基于 PDX 的显卡固定架多工位级进模设计

株洲职业技术学院 （湖南 412001） 彭广威

Progressive Die Extension（PDX）是 Pro/E 的一个软件模块，可用于为钣金件快速而方便地设计级进模。使用 PDX 可以方便地创建条带布局，生成导柱、导套及卸料装置等零部件。

PDX 级进模设计主要方法和步骤为：①从钣金件开发条带布局，可以根据导入的展开形状创建条带布局。②基于条带布局设计整个模具结构，包括工作零件、导向件、螺钉及其他元件的装配。③对各零部件进行局部修改，如切出安装孔、让位槽等。④由三维组件及零件生成 2D 零件工程图与装配工程图和材料清单等。

1. 冲压件工艺分析

图 1 为某型号的计算机显卡固定架，材料为 Q235 镀锌板，厚度为 0.8mm。该零件的成形工艺包括冲孔、外形冲裁、侧面与端面弯曲及切断等工序，属于大批量生产。如采用单工序模，冲压工艺繁琐，生产效率低下，且不容易保证冲压件质量。故适合采用多工位级进模进行冲压生产。

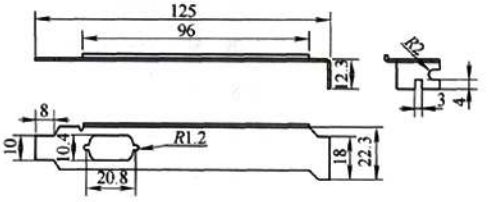


图 1 显卡固定架

2. PDX 冲压工艺设计

（1）工件展开并设定参照零件 先利用 Pro/E 对零件进行钣金件三维造型，再通过指定参照零件，并设定材料属性，最后展平和填充切口，运用 Pro/E 分析测量工具，可得出工件展开毛坯基本尺寸，如图 2 所示。

（2）工步设计创建条带布局 通过对零件的冲裁与成形工艺以及模具结构的综合分析，为提高材料利用率及保证冲裁和成形的精度、条料送进时的刚度和平稳性，工步设计方案如图 3 所示。

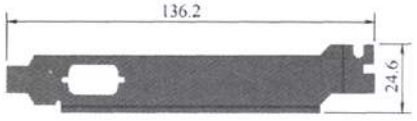


图 2 展开及填充后的钣金件

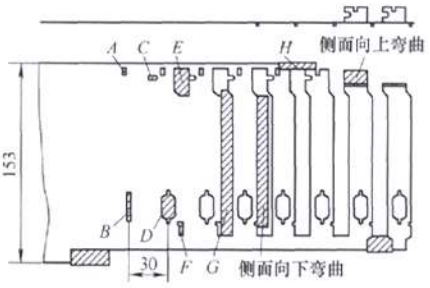


图 3 工步

排样设计是能否顺利完成级进冲裁和弯曲的关键。对于冲裁而言，主要问题是保证各段冲裁的连接部位平直或圆滑，以避免毛刺、错位及尖角等。复杂冲裁要分为若干相对简单冲载，以简化凸模形状，利于制造与更换，但搭接时要防止重切。而该零件的弯曲工序有两个不同位置及不同方向的弯曲，为了提高材料利用率，根据显卡固定架的外形，选择单横排，而侧弯时要防止弯曲偏移，故采用双边载体，并将侧弯安排在端弯曲之前进行。

该工艺分成 9 个工位，步距为 30mm，送料用矩形侧刃定位。工位 1：冲侧刃缺口；工位 2：弯曲端方槽 *A* 区及定位螺钉孔槽 *B* 区冲裁；工位 3：弯曲端 *U* 形槽 *C* 区及中间异形孔 *D* 区冲裁；工位 4：零件弯曲端 *E* 区及侧弯止裂槽 *F* 区冲裁；工位 5：中间弯舌 *G* 区废料冲裁；工位 6：零件中间弯舌向下弯曲；工位 7：弯曲端 *H* 区冲废；工位 8：端面向上弯曲；工位 9：零件底部 *I* 区缺

口冲裁及工件分离，兼条料切断。

根据排样方案，利用 PDX 编辑条带布局如图 4 所示。

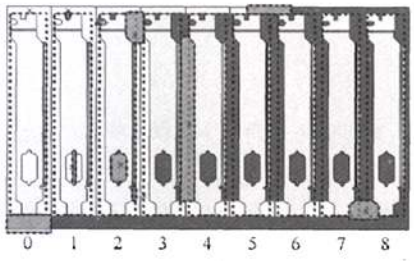


图 4 PDX 条带布局

（3）创建模具组项目 新建模具组项目，设置各块模板参数，生成基本模架，如图 5 所示。

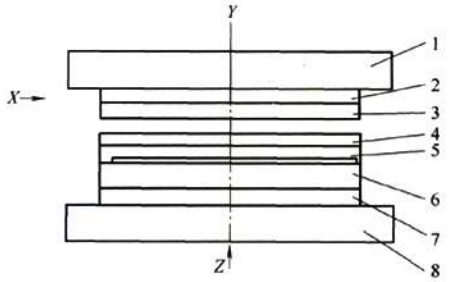


图 5 模具模板设置

1. 上模座 2. 上垫板 3. 凸模固定板 4. 卸料背板
5. 卸料板 6. 凸模板 7. 下垫板 8. 下模座

（4）装配和创建冲压工作零件 对于非标准冲头的外形废料冲头及载体废料冲头，利用冲孔冲压命令并选择相应的条带边缘形状作为参照，设定其相关尺寸和参数自动装配到模具中；然后利用工具栏【在组件模式下创建元件】以条带作为参照，在对应的工序位置通过拉深、倒角等实体操作，创建侧弯凸、凹模及端面弯曲凸、凹模。为便于凸模的加工和拆卸更换，冲裁凸模采用插入式托块螺钉固定或横销固定。弯曲凸、凹模或镶块采用单边挂台固定。所创建的工作零件如图 6 所示。



图 6 冲孔和弯曲工作零件

（5）装配其他零部件 利用 PDX【元件引擎】新建【导向件】和【设备】，分别创建导柱、导套、卸料弹簧、卸料螺钉、顶料销、托料弹簧及紧固螺钉，选择和修改各参数，装配到模具中。

（6）元件必要修改 通过 PDX 创建的冲头和螺钉等均自动在模板上创建了切口，而手工创建的冲头则需要编辑中的【元件操作】，对模板选择对应的切口参照零件进行切口。

侧面弯曲是向下弯曲，采用浮料销，端面弯曲是向上弯曲，故在凹模板上的端面弯曲特征的后续工位必须创建让位槽，以避免产生干涉。完成的整体模具设计如图 7 所示。



图 7 模具三维结构

（7）生成工程图 将各非标准件工作零件及总装配转换为工程图，以 DGW 格式导出，在 AutoCAD 中进行修改和完善。图 8 即为该模具的总装图。

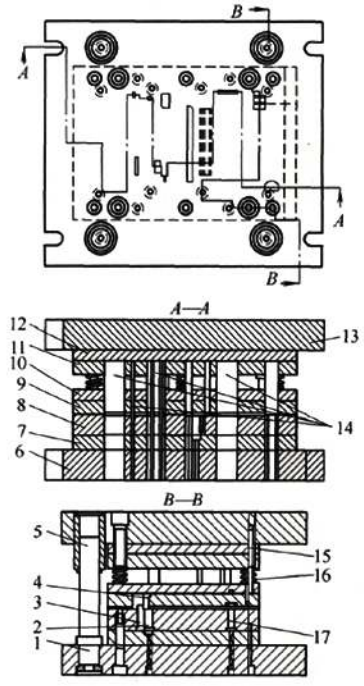


图 8 装配工程图

1. 可卸式导柱 2. 顶料销 3. 弯曲凸模 4. 卸料弯曲镶块
5. 导套 6. 下模座板 7. 下垫板 8. 凹模板 9. 卸料板
10. 卸料背板 11. 凸模固定板 12. 上垫板 13. 上模座板
14. 冲裁凸模 15. 卸料螺钉 16. 卸料弹簧 17. 浮料销

（下转第 68 页）

承受不了工件飞出时的冲击力。

（2）待加工的工件越高，连续加工过程中形成的长切屑及飞溅出的切屑涉及的面积越大，越容易伤到操作者。

（3）加工后形成的切屑自然散落到工作台上，操作者的脚极易受到伤害。

3. 新型防护栏装置的设计与改进

为了从根本上解决以上存在的问题，笔者从车床钢性防护架、防切屑活动挡板、切屑接收溜槽三方面，对原有防护栏进行了技术设计与改进。

（1）车床防护架的设计　具体装置结构如图 2 所示，设计的防护架采取中空结构，一是方便切屑从环型



图 2　设计防护架后的情况

槽中移落到下面，二是减少了整个防护架的重量，防护架以支架固定螺纹联接在车床上，形成一个整体，其钢性、强度足够，安装、拆卸方便。加工工件过中，即使因工件意外未能夹紧而飞出，也是先落到防护架上，避免了工件直接飞出伤人。

（2）车床活动挡板的设计　具体装置结构如图 3 所示。活动挡板的设计功效，主要是防止加工工件时，其切屑从上面飞溅到操作者身上，而加了活动挡板，当装卸工件时，可将挡板推移到左右两侧面，待起动车床准备加工工件时，移动活动挡板再将工件挡住。加工不同高度的产品，可以采用不同高度的挡板，有效地防止了加工过程中形成的长切屑，避免飞溅出的切屑直接落到操作者身上。



图 3　设计挡板后的情况

（3）车床接收切屑溜槽的设计　具体装置结构如图 4 所示。为了收集飞溅到挡板上的切屑，以及加工过程中自然形成的切屑，切屑溜槽的设计，防止了切屑从防护架下面飞出伤人。同时，溜槽也将收集到加工过程中形成的全部切屑，最终输送到指定的位置。



图 4　设计溜槽后的情况

4. 改善后的效果

该项目改造完工后，经公司组织人员评定，每台改造费用仅用 1 100 元，共为企业节约项目投资 32.6 万元。改造后的立式车床防护栏装置运行至今，再也没有发生过工件、切屑飞出伤人的事情。该防护栏构思巧妙，结构设计简单，机床运行中防护、排泄切屑效果好，卫生清理工作也方便。最终，该防护栏的改进效果，也得到了英国吉凯恩集团公司的认可和好评。

5. 结语

我们需要引进国外的先进技术，但是我们不能照搬照用，只有根据不同企业的不同情况和特点，有针对性地对工艺、生产等各环节存在的问题进行持续改进，才能不断推动企业向前发展，给企业带来良好的经济效益。**MW**　（收稿日期：20101128）

（上接第 57 页）

3. 结语

本模具的设计从零件的工艺性入手，通过 Pro/E 进行材料设置后可验证验证其弯曲半径。在设计工作零件时，可参照依据条料的尺寸和再加工合理间隙进行造型设计。相对繁琐的是浮料销和各标准螺钉的创建，首先通过计算选择合适的标准件，然后可通过选择参考点或参考轴线一次性全部自动生成。值得注意的是，在每一步选择参照时，最好选择相对固定的参考面或模板边线，以避免在对某零件进行修改时影响其他零部件。

基于 Pro/E 和 PDX 的级进模设计有利于缩短设计周期，从而加快了投入生产的速度。所设计的显卡固定架级进模投产使用后，工作稳定，操作简便，产品质量符合图样要求。**MW**　（收稿日期：20101220）