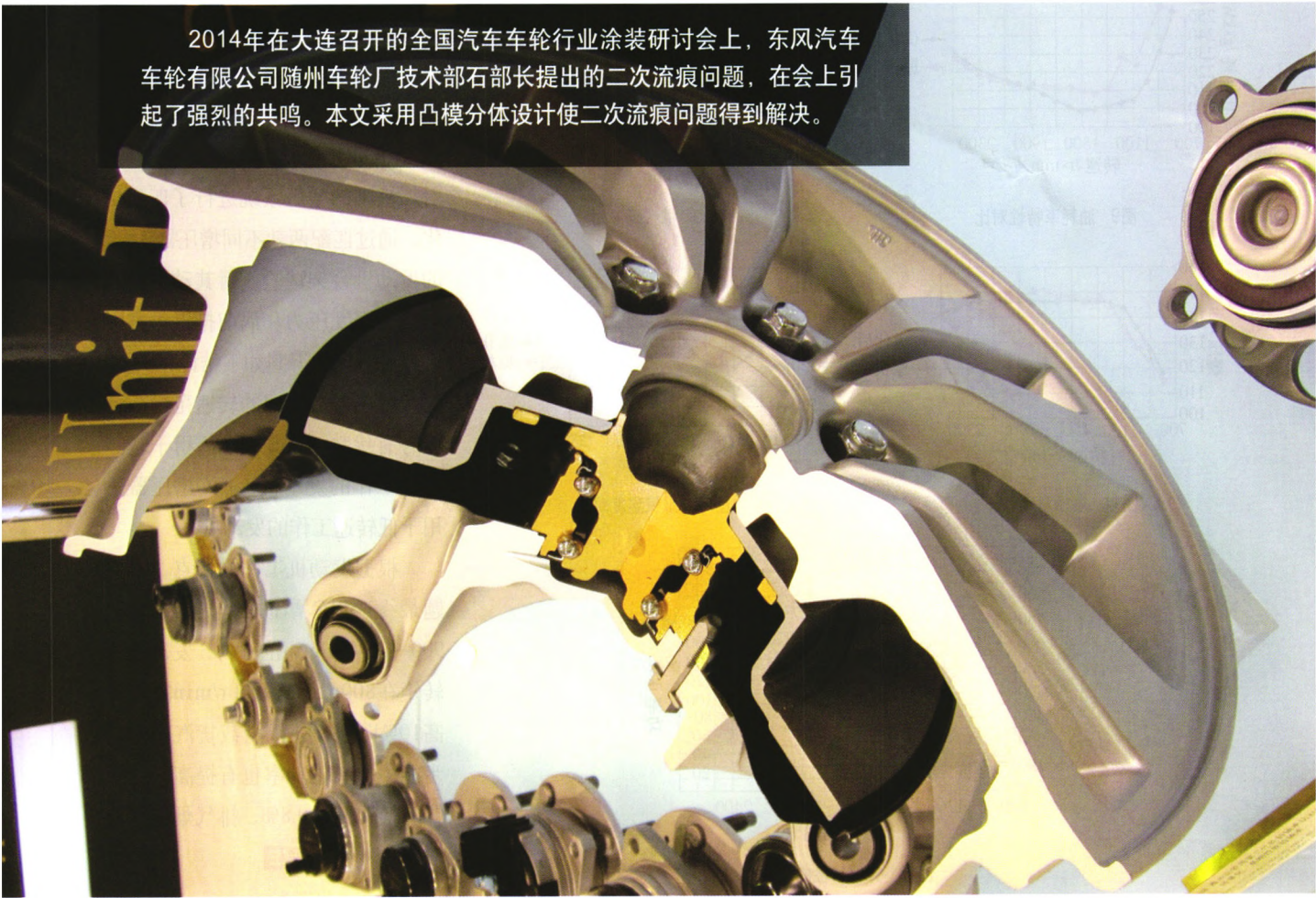


二次流痕解决方案

□ 柳州市钢圈厂/周永红

2014年在大连召开的全国汽车车轮行业涂装研讨会上，东风汽车车轮有限公司随州车轮厂技术部石部长提出的二次流痕问题，在会上引起了强烈的共鸣。本文采用凸模分体设计使二次流痕问题得到解决。



二次流痕问题具体如下：轮辋、轮辐装配后，在配合部位形成封闭的微小型腔（即工件特殊“型腔”结构），槽液、漆液易残存滞留于型腔内，在漆膜烘干过程中，从型腔中流淌出来，形成二次流痕，严重影响外观质量。

大多数企业采取的方法是：在烘干前需要人工对夹缝处余漆异物进行吹扫（吹暗水），来消除型腔夹缝中的二次流痕。但其成本高，效率低，不能有效保证100%的消除夹缝处异物，效果不理想。最佳的方法还是消除产生二次流痕的

根源——消除型腔结构，没有了型腔，槽液、漆液就无处藏身，问题也就不存在了。

原因分析

要想消除“型腔”结构，还得从其产生的根源分析：

(1) 轮辋工艺分析。轿车车轮轮辋系5° DC深槽轮辋，均采用冷滚工艺，与轮辐配合的轮辋底部内圆柱面的横截面的直线度是非常有保证的。

(2) 轮辐工艺分析。轮辐属于典型的拉伸成形件，轮辐面花纹成形复杂，而与轮辋底部配合的轮辐外圆柱面的横截面的直线度是不规则曲线，这是典型拉伸件的特点。拉伸件的凹、凸模之间设计有一定间隙，间隙设计尺寸与轮辐厚度及轮辐圆柱面高低有关系，间

隙过小，拉延成形后凹凸模分离困难，间隙过大，拉延成形后无法形成应有的外圆柱面，而是形成了外圆锥面，直接影响轮辐、轮辋的装配质量。再则，从拉延原理来说，底部是增厚的，而且是从上往下逐渐增厚，合理间隙必须是要有大于材料板厚加最大增厚部分尺寸，否则无法脱模，这就势必会造成没有增厚的、增厚少的材料部分在凹凸模空间内有空隙，这个空隙就是后面轮辋、轮辐装配后的“型腔”（见图1）。

无法分离使压力机上滑块无法将凹模向上带离凸模，即上下自由度不行；凹、凸模均是整体的圆环或圆饼状，左右自由度也不行。所以整体分离凹、凸模是不可行的。如果设计成分体结构，分为凹模分体和凸模分体两种。凹模分体，凹模不但要向下完成拉延，又要向内收缩，结构设计上有难度，即使实现，整个轮辐外圆柱面会有收缩块造成的收缩纹路，既影响装配，又影响外观质量。故以凸模分体为最佳方案（见图2）。

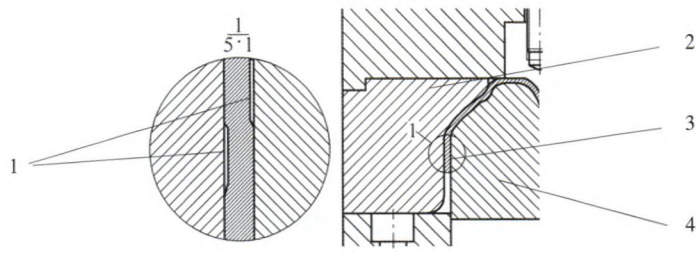


图1 型腔示意
1.型腔 2.凹模 3.轮辐 4.凸模

方案探索

与凸模形成的“型腔”不影响后续质量，与凹模形成的“型腔”是二次流痕的罪魁祸首。消除“型腔”，最简单直接的方法就是车削轮辐外圆，但增加成本，效率低下，关键还影响产品的强度，显然不可取。要想既不增加工序，又不增加成本，还不降低效率，并且不

影响产品的强度，最好就是当拉延最终成形时，材料充满凹、凸模所形成的整个空间型腔，就是让成形的轮辐整个外表面与凹、凸模接触面贴的严严实实，确保严丝合缝。这样轮辐外圆柱面的直线度就能保证了。

按照拉延成形理论，凹、凸模将无法分离。经分析，凹、凸模

凸模分体解决方案

(1) 设计思路。将凸模一分为二，一部分保证花纹形状的功能不变，并设计有锥度，增加向外的推力作用，即为带锥度凸模；另一部分设计成活动的模块，使轮辐成形后，撑住轮辐内圆，将轮辐外圆表面与凹模面紧紧的贴住，确保直线度。同时，在分离时，收得回来，实现凹、凸模分离。

(2) 工作原理。拉延成形时，带锥度凸模在导向销的导正向下运动，保证花纹不位移；带锥度凸模的锥度使凸模涨块向外运动，当整个拉延成形完成，凸模涨块也扩张到位，这样轮辐整个外表面与凹模接触面贴得严严实实，不留一丝缝隙，也就保证了轮辐外圆柱面的横截面的直线度；当凹、凸模分离时，带锥度凸模通过压簧向上运动，使得凸模涨块在压簧的作用下收回来，确保凹模带着轮辐与凸模涨块分开。

经实践证明，按如上解决方案生产的轮辐再装配后无型腔，二次流痕问题得到解决。AME

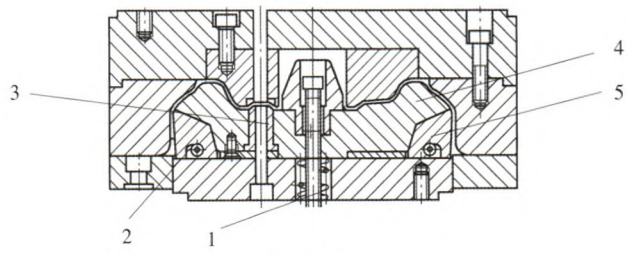


图2 凸模分体
1.压簧 2.拉簧 3.导向销 4.带锥度凸模 5.凸模涨块