连接片多工位级进模具设计

王鑫
（南京工程学院 材料工程学院，南京 211167）

摘要：分析了连接片的冲压工艺性，设计了多工位级进冲压成形方案，详细阐述了单排排样设计方案，还介绍了连接片多工位级进模的总体结构及特点。实践证明：该模具结构合理，加工质量好，生产效率高，对此类零件的级进模设计有重要参考价值。

关键词：连接片；冲压；排样设计；模具设计
中图分类号：TG386.42 **文献标识码**：A
文章编号：1674-6457(2010)04-0064-03

Design of Multi-position Progressive Die for Connecting Piece

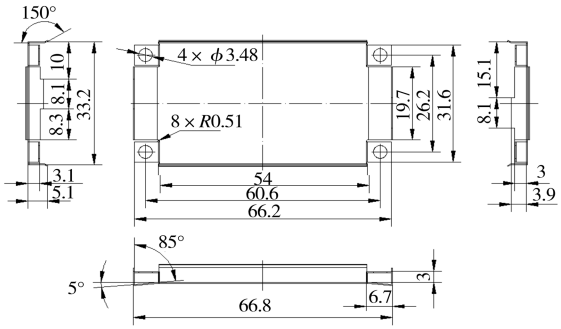
WANG Xin
(School of Material Engineering, Nanjing Institute of Technology, Nanjing 211167, China)

Abstract: The stamping technique of a connecting piece was analyzed, and a multi-position progressive stamping scheme was determined. The process of layout design arranged in single row was stated in detail and the total structure and characteristic of multi-position progressive die for connecting piece were introduced. By practice it is proved that the die structure is reasonable, the processing quality is good and the productivity is high, which has an important reference value for designing the progressive die of this kind of part.

Key words: connecting piece; stamping; layout design; die design

1 零件工艺分析

某产品连接片如图 1 所示，大批量生产，材料为 08F，料厚为 0.3 mm，其中长边呈 90°直角弯曲，边缘处为向外侧弯 30°角，短边四角呈 90°Z 形弯曲，且各有一孔，短边中间部分需弯成 85°角。该产品形状较复杂，需要进行冲孔、弯曲、落料等多道工序完



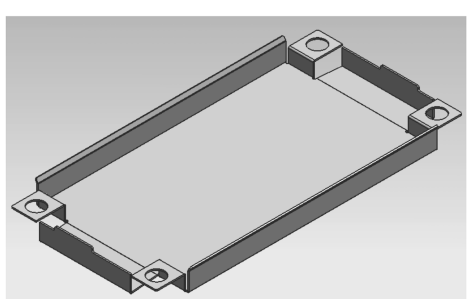


图 1 连接片

Fig. 1 Connecting piece

收稿日期：2010-02-24
作者简介：王鑫(1973—)，女，吉林省吉林市人，硕士，副教授，主要研究方向为模具设计与制造。

适宜采用多工位级进冲压的方式加工。由于四边均需要弯曲,给多工位级进冲压加工带来了困难[1]。

2　排样设计

对于成形件,排样设计的第 1 步是将工件展开,确定所需毛坯形状和尺寸。该产品是弯曲件,按照弯曲件毛坯展开方法即可求得如图 2 所示的展开形状。

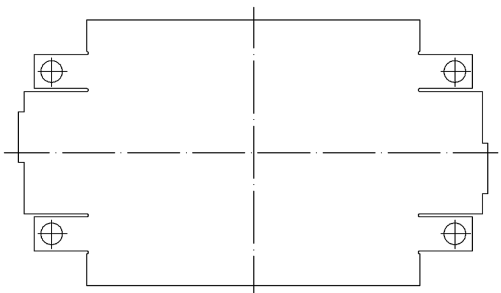


图 2　毛坯展开

Fig. 2　Blank expand

2.1　毛坯排样

毛坯排样[2-3]主要解决展开后毛坯在条料上的布置方式。结合产品情况,考虑采用单排方式。从图 2 可以看出,毛坯在条料上的布置方式有 3 种形式,如图 3 所示。其中图 3a 的斜排可以避免弯折

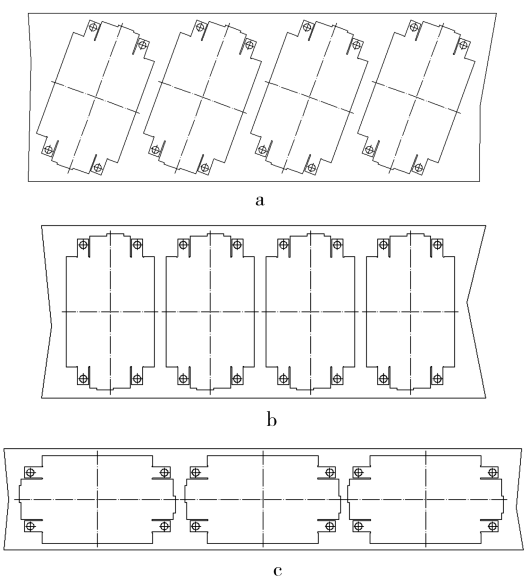


图 3　毛坯排样

Fig. 3　Blank layout

线与板料纤维方向平行,有利于弯曲变形,但冲切凸模及弯曲凸模均需要斜着安装,增加了模具的装配及制造困难。图 3b 的竖排和图 3c 的横排均能简化模具结构,但图 3c 的横排由于毛坯中间载体形状复杂,左右不对称,不便于进行弯曲加工,并且零件长宽比较大,使模具结构在送料方向上过长,因此决定选用如图 3b 所示排样方式。

2.2　工序排样设计

综合考虑材料利用率、零件质量、生产效率和模具寿命等相关因素,设计工序排样图如图 4 所示。

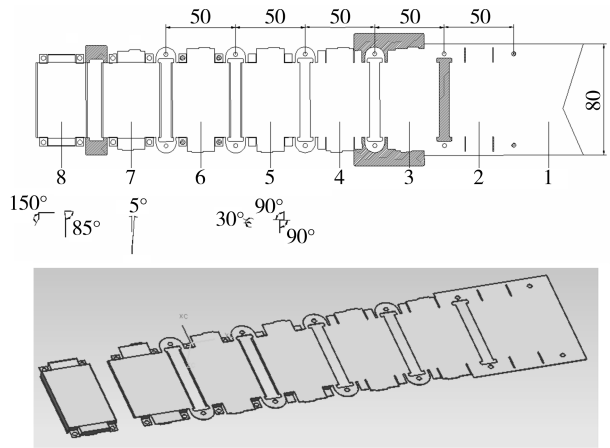


图 4　工序排样

Fig. 4　Process layout

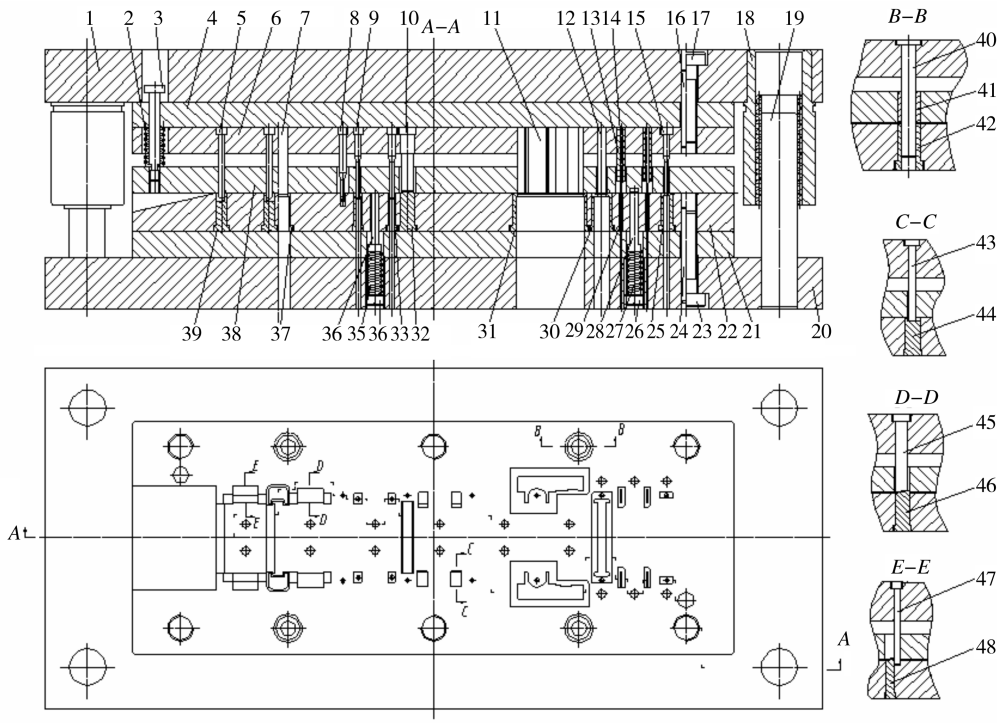
共 8 个工位:冲导正销孔;冲细长孔,冲工字形孔;冲外形废料;空工位;弯曲 Z 字形,弯 30°边;冲小圆孔;弯曲 5°边,切断一端载体;切断并弯曲 85°边和 150°边。从图 4 可以看出,这里选用了两侧载体,使条料有足够的送料刚度。

3　模具设计

工序排样图一旦设计完成,模具的基本结构也就确定了。生产该产品的多工位级进模的结构如图 5 所示[4-5]。

1) 采用内、外双重导向。外导向采用滚动导向,保证上、下模部分的导向精度。内导向采用固定在固定板上的小导柱和分别固定在卸料板及凹模上的小导套导向,保证卸料板的运动精度。所有凸模与卸料板均采用间隙配合,利用卸料板对凸模进行导向。

2) 条料可由人工或自动送料机构送进。在第 1 工位冲出导正销孔后,第 2 工位至第 8 工位均设置



1. 上模座 2. 弹簧 3. 卸料螺钉 4. 上垫板 5. 弯曲 150°凸模 6. 凸模固定板 7. 切断凸模 8. 导正销 9. 冲小圆孔凸模 10. 弯曲 30°凸模 11. 冲外形废料凸模 12. 冲工字形凸模 13. 保护套 14. 冲细长孔凸模 15. 冲导正销孔凸模 16. 圆柱销钉 17. 内六角螺钉 18. 滚动导套 19. 滚动导柱 20. 下模座 21. 下垫板 22. 凹模固定板 23. 内六角螺钉 24. 圆柱销钉 25. 冲导正销孔凹模 26. 螺母 27. 弹簧 28. 槽式浮顶销 29. 冲细长孔凹模 30. 冲工字形凹模 31. 冲外形废料凹模 32. 弯曲 30°凹模 33. 冲小圆孔凹模 34. 螺母 35. 弹簧 36. 浮顶销 37. 切断凹模 38. 弹性卸料板 39. 弯曲 150°凹模 40. 小导柱 41. 弹性卸料板小导套 42. 凹模固定板小导套 43. 弯曲 Z 形凸模 44. 弯曲 Z 形凹模 45. 弯曲 5°凸模 46. 弯曲 5°凹模 47. 弯曲 85°凸模 48. 弯曲 85°凹模

图 5 级进模具结构

Fig. 5 Progressive die structure

浮顶销和导正销导正，从根本上保证了工件加工精度的稳定性。

3）对于工位 2 中冲细长孔的凸模 14，其宽度尺寸小于 0.5 mm。冲压时容易折断，为保证其刚性，在模具设计时增加了保护套 13。为方便进行电火花加工，保护套和凸模都设计成直通式，采用横销固定，方便模具装配与磨损后的快速更换。

4）采用了镶拼式的凹模结构。整个凹模由凹模固定板 22 作为基体，在基体中镶拼了导正销孔凹模 25、细长孔凹模 29、工字形凹模 30、外形废料凹模 31、切断凹模 37 及各角度的弯曲凹模。通过镶拼式的结构，在凹模加工、模具的调整与刃口的修磨等方面变得相对方便，也易于模具的维修和易损部件的更换，降低模具的使用和维护成本。

5）在级进模中设置空工位 4。主要是避免下一工位的切断下刀与后面弯曲凸模的干涉，保证成形的可靠性，改善凹模强度。

4 结语

采用了合理的级进模结构，配合带自动送料装置的自动冲床，可实现高效率的连续冲压，满足产品大批量生产的要求，生产的零件符合精度要求。对此类零件的级进模设计和教学工作有重要参考价值。

参考文献：

[1] 柯旭贵. 蓝牙屏蔽盖冲压工艺与模具设计[J]. 模具工业，2008，34(12)：34－37.

[2] 陈炎嗣. 多工位级进模设计与制造[M]. 北京：机械工业出版社，2006.

[3] 王俊彪. 多工位级进模设计[M]. 西安：西北工业大学出版社，1999.

[4] 杨玉英. 实用冲压工艺及模具设计手册[K]. 北京：机械工业出版社，2004.

[5] 王新华，袁联富. 冲模结构图册[M]. 北京：机械工业出版社，2003.