

填充复合斜楔结构改进技术

赵子海, 曹长才, 王 健, 江克洪

(吉利汽车集团有限公司 制造工程中心, 浙江 宁波 315336)

摘要: 针对传统填充复合斜楔结构的缺点, 提出了改进方法。传统填充复合斜楔结构中, 采用刚性斜楔镶板来驱动活动驱动滑块和活动凸模, 并且这二者均采用氮气缸进行回程, 斜楔镶板由于高频次、高速运动和做功, 导致磨损严重, 影响斜楔结构的精度。对传统填充复合斜楔结构进行改进; 采用气缸驱动活动驱动滑块和活动凸模进行工作和回程行程, 有效地解决了传统填充斜楔结构使用时, 由于斜楔镶板磨损引起的零件定位不可靠的问题。另外, 采用辅助氮气缸推动活动凸模进行工作行程, 也解决了气缸驱动活动凸模时冲压生产节拍慢的问题。

关键词: 填充复合斜楔结构; 零件定位; 生产节拍; 驱动滑块; 活动凸模

DOI: 10.13330/j.issn.1000-3940.2022.03.030

中图分类号: U466

文献标志码: A

文章编号: 1000-3940 (2022) 03-0178-04

Improvement technology of filling compound wedge structure

Zhao Zihai, Cao Changcai, Wang Jian, Jiang Kehong

(ME Center, Geely Auto Group Co., Ltd., Ningbo 315336, China)

Abstract: Aiming at the shortcomings of traditional filling compound wedge structure, the improvement methods were put forward. In the traditional filling compound wedge structure, the movable drive slider and movable punch were driven by the rigid wedge panel and returned by nitrogen cylinders, and because of high frequent and high-speed motion and work, the serious wear of wedge panel was caused which affected the accuracy of wedge structure. Therefore, the traditional filling compound wedge structure was improved, the working and return strokes were driven by the cylinder for movable drive slider and movable punch, which solved the problem of unreliable positioning for part caused by the wear of wedge panel when the traditional filling compound wedge structure was applied. In addition, the auxiliary nitrogen cylinder was used to carry out the working stroke of movable punch, which also solved the problem of slow stamping production rhythm when the cylinder drove the movable punch.

Key words: filling compound wedge structure; part positioning; production rhythm; drive slider; movable punch

填充复合斜楔结构的受力较好、加工及装配工艺性简单, 因此, 被广泛应用在汽车外板零件的冲压侧翻边、侧整形模具结构中, 比如, 侧围外板零件第 3 工序顶棚处侧整形^[1-2]。SUV 顶盖外板后部侧整形、背门外板上段下部侧整形、机盖外板前部侧翻边等, 均优先采用填充复合斜楔结构。传统的填充复合斜楔结构采用刚性斜楔镶板来驱动活动驱动滑块及活动凸模进行工作行程^[3-4], 活动驱动滑块和活动凸模的回程均采用氮气缸作为压力源, 零件定位符型差、导板处磨损严重, 容易损坏模具和影响模具精度^[5-6]。

1 传统的填充复合斜楔结构及其缺点

1.1 传统的填充复合斜楔结构

某 SUV 车型顶盖后部侧整形采用填充复合斜楔机构, 如图 1 所示。通过上插刀驱动活动驱动滑块运动^[7-8], 然后活动驱动滑块驱动活动侧整形凹模运动, 从而推动活动侧整形凹模完成到达做功状态的行程, 然后上模滑块下行, 完成侧整形做功; 侧整形做功完成后, 上插刀先回程, 活动驱动滑块通过氮气缸驱动回程; 最后, 活动侧整形凹模通过氮气缸驱动回程, 回程后利用机械手抓走顶盖零件。活动驱动滑块和活动侧整形凹模工作的驱动均采用刚性斜楔镶板, 回程的驱动压力源均为氮气弹簧。

收稿日期: 2021-02-18; 修订日期: 2021-06-05

作者简介: 赵子海 (1976-), 男, 本科, 高级工程师

E-mail: 714880894@qq.com

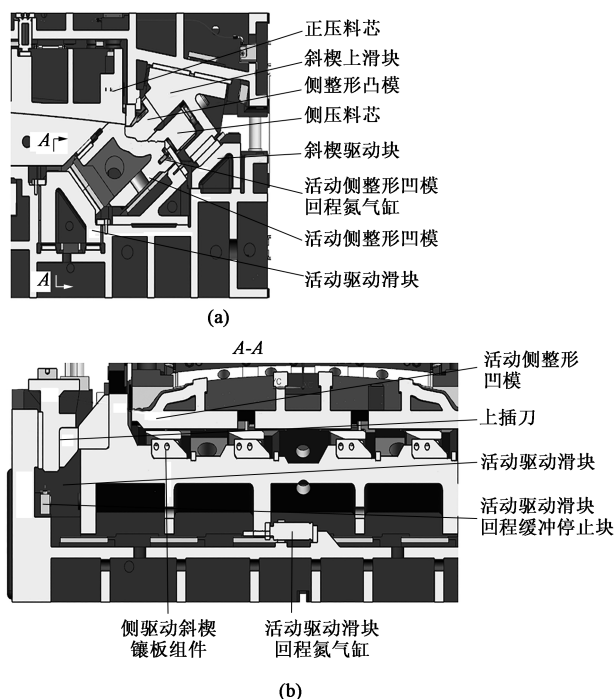


图1 传统的填充复合斜楔结构
(a) 剖面图 (b) A-A 截面

Fig. 1 Structure of traditional filling compound wedge

(a) Sectional view (b) A-A section

1.2 传统的填充复合斜楔结构的缺点

(1) 产品定位符型差。初始放件状态时, 活动侧整形凹模为回程状态, 与顶盖零件悬空, 造成顶盖零件的放件定位符型差^[9-10]。

(2) 活动侧整形凹模回到做功状态时, 与顶盖零件碰撞, 造成顶盖零件变形^[11-12]。

(3) 活动驱动滑块和活动侧整形凹模工作均采用刚性斜楔镶板, 回程的压力源均为氮气弹簧, 造成斜楔镶板处磨损严重, 影响模具的精度和斜楔镶板的使用寿命。现场模具调试阶段中斜楔镶板的磨损现象如图2所示, 后期批量生产时, 磨损情况更严重。

(4) 活动侧整形凹模回程限位采用活动驱动滑块上的垫板进行, 噪音大。

2 改进后的填充复合斜楔结构及其优点

2.1 改进后的填充复合斜楔结构

某SUV车型铝后门外板水切处侧翻边采用改进后的填充复合斜楔机构, 如图3所示。首先, 通过一组双作用气缸及辅助氮气缸驱动活动侧翻边凸模到达做功状态; 然后, 另一组双作用气缸驱动活动驱动滑块到达做功状态, 对活动侧翻边凸模进行支撑, 然后



图2 现场插刀处斜楔镶板的磨损图片

Fig. 2 Wear picture for wedge panel at location of knife on spot

上模滑块下行, 完成侧翻边做功; 侧翻边做功完成后, 斜楔滑块先回程, 之后活动驱动滑块通过双作用气缸驱动回程; 最后, 活动侧翻边凸模通过双作用气缸回程, 回程后后门外板零件利用机械手抓走, 活动驱动滑块和活动侧翻边凸模的工作、回程的压力源均为双作用气缸, 活动侧翻边凸模和活动驱动滑块之间的斜楔镶板仅在做功时起到支撑作用。

2.2 改进后的填充复合斜楔结构的优点

(1) 后门外板零件放件时定位符型好, 初始放件状态时, 活动侧翻边凸模为工作状态, 与后门外板符型。

(2) 活动驱动滑块和活动侧翻边凸模的工作和回程行程均采用气缸驱动, 刚性斜楔镶板仅起到受力和支撑作用。因为工作和回程行程的压力源均为气缸, 斜楔镶板处不受运动摩擦力, 有效地提高了模具的使用精度和斜楔镶板的使用寿命。

(3) 活动侧翻边凸模在工作行程中, 需克服摩擦力和凸模重力的分力, 所以, 活动侧翻边凸模的工作行程采用气缸和辅助氮气缸为压力源, 采用辅助氮气缸有效地解决了由于气缸驱动的气压不足而造成的节拍降低的问题; 工作行程中, 辅助氮气缸的推力选为活动侧翻边凸模重量的1/3左右, 如果辅助氮气缸的推力太大则气缸回程会出现拉不动的问题, 辅助氮气缸见图3c。

(4) 活动驱动滑块和活动侧翻边凸模的工作和回程均采用气缸驱动, 可以减小气缸的选用直径。如果活动侧翻边凸模的回程采用氮气缸驱动, 仅活动驱动滑块使用气缸进行工作和回程, 则气缸缸径选择要考虑活动驱动滑块的重量和活动侧翻边凸模

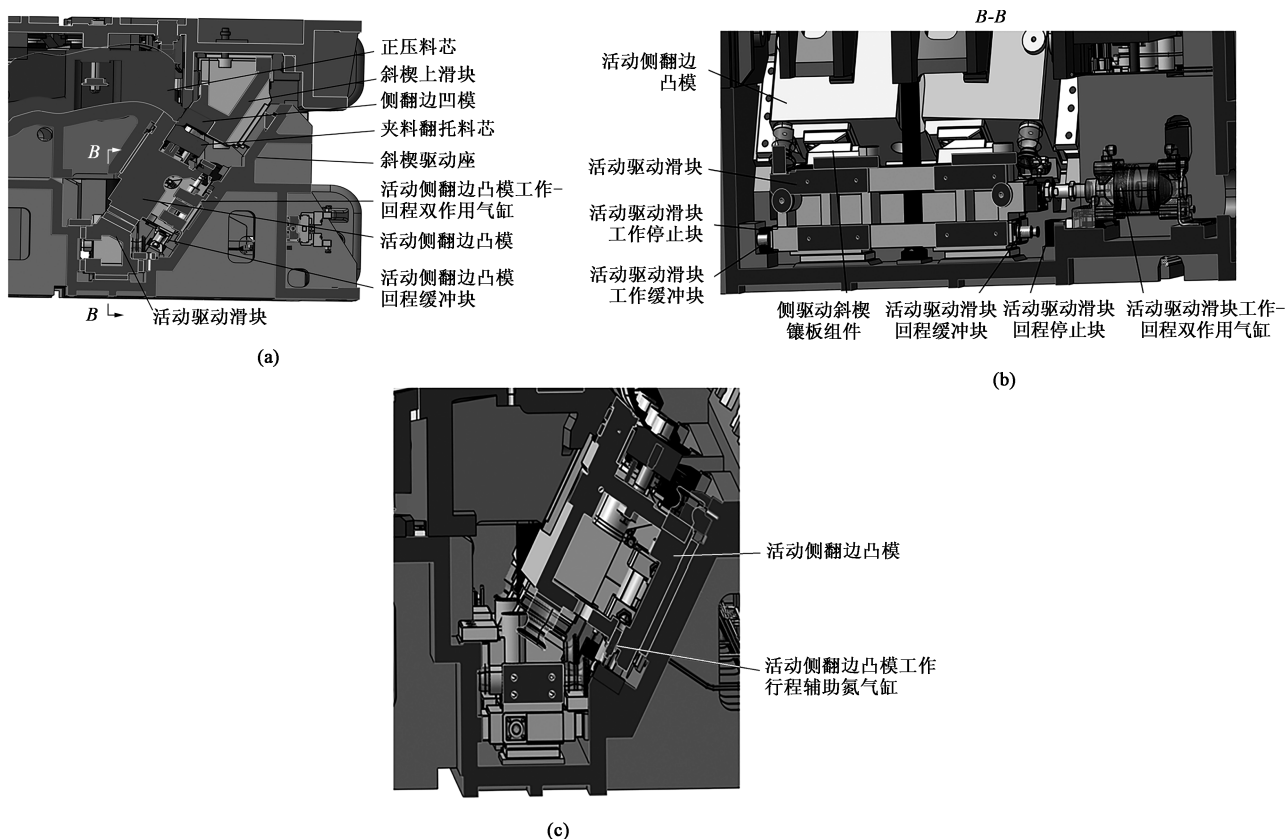


图 3 改进后的填充复合斜楔结构

(a) 剖面图 (b) B-B 截面 (c) 与图 a 所示剖面平行位置的截面

Fig. 3 Structure of improved filling compound wedge

(a) Sectional view (b) B-B section (c) Section of position parallel to section shown in figure a

的驱动力, 气缸缸径会加大, 影响生产节拍。

(5) 活动侧翻边凸模回程时, 将活动侧翻边凸模回程缓冲块装在下模座上进行缓冲, 有效地降低了仅使用回程刚性限位块造成的噪音和振动。

(6) 活动侧翻边凸模回程缓冲块、活动驱动滑块在工作和回程过程中, 传统的缓冲块结构均采用聚氨酯进行缓冲, 缓冲距离只有 5 mm, 改进后均采用弹簧合件进行缓冲, 缓冲距离为 23.2 mm, 有效地提高了缓冲块的缓冲效果和使用寿命, 改进后的弹簧合件缓冲块见图 4, 其中 L 为标准件的点长度, A_{\max} 为其安装空间尺寸。

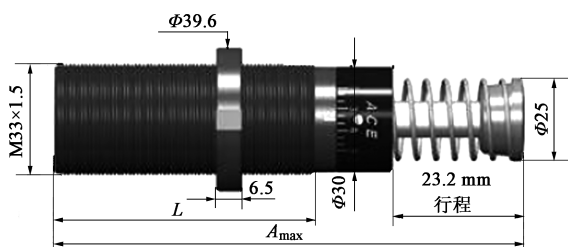


图 4 改进后的弹簧合件缓冲块

Fig. 4 Buffer block of spring fitting after improvement

2.3 改进后的填充复合斜楔结构使用注意事项

(1) 活动驱动滑块和活动侧翻边凸模的工作和回程均采用气缸驱动时, 活动侧翻边凸模需设置回程到位检测传感器, 避免活动侧翻边凸模还未回程到位就取件; 活动驱动滑块需设置工作到位检测传感器, 避免活动驱动滑块还未对活动侧翻边凸模支撑就进行做功, 具体设置见图 5。

(2) 气缸气路管径选择直径为 $\Phi 16$ mm, 压机需要自带储气罐, 避免气压不足而造成生产节拍降低。

(3) 活动驱动滑块与上模之间可以保留刚性插刀作为安全预防措施, 工作状态时, 刚性插刀的斜楔镶板之间保留 0.5 mm 间隙。

3 结语

本文主要针对汽车覆盖件模具常用的填充复合斜楔机构进行了研究, 根据传统结构的缺点进行改进, 通过理论与实际相结合, 不断总结经验来优化模具结构, 提升模具的精度和质量, 从而满足高质

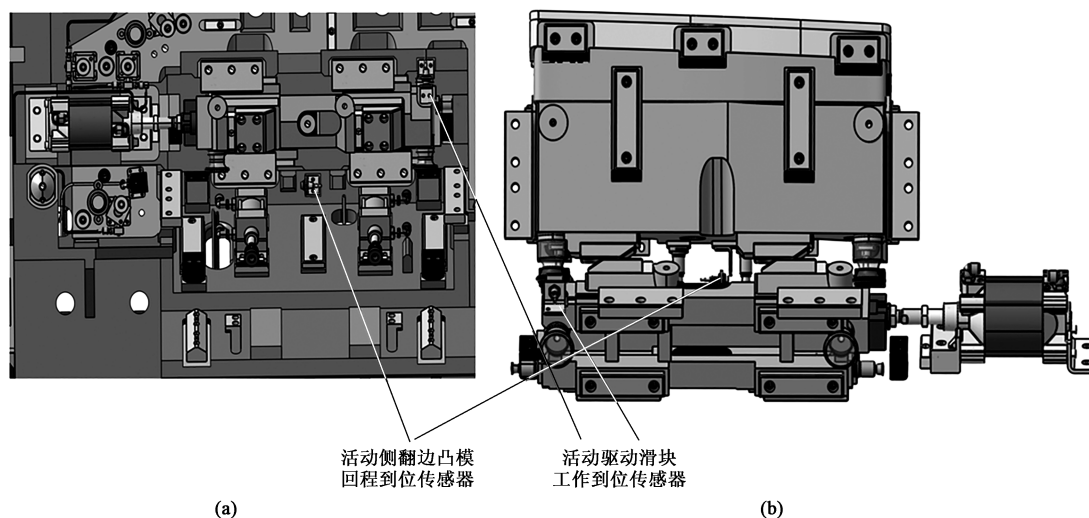


图5 活动驱动滑块 (a) 和活动侧翻边凸模 (b) 的检测传感器设置

Fig.5 Setting of detection sensors for movable drive slider (a) and movable side flanging punch (b)

量覆盖件外板冲压件的稳定、保质生产。

参考文献:

- [1] 赵子海, 缴平, 廖小刚, 等. 特殊造型侧围外板加油口处冲压工艺分析 [J]. 模具工业, 2020, 46 (8): 18-21, 26.
Zhao Z H, Jiao P, Liao X G, et al. Research on stamping process of fuel filler area with special shape on body side outer panel [J]. Die & Mould Industry, 2020, 46 (8): 18-21, 26.
- [2] 赵子海, 孟宇轩, 江克洪, 等. 铝后门外板回弹补偿措施研究 [J]. 模具工业, 2020, 46 (11): 37-40.
Zhao Z H, Meng Y X, Jiang K H, et al. Research on spring-back compensation of aluminum rear door outer panel [J]. Die & Mould Industry, 2020, 46 (11): 37-40.
- [3] 赵子海, 王世锋, 于海龙, 等. 后座椅靠背锁扣固定加强板冲压工艺研究 [J]. 锻造与冲压, 2020, 483 (10): 48-51.
Zhao Z H, Wang S F, Yu H L, et al. Stamping process of a rear seat backrest lock catch stress plate [J]. Forging & Metalforming, 2020, 483 (10): 48-51.
- [4] 赵子海, 江克洪, 王健, 等. 整体车门窗框处特殊包边机构原理研究 [J]. 锻造与冲压, 2021, 501 (4): 55-58.
Zhao Z H, Jiang K H, Wang J, et al. Study on principle of special binding mechanism at the window frame of an integral door [J]. Forging & Metalforming, 2021, 501 (4): 55-58.
- [5] 赵子海, 刘英堂, 邵林江, 等. 侧围外板基准孔冲翻孔模结构改进 [J]. 模具制造, 2020, 227 (6): 11-13.
Zhao Z H, Liu Y T, Shao L J, et al. Improvement of the die structure for the datum hole burring of bodyside outer [J]. Die & Mould Manufacture, 2020, 227 (6): 11-13.
- [6] 赵子海, 孟宇轩, 刘英堂, 等. 汽车覆盖件铝板冲压工艺研究 [J]. 模具制造, 2020, 223 (2): 29-32.
Zhao Z H, Meng Y X, Liu Y T, et al. Research on aluminium sheet parts stamping process for automobile [J]. Die & Mould Manufacture, 2020, 223 (2): 29-32.
- [7] 赵子海, 凌世权, 于海龙, 等. 侧围 A 柱处侧整形起皱问题对策探讨 [J]. 锻造与冲压, 2021, 509 (12): 41-43.
Zhao Z H, Ling S Q, Yu H L, et al. Discussion on wrinkling during taking the side shaping of A-pillar and countermeasures taken [J]. Forging & Metalforming, 2021, 509 (12): 41-43.
- [8] 赵子海, 凌世权, 李兴盛, 等. 汽车覆盖件冲压模具降低噪声措施研究 [J]. 锻造与冲压, 2021, 519 (22): 61-63.
Zhao Z H, Ling S Q, Li X S, et al. Research on noise reduction measures of automobile panel stamping die [J]. Forging & Metalforming, 2021, 519 (22): 61-63.
- [9] 赵子海, 张震宇, 郝科伟, 等. 侧围外部 C 柱中部 A 面缺陷研究 [J]. 模具制造, 2020, 233 (12): 29-31.
Zhao Z H, Zhang Z Y, Hao K W, et al. Research on A surface defect of bodyside outer at the C pillar area [J]. Die & Mould Manufacture, 2020, 233 (12): 29-31.
- [10] 赵子海, 曹长才, 谭植文, 等. 汽车覆盖件冲压模具热处理研究 [J]. 模具制造, 2019, 221 (12): 81-84.
Zhao Z H, Cao C C, Tan Z W, et al. Research on heat treatment of stamping die for automobile panel [J]. Die & Mould Manufacture, 2019, 221 (12): 81-84.
- [11] 高双明, 矫阿娇, 崔礼春, 等. 某轿车后门内板冲压工艺及整形模具结构优化 [J]. 锻压技术, 2021, 46 (1): 65-69.
Gao S M, Jiao A J, Cui L C, et al. Stamping process and structure optimization of sizing die for inner panel of a car rear door [J]. Forging & Stamping Technology, 2021, 46 (1): 65-69.
- [12] 孙鹏. 弹性夹片冲压工艺分析与模具设计 [J]. 锻压技术, 2020, 45 (12): 160-164.
Sun P. Analysis of stamping process and die design for elastic clip [J]. Forging & Stamping Technology, 2020, 45 (12): 160-164.