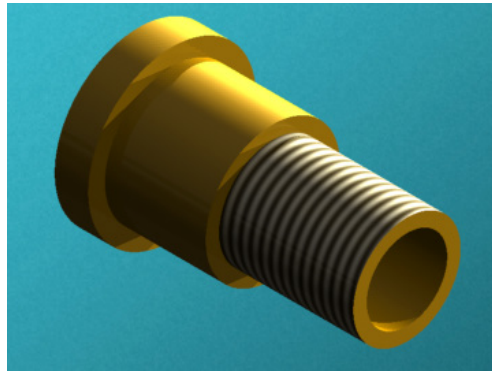


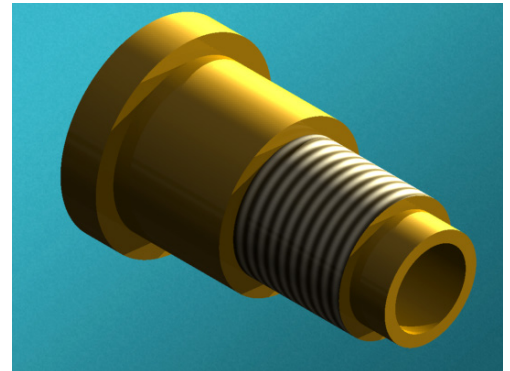
最后感谢欧特克公司一直致力于帮助企业提升自主设计能力，相信厦门思尔特机器人系统有限公司会继续致力于Inventor的参数化设计效率的研究，借助欧特克Inventor的平台和公司自身的设计队伍，将公司的设计效率提高到一个新的水平。

—钟贤青
主任设计师
厦门思尔特机器人系统有限公司

思尔特基于Inventor的ipart功能对设计效率影响的研究



a)



b)

图1 线性轴承零件模型

企业背景

厦门思尔特机器人系统有限公司创建于2004年6月，专注于机器人系统集成，致力于打造机器人系统领导品牌。公司的业务运营分布在厦门、上海、成都，设立挖掘机、装载机、路面机械、矿山机械、液压、汽车部件、搬运、点焊和激光九大项目部，拥有300多名员工，总部位于厦门。公司成立至今，通过为数百家客户提供近两千台设备，积累了丰富的工程管理经验及强大的工艺数据库，成为中国最专业的机器人系统集成商之一，同时成为国内外知名公司的合作伙伴，如ABB、中联重科、三一重工、徐工、矿山机械和建筑机械等，为广大客户提供高效率、提升品质、减轻劳动强度的系统解决方案。

思尔特与欧特克

思尔特非常注重设计效率，纵观国内外多款三维设计软件，在设备、工装夹具设计上，Inventor三维设计软件所体现出来的设计效率，相对于其它软件来讲优势明显。Inventor另一大优势在于与AutoCAD的无缝对接，可以很顺利应用之前绘制的AutoCAD二维图档，减少草图绘制的时间，这是任何一个三维设计软件无法比拟的。

Inventor是Autodesk公司为机械设计提供的辅助系统，可以解决所有机械设计的需求。虽然相对于其它软件（如Pro/e、NX）起步较晚，但设计能力却毫不逊色，尤其是它与AutoCAD的无缝链接，让

很多工程师使用十分顺手。Inventor所涉及到的变量化（参数化）设计能力，对机械设计效率的提高大有裨益，而本文所谈到的ipart功能只是其中的一小部分。

Inventor实际应用

用过Inventor的设计人员都知道，该软件里面自带了一个庞大的标准件库（称“资源中心”），该库中包含许多符合国标的标准件三维模型（如GB、ISO、JS等标准）。但是往往设计过程中有些系列零件却在上面找不到，并且这些零件又是我们经常需要用到的。如果对于同一类型不同型号的零件分别建模（在未使用Ipart功能前，许多设计人员就是这么做的），这样大大降低了设计效率（在这里我们可以将Ipart理解为零件族）。思尔特利用软件里自带的Ipart功能去创建零件的三维模型，并对其Ipart零件的不同型号进行配置相关参数，最后我们将自己创建好的Ipart零件发布到Inventor的资源中心库中，需要的时候可以直接从里面调用。

对于Ipart零件的创建，其过程并不复杂，主要包括三个步骤：①创建基础零件；②定义参数；③给参数赋值或者建立关系。最终，需要生成的各种型号的零件都是通过族表里各参数的值来驱动。在三维建模的过程中，要特别注意对于所设置的参数值能否正确驱动零件。有的时候因为建模不合理导致尺寸驱动错误，而最终会出现重新

建模失败。所以在将Ipart零件发布到资源中心库前，要对其各型号进行验证，验证无误后才能发布，否则后果会变得不可想象。

下面介绍Ipart零件的一般创建过程，以设计中常用到的线性滑动轴承为例，如图1所示，a图和b图两个零件的特征有一点差别，这是可以归为一类的；另外，单从a图零件看也能因为尺寸不一样而变成不同型号的零件。所以针对于此类零件，Ipart功能可以发挥其强大的作用，提高设计人员的设计效率。我们可以举个例子，假设整个设计团队有一位工程师已经创建好了一个线性滑动轴承的Ipart零件，并成功发布到了资源中心库中，而该资源中心库又是大家共享的一个数据库（资源中心库放在服务器上共享）。

首先要创建基础零件。所谓的基础零件，就是最后我们能通过它成功生成各对应型号的其他零件族。可见，基础零件应当按照典型的尺寸和完整的特征进行造型，创建一个具有代表性的零件模型。而要建立图1的三维模型，可以通过多种方式，如拉伸或旋转，但在比较之下，采用旋转建模更为合理，尤其是在使用Ipart功能时。我们可以这么理解：平时我们创建一个零件模型，可能是天马行空，想到哪画到哪，而当创建Ipart零件时就不一样了，你得事先对零件的建模进行规划，尽量减少浏览器中模型的特征数量和建模步骤，因为这样有利于后面设计人员从资源中心库调用该零件，减少零件重生成的时间。

进入草图环境，点击快速访问工具栏（默认是在最顶部）中的参数命令fx，或单击管理选项卡中的参数面板上的参数命令fx。弹出参数对话框，如图2所示，在建模前，模型参数及用户参数均为空。



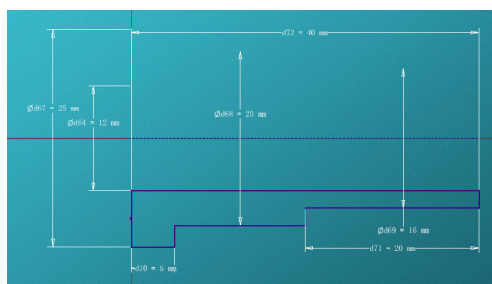
图2 初始参数对话框

创建零件模型的草图，如图3a所示。需说明一点是，对应的草图参数或模型参数系统会自动创建并增加，默认情况下模型参数以do开始递增，递增级数为1，其中已删除的参数名称不会被替换，而是继

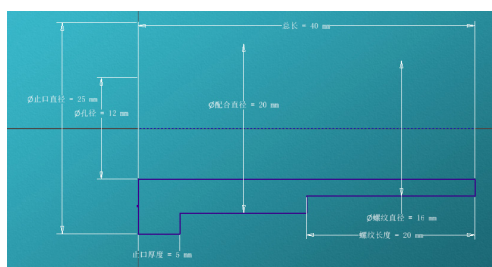
续递增。特殊情况下就是模板文件是自己定义的，并且做了相应改动，第一个默认参数名称可能就不是do，如本文涉及到的参数名称就是从d64开始递增的。事实上，模型参数名称是可以改的，所以默认的参数名称如何并不重要，如图3所示。与此同时用户也建立属于自己的用户参数，通过表达式建立用户参数与模型参数的关系。

注意，Inventor中参数名称支持中文命名，这对于大部分用户是一大好处，因为一些CAD软件除了参数名称不能使用中文外，连文件名称也不支持中文，这给用户工作交接带来一定的困惑。

对绘制的草图进行旋转特征的操作，完成基础零件的建模。



a)



b)



c)



d)

图3 草图与模型参数

参数设置好之后，点击管理选项卡——编写面板——创建Ipart命令，弹出如图4所示的Ipart编写器对话框。在对话框中的参数选项卡，之前命名的参数已被自动添加到右边名称栏里，如果还想添加其它参数，如某特征里的dn参数，则可点击模型特征前面的展开符合“+”。这里要特别指出的是抑制项和螺纹项，因为这两项的赋值是有规定的，抑制特征的值只能是抑制或计算，螺纹特征值的格式只能是如M16×1.5，否则不能识别。抑制特征可以产生如图1a和图1b的不同效果。

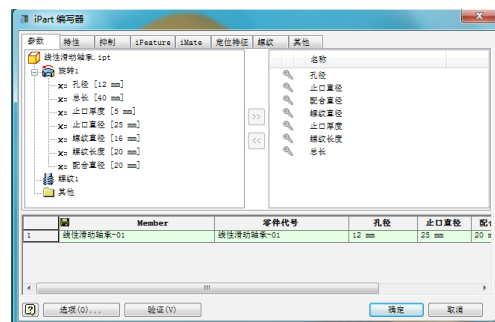
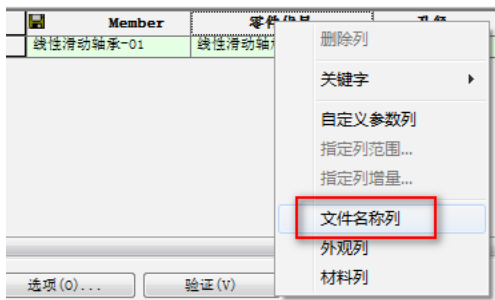
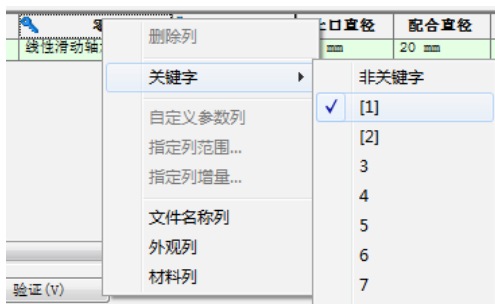


图4 Ipart编写器

在Ipart编辑器的下显示框里要特别注意的是带M的项，因为该项的值将是生成文件的文件名称，所以对于系统自动产生的Member列和零件代号列，在同一项里其赋值不能相同。如果不想将Member列作为文件名称，则可以在你想将其作为文件名称所在列单击右键，在弹出的右键菜单中选择文件名称列，如图5a。如果你还想将某一列作为索引，则可在该列单击右键，选择相应的关键索引数字顺序，如图5b，默认情况下均为非关键字。此时Ipart编辑器里只有一个零件，接下来需要将一系列型号的零件参数输入该表中。通过右键插入的操作，编辑相应的参数值，如图6所示。



a)



b)

图5

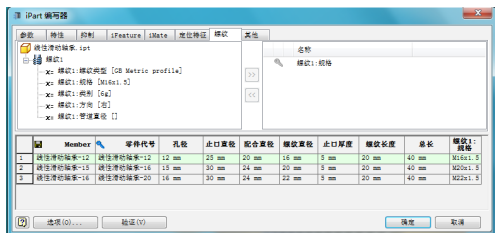


图6 在iPart编写器里增加零件

单击iPart编写器对话框的确定按钮，退到模型窗口。注意到浏览器模型树的变化，如图7所示，表里多了零件。而对于较多型号的零件族，我们没必要或不必要全部在iPart编写器里增加或编辑，因为这样很慢，效率低。这里提倡另一种方法，右键单击浏览器中的表格，选择通过电子表格编辑，如图8所示，则进入专业的EXCEL电子表格编辑界面，如图9所示。需要注意的是，Inventor所能兼容使用的是Microsoft公司的office软件，而不能是金山的WPS办公软件。

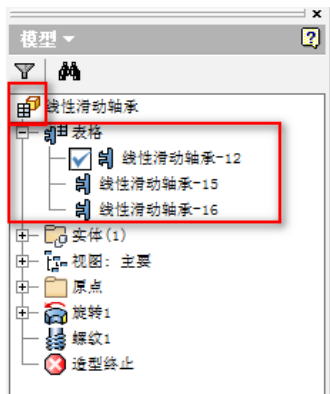


图7 模型树

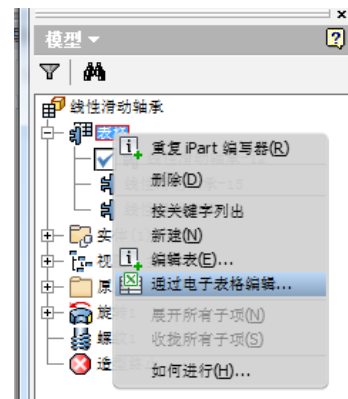


图8 电子表格编辑

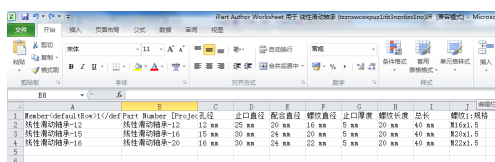


图9 EXCEL电子表格编辑

到此，iPart零件已创建完毕，模型文件只有一个，但是通过基础模型文件里面的零件族表可驱动出多个零件，当你在装配模型里装配该基础模型时，会出现如图10所示对话框，你只需要通过选择相对应的型号，该型号的零件会自动被驱动生成，所生成的模型文件便保存到iPart零件所在



目录下的 文件夹里。

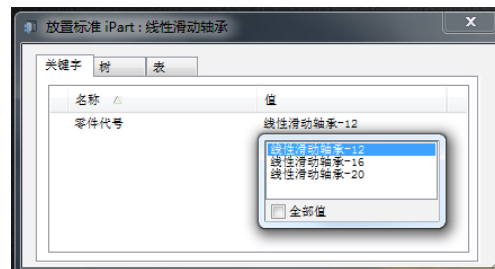
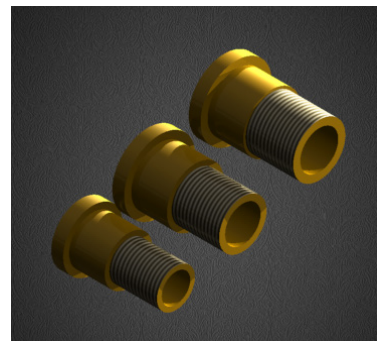


图10 装配模型放置iPart零件

接下来就是将创建好的iPart零件发布到资源中心库中（不过首先得设置一个可读写的库），点击管理选项卡——资源中心面板——发布零件命令，弹出如图11所示对话框，选择相应的库和语言，单击下一步，如图12所示，在对话框中将Member作为键列，继续下一步，填写好相关说明后，单击下一步，设置好缩略图单击发布，弹出已成功发布消息框，单击确定，完成iPart零件的发布。

发布后，我们就可以开始调用库里面的iPart零件了，直接从资源中心打开零件，或者在装配模式下单击从资源中心装入，如图13和图14所示，选择对应型号的零件并打开。



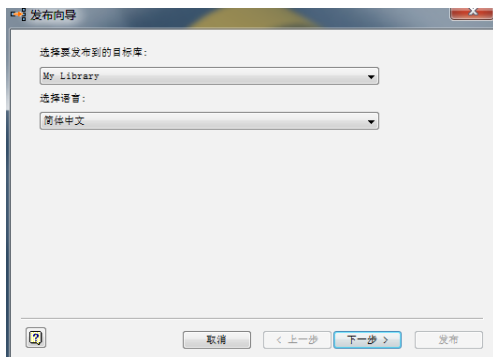


图11 发布零部件向导

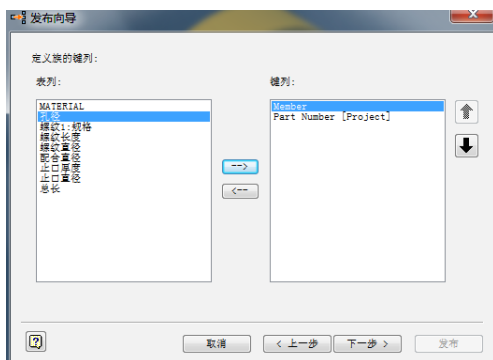


图12 发布零部件向导

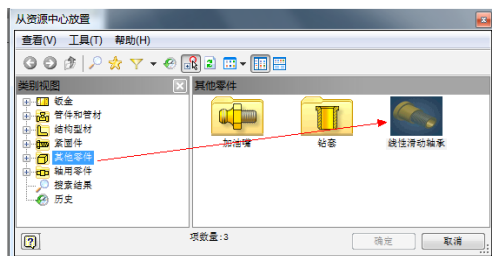


图13 从资源中心放置

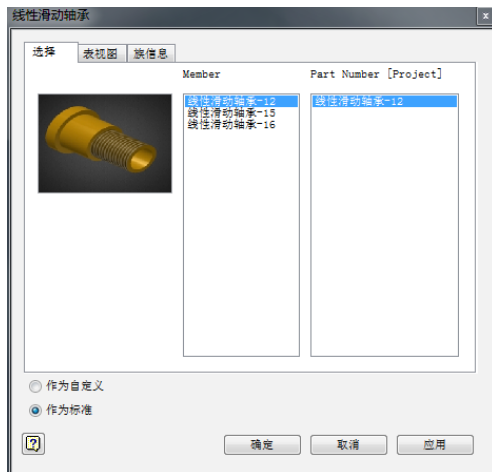


图14 资源中心库零件型号选择

通过对ipart的了解，可以发现对于同类型的系列零件，我们可以发布到资源中心库中共享，这样不仅是给自己，还给整个设计团队带来了设计效率上的提高，而对于整个公司带来的是效益。

欧特克软件(中国)有限公司
100004
北京市建国门外大街1号
国贸大厦2座2911-2918室
Tel: 86-10-6505 6848
Fax: 86-10-6505 6865

欧特克软件(中国)有限公司
上海分公司
200122
上海市浦东新区浦电路399号
Tel: 86-21-3865 3333
Fax: 86-21-6876 7363

欧特克软件(中国)有限公司
广州分公司
510613
广州市天河区天河北路233号
中信广场办公楼7403室
Tel: 86-20-8393 6609
Fax: 86-20-3877 3200

欧特克软件(中国)有限公司
成都分公司
610021
成都市滨江东路9号
香格里拉中心办公楼1507-1508室
Tel: 86-28-8445 9800
Fax: 86-28-8620 3370

欧特克软件(中国)有限公司
武汉分公司
430015
武汉市汉口建设大道700号
武汉香格里拉大饭店439室
电话: 86-27-8732 2577
传真: 86-27-8732 2891

购买咨询: 400-080-9010

图片由厦门思尔特机器人系统有限公司提供。

Autodesk 和 Autodesk Inventor 是 Autodesk, Inc. 在美国和其他国家的注册商标。所有其他品牌名称、产品名称或商标分别属于各自所有者。Autodesk 保留在不事先通知的情况下随时变更产品和服务内容、说明和价格的权利，同时对文档中出现的文字印刷或图形错误不承担任何责任。
© 2012 Autodesk, Inc.。保留所有权利。