

基于UG的零件参数化设计

杨家鹏

(广西水利电力职业技术学院, 广西南宁 530023)

摘要: 结合零件参数化设计的特点, 介绍使用UG进行零件参数化设计的基本过程和方法。

关键词: UG; 零件; 参数化设计

中图分类号: TP391.7 文献标识码: B 文章编号: 1672-545X(2003)04-0026-03

引言

Unigraphics(简称UG)是集CAD/CAE/CAM于一体的集成化计算机辅助设计系统, 提供了从产品概念设计到生产开发全过程的一个完整的系统, 有着强大的三维造型功能和良好的参数化建模技术, 利用UG能很方便地进行零件的参数化设计。

零件的参数化设计是指零件在设计过程中, 以零件的尺寸作为变量参数, 用对应的关系来表示, 通过调整尺寸参数就可以修改和控制零件的几何形状。这样, 当需改变零件的大小和位置时, 只要变动相关的尺寸数值, 与之相关的尺寸将会自动随之改变。利用UG进行零件参数化设计, 可根据零件的特点, 采用草图、表达式、截面之间的相关性等方法建立三维参数化模型来实现参数化设计。

1 零件参数化设计方法和过程

1.1 使用草图进行零件参数化设计

草图是UG建模中建立参数化模型的一个重要手段, 草图曲线是一条参数化曲线, 通过使用平面曲线来建立零件的大致轮廓。在进行零件的参数化设计中大量采用草图, 因为草图容易使用, 容易建立, 容易修改。特别是复杂的零件, 可建立多个草图, 几个草图之间有形状和位置关系的, 用尺寸关系式使其产生相关性。UG采用的是“变量化技术”的设计建模方法, 在绘制草图时, 不需要精确地画出表示其轮廓形状的平面曲线, 只是绘出零件的大致轮廓形状, 然后通过给草图加上尺寸约束和几何约束来精

确地定义其形状, 利用这些轮廓曲线通过拉伸或旋转等扫描方法来建立符合设计要求的零件的三维参数化模型。要修改零件的形状, 只需改变草图尺寸参数, 则由草图建立的零件三维模型也相应改变。

1.2 使用表达式进行参数化设计

表达式是UG中参数化设计的一个重要的工具。在零件的参数化设计中起着很重要作用, 使用表达式可以定义和控制零件的尺寸参数, 通过建立算术和条件表达式可以控制一个零件特征之间的尺寸和位置关系, 也可以控制几个草图之间的相互关系的尺寸, 使之产生相关性。使用表达式很容易对零件进行修改, 也容易实现零件的系列化设计。如一个长方体的高度可以用它与长度的关系式来表述, 如果其长度改变, 则高度也自动随之改变。

表达式可以自动建立或手工建立。当建立草图特征时, 系统自动建立相应的表达式, 在给草图标注尺寸时可给出数值, 也可用算术表达式来表示。几个草图之间的尺寸关系也可用表达式表示。还可根据设计意图自定义算术或条件表达式。

自定义表达式采用下拉菜单中表达式的命令, 通过对话框输入来建立。只要改变表达式中的任意一个参数, 零件三维模型与其相关的形状和尺寸就会自动随之改变。

1.3 利用形状约束条件建立截面之间的相关对应关系进行参数化设计

在设计一些复杂曲面时, 通常要建立各截面的形状, 这时可通过求出实体表面、平面、曲线与指定平面之间的交线或交点, 使用这些点利用几何形状约束条件建立截面之间的相关关系。从而在各截面

作者简介: 杨家鹏(1958-), 女, 广西平南县人, 副教授, 研究领域: CAD及其应用。

收稿日期: 2003-08-20

之间建立起相关的参数化关系, 只要对其中一个截面进行任何修改, 三维模型都会自动随之改变。

除此之外, 还可利用 UG 中的提取功能, Wave 技术进行参数化设计来实现零件的系列设计。

2 零件参数化设计实例

以图 1 所示的支架零件为例, 进一步说明其设计方法和过程。

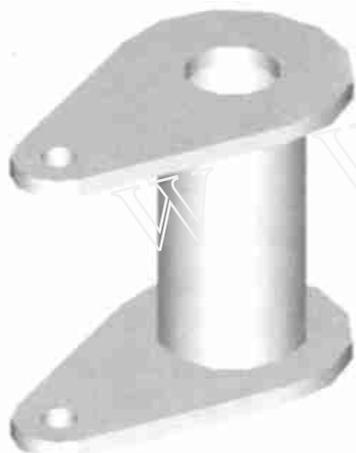


图 1 支架

第一步, 绘制草图曲线。

根据支架的结构特点, 建立基准面和基准轴以及确定草图的数量。把坐标原点选在支架的上下对称面, 建立两个草图。坐标原点的选取要考虑方便绘制草图及建立零件的参数关系, 选定草图的构图平面为 XC-YC 平面, 进入草图模式绘出图 2 和图 3 所示的草图曲线 1 和草图曲线 2。

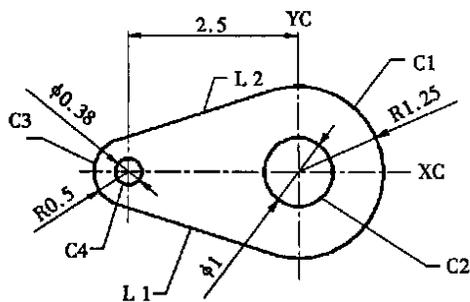


图 2 草图曲线 1

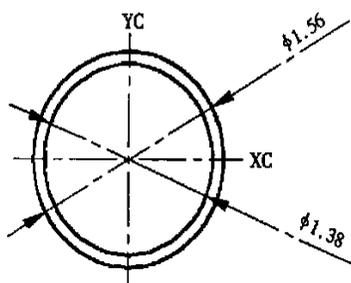


图 3 草图曲线 2

绘制草图时, 可先画出确定上下凸缘轮廓形状的草图曲线 1 和确定中间圆筒轮廓形状的草图曲线 2 的大致形状, 然后, 加上尺寸约束即标出各部分的实际尺寸; 再添加上几何约束条件: 在草图曲线 1 中, 所有的圆弧和圆的圆心均在 XC 轴上, C1 和 C2 同心, 并且定义在坐标原点上; C3 与 C4 同心, 两直线 L1、L2 分别与 C1、C3 相切。给定尺寸约束和几何约束后就会自动生成准确的草图曲线。在绘制草图 2 时, 要使两圆的圆心与草图曲线 1 的 C1 和 C2 的圆心一样同在坐标原点, 这样就使草图曲线 1 和草图曲线 2 建立起确定的位置关系。这时可退出草图模式准备建立零件的三维模型。当要修改模型的形状和大小, 只需进入草图状态进行编辑修改, 三维模型就可自动随之更新。

草图曲线 1 的具体作图步骤:

- (1) 作圆弧 C1, 标出半径尺寸 R1.25, 添加约束: 圆心固定在 XC 轴和 YC 轴上。
- (2) 作圆 C2, 标上直径尺寸 $\phi 1$, 添加约束: 圆心和 C1 同心。
- (3) 作圆弧 C3, 添加约束: 圆心在 XC 轴上, 标出 C3 和 C1 的中心距和 C3 的半径尺寸 R0.5。
- (4) 作圆 C4, 标出尺寸 $\phi 0.35$, 添加约束: C4 和 C3 同心。
- (5) 分别过 C1、C3 的端点作直线 L1 和 L2, 添加约束: L1 和 C1 相切, L1 和 C3 相切, L2 和 C1 相切, L2 和 C3 相切。

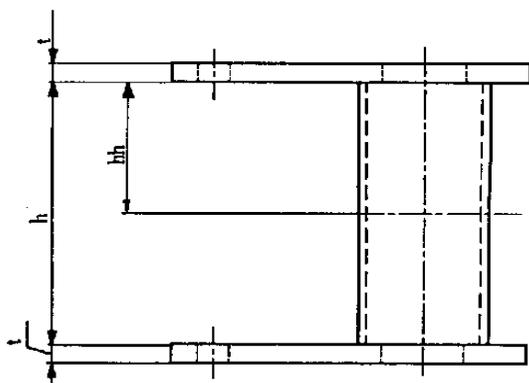


图 4 高度参数

第二步, 拉伸草图曲线建立零件的三维模型。

对称拉伸草图曲线 1 可建立上下凸缘的实体形状, 对称拉伸草图曲线 2 可建中间空心圆筒的实体形状。在作拉伸体时, 高度尺寸是变量参数, 要建立起零件高度尺寸的相互对应关系, 将支架的有关高度尺寸定义三个变量: h 、 hh 、 t , 如图 4 所示, 其中 hh 为 h 的一半, 根据这三个变量分别自定义三个表达式:

$$h = 3.5 \quad hh = h/2 \quad t = 0.25,$$

用下拉菜单: 工具(T)-表达式..., 显示表达式对话框, 在对话框中输入表达式 $h = 3.5$, $hh = h/2$, $t = 0.25$ 。如图 5 所示。

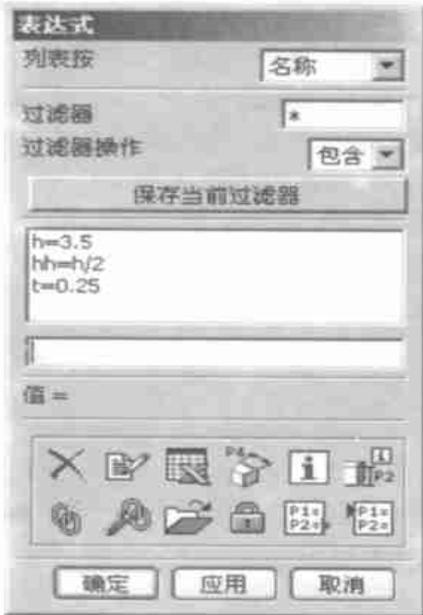


图 5 表达式对话框

用参数化来建立两端的凸缘, 即拉伸草图曲线 1 时, 其开始拉伸位置参数用表达式 hh 来表示, 结

束拉伸位置为 $hh + t$, 使用相同的位置参数再进行反向拉伸; 生成中间圆筒即拉伸草图曲线 2, 拉伸位置参数为 $+hh$ 和 $-hh$ 。这样模型各部分高度之间产生了相关性, 建立起一个三维参数化模型, 只要改变 h , hh , t 中的任意一个, 三维模型就会自动更新。

建立三维参数化模型后, 可进入工程图模块, 根据三维模型快速自动生成工程图。UG 使用的是主模型的设计方法, 平面工程图与三维实体模型完全相关, 实体模型的尺寸、形状以及位置的改变都会引起工程图的自动更新。

3 结束语

零件相关参数化设计是当今 CAD 的主流方向。采用 UG 软件进行零件的参数化设计, 根据零件的特点使用草图、表达式等方法建立起参数关系, 在设计方法上、编辑、修改等方面都很容易实现零件的参数化设计。零件的参数化设计是实行扩展企业范围的并行协作工程、实现无图纸化生产的有效手段。

参考文献:

- [1] 曾向阳, 谢国明, 王学平, 等. UGNX 基础及应用教程 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2003.

Parametric Programming for Parts Based on UG

YANG Jia-peng

(Guangxi Vocational Technical College of Hydraulic Power, Nanning Guangxi 530023, China)

Abstract: The paper presents the basic procedure and method for parametric programming for parts with UG in the light of the parametric programming for parts

Key words: UG; parts; parametric programming

公益广告 公益广告

公益广告
国 运 盛 科 技 兴
公益广告

公益广告
科 技 兴 国 力 强
公益广告

公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告 公益广告