

数控液压拉深垫在汽车覆盖件生产中的应用

上海通用汽车有限公司 (201206) 赵春林

摘要: 本文介绍了国际先进的汽车覆盖件拉深压力机设备单动可编程控制液压拉深垫压力机的工作原理, 以及在冲压生产中的实际应用。

汽车覆盖件的生产是汽车生产企业重要的生产环节之一, 而且是整车生产企业投资最大的生产环节, 所以提高汽车覆盖件的冲压生产效率一直是各整车生产企业最为关注的焦点, 也是整车企业竞争力的重要因素。

由于汽车覆盖件本身的复杂性以及冲压生产的特点, 其开裂和起皱一直是学术界和生产应用界不断研究讨论的内容之一。本文根据拉深过程的特点, 介绍了数控拉深垫的工作原理和特点, 以及如何利用数控拉深垫来提高冲压生产的质量, 减少开裂和起皱的发生率。

1. 汽车覆盖件拉深方式以及特点

根据覆盖件的成形原理, 目前广泛应用的方式包括以下几种:

(1) 单动机械压力机, 模具上带压边动力源, 一般为高压氮气弹簧, 极少采用钢性弹簧或橡胶弹簧。其优点是压力机的机械设备相对简单, 生产过

程中无需设置顶棒, 但模具的可调整性比较差, 在成形时存在压力噪声, 对压边力的影响也比较大。尽管世界上有不少厂商能够提供氮气弹簧, 如 DADACO、Hyson 等, 但氮气缸的工作压力非常高, 气体容易泄漏, 较难维护。

(2) 单动机械压力机, 并由压力机提供压边动力源, 一般为气压动力源或液压动力源。前者的设备投资成本相对较低, 被广泛的应用在低端生产线上。由于气压拉深垫同样有压力噪声问题, 目前逐步发展为液压拉深垫。随着液压控制和计算机控制技术的发展, 数控液压拉深垫技术近几年得到了越来越多的应用。

(3) 双动机械压力机, 由上滑块提供压边力。由于压边的压力来源于压力机的滑块机构, 压力的调节比较困难, 而且不可控制, 同时由于双滑块工作, 压力机的相对速度比较慢, 较难提高生产效率。随着单动液压力机械压机的使用与推广, 双滑

由于这样设计的模具型腔在锻造时, 避免了一模一件模具在锻造时大头处出现大量飞边 (如图 4 中的 A 处所示) 的情况。拟用 $\phi 55\text{mm}$ 棒料代替 $\phi 60\text{mm}$ 的棒料, 经过试验确定的轧坯形状如图 5

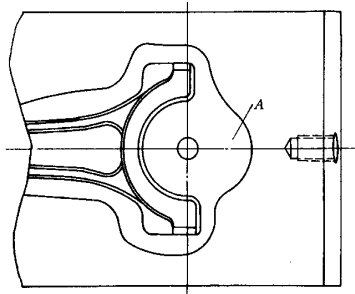


图 4

所示。重新设计制造轧机模具以完成此形状轧坯的加工。工艺实行后, 生产率由的 120 ~ 150 件/h 提高到现在的 220 ~ 250 件/h, 材料利用率提高到 70%, 废品率控制在 0.8% ~ 1% 左右。

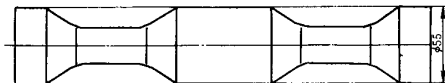


图 5

经过不断地改进锻造加工工艺, 以及模具 CAD/CAE/CAM 技术的应用, YC4110 连杆体锻件的生产能力得到了很大的提升, 给公司带来了可观的经济效益, 并使企业的竞争力上了一个新台阶。

(20041106)

块（双动）压力机的应用越来越少。

(4) 高速液压机。随着液压控制技术和计算机控制技术和应用，高速液压机目前也是发展趋势之一。

2. 液压单动机械压力机的工作原理

拉深单动机械压力机的原理如图 1 所示。

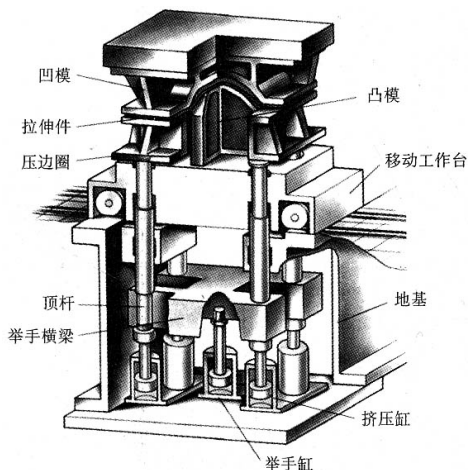


图 1 液压拉深单动机械压力机的原理

机械压力机的液压拉深垫一般由 4 个独立的液压缸组成，每个液压缸可以独立根据行程控制压力。当板料被拉深时，拉深液压缸通过拉深垫并通过顶棒将压力传递到模具的压边圈上，以夹持和固定拉伸件，避免拉伸件起皱。同时，拉深垫在回程时起还打料器作用，将拉伸件带到传送面。

而设在压力机底部的举深缸能够克服模具压边圈的重量，以及能够在上滑块接触压边圈之前启动液压拉深垫，以避免像拉深过程中的振动和压力噪声对拉深过程的影响。

相比气压拉深垫而言，液压拉深垫的压力比较大。液压拉深垫的压力是液压缸在滑块下压时产生的反作用力，在整个拉深行程内，都可以通过液压

缸的卸荷比例阀调节，不仅总压力可以减小或增加，而且由于压力的响应时间短，四油缸的压力均可在公称压力的 25% ~ 100% 的范围内相互独立的调节。以满足不规则零件在不同区域对不同压边力的需要，进而提高零件的质量及成形的稳定性。例如：通过在短时间内提高局部的压力以优化成形过程，从而通过降低局部时间和局部压力避免开裂的发生。为了提高冲压件的质量，提高模具的寿命，降低噪声，可以设置拉深垫提前启动，以达到滑块与压边圈的柔性接触，既提高了单位时间内的冲程次数，也降低了生产时的噪声。

3. 数控可编程液压拉深垫机械单动压力机的应用实例

某翼子板的成形比较深，在成形终了时生产极不稳定，容易产生开裂不合格品。如果将压力降低，又容易因拉深不充分而产生表面波纹。当我们将压力曲线调整到如图 2 所示，并在拉深开始时，将四个液压缸的压力设置在比较高的范围保持一段时间，等零件初步成形后再降低压边力以减小材料的流动阻力，避免在成形终了前的 α 开裂。图 2 所示的折线为压力设置值，曲线为拉深成形时的实际曲线。

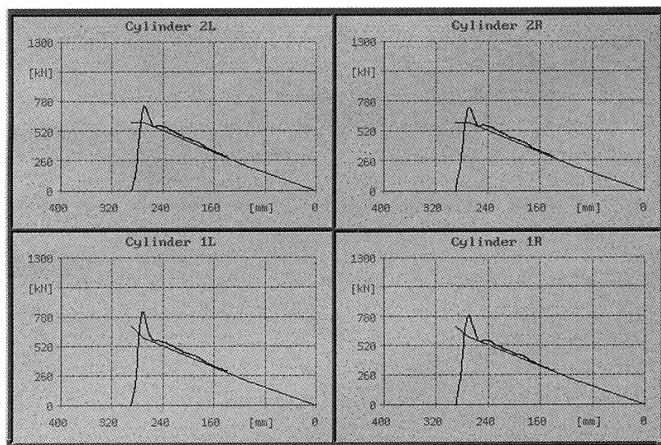


图 2 某翼子板拉深时四液压缸的压力曲线图

生产实践证明，充分利用数控液压拉深垫的功能，可以大大提高冲压件的质量，并提高生产效率。🔥

(20041024)