) 设置或选用刀具，配置切削参数中的相应余量，直接点击生成刀路图标，零件的粗加工程序即生成（见图5）。

对程序作如下简单修改，可轻松实现侧壁与底面的精加工：更换精加工需要的刀具；切削模式改为：轮廓加工；切削参数中余量改为0，直接点击“生成”按钮，侧壁精加工程序完成（见图6）。同样只需简单修改相应设置底面精加工很快就形成。

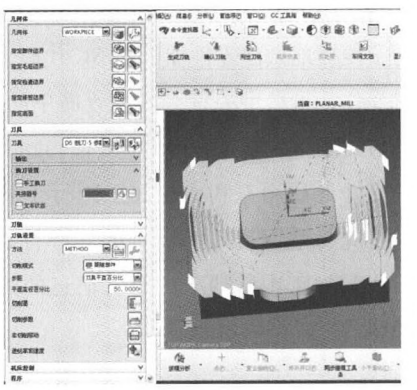


图5 粗加工程序

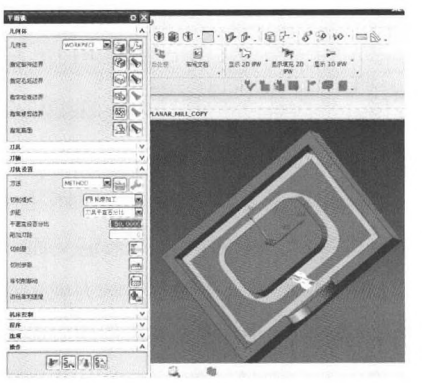


图6 侧壁精加工程序

4. 结语

平面铣是一个功能强大的面加工操作，与曲面铣中线、面控制等加工方法有异曲同工之效，熟练地运用平面铣开粗、进行侧壁底面的精加工，在一定程度上精简了刀路，可以更好地帮助理解复杂曲面铣削加工参数的配置。**MW**

（收稿日期：20140213）