

轮胎模具花纹块的数控加工

张富春

(沈阳子午线轮胎模具有限公司, 辽宁 沈阳 110034)

摘要:介绍使用数控机床加工轮胎模具花纹块的方法。首先建立参数化的轮胎胎面模型,采用 TIREMAP 专用模块将轮胎花纹卷曲到胎顶曲面上,使用 UG 的角度延伸片及扫描命令成型胎顶及胎侧部位,并用修剪片体命令修剪多余部分,得到轮胎胎面花纹的三维造型,然后对不同部位使用不同的加工方法生成数控机床 NC 代码,并传送至数控机床在线加工可加工塑料得到轮胎模具花纹块基础模。

关键词:子午线轮胎;模具;三维成型;数控加工

中图分类号:TQ330.4⁺1;TP391.72/.73 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)03-0177-03

我国轮胎模具的加工方式已开始向数控化方向发展,逐步摒弃传统手工雕刻修补花纹工艺,改用五轴五联动数控机床雕刻花纹,同时设计模式也由二维设计过渡到三维设计并采用成熟的 CAD/CAM 软件进行数控编程。本文对轮胎模具基础模的三维设计和数控加工做简单介绍。

1 轮胎花纹块的三维造型

(1) 轮胎胎面模型

利用 UG 软件中的草图(SKETCH)功能建立全相关的参数化型腔基础曲线,并添加尺寸约束及几何约束。使用扫描特征中的 REVOLVED BODY 将型腔基础曲线按回转半径和需要的花纹块角度旋转成轮胎胎面模型,结果如图 1 所示。

(2) 将花纹卷曲到胎顶曲面上

根据用户提供的型腔曲线,采用 TIREMAP 专用模块将图 2 所示的轮胎花纹平面展开图卷曲到胎顶曲面上,得到花纹在轮胎顶部的三维曲线(花纹曲线为空间曲线),见图 3。

(3) 花纹沟造型

轮胎花纹空间曲线是构造花纹三维造型的基础。使用 UG 三维自由曲面造型中的角度延伸片命令(EXTENSION SHEET→ANGLED),生成胎顶部位及胎侧部位的花纹形状,其中变角度面采用

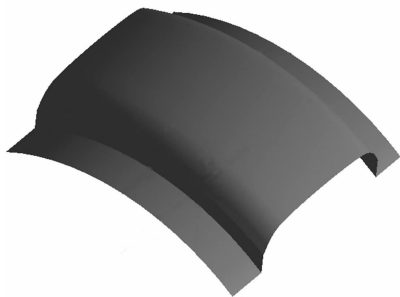


图 1 轮胎胎面模型

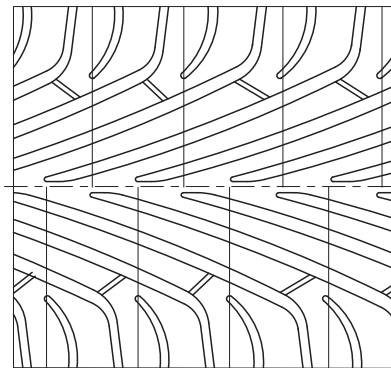


图 2 轮胎花纹曲线



图 3 卷曲到胎顶曲面上的花纹曲线

作者简介:张富春(1958-),男,辽宁沈阳人,沈阳子午线轮胎模具有限公司工程师,主要从事轮胎模具生产线技术改造、新工艺应用和新设备的开发工作。

UG 三维自由曲面造型中的扫描(SWEPT)生成,再通过修剪片体(TRIM SHEET)将多余的部分裁掉。通过以上操作得到的花纹沟造型如图4所示。



图4 轮胎花纹沟造型

2 轮胎模具花纹块数控加工

生成加工程序的关键是确定加工类型、设置加工参数、选择合理的刀具及针对不同机床编制不同的后处理程序。具体参数的获得需不断试验、修改及再试验。UG 可为不同加工情况提供多种优化的加工类型,实际应用中需结合实际情况并考虑各方面因素,综合采用多种加工方法。本文主要介绍两种与花纹块加工密切相关的铣削加工。

(1) 往复式曲面铣

往复式曲面铣用于加工单独的已裁剪曲面。通过设定刀具半径和余量在曲面上进行刀具偏置,可以指定铣刀轨迹方向,也可以使用系统产生的铣刀轨迹方向,采用单向切削或往复切削。

往复式曲面铣的铣刀轨迹是平行的,驱动点在加工曲面上生成。可通过沿切削方向的弦公差(调节步长公差)控制输入点数量,也可通过指定两平行铣刀轨迹间残留的最大高度控制相邻平行铣刀轨迹间的距离,而残留的最大高度主要受刀具和曲面曲率影响。

(2) 可变轴曲面轮廓铣

可变轴曲面轮廓铣是数控加工中最复杂的铣削加工控制方法,一般用于加工复杂曲面,以保证加工精度和加工效率。加工时铣刀侧面或端面始终与曲面贴合,因此铣刀轴线位于曲面的切线或法线方向,除需要 X、Y 和 Z 轴联动外,还需要同时控制两个旋转轴,形成五轴联动。

创建可变轴曲面轮廓铣的铣刀轨迹需要两个步骤:第1步,从驱动零件体上产生驱动点;第2

步,将驱动点沿投影矢量投影到零件体上。铣刀轨迹输出时有一个内部的运算过程,即将刀具从驱动点沿投影矢量移动,直至接触零件体,通过控制驱动方法、投影矢量和刀具轴,可变轴曲面轮廓铣可以生成复杂零件的铣刀轨迹。驱动方法的根本是从零件体上产生驱动点,对于不同零件,UG 的可变轴曲面轮廓铣有 7 种驱动方法,分别如下。

①曲线/点(Curve/Point)驱动方法:通过选择曲线和点定义驱动零件体。

②边界(Boundary)驱动方法:使用边界定义驱动零件体。

③螺旋(Spiral)驱动方法:通过指定的中心向外做螺旋移动得到驱动点,适合高速铣削加工。

④曲面区域(Surface Area)驱动方法:在选择的驱动曲面上创建阵列分布的驱动点,适于加工非常复杂的零件。

⑤铣刀轨迹(Tool Path)驱动方法:沿着已存在的刀位源文件产生驱动点。

⑥径向切削(Radial Cut)驱动方法:生成一条垂直于给定边界的驱动铣刀轨迹。

⑦用户函数(User Function)驱动方法:采用用户开发的特殊驱动方式创建铣刀轨迹。

(3) 生成数控(NC)加工程序

NC 代码生成流程如图5所示。在 UG 软件中,选择 Application→Manufacturing 进入 CAM 模块,在其中选择操作方式,设置参数后产生刀具路径,然后可输出刀具路径源文件(Cutter Location Source File,扩展名为.cls),经后处理后产

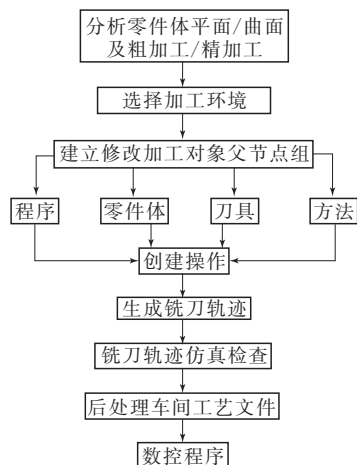


图5 NC 代码生成流程

生 NC 代码。

(4)UG 与数控机床通讯

UG 生成的 NC 代码可通过网络或软盘传送到与机床相连的计算机,然后以 DNC 方式用传输软件通过机床的 RS232 通讯接口传至数控机床,以对零件进行加工。本研制轮胎模具的花纹加工代码采用 NUMCOM 传输软件在线加工可加工塑料,并得到轮胎花纹基础模。

脱模剂 JK-309 的应用效果

中图分类号:TQ330.38⁺7;U463.341⁺.6 文献标识码:B

近年来,人们对子午线轮胎的外观质量要求越来越高。影响外胎外观质量的因素很多,脱模剂可在一定程度上提高硫化外胎的外观质量。我厂目前使用的脱模剂是奉化市辉宏有机硅化工有限公司生产的 JK-309,它是一种硅烷化合物,同时添加了交联剂和触媒,为白色乳液,相对密度为 0.98,属阴离子型,呈中性,与一般脱模剂的区别如下。

(1)脱模效果

脱模剂 JK-309 直接喷涂在胶囊表面,边硫化,边固化,固化后在胶囊表面形成一层均匀的涂层,使胶囊变得光亮、润滑,因而更易脱模,且喷涂一次,可连续硫化 8~10 罐轮胎;而一般脱模剂每硫化 1~2 罐轮胎就必须重新喷涂。

(2)硫化外观

使用脱模剂 JK-309 硫化的外胎表面光泽度较好;而用一般脱模剂硫化的外胎表面灰暗,并带有“斑纹”。

(3)对模具的污染

脱模剂 JK-309 不易污染模具,一般单模硫化约 3 000 条外胎才需对模具进行浸泡处理,而一般脱模剂单模硫化约 1 500~2 000 条外胎就必须浸泡模具。

(4)对喷嘴的堵塞

脱模剂 JK-309 的稳定性较好,不易形成沉积物;而一般脱模剂因稳定性或其它原因易形成块状极易将喷嘴堵塞。

(5)对环境的污染

我厂半钢子午线轮胎采用高温快速硫化,模具温度较高(约 160℃),使用一般脱模剂喷涂时

3 结语

采用 CAD/CAM 技术制造轮胎模具基础模是现代模具业发展的必然趋势,本工作从轮胎花纹的特点出发,综合使用 UG 软件的功能,完成了轮胎模具基础模的三维造型,定制具有企业特点的加工模板并生成了数控加工代码,从而加工出轮胎花纹块。

收稿日期:2005-11-01

极易挥发,产生大量烟雾且伴有轻微气味,再加上喷涂频率较高,严重影响工人的身心健康;而使用脱模剂 JK-309,因其易在胶囊表面固化,形成均匀、光亮、润滑的涂层,从而极大减轻了对环境的污染。

(6)劳动强度

使用一般脱模剂时必须在胎侧内再涂刷一层隔离剂才可硫化,若衬胶接头表面有隔离剂,硫化外胎极易造成胎侧裂口缺陷。而脱模剂 JK-309 直接喷涂于胶囊表面,无需再喷涂隔离剂,减少了一道工序,且喷涂频率较低,从而极大降低了工人的劳动强度。

(7)成本

虽然脱模剂 JK-309 的售价较一般脱模剂稍高,但因其喷涂次数少、用量小,成本略有下降。如硫化 5 万条外胎,使用脱模剂 JK-309 约消耗成本 2 850 元,而使用一般脱模剂约消耗成本 3 076 元。由于使用脱模剂 JK-309 无需对胎侧喷涂隔离剂,其隐性节约成本较一般脱模剂要高。

脱模剂 JK-309 在使用过程中还需注意以下几点:①喷涂必须均匀、适量,过量喷涂极易导致硫化外胎产生外观缺陷;②在下棱模圈位置不能喷涂,否则硫化外胎极易产生胎圈裂口缺陷,建议喷涂时最好用棉布将下胎圈包好后再进行;③为保证喷涂脱模剂的喷枪清洁、无沉积物,建议每月对喷枪彻底清洗。

我厂使用脱模剂 JK-309 已有两年多,不仅改善了半钢子午线轮胎外观质量,还提高了劳动生产率,减轻了劳动强度,取得了较好的经济效益。

(贵州轮胎股份有限公司九分厂

毕春明 高晓青供稿)