

Cimatron E

快速分模应用教程

唐国良 编著

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



TG76-39

97D

2007

Cimatron E 快速分模应用教程

唐国良 编著

机械工业出版社

本书比较详细地介绍了 Cimatron 公司的最新产品 Cimatron E7 在快速分模方面的主要功能。内容主要包括：分模的一般过程；布局坐标系的建立和编辑；快速断开的操作和应用；分模线的建立和操作；分模面的建立和操作；以及分模工具和激活工具的应用等。

本书可供从事产品设计、模具设计以及 NC 编程的人员使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

Cimatron E 快速分模应用教程 / 唐国良编著. —北京：机械工业出版社，2007.7

ISBN 978-7-111-21795-4

I. C... II. 唐... III. 模具—计算机辅助设计—应用软件，Cimatron E—教材 IV. TG76-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 096718 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑：周国萍

责任印制：杨 曦

北京市樱花印刷厂印刷

2007 年 7 月第1版第1次印刷

169mm × 239mm • 6.75印张 • 251千字

0001-5000册

标准书号：ISBN 978-7-111-21795-4

ISBN 987-7-89482-247-5 (含光盘2张)

定价：28.00元 (含2CD)

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页、由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010)88351729

[Http://www.machineinfo.gov.cn/book/](http://www.machineinfo.gov.cn/book/)

封面无防伪标均为盗版

前 言

Cimatron E 软件是目前全球工模具行业的首选软件。Cimatron E 除了在 NC 方面领先外,在 CAD 方面也越来越多地表现出别具一格的特色,快速分模功能就是一个很好的例证。Cimatron E 快速分模功能既可以在模具设计环境中应用,又可以在单独的分模环境中进行,这些都是为了方便用户所设计的,例如对 NC 编程人员来说,进入模具设计环境并不是最合适的环境,最合适的环境是分模环境,因此他们就不需要进入相对复杂的模具设计环境,而仅仅进入单独的快速分模环境即可。

本书的重点不是模具设计的全过程,而是模具设计中的最重要、最关键的一个环节——快速分模。Cimatron E 采用双核心技术,不管分模对象是实体还是曲面,在快速分模过程中都能进行自由操作。用户在使用过程中处处可以体会到 Cimatron 公司一贯所坚持的人性化理念。

虽然分模的原始素材来自于产品(零件)设计,但对于产品设计者来说如果能够了解、熟悉分模,反过来将帮助其发现产品设计过程中的问题,提高产品设计者的设计水平;分模对于模具设计者来说,更是其中的关键,如果不会分模,那就根本谈不上进行模具设计;分模对于 NC 编程和加工,也有着重要的意义,会分模的编程人员将获得更理想的职业报酬。

学好分模将起到如下的作用:

- 提升产品设计人员的设计水平。
- 提升模具设计人员对数控编程的认识。
- 提升 NC 编程人员对模具结构的认识。

全书共 9 章,各章具体内容如下:

- ◆ 第 1 章主要介绍分模的一些术语和 Cimatron E 进行分模的一般过程。
- ◆ 第 2 章主要介绍布局坐标系的建立和编辑。
- ◆ 第 3 章主要介绍快速断开的操作和应用。
- ◆ 第 4 章主要介绍分模线的建立和操作。
- ◆ 第 5 章主要介绍分模面的建立和操作。
- ◆ 第 6 章主要介绍分模工具和激活工具的应用。
- ◆ 第 7 章主要介绍如何输出模具部件并对其进行进一步的处理。
- ◆ 第 8 章主要通过典型实例详细讲解前七章所涉及的各种功能和实际应用。

用。

◆ 第9章主要是对前面章节所涉及的概念、要点作补充说明。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免有不当之处，敬请专家和读者批评指正。

光盘内容及使用方法：

本书附有两张光盘。

光盘 A 中含有本书各章所需的所有零件档和完成文件。建议将光盘 A 中的所有文件复制到硬盘中，以备使用。

光盘 B 中含有本书第 8 章所有范例的动画文件。将光盘放入光驱即可自动运行，如果不能自动运行，双击“play”即可。在询问密码时，将“机械”一词复制到密码框中即可。单击相应的图像即可进入对应的演示，当询问是否打开超链接时，选择【是】即可。在运行前务必将屏幕分辨率设置为 1024×768 。在演示过程中按鼠标右键，然后如图 1 所示单击【控制窗体】命令，即可出现如图 2 所示的控制窗，单击相关按钮可以执行暂停、快进、重新开始、结束等功能。在演示过程中可以关闭控制窗。

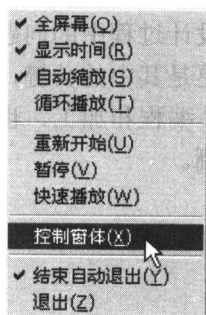


图 1

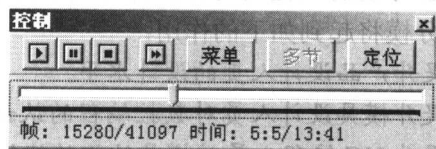


图 2

目 录

前言

第 1 章 Cimatron E 分模基础知识	1
1.1 什么是分模	1
1.2 分模相关术语	2
1.2.1 收缩率 (Shrinkage)	2
1.2.2 脱模斜度 (Taper)	2
1.2.3 分模面 (Parting Surfaces)	2
1.2.4 一模多腔和同模异穴	2
1.3 分模的一般过程	3
1.3.1 导入产品模型	3
1.3.2 快速断开	5
1.3.3 建立分模线	5
1.3.4 建立分模面	6
1.3.5 建立工件坐标系	6
1.3.6 建立毛坯	7
1.3.7 输出模具部件	7
1.3.8 打开模具部件文档并切割毛坯	7
1.4 分模环境界面和工具条	8
1.4.1 分模特征树	8
1.4.2 分模向导	8
第 2 章 布局坐标系	10
2.1 布局坐标系的建立	10
2.2 布局坐标系的编辑	12
第 3 章 快速断开	15
3.1 快速断开基本概念	15
3.2 快速断开的操作	15
3.3 快速断开后的作用和反应	16
第 4 章 分模线	25
4.1 分模线的作用	25
4.2 分模线的建立和操作	25

第5章 分模面	34
5.1 分模面的概念和作用	34
5.2 分模面的建立	34
5.3 对分模面的操作	36
第6章 工具和激活工具	51
6.1 比例缩放	51
6.2 比较	52
6.3 高级比较	53
6.4 新毛坯	54
6.5 工件坐标系	55
6.6 缝合分模面	56
6.7 切除毛坯	56
6.8 删除几何	57
6.9 物体方向	57
第7章 输出模具部件	72
7.1 输出模具部件的作用	72
7.2 模具部件的命名	72
7.3 输出模具部件过程	73
7.4 对模具部件的操作	73
第8章 分模实例	78
第9章 要点补充	197
9.1 分模要领	197
9.1.1 能否对曲面和实体的混合体进行快速分模	197
9.1.2 快速分模过程是否必须遵循一定的顺序	198
9.1.3 曲面归属与添加属性有何区别	198
9.1.4 何为分模属性	199
9.2 对象操作	202
9.2.1 如何隐藏和显示屏幕上的对象	202
9.2.2 如何显示被自动隐藏的草图	206
9.2.3 如何在一般特征树中找到相应的特征	206
9.2.4 如何选择重合对象中的图素	207

第 1 章 Cimatron E 分模基础知识

1.1 什么是分模

分模 (Parting) 就是将零件的表面按照开模方向 (可以有多个方向) 分拆成不同的、互不干涉的各个部分的过程, 因此分模也叫拆模。如图 1-1 所示, 就是将一个零件分拆成型腔和型芯的情况, 型腔和型芯的分模面是完全重叠的, 两者之间的空隙经注塑机或压铸机用相关材料 (塑料、铝等) 注入后就形成产品实物。

分模应用模块是 Cimatron E 中的一个功能模块, 此功能模块既可以在 CAD 过程中被激活, 又可以通过模具设计 (Mold Project) 模块自动被激活, 最常用的还是通过进入独立的分模环境激活这一功能。分模在整个 Data To Steel (从数据到产品) 过程中是最关键的一环, 无论是模具设计还是数控加工, 分模均是不可逾越的一环, 分模结果如何也直接关系到模具设计和最终产品的成败。

分模不合理主要会导致以下问题:

- 影响产品外观。
- 模具部件容易磨损, 影响模具寿命。
- NC 加工困难, 加工成本增加。

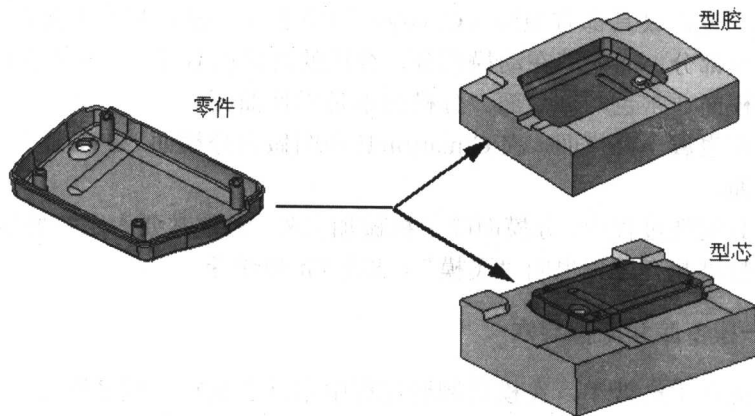


图 1-1

1.2 分模相关术语

1.2.1 收缩率 (Shrinkage)

塑料产品是通过注塑机将熔化的塑料注入模具的腔体内形成的，塑料冷却固化后就成为了产品，由于热胀冷缩的原理，成型后的产品体积要小于模具中的腔体体积，因此我们在设计模具的时候就预先要考虑该塑料的收缩率（有的也叫缩水率）。

每种塑料都有其固有的收缩率，但塑料的收缩率是有方向性的。一般情况下，只定义一个统一的收缩率，特殊情况下，需要为塑料产品在各个方向定义不同的收缩率。

1.2.2 脱模斜度 (Taper)

由于热胀冷缩的原因，成型产品收缩以后会紧紧地包住模具的型芯 (Core)，造成脱模困难（硬脱可能造成产品变形或拉毛），因此我们在产品设计阶段就应该考虑到脱模斜度，尤其是影响到产品外观的表面。

经验不足的设计人员往往会忘记考虑脱模斜度，在分模过程中这种情况是极不愿意看到的，虽然发现后也有办法解决，但已经比较被动。事实上，仅仅靠脱模斜度是不能完全解决脱模问题的，还需要借助顶出机构对塑料产品进行顶出。

1.2.3 分模面 (Parting Surfaces)

一般来说，模具都有型腔 (Cavity) 和型芯 (Core) 两大主要部分，型腔一般在定模部分，而型芯在动模部分，合模的时候两者贴合在一起的面就是分模面，分模面通常也叫分型面。分模面不是零件曲面。

靠破面也属于分模面，在 Cimatron E 中叫做内分模面。产品通孔部分必须做内分模面。

在模具制造过程中，分模面除了机械加工外，还常常要人工打磨进行配合，因此这个打磨配合过程也叫“飞模”（飞是 Fit 的谐音）。

1.2.4 一模多腔和同模异穴

为了提高生产效率，在模具制造过程中常常会实行一模多腔（如图 1-2 所示）或同模异穴（如图 1-3 所示）。一模多腔是指同样的零件被多个布局在型腔和型芯中，例如 10 个同样的按钮被放在一副模具中；同模异穴是指两个以上

不同的零件被布局在型腔和型芯中，例如手机的面盖和底盖被放在同一副模具中；也有两者混合的情况，例如手机上的所有相同和不同的按钮被放在同一副模具中。这样做都是为了提高塑料产品的生产效率，但模具结构会更加复杂，制造难度会更大。

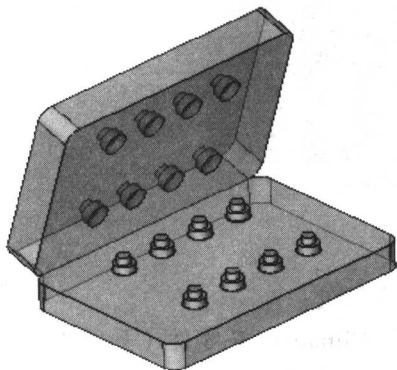


图 1-2

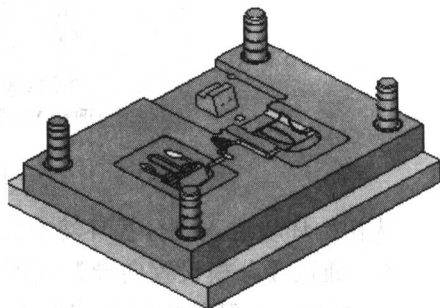


图 1-3

1.3 分模的一般过程

分模是一个技术含量很高的过程，分模者不但要了解产品设计的相关知识，而且要对模具和数控加工有相当的了解。分模过程是一个完全的逻辑过程，主要包括导入产品模型、分拆零件曲面、建立分模线和分模面、建立工件坐标系和模具部件输出等。

1.3.1 导入产品模型

产品模型就是通常所说的零件，在分模之前必须预先设计好零件。Cimatron E 对来自于其他任何软件的零件均有很好的接收能力，而且 Cimatron E 是目前唯一一个可以对实体和曲面进行混合分模的 CAD/CAM 软件。Cimatron E 一般通过以下三种方式将零件导入到分模系统。

- 通过分模系统直接导入 Cimatron E 零件（文件的后缀名是 ELT）。
- 先将其他软件设计的零件转换成 Cimatron E 零件，然后再导入到分模系统。
- 通过分模系统直接导入工业上的标准转换格式零件，如 STEP、IGS、PARASOLID 等。

前面已经说过，Cimatron E 可以在任何时候进入到分模环境，但我们推荐如果要进行独立的分模，最佳方式是从初始环境进入到分模环境，如图 1-4 所

示。



图 1-4

从初始环境进入到分模环境有以下几点好处：

- 通过【分模设置向导】既可以导入 Cimatron E 零件（如图 1-5 中所示①），又可以导入其他格式的零件（如图 1-3 中所示②）。
- 会自动产生一个工作文档，分模的所有操作将在这个工作文档中完成，该工作文档与原始文档是相关的，一旦原始文档发生改变，可以通过分模中的比较功能进行更改处理。通过工作文档可以输出与之相关的模具部件。

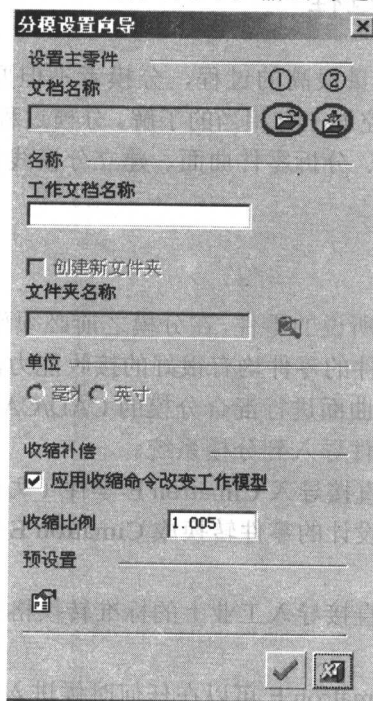


图 1-5

- 可以自动创建一个新文件夹，系统会将工作文档和以后输出的模具零件文档放在该文件夹中，便于管理。
- 可以直接设置工作单位，系统会根据导入零件的原始单位与设置单位进行自动转换，以保持尺寸不变。
- 可以在导入过程中自动进行比例缩放，省去额外的操作步骤。

1.3.2 快速断开

所谓快速断开就是将零件的曲面（Cimatron E 特有的混合建构能力可以自动识别实体表面为曲面），按照分模方向进行自动拆分。拆分的效果将由零件设计的合理性决定。设计合理的零件可以达到理想的拆分效果，如果初步拆分达不到理想的效果，Cimatron E 有强大的工具可以帮助使用者在经过对曲面进一步编辑后继续拆分，以达到理想的结果。图 1-6 就是零件的快速断开结果示意图，通过预设置功能可以将拆分后的曲面根据不同的分模属性赋予不同的颜色，以颜色区分不同归属的曲面。

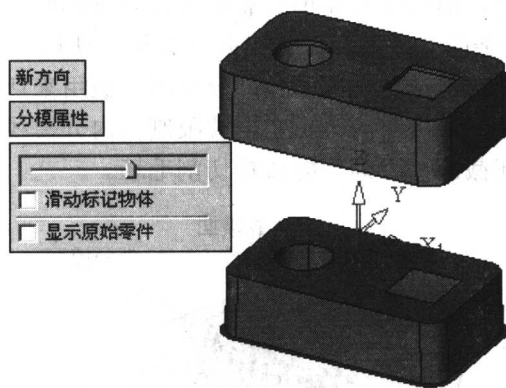


图 1-6

1.3.3 建立分模线

所谓分模线就是零件的分拆线，也就是产品在分模方向的剪影线。分模线包括内分模线和外分模线，系统一般会根据快速断开的结果自动产生分模线，但分模线合理与否还是要读者根据经验进行判断，通过对快速断开曲面属性的编辑可以进行分模线的重新确定。图 1-7 就是系统根据快速断开的结果自动产生的分模线（由于内分模线相对来说比较确定，绝大多数情况下自动创建的内分模线可以达到要求，虽然也可自动创建外分模线，但由于外分模线相对复杂和多变，因此创建外分模线还是用组合曲线功能的多）。内分模线和外分模线被赋予不同的颜色，这些均可以在预设置功能中进行设置。

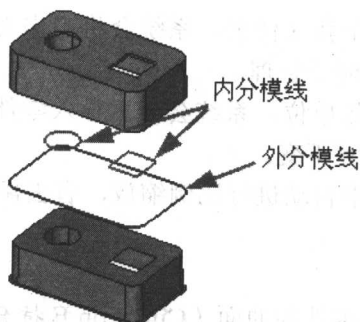


图 1-7

1.3.4 建立分模面

所谓分模面就是以内分模线为边界建立的靠破面和以外分模线为边界建立的外分模面的通称。产生分模线的最终目的是为了构建分模面，构建分模面是分模过程中的关键。形状相对简单的靠破面和外分模面可以自动建立，如图 1-8 所示。而相对复杂的靠破面和外分模面则必须手动构建，Cimatron E 提供了强大的工具来实现这一点。靠破面和外分模面将被用来切割毛坯，以产生型腔和型芯等模具部件，靠破面的大小完全被限制在内分模线之内，而外分模面必须大于设计的毛坯截面，否则不能成功切割毛坯。

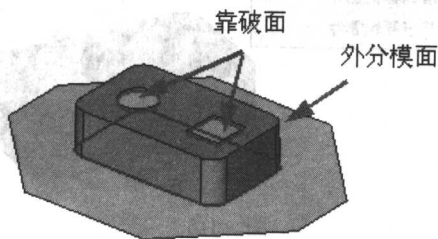


图 1-8

1.3.5 建立工件坐标系

工件坐标系是工件在模具系统中的定位基准，同时也是数控系统的定位基准。一般都将工件坐标系的 Z 深度定位在外分模面高度 (Z) 附近，而工件坐标系 XY 平面的原点定位在整个工件的中心，如图 1-9 所示。在完成分模面后，输出模具部件时，依据的基准也是

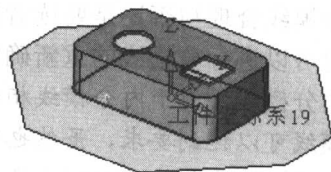


图 1-9

工件坐标系，如果输出模具部件时没有工件坐标系，系统将参照造型坐标系进行输出。

1.3.6 建立毛坯

毛坯就是工件的原始形状。毛坯一般在模具部件输出之前在工作文档中建立，在工作文档中建立的毛坯会自动分配给输出后的模具部件文档；在各自的模具部件文档中也可以单独建立毛坯。毛坯经过分模面的切割就是所要的工件，图 1-10 就是在工作文档中创建的毛坯，毛坯应该小于外分模面，这样才能被成功切除不要的部分。

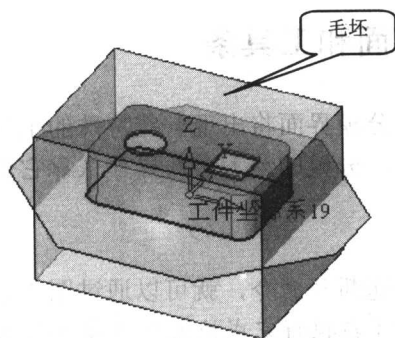


图 1-10

1.3.7 输出模具部件

到目前为止，所有的操作仍是在工作文档中进行的，如果要产生型腔和型芯以及滑块等模具部件，则可以通过输出模具部件功能实现，输出后将出现如图 1-11 所示的信息。这些输出的模具部件文档与工作文档可以位于一个新的目录中（是否要建新的目录，在导入零件时决定），这样就与原始文档不在一处，但目录名称中含有原始文档的名称，看起来一目了然。比如原始文档名称为“零件 0”，那么工作文档名称就是“零件 0-WORK”，新的工作目录名称就是“零件 0-PARTING”，输出的模具部件依次就是“零件 0-WORK-SPLIT-01”、“零件 0-WORK-SPLIT-02”等。

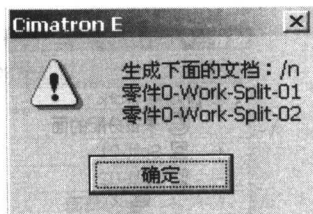


图 1-11

1.3.8 打开模具部件文档并切割毛坯

如果毛坯在工作文档中建立，通过输出模具部件功能，那么在模具部件文

档中就会出现已经建好的毛坯。毛坯的切割只能在模具部件中进行，打开模具部件文档后先缝合分模面，然后切割毛坯，分模面要完全大于毛坯才能成功切割。图 1-12 就是用缝合的分模面切割毛坯后的模具部件。输出后的模具部件其方位被自动调整为可以数控加工的方位，因此在用缝合后的分模面切割毛坯时，只要切除毛坯的上部即可。

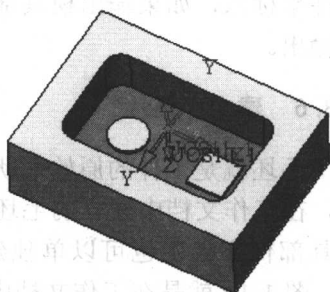


图 1-12

1.4 分模环境界面和工具条

分模不同于造型，分模界面将出现一些特殊的工具条和特征树，它们就是分模特征树和分模向导，分模的绝大多数操作依靠它们来完成。

1.4.1 分模特征树

一旦完成第一次快速断开命令，就可以通过图 1-13 特征框下部的“分模”选项切换到分模特征树（在执行完成快速断开命令之前，特征框下部只有其他三个选项可以切换）。通过分模特征树可以方便地控制各对象的属性，例如隐藏、颜色、透明度等。另外用鼠标右击分模特征树中的各个对象，将弹出与该对象相对应的功能菜单，如图 1-14 所示。熟练地操控分模特征树将对后续的操作提供很大的帮助。



图 1-13



图 1-14

1.4.2 分模向导

与分模特征树需要经过快速断开而产生所不同，分模向导的显示或关闭并

不需要任何的条件。在任何时候都可以通过单击主菜单中的【视图】→【面板】→【向导】→【分模向导】显示或关闭分模向导。在分模向导中，读者可以找到要完成整个分模所需的绝大多数功能，如图 1-15 所示（灰显按钮在独立的分模环境中不起作用，它们在模具设计中才起作用）。

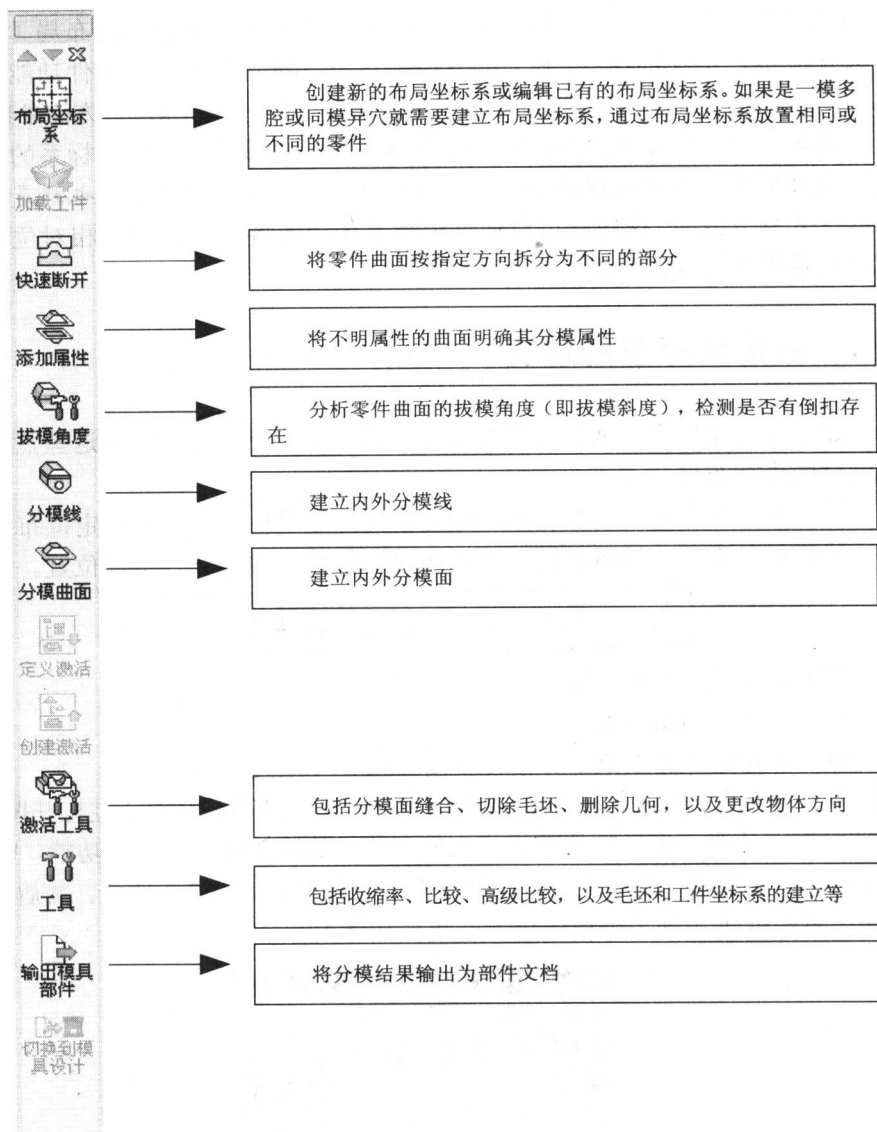


图 1-15

第2章 布局坐标系

布局坐标系 (Layout UCS) 是指一系列坐标系的布局方式。在模具设计中是通过导入一个布局零件 (Layout Part) 来实现一系列坐标系的布局 (布局零件文件后缀也是 ELT)。在独立的分模环境中, 没有导入布局零件功能, 但可以建立布局坐标系, 一次可以建立多个坐标系并对各个坐标系进行方位参数设置。

通过布局坐标系可以放置多个相同或不相同的零件。布局坐标系的原点是通过选择屏幕上的现有点确定的, 可以将这些点约束到草图上 (也就是说通过草绘方式建立点), 这样就可以通过编辑草图控制各个点之间的相对位置, 从而调整各零件之间的距离。

2.1 布局坐标系的建立

建立布局坐标系之前必须要先有点, 而为了方便有效地控制这些点, 最好通过草图进行布局。

以下练习中将建立一个草图, 通过草图构建定位点, 通过点定位布局坐标系, 然后导入零件、编辑草图、编辑布局坐标系、编辑导入零件位置。

练习 2-1 建立布局坐标系

第1步 进入分模环境

- ◆ 启动 Cimatron E。
- ◆ 在初始界面上单击分模设置图标, 如图 2-1 所示。
- ◆ 出现【分模设置向导】, 要求指定导入的主零件, 首先通过打开图标找到 Layout 零件, 接受默认的工作文档名称, 激活创建新文件夹功能, 单位设置为毫米, 应用统一的 1.005 的收缩比例, 所有设置如图 2-2 所示, 然后按  按钮, 系统就进入到了分模环境, 结果如图 2-3 所示。

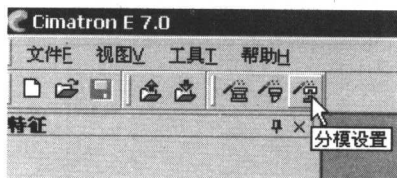


图 2-1