



福州大学化肥催化剂国家工程研究中心
National Engineering Research Center of Chemical Fertilizer catalyst

汽车尾气净化器研究及产业化进展

肖益鸿

2010 10 30

汇报内容

- 一. 汽车尾气净化器主要研究内容
- 二. **FD**汽车尾气净化器研究及产业化历程
- 三. 科研工作体会
- 四. 面临的机遇与挑战

一. 研究内容

所属领域：机动车尾气污染治理领域

机内净化



汽油机

- 电子控制燃油喷射系统
- 推迟点火提前角
- 废气再循环 (EGR)
- 燃烧系统优化设计
- 点火能量和点火系统
- 可变进排气系统

柴油机

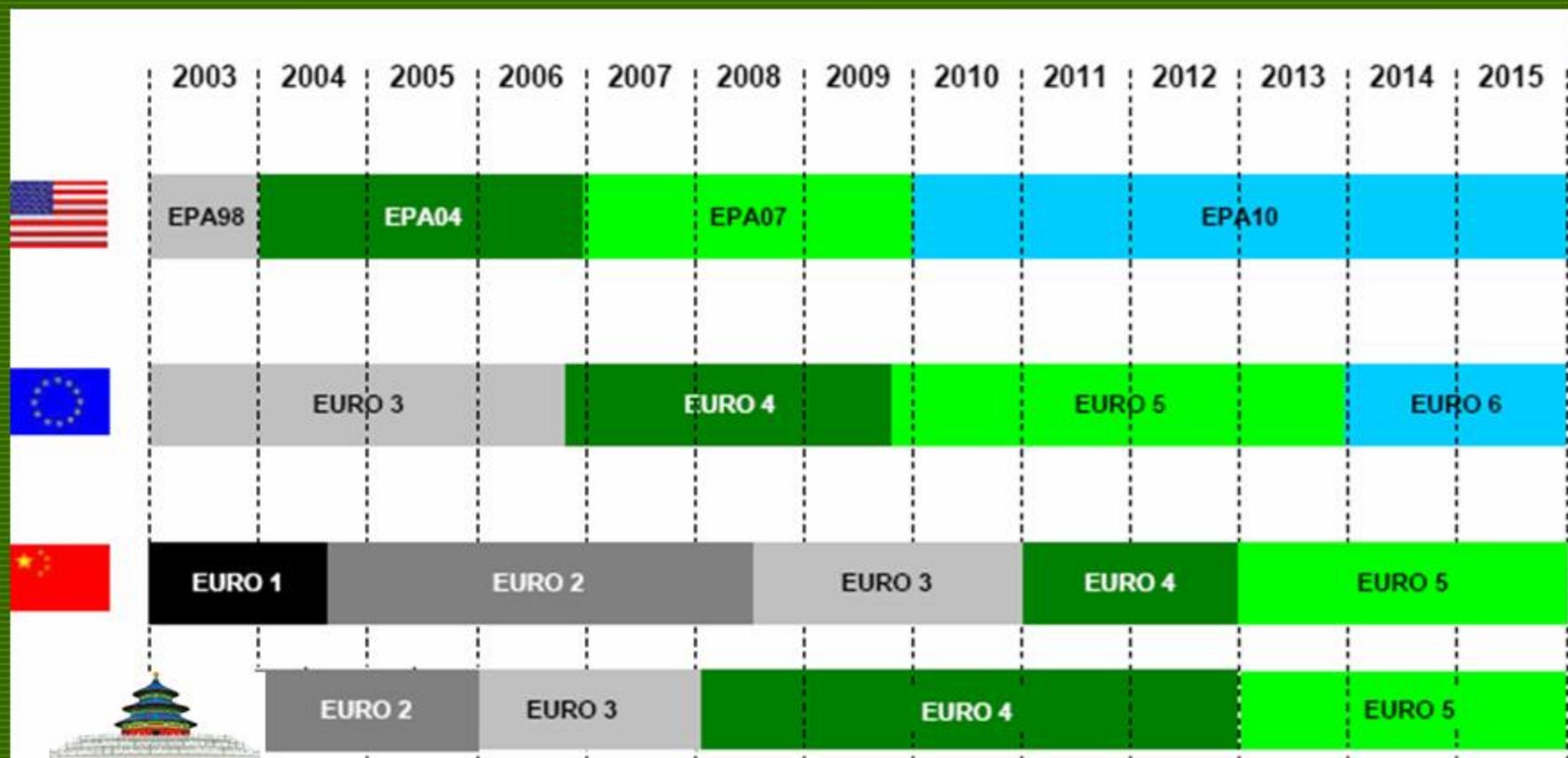
- 推迟喷油提前角
- EGR效果及控制
- 增压及增压中冷
- 改善喷油系统和喷油特性
- 改进燃烧方法和燃烧室
- 柴油机的预混合燃烧

机外净化

分类		处理对象	国外应用现状	
排气后处理	汽油机	燃烧器	CO、HC	
		还原催化器	NO _x	
		氧化催化器	CO、HC	
		三效催化器 (TWC)	CO、HC、NO_x	广泛应用
		稀燃催化器 (NSR)	CO、HC、NO _x	小规模试用
	柴油机	氧化催化剂 (DOC)	CO、HC、SOF	广泛应用
		还原催化剂 (SCR)	NO _x	开始应用
		颗粒捕集器 (DPF)	PM	开始应用
四效净化器 (NPNR)		CO、HC、PM、NO _x	研究开发之中	
非排气后处理	汽柴油	曲轴箱强制通风装置	HC	广泛应用
	汽油机	燃油蒸发控制系统	HC	广泛应用

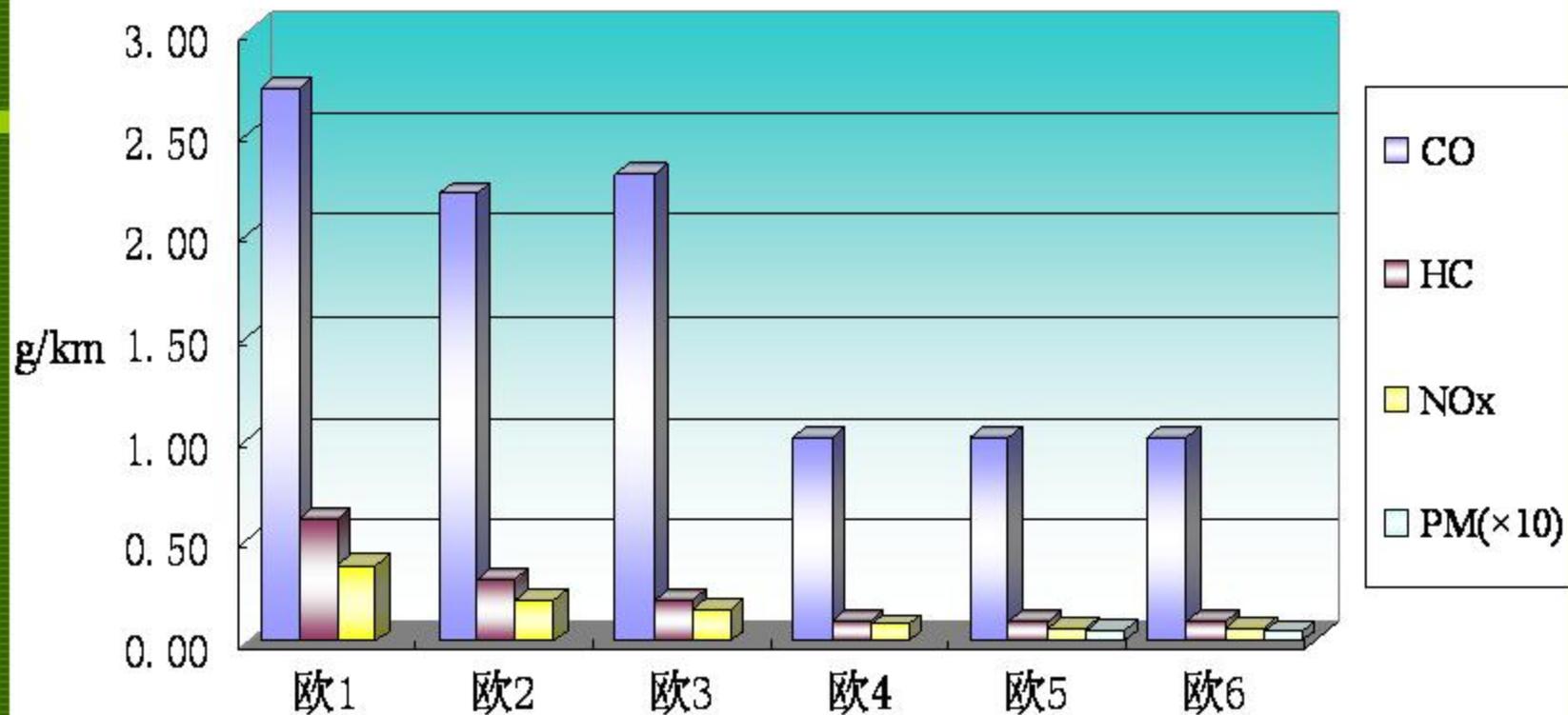
排放标准推进表

Emission Schedules



排放标准的要求：

型式认证 试验项目	试验的目的
I型试验	常温冷启动排放
II型试验	双怠速排放
III型试验	曲轴箱排放
IV型试验	燃油蒸发排放
V型试验	确定污染物控制装置的耐久性
VI型试验	低温（-7℃）CO和HC排放
OBD试验	产品失效监控



寿命/km

8万

8万

8万

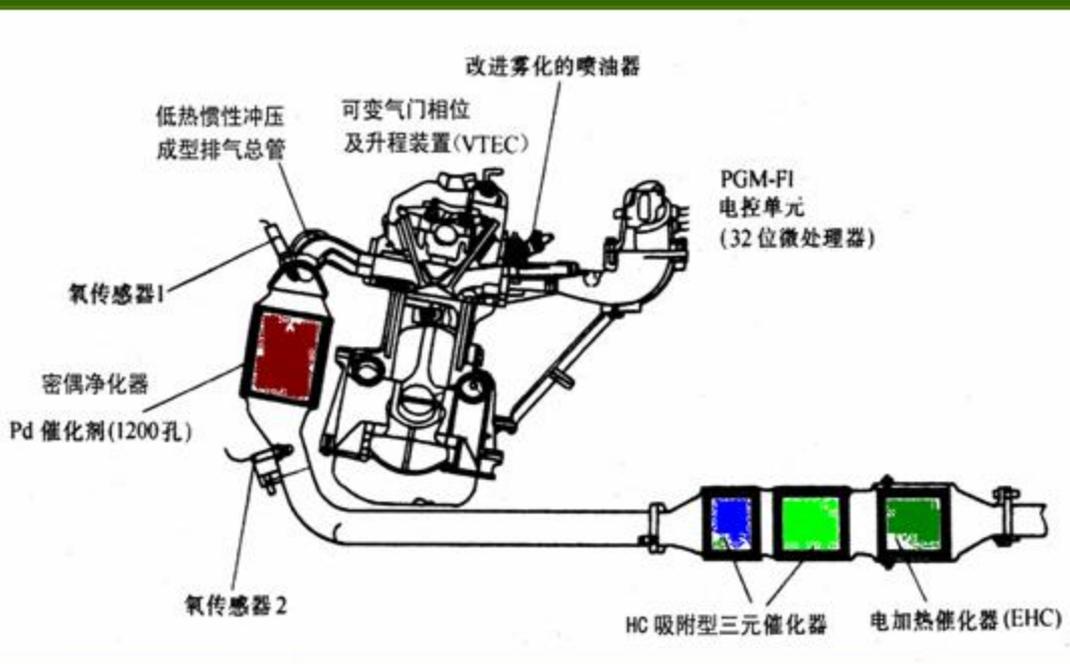
10万

16万

16万

欧4相对于欧3，污染物排放CO低57%，HC低50%，NOx低47%。
 欧5标准相对于欧4，CO和HC基本相同，NOx排放降低25%。欧5的耐久性提高由欧4的10万公里提高到16万公里，同时增加了颗粒物排放的限制。

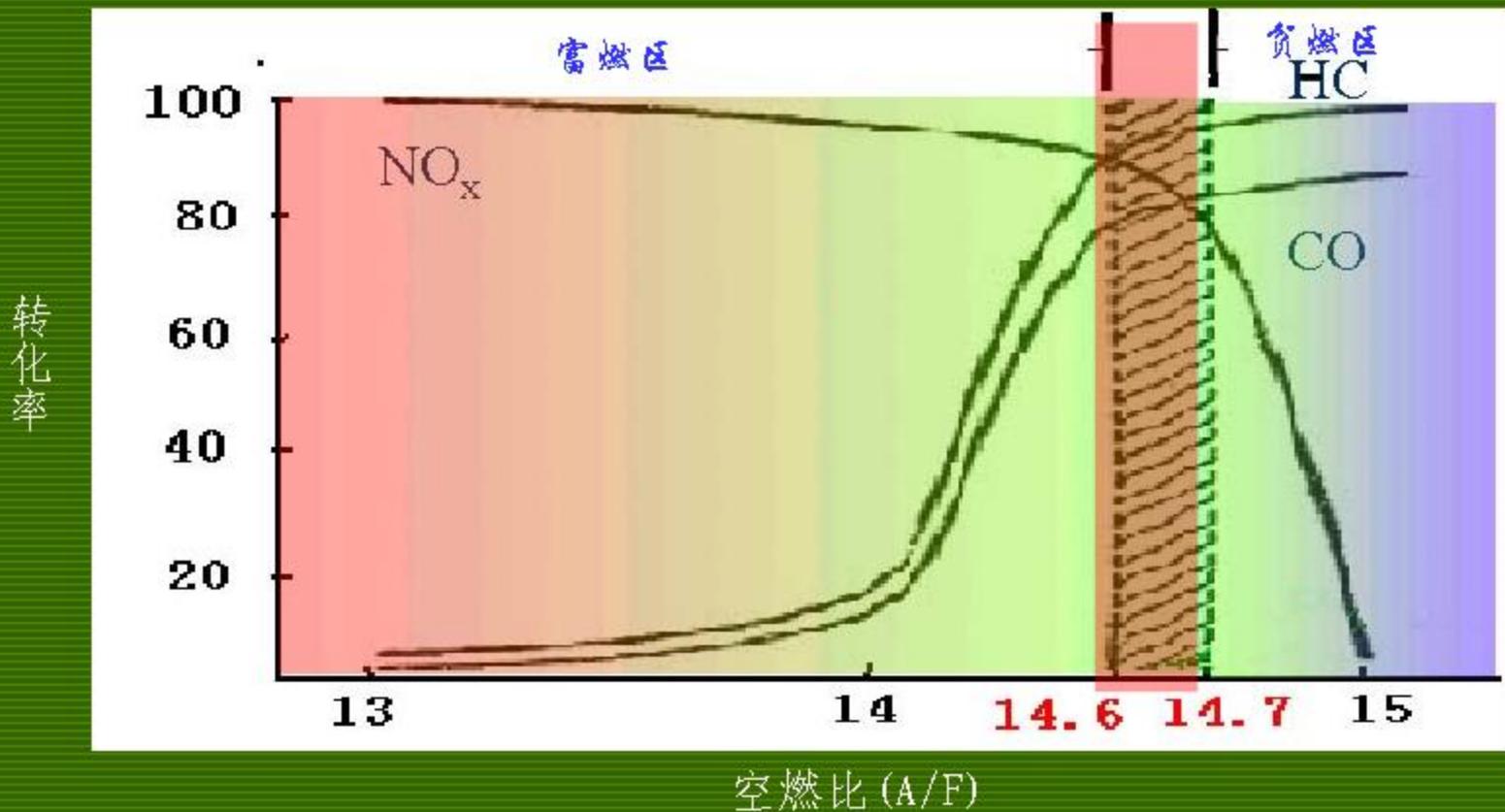
在汽车上安装尾气净化器是目前削减机动车排放污染的最有效措施之一。通过高效催化净化技术可以使汽车的污染物排放降低到很低的水平。



本田公司的准零排放技术

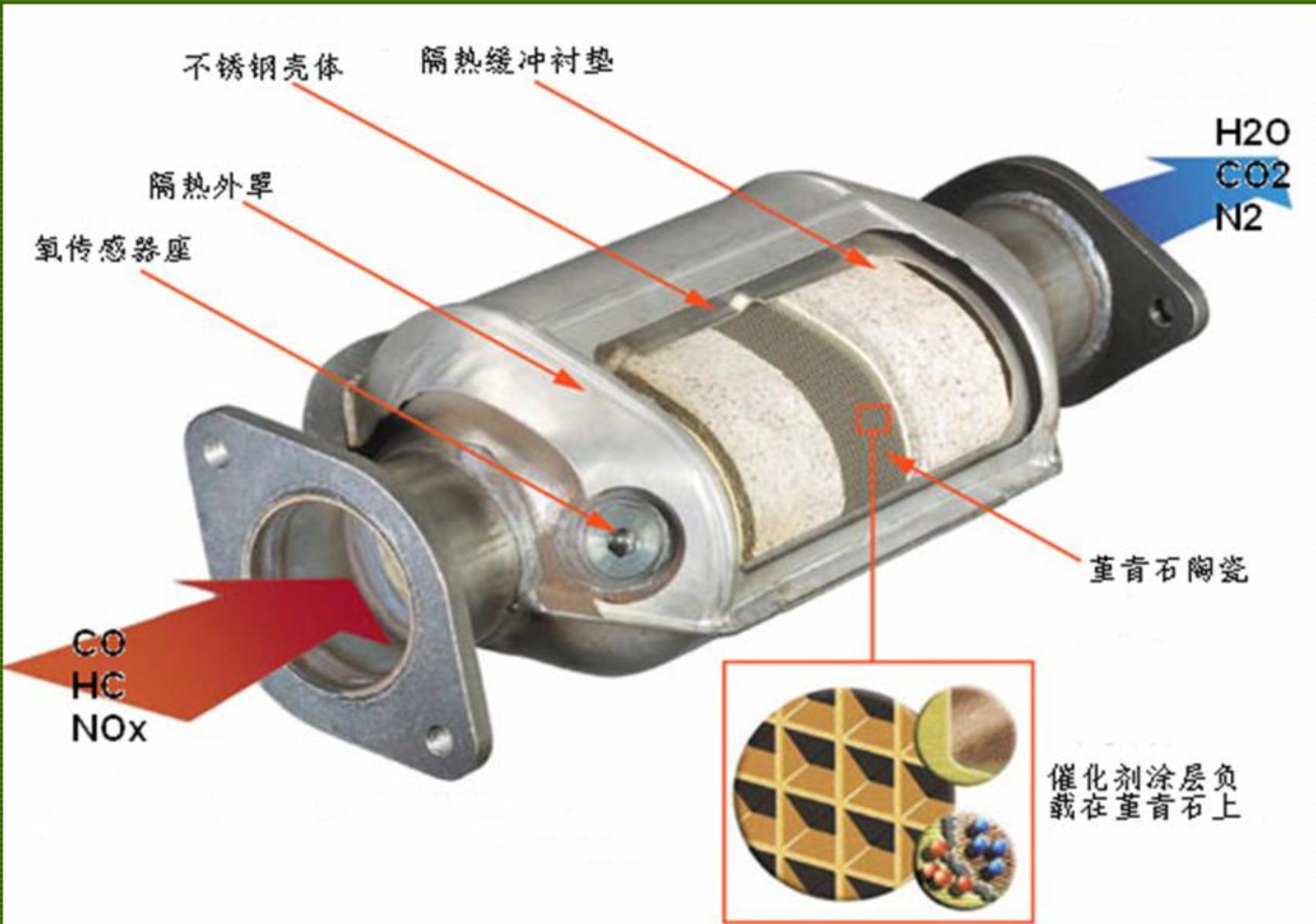
氧化净化

还原净化



三效催化剂的空燃比特性

净化器的结构：



催化剂组成:

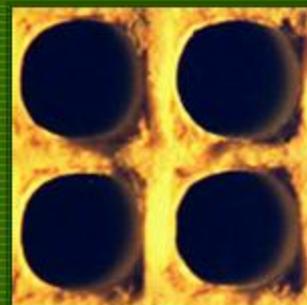
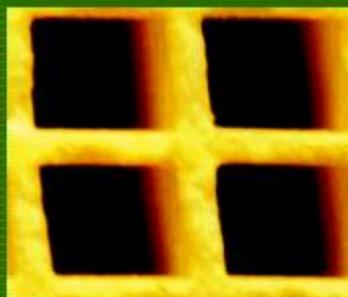
载体 (基体, 第一载体):

蜂窝状堇青石陶瓷
金属或合金层网、线束



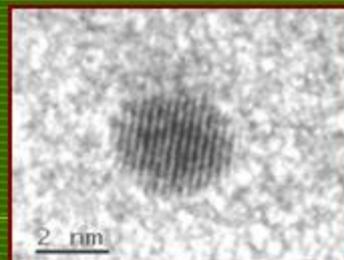
涂层 (第二载体):

$\text{Al}_2\text{O}_3 \sim (\text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZrO}_2, \text{Re}_2\text{O}_3)$
涂覆在陶瓷基体上。



活性组分:

A: 稀土、碱土金属
B: 贵金属、过渡金属



汽车尾气催化剂研究的主要内容：

基本要求：高活性 长寿命 低成本

1. 纳米材料制备与合成研究
2. 催化剂热稳定性研究
3. 催化剂结构与性能研究
4. 产业化生产研究

汇报内容

- 一. 汽车尾气净化器主要研究内容
- 二. **FD**汽车尾气净化器研究及产业化历程
- 三. 科研工作体会
- 四. 面临的机遇与挑战

汽车尾气课题组承担项目列表

序号	项目名称	项目来源
1	汽车尾气三元催化净化器研究	省科技厅
2	汽车尾气三元催化净化器性能检测	省环保局
3	汽车尾气三元催化净化器产业化研究	省计委
4	达到欧洲III号标准的汽车尾气催化净化器研制	省科技厅
5	达到欧III欧IV号排放限值的汽车尾气净化器研发	科技部
6	达到欧III欧IV号排放限值的汽车尾气净化器研发	省科技厅
7	达到欧IV、V排放限值的汽车尾气催化净化器研制及产业化关键技术研究	科技部

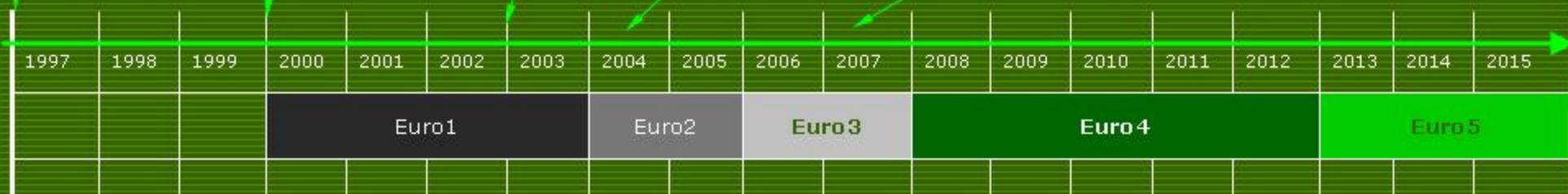
课题立项

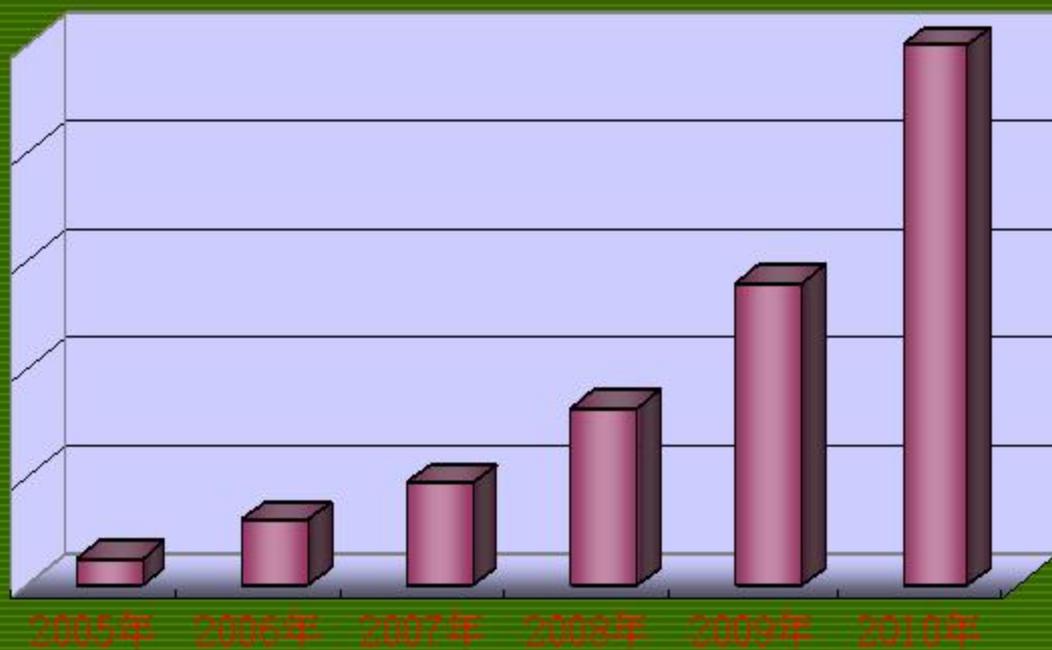
产业化研究

欧3催化剂研发

欧4催化剂研发

欧5催化剂研发





产品销售数量

产品性能满足欧**IV**及以上排放标准要求，产能**30-60**万套/年，产品主要与国内一汽等主流汽车厂配套。

产品展示：



交流内容

- 一. 汽车尾气净化器主要研究内容
- 二. **FD**汽车尾气净化器研究及产业化历程
- 三. **科研工作体会**
- 四. 面临的机遇与挑战

三. 科研工作体会

1. 要有正确的科研思想-- 科研的目的是为了什么? 科研的最终目的就是为了推广应用。
2. 要有延续的和良好的工作团队。
3. 要有良好的产学研合作关系。
4. 应注重科研成果的保密工作。

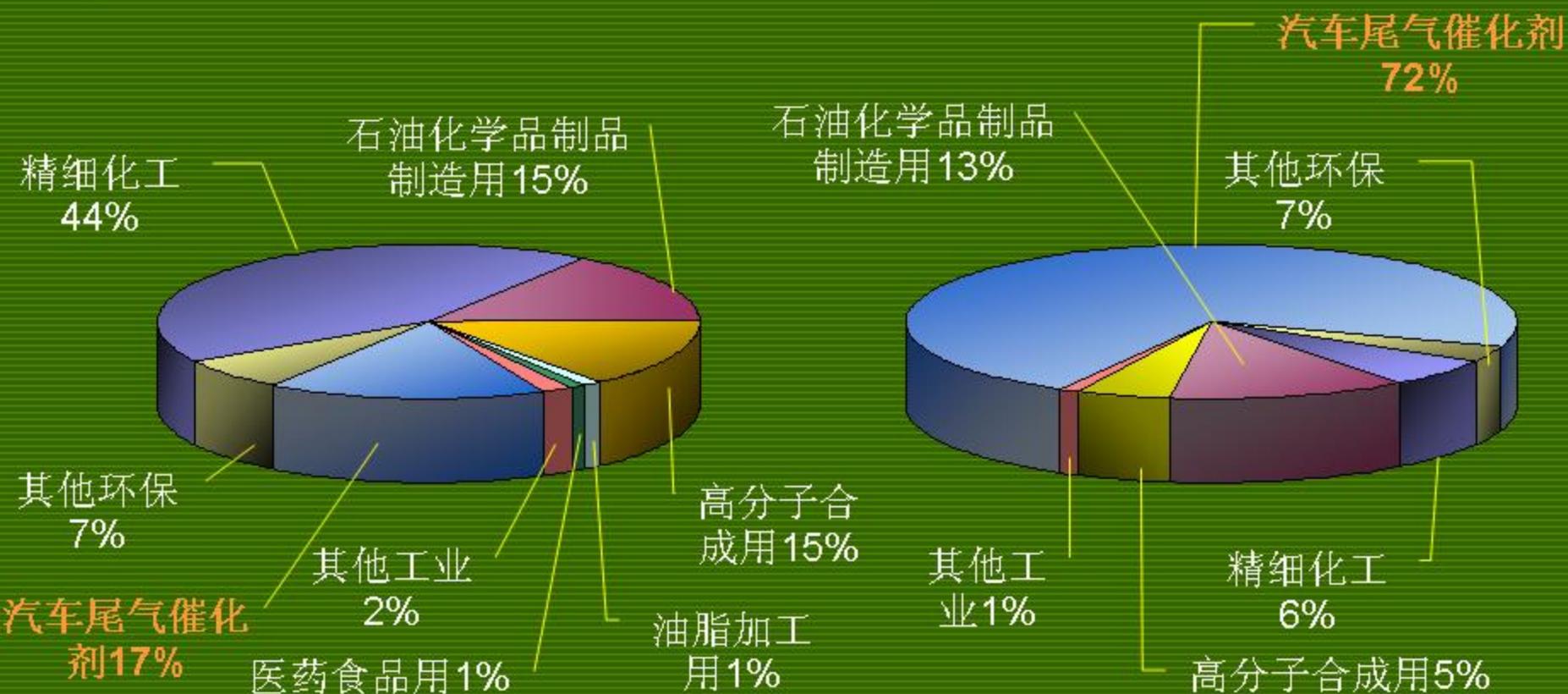
科研过程遵循的指导思想：

- 坚持基础研究与应用开发研究相结合
- 坚持实验室研究与工业生产和应用相结合
- 应不断提高产品性能。

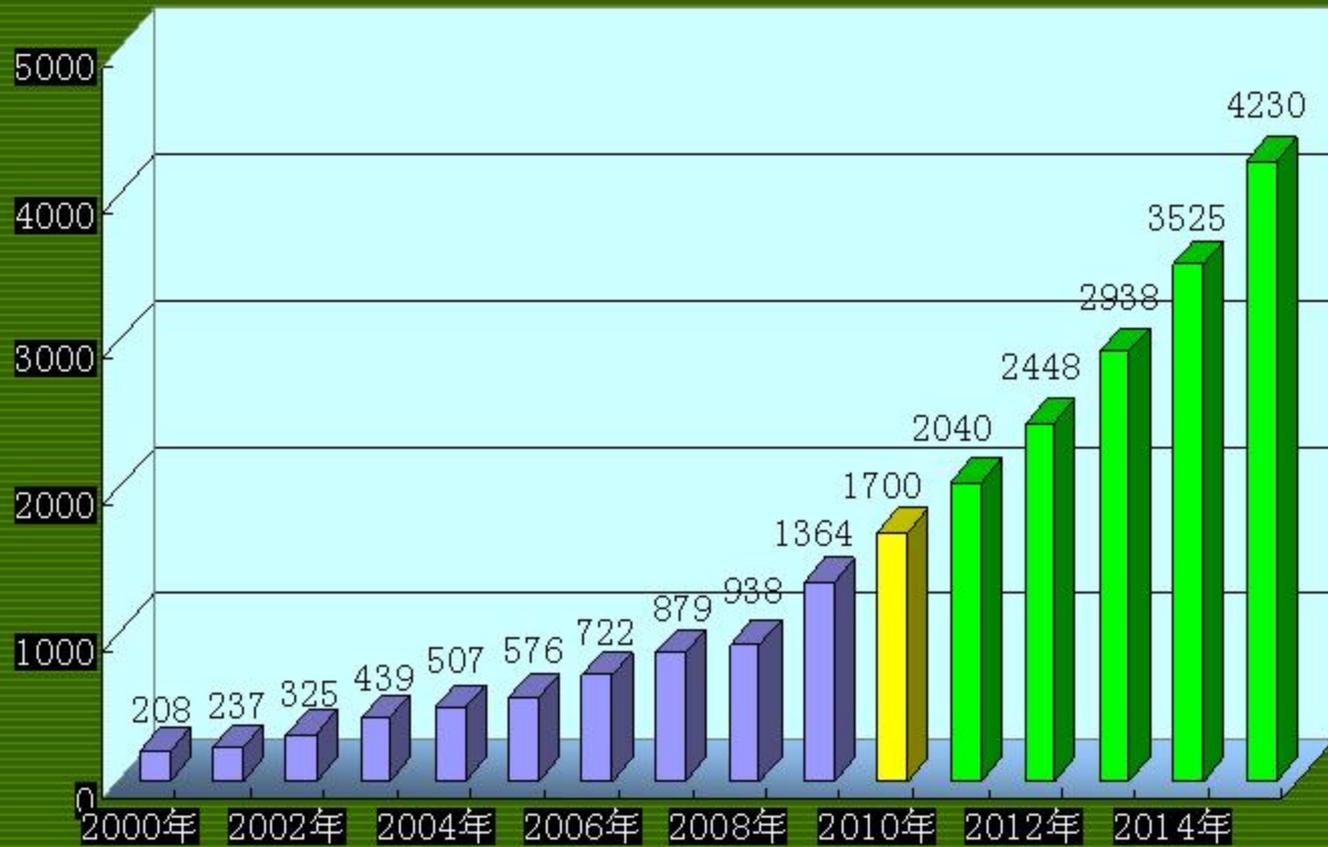
交流内容

- 一. 汽车尾气净化器主要研究内容
- 二. **FD**汽车尾气净化器研究及产业化历程
- 三. 科研工作体会
- 四. 面临的机遇与挑战

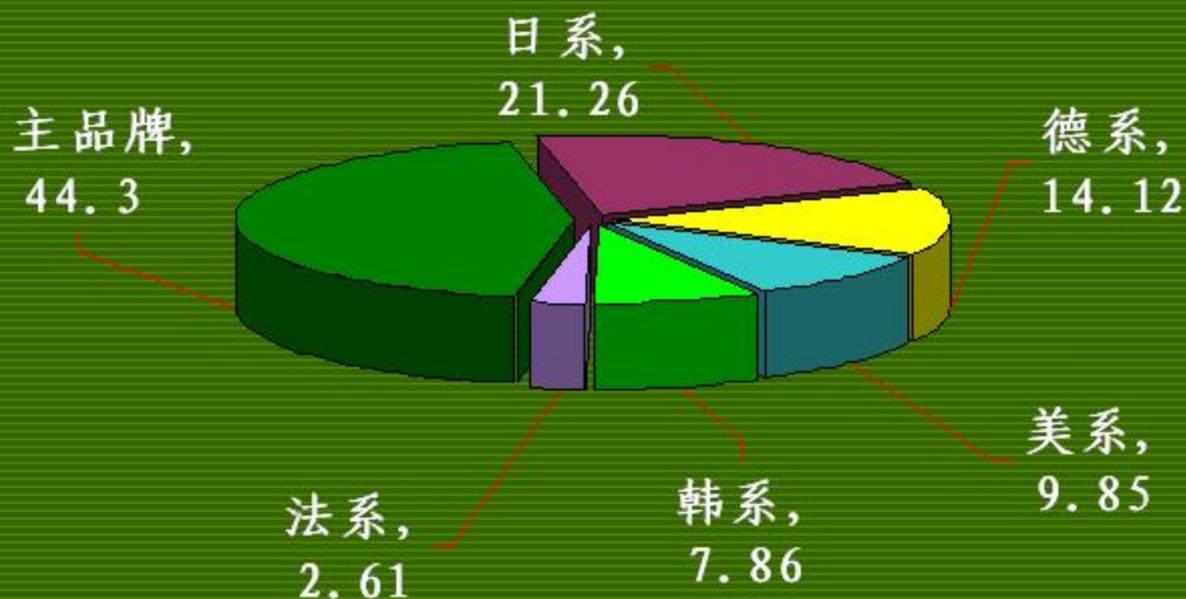
四. 机遇与挑战



2007年日本催化剂产量和产值比例图



2000-2015年中国汽车产量



据中国汽车工业协会统计，2009年，中国乘用车销量1033万辆，自主品牌共销售457.70万辆，占乘用车销售总量的44.30%，比上年提高4.38个百分点；日系、德系、美系、韩系和法系分别销售212.6万、141.2万、98.5万、78.6万和27.00万辆，占乘用车销售总量的21.26%、14.12%、9.85%、7.86%和2.61%。



机动车尾气净化催化剂是一个发展迅速、成就卓著、对环境保护作用巨大、经济和社会显著的领域。我们将不断研究和开发新型高效尾气净化技术，希望在未来的5-10五年内实现该项产品的产销量达到200-300万台套，将净化器产业不断做强做大，为洁净的大气环境和人类健康贡献自己的力量。



请大家指正！

谢 谢！