# 第9章 基于 Pro/E 的垫片复合模设计

## 9.1 零件分析及模具总体设计

垫片零件如图 9-1:



图 9- 垫片零件图

#### 9.1.1 零件分析

1、该零件既需要冲孔又需要落料,为典型的冲孔落料件,由于零件结构简单,可以采用复合模完成;

2、复合模分类:根据落料凹模在模具中的安装位置,复合模可分为正装式 和倒装式两种。落料凹模在下模布置的,称为正装式复合模,落料凹模在上模布 置的,称为倒装式复合模;

3 正装式与倒装式复合模的选择

复合模正、倒装结构的选择,需要综合考虑以下问题。

(1)为使操作方便安全,要求冲孔废料不出现在模具的工作区域,此时应 采用倒装结构,以使冲孔废料通过凸凹模孔向下漏掉。

(2)提高凸凹模的强度是首要问题,尤其在凸凹模的壁厚较小时,应考虑 采用正装结构。

(3)当凹模的外形尺寸较大时,若上模能容纳下凹模,则应优先采用倒装结构。只有当上模不能容纳下凹模时,才考虑采用正装结构。

(4)当制件有较高的平整度要求时,采用正装结构可获得较好的效果。但 在倒装式复合模中采用弹性推件装置时,也可获得与正装式复合模同样的效果。 在这种情况下,还是应该优先考虑采用倒装结构。

总之,在保证凸凹模的强度和制件使用要求的前提下,为了操作方便、安全

和提高生产率,应尽量采用倒装结构。

## 9.1.2 模具结构设计

结合本零件特点,采用倒装式复合模,模具结构如图9-2。



1-下模座; 2-卸料螺钉; 3-导柱; 4-凸凹模固定板; 5-橡胶; 6-导料销; 7-落料凹模; 8-导套;
9-螺钉; 10-上模座; 11-打杆; 12-模柄; 13-销钉; 14-垫板; 15-凸模固定板; 16-凸模; 17-推件块; 18-卸料板; 19-凸凹模; 20-销钉; 21-螺钉; 22-挡料销 图 9 - 垫片复合模结构图

# 9.2 垫片零件三维建模

此零件结构比较简单,步骤也较少,零件建模步骤如下:

1、开启 Pro/E,设置工作目录,目录计划存放整个模具组件文件,位置可以自己选定(图 9-3)。

回选取工作目	录		×
💽 🗸 🗋 « I	ATA (E:) ▶ Mydata ▶ proe ▶ press_mold	<b>- f</b>	搜索
🎍 组织 🗸 🏢 视图	~ 竹工具 ~		<b>∖?</b>
公用文件夹			
🗹 桌面			
🍄 我的文档			
🖳 pc-201107122228			
😭 工作目录			
🛃 收藏夹			
	<b>计冲力表。 林功日期</b> ,10-611 07,17,10 PH		
	жн-сня вяжжняя.18-Sep-11 Uritriz IM		
	文件名称:	类型 目录	•
▶ 文件夹树		确定 💌	取消(2)

图 9-设置工作目录

2、新建零件,注意选择"钣金件"选项,选择以"mm"为单位的模板。 Pro/E 中默认模板都是以英寸为单位,可以去掉图 9-4 中"使用缺省模板"选项, 在图 9-5 界面中选择"mm"单位的模板,文件名为"dianpian.prt"。

回 新建 🔀	■新文件选项	X
类型     子类型       ●     葉枠       ●     零件       ●     量件       ●     望合       ●     銀件       ●     敏金件       ●     金图       ●     銀束       ●     銀末       ●     振告       ●     一       ●     一       ●     報末	模板 mmgs_part_sheetmetal 空 mmgs_part_sheetmetal 参数 DESCRIPTION MODELED_BY MATERIAL	
名称 di anpi an di Anpi	SUPPLIER DWG_NO	•
✓ 使用缺省模板	☑ 复制相关绘图	
确定即消	确定	取消

图 9-新建钣金件

图 9-选定模板

3、在右边工具栏中点击"平整"命令 🖅 (图 9-6),草绘截面如图 9-7。



图9-平整命令

4、确定零件厚度为1mm,完成垫片钣金件零件造型(图9-8)。



图 9- 垫片零件图

# 9.3 冲压模具结构设计

在 Pro/E 组件环境中实现产品的设计方法有很多,通常可以分为自下而上的 Down-Top 设计和自上而下的 Top-Down 设计两种思路。

Top-down 设计方法严格来说只是一个概念,在不同的软件上有不同的实现 方式,只要能实现数据从顶部模型传递到底部模型的参数化过程都可以称之为 Top-Down 设计方法,从这点来说实现的方法也可以多种多样。不过从数据管理 和条理性上来衡量,对于某一特定类型都有一个相对合适的方法,当产品结构 的装配关系很简单时这点不太明显,当产品的结构很复杂或数据很大时数据的 管理就很重要了。Top-Down 的过程其实就是一个数据传递和管理的过程。

由于该冲压模具的结构较简单,所以本模具的设计采用 Pro/E 的最基本组件 设计方法,不涉及到参数的传递。模具结构图如图 9-2,设计步骤如下:

#### 9.3.1 创建模具框架文件

由于模具零件较多,为了使创建过程调理清晰,不致混淆,零件名称统一 采用图2中零件编号命名。创建模具框架文件分三部分进行:装配参考模型→创 建上下模子组件→分别创建上下模子组件零件。

1、设置工作目录,承接上一节的工作目录。建立模具组件文件(图 9-9), 文件名为 "dianpian\_mold",选择 mm 为单位(图 9-10)。

回新建 🔀	回新文件选项
美型       子类型         ● 设       ・         ● 零件       ● 设计         ● 通       组件         ● 通       組件         ● 通       制造         ● 二       銀件         ● 二       銀件         ● 読       金閣         ● 読       絵图         ● 読       経图         ● 読       一         ● 読       報告         ● 提具布局       ■         ● 振表       ●         ● 読       市局         ● 梁       标记	<pre>     #版     mmkgs_asm_design     @UE     空     cmgs_asm_design     mmkgs_mfg_mold     mmkgs_mfg_nc     DESCRIPTION     MODELED_BY </pre>
名称  di anpi an_mold 公用名称	✔ 复制相关绘图
确定取消	職定 取消

图 9 - 新建组件文件

图 9 - 选择 mm 单位模板

2、将参考零件装配进组件环境,采用缺省装配即可(图 9-11、9-12)。



图 9 - 元件装配

图 9 - 装配定义

3、创建上模子组件,上模子组件用于上模所有零部件的管理。上模子组件名称为"up\_mold",当然可以自行命名。

	□ 元件创建	X	□创建选项 ×
	类型       零件       ③ 子组件       骨架模型       主体项目       包銘	<ul> <li>子类型</li> <li>● 标准</li> <li>○ 镜像</li> </ul>	世建力法 <ul> <li></li></ul>
1 4 创建	名称 公用名称	up_mold	□ 不放置元件
~ 在组件模式下创建元件	确定	取消	确定 取消

图 9 - 创建元件

图9-选择子组件

图 9- 创建选项

4、用同样的方法建立下模子组件,下模子组件用于下模所有零部件的管理。 下模子组件名称为 "down\_mold"。完成后模型树如图 9-16。



图 9 - 模型树

# 9.3.2 完成模具上下模零件的创建

此部分在上下模子组件中完成各自零件的创建,每个零件都是一个空零件, 具体零件结构在后续步骤完成,先完成零件框架。

1、激活"up\_mold"子组件,新建零件,零件名称为"7",选项为空。



图 9 - 激活上模组件

图 9-新建元件

2、参照图 9-2,完成上模其余零件 8~17零件的创建(图 9-19)。同样的方法,激活下模子组件,完成下模零件 1-6,12-22 的创建,零件一律为空(图 9-20)。



图 9- 上模零件创建

图 9- 下模零件创建

### 9.3.3 零部件初步设计

分别设计 1-22 零件,设计顺序:先成型零件,后结构零件,再逐步完善。 1、设计落料凸模,激活 19,建立拉伸特征,草绘截面参照垫片参考模型,



图 9 - 激活零件

2、设计落料凹模,激活7,如图建立拉伸特征,长宽为160mm×100mm拉伸厚度为30mm(图9-23、图9-24)。





图 9- 拉伸

由于落料凹模上要放置推件块 17,因此必须在 7 上拉伸切减材料让出推件 块的放置空间。如图 25,在内孔基础上向外偏移 5mm,拉伸切减深度 15mm。



图9-拉伸切减材料

3、设计推件块,激活17,建立如图所示拉伸特征(图 9-26),拉伸截面形状尺寸复制参考模型外边线,拉伸高度 20mm。继续拉伸推件块外部台阶,防止推件块从孔中掉出。外形向外偏移1mm,拉伸厚度 6mm(图 9-27)。





图 9- 推件块内部拉伸

图 9 - 外部拉伸台阶

4、设计凸模固定板。激活15,创建拉伸,拉伸外形尺寸跟7相同,厚度为20mm(图9-28、图9-29)。





图 9 - 创建拉伸 图 9 - 创建完成 5、设计冲孔凸模,激活 16。做两次拉伸,拉伸出里面凸模及顶部台阶。台阶 高度为 5mm (图 9-30、图 9-31)。



图 9- 拉伸凸模

图 9-拉伸台阶

6、设计垫板,激活14,建立长方体垫板,板厚10mm(图9-32)。



图 9- 拉伸垫板

7、凸模通过的地方会在推件块、凸模固定板上留下孔。因此可以执行切除处 理。

将顶级组件激活,选择菜单"编辑"→"元件操作"→"切除",被切除的零件选择推件块、凸模固定板,切除参照零件为凸模。切除结果如图 9-33、图 9-34。





图 9 - 切除后的推件块 图 9 - 切除后的凸模固定板 8、设计卸料板,激活 18。根据模具结构设计如图形状,厚度 10mm,内孔单 边扩大 0.5mm 间隙。间隙可以防止卸料板与凸凹模之间的摩擦(图 9-35)。



图9-卸料板设计

9、零件较多时,为便于查看,可以通过视图管理器更改不同零件的显示方式。点击视图管理器,新建样式(图9-36),编辑零件显示,得到所需要效果。一般来说,成型零件、关键零部件或出于中心的零件可以采用着色显示,外围零件可以采用线框显示。

■视图管理器 🗙	🗉 编辑:STYLE0001 🛛 🔀
层         分解         定向         全部           简化表示         样式         剖面	い () () () () () () () () () () () () () (
新建 编辑 ▼ 选项 ▼	<ul> <li>方法</li> <li>● 线框</li> </ul>
名称	<ul> <li>○ 隐藏线</li> <li>○ 追陰</li> </ul>
缺省样式	○ 着色
◆主祥式	○ 透明
	<b>X</b>

图 9 - 新建视图样式

得到视图样式如图 9-37。



图 9- 新建的视图样式

### 9.3.4 模具结构完善、细节设计

根据模具知识,配合软件操作,完成其它零部件设计,设计中注意事项:

1、首先根据模板尺寸大小选定模架,可以参考模具设计手册,上模座、下模座的形状尺寸根据选定模架来确定;

2、模具中须同时设计有螺钉、销钉。螺钉主要起联接紧固作用,销钉主要起 定位作用,两者缺一不可;

3、有标准的零件优先采用标准,没有标准的根据实际需要设计。

4、一副模具零件过多,少则几十、多则上百,通过组件设计不可能一一列举 不管零件多少,设计方法、原理是相同的,因此其它零件可以根据模具结构知识 来完成,不能死记步骤,掌握方法,举一反三才能顺利完成。

设计结果如图 9-38、图 9-39。



图 9 - 上模结构图

图 9- 下模结构图