



# E平台车身后纵梁轮罩一体压铸研究

申报部门：芜湖瑞鹄轻量化技术有限公司/研发中心

主要完成人：滕兴宇、常海洋、赵绍应、晋五九



# 目 录

项目背景及目标

产品介绍

技术方案

实施情况

推广价值

# 一、项目背景及目标

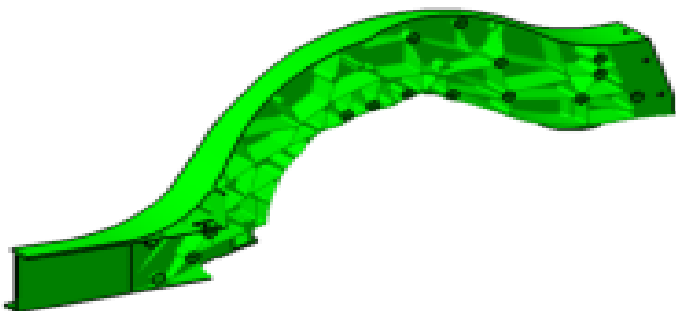


CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

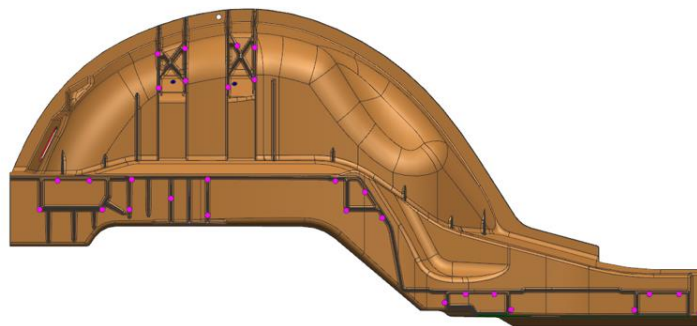
**背景：** 铝合金作为一种新型的轻量化材料，可以在降低汽车使用寿命中的二氧化碳排放的同时，改善汽车的安全性和经济性。车身是最重的部件，同时也是最具轻量化的行业，在传统的车辆中，用高强度钢替代普通钢可以减少11%的重量，而用铝合金可以减少40%的重量，减轻更多的重量。

一体式压铸，一次成型，没有先冲压后焊接的复杂过程。只有一个零件，不需要开发过多的工装设备，也没有了大量零件连接带来的误差累计，制造精度可控。不需要再排查每个零件的制造状态，传统车身匹配调试所需要消耗的时间和金钱，在一体式压铸这里，全被节省下来。维护成本极低，同时一体式压铸只有一种材料，回收时可以将废料融化，直接制造其它产品，材料的回收利用率极高。

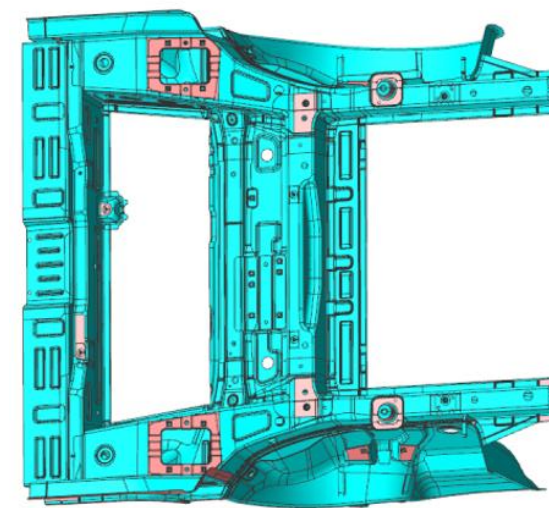
集成化程度更高的一体化压铸对于产品整体性能提升、轻量化及开发成本、周期、生产过程控制等方面都带来了非常大的优势，是汽车压铸行业发展的方向和趋势。



第一代产品



第二代产品



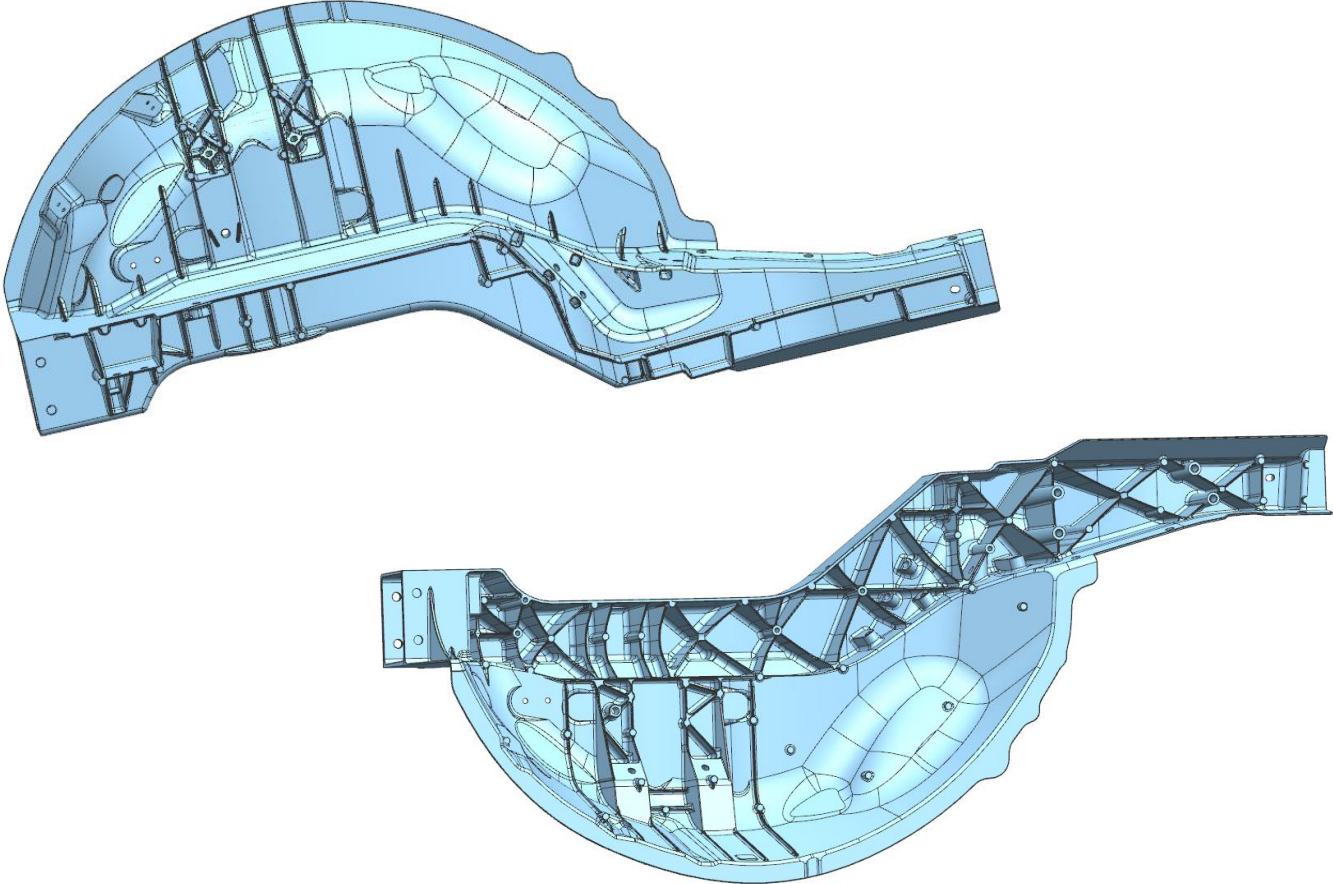
第三代产品

**目标：** 降本增效+精度可控，引领车身制造全新革命。

## 二、产品介绍



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

项目信息	
1、产品描述：后纵梁	
2、产品编号：001	
3、材料：AlSi10MnMg	
4、尺寸：1390.34X654.15X433.19	
5、净重：17.57kg	
6、基本壁厚:≥3mm	室温下耐内压强度/力学性能要求：力学性能要求较高
平台车型共用：EOY、E03、EH3	

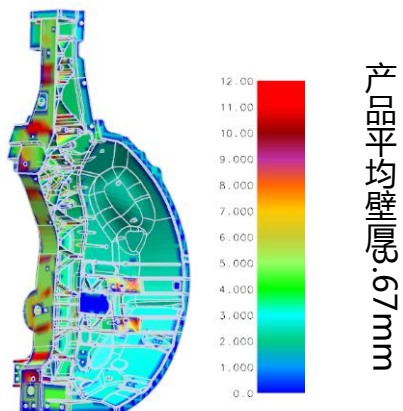
# 三、技术方案



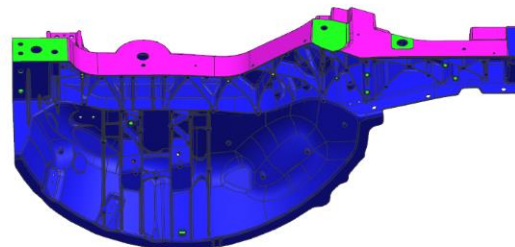
CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

## 1、模流工艺分析

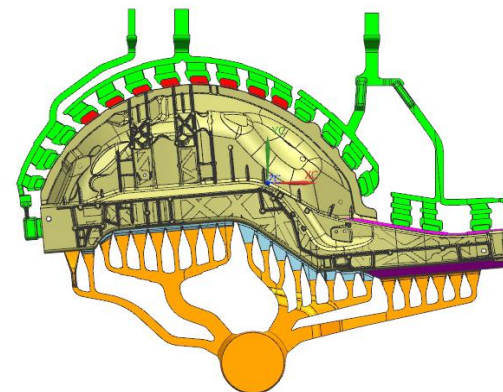
### 1、壁厚分析



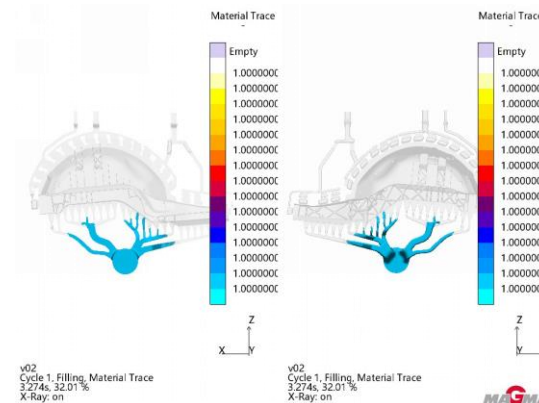
### 2、拔模分析



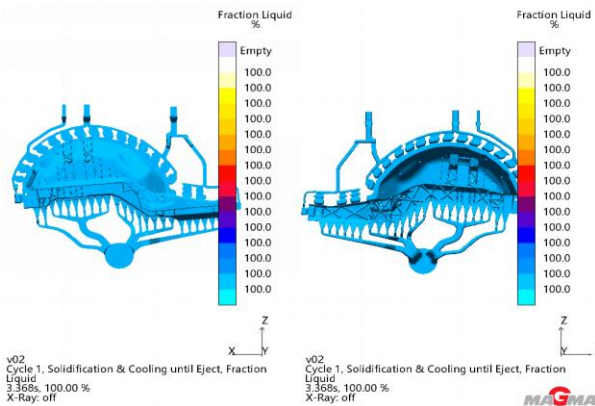
### 3、流道设计



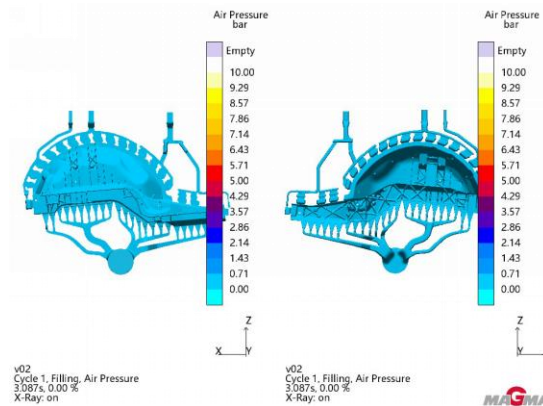
### 4、料液追踪



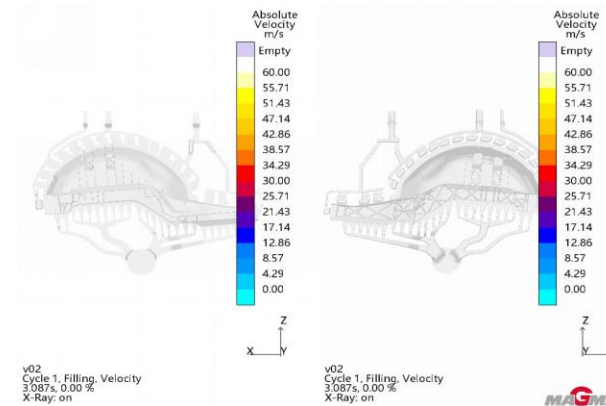
### 8、凝固分析



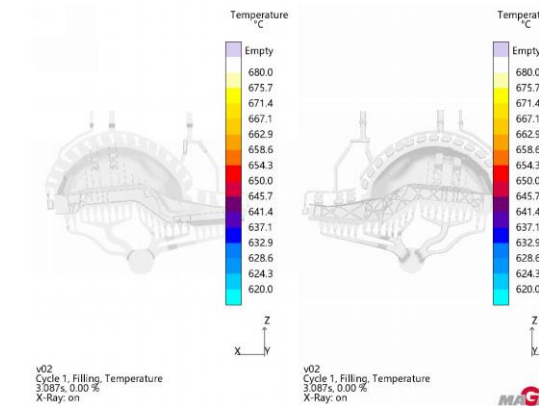
### 7、卷气分析



### 6、填充速度分析



### 5、温度场分析

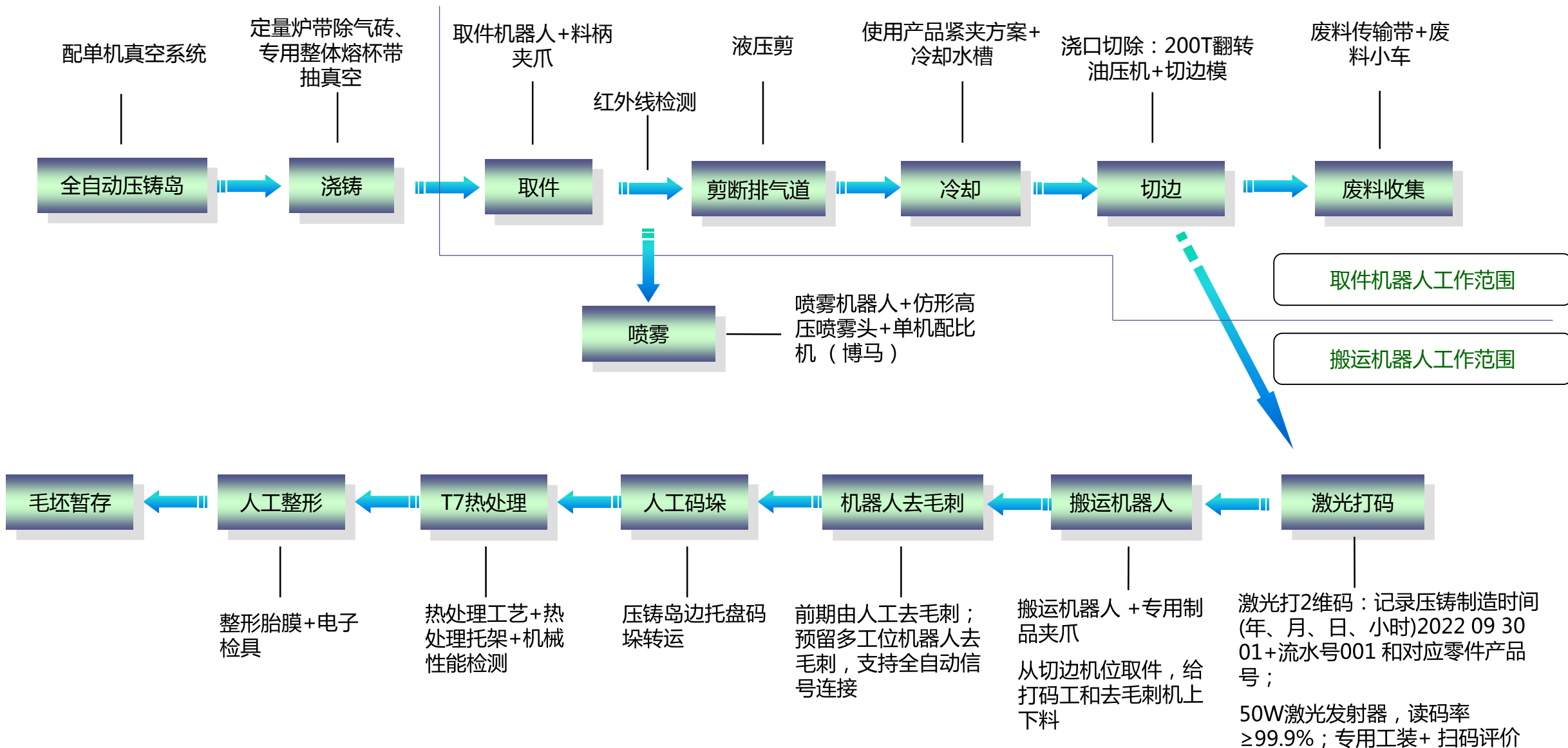


# 三、技术方案



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

## 2、压铸生产工艺



# 三、技术方案



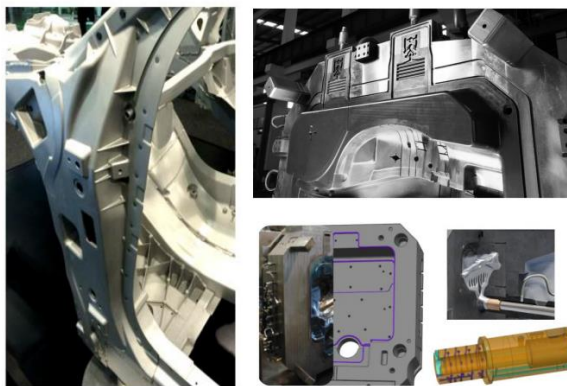
CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

## 3、结构件高真空压铸关键工艺

高真空高压压铸工艺流程其关键难点在工艺过程的管控上，如压铸过程中的零件模流分析、模具浇道设计、真空度、模温控制、冷却速度和锁模力，来料清洁度及化学成分检测，熔炼过程中铝液除气除渣、材料密度指数及含氢量检测等，热处理过程中的温度控制策略、机加工过程中的装夹方案设计、表面处理工艺中的清洗工序设计及钝化膜重设计、零件取样及拉力、折弯角试验管控等也是工艺过程的关键难点。汽车结构件压铸成形关键工艺：

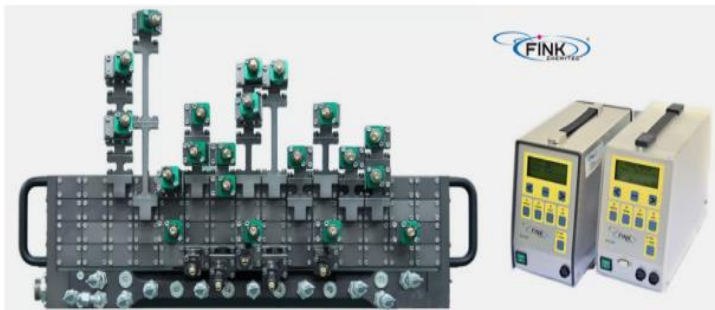
真空压铸法是通过在压铸过程中抽除模具型腔内的气体而消除或显著减少铸件内的气孔和溶解气体，来提高压铸件力学性能和内部质量的先进压铸工艺。

高真空压铸技术是指压铸模型中的真空度达到50mbar以内，其生产的压铸件含气量仅为1-3ml/100g。铸件可热处理强化 (T5/T6/T7) 或焊接。



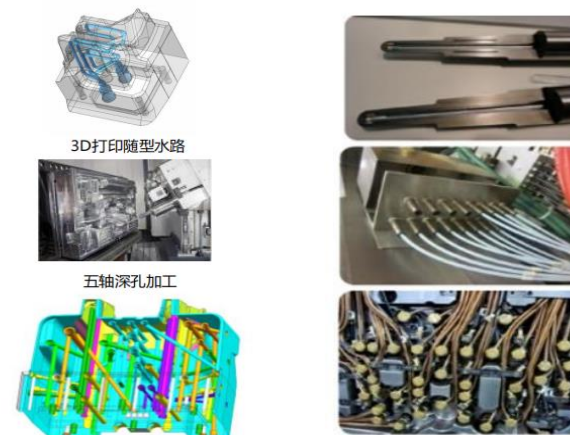
高真空技术

微量喷涂技术的应用避免了目前的脱模剂使用量较大、产生粉尘及水污染问题，减少生产节拍时间、提高生产效率，提高产品合格率。随着微量喷涂技术的推广，这对模具的温控系统提出了更高的要求。原通过喷涂带走的热量需要通过模具的温控系统传导出去。如何设计好模具各个部位的冷却通道，选择好何种模温机，如何控制模具各区域温度，采用模温精确控制系统尤为重要。



微量喷涂

压铸模具热平衡的建立在于压铸中非常重要，必须能够进行自动控制、争对性进行油加温、水保温和水冷却。它直接影响到铸件的凝固及其质量、压铸生产节拍、模具的稳定性和模具寿命。



热平衡技术

(4) 压铸过程中的温度实时监测控制也是高真空高压压铸技术工艺核心关键，如对模具温度趋势的监控，超出容差后的报警及处理方案，都是该工艺的关键，图7为该产品的温度实时监测控制示意图。

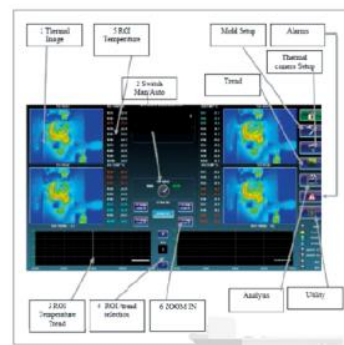


图7 减振器塔压铸过程温度实时监测

一、在线监测方案：830AT模温监测系统



模温自动监测与控制

# 三、技术方案



## 4、压铸工艺参数

压铸工艺参数					
渣包重量	5485	g	渣包投影面积	1447.5	cm <sup>2</sup>
产品重量	17848	g	产品投影面积	4531	cm <sup>2</sup>
浇道重量	9637	g	浇道投影面积	1171	cm <sup>2</sup>
铸造总重量	32970	g	滑块总投影面积	322	cm <sup>2</sup>
料饼厚度	35	mm	铸造总投影面积	5721	cm <sup>2</sup>
出品率	54.1	%	计算所需最小锁模力	4119	TON
压射压力	30	MPa	选择压铸机吨位	4500	TON
增压压力	60	MPa	试模压铸机吨位	4500	TON
产品平均壁厚	3.7	mm	型腔填充时间	0.06	s
内浇口厚度	2.5	mm	慢压射速度	0.28	m/s
冲头直径	190	mm	快压射速度	5	m/s
内浇口面积	3013	mm <sup>2</sup>	二块位置切换点	891	mm
内浇口速度	47.0	m/s	铝液初始温度	680	°C
速率比	9.4		合金材料		
料管长度	1250	mm	填充率	34.5	%

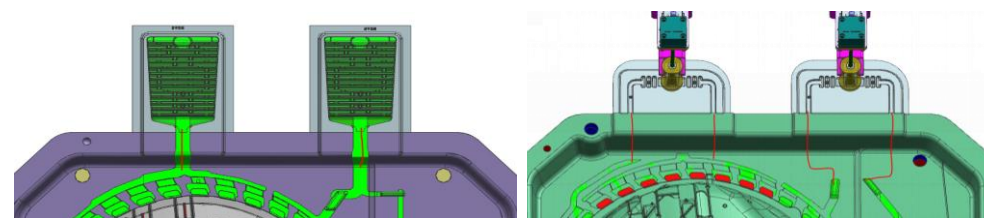
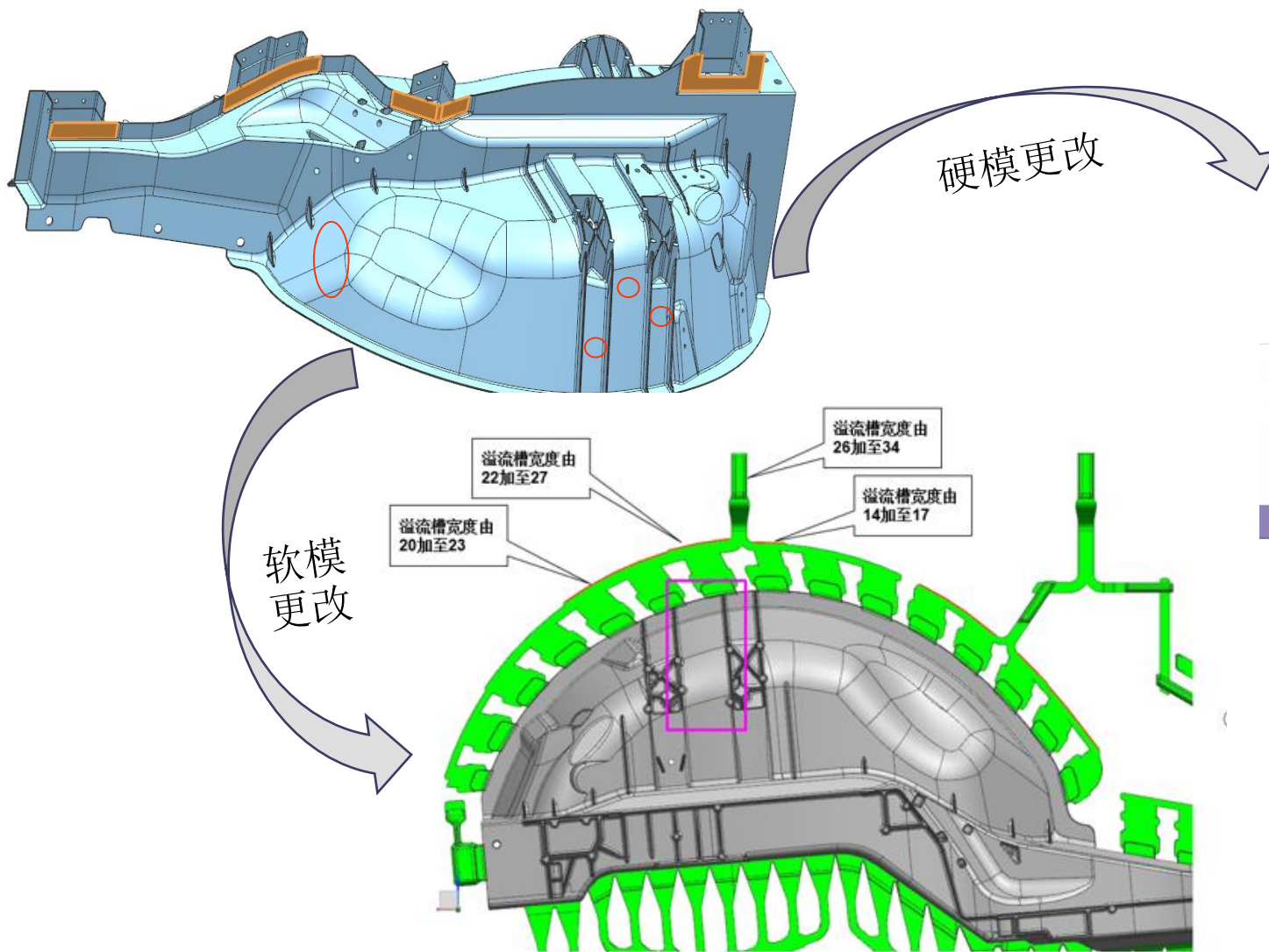


# 四、实施情况



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

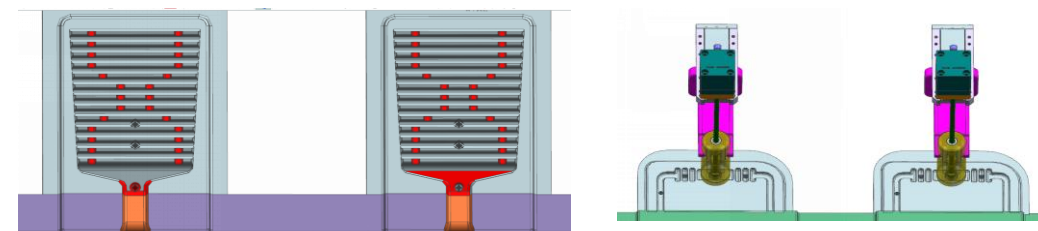
软模试制验证问题：排气不良导致纵梁外观气泡较多



软模

硬模

方案1：硬模将末端排气由软模的2路加大至4路，加大排气量。



软模

硬模

方案2：硬模将末端排气阀由普通自然排气板改为主动式液压抽真阀，使排气顺畅。

依据软模更改经验在硬模设计上做规避处理，待硬模出件后验证效果。

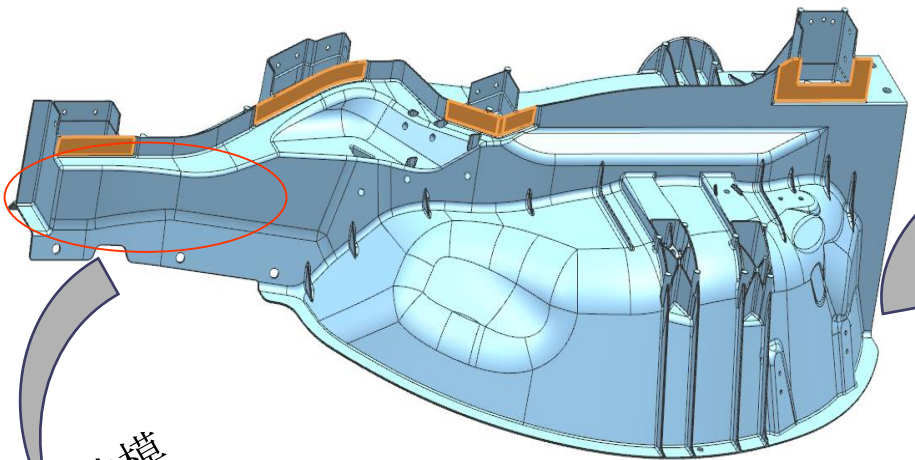
软模阶段更改后气泡效果明显改善

# 四、实施情况



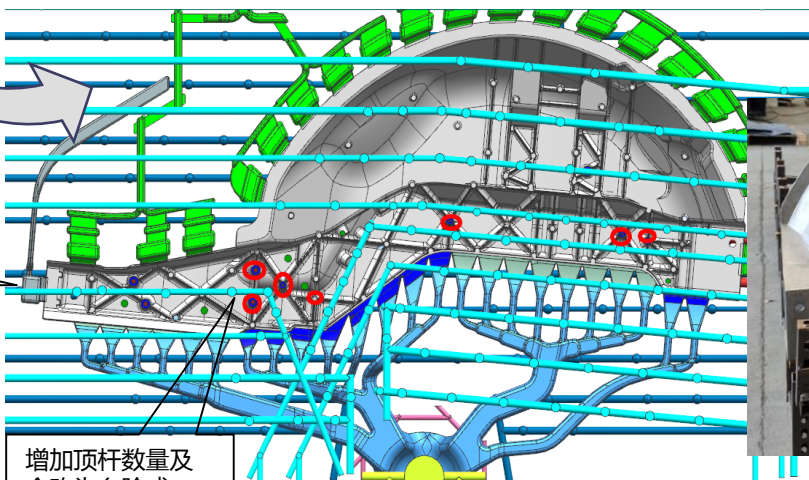
CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

软模试制验证问题：抱紧力大导致产品变形



硬模更改

软模更改

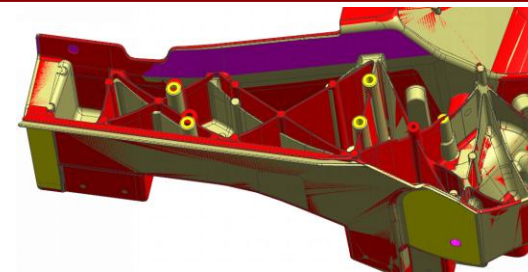


水路更改为点冷

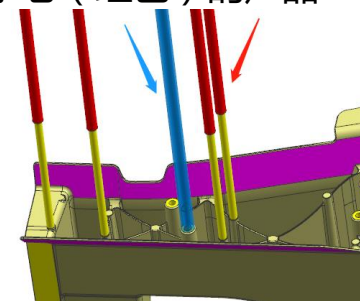
增加顶杆数量及全改为台阶式。顶杆由10改到12



改善热处理料架装夹方式，减少变形量

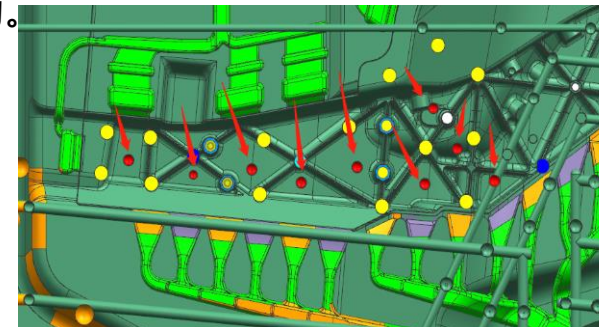


方案1：产品筋条高度降低，减少产品的抱紧力。（最新数据加强筋低于老（红色）的产品30mm）



方案2：①、红色产品 $\phi 10$ 顶杆改为 $\phi 14$ 加强顶杆，加大模具顶出力。

②、蓝圈内增加套管顶杆，加强抱紧力大区域的顶出力。



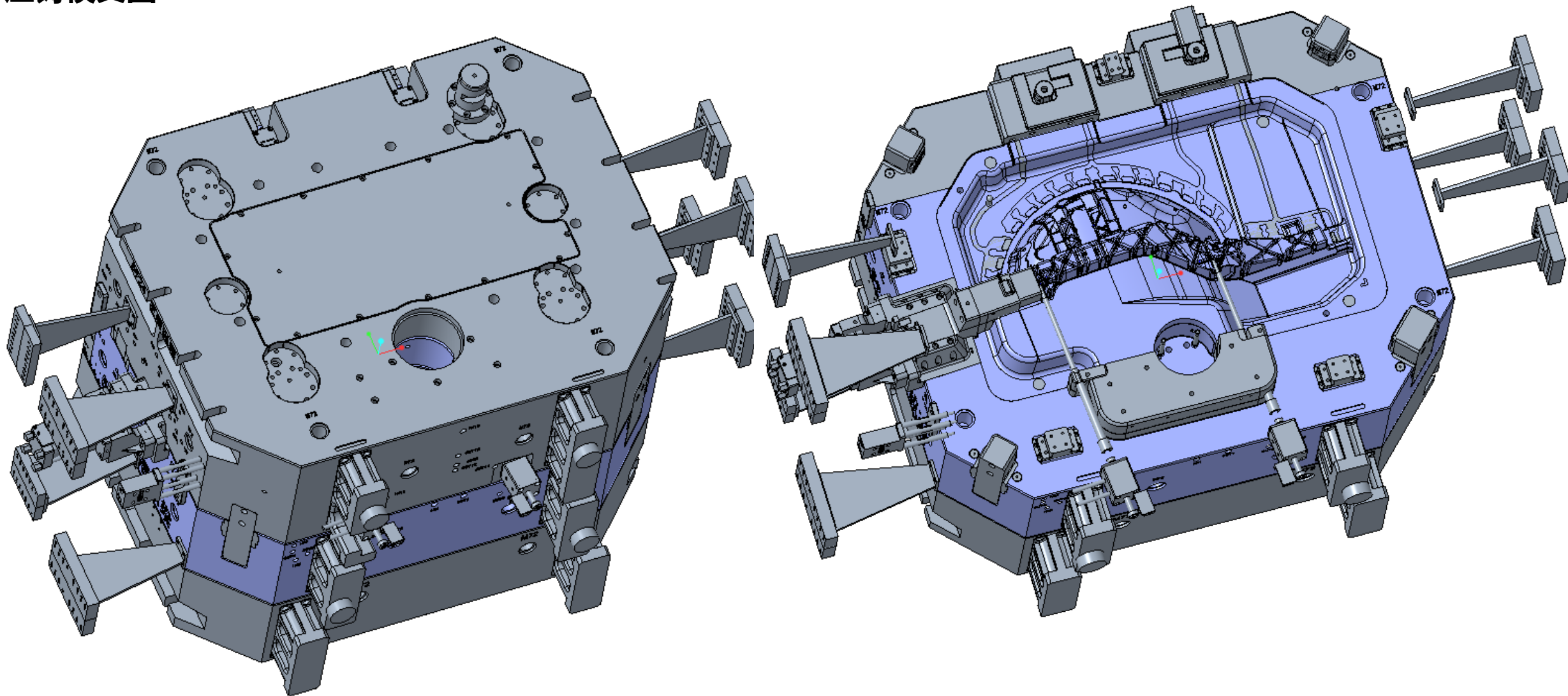
方案3：加强模具冷却，使抱紧大区域产品加速降温，以减少产品对模具的抱紧力。

# 四、实施情况



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

## 压铸模具图



# 五、推广价值



CHERY  
精彩无限 | FUN TO DRIVE

## 推广价值：

双碳背景下，为了降低车身重量，降低能耗，提高续航里程，采用一体成形压铸件是新能源汽车的重要组成部分。

- 1、整车质量减轻 10%，续航里程增加14%；
- 2、单车生产周期缩短至传统车企 1/3；
- 3、可以让汽车形成一个整体，结构稳定性更好，抗压能力更强；
- 4、一体化压铸可以减少几十个甚至几百个焊接点。缩短了白车身生产时间，节约了人工成本，制造成本相比原来下降了40%。

工艺类型：  冲压  焊接  压铸

