

第六章 进排气系统及 排气净化装置



wt55pub@scau.edu.cn


- ✦ 进气系统：功用是尽可能多、尽可能均匀地向各缸供给可燃混合气或纯空气。组成由空气滤清器和进气歧管组成。
- ✦ 排气系统：功用是尽可能多的把燃烧后的废气排出气缸。



wt55pub@scau.edu.cn

主要内容

- ✦ 进气系统
- ✦ 排气系统
- ✦ 排气净化装置
- ✦ 强制式曲轴箱通风系统
- ✦ 汽油蒸发控制系统



wt55pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统


- ✦ 空气滤清器
 - ✦ 1、空气滤清器的功用
 - ✦ 2、空气滤清器的结构
- ✦ 进气歧管
 - ✦ 1、进气歧管结构
 - ✦ 2、进气歧管加热
 - ✦ 3、谐振进气系统
 - ✦ 4、可变进气歧管



wt55pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统

- ✦ 普通轿车：每消耗1L汽油需要消耗5000~10000L空气。
- ✦ 大量的空气进入气缸，若不将其中的杂质或灰尘滤除，必然加速气缸的磨损，缩短发动机使用寿命。
- ✦ 发动机不安装空气滤清器，其寿命将缩短2/3。
- ✦ 空气滤清器的功用：
 - ✦ 1、滤除空气中的杂质或灰尘
 - ✦ 2、降低进气噪声



wt55pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统

- ✦ 空气滤清器
 - ✦ 1、空气滤清器的功用
 - ✦ 2、空气滤清器的结构
 - ✦ 3、空气滤清器进气导流管
- ✦ 进气歧管
 - ✦ 1、进气歧管结构
 - ✦ 2、进气歧管加热
 - ✦ 3、谐振进气系统
 - ✦ 4、可变进气歧管




wt55pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统

空气滤清器的结构

- 1. 油浴式空气滤清器
- 2. 纸滤芯空气滤清器
- 3. 离心式及复合式空气滤清器



w155pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统



- 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
- 4-六角头导流螺栓
- 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-蜗杆传动式软管夹箍
- 17-十字槽盘头自攻螺钉
- 18-薄片螺母
- 19-滤芯管支架
- 20-冷空气滤接管
- 21-六角头导流螺栓
- 22-垫圈
- 23-波形管卡子
- 24-管夹子
- 25-冷空气进口接管

第一节 进气系统

- 空气滤清器
- 1. 空气滤清器的功用
- 2. 空气滤清器的结构
- 3. 空气滤清器进气导流管
- 进气歧管
- 1. 进气歧管结构
- 2. 进气歧管加热
- 3. 谐振进气系统
- 4. 可变进气歧管




w155pub@scau.edu.cn


第一节 进气系统

空气滤清器进气导流管

- 较长的进气导流管有利于实现从车外吸气。因为车外空气温度一般比发动机罩下的温度低30℃左右，所以从车外吸入的空气密度可增大近10%，燃油消耗率可降低3%。



空气滤清器进气导流管



w155pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统

- 空气滤清器
- 1. 空气滤清器的功用
- 2. 空气滤清器的结构
- 3. 空气滤清器进气导流管
- 进气歧管
- 1. 进气歧管结构
- 2. 进气歧管加热
- 3. 谐振进气系统
- 4. 可变进气歧管



w155pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统

进气歧管

- 将空气、燃油混合气或洁净空气尽可能均匀地分配到各个气缸，为此进气歧管内气体流道的长度应尽可能相等。为了减小气体流动阻力，提高进气能力，进气歧管的内壁应该光滑

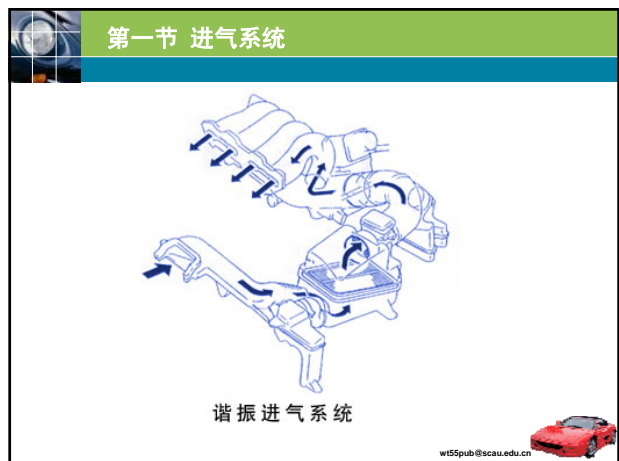
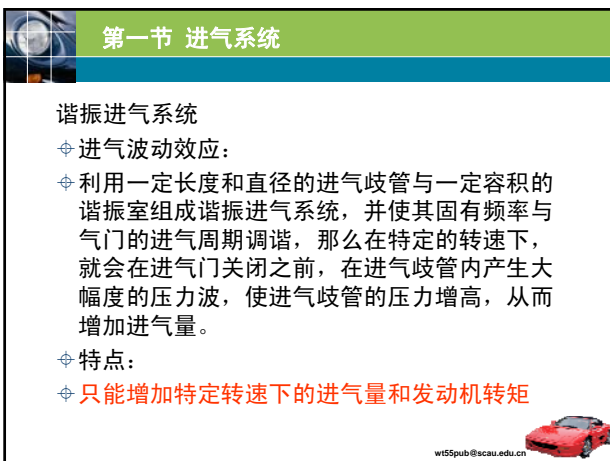
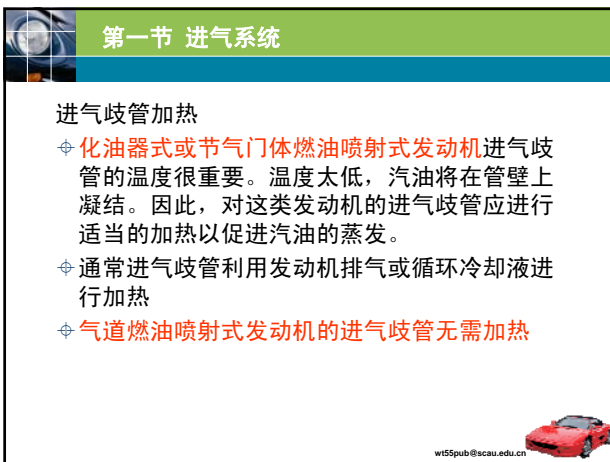


进气歧管

气道燃油喷射式发动机进气歧管




w155pub@scau.edu.cn



第一节 进气系统

- ✦ 空气滤清器
- ✦ 1、空气滤清器的功用
- ✦ 2、空气滤清器的结构
- ✦ 3、空气滤清器进气导流管
- ✦ 进气歧管
- ✦ 1、进气歧管结构
- ✦ 2、进气歧管加热
- ✦ 3、谐振进气系统
- ✦ 4、可变进气歧管




wt55pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统

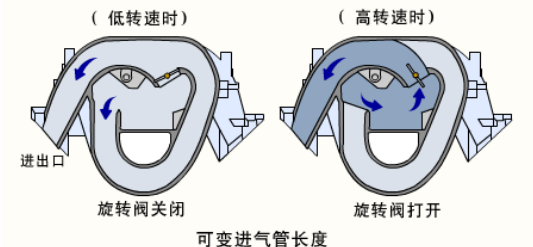
可变进气歧管


- ✦ 发动机在高转速、大负荷时装备粗短的进气歧管；而在中、低转速和中、小负荷时配用细长的进气歧管。
- ✦ 可变进气歧管在所有转速下都可以使发动机转矩平均提高5%。



wt55pub@scau.edu.cn

第一节 进气系统






wt55pub@scau.edu.cn

第二节 排气系统

- ✦ 单排气系统及双排气系统
- ✦ 排气歧管
- ✦ 消声器

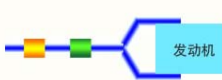


wt55pub@scau.edu.cn


第二节 排气系统

单排气系统及双排气系统


- ✦ 双排气系统降低了排气系统内的压力，使发动机排气更为顺畅，气缸中残余的废气较少，因而可以充入更多的空气 燃油混合气或洁净的空气，发动机的功率和转矩都相应地有所提高。



单排气系统



双排气系统



wt55pub@scau.edu.cn

第二节 排气系统




第二节 排气系统

- ◆ 单排气系统及双排气系统
- ◆ 排气歧管
- ◆ 消声器

w155pub@scau.edu.cn

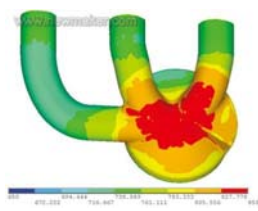


第二节 排气系统

排气歧管

- ◆ 一般排气歧管由铸铁或球墨铸铁制造，近年来采用不锈钢排气歧管的汽车愈来愈多，其原因是**不锈钢排气歧管质量轻，耐久性好，同时内壁光滑，排气阻力小。排气歧管的形状十分重要。**
- ◆ 为了不使各缸排气相互干扰及不出现排气倒流现象，并尽可能地利用惯性排气，**应该将排气歧管做得尽可能的长，而且各缸支管应该相互独立、长度相等。**

w155pub@scau.edu.cn



w155pub@scau.edu.cn



第二节 排气系统

- ◆ 单排气系统及双排气系统
- ◆ 排气歧管
- ◆ 消声器

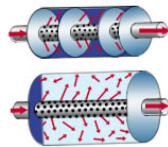
w155pub@scau.edu.cn



第二节 排气系统

消声器

- ◆ 发动机的排气压力为0.3~0.5MPa，温度在500~700℃
- ◆ 若将发动机排气直接排放到大气中，将产生强烈的、频谱比较复杂的噪声，其频率从几十赫到一万赫以上



消声器

w155pub@scau.edu.cn



讨论：进排气系统对发动机燃油经济性的影响。




2008 09 21

w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

- ✦ 发动机的有害排放物
- ✦ 恒温进气系统
- ✦ 二次空气喷射系统
- ✦ 催化转换器
- ✦ 柴油机微粒过滤器
- ✦ 排气再循环系统 (EGR)




wt55pub@scau.edu.cn

第三节 排气净化装置

发动机的有害排放物主要有：


- ✦ (1) **一氧化碳 (CO)**：碳氢燃料的不完全产物，人吸入后将降低血液吸收和运送氧气的 ability。
- ✦ (2) **碳氢化合物 (HC)**：包括未燃和未完全燃烧的燃油和润滑油蒸汽。
- ✦ (3) **氮氧化物 (NOx)**：燃烧室内高温富氧环境中的产物。HC和Nox在阳光照射下形成光化学烟雾，其主要生成物是臭氧，具有强烈氧化性，对人类、环境危害极大。
- ✦ **微粒排放**：主要指柴油机排气中的碳烟，其表面吸附的可融性有机物对人的呼吸道有害。



wt55pub@scau.edu.cn

第三节 排气净化装置

- ✦ 发动机的有害排放物
- ✦ **恒温进气系统**
- ✦ 二次空气喷射系统
- ✦ 催化转换器
- ✦ 柴油机微粒过滤器
- ✦ 排气再循环系统 (EGR)




wt55pub@scau.edu.cn

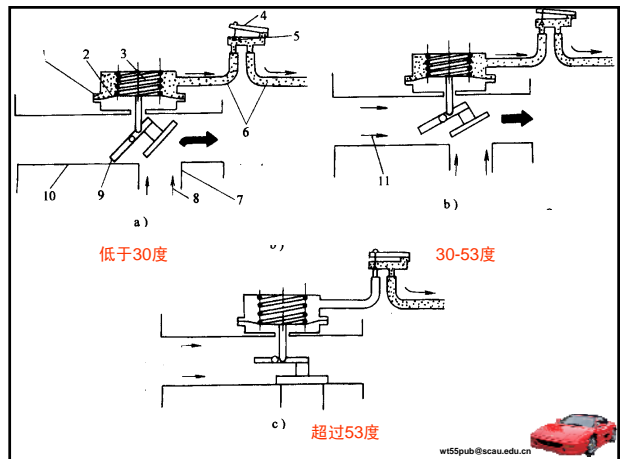
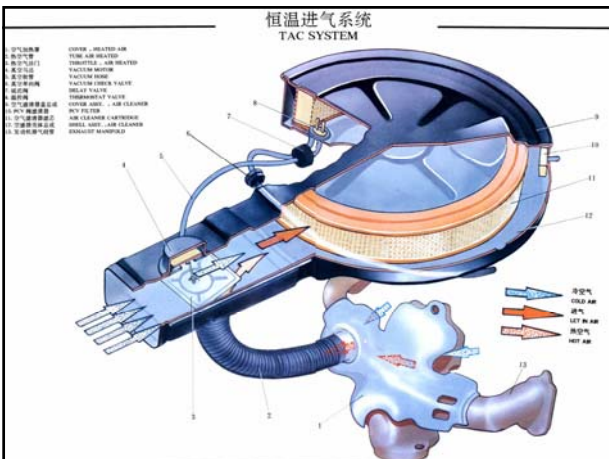
第三节 排气净化装置

恒温进气系统

- ✦ 用于：化油器式或节气门体喷射式
- ✦ 恒温进气系统的功用就是在发动机冷启动之后，向发动机供给热空气，这时即使供给的是稀混合气，热空气也能促使汽油充分汽化和燃烧，从而减少了CO和HC的排放，又改善了发动机低温运转性能。
- ✦ 当发动机温度升高后，恒温进气系统向发动机供给未经加热的环境空气。
- ✦ 位置：见图
- ✦ 气道燃油喷射发动机不采用



wt55pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

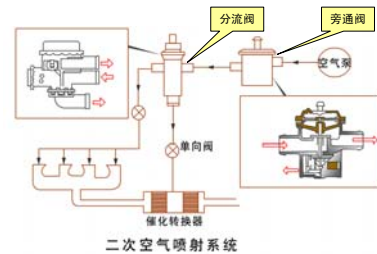
- ✦ 发动机的有害排放物
- ✦ 恒温进气系统
- ✦ **二次空气喷射系统**
- ✦ 催化转换器
- ✦ 柴油机微粒过滤器
- ✦ 排气再循环系统 (EGR)

w155pub@scau.edu.cn



二次空气喷射系统

- ✦ 功用：利用空气泵将**新鲜空气**经空气喷管**喷入排气道或催化转换器**，使排气中的CO和HC进一步氧化或燃烧成为二氧化碳和水



w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

- ✦ 发动机的有害排放物
- ✦ 恒温进气系统
- ✦ 二次空气喷射系统
- ✦ **催化转换器**
- ✦ 柴油机微粒过滤器
- ✦ 排气再循环系统 (EGR)

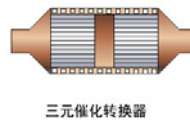
w155pub@scau.edu.cn



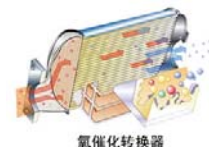
第三节 排气净化装置

催化转换器

- ✦ 氧化催化转换器：CO和HC氧化为CO₂和H₂O，因此这种催化转换器也称做二元催化转换器。
- ✦ 三元催化转换器：可同时减少CO、HC和NO_x的排放



三元催化转换器



氧催化转换器

w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

使用条件严格

- ✦ (1) 催化转换器不能使用加铅汽油，会使催化剂失效；
- ✦ (2) 催化转换器仅在温度超过350度才起作用，因此，催化转换器都安装在温度较高的排气歧管后面附近
- ✦ (3) 混合气空燃比必须在14.7附近。混合气过浓或气缸缺火，都会使转换器过热。

w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

- ✦ 发动机的有害排放物
- ✦ 恒温进气系统
- ✦ 二次空气喷射系统
- ✦ 催化转换器
- ✦ **柴油机微粒过滤器**
- ✦ 排气再循环系统 (EGR)

w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

柴油机微粒过滤器

- ◆ 微粒过滤器的滤芯由多孔陶瓷制造
- ◆ 过滤器入口处设置一个燃烧器，通过喷油器向燃烧器内喷入少量燃油，并供入二次空气，利用火花塞或电热塞将其点燃，将滞留在滤芯上的微粒烧掉



w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

- ◆ 发动机的有害排放物
- ◆ 恒温进气系统
- ◆ 二次空气喷射系统
- ◆ 催化转换器
- ◆ 柴油机微粒过滤器
- ◆ 排气再循环系统 (EGR)

w155pub@scau.edu.cn



第三节 排气净化装置

排气再循环系统 (EGR)

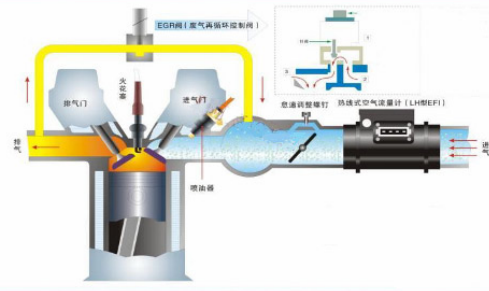
- ◆ 排气再循环是指把发动机排出的部分废气回送到进气歧管，并与新鲜混合气一起再次进入气缸。
- ◆ 由于废气中含有大量的 CO_2 ，而 CO_2 不能燃烧却吸收大量的热，使气缸中混合气的燃烧温度降低，从而减少了 NO_x 的生成量。
- ◆ 暖机、怠速： NO_x 生成量不多，为了保持发动机运转的稳定性，不进行排气再循环。
- ◆ 全负荷、高转速：为了使发动机有足够的动力性，也不进行排气再循环。

w155pub@scau.edu.cn



EGR 阀结构图

EGR 阀工作原理图

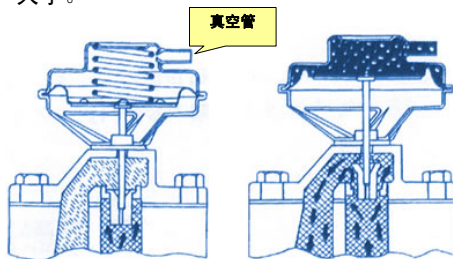


发动机、废气再循环、EGR 阀动作原理图

w155pub@scau.edu.cn



- ◆ 排气再循环通道开启程度决定于进气管真空度大小。

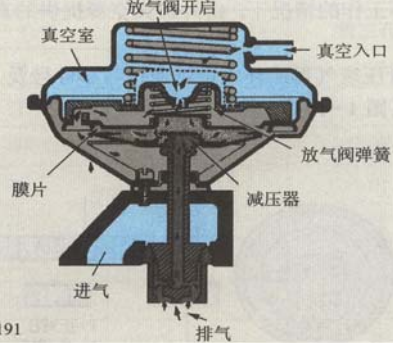


真空直接控制的 EGR 阀 (奥兹莫比)

w155pub@scau.edu.cn



当停机时 放气阀开启

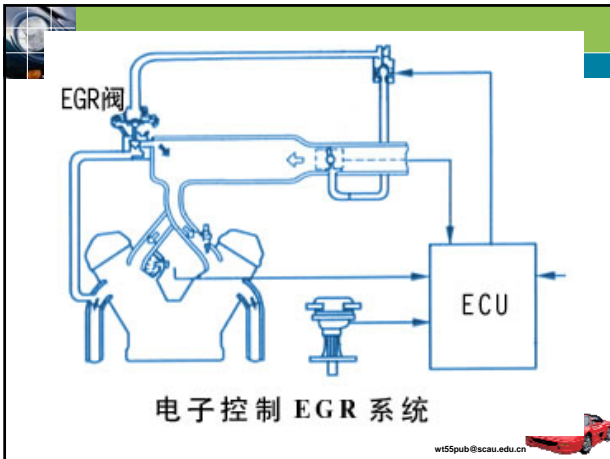


EN010191

图 1-186 正背压 EGR 阀

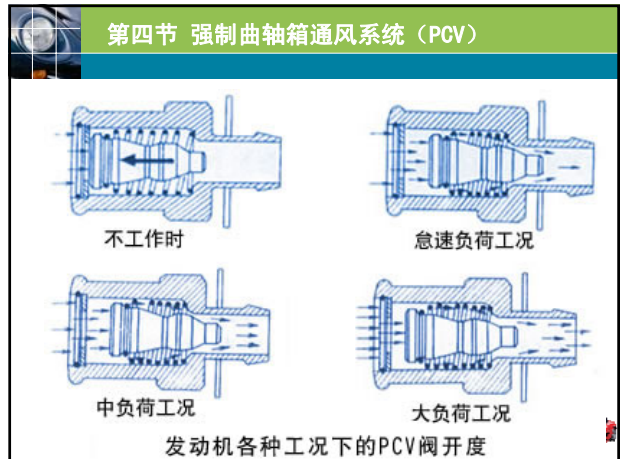
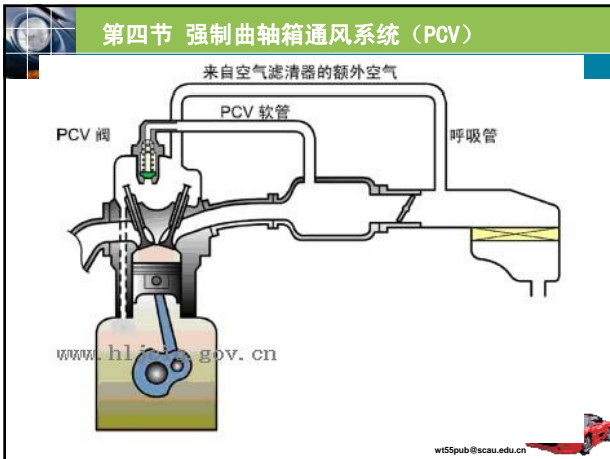
w155pub@scau.edu.cn





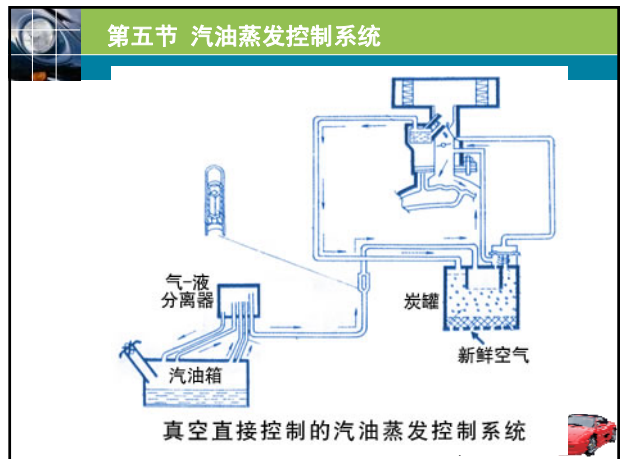
第四节 强制曲轴箱通风系统 (PCV)

- 发动机工作时，有部分可燃混合气和燃烧产物经活塞环由气缸窜入曲轴箱内。当发动机在低温下运行时，还可能有液态燃油漏入曲轴箱内。这将导致润滑油变质，造成机件腐蚀或锈蚀，并且对大气环境HC等气体的污染。
- 强制式曲轴箱通风装置最重要的控制元件是PCV阀，其功用是根据发动机工况的变化自动调节进入气缸的曲轴箱内气体的数量

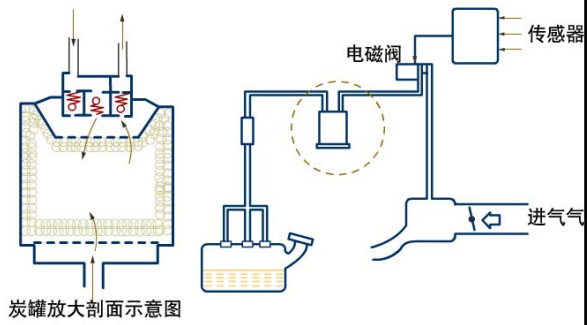


第五节 汽油蒸发控制系统

汽油箱和化油器浮子室中的汽油随时都在蒸发汽化，若不加以控制或回收，则当发动机停机时，汽油蒸气将逸入大气，造成对环境的污染。汽油蒸发控制系统的功用便是将这些汽油蒸气收集和储存在炭罐内，在发动机工作时再将其送入气缸燃烧。



第五节 汽油蒸发控制系统



电子控制汽油蒸发控制系统



Thank You !

wt55pub@scau.edu.cn