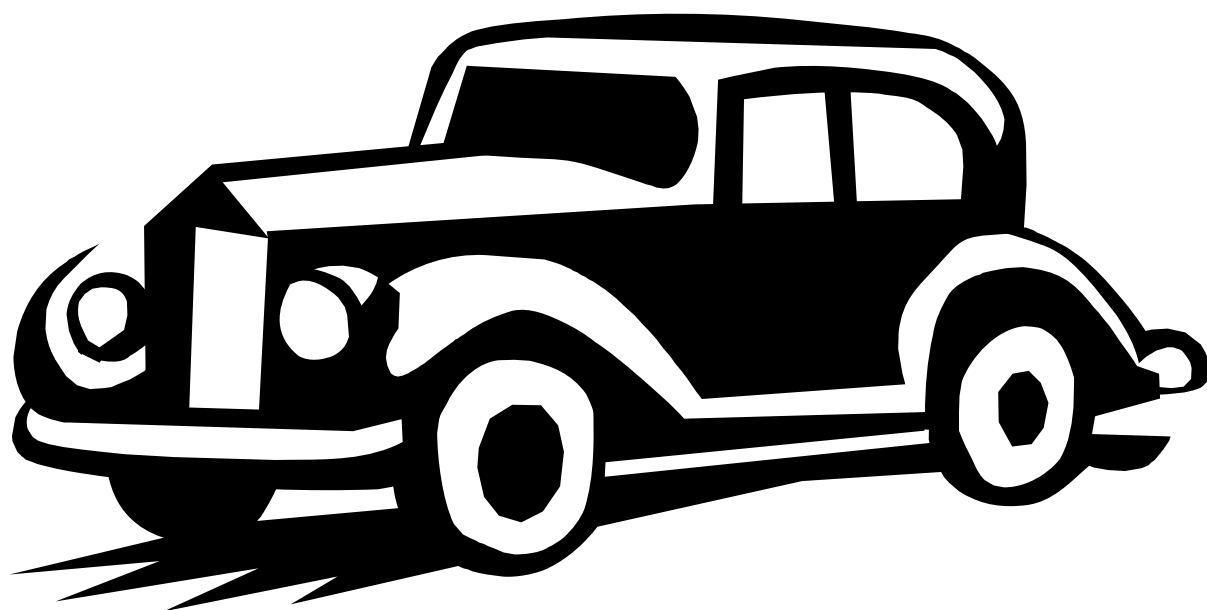

汽车冲模培训教程



盘起工业（大连）有限公司 汽模标准件专题组

2003年12月

总 纲

第一章 冲模有关术语

- 第一节 冲压工序术语
- 第二节 冲模和冲模零件术语
- 第三节 冲压工艺术语

第二章 汽车覆盖件冲模

- 第一节 汽车覆盖件的特点与要求
- 第二节 工艺方案的确定
- 第三节 拉延模
- 第四节 修边模
- 第五节 翻边模
- 第六节 斜楔模
- 第七节 压合模

第三章 汽车冲模所用的标准件

- 第一节 导向件
- 第二节 定位件
- 第三节 冲压元件
- 第四节 弹性元件
- 第五节 取料件
- 第六节 限位件
- 第七节 起重件
- 第八节 附属零件

第四章 汽车冲模示例

- 第一节 拉延模
- 第二节 修边模
- 第三节 翻边模
- 第四节 斜楔翻边模
- 第五节 综合工序图或 DL 图

第一章 汽车冲模有关术语

冲模有关术语，包括冲压工序术语、冲模和冲模零件术语以及冲压工序以外的其他冲压工艺术语。大多数术语附有简图，以便理解。但白马非马，术语简图只是术语的一个示意图例，不包括术语的全部内容。而且此处的术语只是通用术语，不包括一些地方上的通用叫法。

第一节 汽车冲压工艺术语

切开

切开是将材料沿敞开口轮廓局部而不是完全分离的一种冲压工序。被切开而分离的材料位于或基本位于分离前所处的平面上。

切边

切边是利用冲模修边成形工序件的边缘，使之具有一定直径、一定高度或一定形状的一种冲压工序

切舌

切舌是将材料沿敞开口轮廓局部而不是完全分离的一种冲压工序。被局部分离的材料，具有工件所要求的一定位置，不再位于分离前所处的平面上。

切断

切断是将材料沿敞开口轮廓分离的一种冲压工序，被分离的材料成为工件或工序件。

反拉深（反拉延）

反拉深是把空心工序件内壁外翻的一种拉深工序。

反拉深的特点：

- 1 反拉深材料流动方向与正拉深相反，有利于相互抵消拉深过程中形成的残余应力。
- 2 反拉深时，材料弯曲与反弯曲次数较少，冷作硬化也少，有利于成型。正拉深中，位于压料圈圆角部的材料，流向凹模圆角时，内圆弧成了外圆弧。而反拉深中，位于内圆弧处的材料在流动中始终处于内圆弧地位。
- 3 反拉深将原有的外表面内翻，原有外表面拉深时的划痕将不影响外观。
- 4 反拉深坯料与凹模接触面较正拉深大，材料流动阻力也大，因而一般可不用压料圈。但坯料外缘流经凹模入口圆角时，阻力已明显减少，故大直径薄料拉深仍需压料，以免起皱。
- 5 反拉深的拉深力可比正拉深力大 20%左右。
- 6 反拉深坯料内径 D_1 套在凹模外面，工件外径 d_2 通过凹模内孔。故凹模壁厚不能超过 $1/2 (D_1-d_2)$ 。即反拉深系数不能太大，太大则凹模壁厚过薄，强度不足。另外，凹模圆角半径不能大于 $1/4 (D_1-d_2)$ 。

冲中心孔

冲中心孔是在工序件表面形成浅凹中心孔的一种冲压工序，背面材料并无相应凸起。

冲孔

冲孔是将废料沿封闭轮廓从材料或工序件上分离的一种工序(图 1-6)。在材料或工序件上获得需要的孔。

冲缺

冲缺是将废料沿敞开轮廓从材料或工序件上分离的一种冲压工序，敞开轮廓形成一种缺口，其深度不超过宽度。

冲裁

冲裁是利用冲模使部分材料或工序件与另一部分材料、工(序)件或废料分离的一种冲压工序。

冲裁是切断、落料、冲孔、冲缺、冲槽、剖切、凿切、切边、切舌、切开、整修等分离工序工序的总称。

冲槽

冲槽是将废料沿敞开轮廓从材料或工序件上分离的一种冲压工序，敞开轮廓呈槽形，其深度超过宽度。

扩口

扩口是将空心件或管状件敞开处向外扩张的一种冲压工序。

压凸

压凸是用凸模挤入工序件一面，迫使材料流入对面凹坑以形成凸起的一种冲压工序。

压花

压花是强行挤压材料，在工序件表面形成浅凹花纹、图案、文字或符号的一种冲压工序。被压花表面的对面并无对应浅凹的凸起。

压筋

压筋是起伏成形的一种。当局部起伏以筋形式出现时，相应的起伏成形工序称为压筋。

光洁冲裁

光洁冲裁是不经整修直接获得整个断面全部或基本全部光洁的一种冲压工序。

扭弯

扭弯是将平直或局部平直工序件的一部分相对另一部分扭转一定角度的冲压工序

连续拉深

连续拉深是在条料(卷料)上，用同一副模具(级进拉延模)通过多次拉深逐步形成所需形状和尺寸的一种冲压方法。

变薄拉深

变薄拉深是把空心工序件进一步改变尺寸和形状，意图性地把侧壁减薄的一种拉深工序。

卷边

卷边是将工件边缘卷成接近封闭圆形的一种冲压工序。卷边圆形的轴线呈直线形。

卷缘

卷缘是将空心件上口边缘卷成接近封闭圆形的一种冲压工序。

拉延

拉延是将平直毛料或工序件变为曲面形的一种冲压工序，曲面主要依靠位于凸模底部及压边圈上部的材料延伸形成。

拉弯

拉弯是在拉力及弯矩的共同作用下实现弯曲变形，使整个弯曲横断面全部受拉伸应力的一种冲压工序。

拉深

拉深是将平直毛坯或工序件变为空心件，或者把空心件进一步改变形状和尺寸的一种冲压工序。拉深时主要依靠凸模以外的材料流入凹模而形成。

胀形

胀形是将空心件或管状件沿径向外扩张的一种冲压工序。

弯曲

弯曲是利用压力使材料产生塑性变形，从而弯曲成有一定曲率、一定角度的形状的冲压工序。

差温拉深

差温拉深是利用加热、冷却手段，使得变形部分材料的温度远远高于已变形部分材料的温度，从而提高变形程度的一种拉深工序。

剖切

剖切是将成形工序件一分为二的一种冲压工序。

起伏成形

起伏成形是依靠材料的延伸使工序件形成凹陷或凸起的冲压工序。起伏成形中材料厚度的改变是非意图性的，即厚度的少量改变是变形过程中自然形成的，不是设计指定的要求。

校平

校平是提高局部或整体平面型零件平直度的一种冲压工序。

液压拉深

液压拉深是利用盛在刚性或柔性中的液体，代替凸模或凹模以形成空心件的一种拉深工序。

深孔冲裁（小孔冲裁）

深孔冲裁是孔径小于被材料料厚时的一种冲压工序。

落料

落料是将材料沿封闭轮廓分离的一种冲压工序，被分离的材料成为工件或工序件，大多数是平面形的。

凿切

凿切是利用尖刃的凿切模进行落料或冲孔工序。凿切并无下模，垫在材料下面的只是平板，被冲材料绝大多数都是非金属。

精冲

精冲是光洁冲裁的一种，它利用带齿压料板的精冲模使冲件整个断面全部或基本全部光洁。

缩口

缩口是将空心件或管状件敞口处加压使其缩小的一种冲压工序。

整形

整形是依靠材料流动，少量改变工序件形状和尺寸，以保证工件精度的一种冲压工序。

整修

整修是沿外形或内形轮廓切去少量材料，从而提高边缘光洁度和垂直度的一种冲压工序。整修工序一般也同时提高尺寸精度。

翻孔

翻孔是沿内孔周围将材料翻成侧立凸缘的一种冲压工序。

翻边

翻边是沿外形曲线周围将材料翻成侧立短边的一种冲压工序。

第二节 汽车冲模和冲模零件术语

下模

下模是整副冲模的下半部，即安装于压力机工作台面上的冲模部分。

下模座

下模座是下模的与压力机工作台面接触的零件，一般为板件。其直接固定在压力机台面或垫板上。

上模

上模是整副冲模的上半部，即安装于压力机滑块上的冲模部分。

上模座

上模座是上模最上面的板状零件，工作时紧帖压力机滑块，并通过模柄或直接与滑块固定。

刃口斜度

刃口斜度是冲裁凹模孔刃壁的每侧斜度。

刃壁

刃壁是冲裁凹模孔刃口的侧壁。

气垫

气垫是以压缩空气为原动力的一种弹顶器。

反侧压块

反侧压块是从工作面的另一侧支持单向受力凸模的零件。

凸模

凸模是冲模中起直接形成工件作用的凸形工作零件，即以外形为工件表面的零件。

凹模

凹模是冲模中起直接形成工件作用的形凹工作零件，即以内形为工件表面的零件。

冲模

冲模是安装在压力机上用于生产冲件的工艺装备，由相互配合的上下两部分组成。

压料板（圈）

压料板（圈）是冲模中用于压住冲压材料或工序件以控制材料流动的零件，在拉深模中，压料板多数称为压料圈。

压料筋

压料筋是拉延模或拉深模中用以控制材料流动的筋状突起，压料筋可以是凹模或压料圈的局部结构，也可以是镶入凹模或压料圈中的单独零件。

压料槛

压料槛是断面呈矩形的压料筋特称。

导正销

导正销是深入材料孔中导正其在凹模内位置的销形零件。

导板

导板是带有与凸模精密滑配内孔的板状零件，以内孔导向，用于保证凸模与凹模的相互对准。另有一种结构不同的导板，用于大、中型冲模。这种导板是以平面导向的板状零件，用于保证凸模、压边圈与凹模三者间的两两相互对准、滑动。

导板模

导板模是以导板做导向的冲模，模具使用时凸模不脱离导板。

导柱

导柱是为上、下模座相对运动提供精密导向的圆柱形零件，多数固定在下模座，与固定在上模座的导套配合使用。

导柱模架

导柱模架是导柱、导套相互滑动的模架。

导料板

导料板是引导条（带、卷）料进入凹模的板状导向零件。

导套

导套是为上、下模座相对运动提供精密导向的圆柱形零件，多数固定在上模座，与固定在下模座的导柱配合使用。

防护板

防护板是防止手指或异物进入冲模危险区域的板状零件。

连续模

连续模是具有两个或更多工位的冲模，材料随压力机行程逐次送进工位，从而使冲件逐步成型。连续模又名级进模。

定位销（板）

定位销（板）是保证工序件在模具内有不变位置的零件，义其形状的不同而称为定位销或定位板。

废料切刀

废料切刀有两种。

1. 装于拉深件凸缘切边模上用于切断整圈废料，以便于废料的顺利清除。
2. 装于压力机或模具上用于将条（带，卷）状废料按定长切断以利清除的切刀。

单工序模

单工序模是在压力机一次行程中只完成一道工序的冲模。

顶杆

顶杆是以向上动作直接或间接顶出工序件或废料的杆件零件。

顶板

顶板是在凹模或模板内活动的板状零件，以向上或向下运动直接或间接顶出工序件或废料。

顶料销

顶料销是将材料从凹模面上顶离，以利送进的销形零件。有的顶料销兼具导料功能，有的只用于顶料。

齿圈

齿圈是精冲凹模或带齿压料板上的成圈齿形凸起，是凹模或带齿压料板的局部结构而不是单独的零件。

固定板

固定板是固定凸模用的板状零件。

固定卸料板

固定卸料板是固定在冲模上位置不动的卸料板。

固定挡料销（板）

固定挡料销（板）是在模具内固定不动挡料销（板）

卸件器

卸件器是从凸模外表面卸脱工（序）件的非板状零件或装置。

卸料板

卸料板是将材料或工（序）件从凸模上卸脱的固定式或活动式板形零件。

卸料板有时与导料板做成一体，兼起导料作用，仍称卸料板。

卸料螺钉

卸料螺钉是固定在弹压卸料板上的螺钉，用于限制弹压卸料板的静止位置。

侧刃

侧刃是在条（带、卷）料侧面切出送料定位缺口的凸模。

侧压板

侧压板是对条（带、卷）料一侧通过弹簧施加压力，促使其另一侧紧靠导料板的板状零件。

承料板

承料板是用于接长凹模上平面，承托冲压材料的板状零件。

限位柱（块）

限位柱（块）是限制合模后上模座上平面至下模座下平面距离的柱形（块状）零件。

始用挡料销（板）

始用挡料销（板）是供材料起始端部送进时定位用的零件。始用挡料销（板）都是移动式的。

组合冲模

组合冲模是按几何要素（直线、角度、圆弧、孔）逐副逐步形成各种冲件的通用、可调式成套冲模。平面状冲件的外形轮廓一般需要几副组合冲模分次冲成。

活动挡料销（板）

活动挡料销（板）是在模具内可以上下或左右活动的挡料销（板），如图 1-80b 所示。参阅“挡料销（板）”

拼块

拼块是组成一个完整凹模、凸模、卸料板或固定板等的各个拼合零件。

挡块（板）

挡块（板）是供经侧刃切出缺口的材料送进时定位用的淬硬零件，兼用以平衡侧刃所受的单面切割力。

挡块（板）一般与侧刃配合使用。参阅“侧刃”。

挡料销（板）

挡料销（板）是材料沿送进方向的定位零件，以其形状不同而称为挡料销或挡料板。

挡料销（板）是固定挡料销（板）、始用挡料销（板）等的统称。

垫板

垫板是介于固定板（或凹模）与模座间的淬硬板状零件，用以减低模座承受的单位压缩应力。

带齿压料板

带齿压料板是精冲模中压料板的特称，因压料面带齿圈而得名。

复合模

复合模是在压力机一次行程中，在同一工位上完成两道或更多工序的冲模。

保持圈

保持圈是滚珠导柱模架中容纳并限制滚球（子）位置的多孔管状零件。

浮动模柄

浮动模柄是随上模座同时上下，但其中心轴线与上模座平面所成的角度可成一定范围内自由活动的模柄装配。

推杆

推杆是以向下动作直接或间接推出工（序）件或废料的杆状零件。

推板

推板是在凹模或模块内活动的板块零件，以向下动作直接或间接推出工（序）件或废料。

斜楔

斜楔是模具中改变直线运动方向的楔形零件，多数斜楔使垂直运动变为水平运动。

弹压卸料板

弹压卸料板是由弹簧、橡胶、液压、气压等作用的活动卸料板。

弹顶器

弹面器是装于压力机工作台下或模座下的冲压辅助装置，由气压、液压、弹簧、橡胶等推动，对下模的顶板，顶杆等提供向上压力和促使其向上移动。

硬质合金冲模

硬质合金冲模是以硬质合金作为模具工作部分材料的冲模。

滚珠导柱模架

滚珠导柱模架是导柱与导套分别对滚珠（子）相互滚动的模架，简称滚珠模架。

锥形压料圈

锥形压料圈是压料面呈凸锥形的拉深模压料圈。

漏料孔

漏料孔是与冲裁凹模孔直接贯通，用于排除废料或工（序）件的孔。

漏料斜度

漏料斜度是刃壁以下凹模孔的每侧斜度。漏料斜面用以使废料或工（序）件畅通坠落。

模柄

模柄是突出于上模座顶面的圆柱形零件，工作时伸入压力机滑块孔中并被夹紧固定。

模架

模架是上、下模座和导柱、导套的组合件，可以带模柄或不带模柄。大多数模架是标准件。

模框

模框是容纳凹模拼块的基体。

第三节 冲压的工艺术语

下死点

下死点是压力机滑块上下运动的下端终点。

上死点

上死点是压力机滑块上下运动的上端终点。

工件

工件是已完成工艺文件规定的各道工序的冲件。

工序件

工序件是已经冲压的坯料或冲件，但尚须进一步冲压。

毛刺

毛刺是冲裁后冲件断面边缘锋利的凸起。

双面间隙

双面间隙从一侧至对面另一侧的间隙或两侧空隙之和。

出件

出件是使已冲过的工（序）件从模具中外出。

出件装置

出件装置是使已冲过的工（序）件从模具中外出的装置。

模具闭合高度

闭合高度是冲模在工作位置下极点时上模座上平面至下模座下平面的距离。

冲件

冲件是坯料经过一道或多道冲压工序后的统称，也就是工序件和工件的统称。

回弹

回弹有两种，一种是成形冲件从模具内取出后的尺寸与模具相应尺寸的差值。对于弯曲件，一般以角度差或半径差表示。

行程

行程是压力机滑块上下运动两端终点间的距离。

间隙

间隙是相互配合的凸模的凹模相应尺寸的差值或其间的空隙。

步距

步距是可用于多次冲压的原材料每次送进的距离。

单面间隙

单面间隙是从中心至一侧的间隙或一侧的空隙。

拉深系数

拉深系数是本工序圆筒形拉深拉件直径与前工序拉深件直径的比值。对于第一道拉深，拉深系数是拉深件直径与展开直径的比值。

突耳

突耳是拉深件上口边缘的耳形突起。

起皱

起皱是拉深件凸缘产生波浪形皱褶的现象名称。

排样

排样是完成排样图的冲模设计过程。有时也把排样图简称为排样。

排样图

排样图是描述冲件在条（带、卷）料上逐步形成的过程，最终占有的位置和相邻冲件间关系的布局图。

崩刃

山脚刃是凸模或凹模刃口小块剥落的现象名称。

搭边

搭边是排样图中相邻冲件轮廓间的最小距离，或冲件轮廓与条料边缘的最小距

离。

塌角

塌角有两个含义，一个是指冲裁件外缘近凹模面或内缘近凸模面呈圆角的现象，另一是指冲裁件断面呈塌角现象部分的高度 h_R

塌角面

塌角面是边缘呈塌角的冲裁件平面，即毛刺面的对面。

第二章 汽车覆盖件冲模

第一节 汽车覆盖件特点与要求

一、汽车覆盖件的特点

汽车覆盖件（简称覆盖件）是指覆盖发动机、底盘、构成驾驶室和车身的薄钢板展开体的表面零件和内部零件而言。凸头载重车的车前板和驾驶室、轿车的车前板和车身等都是由覆盖件和一般冲压件构成的。

覆盖件和一般冲压件相比较，具有材料薄、形状复杂、多为空间曲面、结构尺寸大和表面质量高等特点。在覆盖件冲压工艺、冲模设计和冲模制造工艺上也具有独自的特点，因此对覆盖件及其冲模须作为一类特殊的问题来研究。

覆盖件按作用和要求可分为三类：外覆盖件、内覆盖件和骨架件。外、内覆盖件是由厚度为 0.7、0.8、0.9、1.0、1.5mm 的 08 或 09Mn 钢板冲压而成，多数骨架件是由厚度为 1.1、1.2、1.5、2.5mm 的 08 或 09Mn 钢板冲压而成。

二、对覆盖件的要求

（一）表面质量

覆盖件表面不允许波纹、皱纹、凹痕、边缘拉痕、擦伤以及其他破坏表面完美的缺陷。覆盖件上的装饰棱线、装饰盘条要求清晰、平滑、左右对称以及过渡均匀。覆盖件之间的装饰棱线衔接处应吻合，不允许参差不齐。表面上一些微小缺陷都会在涂漆后引起光的漫反射而损坏外观。

（二）尺寸和形状应符合覆盖件图和汽车主模型

覆盖件间的装配多用点焊，间用螺钉连接。装配连装处的两个覆盖件的空间曲面必须一致，衔接处也是如此。

覆盖件图只能表示一些投影的主要尺寸。标注出外形以及孔、窗孔、局部凸包和其他类似部分的尺寸、过渡部分的尺寸则均依据主模型。主模型是根据定型后的主图板制造的。制造主模型的材料有木质和玻璃钢两种。个体主模型经装配后成为整体汽车主模型。由于覆盖件形状复杂、空间曲面多，覆盖件图是无法完全表示出来的，只能依赖于主模型。因此，主模型是覆盖件图必要的补充，真正能表示覆盖件的不是覆盖件图而是主模型。主模型的用途是覆盖件冲模，焊装夹具和检验夹具制造的标准。

（三）刚性

在拉延过程中，由于材料的塑性变形不够而使覆盖件的一些部位刚性差，造成覆盖件受振动后就会产生空洞声。这种现象表现为敲击拉延件其音频不一，用手按时并发生“乒乓”声。用这样的覆盖件装车，在汽车行驶中要发生振动，造

成覆盖件的早期损坏。这种情况多产生在曲面平滑的覆盖件上。

（四）工艺性

覆盖件的工艺性关键在于拉延的可能性和可靠性，即拉延的工艺性。而拉延工艺性的好坏主要取决于覆盖件的形状。如果覆盖件能进行拉延，对于拉延以后的工序仅是确定工序数和安排工序间的先后次序问题。**覆盖件一般都是一道工序拉延**。为了实现拉延或造成良好的拉延条件，将翻边展开，窗口补满再加添补充部分构成一个拉延件。工艺补充部分是拉延件必不可少的组成部分。拉延以后要将工艺补充部分修掉，所以工艺补充部分也是冲压工艺上必要的材料消耗。工艺补充部分的多少首先取决于覆盖件结构。覆盖件结构对于材料的性能也有很大的关系，拉延深度深的，形状复杂的覆盖件要用 08ZF 钢板进行拉延。

三、覆盖件的工艺分类

为了便于编制冲压工艺和设计冲模，按覆盖件的拉延复杂程度和其本身所具有的特点，对覆盖件进行工艺分类。拉延复杂程序是指拉延的深度和形状的复杂性。其具有的特点是指覆盖件本身有无对称面。根据对已有的**覆盖件**归纳和分析可做如下**分类**：

1、对称一个平面的覆盖件。诸如水箱罩、散热器罩、前围板、后围板、发动机罩、行李箱罩、顶盖等。这类覆盖件又可分为深度浅、成凹形弯曲形状的，深度无效、形状比较复杂的，深度相差大、形状复杂的和深度深的几种。

2、不对称的覆盖件。诸如车门外板、翼子板、侧围外板等。这类覆盖件又可分为深度浅且平坦的，深度均匀、形状比较复杂的和深度深的几种。

3、可以成双冲压的覆盖件。

第二节 拉延件的确定

一、确定**拉延方向**

确定拉延方向是确定拉延方案首先遇到的问题。它不但决定能否拉深出满意的覆盖件来，而且影响到工艺补充部分的多少，以及拉延后各个工序（如整形、修边、翻边）的方案。因此，必须慎重考虑拉延方向。

覆盖件本身有对称面的，其拉延方向是以垂直于对称面的轴进行旋转来确定。这类覆盖件平行于对称面的坐标线是不改变的，拉延方向也较易确定。不对称的覆盖件是绕汽车位置相互垂直的两个坐标面进行旋转来确定拉延方向的。这类覆盖件的拉延方向确定后，其投影关系改变较大。经过确定拉延方向，其坐标相互关系完全不改变的拉延方向称为处于汽车位置；其坐标关系有改变的拉延方向称为处于非汽车位置。确定拉延方向时必须考虑以下几点：

（一）保证凸模能够进入凹模

确定拉延方向首先应保证凸模能够进入凹模，这类问题主要出现在某些覆盖件的某一部分或局部形状成凹形或有反拉延。为了使凹形或反拉延的凸模能够进入凹模，只能使拉延方向满足上述要求，因此覆盖件本身的凹形或反拉延的要求决定了拉延方向。但有时满足上述要求时，还会出现其他问题，而对拉延条件有较大的影响。如凸模开始拉延时与材料接触面积小，或过多地增加了工艺补充部分而使材料的消耗增加，这时就应从整个形状的拉延条件考虑。在可能条件下，

将凸模不能进入凹模的凹形和反拉延部分给予恰当的改变而使凸模能够进入凹模，在拉延以后的适当工序中再整回来，使之符合覆盖件的要求。改变部分与整回来部分的材料应是相等的。整回时最好是简单的压弯或成形。

(二) 凸模开始拉延时与拉延毛坯的接触状态

开始拉延时凸模与拉延毛坯的接触状态应保持接触面大，接触面位于冲模中心。(1) 凸模开始拉延时与拉延毛坯的接触面积要大。由于接触面积小，接触面与水平面夹角 α 大，应力集中容易产生破裂，所以凸模顶部最好是平的，并成水平面。为了达到这种要求，在保证凸模能进入凹模的先决条件下，则需改变拉延方向。也可使工艺补充部分的压料面开头造成与凸模顶部形状相似，这样压料圈首先将拉延毛坯压紧在凹模压料面上而形成形状，也就造成了凸模开始拉延时与拉延毛坯大面积接触。(2) 凸模开始拉延时与拉延毛坯的接触地方应接近中间，这样凸模在拉延过程中使材料均匀拉入凹模内。如果接触地方不接近中间，则在拉延过程中拉延毛坯可能经凸模顶部窜动，使凸模顶部磨损快并影响覆盖件表面质量。(3) 凸模开始拉延时与拉延毛坯的接触地方要多，要分散，有两个或两个以上的接触地方，最好同时接触。如果不同时接触，则在拉延过程中拉延毛坯可能经凸模顶部窜动而影响表面质量，所以要改变拉延方向，改善接触状态。(4) 凸模开始拉延时与拉延毛坯在两个地方接触，同时又满足了凹形的凸模能进入凹模。首先由于凹形的要求决定了拉延方向，为了满足凸模开始拉延时与拉延毛坯接触地方要多、要分散的要求，只好在工艺补充部分想办法，即改变压料面形状使两个地方同时接触。

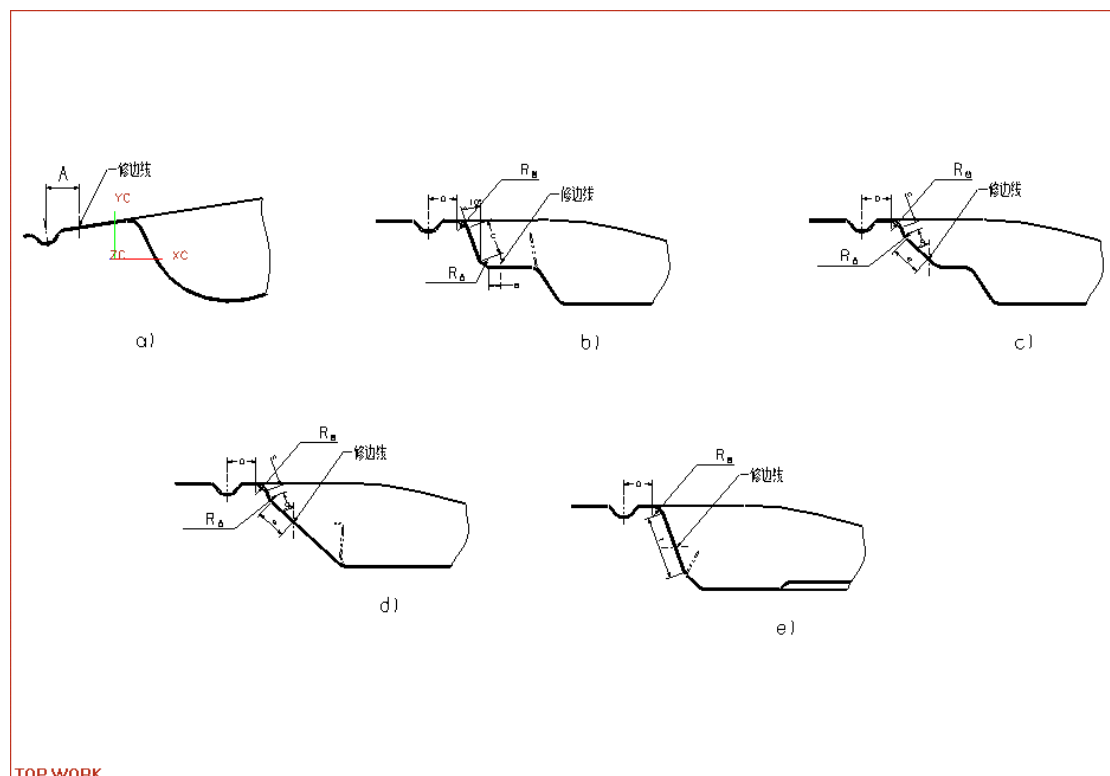
还应指出拉延凹模里的凸包形状必须低于压料面形状。凸包高于压料面，凸模开始拉延时凹模里的凸包形状先与凸模接触，凸包上的拉延毛坯处于自由状态而引起了弯曲变形，致使拉延件的内部形成大皱纹甚至材料重迭。

(三) 压料面各部位进料阻力要均匀

拉延深度均匀是保证压料面各部分进料阻力均匀的主要条件。进料阻力不一样，在拉延过程中拉延毛坯可能经凸模顶部窜动，影响表面质量，严重的产生破裂。

二、工艺补充部分

为了实现拉延或造成良好的拉延条件，除了慎重确定拉延方向外，还应考虑工艺补充部分，以满足拉延、压料面和修边工序等要求。图 12-6 所示为工艺补



充部分可能采用的几种情况。图 12-6a 所示的修边线在拉延件的压料面上，垂直修边，压料面本身就是覆盖件的凸缘面。在拉延模的使用中由于压料面要经常调整以及由于压料筋的磨损而需打磨压料筋槽。为了不致因上述两点而影响到修边线，因此修边线距压料箱的距离 A 应有一定数值，一般取 25mm。图 12-6b 所示的修边线在拉延件的底面上，垂直修边。修边线距凸模圆角半径 $R_{凸}$ 的距离 B 应保证在使用中不致因凸模圆角的磨损而影响到修边线。 B 值一般取 3~5mm。凸模圆角半径 $R_{凸}$ 应根据拉延深度和形状来确定，一般取 3~10mm。对于拉延深度浅的和直线部分，取下限；对于拉延深度深的和形状部分，取上限。凹模圆角半径 $R_{凹}$ 对拉延毛坯的进料阻力影响极大，因此，其半径大小必须适当。一般凹模圆角半径也是工艺补充的组成部分， $R_{凹}$ 取 8~10mm。如果压料面本身就是覆盖件凸缘面，其拉延凹模圆角半径要根据具体情况考虑确定。由于覆盖件要求的圆角半径一般都是比较小的，采用它作拉延凹模圆角半径是不可能的，必须加大，利用以后的工序进行整压圆角。 $R_{凹}$ 以外的压料面部分 D 按一根压料筋或一根半压料筋来选取。图 12-6c 所示的修边线在拉延件翻边展开斜面上，垂直修边。修边线距凸模圆角半径 $R_{凸}$ 的距离 E 和图 12-6b 中的 B 值相似。修边方向和修边表面的夹角 α 应小于 50° 。因 α 角过小采用垂直修边，刃口变钝修边处容易产生毛刺并切面过尖。图 12-6d 所示的修边线在拉延件的斜面上垂直修边。修边线是按覆盖件翻边轮廓展开的，而翻边轮廓外形复杂，如果拉延件轮成规则形状，因此修边线距凸模圆角半径 $R_{凸}$ 的距离 F 是变化的，一般只控制几个最小尺寸。图 12-6e 所示的修边线在侧壁上，水平修边或倾斜修边。修边线距凹模圆角半径 $R_{凹}$ 的距离 G （侧壁深度）应根据压料面形状的需要确定，不可能和修边线完全平行。局部地方可能很大，一般也只能控制几个最小尺寸，这个尺寸由修边凹模镶块的强度来决定。采取倾斜修边时，一般侧壁上都有孔存在，修边和冲孔同时完成。

凸模对拉延毛坯的拉延条件（材料贴紧凸模）主要取决于拉延件条件。图 12-7 所示为不同形状的拉延件其凸模对拉延毛坯的拉延条件不同的示意图。图 12-7a 所示的拉延件没有直壁，因此凸模 1 的 A 点

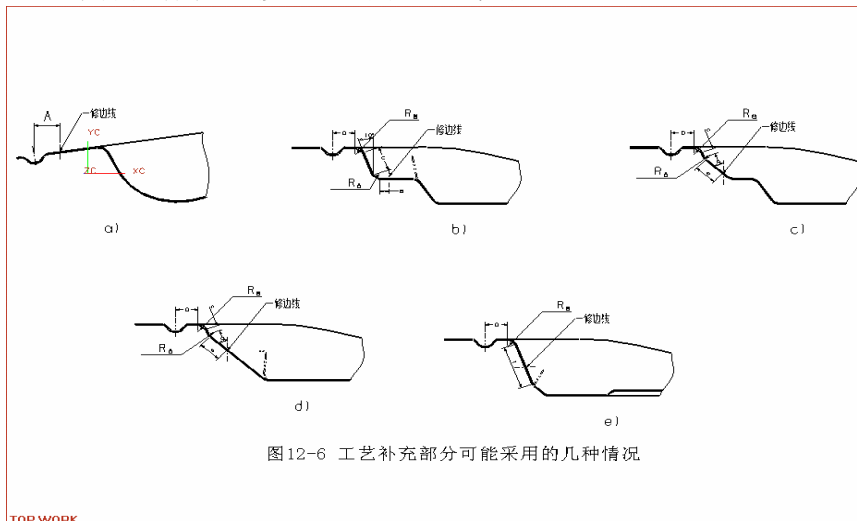


图 12-6 工艺补充部分可能采用的几种情况

一直到下极点才和拉延毛坯接触。如果由于压料面上的进料阻力小，在拉延过程中斜壁部分已经形成了波纹，虽然凸模 1 与凹模 2 最后镦死的，也不可能将波纹压平。这时可采用图 12-7b 所示的凹模结构，这样可以减少凹模打磨和研配的工作量。图 12-7c 所示的拉延件形状加了一段直壁 AB ，这样凸模 1 上的 A 点进入凹模以后就将拉延毛坯开始拉入凸模 1 与凹模 2 之间所形成的垂直间隙中一直到 B 点。在拉延直壁 AB 的过程中，由于凸模 1 对拉延毛坯的拉延，C 部分所形成的波纹则可能被消除掉，这对拉延件的刚性也有很大的好处。直壁 AB 一般取 10~20mm。表面质量要求高的拉延件应采取这种拉延件形状。还应指出：采用这

种拉延件结构其形状应是对称的。

三、压料面形状的确

压料面是工艺补充部分组成的一个部分，即凹模圆角半径 $R_{凹}$ 以外的那一部分。凸模对拉延毛坯开始拉延前，压料圈将拉延毛坯压紧在凹模压料面上。压料面的形状不但要保证压料面上的材料不皱而且应尽量造成凸模下的材料能下凹以降低拉延深度，更重要的是要保证拉入凹模里的材料不皱不裂。压料面有两种，

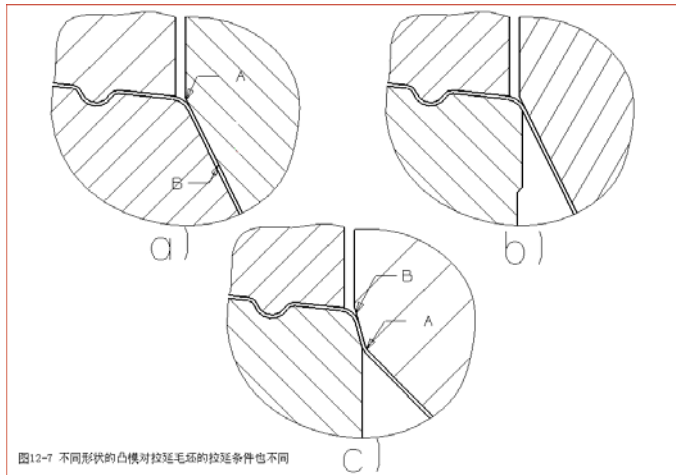


图12-7 不同形状的凸模对拉延毛坯的拉延条件也不同

一种是压料面就是覆盖件本身的凸缘面，这种拉延件的压料面形状是即定的，为了便于拉延，虽然也能做局部修改，但必须在以后工序中进行整形以达到覆盖件凸缘面的要求。另一种压料面形状由工艺补充部分补充而成，压料面形状多数是曲面的。对压料面形状的要求是压料圈将拉延毛坯压紧在凹模压料面上，所形成的压料面形状应不形成皱纹和折痕，以保证凸模对拉延毛坯有良好的拉延条件，否则在拉延过程中会使拉延形成波纹和皱纹，产生破裂。因此，要求压料面形状应由平面、圆柱面、圆锥面等组成。这种形状一般都可以用手工弯曲而成。

确定压料面形状必须考虑以下几点：

(一) 降低拉延深度

如果压料面就是覆盖件本身的凸缘面，则压料面形状是既定的，也就不存在降低拉延深度的问题了。压料面成一定的弯曲形状，即拉延毛坯在压料圈隆和凹模压料面压紧下成一定的弯曲形状是降低拉延深度的主要方法。

为了降低拉延深度并使拉延毛坯服贴地压紧在压料面上，因此压料面的某些局部就形成了倾斜角。平的压料面其压料效果最好，但全部压料面全是平的在覆盖件上还鲜见，一般都是成锥形或碗形的压料面。倾斜角（与垂直方向的夹角）最好不大于 60° ，夹角太小形成皱纹，太大会增加拉延深度，同时 θ 太小也会给压料圈强度带来一定的影响。在特殊情况下压料面向下倾斜，这是由覆盖件本身的凸缘面决定的。压料效果最差，并且不能做较深的拉延。

(二) 凸模对拉延毛坯一定要有拉延作用

这是确定压料面形状必须充分考虑的一个重要因素。有时为了降低拉延深度而确定的压料面形状，虽然满足了拉延毛坯的弯曲形状，但是凸模对拉延毛坯没有拉延作用，这样的压料面是不能采用的。压料面展开长度比凸模表面展开长度短，这样凸模对拉延毛坯才能有拉延作用。压料面展开长度比凸模表面形状展开长度短。有些拉延件虽然压料面展开长度比凸模形状展开长度短，可是并不一定能保证最后不形成波纹或皱纹。因为从凸模开始拉延到最后的拉延过程中，在每一瞬间位置的压料面展开长度比凸模表面形状展开长度有短，有长，短则凸模对拉延毛坯有拉伸，长则形成波纹或皱纹，通俗称所谓“多料”。若拉延过程中形成的波纹或皱纹少，再往下继续拉延则可能消除，最后拉出满意的拉延件来。如何判断形成的波纹或皱纹的多少是很困难的。

四、工艺孔和工艺切口

覆盖件上有局部反拉延时，为了创造良好的反拉延条件，往往加大该部分的

圆角和使侧壁成斜度，避免在反拉延中圆角处的破裂，在以后适当的工序中将圆角或侧壁整回来。更深的反拉延用加大圆角和侧壁成斜度的方法，若还产生破裂，则必须采取冲工艺孔和工艺切口的方法来完成。

工艺孔和工艺切口是在拉延过程中窗口反拉延成形到最深，即将产生破裂时冲出或切出，这时材料已不能从外部流入，往下继续反拉延，在冲孔或切口处的材料便由内向外流动以满足反拉延成形。根据反拉延深度和形状冲或切一个、两个或三个工艺孔或工艺切口。工艺孔和工艺切口的位置、大小和形状应保证不因拉应力过大而产生径向裂口、波及覆盖面表面；又不因拉应力过小而形成波纹。工艺孔和工艺切口必须放在拉应力最大的拐角处，因此冲工艺孔和切工艺切口的时间、位置、大小和形状都应在调整拉延模时试验决定。有工艺孔和工艺切口的拉延模由于用导板导向的精度不高，造成工艺孔和工艺切口之间的间隙不稳定，致使刃口容易啃坏，并有冲出或切出的碎渣落在凹模表面上而影响拉延件的表面质量，需经常擦拭凸模和凹模。这种结构的拉延模在制造装配上困难。因此在可能条件下应尽量不用工艺孔和工艺切口，而从覆盖件设计上想办法降低窗口反拉延深度，靠加大圆角和侧壁成斜度成形出反拉延，或在拉延毛坯上预冲工艺孔。

五、拉延件与修边件、翻边件的关系

在拟定拉延件冲压工艺时还必须考虑到拉延以后与修边、翻边等工序的关系。这主要表现在覆盖件加工工艺补充部分时要考虑修边时的修边方向，修边、翻边时工序件的定位和拉延件、修边件和翻边件冲压方面的相互关系上。

（一）覆盖件的展开

覆盖件在拉延模的位置确定以后，其次就是如何将覆盖件展开，使之不但能够便于拉延，而且拉延以后能够便于修边、翻边等。翻边线就是主模型轮廓线，覆盖件展开就是将翻边开展，再加上必须的工艺补充部分构成一个拉延件。翻边展开时必须考虑修边方向，修边方向有垂直、水平和倾斜修之分。凡是能够垂直修边的，应尽可能垂直修边，这样的修边线结构简单，工艺补充部分少，但也应考虑到修边以后的翻边。

（三）拉延件在修边中和修边以后的定位

拉延件在修边中和修边以后的定位必须在确定拉延件时考虑。拉延件在修边中的定位有三种：

1、形状定位，这样拉延件一般都是空间曲面变化复杂的覆盖件，其外形已满足了定位的要求。

2、用压料面形状定位，用于一般空间曲面变化小的浅拉延件。其优点是方便、可靠和安全，缺点是由于考虑定位块结构尺寸、修边凹模镶块强度、凸模对拉延毛坯的拉延条件以及定位稳定可靠诸因素就增加了工艺补充部分的材料消耗。

3、用拉延时冲或穿的工艺孔定位。修边时既不能用侧壁形状又无压料槛可利用才用工艺孔定位，缺点是操作工人用工艺孔套定位销比较麻烦。拉延模上增加冲或穿工艺孔结构，制造比较复杂，应尽量少采用。

修边以后的定位一般都是用工序件外形，侧壁形状和覆盖件本身的孔定位。以及修边后修边的轮廓形状来定位。

第三节 拉延模

一、拉延模的典型结构

拉延形状复杂的覆盖件必须采用双动压力机。这是由于：(1) 单动压力机的压紧力不够，一般有汽垫的单动压力机其压紧力等于压力机压力的 20%~25%，而双动压力机的外滑块压紧力为内滑块压力的 65%~70%。(2) 单动压力机的压紧力只能整个调节，而双动压力机的外滑块压力可用调节螺母调节外滑块四角的高低，使外滑块成倾斜状，调节模压料面上各部位的压料力，控制压料面上材料的流动。(3) 单动压力机的拉延深度不够。(4) 单动拉延模的压料板不是刚性的，如果压料面是立体曲面形状，在开始拉延预弯成压料面形状时由于压料面形状的不对称致使压料板偏斜，严重时失掉压料作用。

覆盖件拉延模的结构是由双动压力机决定的，虽然在确定拉延件工艺方案和绘制拉延件图时比较复杂，但其结构比较简单。拉延模的结构，由主要的三大件或四大件组成：即凸模、凹模、压边圈或凸模、凹模、压边圈和固定座。凸模通过固定座安装在双动压力机的内滑块上，压边圈安装在双动压力机外滑块上，凹模安装在双动压力机下台面上，凸模与压料圈之间、凹模与压料圈之间都有导板导向。

拉延模主要由五件组成，固定座、压边圈、顶出器、凹模和凸模。凸模、凹模、压料圈是由钼钒铸铁铸成，经加工后棱线、凹模拉延圆角等处根据需要可以进行表面火焰淬火，淬火硬度 50~55HRC。固定座 1 由灰铸铁铸造。拉延模铸造后都应经退火处理以消除铸造应力。顶出器是在拉延完成后顶出拉延件便于让机械手取件。

图 12-20 所示为散热器罩拉延模。图 12-20a 为覆盖件图，图 12-20b 为拉延件图。该制件的拉延方向是按汽车位置翻转 90°，其投影关系不改变。考虑到制件两边有孔，因此两边采取倾斜修边，前后采取垂直修边，在第二工序修边冲孔模中一次行程完成。这样两边的折边沿制件斜壁展开，前边按边缘提高 5 mm 做 30° 补充，见放大图 II。修边后该处印痕不明显，后边将翻边 90° 展开，见放大图 I 压料面中部与拉深件底部平行，拉延深度为 55 mm，两端由 R 与直线组成。压料面的展开长度比凸模表面展开长度短，凸模对压料面材料有拉延作用，凸模开始拉延时与压料面下材料的接触面积大，将散热孔翻边补平构成散热器罩的拉延件。

图 12-20c 所示为拉延模的纵向剖视，d 为横向剖视。拉延模由凸模、凹模和压料圈组成。顶出器除了顶出拉延件外还起着凸筋成形凹模的作用，顶出器与凹模用导板导向，凸筋的成形靠凸形，因此顶出器除 R 外可以空开。

二、 结构尺寸参数

拉延模的凸模、凹模、压料圈和固定座都采用铸件，要求既要尽量减轻重量又要有足够的强度，因此铸件上非重要部位应挖空，影响到铸件强韧的部位应加添立筋。拉延模结构尺寸参数：凸模工作表面和轮廓一般应保持 70~90 mm，为了减少轮廓面的加工量，轮廓面的上部应有 15 mm 空档毛坯面，凹模和压料圈上的压料面一般应保持 75~100 mm，压料圈内轮廓上部为减少加工量也应向外有 15 mm 的空档毛坯面，两个零件的立筋断面厚度采用 45~60 mm。压料面 K 值按拉延前拉延毛坯的压料宽度加大 40~80 mm 确定，K 值在 130~240 mm 范围内。

冲模的闭合高度应适应双动压力机的规格。内滑块除凸模上装有固定座外还备有垫板，垫板与内滑块紧固，固定座安装在垫板上。在人工安装时要求固定座上平面高于压料圈上平面 350 mm 以上，便于安装工卧装。外滑块备有下垫板、下台面和上垫板。上垫板紧固在外滑块上，压料圈安装在上垫板上。

三、 凹模结构

凹模的作用是形成凹模压料面和凹模拉延圆角。压料圈首先行程入下到下极点，将拉延毛坯压紧在凹模压料面上并保持不动，这时运动着凸模行程往下，对拉延毛坯进行拉延直到下极点，拉延毛坯通过凹模圆角拉入凹模，拉延或凸模形状。凸模形状就是拉延件内表面形状，拉延件形状都是凸形的。拉延件上的装饰棱线、装饰筋条、装饰凹坑、加强筋、装配用凸包、装配用凹坑等一般都是在拉延模上一次成形出，拉延件的反拉延也是在拉延模上成形出。因此凹模结构除凹模压料面和凹模圆角外，在凹模里装有成形用的凸模或凹模也属于凹模结构的一部分。

由于在凹模型腔内装有成形或反拉延用的凹模或凸模，凹模结构分成了活动顶出器闭口式凹模结构、闭口式凹模结构和通口式凹模结构三种。

（一）活动顶出器闭口式凹模结构

拉延件上有装饰筋，凹模型腔必须有成形装饰筋，凹模型腔必须成形装饰筋的凹模部分。考虑到若将凹模型腔内的成形装饰筋的凹模部分设计成整体，则钳工修配比较麻烦，又考虑到拉延件拉延后采用机械手取件，基于上述两种因素，因此在凹模型腔内装有成形装饰筋用的凹模并兼顶出器用，下面用弹簧将顶出器托起。

（二）闭口式凹模结构

凹模是直壁的，拉延件上有加强筋，因此在凹模型腔里装有成形加强筋用的凹模。这个拉延件很副省长又没有直壁，所以不需要顶出器顶年，只装有弹簧作用的顶件板。成形加强筋用的凹模可直接紧固在凹模型腔的底平面上。

（三）通口式凹模结构

凹模型腔里装有反拉延用的凸模和成形装饰凹坑等用的凹模（顶出器），其下面放置弹簧兼作顶出拉延件用。为了反拉延能够压料，因此反拉延凸模应是固定的，顶出器是活动的，凹模内腔是贯通的，下面加模座，反拉延凸模紧固在模座上，这种结构称为通口式凹模结构。

通口式凹模结构的优越性主要表现在冲模制造工艺上。通口式凹模中的顶出器外轮廓形状是制件形状的一部分，且形状比较复杂，顶出器与凹模型腔的配合也较准确，一般无法直接在凹模的型腔中划线和加工。采用通口式凹模结构后就可以在凹模的支持面上划线或需要用投影样板在支持面上划线。由于通口凹模内形可在插床上准确加工，加工后的凹模、反拉延凸模和顶出器都安装在模座上一起上靠模铣床加工。

四、 导向

拉延模的导向包括两个方面：压边圈和凹模的导向，凸模和压边圈的导向。

（一）压边圈和凹模的导向

压边圈和凹模的导向是用凸台和凹槽导向。其作用与一般冲模的导柱、导套的导向相似，但导向间隙较大，图 0.3 mm，这是为了满足调节压料面的进料阻力使压料圈支撑面成倾斜的需要。导柱和导套的导向一般都将导柱放在下面，导套放在上面。而凸台和凹槽的放置应具体分析，凸台放在凹模上，其优点是操作时看得清楚且较安全，缺点是调整冲模时妨碍打磨压料面和压料筋槽。这种结构多用于压料面形状简单的压料圈和凹模导向。凸台放在压边圈，其优点是便于打磨和研磨压料面和压料筋槽，缺点是不安全，这种结构多用于压料面形状复杂的压料圈和凹模的导向。如果采用机械上下料，则凸台的放置仅决定于压料面的形状。为减少磨损保证间隙，凸台与凹槽上应安装导板，导向面上可考虑一面装导板，

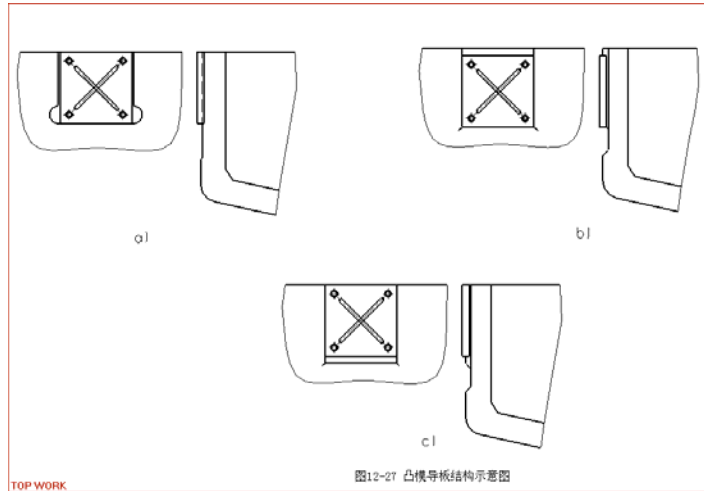
另一面精加工，磨损后可在导板背面加垫板。一面装导板是装在凸台上还是装在凹槽上，这与使用无关，主要考虑制造上钻孔的难易程度。

为了便于进入导向面，又考虑到加工方便，将导板开始进入导向面的一端做成 15° 倾面。相应地在不装导板的凸台和凹槽上做成 R5 圆弧。图 12-26 所示为 15° 斜面导板的结构尺寸。导板材料为 HT250 表面含油处理。导向面的宽度一般取 $1/3\sim 1/2$ 的压料面外形轮廓的宽度。

(二) 凸模和压边圈的导向

凸模和压边圈的导向是用 4~8 对导板导向，导板应放置在凸模外轮廓的直线或形状最平滑的部位。导向面应在压边圈内轮廓和凸模外轮廓之间的空隙一半处。拉延开始时导向面的接触包括 15° 斜面部分应不小于 50 mm。

图 12-27 所示为凸模导板结构示意图。a 所示的结构，缺点是直壁处往上呈 45° 斜度后的铸空面小，不但铸造不易保证，加工面多，并且需用固定座的支撑面随导板的向上之力。因此可以将凸模导板支撑阶放在上面如图 b 所示，这样就使直壁往上呈 45° 斜度后的铸空面加大，加工面减少。综合 a、b 两种凸模导板结构的特点，可改进成图 12-27c 所示的结构，优点是加工面最少。



一般在压边圈上不安装导板，直接在铸件上铸出凸台，加工后导向。只有在型腔轮廓比较大的情况下，才安装导板。

五、压料筋和压料槛

拉延方向、工艺补充部分和压料面形状是决定能否拉深出满意的覆盖件的先决条件，而压料筋或槛则是必要条件。压料筋在压料面上能控制整个拉延毛坯的流动，根据拉延件的需要增加或减少压料面上各部位的进料阻力，因此压料筋的位置、根数和形状处理不当，也不能拉延出满意的覆盖件。

调节压料面上各部位的进料阻力一般有以下三种方法：

- 1、调节外滑块四角的高低，使外滑块成倾斜状，造成压料面上各部位的压料力不同
- 2、改变拉延毛坯的局部形状，增加或减少压料面积。
- 3、用压料筋，调整压料筋槽的松紧，增加或减少压料面上各部位的进料阻力。

第一种方法是广泛使用的，但是只调节外滑块四角的高低往往显得不够，它有局限性，达不到要求。第二种方法是增加压料面积，较费料，只能在调试拉延模时作为一种辅助方法，在某一局部上采用。第三种方法是最有效的。

压料筋的作用是：

增加进料阻力。压料筋之间的拉延毛坯除经受径向和切向拉应力外，还受反复弯曲应力。拉延毛坯经反复弯曲几次拉入凹模，因此增加了进料阻力。

调节压料面上各部位的进料阻力。除调节外滑块四角的高低，使外滑块成倾斜状造成压料面各部位的压料力不同和改变拉延毛坯局部形状以增加或减少压料面积外，还可以调节压料槽的松紧以增加或减少压料面上各部位的进料阻力，

使拉延件外轮廓上的直线部分与圆角曲线部分的进料阻力均匀。直线部分进料阻力小，而圆角部分有切向压力，在此区域拉延毛坯料变厚，因此进料阻力大，直线部分的压料面上安置压料筋就使直线部分和圆角部分进料阻力均匀。

降低对压料面粗糙度的要求。使用压料筋后压料面之间的间隙可以适当加大，略大于料厚，这样压料面粗糙度对拉延的影响就不很大了。如果不用压料筋则对压料面粗糙度的要求就高，而且压料面还易于磨损和拉毛，使拉延件上出现拉痕。

拉延时比不用压料筋稳定，并且能增加覆盖件的刚性。

压料筋是安置在上面压料圈压料面还是安置在下面凹模压料面上，两者对于压料筋的作用都是一样的。从便于装上压力机拉延机模而论，可考虑压料筋安置在下面凹模的压料面上。因装上压力机高速冲模时一般压料筋是不可磨的，压料筋槽在下面凹模压料面上便于研配和打磨。如果压料面就是覆盖件本身的凸缘面时，经常地打磨下面凹模压料面上的压料筋槽，凹模压料面损耗就快，这样会影响拉延深度，损耗到一定程度后就需要维修。若维修容易，压料筋仍可安置在下面凹模压料面上；维修困难，则压料筋应安置在上面压料圈压料面上，以减少凹模压料面的损耗。但是压料筋槽在上面压料圈压料面上研配和打磨非常困难，必须将凹模和压料圈倒装在压力机上，先研配打磨压料筋槽，然后再正装在压力机上进行调整。

压料距凸模筋外轮廓尺寸沿凸模外轮廓形状不变，尺寸大小决定于凹模圆角强度和压料圈强度，一般取 30~35 mm。压料筋相互之间的尺寸沿压料筋形状不变，一般取 28~30 mm。如果压料面就是覆盖件本身凸缘面时，则压料筋距凸模外轮廓尺寸等于压料筋距修边线尺寸和修边线距凸模外轮廓尺寸之和。压料筋之间的尺寸同样取 28~30 mm。采用压料筋时最里边一圈一般是封闭的，第二圈和第三圈压料筋安置在直线部分，根据进料阻力情况，最多时放置三根压料筋。

压料筋突出高度在图样上都是 7 mm，实际上第一根（内圈）压料筋高度为 7 mm，往外的压料筋高度是依次递减。

压料槛也可以说是压料筋的一种，变称门槛式压料筋。压料槛的作用是增加进料阻力，它比压料筋的进料阻力大得多，因此压料槛适用于曲率特小的，平坦的和深度浅的覆盖件，靠材料的塑性变形伸长使拉延出的覆盖件有稳定的形状和足够的刚。

六、空气孔

压料圈首先行程往下到下极点，将拉延毛坯压紧在凹模压料面上，然后停在下极点保持不动。这时运动着的凸模行程往下，开始拉延直到下极点将拉延毛坯拉延成凸模形状，这样凹模里的空气一定要排出去，否则凹模里的空气受到压缩。拉延以后，凸模首先行程往上，而在压料圈还处于停止不动的时间内，凹模里受到压缩的空气就有可能将拉延件顶瘪。因此必须在凹模非工作表面或以后要修掉的放心料部位钻直径为 $\phi 20\sim 30$ mm 的空气孔 2~6 个，相应地在凹模底面铣出空气槽，使空气从左、右面排出，如有可能也可在凹模两侧铸出空气孔。

拉延以后，在凸模首先行程向上，而压料圈停动的一段时间内，从凸模上退下拉延件的时候，空气一定要注入拉延件表面和凸模外表面之间的空间，否则拉延件内表面贴紧凸模外表面，随着凸模行程往上而压料圈停动一段时间压紧拉延件压料面的时候，拉延件就有可能沿其轮廓向上鼓起，因此必须在凸模上钻空气孔。为了不在拉延件表面上留下明显的空气孔痕迹，应尽量在以后要修掉放心料部位的凸模上钻直径为 $\phi 20\sim 30$ mm 的空气孔 2~6 个，或铸直径为 $\phi 60\sim 120$ mm 的

空气孔 2~4 个。如果在凸模工作表面上钻空气孔，其直径应小于 6 mm，按圆周直径 $\phi 50\sim 60$ mm 均布 4~7 个成一组。同时相应地在固定座上钻直径工业区 $\phi 20\sim 30$ mm 的空气孔，或者在凸模侧壁毛坯面上铸直径为 $\phi 100\sim 200$ mm 的空气孔 2~6 个，这样的孔同时还有减轻凸模重量的作用。

七、穿、冲工艺孔结构

一般在不能用拉延件侧壁形状和压料圈形状定位时才用工艺孔定位。

工艺孔的位置是放在以后要修掉的废料上，一般是放置在压料面上，而压料面上的拉延毛坯在拉延时绝大多数是流动的，当然也有压料面毛坯基本上不流动的情况，但这是极少数。

在拉延毛坯流动的压料面上穿或冲工艺孔必须在拉延以后，当凸模首先行程向上而压料圈停留不动从凸模退下拉延件的这一段时间中进行。工艺孔一般都是在第一根压料筋的中心线上，压料筋断开。穿或冲工艺孔的共同缺点是由于压料圈和凹模、凸模和压料圈的导向不准确致使穿或冲工艺孔的凸模和凹模不同心而啃刃口。穿工艺孔的优点是无废料，缺点是有方向性，而冲工艺孔的优点是无方向性，缺点是有废料。一般首先采用穿工艺孔但翻孔方向一定要适合在修边中的定位需要，用穿的工艺孔套定位销时工艺孔翻孔方向朝上，即拉延以后将拉延件翻转送到修边模中定位时工艺孔的翻孔方向朝上。工艺孔翻孔方向朝下则难以定位，这时应采用冲工艺孔的方法。

图 12-33 所示为穿工艺孔结构。凸模 1 的侧壁里装有驱动杆 2，装在压料圈侧壁内的穿孔凸模 3 的上下运动靠摆轮 4，驱动杆复位靠扭簧，凸模复位靠压簧。

第四节 修边模

一、修边模的分类

一般所称的修边模包括了修边冲孔模，冲孔合并修边中对于修边模的结构影响不大，只是增加冲孔凸模、凹模和凸模固定座。根据修边镶块的运动方向，**修边模可分成以下三类：**

1、修边镶块与压力机方向一致作垂直运动，这类修边模叫**垂直修边模**。在考虑拉延件的工序图时应首先注意到覆盖件的翻边展开的修边能尽量地采用垂直修边模。

2、修边镶块作水平或倾斜运动的修边模称**斜楔修边模**。由于压力机的上下运动经斜楔传给装有修边镶块的滑块，因此结构较复杂，冲模工作部分的占有面积也较大。

3、一些修边镶块作垂直方向运动，而另一些修边镶块作水平或倾斜方向运动的修边模称**垂直斜楔修边模**。这类冲模在修边模内结构复杂必须慎重处理废料的分块以及垂直方向运动和水平或倾斜方向运动的修边镶块的交接。

二、修边镶块

修边刃口是由修边镶块组合而成，因此修边镶块的稳定性是修边模的主要条件。修边镶块的固定与定位。考虑到模座采用机动攻丝方便和紧固可靠，镶块的紧固用 M16 螺钉 3~5 个，应接近修边刃口和接合面，并作参差布置。为了定位可靠而相应地采用 $\phi 16$ mm 的圆柱销两个，离刃口越远越好，相对距离尽量大。为便于维修和刃磨修边镶块的刃口，其宽度为 12~15 mm，斜度一般取 30° 而肩台厚度一般取 30 mm。为了修边镶块的稳定性，修边镶块的高度 H 和宽度 B 应有

一定的比例，即 $H:B=1:1.125\sim 1.75$ 。修边镶块的长度 L 一般取 $150\sim 300\text{ mm}$ ，太短，螺钉和圆柱销无法布置；太长，加工不方便。

由于覆盖件的修边表面形状复杂，高度差比较大，为了降低修边镶块的高度，保证修边镶块的稳定性，可以将修边镶块的底面做成阶梯状，相应地在上下模座或修边镶块固定板上也做也阶梯状。

冲孔合并修边时冲孔距修边刃口远的，为了便于制造和维修应将镶块做成两体，即冲孔凹模不在修边镶块上，冲孔距修边刃口比较近的修边镶块，根据具体情况采用两种方法，一种是将修边凸模镶块局部开槽，放置冲孔凹模。但是，由于修边凸模镶块上局部开槽影响强度和产生热处理变形，因此可将槽开在两块凸模镶块的接合面上。另一种是在修边凸模镶块中间开孔放置冲孔凹模。冲孔距修边刃口很近的修边凸模镶块和冲孔凹模只能成一体，即为修边凸模镶块和冲孔凹模成为一体的。

由于覆盖件的修边是曲面修边，对于修边而言，修边凸模镶块的修边刃口是修边件的修边线形状和形边表面形状，修边凹模镶块的修边刃口（内轮廓）也是修边件的修边线形状，而修边凹模镶块的表面形状（高低）则需要根据修边表面形状确定。对于冲孔而言，修边凸模镶块的形状则需要根据冲孔表面确定。一些覆盖件的修边表面形状比较复杂，有时不可能同时开始修边，考虑到切断废料边的需要，须将修边凹模镶块做成波浪状的高低刃口，又考虑到冲模制造加工方便，因此修边凹模镶块的表面形状是根据修边表面形状用作图方法画出成直折线状。图 12-37 所示的阶梯状修边镶块的凹模镶块的修边表面形状就是这样确定的。

废料刀也是修边镶块的组成部分。修边废料是用镶块式废料刀切断的，镶块式废料刀是利用修边凹模镶块的接合面作为一个废料刀刃口，相应地在修边凸模镶块外面装废料刀作为另一个废料刀刃口组成镶块式废料刀。修边凹模镶块上的废料刀是波浪刃口的最高点，与其接合面相邻的修边凹模镶块是波浪形刃口的最低点。废料刀高度必须低于凸模镶块，修边凹模镶块上的废料刀高度要与废料刀高度相适应以保证刃口有切断作用，按图 12-39 计算如下：

$$a+b-l=b-c+H-l$$

式中

a ——修边凹模镶块波浪刃口的低点高度（mm）；

b ——修边凸模镶块高度（mm）；

l ——刀口进距，常数；

c ——废料刀高度和修边凸模镶块高度差，一般取 $8\sim 15\text{ mm}$ ；

H ——修边凹模镶块上的废料刀高度（mm）。

上式简化得：

$$H=a+c=a+(8\sim 15)(\text{mm})$$

三、斜楔、滑块及其结构尺寸

斜楔修边模中修边凹模镶块作水平或倾斜方向运动是靠冲模上斜楔滑块实现的。斜楔安装在上模座上是驱动件，滑块安装在下模座或安装件上是从动件。斜楔角不但影响到滑块行程的大小，同时对力的传递和效率也有很大影响。在作水平运动时，建议斜楔角采用 40° ，作倾斜运动时，建议斜楔角采用 40° 。为了平衡水平或倾斜运动的斜楔的反侧力，一般在斜楔背面都装有反侧块。

水平运动的斜楔滑块，滑动行程 s 是设计要求数据，斜楔滑块角一般确定为 40° 或根据具体情况确定。在闭合状态时斜楔距底面的蹀不小于 25 mm ，斜楔行程

可计算得出。斜楔开始与滑块接触面**b**应保持一定的尺寸，应不少于接触面的五分之一，这样滑块高度**H**就确定了，斜楔高度**H₁**应根据结构需要的闭合高度确定。

倾斜运动的斜楔滑块。滑块行程是设计要求数据，倾斜角是覆盖件表面所要求的修边方向决定的，斜楔滑块角一般采用 40° 或根据具体情况确定，在闭合状态时斜楔距底面的距离不小于 15 mm，滑块距模座上平面的距离是根据滑块位置和倾斜角计算得出，斜楔行程计算得出，斜楔开始与滑块的接触面应保持一定的尺寸，这样滑块高度**H**就相应地确定，斜楔高度**H₁**应根据结构需要的闭合高度确定。

斜楔滑块行程的确定：

水平或倾斜斜楔滑块行程（ST）=制件的凸缘长度（L）+20-30mm+凸缘到斜楔修边的距离（L₁）

吊装斜楔滑块行程（ST）=凸缘到斜楔修边的距离（L₁）+20mm

四、斜楔滑块中的滑块返回行程和返楔

根据斜楔滑块中滑块返回行程的方法斜楔滑块有两种，一种是单向斜楔滑块，压力机滑块行程往下时，斜楔推动滑块作水平或倾斜方向运动，在压力机滑块选种往上时，滑块返回行程是用压缩弹簧来实现要求的返回行程。有的弹簧暴露在斜楔滑块的外面，其优点是换弹簧方便，不必拆卸其他零件，缺点是如果弹簧因故折断，可能发生危险，不安全，一般很少采用。有的斜楔滑块弹簧装在上下模座内，其优点是安全，缺点是更换弹簧困难，需要拆卸许多相关零件。另一种是双向斜楔滑块，斜楔滑块有两个斜面，压力机行程向下时，斜楔的一个斜面推动滑块作水平或倾斜运动，压力机行程往上时，斜楔另一斜面又带动滑块返回初始位置。滑块返回初始位置是用弹簧，所需回程力较难计算，只能根据滑块的宽度布置尽可能多的弹簧。在滑块行程确定后选用弹簧时，为了使滑块可靠地返回初始位置，弹簧应具有一定的预压缩量，一般是根据滑块选种选用允许最大压缩量比滑块选种大的弹簧，如果弹簧的允许最大压缩量超过标准，则确定弹簧的允许最大压缩量现推导出弹簧的自由长度。在使用中弹簧的自由长度最长达 750 mm，这种弹簧钢丝的直径为 8 mm，弹簧压缩量大，其圈距也大。由于滑块的宽度和长度的限制，弹簧的数量和自由长度是有限的。同时，使用过一个时期以后，由于疲劳，弹簧力量也会减少，尤其是在滑块开始返回原位置的瞬间需要很大的力量，为了减轻弹簧负荷，增加滑块返回选种的可靠性，在滑块或斜楔上装上返楔，斜楔在压床行程往上时利用返楔拉块的斜面将滑块拉回初始位置，返楔有两种，一种为返楔拉块装在滑块斜面上，而斜楔上的滑板伸出凸台，这种结构用于宽滑块。另一种为返楔拉块装在斜楔斜面上，而滑块上的滑板伸出凸台，这种结构用于窄滑块。斜楔推动滑块的接触面根据滑块宽度决定，宽滑块不需要全面接触，只要在对称位置放两个窄斜楔推动滑块即可，窄滑块全部接触。

返楔斜面接触行程和滑块行程是相等的，返楔斜面接触行程就是滑板伸出凸台和返楔

拉斜面接触的距离，这个尺寸和装配有关，返楔拉块上的尺寸必须根据装配尺寸计算确定。为了使用安全，减少装配误差和计算误差，返楔斜面接触行程最好小于滑块行程 5-10 mm。

五、修边凹模镶块的交接

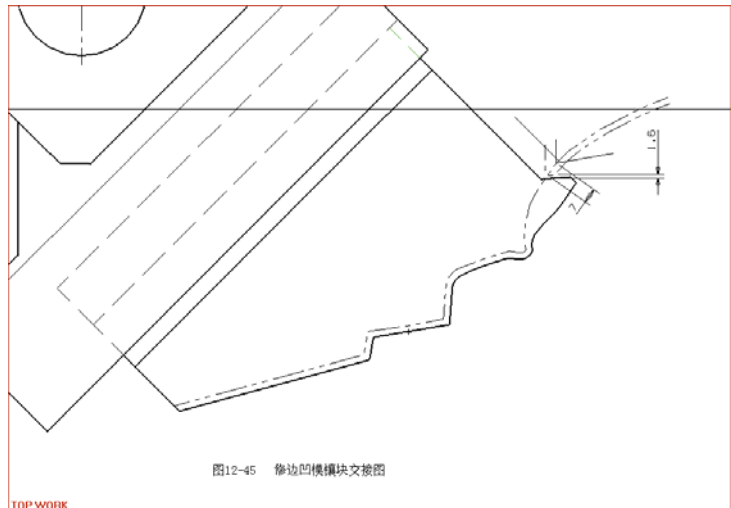
就修边而论，修边凹模镶块的运动方向最好和被切制件的修边表面形状垂直。而在覆盖件的修边中由于覆盖件本身的形状多为曲面，所以不能满足上述要

求,总是在某些部位是非垂直于修边表面修边的,考虑到修边刀口的钝锐和毛刺,一般修边方向与修边表面形成的夹角小于 50° 。根据这种要求确定修边件的修边方向和凹模镶块的运动方向。

凹模镶块的运动方向不外乎三种可能。

- 1、全部采用垂直方向运动即可完成整个覆盖件的修边工作。
- 2、覆盖件经首次垂直方向运动修边后,在另一修边模中用水平或倾斜方向运动修掉留下的某一部位。
- 3、采用垂直方向运动和水平或倾斜方向运动相接合,在压力机的一次行程中全部完成覆盖件的修边工作。

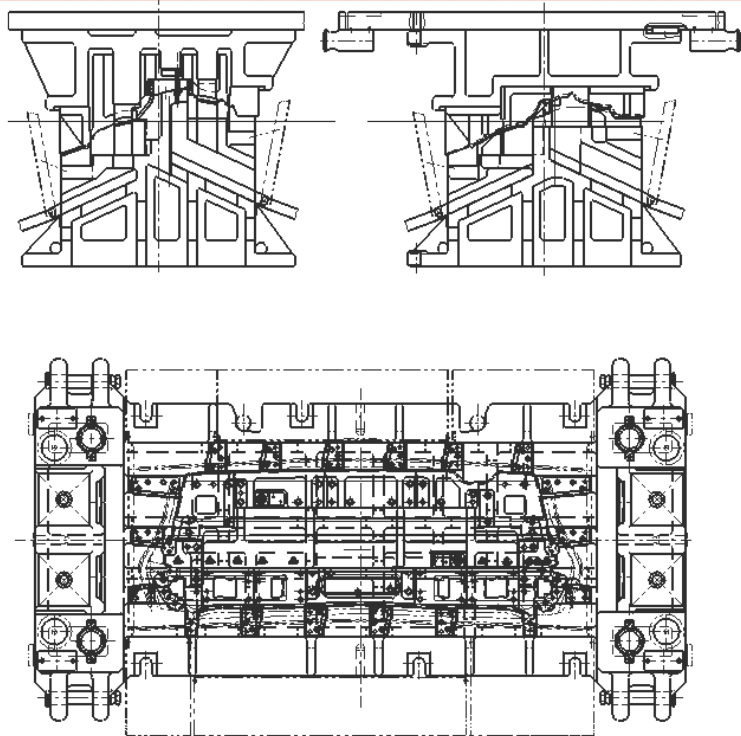
采用垂直方向运动和水平或倾斜方向运动相结合的修边方案,在修边模的结构中就出现了垂直方向运动的凹模镶块和水平或倾斜方向运动的凹模镶块的交接问题。利用斜楔滑块的特点,使作水平或倾斜方向运动的修边凹模镶块先修边,垂直方向同时运动着凹模镶块后修边。水平或倾斜修边凹模镶块和垂直方向运动的修边凹模镶块应选在切向修边表面上,这样水平或倾斜方向运动的修边凹模镶块不仅修两侧的边,而且也修掉与两侧相边的一部分立边。水平或倾斜方向运动和垂直方向运动的修边凹模镶块之间必须保持一定的空隙,在空隙和水平或倾斜方向运动的修边凹模镶块的一段长度的切向修边表面上存在交接。该段略有接头毛刺,一般修边凹模镶块之间的交接距离取 3-5 mm。水平或倾斜方向运动的修边凹模镶块先进入修边凸模镶块的进距取 13 mm。然后垂直修边凹模进入凸模开始修边。此处的修边凹模进入凸模的距离比较短约为 2mm。



六、修边模结构图

图 12-47 所示为后围外板修边冲孔模。这种冲模结构属于垂直修边模。设计垂直修边模时主要是布置修边镶块。地板修边件前后面修边表面形状和中间冲方孔表面的高度相关较大,为了降低修边镶块的高度,前、后面的修边镶块和中间冲方孔镶块都采用阶梯状,相应在上、下模座的支撑面上也做成阶梯状。修边镶块材料用铸造空冷钢 Z7CrSiMnMoV, 淬火 58~6HRC。

在前面 30° 的斜面上有两个 $\phi 56.5$ mm 的孔,不允许成椭圆形。冲孔方向由修边表面形状决定,只能是垂直运动。因此必须在 30° 的斜面上与垂直修边方向一致垂直冲两个短轴为 49 mm,长轴为 56.6 mm 的椭圆孔。在斜面上垂直冲孔的凸模形状很重要,凸模形状必须成斜度,如图 12-48 所示的凸模形状,使凸模高面刃口先进入凹模低面刃口,这样刃口反侧力是向低面,凸模就以凹模低面刃口为反侧,逐渐进入凹模高面刃口。因此,凸模形状的斜度过必须大于冲孔斜面的斜度成 35° 。为了避免凸模过尖,凸模高面应有一个小平面,否则会产生啃刀现象。在左、右面上有 10 个小孔,距修边刃口有一定距离。在凸模镶块的接合面安放冲孔凹模,由于孔径小冲孔凸模易断,为了更换凸模时不将顶出器拆下,

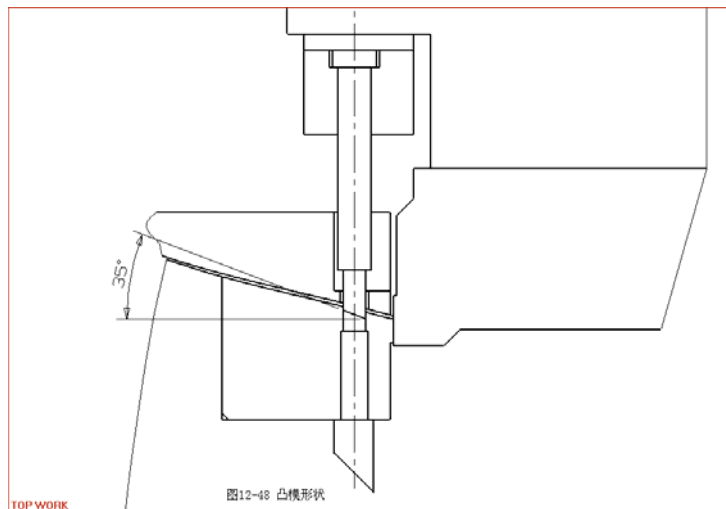


TOP WORK

图12-47 后围外板修边模

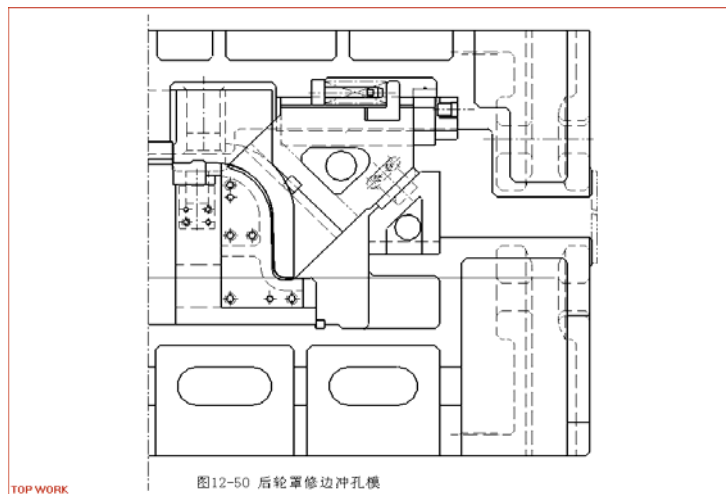
所以在顶出器上再安装上小顶出器，裂凸模时，只要将小顶出器扩下，就可取下冲孔凸模和固定板。

图 12-50 所示为后轮罩修边冲孔模。这种冲模结构属于斜楔修边模。设计斜楔修边模时除布置修边镶块以外，主要是确定斜楔滑块角度和尺寸，滑块行程大小主要是考虑送料、取件和排除废料方便。本套冲模采用吊装斜楔机构。斜楔角为 45° ，滑块行程 55 mm，滑块返回初始位置用弹簧，根据修边凹模镶块所确定的滑块宽度只能用四个弹簧，每个弹簧的最大压力为 5050N，钢丝直径为 8 mm，外径为 50 mm，自由长度为 200 mm，最大压缩为 70 mm，预压缩为 5 mm，同时加返楔，滑块返回安装始位置用反侧块限位。由于弹簧经常受



TOP WORK

图12-48 凸模形状



TOP WORK

图12-50 后轮罩修边冲孔模

压缩而容易产生疲劳，为了增加弹簧的使用期限和减少弹簧疲劳程序，在不使用时应使弹簧不压缩或少压缩，所以用可调位的限制器，在使用时限制器卧放，不使用时限制器竖放，增加合模高度，减少弹簧压缩。

修边镶块的固定必须考虑到装配，修边凸模镶块是根据工序件样板装配的，而修边凹模镶块是根据修边凸模镶块装配的，因此在装配修边凹模镶块时，手应能进去拧螺钉，如果修边凹模镶块的肩台在下面，则手很难进去拧螺钉。

垂直修边、斜楔修边模（以下简称垂直斜楔修边模）。设计垂直斜楔修边模时除考虑到垂直修边模和斜楔修边模的要求外，主要是确定垂直方向运动和水平或倾斜方向运动的修边凹模镶块的交换。

冲模前后面中间的修边凹模镶块是垂直方向运动，左、右的修边凹模镶块和冲孔凸模是倾斜方向运动。压力机行程往下斜楔的背面先与反侧块接触，然后推动装在滑块上作左、右

倾斜运动的修边凹模镶块光修左右两侧面后，由于斜楔滑块处于垂直状态就停止不动，压力机行程继续往下，由前后面中间的垂直方向运动的修边凹模镶块后修边，修边凹模镶块之间留空隙 1 mm 为撕裂断。滑块倾斜角 $23^{\circ} 30'$ 是覆盖件表面所决定的。斜楔滑块角度为 $50^{\circ} 30'$ ，滑块行程 240 mm，滑块返回初始位置是用 5 个弹簧，同时加返楔，返回初始位置是限制板限位。使冲模存放时弹簧少压缩，用调位限制器控制，工作时卧放，不工作时竖放。为了防止弹簧疲劳后滑块在 $23^{\circ} 30'$ 的斜面上可能自己下滑而不在初始位置，当压力机滑块行程往下时滑块已自由下滑，斜楔上的返楔不能进入滑块上的导板，这样就会造成危险，所以滑块回位时用两个弹簧限制销限位，斜楔没有用反侧块而用键做反侧用，因此冲模结构紧凑。

第五节 翻边模

一、翻边模的分类

翻边模是覆盖件冲压的关键工序之一。覆盖件上的翻边除焊接和装配的要求以外，还增加覆盖件的刚性强度，使覆盖件边缘光滑、整齐和美观。由于覆盖件轮廓有装配要求，因此对覆盖件翻边模凸模轮廓要求准确，拉延件修边后的变形也应在翻边模中整回，这就需要在翻边前使形状压料板有足够的力量迫使翻边件的表面与翻边凸模贴合。覆盖件翻边表面上的翻边轮廓一般都是形状的，各部分翻边的变形因翻边轮廓形状而异，直线是弯曲变形，材料厚度不变化。圆弧和曲线的凸形翻边材料受压而变厚，如该处凸模与凹模音质间隙大，就产生波纹，间隙过小则会拉断。圆弧和曲线的凹形翻边部分材料受拉而变薄，超过伸长率就产生裂口，消除裂口的办法只能降低垂直翻边的高度或水平、倾斜翻边的宽度。

根据翻边模的特点和复杂程序，翻边模可分成六类。

1、翻边凸模式或翻边凹模作垂直方向运动的翻边模称垂直翻边模。这类冲模结构简单，制件翻边后包在凸模上，退料时要推翻边的边，但必须同时推，否则会造成退料后的制件变形。

2、翻边凹模单面向内作水平或倾斜方向运动的翻边模称斜楔翻边模。翻边后制件能够取出，因此翻边凸模是一整体。

3、翻边凹模对称两面向内作水平或倾斜方向运动的翻边模称斜楔两面开发翻边模。翻边以后翻边件包在翻边凸模上，无法取出，因此必须将翻边凸模做成

活动的，扩张成翻边形状，这类冲模的结构比较复杂。

4、翻边凹模三面或封闭向内作水平或倾斜方向运动的翻边模称斜楔圆周开花翻边模。翻边以后制件包在凸模上，无法取出，必须将翻边凸模做成活动的，扩张成翻边形状，转角处的一块翻边凸模是靠相邻的开花凸模的斜面挤出，这类冲模结构复杂。

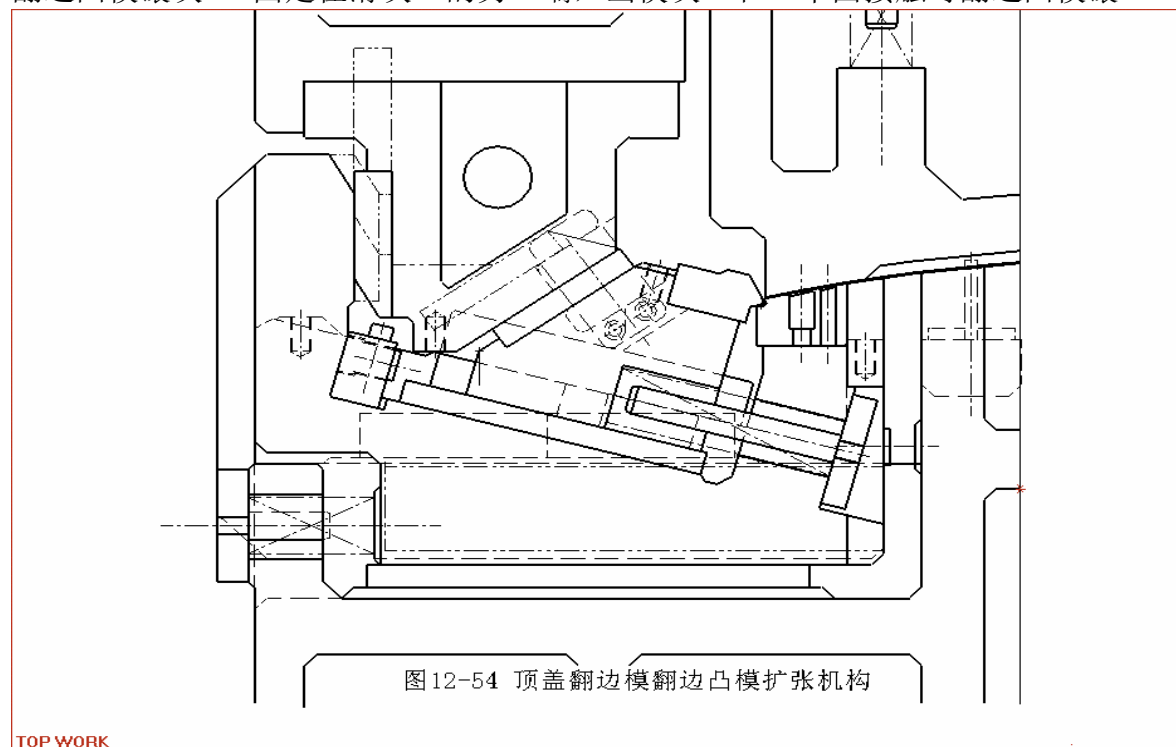
5、翻边凹模对称两面向外做水平或倾斜方向运动的翻边模称斜楔两面向外翻边模。翻边以后制件能够取出。

6、覆盖件窗口的封闭向外翻边的翻边模称内外全开花翻边模。翻边以后制件包在翻边凸模上无法取出，必须将翻边凸模做成活动的，缩小成翻边形状，而翻边凹模是扩张向外翻边的，角部的一块翻边凹模是靠相邻的开花凹模的斜面挤出，这类冲模结构很复杂。

二、 翻边凸模的扩张结构

覆盖件向内的翻边一般都是沿着覆盖件轮廓，翻边以后制件是包在翻边凸模上的，无法取出，必须将翻边凸模做成活动的。在压力机滑块行程往下翻边以前，利用斜楔滑块的作用将缩着的翻边凸模扩张成翻边形状后就停止不动，在压力机滑块行程继续往下时翻边凹模进行翻边，翻边以后翻边凹模先靠弹簧的作用回程，然后翻边凸模靠弹簧的作用返回原位，取出制件。翻边凸模的扩张行程以能取出制件的翻边为准，这种结构称翻边凸模扩张结构，俗称翻边凸模的开花结构。

图 12-54 所示为顶盖翻边模翻边凸模的扩张结构。该结构的特点是利用一个斜楔进行翻边凸模的扩张和翻边凹模的翻边工作。在压力机滑块行程往下时，固定在斜楔座 2 背面上的斜楔 1 作用于固定在滑块 3 上的楔块 4，使滑块 3 右移，翻边凸模镶块 11 固定在滑块 3 的另一端，当楔块 2 和 4 平面接触时翻边凸模镶



块 11 被扩张成翻边形状。在压力机滑块行程继续向下时，固定在斜楔座 2 上的滑块 5 作用于固定在滑块 9 上的滑块 6，使滑块 9 在滑块 3 上向里运动，翻边凹模镶块 10 固定在滑块 9 的另一端进行翻边。翻边以后在压力机滑块行程往上时，

翻边凹模镶块 10 先靠弹簧 8 的作用返回, 然后翻边凸模镶块 11 靠弹簧 7 的作用返回初始位置, 缩小成取件形状, 并用限位块 12 限位, 最后取出制件。

三、 凹模镶块的交接

翻边凹模镶块的运动方向取决于翻边方向和翻边轮廓, 因此翻边凹模镶块的运动方向必须和翻边方向平行, 和翻边凸模始终保持一个料厚间隙(翻边间隙), 同时翻边凹模镶块的运动方向最好是和翻边轮廓垂直以减少侧压力和防止翻边位置窜动。由于翻边轮廓的要求, 有时不可能只用一个方向运动的翻边凹模镶块进行翻边, 必须由两个或两个以上不同方向运动的翻边凹模镶块进行翻边, 因此就出现翻边凹模镶块的交接。

交接的方法有以下两种。

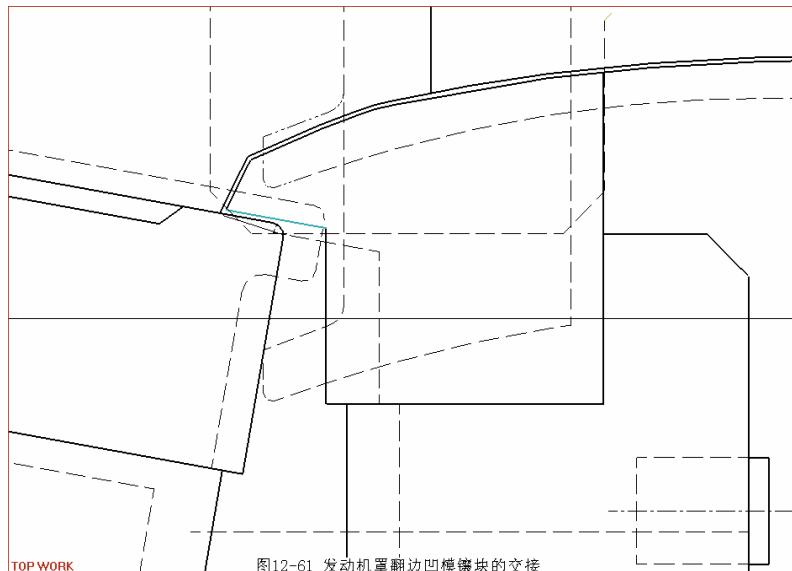
1、在翻边上成缺口。根据翻边方向确定水平方向翻边而翻边轮廓决定要由两个水平方向和两个 45° 方向运动的翻边凹模镶块进行翻边, 因此翻边凹模镶块就有一个交接, 在交接处必须留有间隙, 这样翻边凹模镶块最后将材料挤到空隙里就会形成积瘤, 这种积瘤是不允许的, 因此在修边工序中必须将该交接处修成三个缺口, 以避免翻边时交接处的积瘤出现。缺口的存在对制件的刚性和美观都有所影响。

2、不同方向的翻边凹模镶块先后进行翻边。先翻边的凹模镶块在交接处成叉形, 翻边以后空开, 后翻边的凹模镶块在交接处成凸形, 在交接处空开的一段翻边又重复一次翻边。

图 12-61 所示为发动机罩翻边模翻边凹模镶块的交接。翻边件按汽车位置转 10° 角, 翻边件水平放置, 根据翻边轮廓上的翻边决定由一倾斜方向的翻边凹模镶块进行翻制件的前部与部分两侧, 两侧部分翻边用垂直翻边凹模进行翻边, 因此翻边凹模镶块就有两处交接。垂直方向运动的翻边凹模镶块先进行翻边, 先翻边的凹模镶块在交接处成叉形, 翻边以后空开, 垂直方向运动的翻边凹模镶块先进行翻边, 左、右两个倾斜方向运动的翻边凹模镶块后进行翻边。后翻边的凹模镶块在交接处成凸形, 在交接处空开的一段翻边又重复一次翻边。

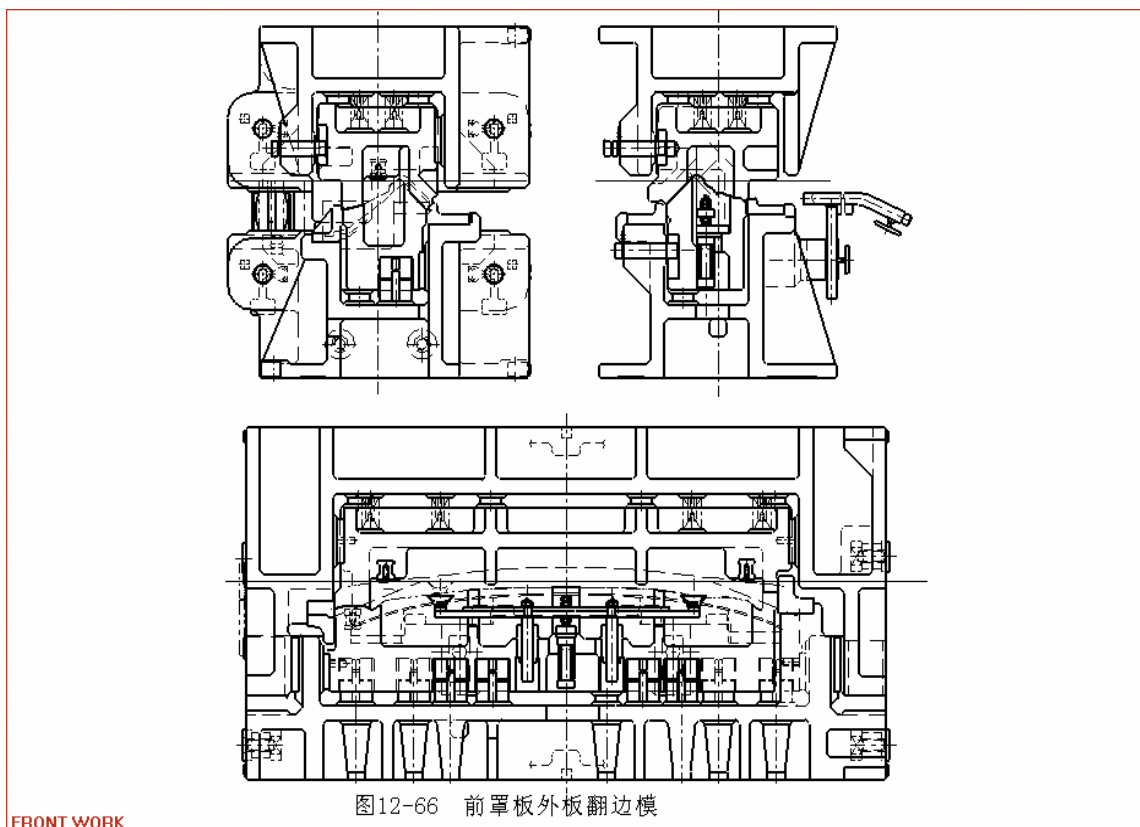
四、 翻边模结构图

图 12-66 所示为前罩盖外板的翻边模。这套冲模属于垂直翻边模, 结构为上下浮动翻边模, 其既有向上翻边的要求, 又有向下翻边的要求, 结构相对简单。翻边件, 与拉深件、修边件的冲压方向一致。翻边件在冲模中的定位是靠修边件上的修边外形。翻边件靠弹簧及聚胺脂来压料进行翻边。



为了保证翻边件向上翻边同时翻边, 要求翻边凹模镶块 8 的凹模形状应与压料板的四周轮廓形状平等, 这样才能保证同时翻边。如果不同时翻边, 则可能由于材料流向不同而造成翻边边缘参差不齐。翻边后翻边包在凸模上, 退料时

一般都采用浮料销进行退料。局部退料块应在调试冲模时最后修准退料面上的形状。翻边凸模 2 是整体的，材料用铜铬铸钢，翻边圆角和棱线处可局部火焰淬火、空冷，达 55~60HRC。翻边凹模 8 是镶块式，材料用 T10A，淬火 56~60HRC。因本副模具翻边为三面敞开式翻边，所以就不需要浮料销进行退料。



第三章 汽车覆盖件冲模所用的标准件

标准件是在模具的设计制造过程中使用的数量及次数很多,然后统一形成同一规格,再附上品名。这样就形成了标准件。

第一节 导向件

导向件是在模具中起导向作用的零件。主要有导板、导柱、导套等

一、导板

A 使用于有大的侧向力的导向件。如模具的上下模的导向、压料器与凸凹的导向。使用的方法为:按照目录书上所给的运动方向进行安装。(图 3-1) 主要有:LWP、LWPH、LSPR 等

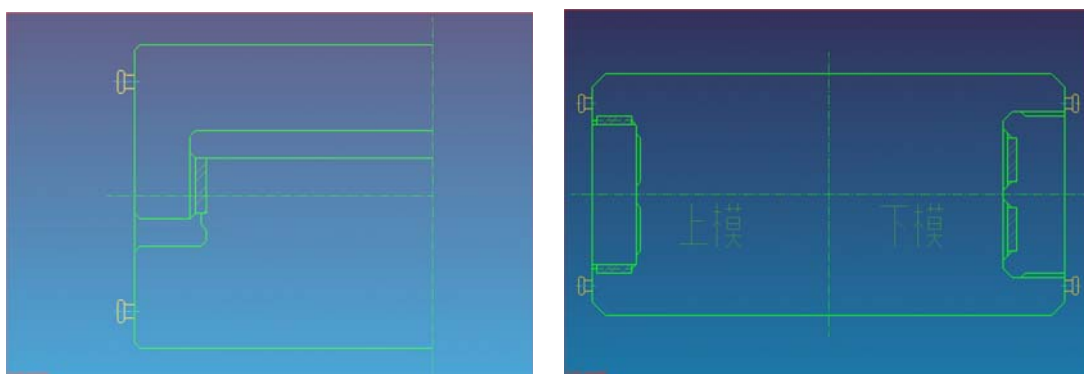


图 3-1

B 大导板适用于上下模的导向。基本上有两种形式。1 单头导向,安装在上模使上模与下模导向。2 双头导向,安装在压边圈上。主要有:LGP、LGPB、LGPM、LGPMMA、LGPMB 等。

二 导柱、导套

导柱、导套始终是成套使用,适用于模具要求导向精度要求比导板高的时候。在汽车模具上一般不单独使用(落料模除外)。因为汽车冲模中的侧向力比较高,所以要求与导板结合使用,成为复合导向。主要有:LSB、LFB、LGBS、LGB、LGBF、LTB、MGPZ 等。

三 斜楔所用的导板

A 用于滑块与滑块座之间的导向(图 3-2, 3-3)。主要有:LWP, LWPH, LWPT, LWPS, LSP, LSPL, LSPD, LSPP, LSPBLSPR, LUP, LVP 等。

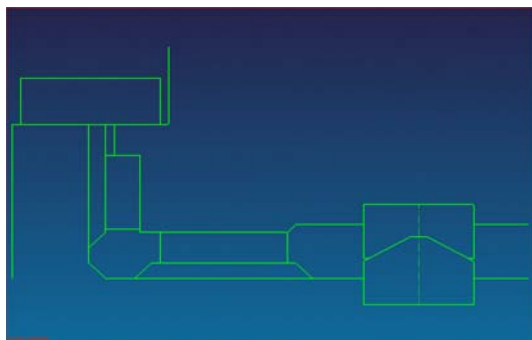


图 3-2 平动式斜楔

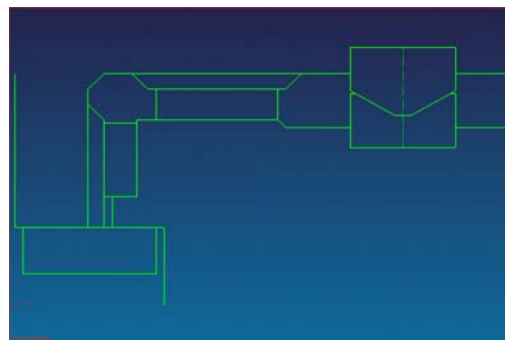


图 3-3 吊装式斜楔

B 用于滑块与斜楔驱动块之间的导板(图 3-4)。主要有: LWP, LWPH, LWPT, LSPR, LVP, LTP, LRP, LRPD 等。

C 斜楔上对侧压料器起导向限位作用的。主要有: LGPG, LGPP, LGPPC。

第二节 定位件

定位件是对模具及制件起定位作用的零件。主要有: 定位板, 导料板, 定位销钉, 键, 导正销等。

一 用于制件与模具之间的定位

A、定位板(材料定位架)

主要用于拉延模或落料模的材料定位(图 3-5)。位置在模具内, 制件外。主要有: NNGNA, NNGNBR, NNGNBL, EENSTA-H, EENSTC-H, FNGNBR,

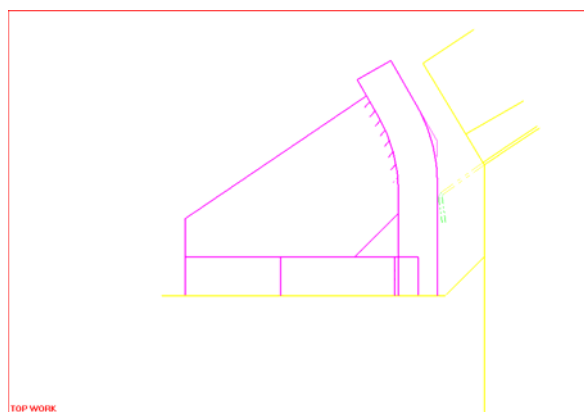


图 3-5

B、导料板

主要用于落料模或级进模中对条(带)料起初始导正作用。主要有: SSUK-A。

C、定位销或导料销

定位销的主要作用是对模具内的零件(已冲孔)起定位作用。特点是一旦定住就
不好调整。主要有: LLPU, LLPL, FFPST, FFPSTH, TTPST, SSPSTH, TTLDS,
TTLPS, TTLDL, TTLPL 等。

D、气动挡料装置

主要适用于半自动化冲压线上, 人工上料后自动出料的一套装置之一。其与推件
器(SOAP, SOAP-A, SOAP-EH/SANKYO)一起使用。主要有: LRA, LRAV,
LRAD 等。

E、送料检测装置。主要有: STKS-C(SANKYO)、MMF、MMFA、MMFD、
SSMA、MMFG、MMGA 等。

二 定位销钉及键

主要作用于模具内的零件之间的相互定位。

三 压料器与下模座之间的定位

对于中高档外覆盖件模具的压料器与凸模之间的间隙要求均匀, 仅靠导板满足不
了要求。所以现在在中高档外覆盖件模具的设计与制造时, 都设计了锥形定位套。

第三节 冲压元件

因这是我们的主要产品之一。相信大家对我们的产品都有所了解, 所以
我在这里就不介绍了。

快换凸、凹模使用时应注意的事项:

- 1、于互换性。因技术标准的不同，尺寸精度就不同，不能保证。因此在客户选用标准件时最好建议其在同一家供应商选用同套产品。
- 2、安装前要检查尺寸规格是否相符。安装时应将柄部插入固定板安装孔内，并稍微转动，直到能感觉到钢球已进入柄部球座为止，再稍微转动，这时应不能转动。异形凸模尤其要注意这点。
- 3、安装定位后。要检查销钉孔口处的螺塞是否旋紧，以免在工作中销钉脱落造成事故。
- 4、在压力机上更换凸模时应视模具的大小，保证最少有350mm的行程空间，并使用专用工具（开销锥）来进行。
- 5、更换凸模时要谨防凸模跳落碰伤刃口。
- 6、使用中，如发现异常时，应及时检查及分析原因，并予以排除。
- 7、卸料装置：球锁式凸模卸料装置可采用钢质卸料板或聚胺脂卸料套。具体应用可根据模具结构自行选择。当模具上不能采取这两种结构形式时，在选择快换凸模时，刃口尺寸应尽量靠近固定部分尺寸。这样才能体现快换凸模的优势。

第四节 弹性元件

对机床来说，只能产生很大力。其主要用于冲模的动作的完成。当模具内的部件需要比较小的力量时，就需要用弹性元件来产生完成动作的力量。

弹性元件主要有：弹簧、聚胺脂、氮气缸，拉簧等

A 弹簧

现在汽车冲模所用的弹簧主要有以下的几家厂家提供：西安 1001 所，东京发条等他们的弹簧的规格都差不多一样。差别就是使用的次数不同，西安 1001 所远远小于东京发条。主要有：WWR、WWF、WWL、WWM、WWH、WWB、SSWU、SSWR、SSWS、SSWF、SSWL、SSWM、SSWH、SSWB、SSWX。

弹簧分为圆钢丝及扁钢丝。(1) 圆钢丝主要适用小载荷，大行程。(2) 扁钢丝弹簧主要适用于大载荷。

弹簧的安装方式：(1) 窝孔式安装 (2) 芯轴式安装 (3) 窝孔芯轴结合的安装方式 (4) 适用于大型斜楔的特殊安装方式：回程弹簧组件。芯轴主要有：SSWA、SSGA、SSGC。安装方式如图 3-6

B 聚胺脂

聚胺脂的特点是力量大行程小，使用次数少。需经常更换。主要用于：1、作缓冲器作用，与缓冲器套（PPH、PHNF）结合安装在模具的外侧，一般大型

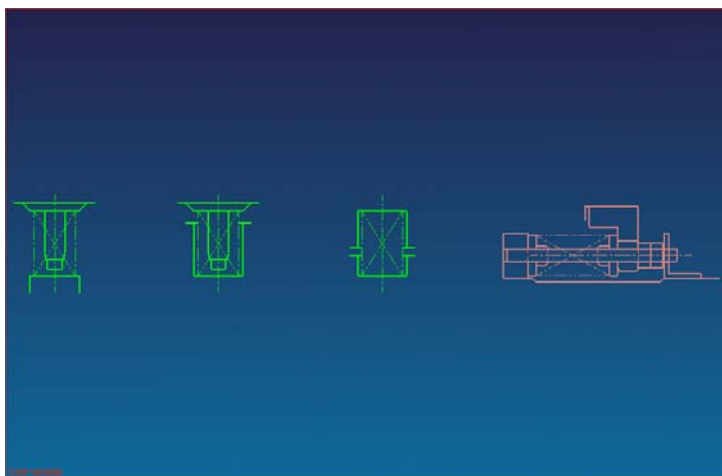


图 3-6 弹簧的安装方式

模具使用 4 个，小型模具使用 2 个。主要起安全作用。2、与弹簧作用一样起压料力的来源。使用在压料器上。3 缓冲及消音的作用。如斜楔后面的回程挡块一样，如图 3-7。

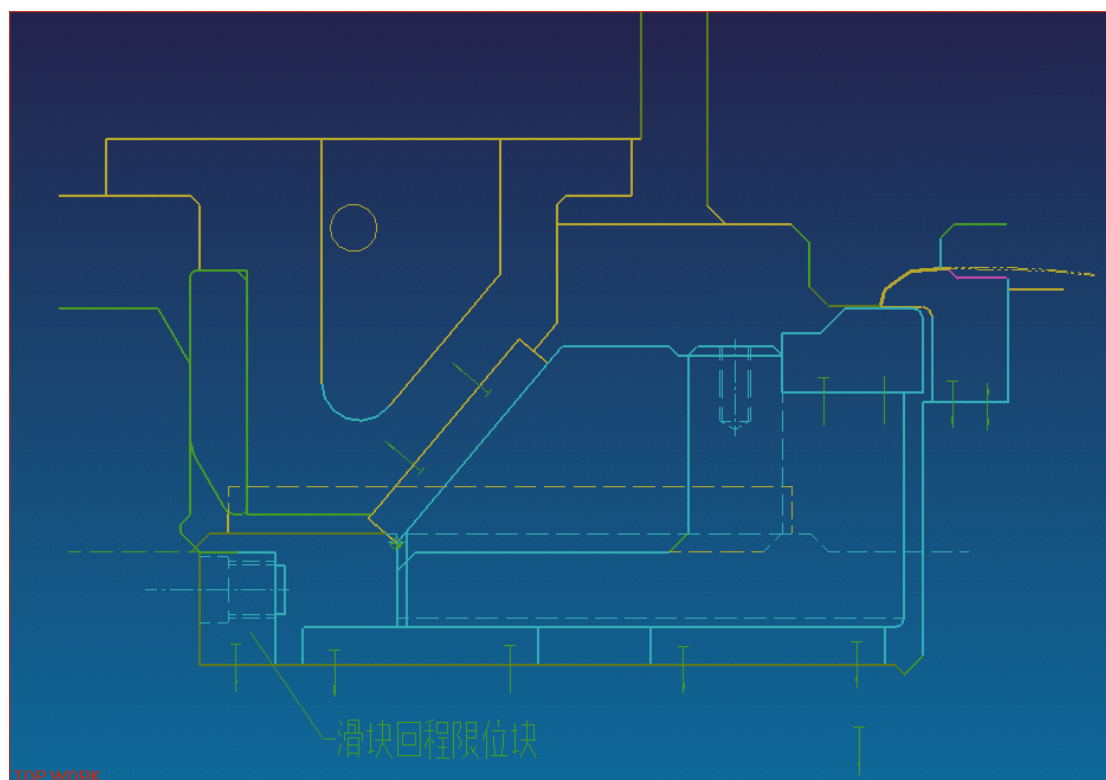


图 3-7 滑块回程限位块

C 氮气弹簧

氮气弹簧的特点：

- 1、与弹簧及聚胺脂的作用一样都是压力的来源。
- 2、完全可以代替弹簧及聚胺脂的双重作用。
- 3、优于弹簧及聚胺脂：**a** 行程大、力量大、力量的增加比较平缓，是线性关系（弹簧的力量增加是线性关系；聚胺脂的力量增加是曲线关系）。并且一开始就有力量。**b** 当压缩聚胺脂时，聚胺脂要胀大，弹簧及氮气弹簧就不会变形。**c** 适用于使用次数远远大于弹簧及聚胺脂。**d** 适用于冲压频率要求比较高的冲模。当然也适用于冲压频率要求不高的冲模。
- 4、现在市面上使用的氮气弹簧的品牌有：**KOLLER, QUIRI, HASCO, SUPER** 等。
- 5、氮气弹簧的工作原理：在一个密封的环境里面冲上高压的氮气，来产生压力。然后通过压入活塞杆，来压缩氮气，在体积变小压力变大的情况下来增加压力。
- 6、氮气弹簧的结构：**a** 密封性可靠。上下两处唇形密封圈可有效防止漏气。**b** 垂直运动平稳性高。由于活塞杆导向部位长，垂直方向运动平稳性高。**c** 有效冷却。由于是内置式润滑油箱，在滑动面可形成油膜，并且可有效防止漏气。同时，油箱还对活塞杆与导向套之间的摩擦热具有冷却作用。因而提高各个零件的寿命。
- 7、**QUIRI** 公司氮气弹簧的特点：**a** 符合冲压模具国际标准。

b 密封性好:

在长导向套上与柱塞之间设有两处密封。此外，在缸体上还有弹性挡圈和 O 形圈，此结构也可防止漏气。

在导向套内有润滑油箱，使滑动面能形成油膜，也可防止漏气。

c 经济性高

导向套内有润滑油箱内的油具有冷却的作用，因而延长使用寿命。

当氮气弹簧的性能下降时，更换密封件后可继续使用。

氮气弹簧是经过严格的耐久性实验，完全可以保证使用的高性能。

d 结构紧凑

在向相同的力量情况下，QUIRI 公司的结构最小。

8、氮气弹簧的安装方式:

沉孔安装

螺孔安装

发兰盘安装

9、氮气弹簧可以做到时每一点的力量都一致。因为氮气弹簧可以相互之间并联或串联。

10、我们推荐留出 5mm 或是留出公称行程的 10% 来使用。这是为了在模具更换或突发事件中，以便防止氮气弹簧超过行程而过载。

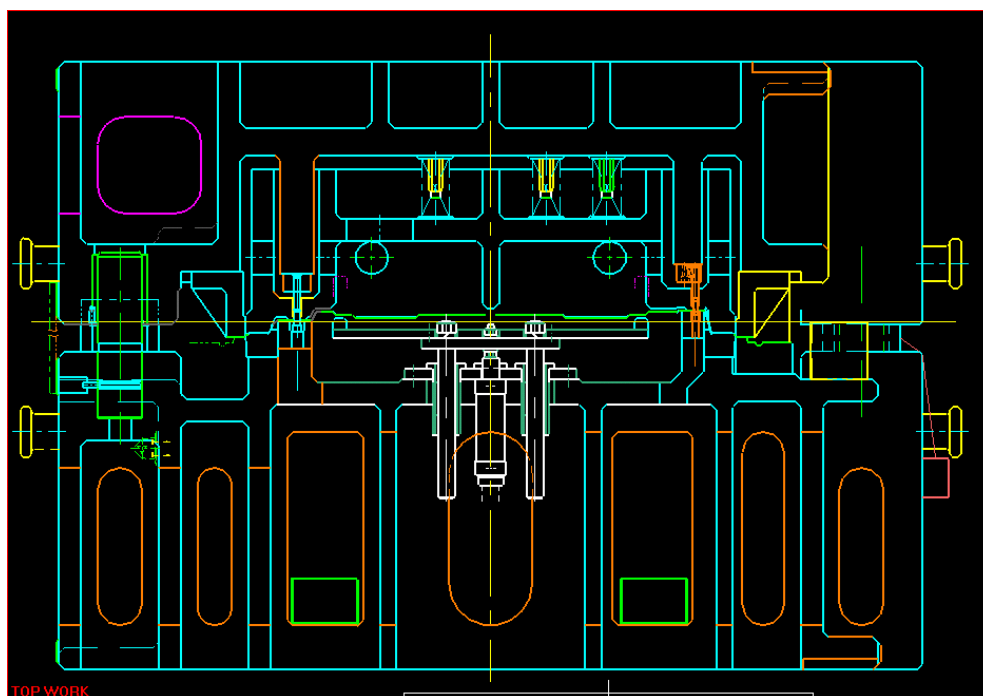
D 拉簧

拉簧在汽车冲模里使用的比较少。只有当需要的力不大的情况下才用。如压合模里的折边器就使用的是拉簧。

第五节 取料件

取料件就是模具完成冲压后需把工件或工序件取出的一套装置。这一节里不但包括取料件还包括浮料件。取料件分为弹性取料件和气动取料件。

气动取料件主要是依靠外接气源，通过对气源的控制，而使汽缸产生推力或拉力。在模具中应用这种力量而时工件或工序件脱离



开工作部位的一种结构（图 5-1）。

图 5-1 H 型顶料器

推件器主要用于拉延模。其与气动挡料块及弹性顶料块配合使用（图 5-2）

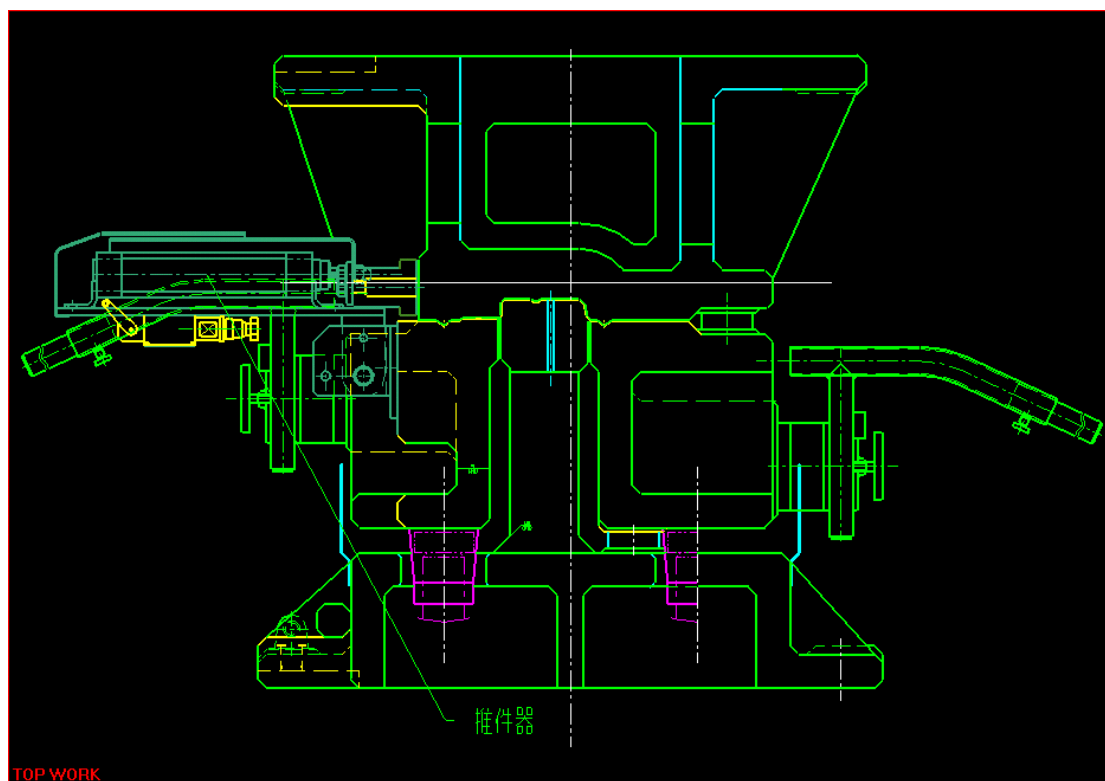


图 5-2 推件器

弹性取件块是利用弹簧的作用力把工件或工序件顶出模具以便于取料。主要产品有：PALA、PALB、LFLV、LFLH、PPJL、PPJH、PPSPH、PPSH、SSRL、ZZORWMS、ZZORWHS、ZZORWMP、自制推件器等。其使用范围比较广阔。

PPJH 其不但有顶件的作用，还有卸出废料的作用。

BBPJ 主要用于落料模。把材料顶离凸模，这样便于送料。起同样作用的标准件有：PAGLA、SSRL、ZZORWMS、ZZORWHS 等。其工作原理见 MISUMI2002-2004 年版 1197 页。

LFLV、LFLH 主要用于翻边模。因为制件翻完边后是紧紧的包裹在凸模上，而且要保证制件或工序件不变形，而外覆盖件的强度基本上在翻完边的 R 上，所以需要这种机构把制件或工序件刮起来。其工作原理见 SANKYO-OILESS98 年版 378 页。

第六节 限位件

限位件主要分为弹性限位和刚性限位，以及运动件的限位。

一、弹性限位装置主要有：1、聚胺脂缓冲器 2、氮气弹簧缓冲器。

1、在国内要求比较低的模具使用聚胺脂这种缓冲器，有 PPH、PHNF 等。特点是：A、单次成本低 B、能安全地保护模具 C、使用周期不长 D、所承受的力量比较低（图 6-1）

2、在国内要求比较高的模具使用氮气弹簧这种缓冲器，特点是：A、单次成本

高 B、使用周期长。比一些模具的寿命还长 C、能长期有效地保护模具 D、所承受的力量比较高 E 可回收利用（图 6-2）

二、刚性限位装置

1、整套模具的限位。

整套模具的限位是指当整套模具到位后冲压制件已完成，为了不损伤模具而采用的一种保护措施。这种装置主要有：行程限位块。产品代码有：SSBS、SSBN、SSEC、SSBV、GGEB、PGEb、DDSEB、DDEB、GEBT、HTB 等（图 6-3）。

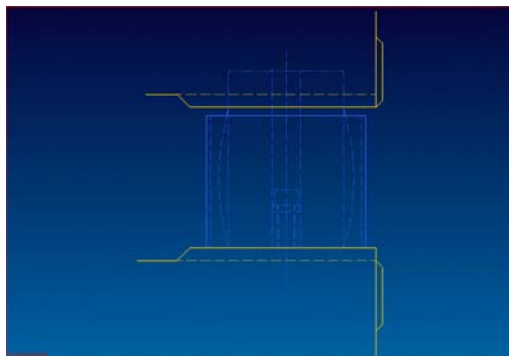


图 6-1 聚胺脂缓冲器

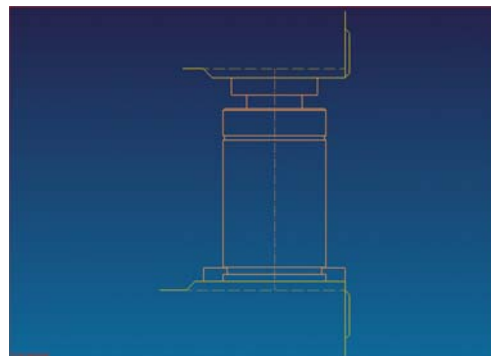


图 6-2 氮气弹簧缓冲器

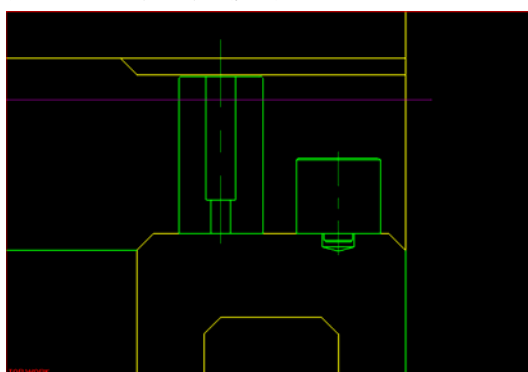


图 6-3 行程限位块



图 6-4 垫块、平衡块

其中聚胺脂缓冲器与氮气弹簧缓冲器适用于所有的模具。行程限位块也适用于所有的模具。

2 用于部件与部件之间的限位。其一般安装在压料器或顶件器与模座之间。

如平衡块只适用于拉延模（图 6-4），其安装在上模座与压边圈之间。垫块主要适用于对制件需要整形的模具，如翻边整形模。其一般安装在压料器或顶件器与模座之间。所起的作用是把压力机的冲压力的一部分传递到基座。

三、运动件的限位

1、用卸料螺钉限位。如压料器限位套 PDR、套同式限位螺钉 CCSR/CCSRH、分体式限位螺钉、其使用示例如汽车模具零件（冲压元件/其他元件）K3、K6 所示。

2、侧销限位。侧销所起的作用与卸料螺钉相同。因其安装在模具的侧面所以他比卸料螺钉安全和方便。现在许多的模具厂家都优先选用侧销，其次是侧销与卸料螺钉结合使用，最后才是仅用卸料螺钉（图 6-5）。其方便之处在于：

A 拆装模具比较方便

B 不用把模具拆下机床，就可修模。因为当模具在下死点时，把侧销深入压料器的孔后，用侧销挡板锁住侧销。就把工作零件露出压料面，就可修模。主要有：CCSPS、CCSPW 等。

C 在德国的标准中，侧销也可以在工作部位套上橡胶套来缓冲冲击载荷。

3、限位板/块。主要用于拉延模或翻边模。

4、用于滑块与滑块座之间。如前面提到的滑块回程限位块，其也分为刚性和弹性限位块。如图 3-7 为滑块回程限位块，其既起缓冲作用又起限位及消音作用。

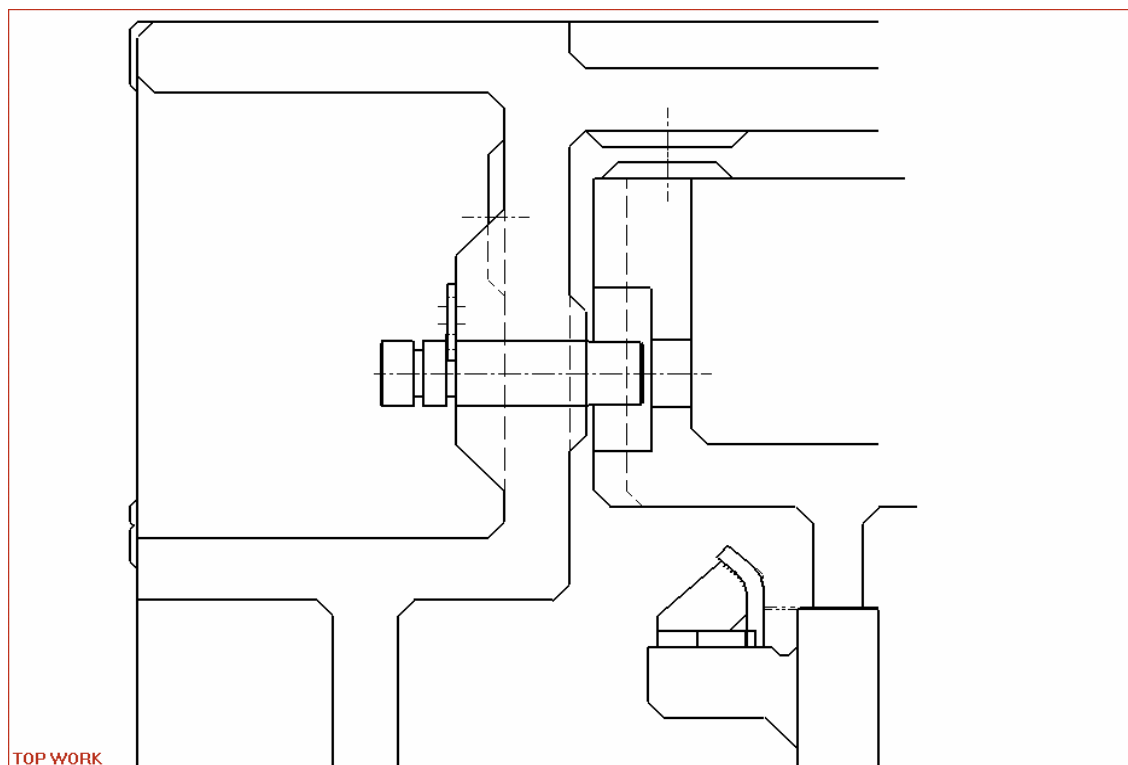


图 6-5 侧销的使用示例

第七节 起重件

起重件是模具中用于模具的方便搬运的部件。主要的注意事项是安全，每一种起重件都有不同的使用方法及范围。

一、用于板式零件的起吊

1、用于板式零件的起吊的零件有：CCHP、CCHU、CCHN、CCHI。

2、其安装方式为：用螺钉直接与板形零件相连接，螺钉应经常检查是否扭紧。

3、其承载力的大小完全按螺钉的大小、数量、连接的长度及强度来决定，所以安装螺钉的强度必须保证。

二、用于铸件的起吊

1、用于铸件的起吊的零件有：CCHF、PCHT、PCHF、CCSN、CCHN、CCHI、LB 等。

2、其使用方法为：

- (1)、直接铸入模具内。有：CCHF、PCHT、PCHF、CCSN 等。铸入的深度为： $CCHF=B+C+E$ 、 $PCHT=L-D$ 、 $PCHF=L-a-l$ 、CCSN 的使用方法如图 7-1。
- (2) 在模具上按技术标准铸出通孔。然后把起重棒入通孔内（图 7-2）
- (3) 在模具上攻出所需螺孔。然后把螺钉吊环扭入螺孔内来起吊零件。

(4) CCSN 经常与 CCHN 或 CCHI 配合使用。

3 、其承载力的大小：

- (1) PPHT、PCHF、LB 等完全根据起吊杆的大小来决定起吊的重量。
- (2) CCSN、CCHN、CCHI、FLB 等的起吊重量完全根据螺纹的大小来决定。

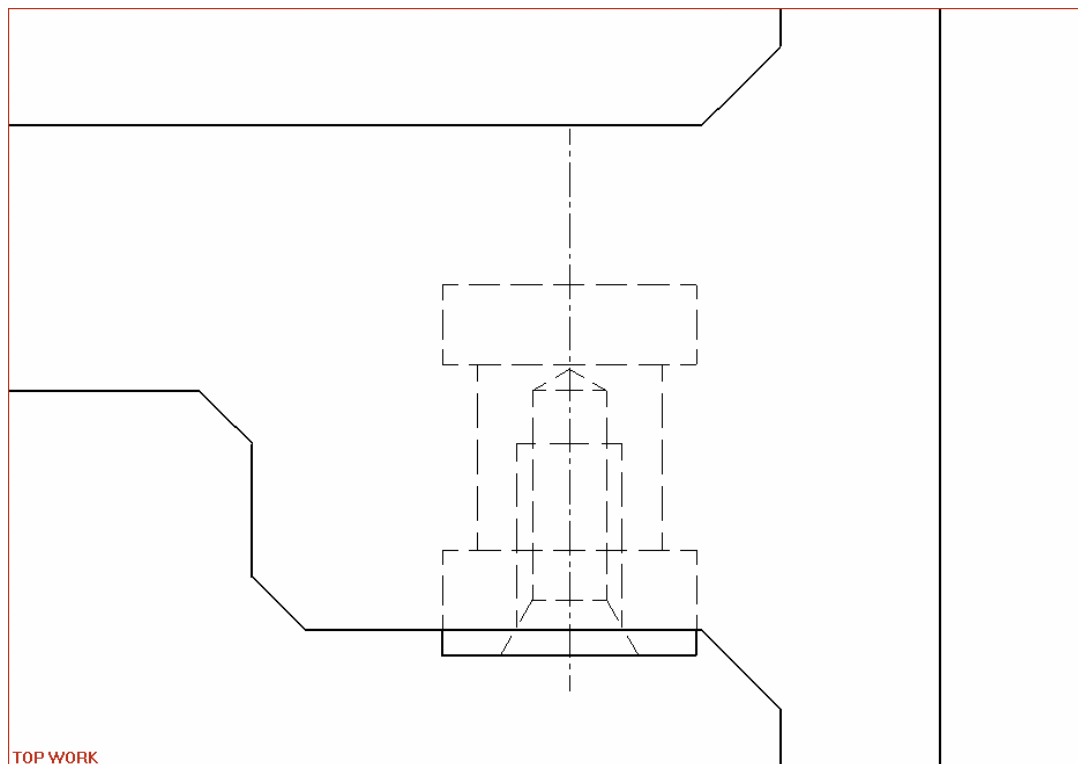


图 7-1 带螺孔铸入型吊钩 CCSN

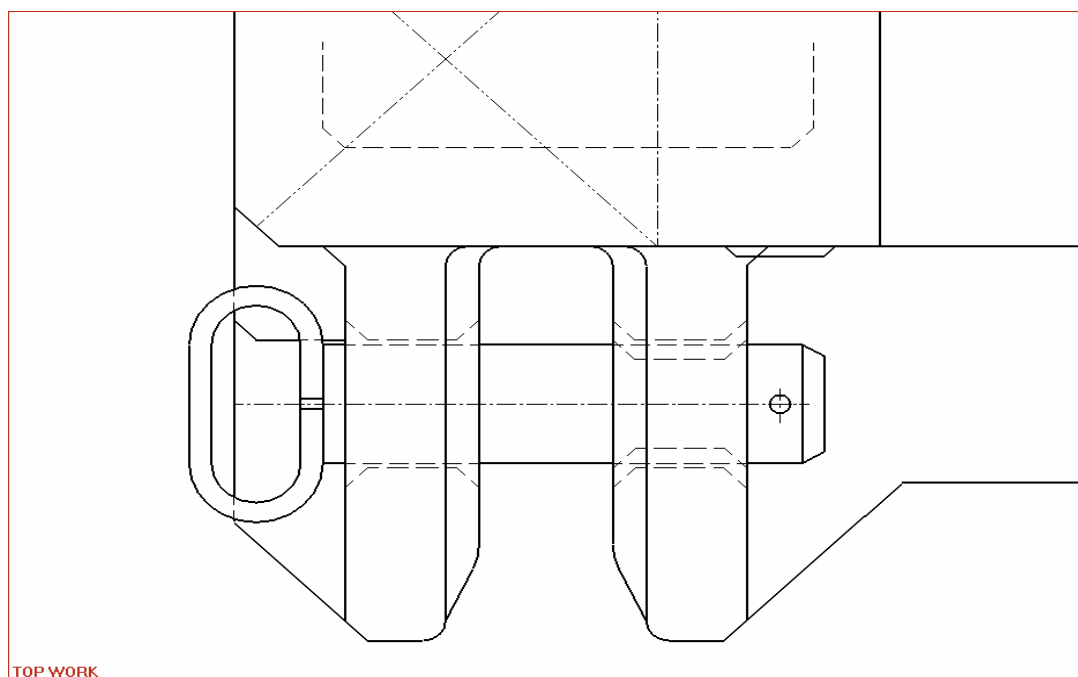


图 7-2 起吊杆 LB

第八节 附属零件

就是模具在使用过程中的一些零件。这些零件有：修边冲孔模使用的废料盒、废料滑道、备件盒等，斜楔模所使用的斜楔等，半自动冲压线及手动线上使用的送出料托架，为了落料模的滑料使用的滚轮合件，气缸的附属零件。

一、修边冲孔模使用的废料盒、废料滑道、备件盒

1、废料滑道主要用于修边模废料滑出到机床的料坑而设计的零件。其又分为：一级废料滑道，二级废料滑道，三级废料滑道。

一级废料滑道是安装在模具上不能超出模具的最大轮廓。

二级废料滑道一般是安装在一级废料滑道上。当一级废料滑道上的废料不能把废料滑入机床的料坑时就需要二级废料滑道。二级废料滑道可相对于一级滑道转动，可收入模具内。

2、废料盒主要用于接冲小孔的废料。需要一个班次进行清理。

3、备件盒是专用于存放凸、凹模备件的盒。

二、斜楔模所使用的斜楔

斜楔按运动方向及滑块所处的位置分为：水平斜楔、倾斜斜楔、吊装斜楔。

1、水平斜楔是运动方向为水平、滑块处在下模上。其受力图与行程关系图(图8-1)

2、倾斜斜楔是运动方向与水平有一定夹角的斜楔。其与滑块座一起安装在下模上。其受力图与行程关系图(图8-2)

3、吊装斜楔是滑块与滑块座一起安装在上模上，其运动方向是与安装在下模上的斜楔驱动块的方向一至。其受力与行程关系图(8-3)。

4、斜楔机构的特点：

A、易安装在冲压模具上。

B、因为在滑动面填充了润滑剂，所以能防止胶合。无需另行加油。(初期加入少量甘油可以延长使用寿命)

C、工作一个周期后，由强制复位块和弹簧安全地复位。

D、结构紧凑，减小安装面积。

E、钢铁结构具有很高的强度和耐用性。

F、使用耐磨板及氮气弹簧，提高斜楔的使用寿命及加工能力。

G、部分结构采用了V型导块结构，使用更方便。

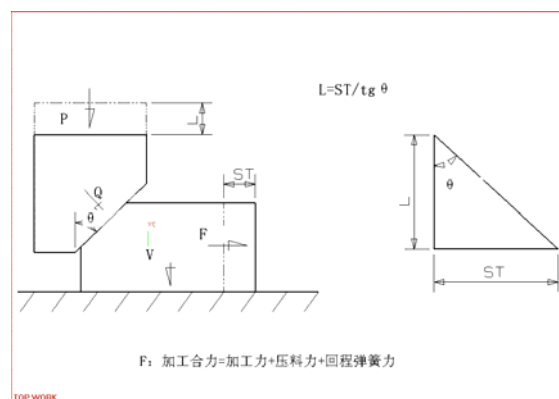
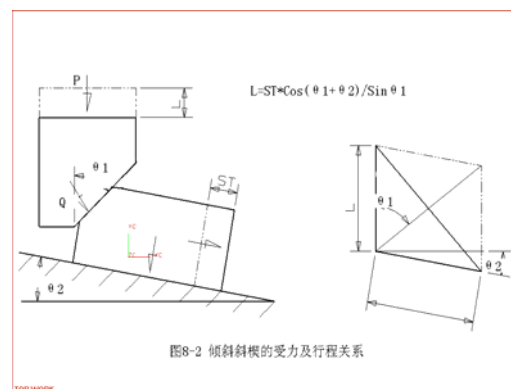
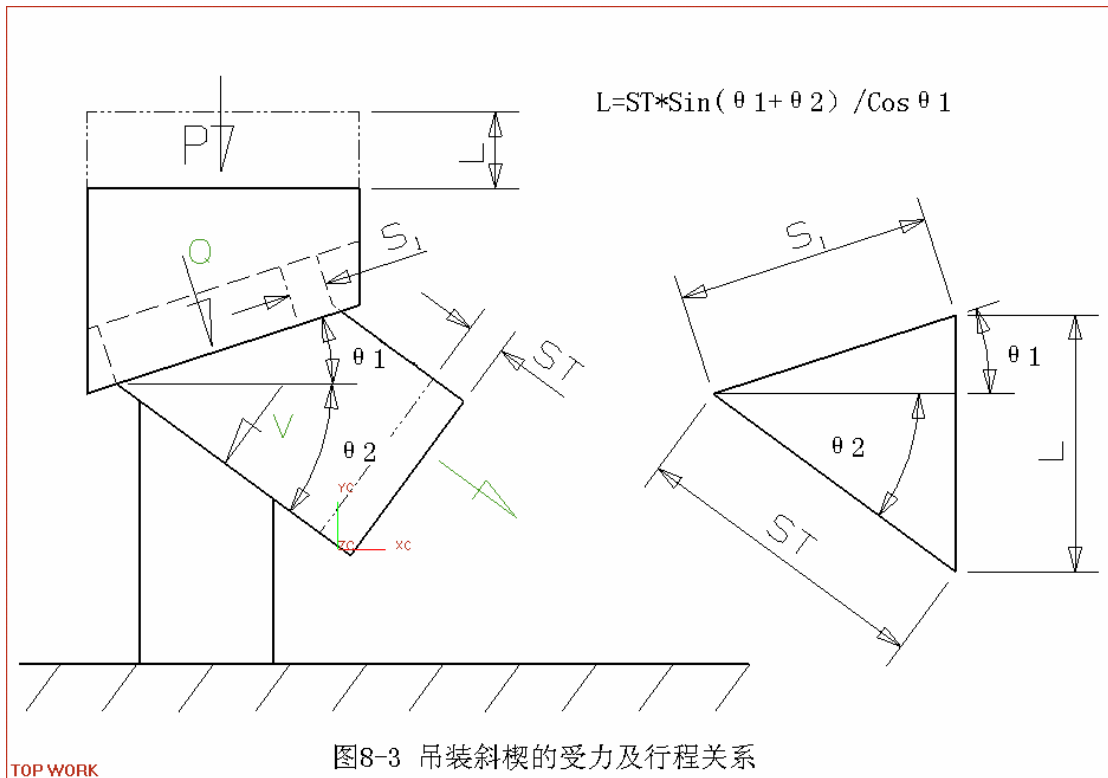


图8-1 水平斜楔的受力与行程关系图





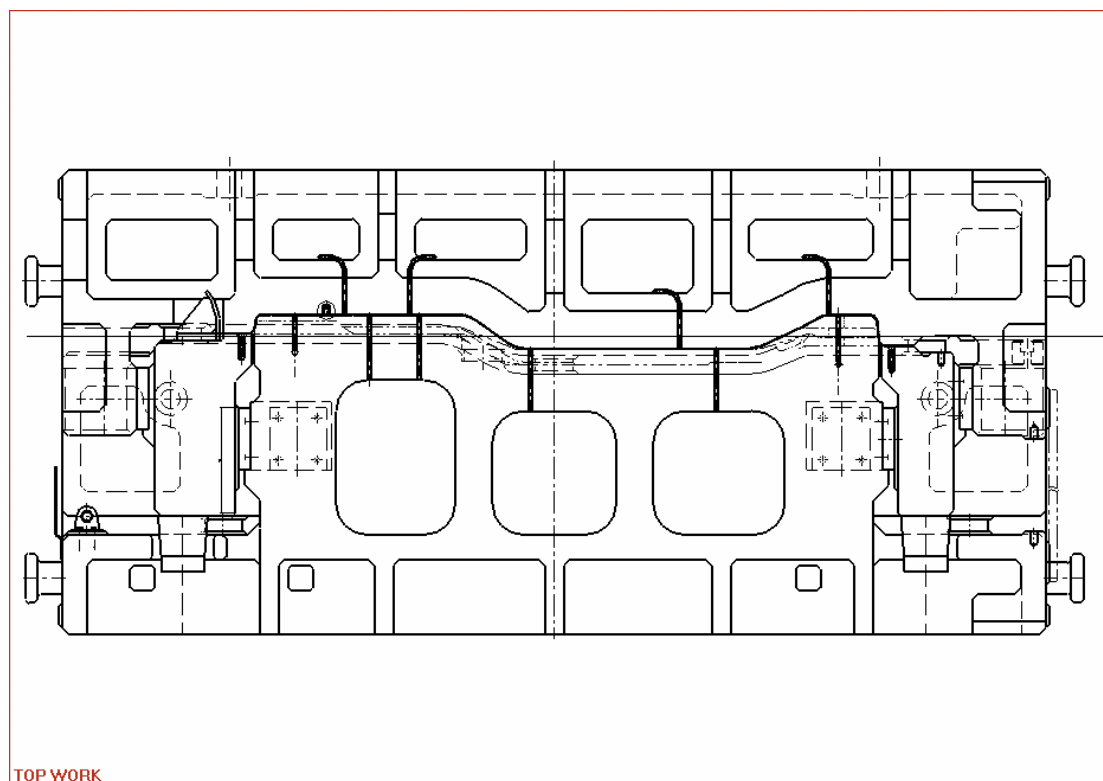
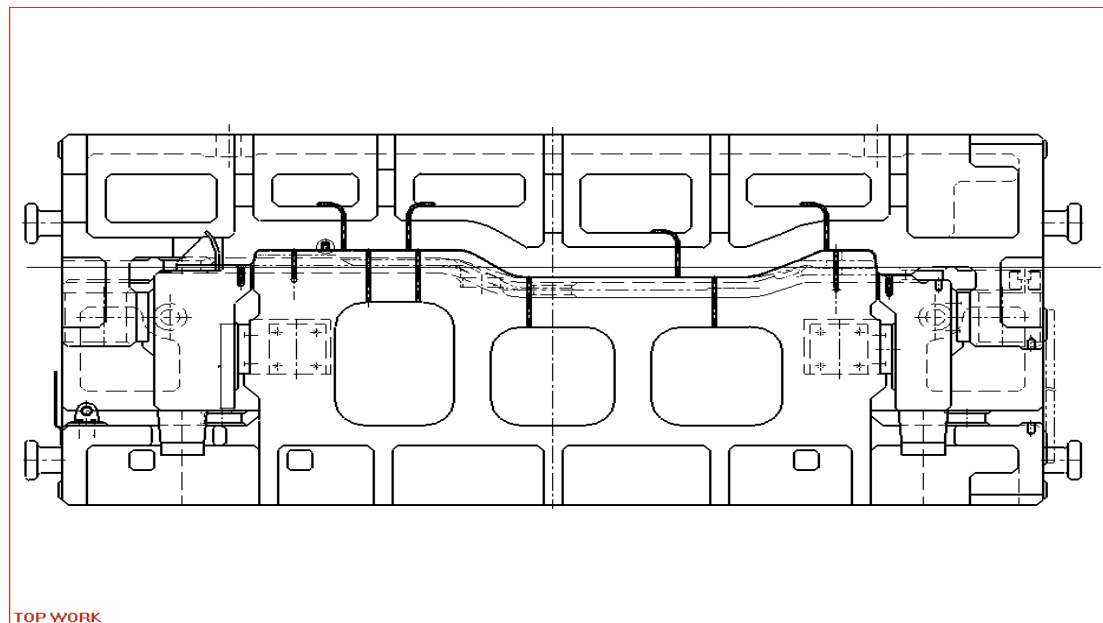
我公司所经营的斜楔的特点：

- (1)、满足国际模具标准。
- (2)、使用防磨板及氮气弹簧，提高斜楔的使用寿命及加工能力。
- (3)、部分结构采用了 V 型导块结构，使用更方便。
- (4)、品种规格齐全。
- (5)、可以满足不同客户的使用要求。

第四章 汽车冲模示例

第一节 拉延模

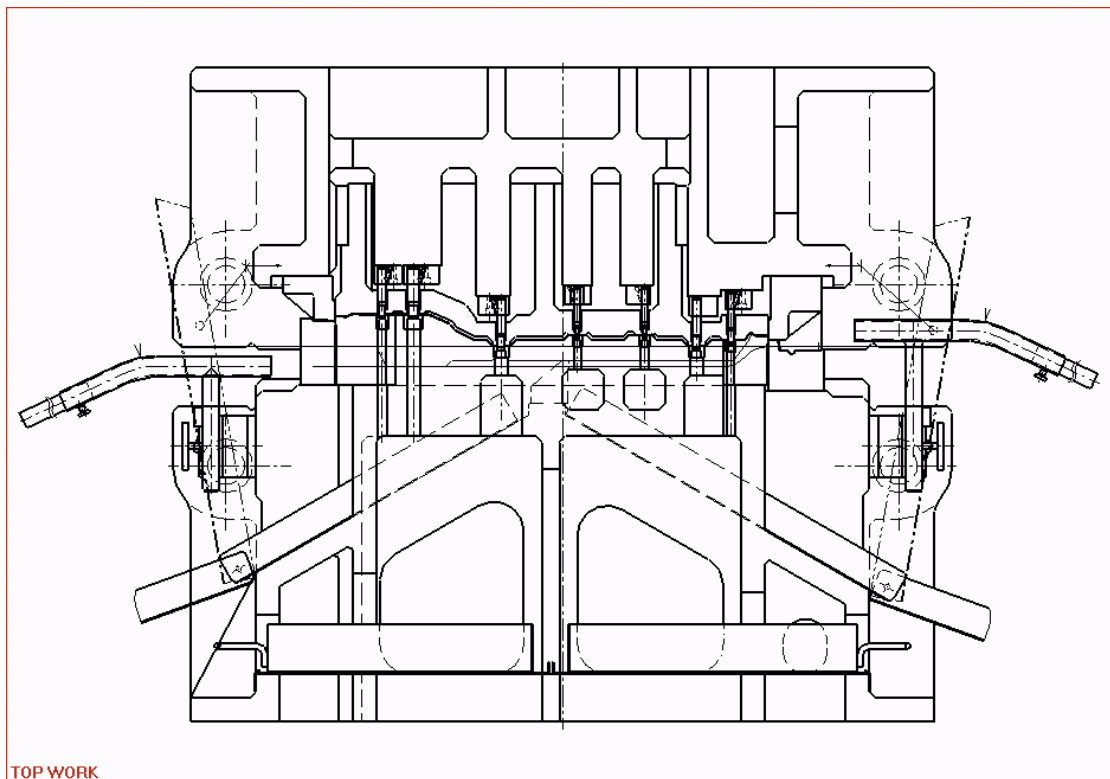
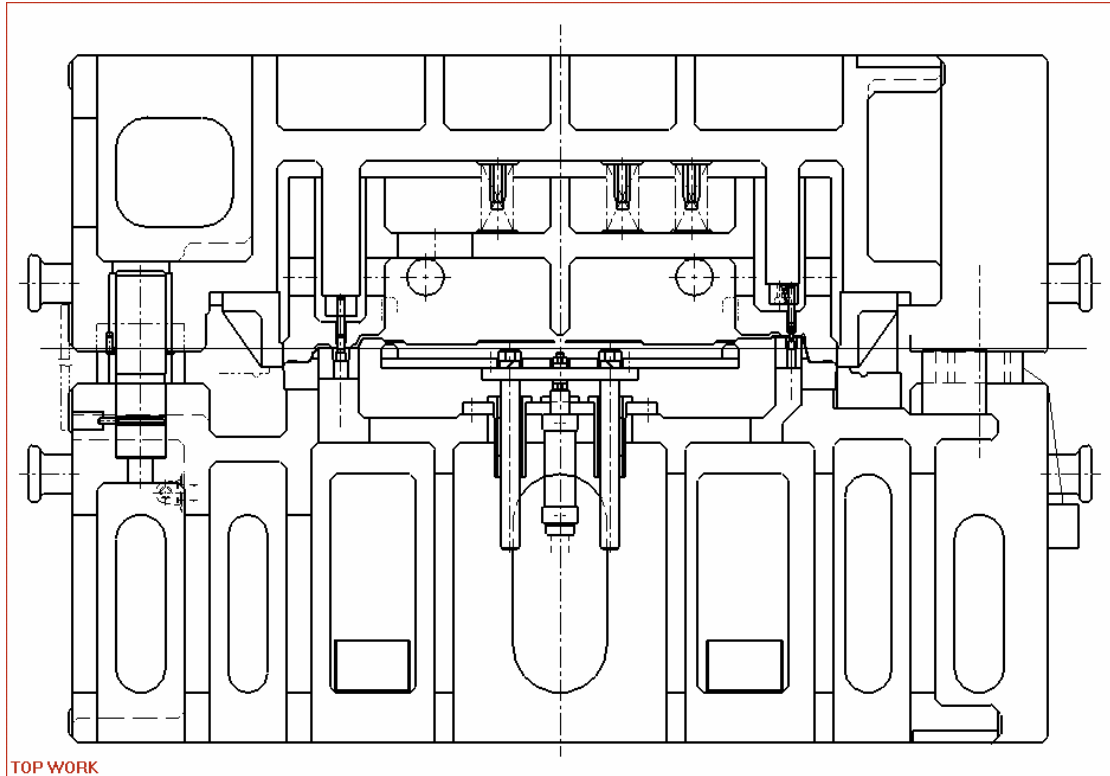
每个制件的汽车模具成功与否，最主要的是能否拉出合格的拉延件。下面是左上骨架仪表板的拉延模。



拉延模使用的标准件有：导板、导柱、导套、材料定位架、推件器、气动挡料块、标记销、通气管、坐标孔用凸凹模、定距块、行程限位块、键、螺钉、销钉、垫块、起重棒、弹簧顶丝、顶料销、卸料螺钉等。

第二节 修边冲孔模

修边冲孔模是汽车冲模中第二套模具（除落料模外）。修边冲孔模的好坏直接影响装车后的效果。下面为左/右后侧地板修边冲孔模。

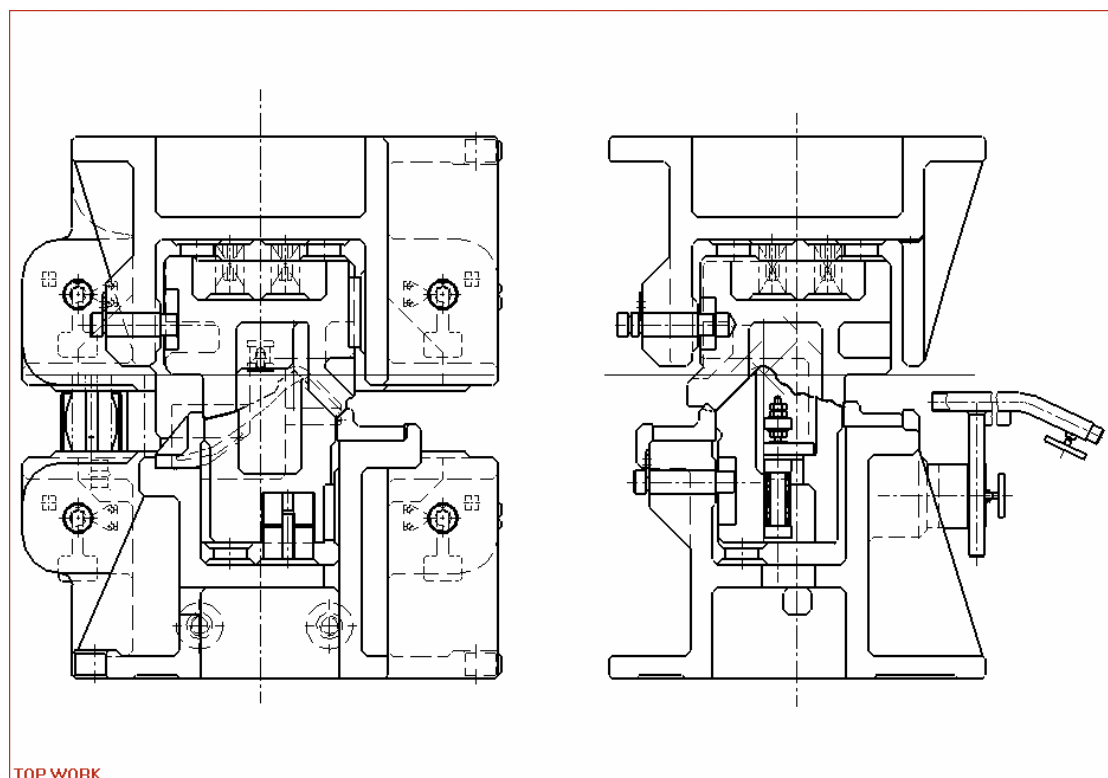
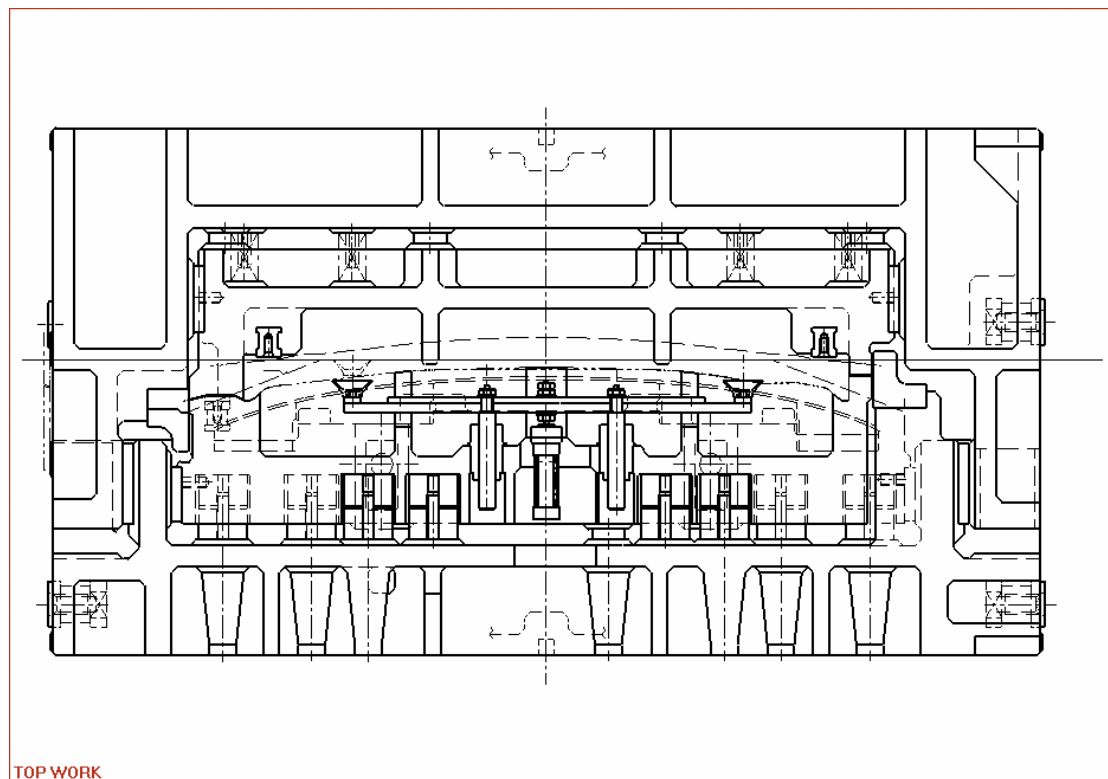


修边冲孔模使用的标准件有：导板、导柱、导套、材料定位销、凸模、凹模、固定板、定距块、行程限位块、键、螺钉、销钉、起重棒、侧销、卸料螺钉、废料滑道、废料盒、H型顶料器、送出料托架合件、铸入式起重螺孔、弹簧、弹簧定

位销、氮气弹簧、聚胺脂缓冲器、氮气弹簧缓冲器等。

第三节 翻边模

翻边模是汽车冲模中对制件起成型作用的模具。翻边模的好坏直接影响制件的质量。下面是前罩外板翻边整形模。



翻边模或翻边冲孔模使用的标准件主要有：导板、导柱、导套、材料定位销、凸模、凹模、固定板、定距块、行程限位块、键、螺钉、销钉、起重棒、侧销、卸

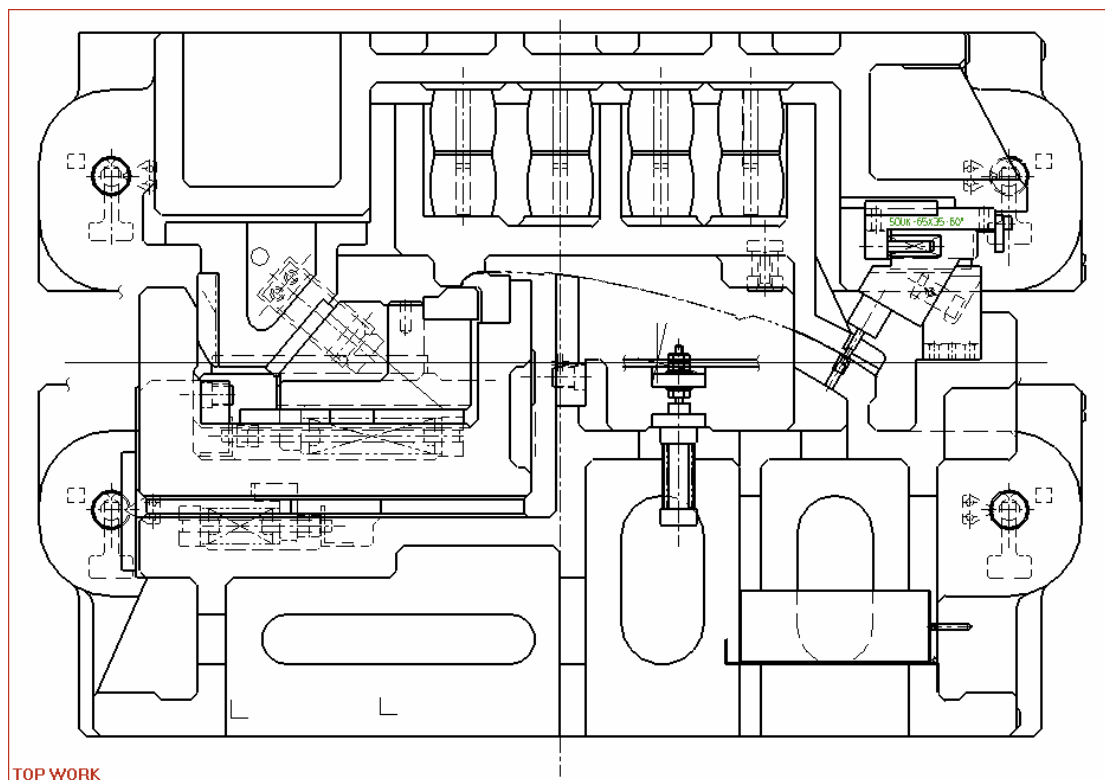
料螺钉、H型顶料器、送出料托架合件、铸入式起重螺孔、弹簧、弹簧定位销、氮气弹簧、聚胺脂缓冲器、氮气弹簧缓冲器、聚胺脂等。

第四节 斜楔模

斜楔模包括斜楔修边冲孔模、斜楔翻边模以及各种复合的工序。斜楔模具的特点：

- (1) 能够完成垂直冲压不能完成的工作。
- (2) 要求行位精度比较高的零件。
- (3) 结构比一般模具结构复杂。

下面是门外板的翻边冲孔模：



斜楔翻边模或斜楔翻边冲孔模使用的标准件主要有：导板、导柱、导套、材料定位销、凸模、凹模、固定板、定距块、行程限位块、键、螺钉、销钉、起重棒、侧销、卸料螺钉、H型顶料器、送出料托架合件、铸入式起重螺孔、弹簧、弹簧定位销、氮气弹簧、聚胺脂缓冲器、氮气弹簧缓冲器、聚胺脂、斜楔、V型导块、聚胺脂卸料套、返楔拉板（强制复位板）等。

第五节 综合工序图或DL图

综合工序图或DL图是汽车模具所独有的一种对冲压工序安排及拉延补充面确定的方式。他是完成一个汽车车身零件必不可少的步骤。因此，他是以后模具设计的依据。

其不涉及到标准件的运用，所以我在这里就不介绍。

因为我公司是模具标准件制造厂商，所以在这里我只是对汽车模具进行了简单的介绍。希望大家在以后的工作中多多总结，如有不对之处希望大家给与指正。

谢谢大家！