

某前舱竖板局部起皱解决方案

李二旭 马保林 王树辉 张国亮 张健

奇瑞汽车股份有限公司

摘要: 产品首次冲压提样阶段, 因前期冲压 SE 识别风险不充分, 导致实际提样过程中, 前舱竖板本体局部起皱, 现有冲压模具结构无法解决, 导致表面产品质量不合格。后期通过对前舱竖板本体 SE 分析验证, 增加产品凸台造型, 同时局部设计变更冲压模具内部结构, 从而解决了前舱竖板起皱的难题, 满足了产品要求, 对后续新车型的产品开发, 提供了一种新的解决思路。

关键词: 冲压; 起皱; 凸台特征; 拉延; 结构

0 前言

在我公司新车型开发过程中, 正式模具的开发制作是产品开发的核心环节, 如何在前期 SE 阶段充分识别并规避后期可能存在的冲压 SE 问题, 对我们的整个模具的开发具有重要意义。本文针对某新车型开发过程中, 正式工装模具在全工装出件阶段, 前舱竖板局部表面起皱问题, 通过充分结合 SE 软件分析, 优化产品结构和模具结构, 从而有效快速解决了起皱的难题, 满足产品质量要求。

1 产品技术特征描述和冲压工艺分析

前舱竖板本体材质为 HC420/780DP, 料厚 1.6 mm, 产品左右对称。该零件是常规造型, 和其它车型的不同点是在与前门槛的搭界面一侧长度 214.5 mm, 偏长, 不利于材料利用率提升。为了提高材料利用率, 一般都采用左右对称合模进行工艺设计, 如图 1 所示, 具体冲压工艺分为 OP05 落料、OP10 拉延、OP20 修边 / 冲孔、OP30 整形、OP40 修边、冲孔和翻孔工序。

2 前期 SE 成型分析和措施

前期 SE 分析和模具工艺会签阶段, 利用 Autoform 分析软件, 主要针对零件进行成形分析, 根据最终的成形极限图结果来看, 产品主型面材料的减薄率基本控制在 20% 以内, 起皱风险控制在 0.03 左右, 理论上满足产品质量要求。

但是, 从 SE 分析过程来看, 零件拉延工序在产品到底前 3 mm 时, 零件主型面焊接匹配处, 过程有两处

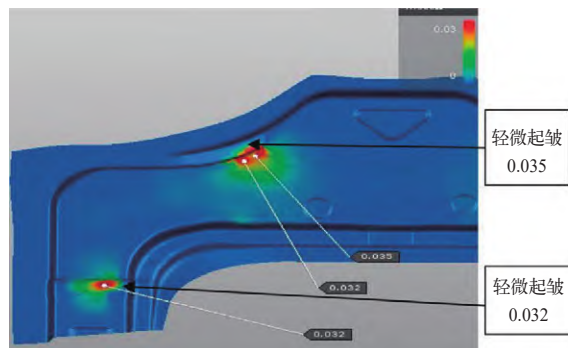


图 1 SE 成型分析极限图

起皱波动。但与图 1 中 OP10 拉延工序到底轻微起皱位置不完全一致, 所以, 在 SE 数据分析和模具会签阶段, 没有对产品结构和 OP10 拉延模具结构做出调整处理。但是, 为了确保产品表面质量问题, 在 OP30 单独增加了一套整形工序, 对产品的主型面进行强压整形设置。其中, 拉延成形到底前 3 mm 过程起皱。

3 模具调试出样阶段存在的问题

模具开发过程中, 按照前期保丽龙制作, 模具铸造加工, 后期模具钳工装配调试等大量工作, 在模具调试出样阶段, 样件在 OP10 拉延工序后 2 处轻微起皱, 起皱位置和 SE 分析阶段, 产品到底前 3 mm 处起皱位置基本一致, 然后通过 OP30 整形工序进行强压处理, 起皱位置有所减轻, 后期又通过多次调试 OP10 拉延工序压边力的大小, 但均无法彻底解决, 由于起皱位置需要匹配焊接, 无法满足产品质量要求, 实物样件起皱如图 2 所示。

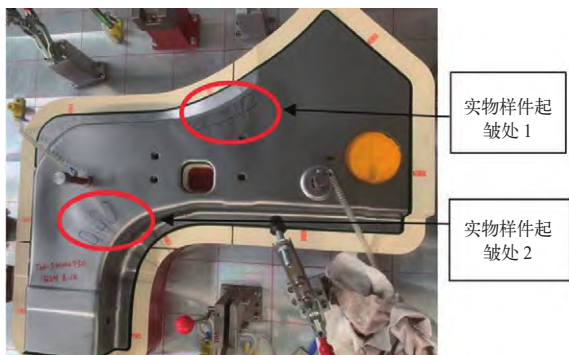


图2 实物样件局部起皱

4 方案制定和分析

由于起皱一直无法有效解决，影响模具调试周期进展，前期 SE 分析人员和模具厂家人员紧急制定方案。

第一种方案是在产品的起皱处增加三处凸台特征，起到吸皱作用。产品设计人员及时进行数据设计，具体产品设计方案如图 3 所示。

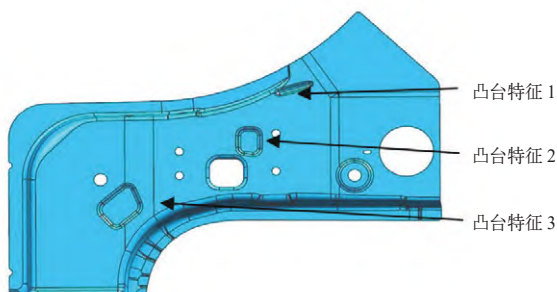


图3 产品设计方案

SE 人员拿到产品更改的数据之后，利用 Autoform 分析软件进行产品成形分析，反复确认，凸台特征 3 处，成形过程中起皱完全消失。但是，凸台特征 1、2 处，起皱仍存在，无法消除。

第二种方案是冲压 SE 分析人员在保留第一种方案中凸台 3 处特征不变的情况下，对产品凸台特征 1、2 处进行取消。同时，在 OP10 拉延工序上模增加两处压料芯设置，再次进行分析。经过多轮分析确认，最终凸台特征 1、2 起皱处，在 SE 成形分析过程中完全消除。经过产品、SE 和模具厂家多轮评审确认，最终产品按照 SE 分析位置大小，增加凸台特征 1 一处凸台特征，同时 OP10 拉延模具的上模增加 2 处压料芯，按照方案二进行执行，结果如图 4 所示。

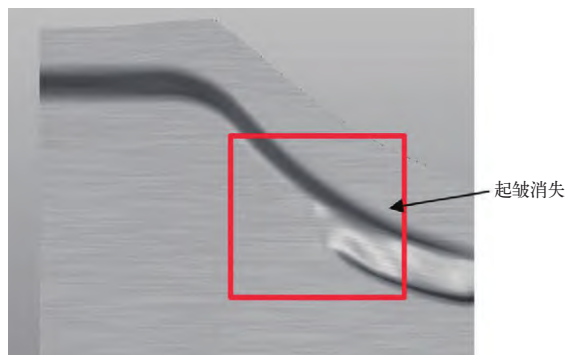


图4 第二种方案 SE 分析结果

5 模具设计变更整改后调试出样

经过产品重新更改数据、同步后，模具厂家根据设计变更数据，涉及 OP10 ~ OP40 四序模具，需要局部设计更改，通过数控加工，验配调试，模具进入实物出样阶段，通过各部门共同努力，多轮调试，最终根据第二种方案调试出样，前舱竖板本体最终两处起皱处完全消除，最终实物样件效果如图 5 所示。

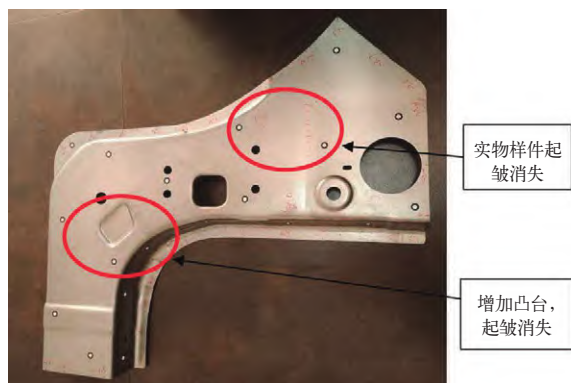


图5 最终实物样件效果

6 结语

在产品数据分析和后期实物开发阶段，由于前期起皱风险识别不足，导致后期前舱竖板本体实物提样阶段出现产品局部起皱的质量问题，从而导致产品结构设计和模具结构设计变更，增加了模具调试的周期，同时也增加了模具工装设变费用，对整个项目造成一定影响，但通过大家共同努力，最终以最短的周期、最小的成本，完成了产品质量整改，满足了产品质量要求。