

文章编号: 1005-8893(2001)01-0055-03

# 六角工件自动级进模设计<sup>\*</sup>

傅生斌

(上海祥生企业发展有限公司 技术科, 上海 201318)

**摘要:** 对角线尺寸有精度要求的六角工件, 在采用少无废料排样冲裁加工时, 在其角尖部位产生圆角或披锋(毛刺), 影响其尺寸精度。凹模型孔设计有一定圆角, 凸模带有侧刃, 并采用了可靠的定位等措施有效地控制了六角工件的对角线尺寸。斜楔插板上的斜楔面推动废边的三角槽一侧, 使板料向前运动, 达到板料定位和自动送料的目的。

**关键词:** 六角工件; 少无废料排样; 斜楔; 步进送料

中图分类号: TG 385

文献标识码: A

图1所示的六角工件是挤压筒形零件的毛坯, 材料为厚度  $t = 3.0 \text{ mm}$  的锌铝合金板材。根据技术标准, 其对角线长度有精度要求。该产品的生产批量很大。为了提高材料利用率, 采取了少无废料排样, 如图2所示。

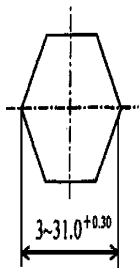


图1 六角工件零件图

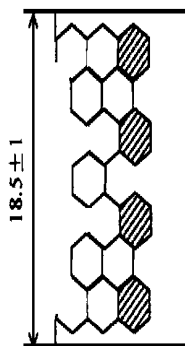


图2 排样图

要做到该产品的批量生产, 关键在于如何保证对角线尺寸精度和选择合适的自动送料方法。

## 1 工艺分析

从图2可以看出, 有四只工件是在凹模型孔内落料形成的。因为它们在冲压过程中存在着塑性变形, 所以在两条直边交接处会产生圆角。凹模设计时, 型孔的角尖要有圆角, 这样才能使工件的对角线尺寸得到控制。圆角大小按设计手册中制定的“冲裁件最小圆角”数据<sup>[1]</sup>选取, 一般取  $R = 0.2t$ 。四只工件冲裁落料留下三块“余料”, “余料”经切断成为另外三只工件。由于采用少无废料冲裁, 在三条直边的交汇点会产生披锋(毛刺)<sup>[1]</sup>。毛刺留在这三只工件的两侧角尖处。毛刺的存在使对角线尺寸失去控制, 影响尺寸精度。定位不正确使步距产生变化, 也会使工件切断边的两端产生毛刺。

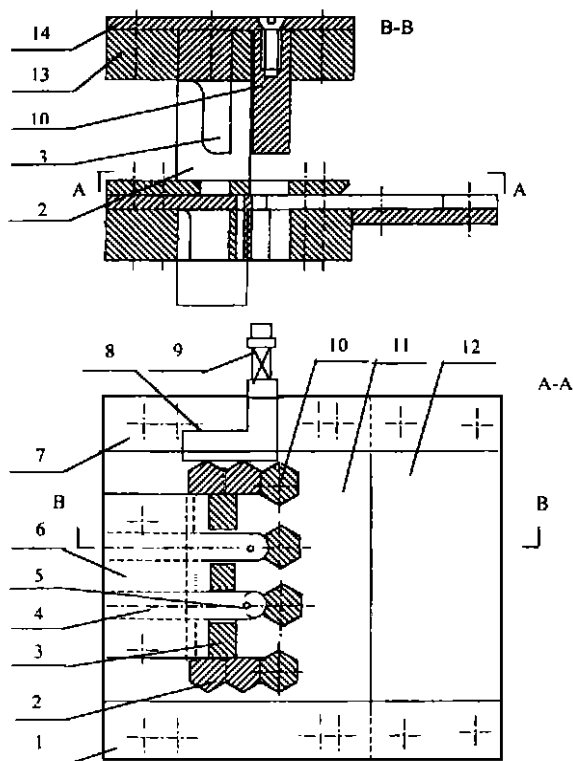
## 2 模具设计

六角工件自动级进模结构如图3所示。

上模由垫板14、上模固定板13、凸模10、切断刃3以及斜楔插板2。斜楔插板2起步进送料和

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2000-08-19

作者简介: 傅生斌(1956-), 男, 上海市人, 工程师。



1. 导条 2. 斜楔插板 3. 切断刃 4. 定位挡料条 5. 销钉  
6. 反侧压板 7. 导条 8. L 型侧压板 9. 弹簧 10. 凸模  
11. 凹模板 12. 承料板 13. 上模固定板 14. 垫板

图 3 模具结构图

定位的作用，它紧靠凸模，固定在切断刃两侧。下摸的凹模板 11 上有落料型孔和切断孔。切断孔上的两条筋是为了加强模板强度。筋上面叠装两件定位挡料条 4，除了起定位作用外，它还防止废料堆积在“筋”上。

六角形凸模背后带有一对侧刃，用来切除工件，相邻凸模的侧刃保证六角工件的横向对角线尺寸。型孔角尖圆角取  $R0.6$ 。由于角尖有圆角，所以要适当增加对边尺寸，如图 4 所示。

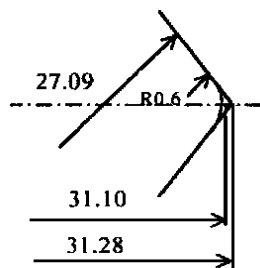


图 4 型孔圆角计算示意图

实际制模时，六角工件对角线取 31.10 mm 作为计算尺寸，单边间隙为 0.10 mm。

凹模型孔对角线尺寸为：

$$31.10 + 2 \times (0.6 \div \cos 30^\circ - 0.6) = 31.28 \text{ mm}$$

凹模型孔对边尺寸为：

$$31.28 \times \cos 30^\circ = 27.09 \text{ mm}$$

步距尺寸为：

$$\text{对边尺寸} \times \cos 30^\circ - \text{单边间隙} = 26.83 \text{ mm}$$

孔距尺寸：

$$(\text{凹模对边尺寸} + \text{凸模对边尺寸}) \times \cos 30^\circ =$$

$$46.74 \text{ mm}$$

(以上尺寸计算如图 5 所示)

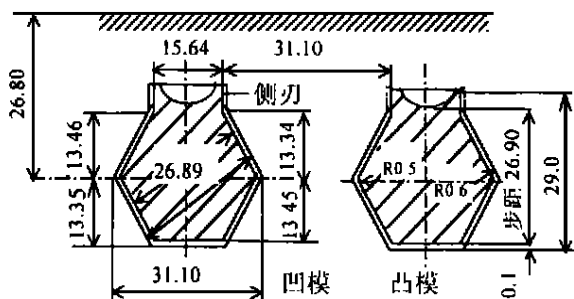


图 5 凹模型孔尺寸计算示意图

斜楔插板 2 左右对称，零件图如图 6 所示。斜楔插板上有三段有一定斜度的三角形凸缘，凸缘上的斜楔面起推料作用。垂直走向的 A 段为定位段，

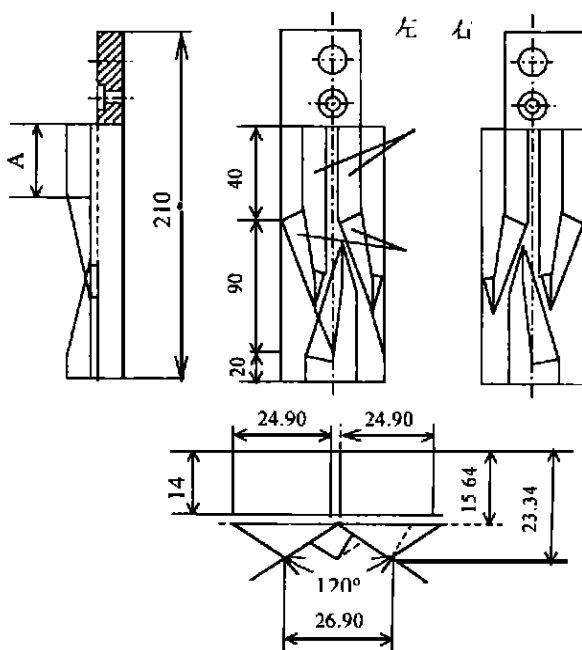


图 6 斜楔插板

它们各相距一个步距，与凸模也相距一个步距。定位段的三角形凸缘可以看成是六角凸模的一部分，形状和位置尺寸有一定要求。斜楔插板不能脱离凹模板，其长度方向的尺寸与冲程有关。A 段的起始部位要低于凸模端面，以保证板料先定位稳定后再落料冲裁。该模具适用于 J23-630 冲床，冲程

120 mm, 上凸模长 90 mm, 斜楔插板具体尺寸如图 6 所示。

### 3 斜楔步进工作过程

板料在冲裁后, 在两侧形成带三角槽的废边。斜楔插板对这些三角槽起作用, 使条料向前运动。

冲裁开始, 人工把板料送进模具, 挡料定位条 4 初定位, 上模下落完成第一次冲裁, 并在两侧废边形成一个三角槽, 赶上模回升时把板料再送进一段距离。第二次冲裁, 上模下落, 斜楔插板凸缘的斜楔面  $b$  接触三角槽一条边, 斜楔面  $b$  在下行过程中, 推动三角槽的边, 从而使条料前进, 直到定位段  $a$  插入, 条料定位, 然后完成第二次冲裁。上模回升, 三角槽的边脱离  $a$  面, 再与  $c$  面接触, 板料在斜楔面  $c$  的作用下再前进半个步距……。这样, 斜楔插板周而复始地上下运动, 板料在斜楔面  $b$ 、 $a$ 、 $c$  的作用下一步一步向水平方向运动, 直到冲裁完毕。

值得注意的是斜楔面与前进方向成  $30^\circ$  角, 废

边存在向两边张开的分力, 分力影响板料的前进, 所以要尽量减少板料前进阻力, 比如板料要搁在辊道托架上等等。

### 4 结 语

六角工件的角尖一些细微变化都会改变对角线长度, 只有控制住那些变化的因素, 才能保证六角工件的尺寸精度。

斜楔插板巧妙利用废边三角槽, 使板料自动向前进。构思独特, 实践证明步距控制在  $\pm 0.10$  mm 内, 满足技术要求, 并且模具简单。但对材料厚度及刚性有一定要求。

六角工件的冲裁生产, 如改用卷带式生产, 那么效率和材料利用率将进一步提高, 而且还能采用定位精度更高的送料机构<sup>[1]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 上海电机厂. 冷冲模设计手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1985. 21—75.

## The Auto—step—feeding Punch Module Design for Hexagonal Work Parts

FU Sheng—bing

(Technical Department, Shanghai Xiangsheng Enterprise Develop Ltd. Co., Shanghai 201318, China)

**Abstract:** For the hexagonal work parts with high dimension accuracy requirement in diagonal, the sharp or round edge at the corner produced with less waste punching arrangement will influence its dimension precision. The diagonal dimension of the hexagon parts is controlled by reliable position setting units, small round corner for female module designing and the male module with lateral sharp edge. The surface of inclined wedge pushes the triangle side of the waste and makes the plate move ahead, thus meeting the requirement of position setting and feeding the plate automatically.

**Key words:** hexagonal work pieces; less waste arrangement; inclined wedge; step feeding