

两厢汽车顶盖尾部起皱工艺优化

文 | 杨娜、袁培、欧贻留 · 广汽乘用车有限公司
刘俊 · 广汽新能源汽车有限公司

引言

顶盖是车身重要的覆盖件之一，与A柱（前立柱），B柱中立柱，C柱（后

立柱），前后挡风玻璃钣金件连接，要求冲压成形后的制件，各面衔接平整光滑，表面无翘起、起皱和裂纹。在整个

顶盖制件造型中，成形工艺最复杂的区域是制件尾部，此处需要经过拉延、修边、冲孔、整形等多道工序。

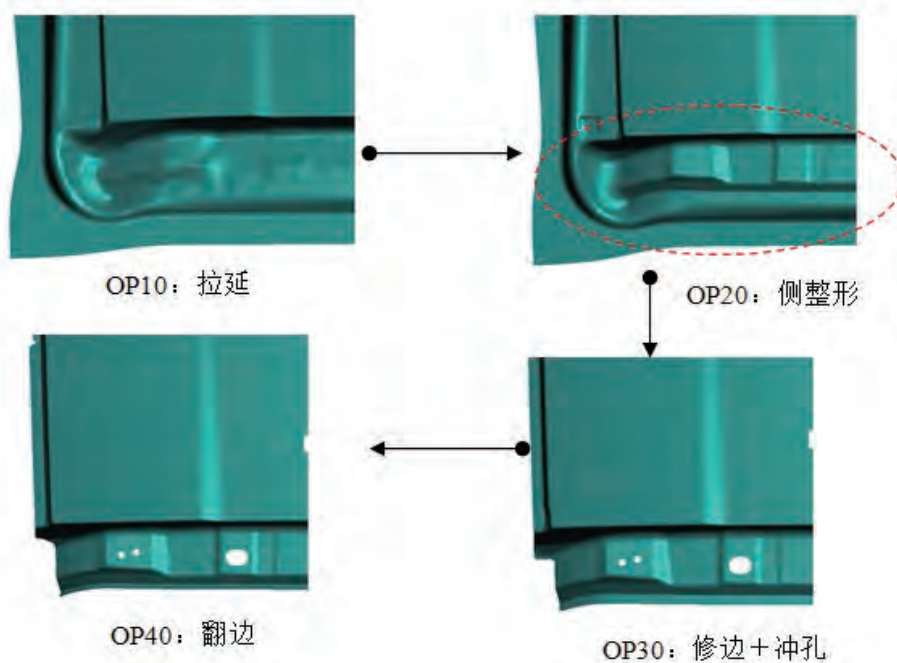




图 1

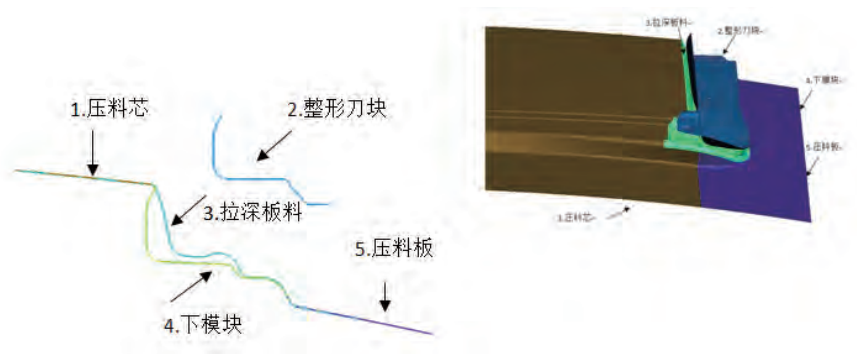


图 2

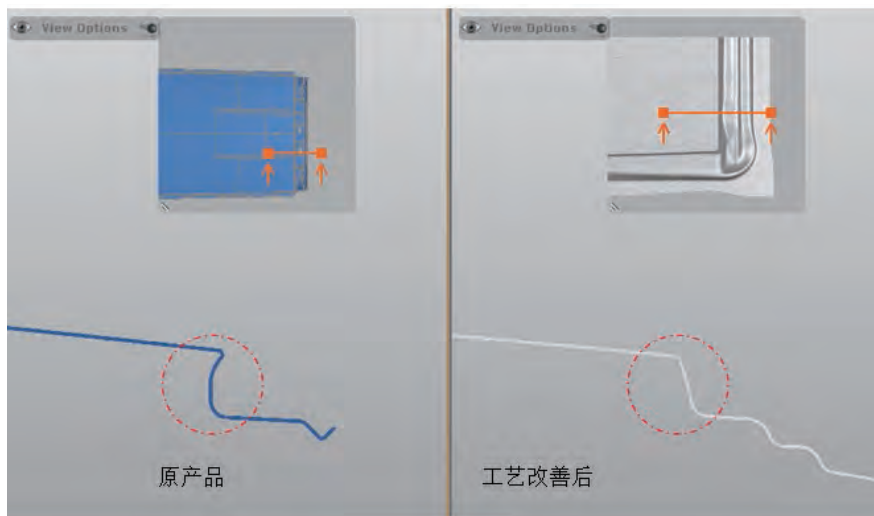


图 3 优化后的整形结构

成形过程问题分析

原因分析

尾部成形过程：OP10：拉延；

OP20：侧整形；OP30：修边 + 冲孔；

OP40：翻边

在侧整形的过程中出现起皱，不能满足产品的品质要求。

导致起皱的原因分析：在工艺设计中，为避免在模具调试和实际冲压中出现开裂等问题，通常在拉延工序后进行侧整形，由顶盖数模的可知，工艺设计中如图 1 有 7.4mm 的过拉深量，会在后序成形时产生多余的材料，这是导致制件整形起皱的根本原因。

OP20 工序整形结构如图 2 所示。从一次性深拉延成形工艺看，OP20 工序整形的作用是先将制件尾部 R 角成形，防止 R 角一次性整形发生变形。因此，OP20 工序整形部位只包括制件尾部 R 角及 R 角以下一小部分拉深区域。下模上有压料符型面，同时还要留有整形空间，这样压料区域与整形区域之间就形成一个台阶。

实际成形时，过拉深设计中多余的材料在整形刀块的作用下向下流动，而

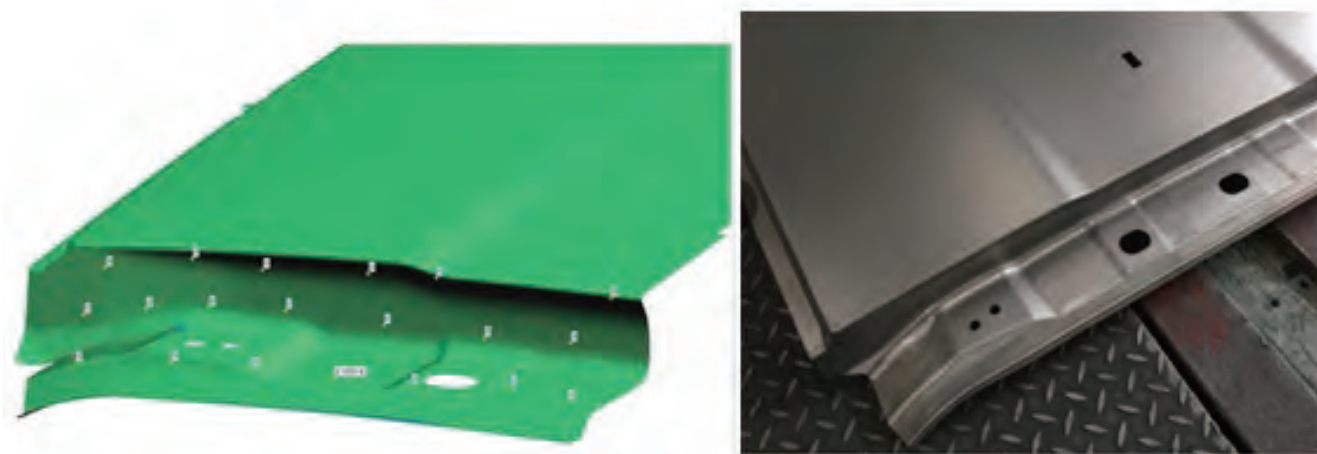


图4 左图：改善后分析起皱参数0 右图：实际生产确认

压料板和下模块台阶形状严重阻碍了材料继续流动。因此，在压料板与整形刀块接触的台阶面缝隙部位产生严重积料现象。聚集的材料在模具压力作用下发生堆积硬化，无法在 OP30 工序侧整形时再进行拉深变形，或留有很深的叠料痕迹，导致制件尾部出现起皱现象。

工艺模面优化

由上述分析可知，制件尾部起皱的直接原因是 OP30 工序下模块台阶造型和压料板成形工艺设计不合理。因此，重点改变下模块和压料板造型及压料范围，使多余的材料在成形过程中平缓延展而避免集中在某一小范围内，即可改善上述起皱缺陷。

将下模块原台阶形状设计成平缓过渡形状，便于材料向下流动；如图3压料板上部分设计成让空形式，整形时只压拉深板料凹R角以外部分，使材料有一个平缓延展的空间，避免过拉深

余料在局部小范围内堆积。将下模块与上模部分形状设计成不同造型，且压料板与整形刀块间有一定间隙，增强了材料流动性。优化后的工艺方案，消除了 OP30 工序整形时材料聚集现象，使过拉深余料存储在压料板与整形刀块的间隙空间内，同时满足 OP40 工序侧整形时进料需求，从而改善制件尾部起皱缺陷。

效果确认

采用 Autoform 软件对顶盖尾部优化后的成形工艺进行模拟，模拟结果如图4所示。

由图4可见，顶盖尾部在成形工艺优化后未出现起皱现象，变薄情况满足 CAE 判定依据，起皱缺陷的改善在理论上取得了满意的效果。模具结构根据优化后的成形工艺进行整改，经冲压试模，OP30 工序整形后拉深余料聚集现

象得到消除。

结束语

针对轿车顶盖尾部整形后起皱的问题，增强了材料流动性工艺思路，优化成形工艺。实践表明，优化后的工艺方案，能有效改善过拉深余料导致制件尾部起皱的问题，实用性较强，可为解决同类制件的起皱问题提供参考。MFC