

塑料在发动机上应用趋势研究

刘 杰

2015-03-04



目 录

- 
- 发动机的技术发展
 - 动力总成的塑料零件
 - 新技术应用对塑料材料的要求
 - 塑料件应用前景展望

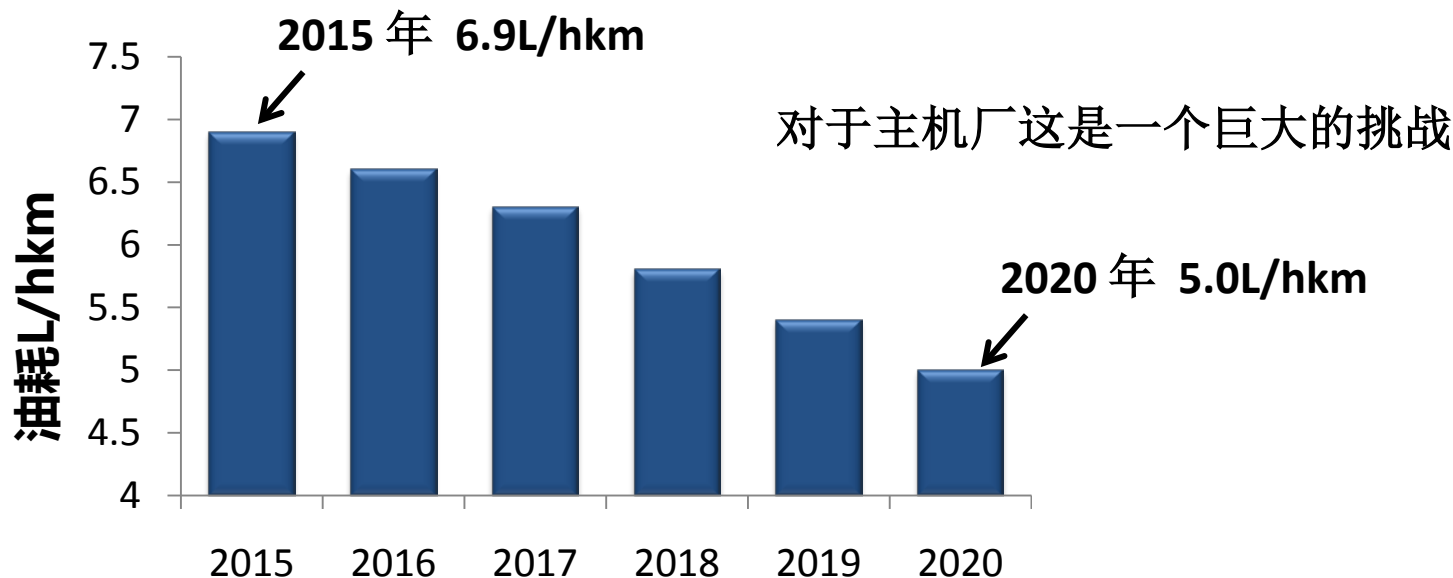


发动机的技术发展

适应更高的排放法规要求 (京6 , Europe C)

- Nox 氮氧化合物
- HC 碳氢排放
- CO 一氧化碳
- PM/PN 颗粒物排放 (PM2.5)

低油耗-满足将来的油耗法规



内燃机技术

- 提高热效率/燃烧效率
- 小型化
- 降摩擦功

变速箱技术

- CVT/DSG
- 提高传动比 (6 , 7 , 8....)
- . . .

燃油经济性



混动技术

- 制动能量回收
- BAS , 油电混合

整车技术

- **轻量化设计**
- EPAS
- 起停技术
- 降低辅助消耗
- 降风阻 (空气动力学优化)

热力学循环

- HCCI, CAI
- Atkinson, Miller

发动机小型化

- 增压技术
- 双流道, VNT增压器

燃油经济性



改进热效率

- 高压压缩比/可变压缩比
- 缸内直喷, 稀燃
- 可变气门系统
- **外部冷却EGR**

降摩擦功

- 停缸技术
- 可变压缩比
- **热管理**
- 曲轴偏置
- 可变排量机油泵
- . . .

2013年6月14日李克强总理主持召开国务院常务会议，审核通过了《大气污染防治行动计划》

指标

- 到2017年全国地级及以上城市可吸入颗粒物浓度比2012年下降10%以上，优良天数逐年提高
- 京津冀、长三角、珠三角等区域细颗粒物浓度分别下降25%、20%、15%左右，其中北京市细颗粒物年均浓度控制在60微克/立方米左右。

GB 18352.X

最为严苛的标准**京六法规**2014有了初稿
(属于地标，归口北京环保局)



动力总成的塑料零件

塑料材料主要的应用



新能源汽车



进气歧管



冷却水管



凸轮轴罩盖



油气分离器模块



发动机罩盖



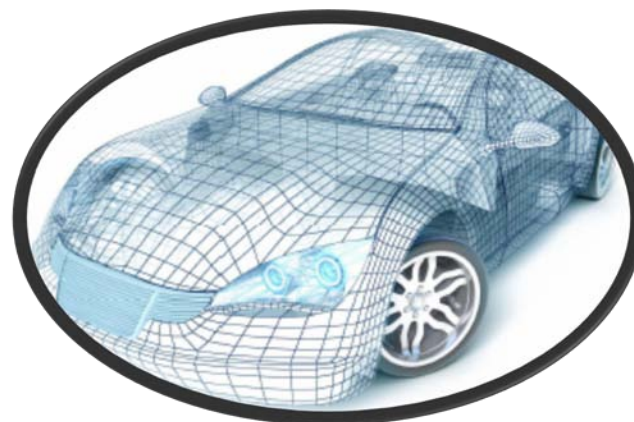
增压中冷管



节温器底座



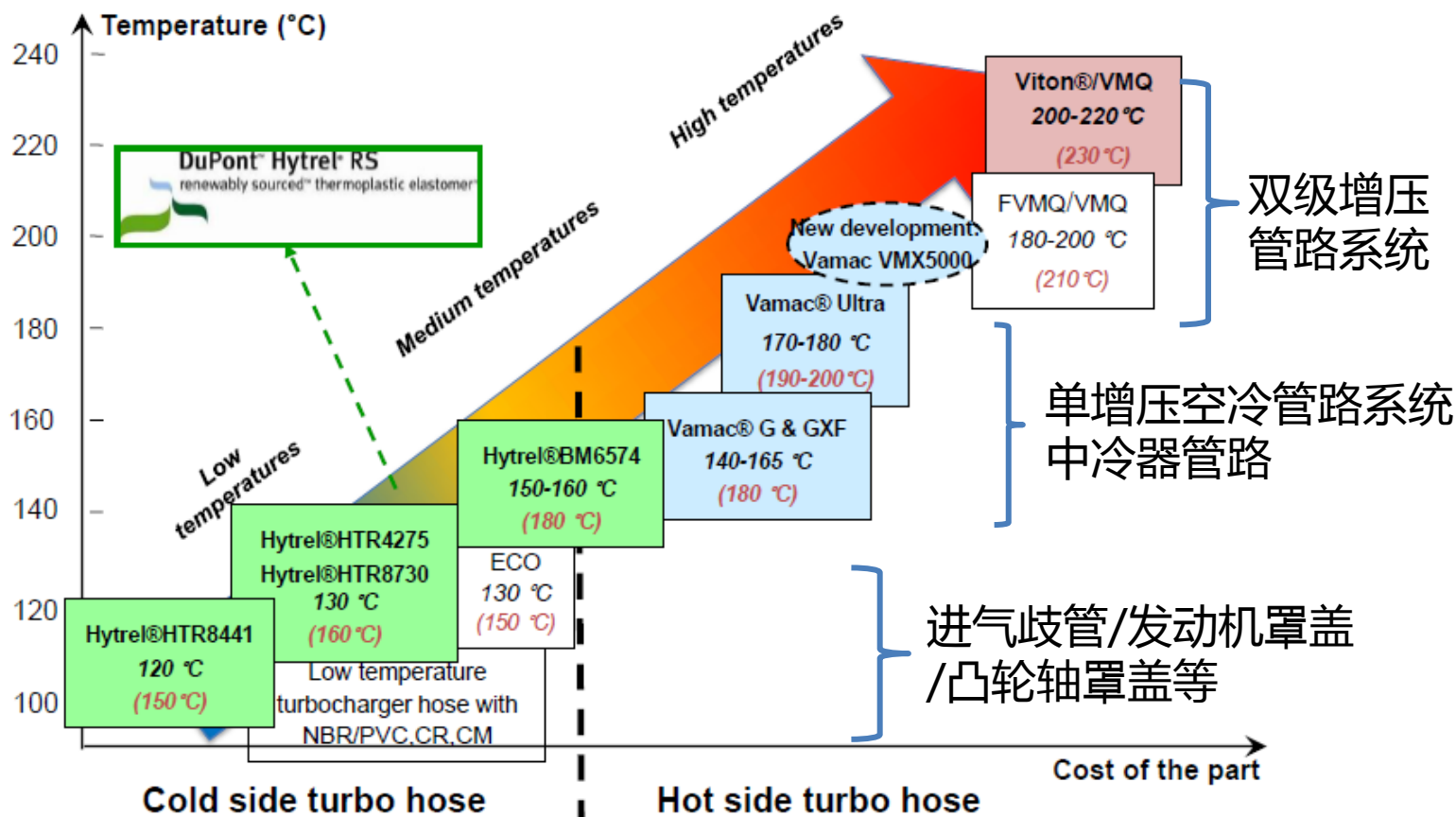
油底壳



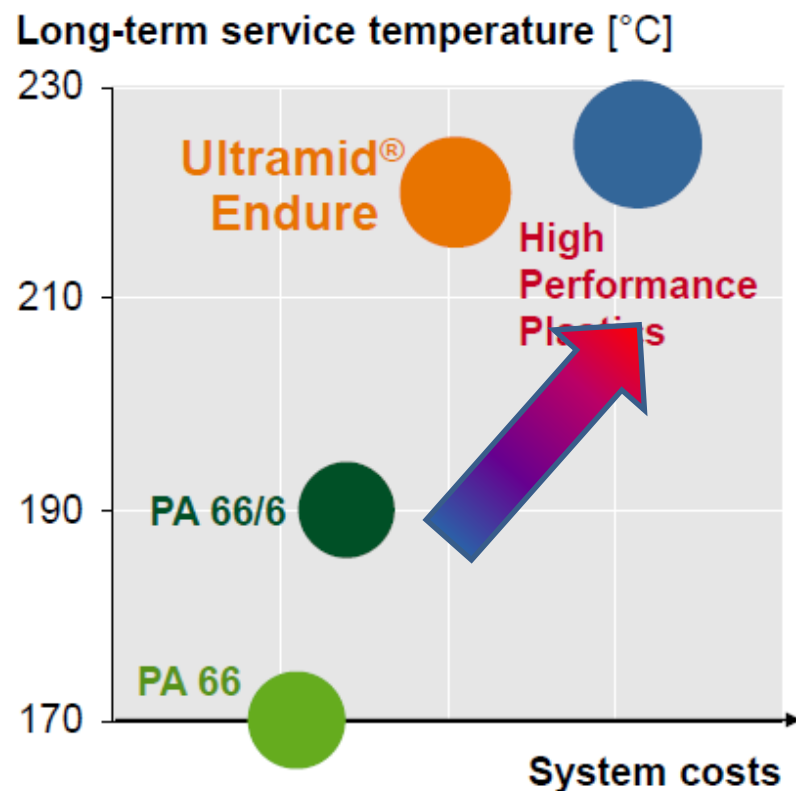
动力总成的塑料零件

塑料材料耐温性能的提高

杜邦提供做热端和冷端软管的塑料和橡胶的产品名录
DuPont Resin & Elastomer Portfolio for Hot and Cold Flexible Ducts



Value of Ultramid® Endure



- 高耐温特性
- 较好的工艺性
- 较高的焊接强度
- 耐高温老化
- 长时间稳定工作温度 22度
- 峰值工作温度240度

新技术应用对塑料材料的要求

集成水冷进气歧管应用

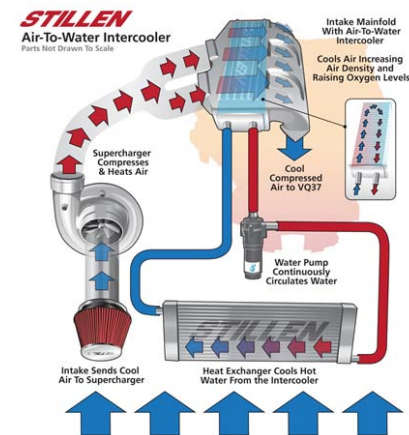
- 增压发动机的小型化，提高发动机的扭矩响应，改善驾驶性
- 降低进气阻力，改善油耗
- 发动机模块化设计/紧凑型设计
- 小排量增压发动机应用将会增多

歧管的材料是否需要承受更高温度？

雷诺 0.9L 3缸增压发动机



VW 1.2T



新技术应用对塑料材料的要求

歧管低成本材料的应用（PP 材料）

- 与聚酰胺材料PA相比，GB306SAFC使汽车零部件重量减轻15%
- 系统成本降低20%
- 需要合理设计解决结构强度的问题，确保安全的工作温度



新技术应用对塑料材料的要求

塑料油底壳的应用发展

优点：

- 轻量化-替换传统冲压油底壳或压铸油底壳
- 更多集成化设计的可能
- 改进热管理性能（减少了机油热量散失）

材料需要具备：

- 较高的强度和抗冲击性能
- 热油耐受性
- 高温老化性能

应用受限条件

- 发动机的布置
- 前舱的空间
- 前舱的热负荷环境



未来对于塑料油底壳的应用会越来越广泛
（发动机前进后排的布置，更加有利于塑料油底壳的应用）

新技术应用对塑料材料的要求

热管理模块

优点:

- 取代传统的节温器
- 缩短暖机时间，降低摩擦功，降油耗
- 提高温度控制的准确性和可靠性

材料要求

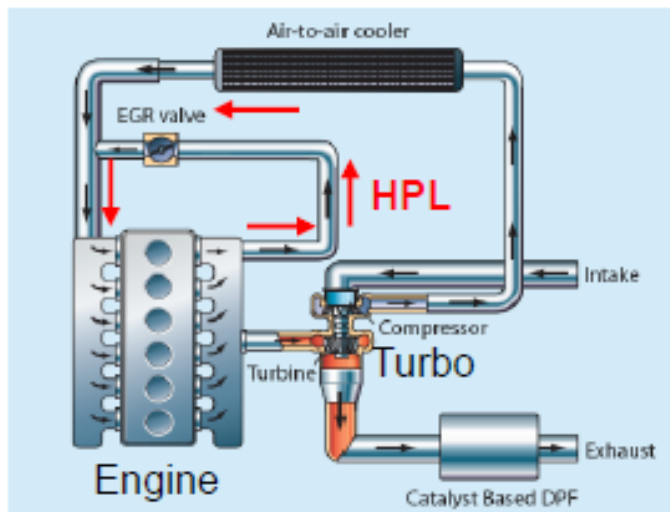
- 尺寸稳定性
- 耐冷却液（水+乙二醇）



新技术应用对塑料材料的要求

外部冷却废气再循环EGR系统的应用

High Pressure Loop (HPL)

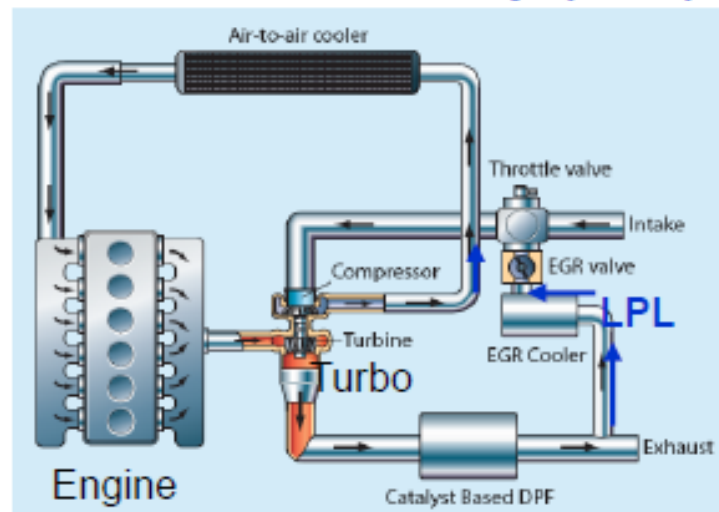


将废气从涡轮前引出后
→经过中冷器后进入进气歧管

EGR气体经过较少的管路

两者均能取得较好的降油耗效果，
但是低压EGR系统更加适用于发动机小型化的发展趋势

Low Pressure Loop (LPL)

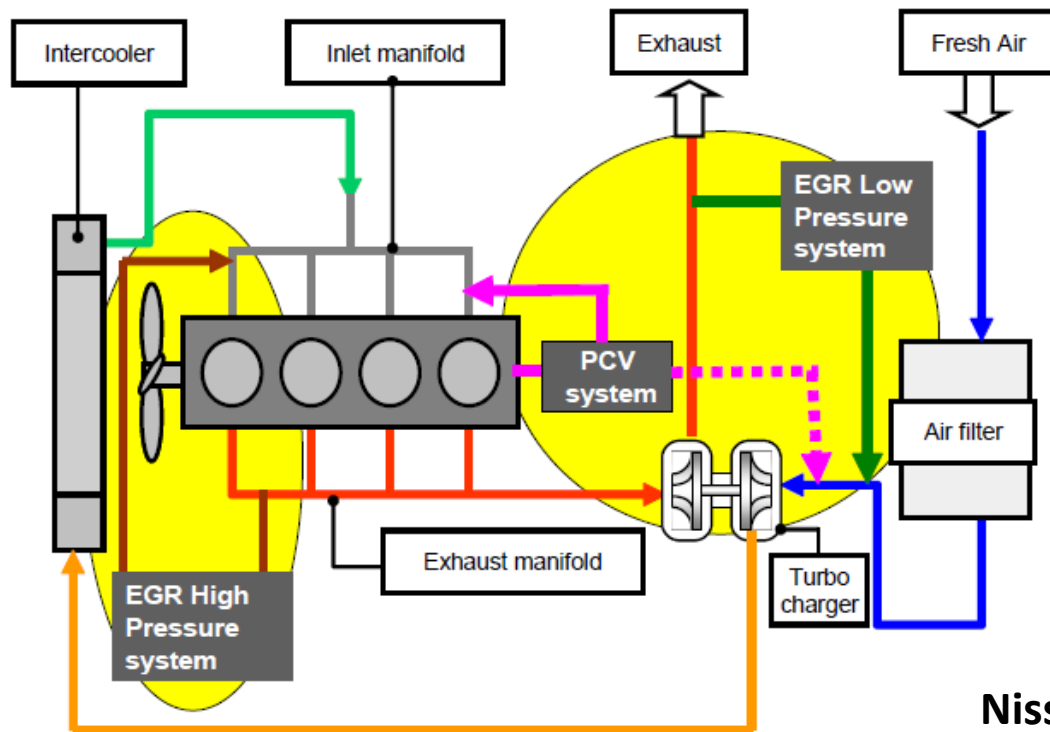


将废气从催化器后引出
→经过中冷器后进入到压气机入口

**EGR气体经过较多的管路
包括中冷管路，进气歧管**

新技术应用对塑料材料的要求

外部冷却废气再循环EGR系统的应用



Nissan 1.6T LP EGR system

对于低压EGR系统，塑料材料需要能够承受酸性液体（ $\text{PH} < 2$ ）的腐蚀，同时能够承受增压后的高温

塑料件应用前景展望

轻量化已不是发动机零件选择塑料材料的唯一目标

- 更多功能的集成
- 减少零件的接口设计
- 减少装配零件
- 增强功能性
- 具备更加好的成本优势

选择合适的材料才能达到最佳的效果，实现性能和成本的最佳平衡

- ❖ 新工艺应用推广和供应商设计能力不断提升将会使塑料在发动机上应用更加广泛
- ❖ 材料性能的不不断提升，发动机上应用塑料材料的信心也在不断的增强

塑料件应用前景展望

- 更加严格的油耗要求和排放法规使得发动机在技术上的突破面临着较大的压力
- 新技术对塑料材料提出了很多新要求，需要材料供应商/一级供应商协同解决



THANKS !

The End