

一种前大梁的制作方法

□ 上汽通用五菱汽车股份有限公司/韩海博 霍会荣 乔晓勇 朱万山 陈伊娜

通过分析总结CN180S前大梁从产品造型、工艺排布、加工调试到后期质量提升的四个过程，介绍了一种常见的前大梁的制作方法。

在汽车车身件中，大梁有着至关重要的作用，涉及乘客的安全性，目前随着汽车安全法规要求越来越严，在汽车设计时大梁选用的板料也变为了高强板，抗拉强度越来越高，这就使得产品的回弹会越来越难控制，所以在模具设计时需要考虑通过回弹补偿来解决制件回弹，确保制件精度。

产品介绍

通过图1左右前大梁对比可以看出，两者上平面基本一致，开口

宽度一致，但左前大梁上平面多了两处此类特征，虽然成型过程中会有起皱产生，但对于回弹具有抑制作用。

工艺布置

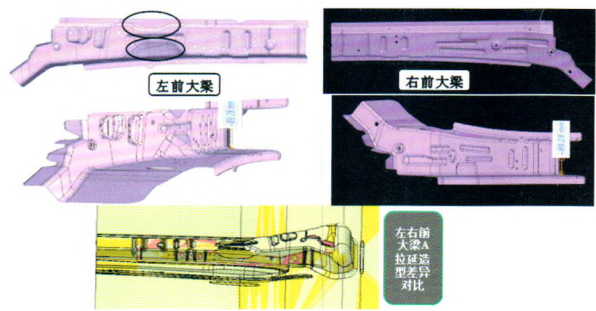
此零件为大梁制件通用的五工序，板料为梯形料片，通过摆剪获得，未单独开发落料模具，提高了材料利用率，材料利用率42.67%。

1.回弹补偿

(1) 前大梁CAE回弹分析。

通过对OP10拉延工序件CAE回弹分析（见图2），可以看出法兰边回弹严重，超差最大2mm，上平面基本没问题，但大端端头下沉严重最大1.5mm。

(2) 回弹补偿流程。图3为一种常见的回弹补偿流程，通过参照OP30（切边后回弹）分析值以及以前项目前大梁经验，对此做回弹补偿。OP20模具型面与OP10补偿后型面一致，但OP30整形下凸模型面上平面与产品一致，侧壁根据回弹分析值及以往经验做回弹补偿。



(a) 左前大梁 (b) 右前大梁

图 1

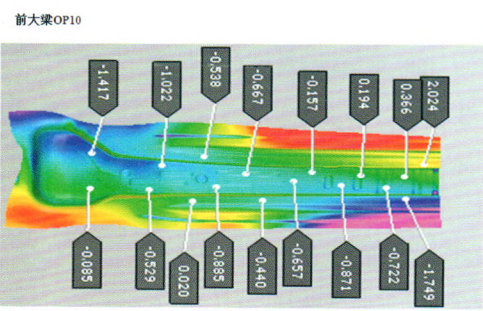


图 2

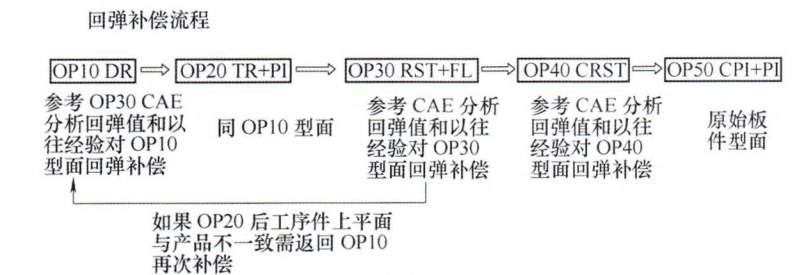


图 3

(3) 左、右前大梁OP10。OP10回弹补偿参照OP10回弹分析值及以往经验对上平面、法兰边进行补偿，上平面下沉，法兰边下沉。

(4) 左、右前大梁OP30。按照产品凸圆角与侧壁切点为旋转点，绕X轴正向旋转1°，按照凹圆角与法兰边切点为旋转点，法兰边绕X周正向旋转4°。

(5) 左、右前大梁OP40。按照产品凸圆角与侧壁切点为旋转点绕X轴正向旋转2°。

制作与调试

1.前期补偿

对于大梁上平面拉伸根据CAE分析值补偿后，OP20修边工序也会根据OP10补偿后型面加工，以免造成零件与模具不符型。

2.加工

(1) 对于单块镶块按照前期

加工数据加工完成后，镶块底面在平台上进行精研合确保镶块底面着色率85%以上，保证装配精度。

(2) 斜楔型面半精加工完成后需装配在上模座上，再用数控机床精加工以减小累积误差，保证加工精度。

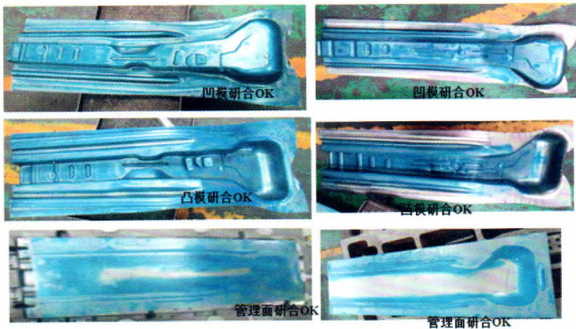
3.质量提升前状态确认

(1) 在调试过程中首次OTS1供件拉伸模具未研合到位，出现开裂情况。采用垫塑料纸、涂油等方式确保出件，不打磨拉伸筋R角，以免后期再反复补焊调整拉伸筋导致拉伸模具状态不稳定影响后续修改。

(2) 修改整形工序前需确认拉伸模具基础工作是否到位，包括型面研合率、管理面研合率等，待拉伸模具状态稳定后才可质量提升后工序。

4.研合率

图4为左右前大梁OP10模具研合率图示。



(a) 左前大梁OP10模具研合着色 (b) 右前大梁OP10模具研合着色

图 4

质量提升

1.质量提升思路

(1) 质量提升前模具状态的确认（关键位置着色是否合格？后序制件定位怎样？）。

(2) 全序件在检具上状态的确认（RPS面是否贴合？顶面是否扭曲？）。

(3) 三坐标测量数据。

(4) 根据数据制定质量提升方案（评审方案）。

这两个零件的主线焊接定位孔在侧壁，在易回弹侧壁上，不可用于模具、检具基准销，前期已经提出基准销设置在上平面上，这样也利于质量提升。

首次出件后，检测零件。如若零件法兰边与检具零贴干涉，拆除检具上法兰边的零贴，以免制件与零贴干涉导致测量数据失真，质量提升错误，拆除后检测上平面是否有扭曲变形，如果有需要对OP10拉伸模具质量提升。

2.左前大梁质量提升方案

首次出件状态：合格率84.87%，上平面合格，法兰边回弹1mm，侧壁回弹1.5mm，上翻边回弹1.3mm。

按照上述检测数据对OP30、OP40模具加工，法兰边OP30下模直接补焊加工，上模整形镶块直接加工，上翻边OP30下模翻边镶块补焊加工，侧壁回弹OP40下模直接加工，侧壁镶块补焊后加工。

质量提升后除上翻边个别点不合格其余合格，平均合格率87%，后续再次经过提升出厂前合格率95.39%，设计合格率要求85%。

3.右前大梁质量提升方案

首次出件状态：合格率62.38%，上平面NOK与中大梁搭接型面超差1.2mm，法兰边回弹1.3mm，侧壁回弹，上翻边回弹。

4.OP10质量提升方案

按照上述检测数据对OP10型面进行补偿，产品中间型面下沉1mm，两边过渡，侧壁以凸圆角与侧壁切点为旋转点，绕X轴负向旋转1°。

5.质量提升结果

第一轮质量提升拉延型面后上平面检测仍然超差0.7~1.0mm。

第一轮质量提升后制件检测数据如图5所示：与中大梁搭接型面，前大梁上平面超差2.3mm，小端端头负回弹，法兰边侧壁下沉。

按照图6所示，绿色数据对OP30、OP40型面进行整改法兰边及大端侧壁回弹问题，改修OP10、OP20型面，解决小端端头负回弹及大端上平面超差问题。

第二轮质量提升拉延型面后上平面检测合格，法兰边个别点超差（-1.2~0.9mm），上翻边区域超差（-1.2~0.8mm），合格率平均75%。第三轮质量提升方案与左前大梁基本一致，按照第二轮检测数据对OP30、OP40进行补偿加工质量提升。经过三轮质量提升后合格率94.29%，超过产品设计合格率要求85%。

结语

在前期工艺设计时需要考虑大梁制件可能存在的问题：（1）产品内凹变形；（2）产品侧壁回弹；（3）产品法兰翘曲。针对三

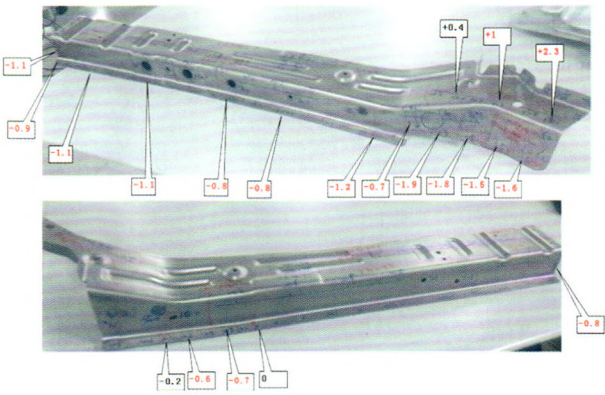
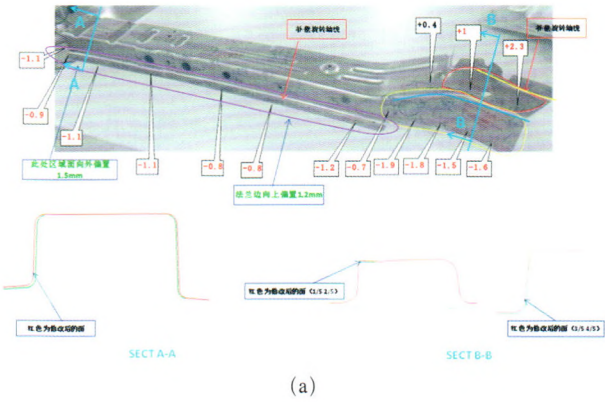
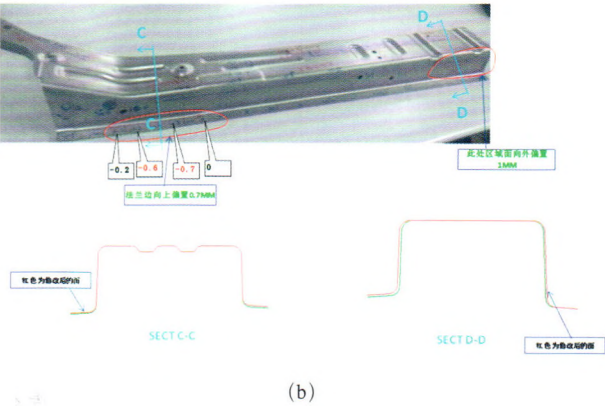


图 5

注：黑色数据为检测合格数据，红色数据为检测不合格数据



(a)



(b)

图 6

注：红色数据为检测不合格数据，绿色数据为整改数据。

种缺陷的常规方案见附表。

产品缺陷	解决方案
产品内凹变形	分模线外移克服此缺陷，并有效解决刚性
产品侧壁回弹	由于产品侧壁面拔模角度小，用侧整补正
产品法兰翘曲	采用正整补正