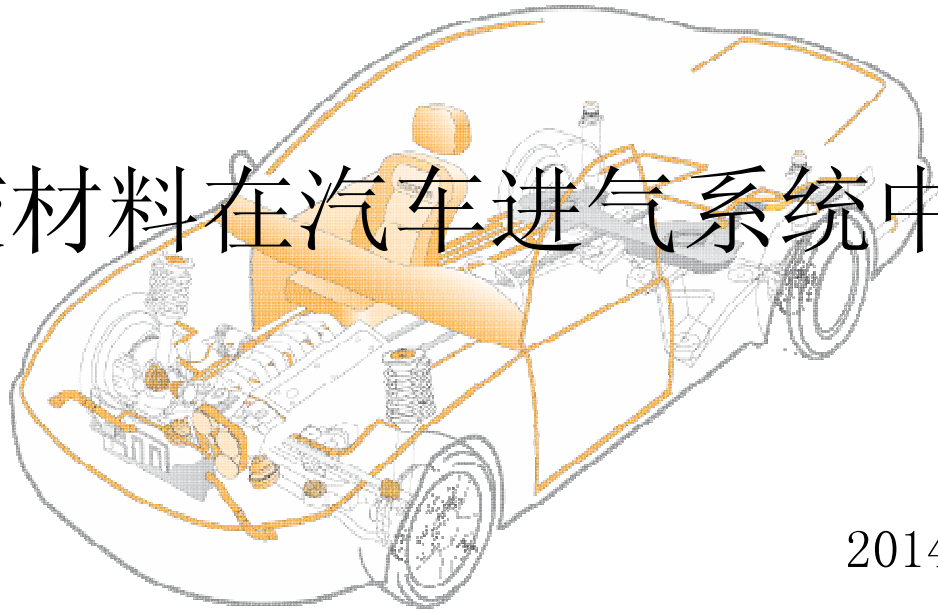
橡胶材料在汽车进气系统中的应用



2014年8月20

朱来军

目录

汽车橡胶制品概述

橡胶在汽车管路系统中应用

进气系统

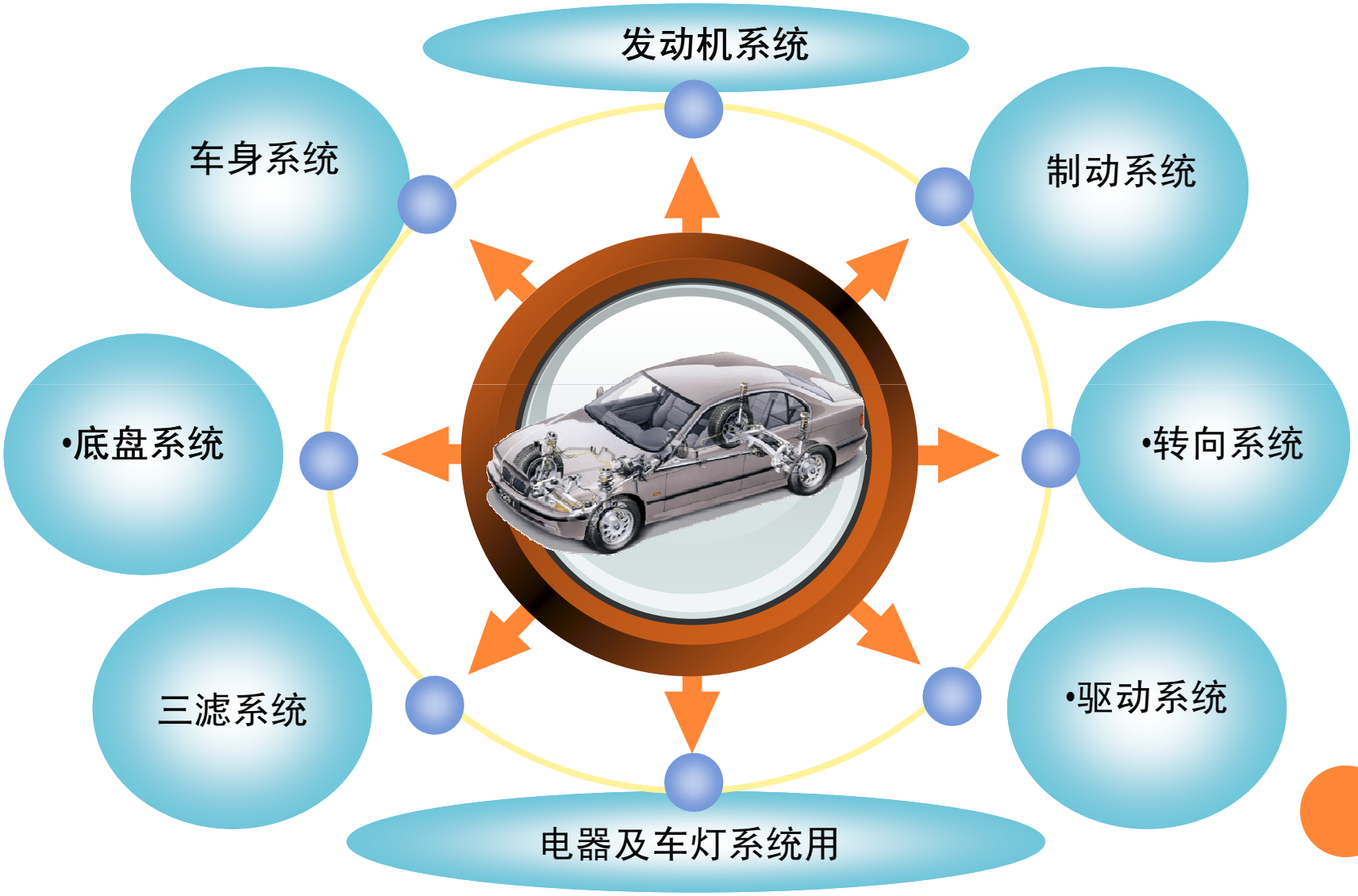
- 进气系统构成及类别
- 空滤系统

橡胶制品在进气系统中的应用

- 进气管功能介绍
- 进气管的类别
- 橡胶进气软管材料的选择
- 配方设计要点
- 其它橡胶制品

橡胶制品在汽车管路中的应用

橡胶制品在汽车中的应用



橡胶在汽车管路中应用

燃油管

空调管

进气管

水管、制动管

燃油管

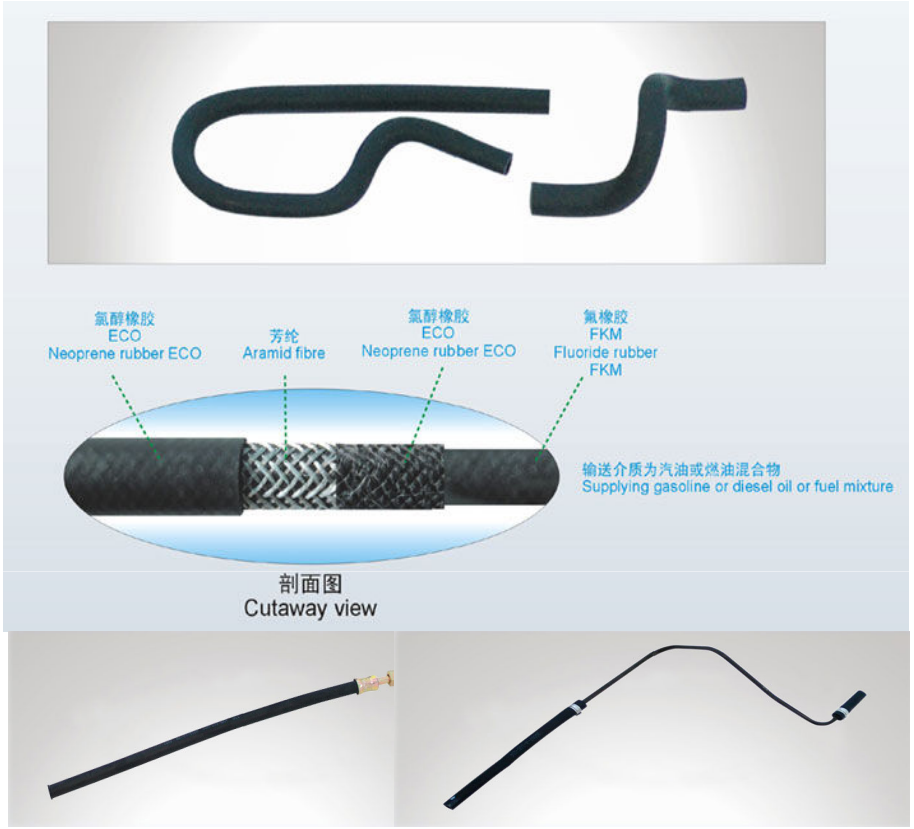
•结构

橡胶+织物+橡胶+橡胶

•材料

ECO/ACM/AEM+芳纶+

ECO/ACM/AEM+FKM



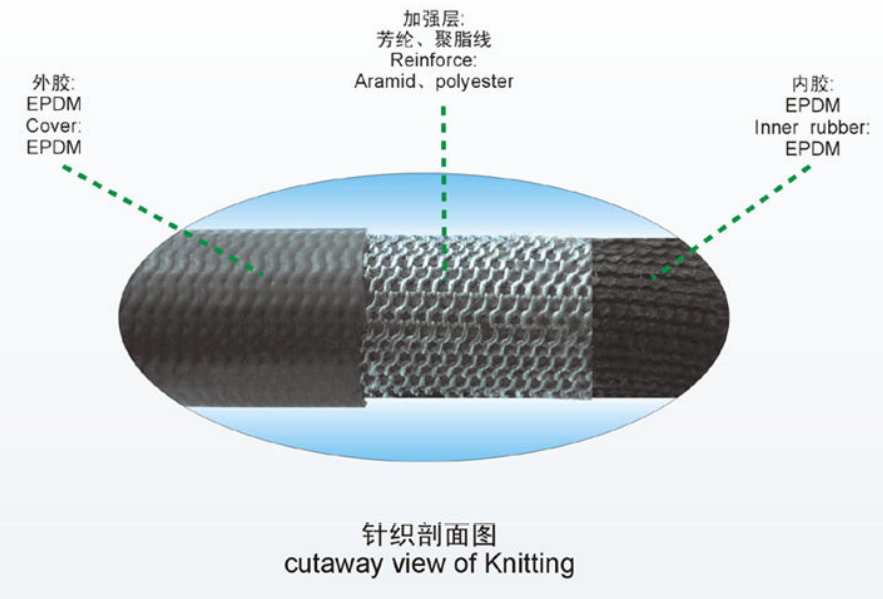
水管

•结构

橡胶+织物+橡胶

•材料

EPDM/EPM+芳纶+EPDM/EPM



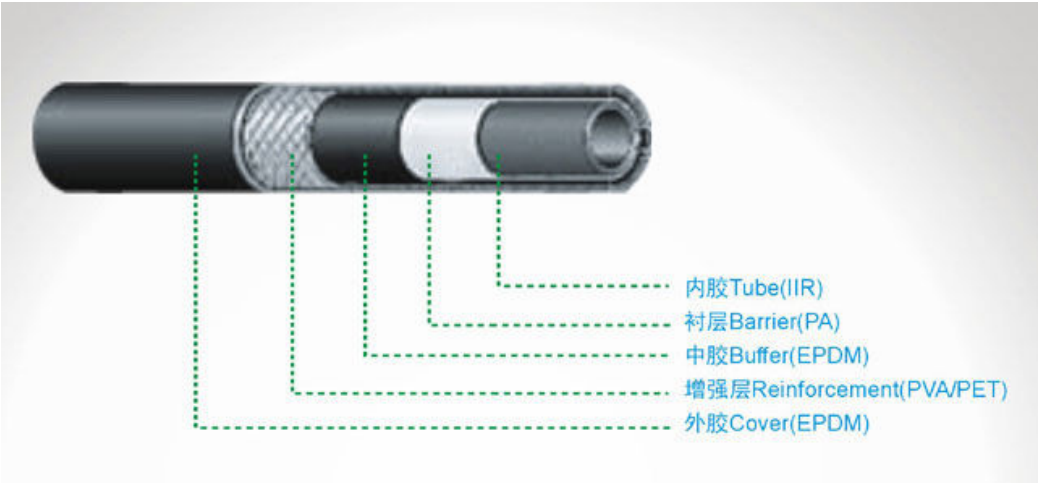
空调管

•结构

橡胶+衬里+橡胶+织物+橡胶

•材料

EPDM+PA+EPDM+PET+IR



进气系统

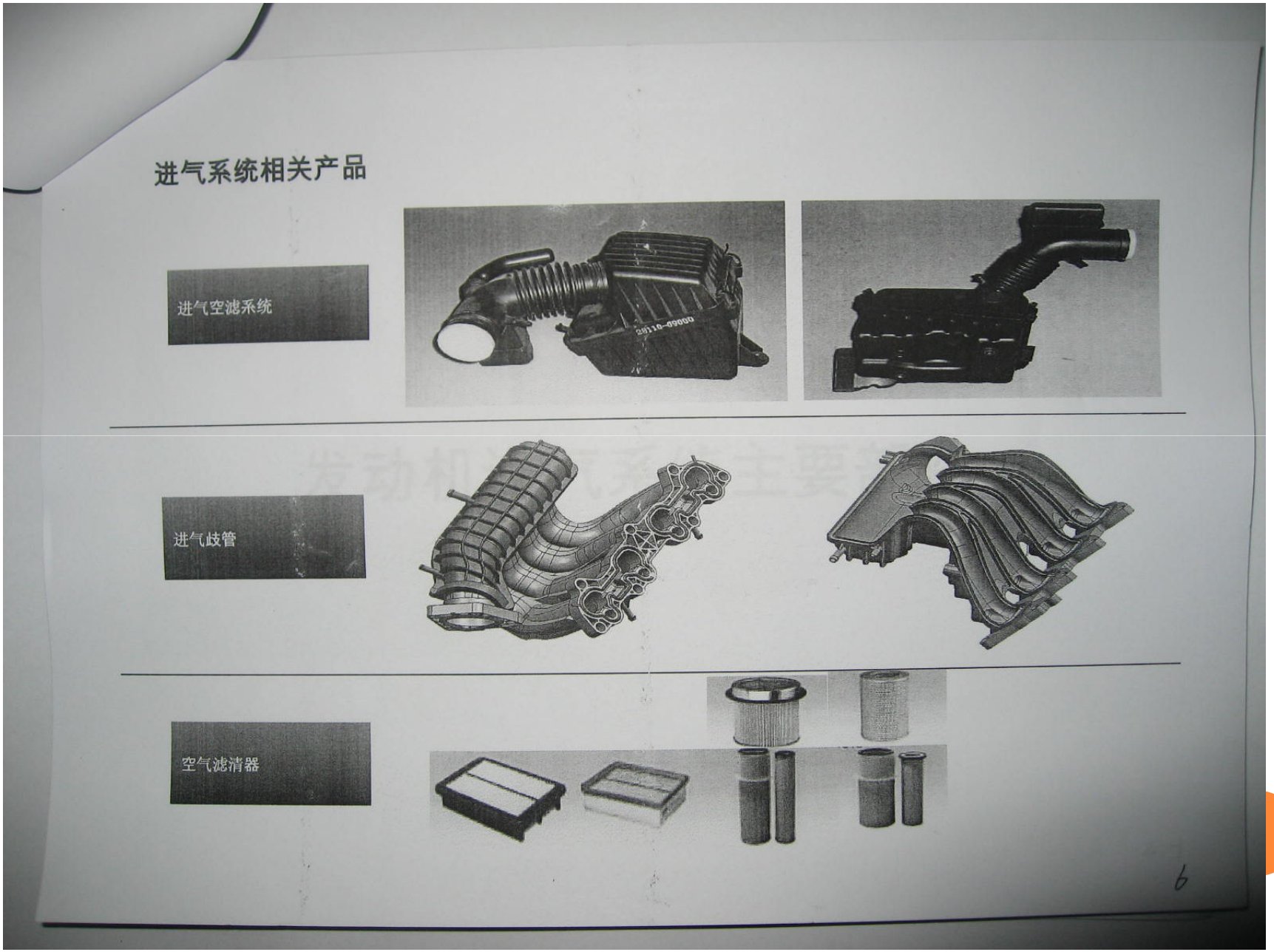
进气系统

进气系统由空气滤清器、空气流量计、进气压力传感器、节气门体、附加空气阀、怠速控制阀、谐振腔、动力腔、进气歧管等组成。

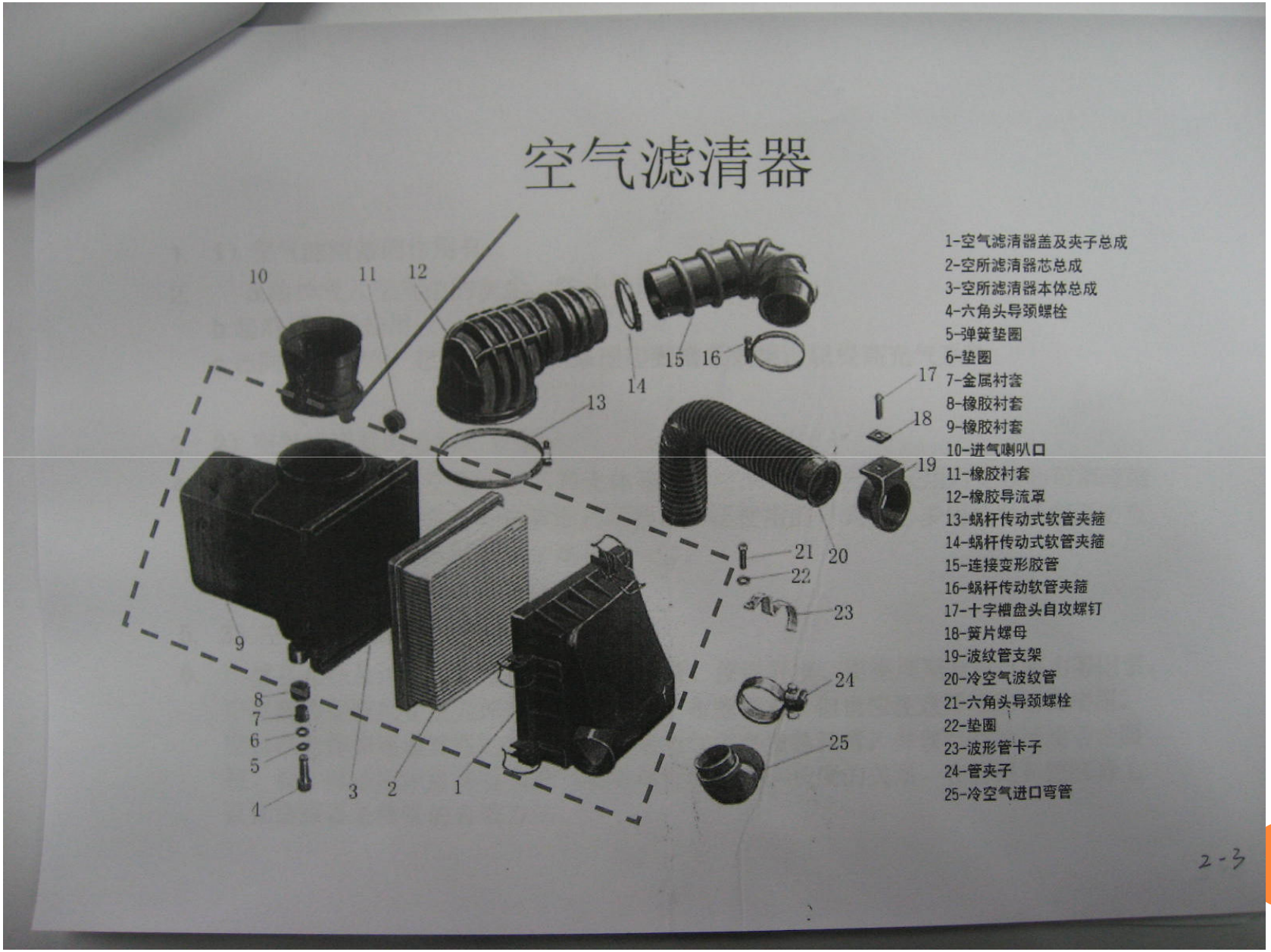
分类：自然吸气式和进气涡轮增压

进气系统

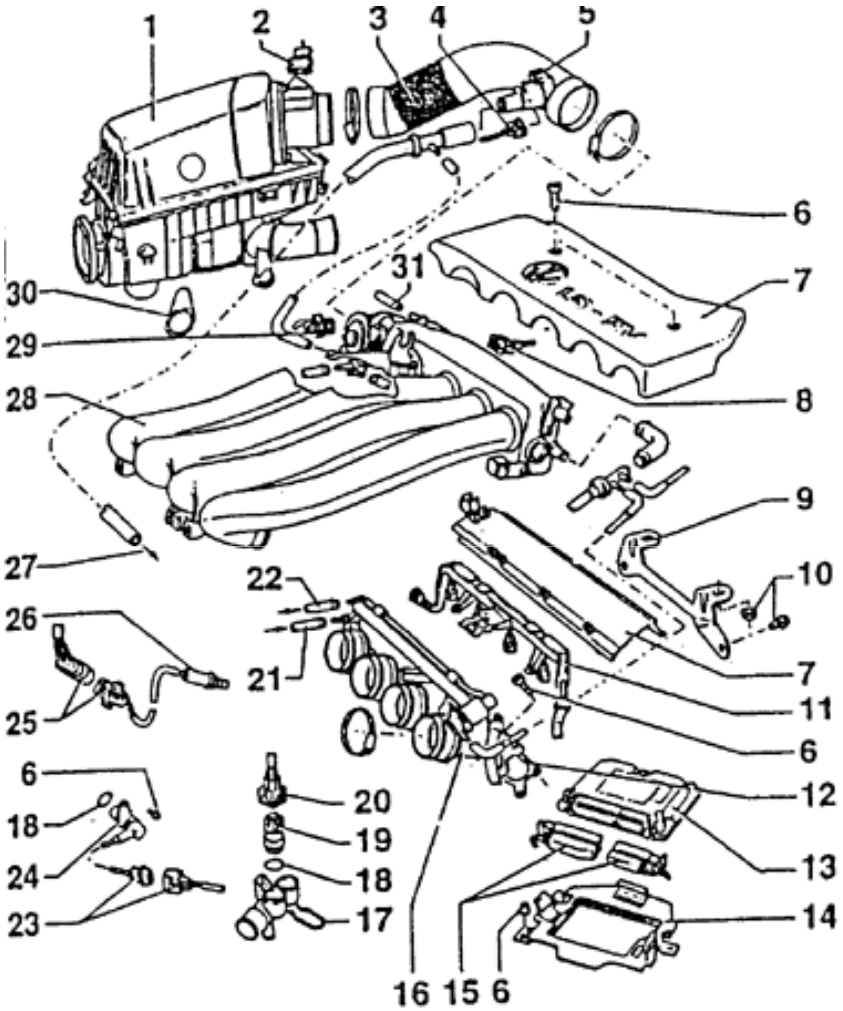
进气系统



空气滤清器


空气滤清器
1-空气滤清器盖及夹子总成
2-空所滤清器芯总成
3-空所滤清器本体总成
4-六角头导颈螺栓
5-弹簧垫圈
6-垫圈
7-金属衬套
8-橡胶衬套
9-橡胶衬套
10-进气喇叭口
11-橡胶衬套
12-橡胶导流罩
13-蜗杆传动式软管夹箍
14-蜗杆传动式软管夹箍
15-连接变形胶管
16-蜗杆传动软管夹箍
17-十字槽盘头自攻螺钉
18-簧片螺母
19-波纹管支架
20-冷空气波纹管
21-六角头导颈螺栓
22-垫圈
23-波形管卡子
24-管夹子
25-冷空气进口弯管
2-3

进气系统结构示意图



1、空气滤清器
2、连接插头
3、进气软管
4、连接插头
5、连接管/加热电阻
6、螺栓（10N·n）
7、盖板
8、连接插头
9、支架
10、螺栓
11、导管
12、密封垫
13、多点喷射系统控制单元
14、固定板；
15、连接插头；
16、进气管下体
17、固定夹
18、O形环
19、冷却液温度传感器
20、连接插头
21、进油管
22、回油管
23、3孔插头连接
24、发动机转速传感器
25、4孔插头连接
26、λ传感器
27、软管（通向曲轴箱）
28、进气管上体
29、连接插头
30、固定环
31、通风管

橡胶制品在进气系统中的应用

橡胶在汽车进气系统中应用

进气管

密封垫

排水管

密封圈、

护套

进气管

•发动机是汽车的心脏,而进气系统则是发动机的动脉之一,进气系统直接影响发动机的性能、寿命以及排放。

•进气系统的主要功能就是为发动机提供清洁、干燥、充足的空气,保证燃料充分燃烧,保护发动机不受不洁空气的影响,从而达到高效燃烧、低排放、环保的目的。

•橡胶材料因其具有高弹性、吸震等性能，易于成型复杂的结构形状、便于布置、节省前舱空间等特点被用于连接软管的制作

进气管

- 结构

橡胶波纹管

带支管橡胶波纹管

进气管总成件

进气管

橡胶波纹管

EPDM

CM

NBR/PVC

CM

进气管

带支管橡胶波纹管

ACM

NBR/PVC

AEM

AEM

进气管

进气管总成件

AEM

AEM

AEM/ECO

进气管

进气管橡胶材料的选用

首先，橡胶材料的选择由开发模式而定

目前，进气管的开发存在两种模式（系统开发一般由总成厂家完成）：过程开发和零件开发

过程开发，就是俗称的来图加工，指客户已经设计好了零件，定义了形状、尺寸、材料、性能要求等，由零部件制造商按照图纸加工。（进行材料的配方设计、工艺过程设计、零件及材料性能试验等）；

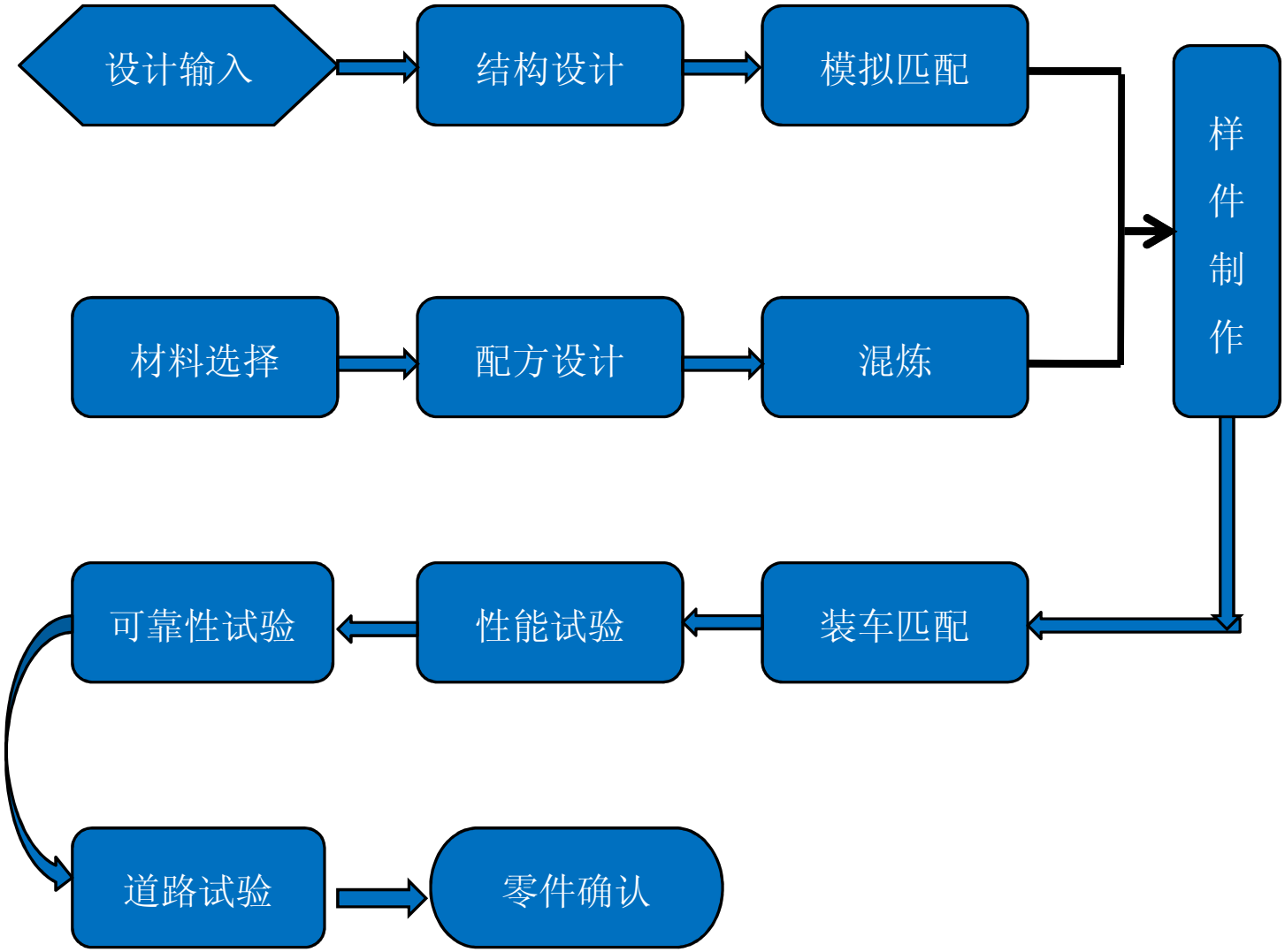
零件开发，指主机厂（或系统总成厂家）只定义了匹配尺寸、装配空间、功能、性能要求，由零件制造商设计结构、材料，并进行过程开发。

对于过程开发的零件，材料种类已经在图纸上定义了，我们只要根据零件的技术要求结合产品的特点进行配方的设计。

对于有零件设计要求的进气管，首先要根据系统的要求，结合其连接位置、接触介质等进行主体材料的确定

进气管

零件开发流程图



进气管

进气管常用橡胶材料

- NBR/PVC（100~120℃，耐油性好，耐燃油）
- 中等耐油EPDM （130~150℃，有部分耐油性）
- CM （100~130℃，耐油性好，耐燃油）
- ACM/AEM （150~175℃，耐油性好，有一定的耐燃油性）
- ECO/CO （130~150℃，耐油性好，有一定的耐燃油性）

进气管

橡胶材料的选择

影响材料选择的因素：

•进气系统结构

空滤+橡胶进气管+塑料管+进气歧管

空滤+橡胶软管+进气歧管

空滤+橡胶软管+涡轮增压器 +进气歧管

•连接位置（环境温度）

空滤出气端　温度相对较低（一般不超过100℃）

进气歧管进气端　温度相对较高（130 ~150 ℃ ）

涡轮增压进气端等　温度很高（可达160 ℃ 以上）

•零件结构及接触介质

连接管（接触介质只有空气）

有回气支管（有燃油、空气混合气）

进气管总成（燃油、空气混合气、曲轴箱油气等）

•材料成本与工艺性能

进气管

橡胶材料的选择

连接管

•功能：连接空滤和塑料软管

•接触介质：经过滤清器过滤的空气，

•外部环境：汽车前舱，温度100℃以下

•可选材料：

EPDM

NBR/PVC

CM(CPE)

进气管

橡胶材料的选择

带支管的连接（循环油气管）

•功能：连接空滤和塑料软管（或进气歧管）

•接触介质：经过滤清器过滤的空气，混合油气

•外部环境：汽车前舱，温度100~130℃

•可选材料：

NBR/PVC

CM

ECO、ACM 由于材料成本高，工艺性能较差，一般不建议选用，但大功率的发动机或与进气歧管直接连接时，由于温度较高，最好选用

EPDM由于耐油性较差，在有混合油气循环的环境下不宜选用

进气管

橡胶材料的选择

带支管的连接（循环油气管，与涡轮增压器连接）

•功能：连接空滤和涡轮增压器

•接触介质：经过滤清器过滤的空气，混合油气等

•外部环境：汽车前舱，温度可达160℃

•可选材料：

AEM/ACM

进气管

橡胶材料性能试验

- 硬度
- 常规机械性能
- 热空气老化
- 压缩永久变形
- 耐低温性能（低温脆性、低温扭转等）
- 臭氧老化
- 介质存放试验（燃油、机油等）

进气管

进气管性能试验

- 高低温交变试验
- 气压脉冲试验
- 真空塌陷试验
- 空气清洁度试验

空气清洁度测量仪

高低温交变脉冲试验机

真空塌陷

高低温耐久性试验箱

进气管常见问题及对策

缺陷模式	失效后果	原因分析	一般对策
负压时塌陷	造成空气流量减小，油耗增加，严重时熄火	结构刚度不足 橡胶硬度不够高 橡胶硫化程度不足	增加橡胶厚度 管外壁增加加强筋 提高橡胶硬度 重新验证硫化过程参数
波纹管开裂	空气泄漏，油耗增加，严重时熄火	橡胶耐热老化性能不好 耐臭氧性能差 成型缺陷	改善配方的耐热性 改善配方耐臭氧性 优化硫化模具 过程检验加强
连接处脱落	发动机动力严重不足或熄火	橡胶硬度不够高 橡胶硫化程度不足 管口厚度过大	提高橡胶硬度 重新验证硫化过程参数 优化产品结构
洁净度不够	发动机内沉积	橡胶飞边清理不到位 制造过程中混入灰尘、杂质	改善去飞边过程 及时包装 加强过程检验

进气系统中的其他橡胶制品

密封垫、护套

功能：密封、支撑

环境：汽车前舱

温度：130℃以下

介质：空气

材料选择：EPDM

进气系统中的其他橡胶制品

排水管

功能：排除空气中滤除的水

环境：空气滤清器

温度：100℃以下

介质：空气、水

材料选择：EPDM

进气系统中的其他橡胶制品

密封圈

功能：密封，防止空气泄漏

环境：空气系统连接管

温度：130℃以下

介质：空气

材料选择：EPDM

谢　谢　大　家！
！！