

135 油底壳冲压成形质量问题及其解决

左小祥,陶善虎
(合肥柴油机制造有限责任公司,合肥 230021)

摘 要: 通过对现有油底壳成形质量问题的研究,有针对性地 135 柴油机的油底壳拉延成形生产过程中出现的质量问题进行分析,经采用对拉延筋橡胶的调整和对凸凹模具磨损部件进行更换调整,以及改进模具部分结构,最后使产品质量得以稳定提高。

关键词: 油底壳模具;质量问题;改进措施

中图分类号: TG386 文献标识码: A 文章编号: 1671-8798(2009)03-0247-02

Quality problems in sheet forming for 135 diesel oil pan and solution to them

ZUO Xiao-xiang, TAO Shan-hu
(Hefei Diesel Engine Manufacturing Co., Ltd., Hefei 230031, China)

Abstract: Through studies on the existing quality problems of the oil pan forming, we analyze the quality problems in the course of the the oil pan producing drawing on 135 diesel engine. Adjustments to rubber drawbead and replacement to the parts the convex and concave mold wear and tear have been adopted. And the the structure of mold parts is improved. By these methods, quality problems in process of drawing are significantly eased so that the stability of product quality is improved.

Key words: diesel oil pan stamping die; quality problem; improvement measure

合肥柴油机制造有限责任公司是一家生产 135 系列柴油机及发电机组已有三十多年历史的企业。761-03-001a 的油底壳是柴油机中的大型冷冲压件,见零件图(图 1),其质量优劣将直接影响到柴油机整机的质量。因此,油底壳质量问题,如表面起皱、微裂纹、工件外形的不平整、拉毛等现象必须予以解决。今通过采取相应的措施后取得了较好的效果,现介绍如下。

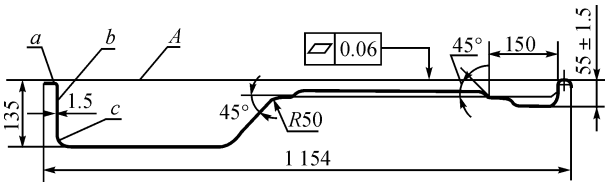


图 1 油底壳零件简图
Fig. 1 Oil pan parts diagram

1 零件的工艺和模具概况

此工件因受本公司设备限制(与之匹配的是合锻产的 315T 液压机,2 m 和 1.2 m 的剪板机)。工艺排列如下:下料→剪角→压筋→第一次拉深→第二次拉深→第三次拉深→整形→切边→冲孔→喷漆→入库。

模具、工装均为本公司自行设计制造,其中拉深成形模对该工件最为重要。因当时设计使用寿命为 1.5 万件,在凸、凹模选材上倾向于简单、价廉。其中凸模为球铁浇铸后加工而成,凹模采用 T8 镶拼而成,压边圈为铸铁件。使用至今,已远远超过了其设计寿命。随着配件市场的发展,目前年产量在 5 000 只以上,原设计方案已不能满足使用要求,暴露出的质量问题严重制约着配件的生产。为保证生产的正常进行,出现的质量问题必须及时加以解决。

2 零件质量问题及其分析

经现场研究及工艺分析,由于模具使用时间长,致使模具部分设计参数发生改变,加之工艺传统、水平低未能及时更新,导致质量问题的产生。主要质量问题有以下几个方面。

1)第一次拉深成形时,a 部起皱。该模具采用的是弹性压边,调整压边力较为困难;且弹性压边随着拉延加深而压边力增大,因此初始压边力不宜过大。根据公式^[1]:

$$Q=f \times q$$

式中: Q 为总压边力; f 为开始瞬间,不考虑凹模园角时压边圈面积; q 为材料单位压边力。

计算得压边力不足,为此该模具初始设计时采用了增加拉延筋的方法,即在该工件有效尺寸以外合理分布拉延筋,增加压边力,防止起皱。因模具超期使用,拉延筋磨损较为严重,且压边橡皮老化。因此出现压边力不足,导致切应力过大,使凸缘部分失稳,造成起皱现象。

2)成形拉深时,b 部表面质量差,有拉毛现象。成形模凸、凹模长期使用,淬火硬度降低,致使镶块内侧局部有金属粘模现象。另外,凸、凹模间隙调整不合适也影响质量,按其成形拉延单边理论值计算^[2]:

$$Z_{\text{单}}=1.05 t$$

式中: t 为板材的厚度; $Z_{\text{单}}=1.05 \times 1.5=1.6 \text{ mm}$ 。

而实际测量其单边值为 $Z_{\text{单}}=1.1 \text{ mm}$,即间隙太小,且四周间隙不均匀,以致金属在拉延时在凸、凹模间隙间流动时阻力不均匀而出现表面质量缺陷。

3)成形拉深时,c 部出现微裂纹。因使用同一

型号 08F 冷轧板。经金相化验排除材质因素影响。现场调试观察发现,其主要原因是凸、凹间隙太小及凹模园角半径太小。没有达到设计标准参数^[3]: $R=6 \times t=6 \times 1.5=9$,导致材料严重变薄而出现裂纹。同时凹模在装拆过程中圆弧发生变化,且过渡不自然,造成金属流动受阻,产生裂纹。

4)工件外形不平整,基准 A 平面度超差,达不到设计要求。经对原模具观察研究,发现其成形模凸模未打进气孔。由于压力的作用,导致工件紧抱凸模,压边圈脱模时造成工件行腔变形所致。

3 改进措施

1)调整压边模结构尺寸,及时更换压边橡胶,增加压边力,保证金属流动时凸缘的稳定。通过现场调试压力,其起皱现象得以克服。拉延筋形状见图 2。

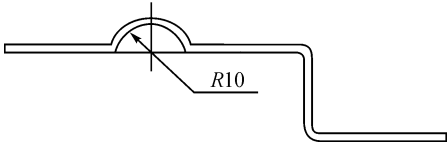


图 2 拉延筋简图
Fig. 2 Drawbead diagram

2)对凸、凹模中便于更换的镶块进行更换,重新制作加工,淬火得到指定的硬度。不便于重新制作的采取火焰淬火,以提高模具的硬度。这样做取得了预期的效果。进一步调整模具间的间隙,用铜片使凹、凸模周边间隙调整到最佳尺寸,且均匀分布。经调试,改变了工件表面的质量和拉毛现象。

3)拆换凹模镶块,重新平模,抛光研修后换上。保证凹模圆角过度光滑自然,圆角半径达到设计标准。另外按其成形拉深单边理论值计算: $Z_{\text{单}}=1.05 t$ 。通过对凸、凹模间隙的整修,调试实验,c 部裂纹明显好转。

4)根据对凸模结构的改进,即在凸模两端打 $\phi 10$ 的气孔,保证内外压力均衡,经试验基准 A 平面度得以校正在设计值之内^[4]。经在凸模两端打进气孔(如图 3 所示),工件外形得到纠正,平面度得以改观。

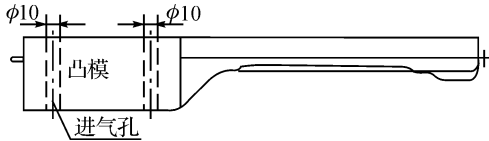


图 3 凸模进气孔简图
Fig. 3 The convex mold air inlet diagram