



汽车内饰热点前沿 技术研究

泛亚汽车技术中心

向良明

Email: liangming_xiang@patac.com.cn

2012-04-11

客户对汽车内饰的环保要求

2011年10月27日，环保部与国家质检总局联合发布了**GB/T 27630-2011**《乘用车内空气质量评价指南》

- 标准名称：《乘用车内空气质量评价指南》
- 标准号：**GB/T 27630-2011**
- 目标车辆：销售的新生产汽车
- 车辆状态：双方协商约定
- 车内空气采样分析办法：**HJT-400-2007**
- 目标物质及限值：8 种化学物质限值如下表
- 推荐性标准
- 标准实施时间：2012年3月1日

物质种类 CHEMICAL (mg/m3)	苯 BENZENE	甲苯 TOLUENE	乙苯 ELTHYLBEN ZENE	二甲苯 XYLENE	苯乙烯 STYRENE	甲醛 FORMAL DEHYDE	乙醛 ACETAL DEHYDE	丙烯醛 ACROLEIN
VIAQ GB Draft	0.11	1.10	1.50	1.50	0.26	0.10	0.10	0.05
VIAQ GB/T 27630-2011	0.11	1.10	1.50	1.50	0.26	0.10	0.05	0.05

客户对汽车内饰的环保要求

VIAQ :

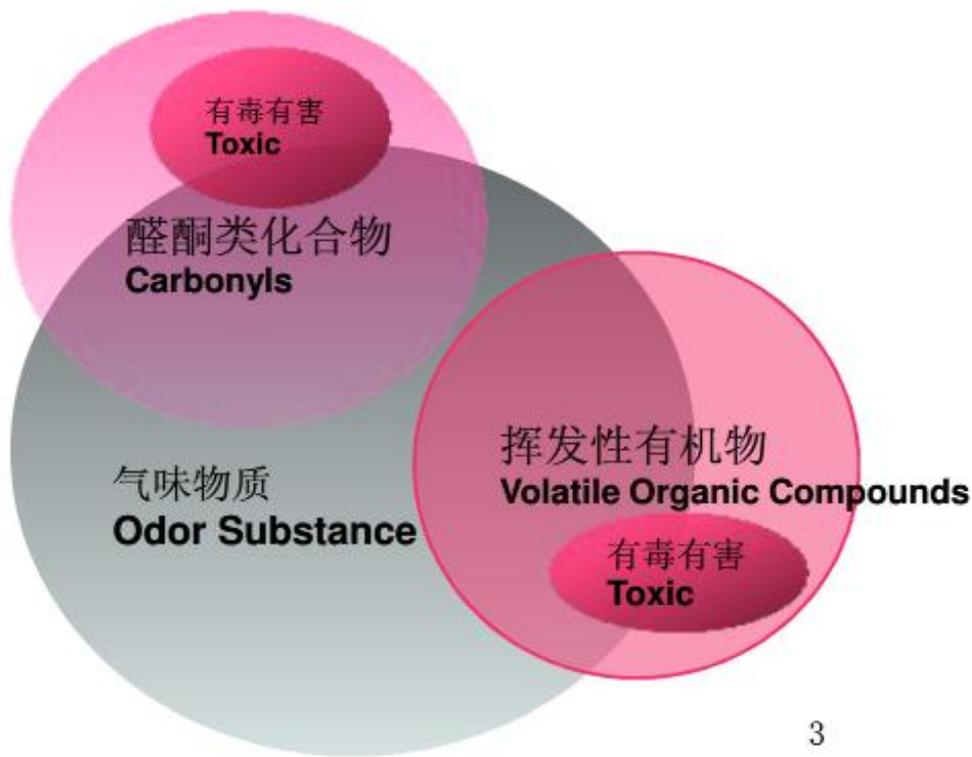
VIAQ是车内空气质量 (**Vehicle Indoor Air Quality**)的简称, 控制对象主要包括车内客户感知的气味物质、车内有毒有害物质 (主要包括醛酮类化合物及挥发性有机物)

VIAQ is the abbreviation for Vehicle Indoor Air Quality and mainly focus on the Odor Substance perceived by customer and the Toxic Substance in Vehicle Air (Carbonyls and VOC).

关于车内气味问题: **About the Odor**

➤ 气味受多种因素影响, 如化学物质种类、性质、浓度以及测试人员本身, 无法精确测量; **The Odor can be effected by lots of factors, such as the chemical categories, properties, concentration and even the tester.**

➤ 目前业内没有客观测量的标准, 均是通过主观方法评判; **Currently there is no specification for the objective measurement. The subjective personal evaluation is the way for judgment.**

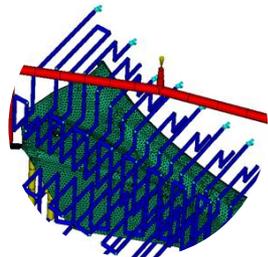




轻量化、绿色、环保
是未来汽车设计的主要方向



设计
方法



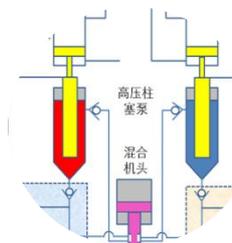
分析
技术



材料
技术



模具
技术



工艺
技术



轻量化技术

环保技术

技术方向、难点



概要

- 轻量化技术

1. 轻量化成型材料
2. 轻量化设计方法
3. 轻量化成型方法

- 环保技术

1. 环保工艺: IMD、INS、真空镀膜

- 内饰技术方向、难点

1. 提高耐刮擦性
2. 小批量模具开发策略
3. Moldflow的研究课题
4. 模具工艺新技术





轻量化技术

- 1 轻量化成型材料
- 2 轻量化设计方法
- 3 轻量化成型方法

1 轻量化成型材料

1.1 麻纤维

麻纤维是指从各种麻类植物中取得的纤维的总称。麻纤维品种繁多，包括韧皮纤维和叶纤维。目前在内饰行业获得了一定的应用。



A 柱基材轻量化:

材料: 天然纤维

工艺: 一步热压成

收益: (麻纤维Vs 低压注塑)

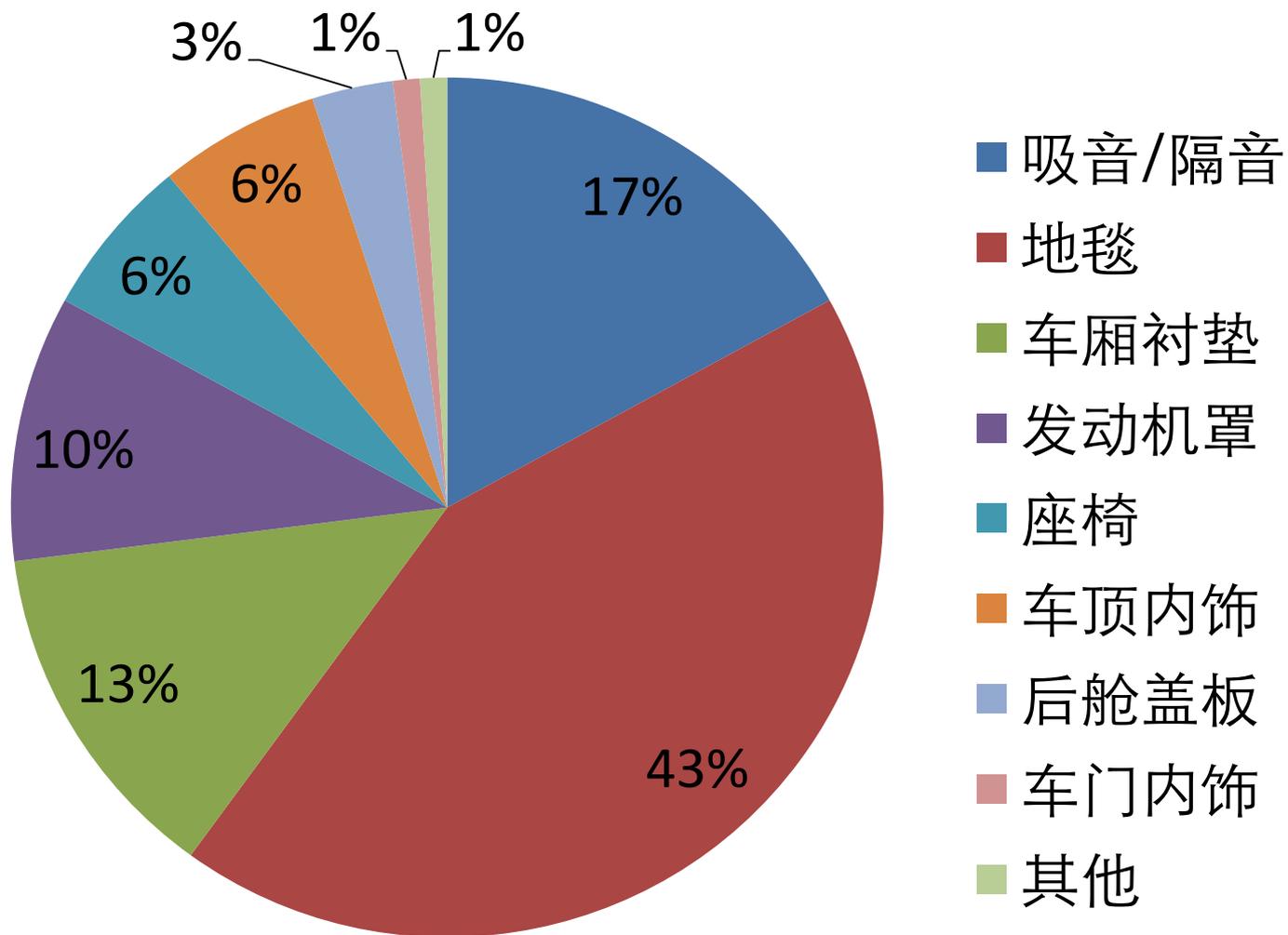
重量 ---- 减轻20%

时间 ---- 50 天 Vs 105 天, 缩短超过50%

成本---- 单件成本 减低10%-15%

模具成本降低70%







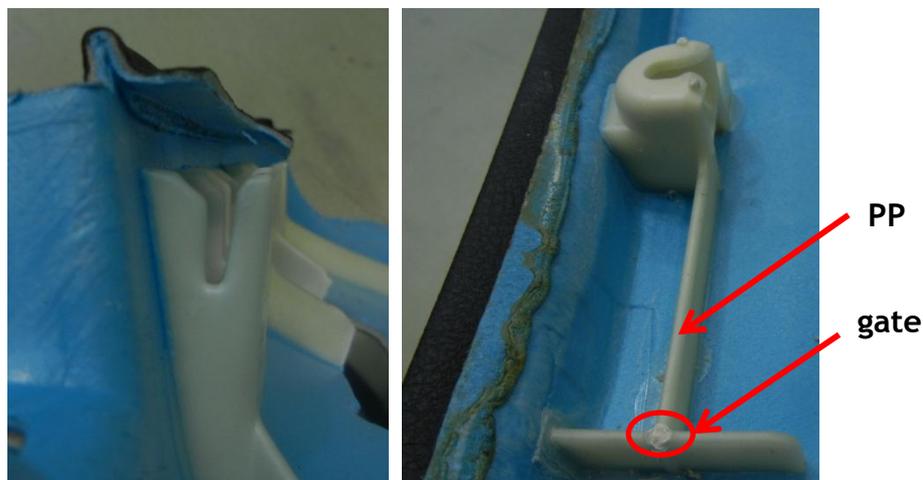
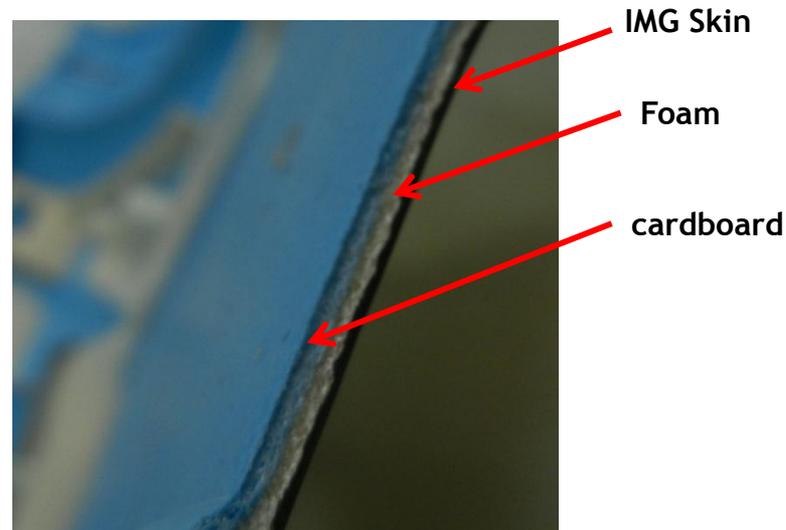
长春博超 汽车零部件股份有限公司是集汽车模具、内饰零部件研发、生产、销售为一体的专业汽车配套企业。

- 稳定的天然纤维原料来源
- 源于德国的R+S公司的专业技术
- 优质的客户资源
- 强大的研发团队
- 一流的服务意识



1 轻量化成型材料

1.2 cardboard



MATERIAL	Cardboard / IMG	PP+EPDM-T20 / IMG
DIMENSION	500*390*80	500*390*80
THICKNESS	3.2mm	2.5mm / 1.2mm
MASS	0291Kg	(0.51+0.12)Kg= 0.63Kg

MASS DOWN : about 50%

COMMENTS:

- 1、The material of the upper panel is cardboard . It is lighter than PP.
- 2、It is a New technics .It integrate the following processes: IMG、 thermal forming、 injection. In order to use this material, the design of this part is difficulty. Lower mass but higher cost.

2 轻量化设计技术

2.1 打造 “三通人才”



负责设计开发

Urgent!

设计

Urgent!

工艺

模具



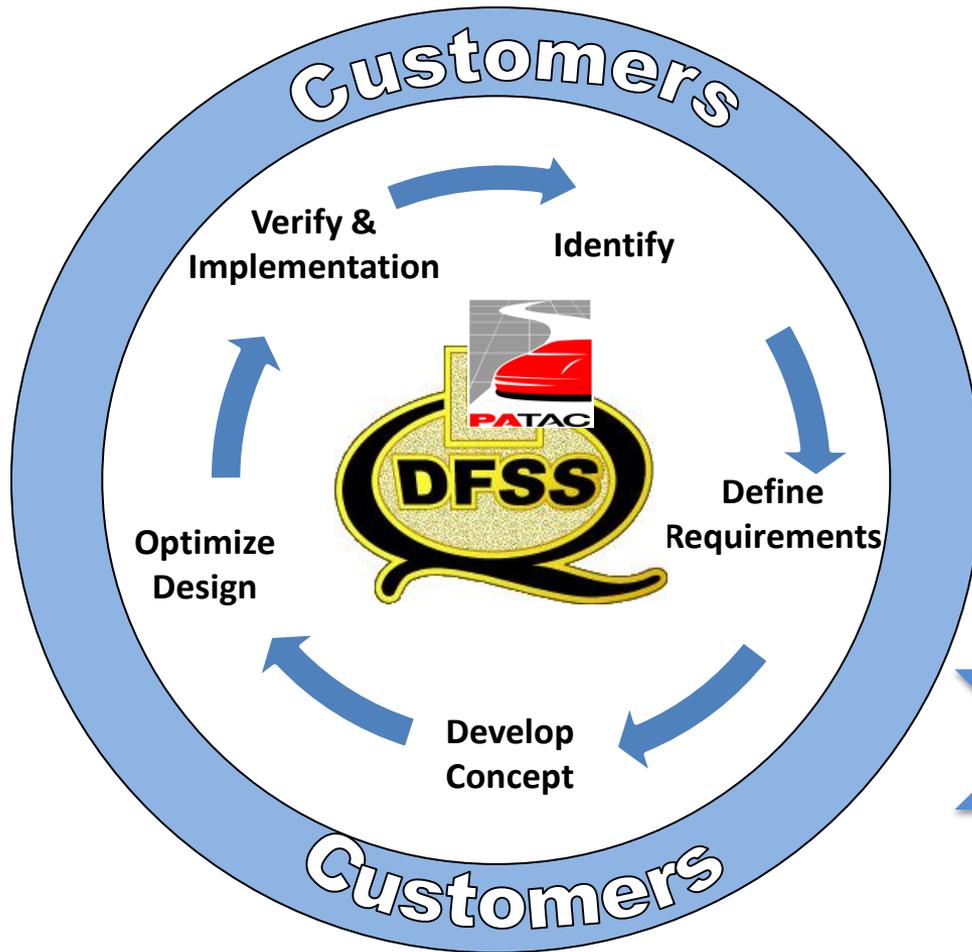
工艺技术研究及
设计工艺性支持



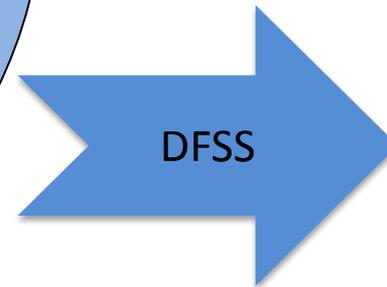
制造性支持
设计结构优化

2 轻量化设计技术

2.2 Design for Six Sigma(DFSS)设计

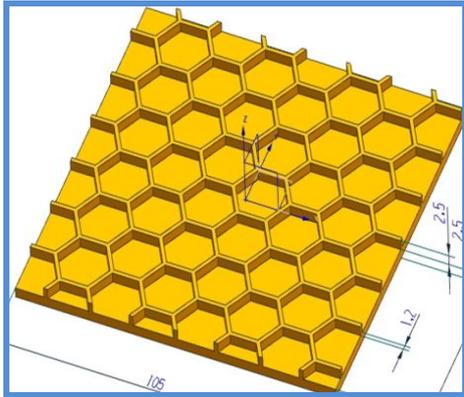


应用于轻量化设计开发，
改善设计质量！

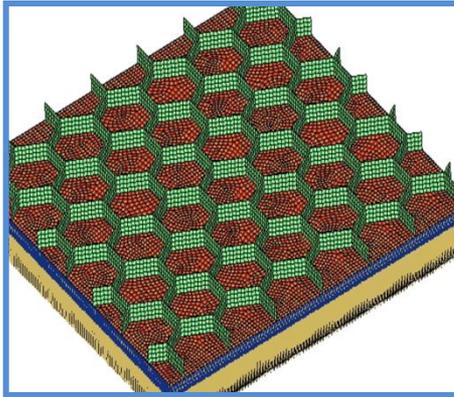


2 轻量化设计技术

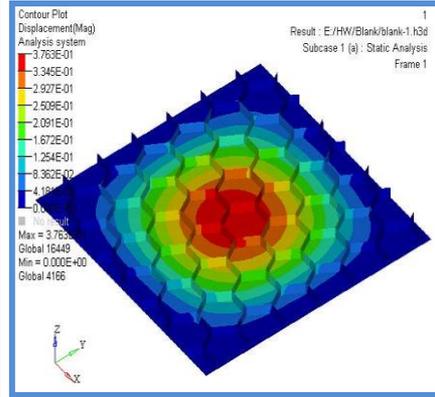
2.3 塑料件薄壁减重设计



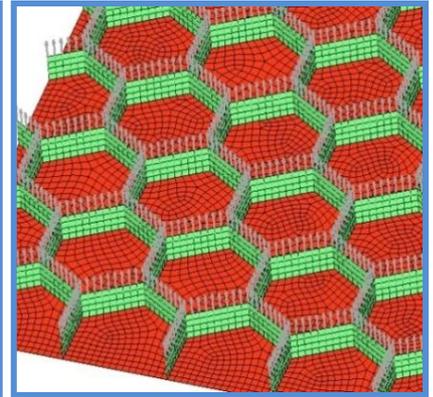
原始样件，网格状筋布局，均匀壁厚2.5



四边约束
A面施加1MP



产品最大变形量
为0.3763mm



调高筋高度厚度
降低壁厚至1.5-2.5

约束条件：不超过原始变形

优化结果：

最佳筋条高度为5mm（原2.5mm）

壁厚1.734（原2.5mm）

优化前产品质量为31.38g，优化后质量为26.87g，减重14.37%

研究表明：壁厚整体降低后，通过加强筋能够有效的保证零件的强度要求。
此轻量化设计方法可行。

3 轻量化成型技术

3.1 RHCM 高光无痕技术

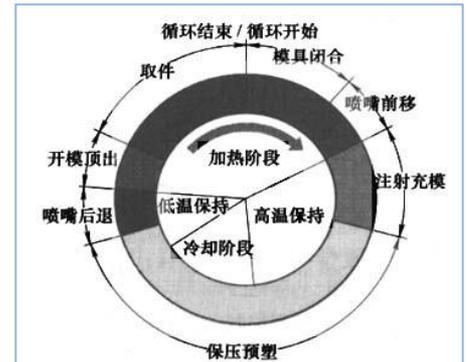
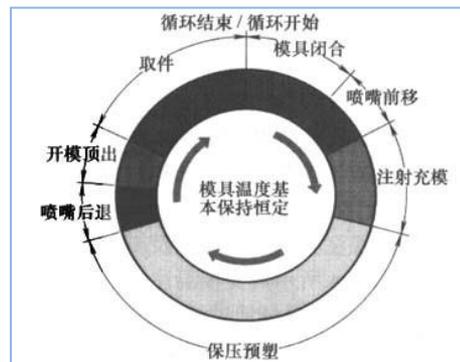
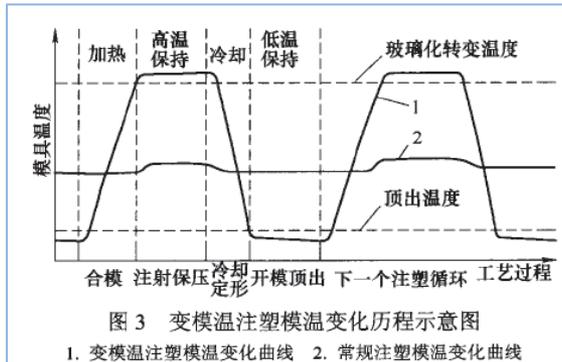
高光无熔痕注塑技术 (RHCM), 采用变模温注射成型, 在合模过程中对模具进行加温达到设定条件时再进行注射, 注射过程中模具继续维持高温, 保持胶料在充模过程中具有很好的流动性。



1. 高光无痕模具水路形式

2. 温控系统

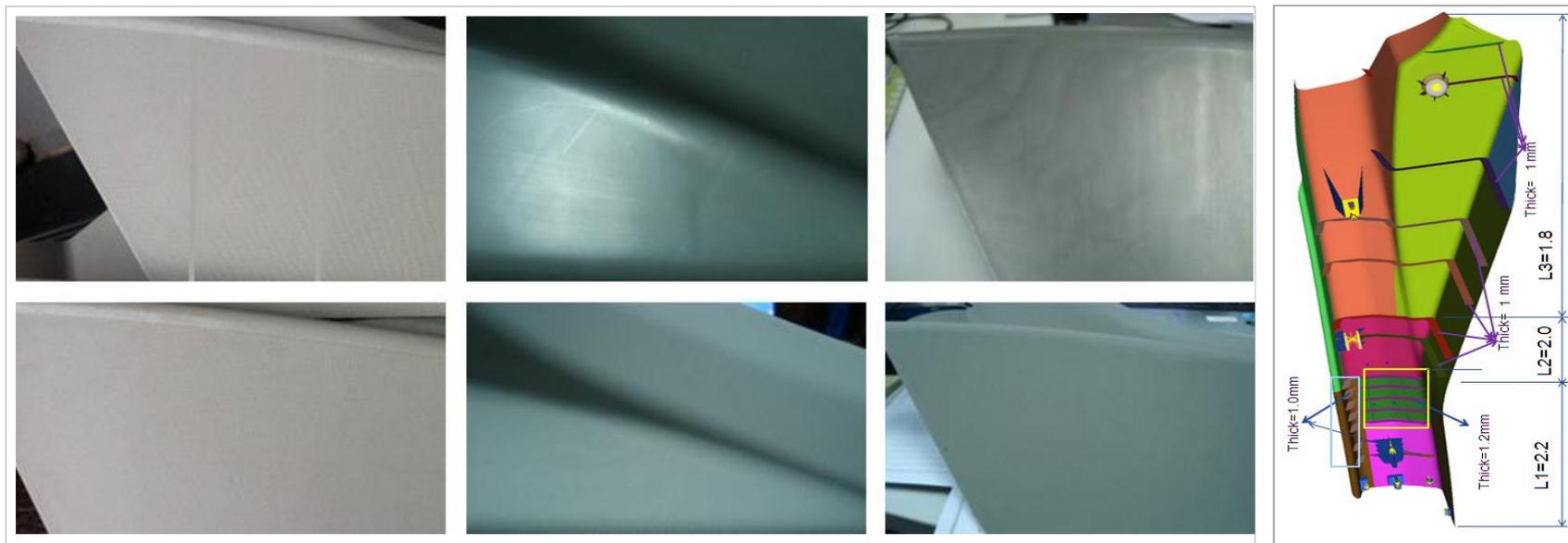
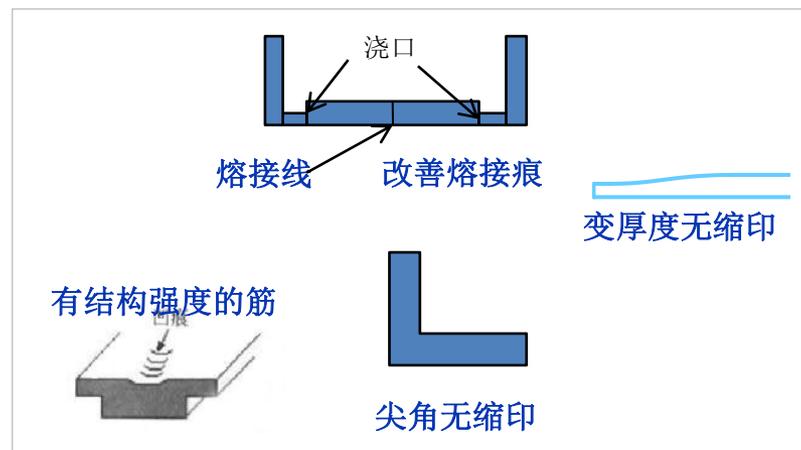
3. 后门槛水路布置



3 轻量化成型技术

对现有设计的改进点：

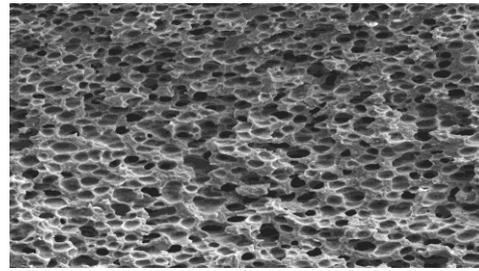
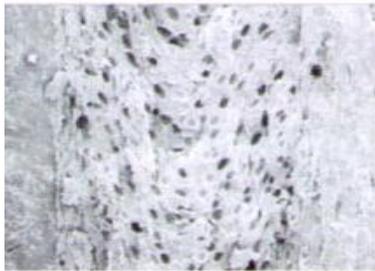
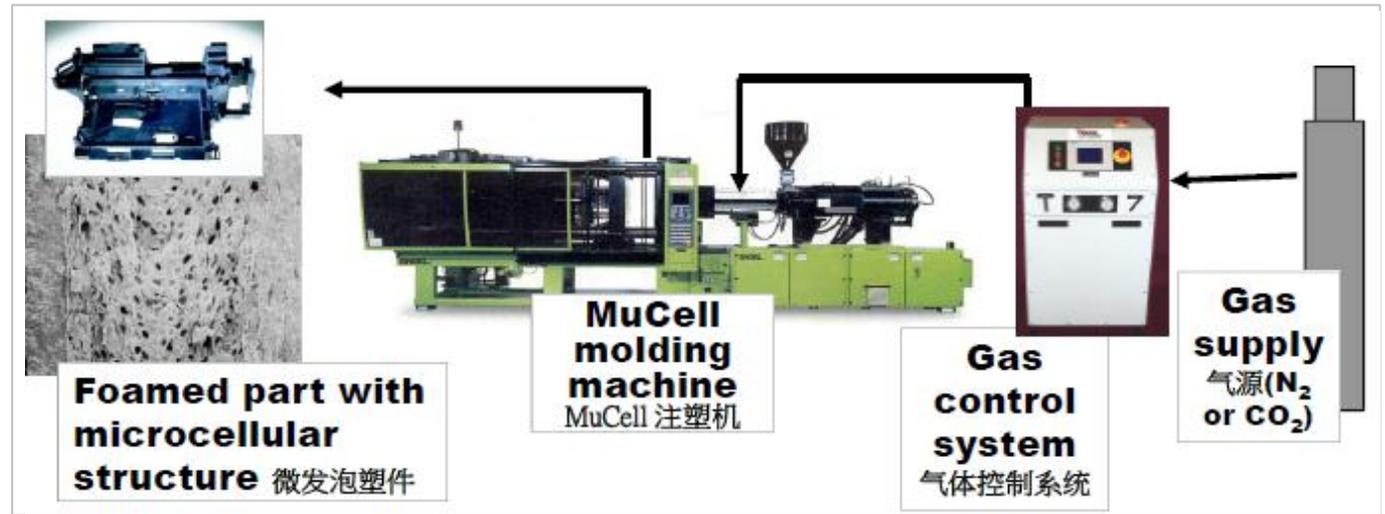
- 改变零件厚度和加强筋厚度比的限制
- 解决长玻纤产品表面浮纤问题
- 提高零件抗刮擦性能
- 改善外观质量
(熔接线、缩印、流痕、亮斑等缺陷)
- 设计壁厚减薄，重量-18%.



3 轻量化成型技术

3.2 MUCELL微发泡成型技术

微发泡工艺是在注塑成型的循环中，藉由气体，在塑件中创造出非常多的均匀的微米级尺寸的封闭密孔；在最大化保持制品原有机械性能前提下、提升产品的质量而同时减低生产成本。



3 轻量化成型技术

微发泡成型工艺技术优点

改善注塑件表面质量，降低
零部件内应力、翘曲变形、
缩水等问题，提高尺寸稳定
性，减少不良品率

提升品质

降低零部件重量（约10%-20%）
提升设计鲁棒性，设计方案
可以不重点考虑熔体的流动
性。

轻量化

气体使得材料粘度低，流动
性增强，成型温度、注射压
力、锁模力等工艺参数降
低，从而减少能耗，减少设
备和模具投入

降低成本

无保压时间，缩短产品成型
周期（约20%），提高生产
效率

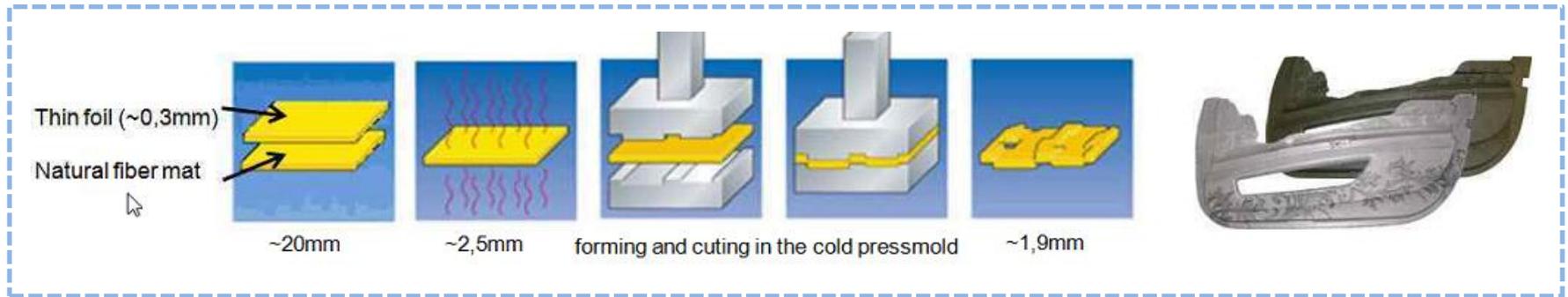
提高效率



3 轻量化成型技术

3.3 PP-NF

Process :



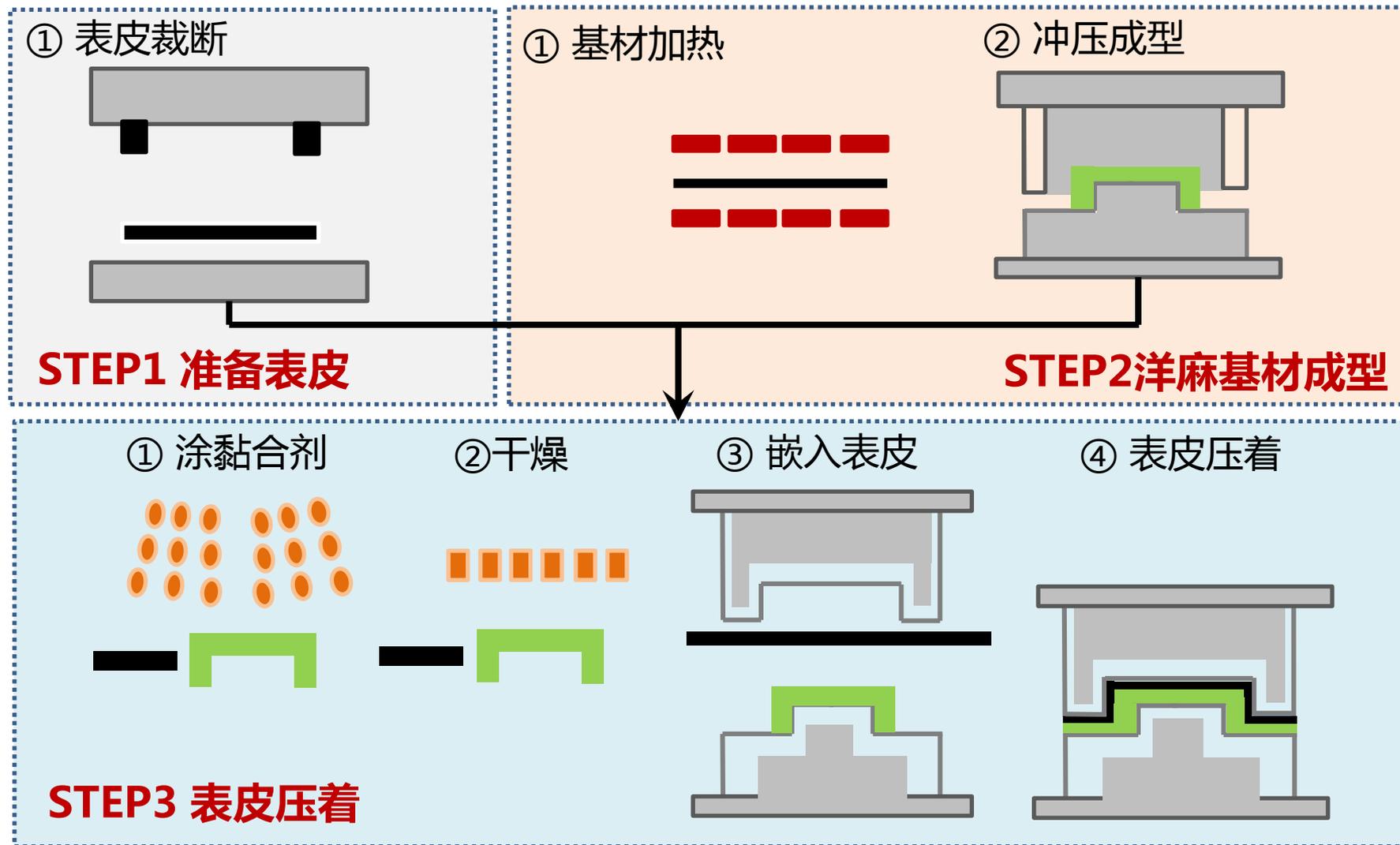
减重效果 :

Front Door	-352g per set
Back Door	-568g per set
Total:	-920g per set



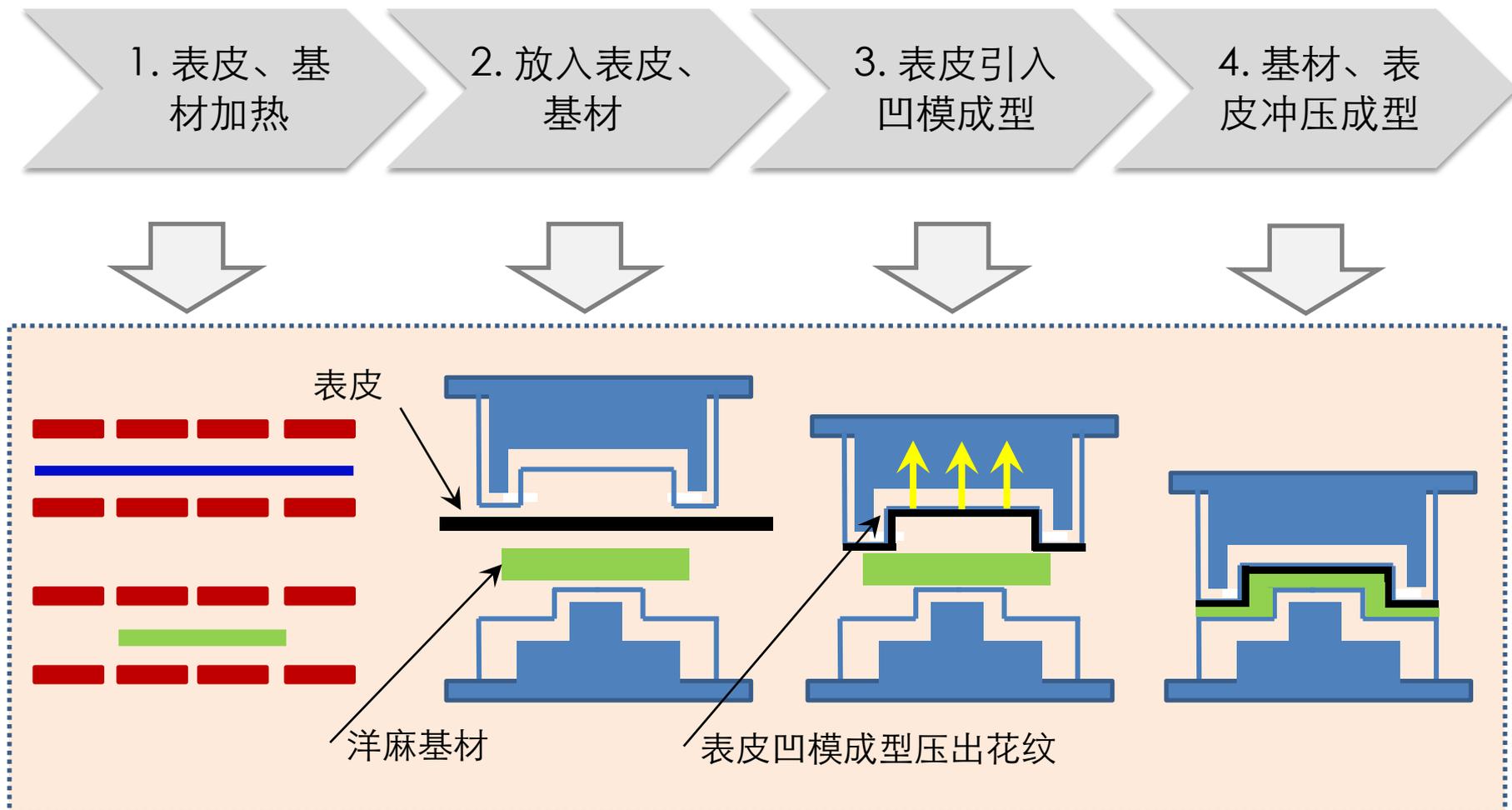
3 轻量化成型技术

3.4 表皮麻纤维热压成型 (1)



3 轻量化成型技术

3.4 表皮麻纤维热压成型 (2)



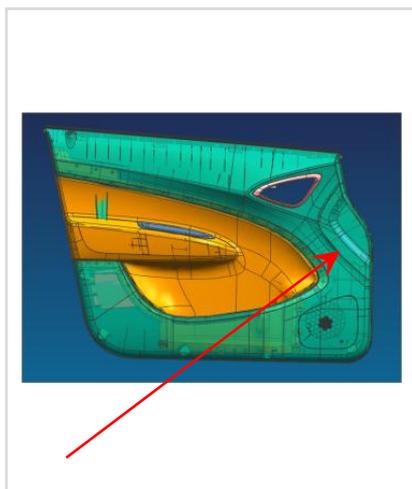
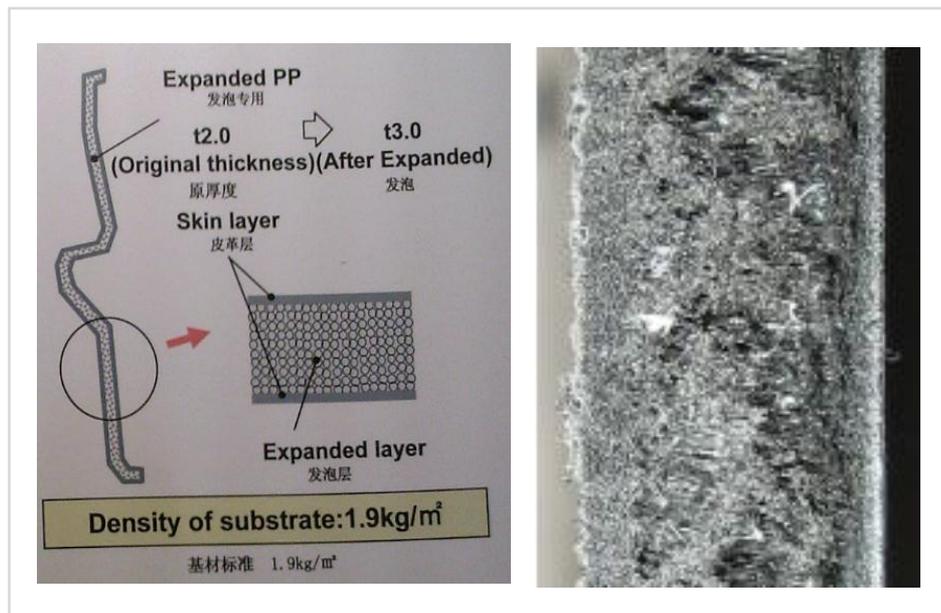
3 轻量化成型技术

3.5 PP化学发泡

化学微发泡基本原理：

在注塑原材料中加入适当的发泡剂，在注塑加热过程使之分解产生气体从而在零件内部产生微孔。

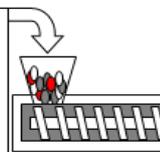
采用PP微发泡工艺的零件相比传统注塑零件，可以在成本和性能取得相同水平的情况下降低零件重量15~20%以上。



<Production Method>

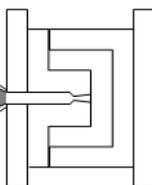
工艺概要

- Exclusive PP
- Coloring master batch
- Chemical foaming agent
- 专用PP
- 着色化核剂
- 化学发泡剂



1. Plasticization

可塑化

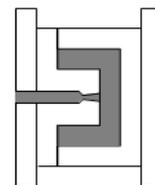


2. Closing die

关闭模具

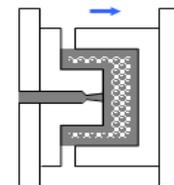
3. Injection

射出



Core back

动模移动



4. Expanding/ Cooling

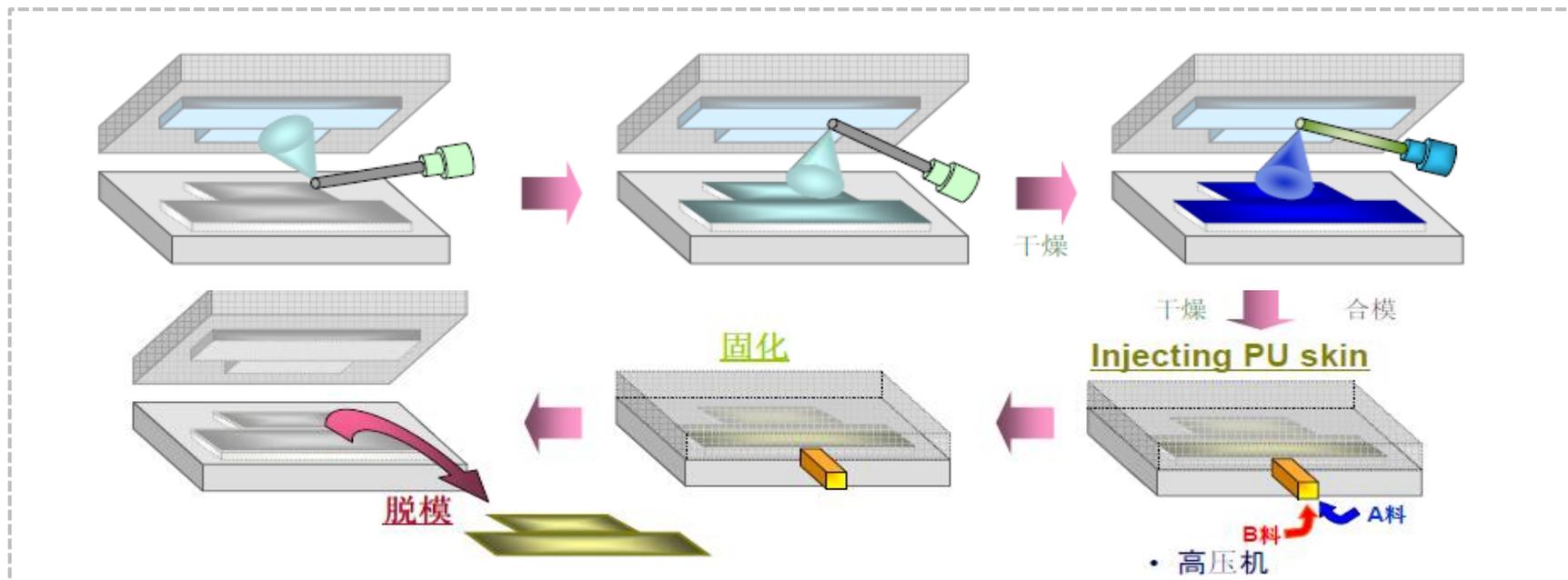
发泡·冷却

3 轻量化成型技术

3.6 反应注塑成型表皮



反应注塑 (RIM) 将两种液体原材料经过定量、按比例混合后注入模腔, 经放热化学反应, 在模具中固化形成聚合体。反应注塑通过在模具内实现交联或聚合化而形成固态部件, 而不是通过冷却方式, 因此成型周期短。

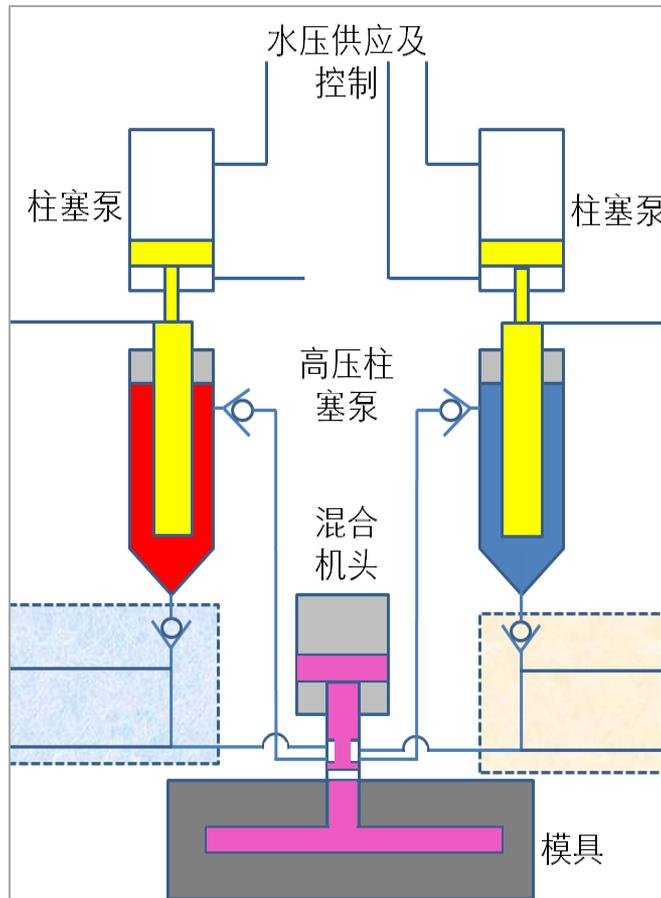


3 轻量化成型技术

3.7 聚氨酯反应注射成型



PU RIM(Reaction Injection Moulding)



聚氨酯 RIM 的优势（与塑料注塑相比较）

- 较低工作粘度 (500-1500 mPas)
- 较低模温 (25-70 °C)
- 较低料温 (25-30 °C)
- 与传统注塑机和模具相比，聚氨酯RIM生产线能够降低成本70%以上
- 产品设计上自由度高，可灵活调整厚度
- 能够在模具中直接包覆电线，电路板，木饰等嵌入物
- 当产品生产量不大时，聚氨酯RIM生产成本优势更明显

3 轻量化成型技术

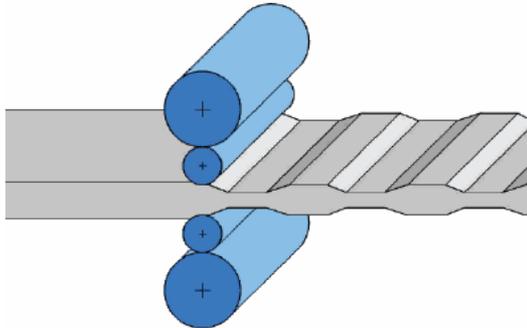
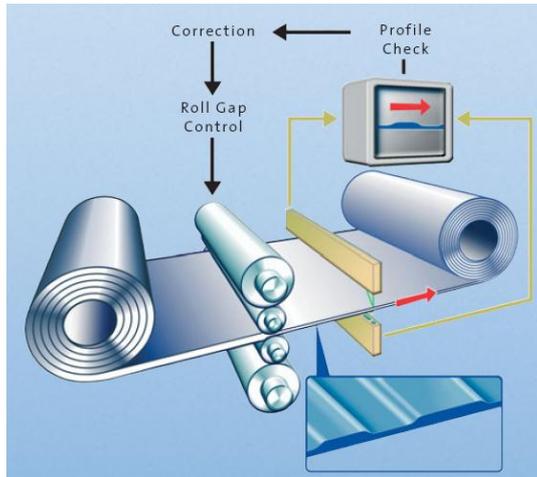
聚氨酯反应注射成型应用



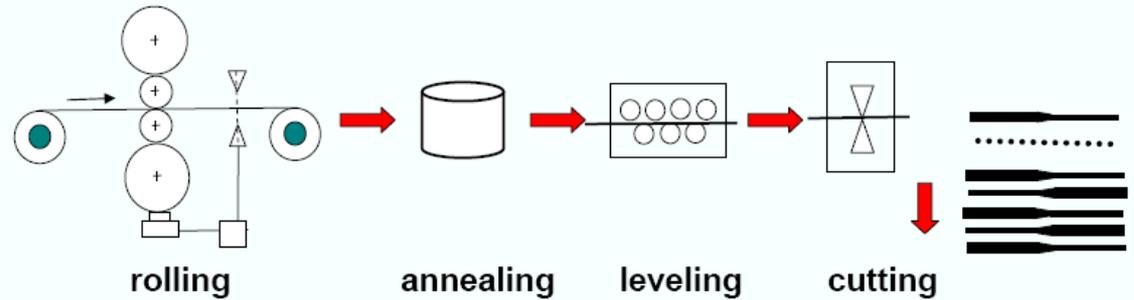
3 轻量化成型技术

3.8 Tailor Rolled Blank / 技术原理&工艺

原理图



工艺图



Flexible Rolling is designed as a continuous rolling process for metal sheets with periodically varying thicknesses.



Heel member



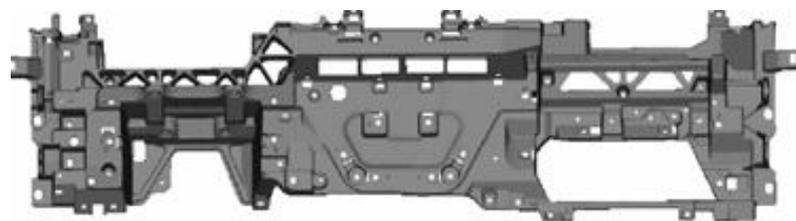
Seat side member



Seat cross member rear

3 轻量化成型技术

3.9 镁合金压铸技术在内饰的应用



方向盘是压铸技术在内饰应用的经典！

压铸技术的轻量化潜力有待薄壁压铸技术和模具技术的进一步提高！



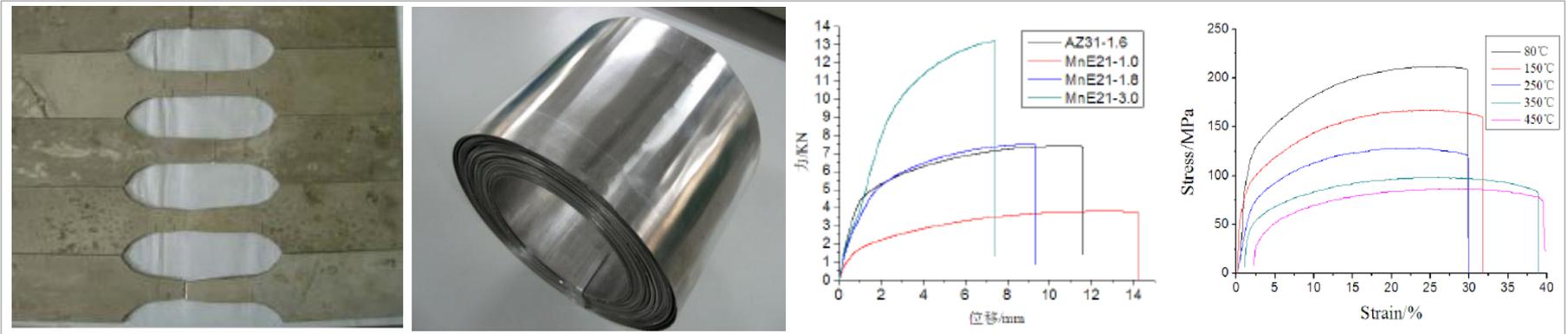
3 轻量化成型技术

3.10 镁合金板材在内饰的应用

近年来，镁合金板材技术的开发成为轻量化的热点！

欧洲、美国、日本、澳大利亚、中国有大规模的研究计划。

中国的镁合金板材技术也迅速发展，形成突破的有利因素逐渐累加，低成本的板材技术很有希望。



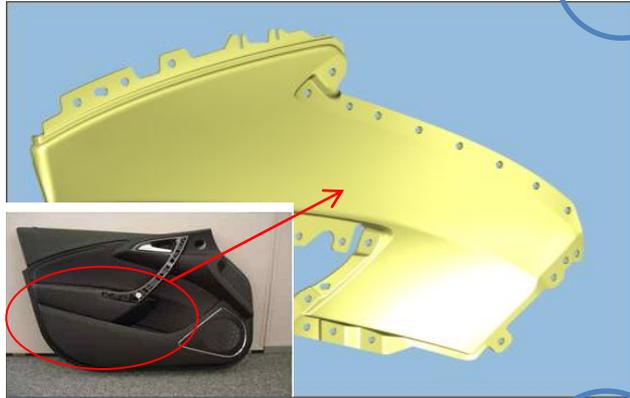
板材不断成熟

经济性方面仍需突破

3 轻量化成型技术

镁合金板材的应用

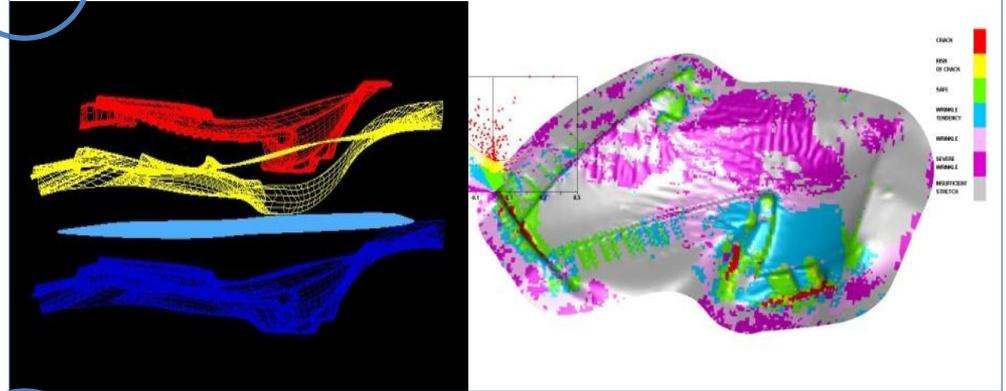
Fiber panel t=2.5



1

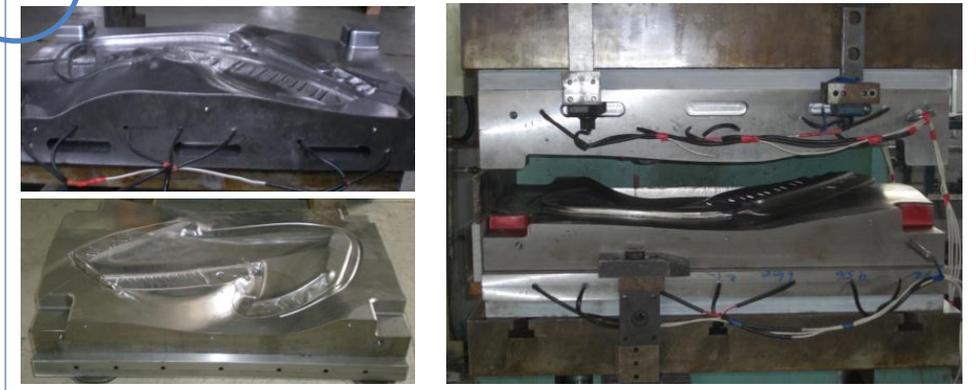
2

Forming analysis



4

3



Mass : -40%
Mg sheet t=0.7mm

Tooling and stamping



环保工艺技术

IMD

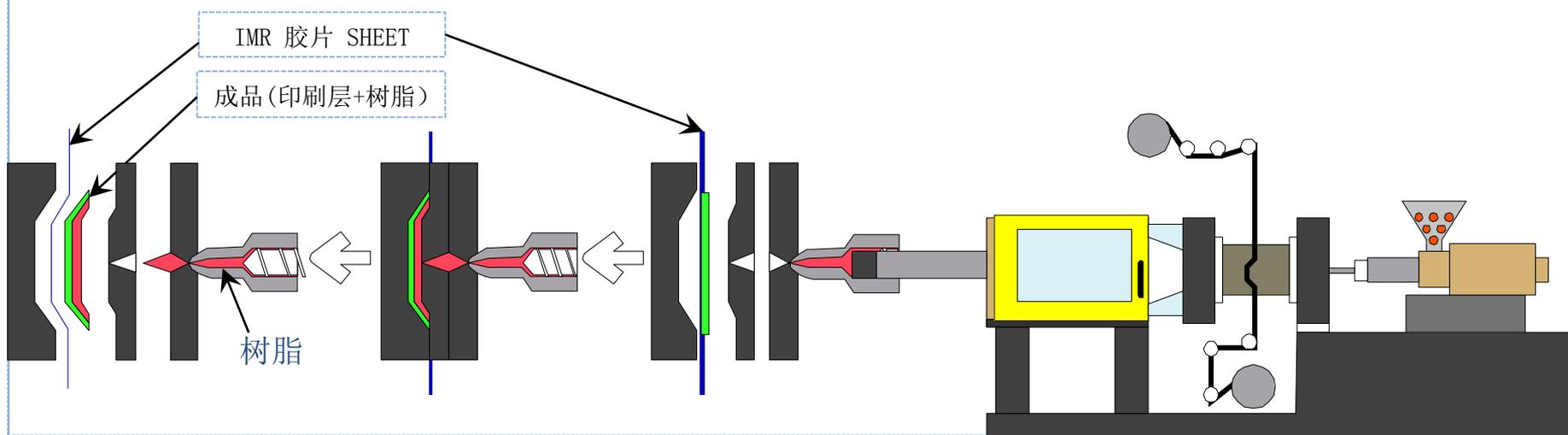
INS

真空镀膜

IMD模内装饰工艺

代替喷涂、水转印工艺

1. 提升产品品质和美观
2. 绿色和环保的装饰工艺

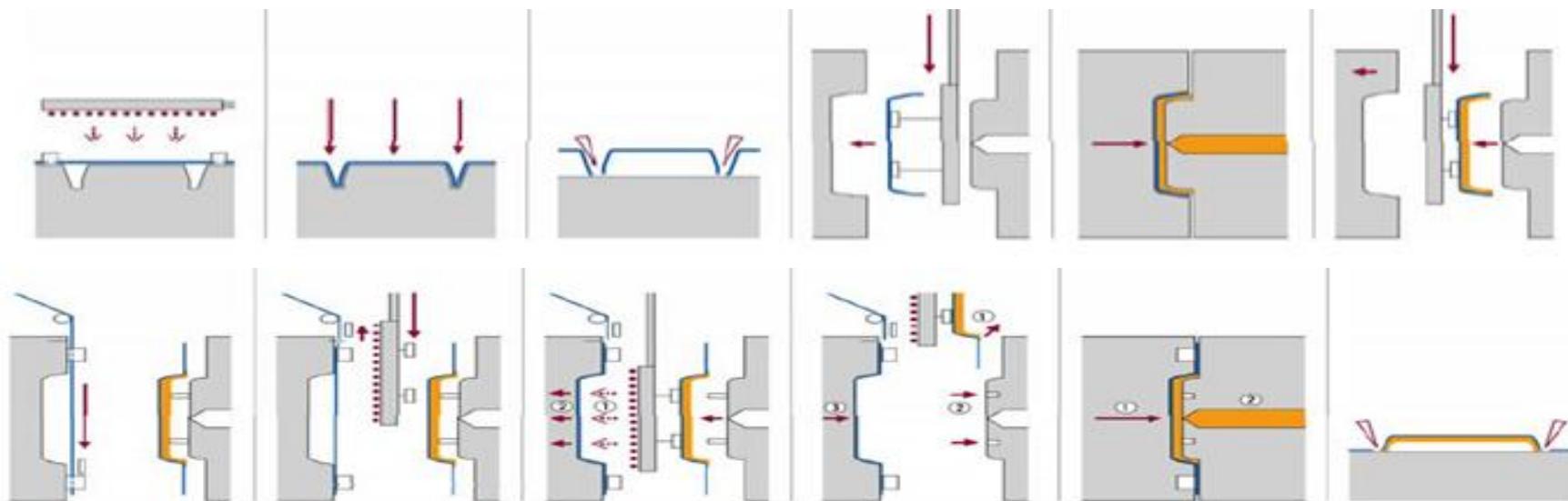


1. 省去喷漆工序，减短了产品的生产周期，变相降低了单件制品的成本；
2. 立体成型能增加设计的自由度，镶件注塑加工技术可用于所有图案需求；
3. 图案及颜色设计可随时改变，而无需更换有关模具；
4. 背面印刷使装饰面防刮花和耐磨损且颜色鲜明；
5. 功能按键凹凸均匀、手感好，有极长的使用寿命；
6. 表面纹理均匀，复合成型达无缝效果；

IMD 技术特点

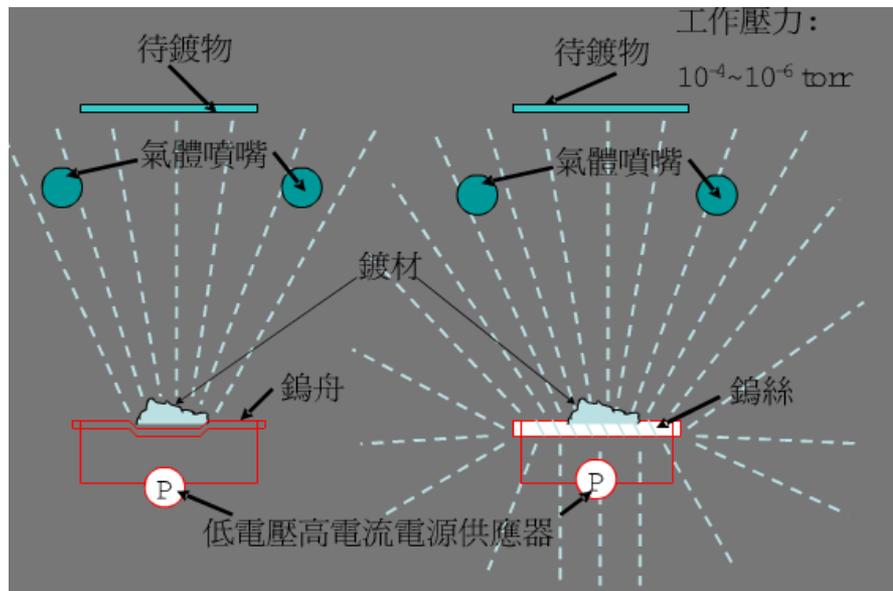
INS模内装饰工艺

INS工艺的制品表面是一层硬化的透明薄膜，中间是印刷图案层，背面是塑料层，由于油墨夹在中间，可使产品防止表面被刮花和耐磨擦，并可长期保持颜色的鲜明不易退色。



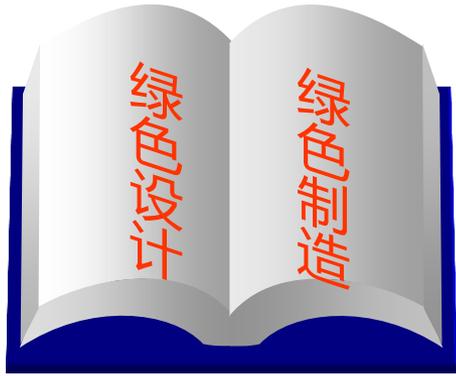
真空镀膜工艺

真空镀膜主要指一类需要在较高真空度下进行镀膜的产品，在真空蒸镀机中，加热坩锅使高纯度的铝丝使其溶化并蒸发成气态铝。气态铝微粒在移动的薄膜基材表面沉积、经冷却还原即形成一层连续而光亮的金属铝层。



真空镀膜技术相对于现在汽车内饰广泛采用的喷漆和电镀技术而言：

1. 无电解液等流程，相对而言比较环保。
2. 可以实现多色镀膜，灵活性比电镀高。
3. 试用面比较广，内饰大部分装饰件都可以用此工艺完成。
4. 在内饰装饰件中具有很好的应用前景。



内饰技术方向、难点

- 1 提高耐刮擦性
- 2 小批量模具开发策略
- 3 ZAS模具应用
- 4 模具后处理技术
- 5 MoldFlow 研究新课题
- 6 模具工艺新技术探索

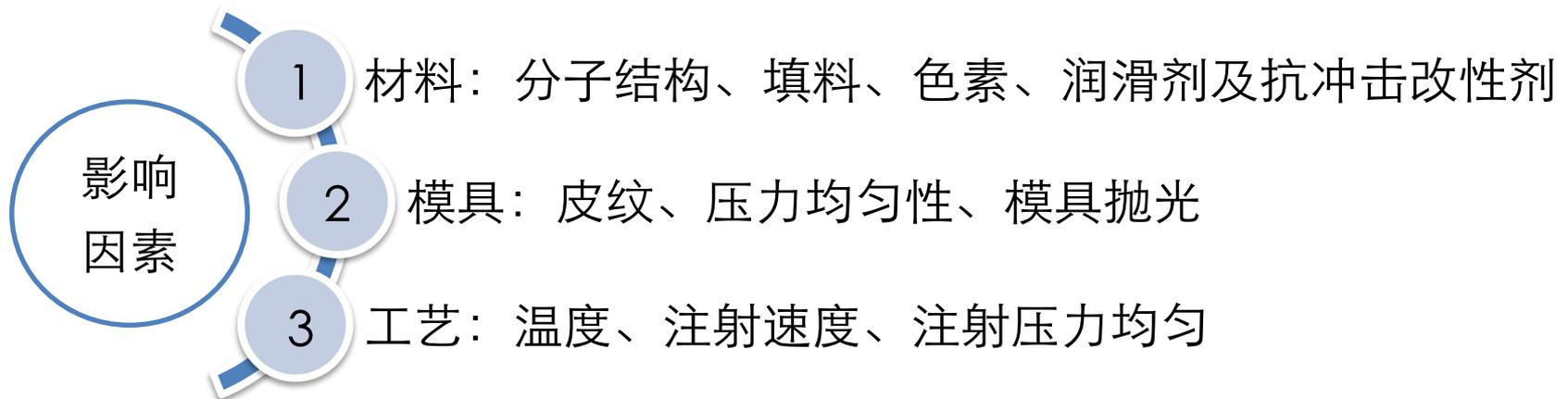
1 提高耐刮擦性

耐刮擦性概述

内饰刮伤是零件的一种常见的破坏方式，会降低零件的美观程度。因此，耐刮擦性是汽车内饰设计的一项重要指标。

汽车内饰中常见的对耐刮擦性比较重要的零件是：

仪表板、门板、A、B、C柱，门槛板、CNSL等与人接触比较频繁的地方，尤其门槛板和门板为耐刮擦性高关注区。



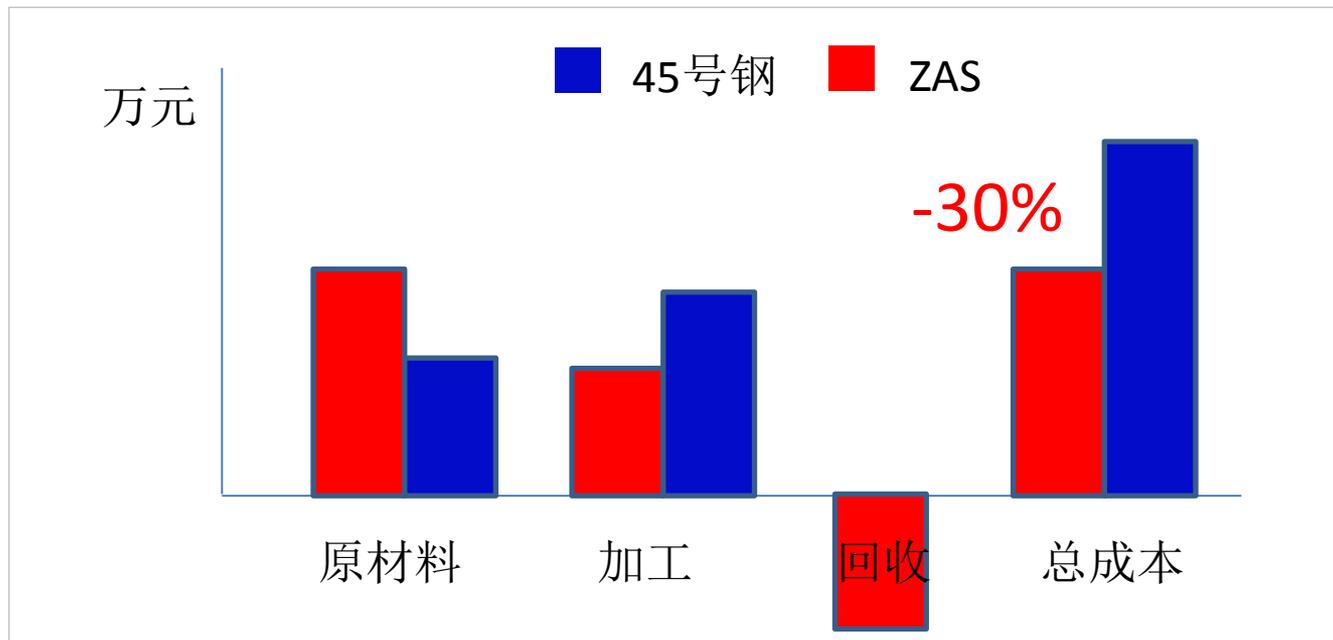
从模具和工艺角度需要进一步展开研究~

2 ZAS模具的推广



2 ZAS模具的推广

ZAS 模具 优势



核心优势:

1. 重熔性，回用率可达70~90%
2. 缩短模具开发周期

eg.	ZAS	45#	节省天数
IP	72	95	23
DOOR TRIM	45	65	20

3 小批量模具开发策略

软模方案比较

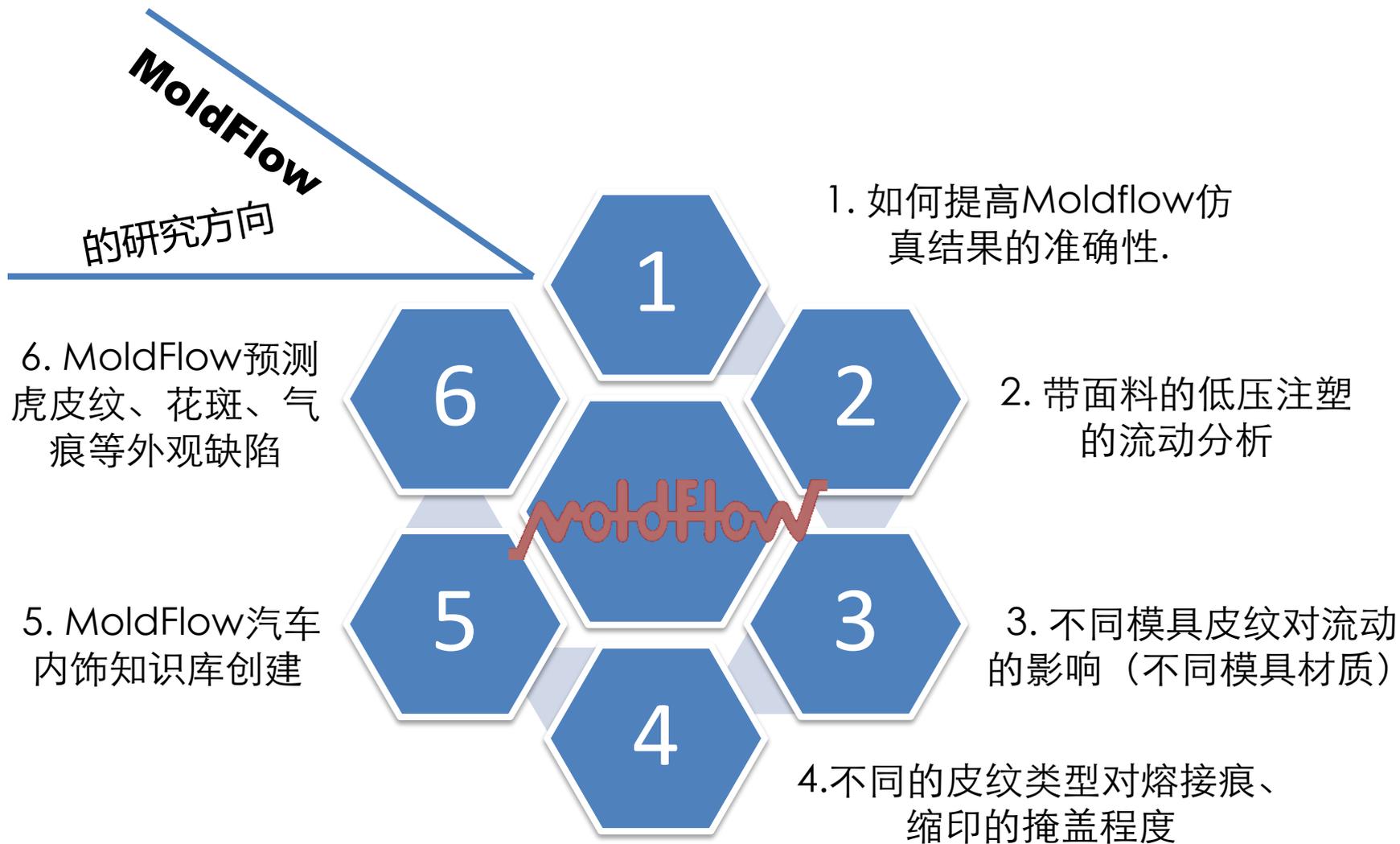
	类型	量纲	匹配	性能	验证	周期	成本
R I M	原型件 CNC	1	+++	--	外观、装配	++ IP 7days	+++
	硅胶模 silica gel	<25	+	--	外观、装配	++ IP 15days	+
	树脂模 Resin	<100	+	--	外观、装配	++ DP 20days	++
简 易 硬 模	锌基合金 ZAS	<2000	+++	+++	外观、装配、功 能、DV试验	+ IP 45-60day DP 30days	+
	45#钢模 45# steel	<20000	+++	+++	外观、装配、 功能、DV试验	--- IP 90-120days DP60-80days	---

结论：对于大零件，由于锌基合金比45#钢加工周期短，材料可回收利用，所以在简易硬模中大零件优先考虑锌基合金模。

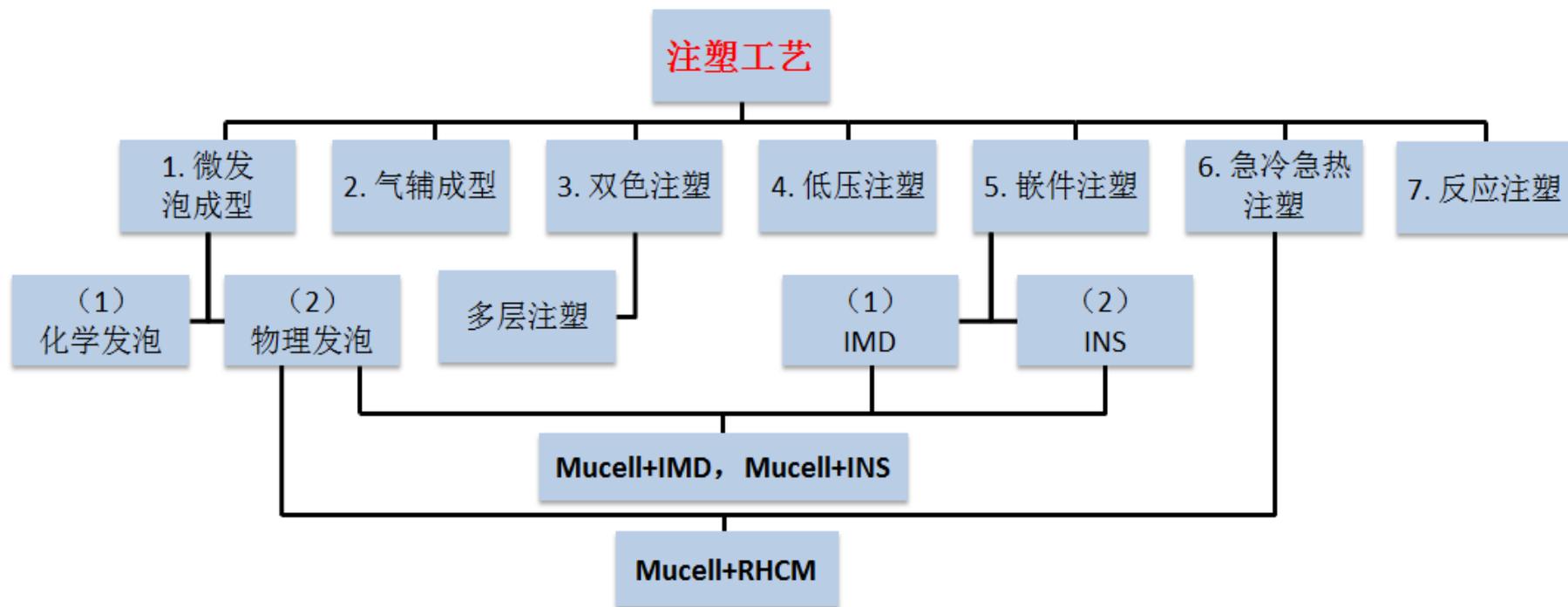
5 模具后处理技术



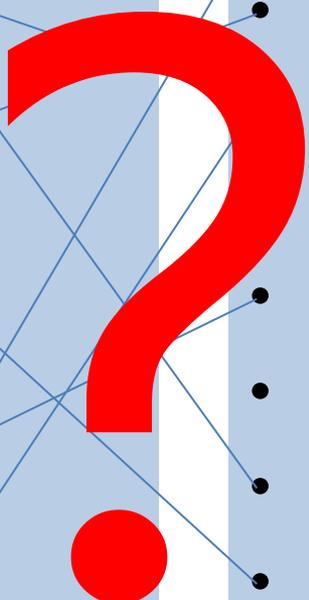
6 MoldFlow 的新课题



6 模具工艺新技术探索



6 模具工艺新技术探索

- 
- 层状注射
 - 无流道注塑成型
 - 精密注塑
 - 排气注塑
 - 多组分注塑成型
 - 受控低压注塑
 - 熔芯注塑成型
 - 多级注塑成型
 - 挤出注射成型
 - 覆膜注塑成型
 - 模具滑动注射
 - 剪切控制取向注射
 - 磁场注塑成型
 - 振动注塑成型
 - 注射压制成型
 - 反应注射成型
 - 低发泡注塑成型
 - 气辅与水辅注塑成型
 - 热固性塑料注塑成型

Q&A
Thanks