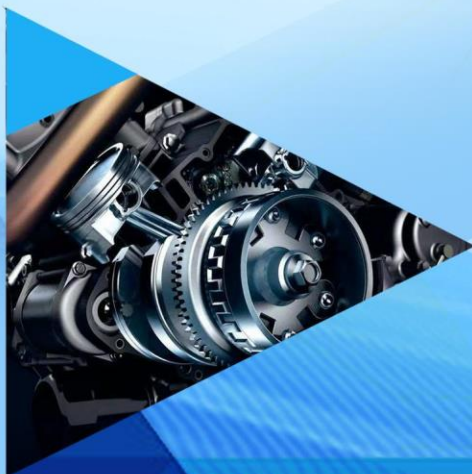


# 内燃机行业发展现状及未来发展

中国内燃机工业协会 邢敏

2024年5月



# 目 录

## 一、行业发展回顾及预测

## 二、内燃机行业未来发展目标、趋势

## 三、内燃机行业未来发展重点

# 一、行业发展回顾及2024年预测--汽车市场

## ■2023年中国汽车累计销售3009.4万辆

- 乘用车销量：2606.3万辆，商用车销量：403.1万辆
- 汽车出口：491万辆（乘用车414万辆、商用车77万辆）
- 新能源汽车累计销售：949.5万辆
- ✓ 纯电动--668.5万辆
- ✓ 混合动力---280.4万辆
- ✓ 燃料电池---0.6万辆

## ■2022年中国汽车累计销售2686.4万辆

- 乘用车销量：2356.3万辆，商用车销量：330.0万辆
- 汽车出口：311.1万辆（乘用车252.9万辆、商用车58.2万辆）
- 新能源汽车累计销售：688.7万辆
- ✓ 纯电动--536.5万辆
- ✓ 混合动力---151.8万辆
- ✓ 燃料电池---0.3万辆

■汽车累计：2023年-2022年=323万辆

■汽车出口：2023年-2022年=179.9万辆

■新能源汽车：2023年-2022年=260.8万辆

■纯电动汽车：2023年-2022年=132万辆

■混合动力汽车：2023年-2022年=128.6万辆

■燃料电池：2023年-2022年=0.3万辆

■2023年汽车销量同比增长12%；

■2023年汽车制造业营业收入100975.8亿元，同比增长11.9%；

■2023年汽车制造业利润总额5086.3亿元，同比增长5.9%；

■2024年中国汽车总销量超3100万辆，同比增长3%以上，乘用车销量2680万辆，同比增长3%，商用车销量420万辆，同比增长4%，新能源销售1150万辆，出口550万辆。

# 一、行业发展回顾及2024年预测--农机、工程市场

**农机机械市场：**国内外处于深度不景气状态，我国规模以上农机企业营业收入2428亿元，同比减少9.62%，利润总额同比减少4.98%，出口额同比减少3.3%；

**主要影响因素：**全球经济放缓、地缘冲突，导致出口下滑，尤其是零部件出口大幅下挫；非四排放升级，用户对国四产品尚缺乏足够的认识和充分的信任，延迟了自己的购机计划；购机补贴资金供给不足；同质化竞争加剧；农民种地成本不断攀升等。

**2024年市场预测：**2024年全球农机行业可预见性地趋于疲软，出口不易乐观；2024年中国农机工业将止跌，有缓慢回升的可能，但不具备大幅反弹或强势增长的因素和可能性。还需要看看以旧换新政策力度效果。

**工程机械市场：**非道路移动机械市场中的工程机械市场，在2022年深度调整后，2023年恢复性增长，产销量微增2.99%，但产品差异较大，挖掘机同比-25.4%下降。

2023年工程机械行业营业收入预计：8000亿元，同比-3%左右，利润总额500亿元，同比增长15%左右，出口额485.52亿元，同比9.59%。

**主要影响因素：**宏观经济、基建项目投资低、房地产低迷等因素产销为负增长。

**2024年市场预测：**2024年谨慎乐观，行业机遇和挑战并存，机会大于风险。国内市场将趋稳向好，国际市场将呈现高位波动，好于2023年。

# 一、行业发展回顾及2024年预测--船舶、摩托车

**船舶行业市场：**2023年，全国造船完工量4232万载重吨，同比增长11.8%；新接订单量7120万载重吨，同比增长56.4%。12月底，手持订单量13939万载重吨，同比增长32.0%；

**主要经营指标：**2023年，全国规模以上船舶工业企业实现主营业务收入6237亿元，同比增长20.0%；实现利润总额259亿元，同比增长131.7%；我国船舶产品出口金额318.7亿美元，同比增长21.4%。

**绿色低碳化加速推进：**LNG、甲醇动力等绿色船舶订单快速增长，氨燃料预留、氢燃料电池等零碳船舶订单取得突破

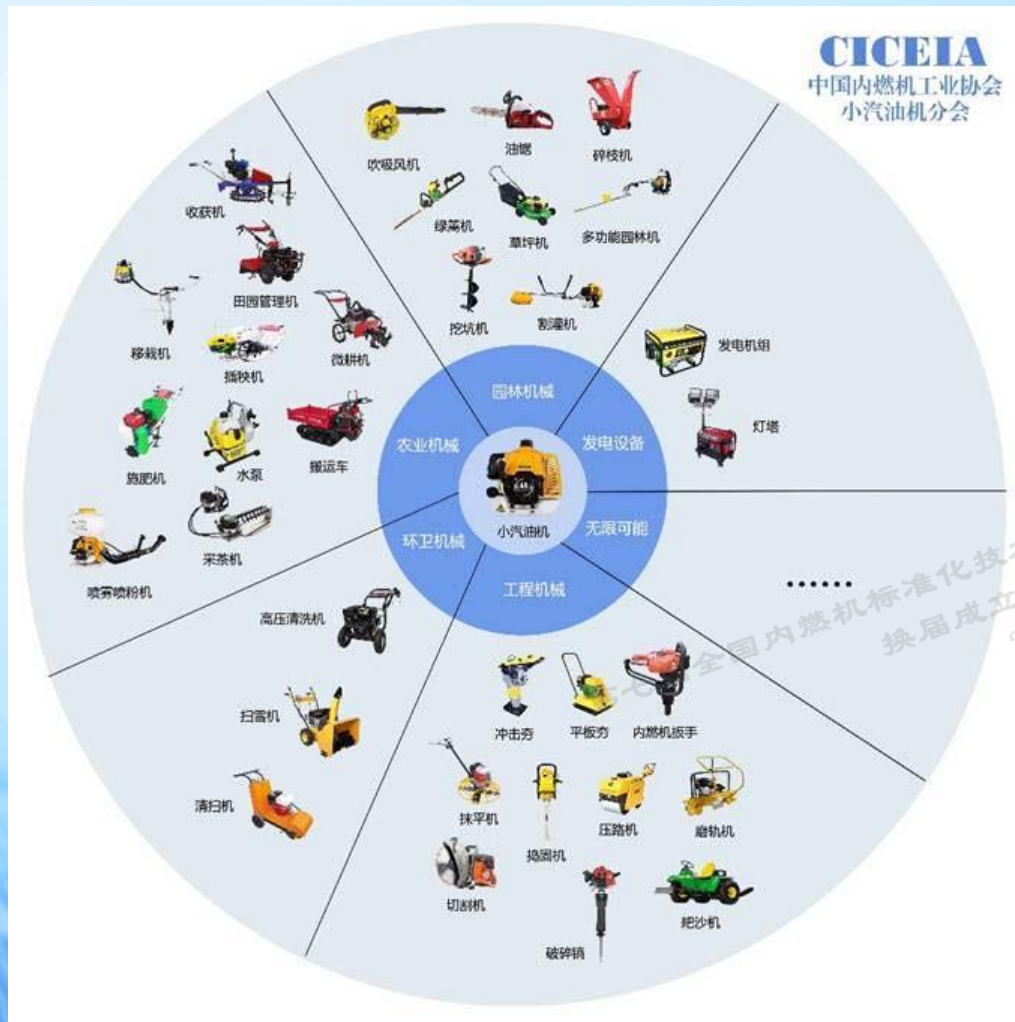
**2024年市场预测：**2024年全球造船完工量将保持在1亿载重吨的历史较高水平，新接订单量将在8000万-1亿载重吨，手持订单量保持在2亿载重吨以上；

**摩托车行业市场：**产销摩托车1941.63万辆和1899.07万辆，同比下降8.81%和11.34%。完成燃油摩托车产销1415.13万辆和1418.01万辆，同比增长3.43%和2.85%。累计出口量831.68万辆，同比增长8.8%。摩托车生产企业产品出口总额68.81亿美元，同比增长1.05%。

**主要经营指标：**1-11月摩托车生产企业实现营业收入1181.89亿元，同比下降0.86%；实现利润总额83.58亿元，同比提高14.82%。

**2024年市场预测：**国内产品结构持续优化，国际持续稳定增长，整体平稳发展的态势。

# 一、行业发展回顾及2024年预测--小通机



**小通机行业市场：2021-2023年国内小通机销量分别为：3967万台、3482万台、3337万台。**

其中，出口占比约为80%左右，主要出口国家和地区为美国、墨西哥等北美洲国家，巴西等南美洲国家，俄罗斯、法国、德国、英国、白俄罗斯等欧洲国家，澳大利亚、新西兰等大洋洲国家，尼日利亚、坦桑尼亚等非洲国家，印度、日本、韩国等亚洲国家；

小汽油机动力产业主要集中在重庆市、浙江省、山东省等；

**技术发展趋势：**开展高效、低碳和近零排放新一代小汽油机潜力挖掘，推动低碳和碳中和燃料小汽油机的开发以及多种混合动力技术等；

**2024年市场预测：**国内市场持续增长、国际市场面临不确定性，整体平稳发展的态势。

# 一、行业发展现状--内燃机

## 十四五前期行业发展概况!

- ◆ 中国仍然是全球内燃机动力制造第一大国
- ◆ 技术进步成果显著，带动产业全面升级
- ◆ 高科技制造和规模经济进一步增强中国优势

# 一、行业发展回顾及2024年预测--内燃机

## ■ 2021-2023年内燃机行业销量

(2021-8262万台，28.2亿千瓦；2022年—7608万台，27.2亿千瓦；2023年-7802万台，29.3亿千瓦)

## ■ 经营指标情况

| 营业收入（亿元） | 2021年   | 2022年   | 2023年   |
|----------|---------|---------|---------|
| 内燃机与配件   | 2123.70 | 1730.21 | 1974.41 |
| 汽车用发动机   | 2345.65 | 2087.65 | 2158.72 |
| 合计       | 4469.35 | 3817.86 | 4133.13 |

| 利润总额（亿元） | 2021年  | 2022年  | 2023年  |
|----------|--------|--------|--------|
| 内燃机与配件   | 191.11 | 110.68 | 180.94 |
| 汽车用发动机   | 210.11 | 142.74 | 148.01 |
| 合计       | 401.22 | 253.42 | 328.98 |
| 利润率%     | 9%     | 6.6%   | 8%     |

2021-2023年规上企业统计数量分别为：576家、617家、640家

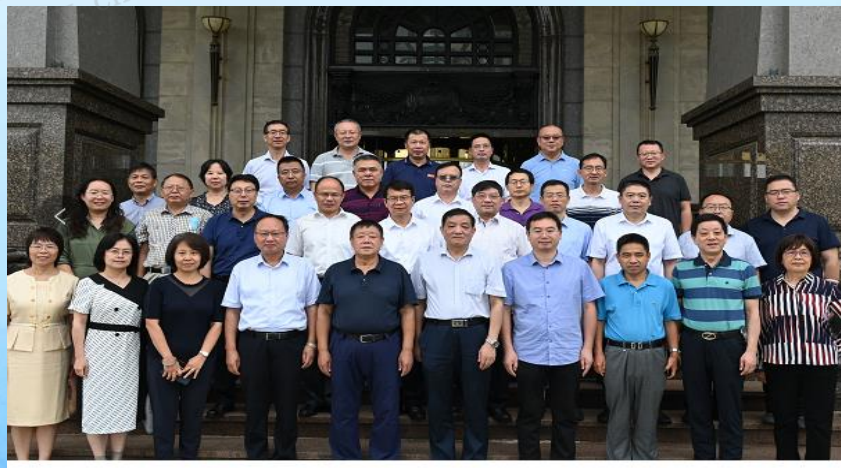
| 进出口（亿元） | 2021年  | 2022年  | 2023年  |
|---------|--------|--------|--------|
| 进口      | 108.19 | 88.02  | 86.79  |
| 出口      | 200.28 | 212.84 | 223.16 |
| 合计      | 308.47 | 300.86 | 309.95 |

综合宏观经济、国家相关政策、国际贸易现状、下游产业链预测，2024年内燃机行业仍将稳定发展，3-5%增长大概率事件。

# 一、行业发展回顾--内燃机

## 技术创新驱动行业、企业优化升级，推动行业可持续发展

- 2021年机械工业科学技术奖内燃机专业获奖：一等奖：2项，二等奖：7项，三等奖：11项；
- 2022年机械工业科学技术奖内燃机专业获奖：特等奖：1项，一等奖：2项，二等奖：9项，三等奖：13项；
- 2023年机械工业科学技术奖内燃机专业获奖：一等奖：3项，二等奖：15项，三等奖：16项。



# 一、行业发展回顾--内燃机

出口市场持续增长，结构不断优化

- 2021-2023年内燃机行业进出口额分别为;308.47亿、300.86亿、309.95亿，其中出口额分别为：200.28亿、212.84亿、223.16亿（单位：美元）；
- 内燃机产品出口贸易国前十的国家：美国、俄罗斯、德国、日本、墨西哥、韩国、阿联酋、尼日利亚、印度尼西亚、越南美。前十出口贸易伙伴贸易额集中度为近46%

2021-2023年出口产品情况如下表：（单位：亿美元）

| 类别     | 2020年 | 2021年  | 2022年  | 2023年  |
|--------|-------|--------|--------|--------|
| 柴油机    | 6.58  | 9.27   | 11.11  | 13.22  |
| 汽油机    | 14.02 | 17.77  | 14.68  | 15.18  |
| 其他类整机  | 18.66 | 24.53  | 26.04  | 23.77  |
| 内燃机零部件 | 74.20 | 105.08 | 110.70 | 118.12 |
| 发电机组   | 30.74 | 43.61  | 50.30  | 52.86  |

# 一、行业发展回顾--内燃机

## 技术创新驱动行业、企业优化升级，关键技术实现突破

- 潍柴动力2022年先后发布重型柴油机本体热效率51.09%、52.28%、53.09的全球新纪录，发布天然气发动机本体热效率全球首次突破54.16%，进一步提升了我国在全球内燃机行业的话语权；
- 大连理工大学成功开发了我国首台氨/柴油双直喷二冲程内燃机原理样机，实现了零碳燃料内燃机核心自主技术新突破，填补了我国在氨燃料低速机工程化应用的空白；
- 中船动力集团下属沪东重机，顺利的完成了首批具有完全自主知识产权的12MV390核电应急柴油发电机组和8ML390核电应急柴油机首制机的出厂提交试验，标志着我国自主品牌的大功率核电应急柴油发电机组完全符合核电行业的各项要求，具有里程碑意义；
- 一汽解放道路用自主柴油电控系统ECU100万套下线，意味着一汽解放自主柴油电控系统成为国内首个批量投产，也标志着一汽解放打破了国外垄断局面；
- 全球首款混动轻卡——混动1号骏铃聚宝盆，搭载云内德润D2X2动力和PS功率分流插电式强混动系统，更优动力效率、更长续航能力、更低用车成本，实现全场景下动力性与经济性的完美平衡。

# 一、行业发展回顾--内燃机

## 技术创新驱动行业、企业优化升级，关键技术实现突破

- 玉柴正式拿到了YSC04柴油发动机通过UN R49.07欧六E阶段排放认证的证书，进一步体现其比肩世界一流品牌的竞争实力；
- 解放动力奥威CA6DM3发动机成功通过欧VI-e排放认证，成为国内第一家拿到欧盟认证证书，具备发动机配套整车出口欧盟的准入条件，加速了自主品牌走向世界主流市场的步伐；
- 玉柴完成中国首款拖拉机电驱无级变速动力总成，玉柴拖拉机IE-Power是由玉柴完全自主研发的拖拉机用串联式混合动力总成技术解决方案，适配200~260马力拖拉机，打破了国外CVT技术垄断，填补了国内技术空白；
- 国内多家主机企业（潍柴动力、解放动力、玉柴、东风、上柴、一汽、长城等）针对氢燃料内燃机均点火成功开展预研工作，为未来碳中和提供解决方案。
- “氨氢融合 创领未来” 一汽解放氨氢融合直喷零碳内燃机点火成功，为商用车传统动力可持续发展、零碳动力变革转型提供又一划时代解决方案。

# 一、行业发展回顾--内燃机

## 小结

- “十四五”前期内燃机行业仍保持平稳发展，创造新的辉煌，其中出口市场表现出色；
- 内燃机行业实施道路国六b排放法规、非道路移动机械四阶段排放法规，为我国节能减排发挥更大的贡献；
- 围绕行业规划的目标、任务，全行业积极开展优化升级工作，技术创新不断突破；
- 内燃动力与电池、电机动力更加融合发展，相互补充、相互促进、相互支撑；
- 内燃动力多元化、燃料多元化是未来发展趋势。

## 小结

- 主要龙头企业战略运营正在优化升级，两个赛道（传统、新能源）同步推进，部分取得预期效果；
- 为满足下一阶段排放法规、油耗限值，企业正在紧锣密鼓研究之中；
- 内燃机将朝着超高爆压、高强度、轻量化发展；
- 内燃机从单一整机性能、排放、节能研究朝着动力总成、动力链、动力域（内燃机、变速箱、车桥）；
- 关键核心零部件部分关键技术突破，完成国产化替代，实现自主可控。

**通过对内燃机行业“十四五”发展规划专家中期评审，目标、任务、指标基本不需要调整！**

## 二、内燃机行业未来发展

### 《内燃机行业“十四五”发展规划》 《内燃机产业高质量发展规划（2021-2035）》发布

- 在中国机械工业联合会、工信部指导下，分别编制完成并发布、《内燃机行业“十四五”发展规划》、《内燃机产业高质量发展规划（2021-2035）》为内燃机行业未来发展提供支撑！



## 二、内燃机行业未来发展--机遇、挑战

### 机遇

1. 国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局
2. 落实“六稳”“六保”以及“双碳”国家战略
3. 节能减排、绿色制造、循环经济是内燃机发展重要任务
4. 传统内燃机产业完善生产制造系统、供应链系统
5. 传统内燃机动力还有很大空间、潜力
6. 新一代内燃机拓展技术广泛（混动、低碳化、零碳化）
7. 关键“卡脖子”技术实现突破

### 挑战

1. 国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局
  2. 落实“六稳”“六保”以及“双碳”国家战略
  3. 高效、低碳、近零排放内燃机发展方向，产业面临转型升级
  4. 转型产品，部分关键技术还需进一步突破
  5. 产业基础高级化、产业链现代化，产业链协同发展
- .....

# 二、内燃机行业未来发展趋势（一）

## 双碳战略引领内燃机多元化发展

□ 内燃机双碳战略分**多元化**、**低碳**、**零碳**三个阶段。**多元化阶段**以传统动力减排为主，**低碳阶段**以氢能应用为主，**零碳阶段**实现内燃机、能源及生产体系净零排放。

内燃机双碳战略实施路线图

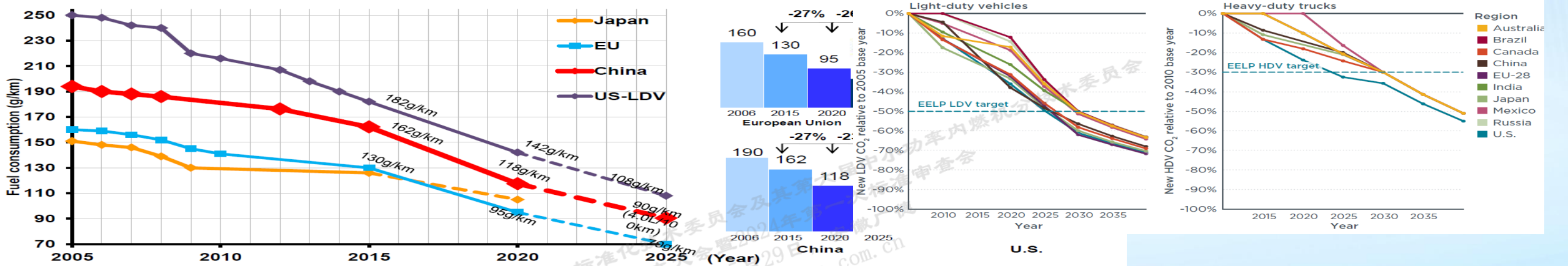


信息来源：案头研究

# 二、内燃机行业未来发展趋势（二）

## 提高热效率、降低碳排放内燃机重要任务

新型超高效、超低排放内燃机将融合内燃机优点，同时，对燃料特性提出新的要求



提高能效是减少燃油消耗的最有效途径

内燃机热效率提升1个百分点，全年CO2减排达90万吨，相当于20万辆汽车的年CO2排放量

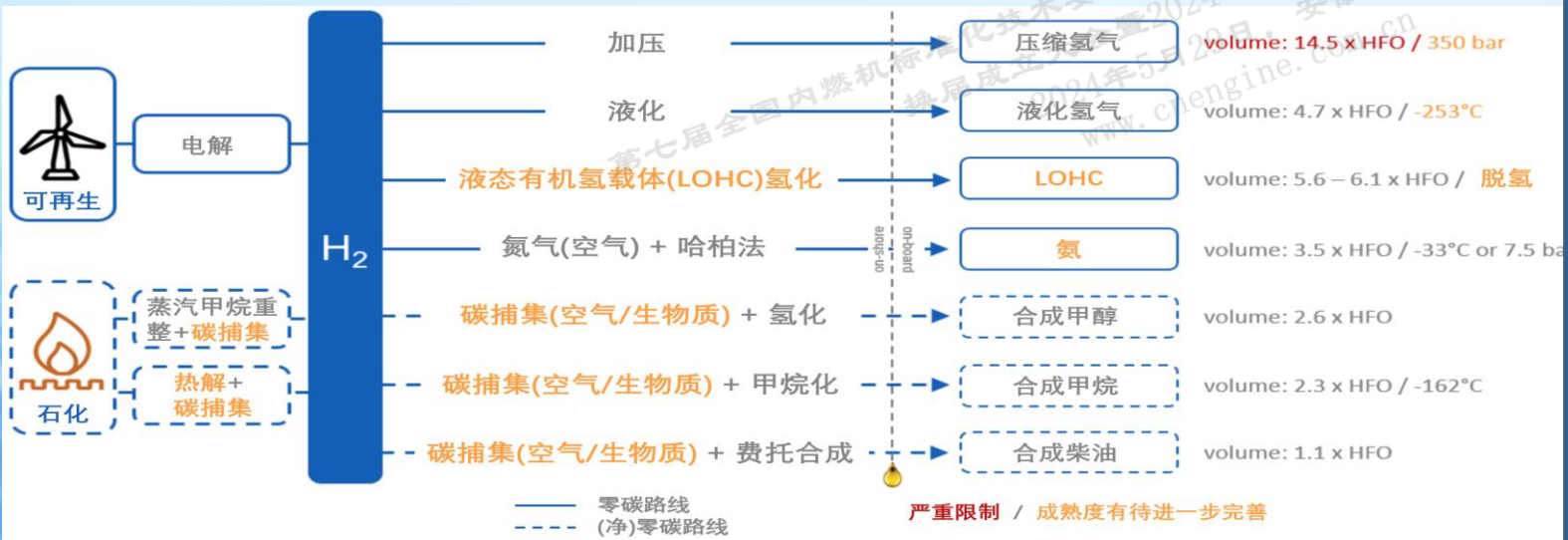
| Vehicle Type | Stage 1 -> Stage 2 | Stage 2 -> Stage 3 | Stage 1 -> Stage 3 |
|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Tractor      | 14.0%              | 15.3%              | 27.2%              |
| Truck        | 11.5%              | 13.8%              | 23.7%              |
| Coach        | 10.5%              | 12.5%              | 21.7%              |
| Dump Truck   | N/A                | 14.1%              | 14.1%              |
| City Bus     | N/A                | 15.9%              | 15.9%              |

- 2025年和2030年，乘用车平均油耗目标值预测分别是4 L/100km和3.2 L/100km
- 2030年内燃机BTE与2020年相比提升10%-30%，动力系统能耗或碳排放降低30%-50%
- 2035年碳中和燃料规模化应用，内燃机产业碳排放较碳峰值降低20%以上

# 二、内燃机行业未来发展趋势（三）

推动新一代低碳和碳中和燃料高效清洁应用  
(燃料多元化：燃用低碳、生物质和可再生合成燃料降低碳排放)

- 可再生能源合成燃料：可再生能源制氢与CO<sub>2</sub>或N<sub>2</sub>反应，甲醇/氨/合成燃料
  - ✓ 热光电等可再生能源转化CO<sub>2</sub>、电驱动生物转化CO<sub>2</sub>
  - ✓ 电催化微生物电合成丁醇等。



氢气

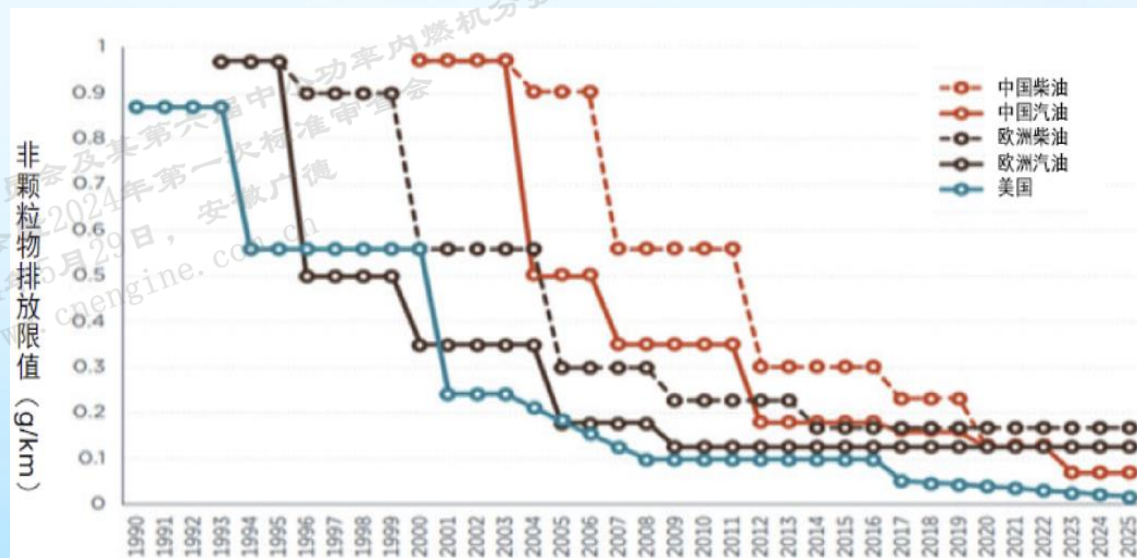
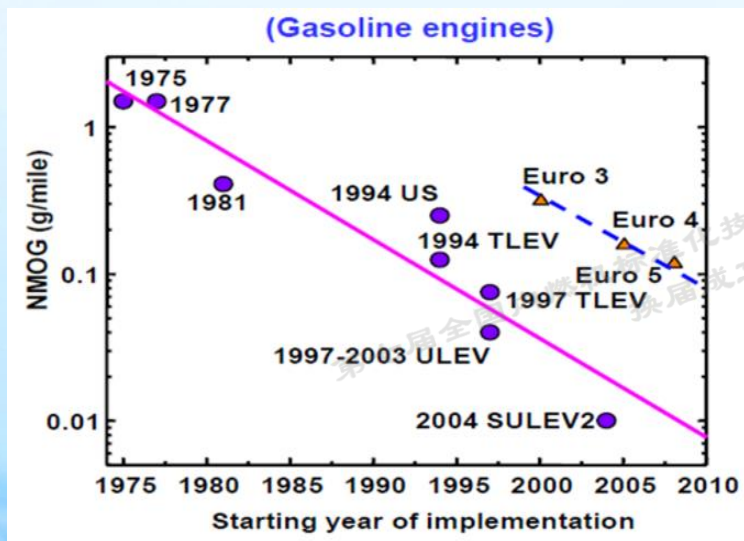
氨气

碳基合成燃料  
(合成甲醇、甲烷、柴油、汽油等)

## 二、内燃机行业未来发展趋势（四）

### 实现近零排放（Zero impact emission）

- 自排放法规执行以来，内燃机主要污染物排放降低了95%以上。
- 燃烧技术和后处理催化技术进步，未来还将降低90%，实现“近零排放”



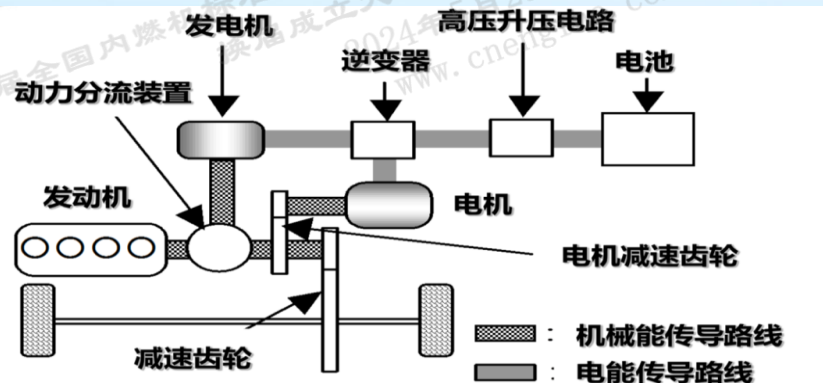
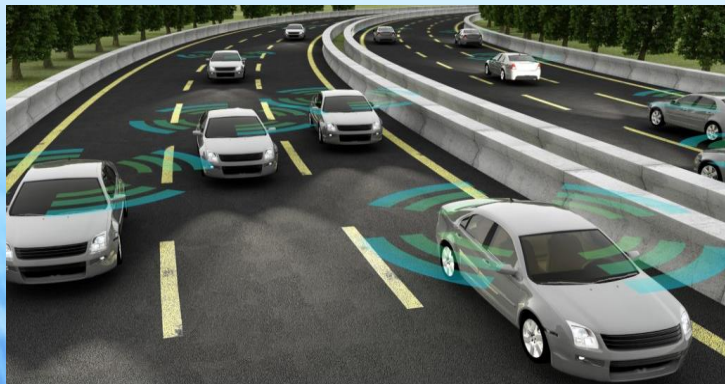
车用内燃机NO<sub>x</sub>排放降低到0.02g/bhp-h(15-20mg/km)

## 二、内燃机行业未来发展趋势（五）

### 内燃动力系统的电气化、智能化、数字化与网联化

#### 电气化与智能化

- 随着电池、电机技术的进步，电池与电机将会成为内燃动力系统的部件，动力系统构型的多元化
- 内燃机电电气化还包括附件电动化
- 人工智能等现代高新技术与内燃机技术的深度融合创新



## 二、内燃机行业未来发展趋势（六）

### 内燃动力系统的电气化、智能化、数字化与网联化

#### 数字化与网联化

- 更高效
- 更低碳
- 更清洁
- 更舒适
- 更强动力
- 智能化
- 网联化



### 三、内燃机行业未来发展--重点领域

**“高效、低碳、近零排放”是新一代内燃机发展的趋势和要求**

**下一步重点开展以下领域工作：**

- ◆ 高效、低碳和近零排放新一代内燃机潜力挖掘；
- ◆ 推动新一代低碳和碳中和燃料内燃机的开发以及多种混合动力内燃动力的技术开发；
- ◆ 开展大功率非道路用内燃机细分市场产品的开发及新一代低碳和碳中和燃料产品的研发、示范应用；
- ◆ 小型内燃动力在城市园林、专用动力市场技术升级换代开发等；
- ◆ 推进内燃机再制造技术发展、完善再制造体系。

### 三、内燃机行业未来发展--重点研发项目

- 1、55%热效率重型柴油机、46%热效率汽油机关键技术的开发及解决核心零部件自主可控;
- 2、混合动力发动机研发、产业化和关键核心零部件研发;
- 3、开展碳中性（氢气、氨气、氨氢融合、e-fuel等）内燃机的预研及产业化示范;
- 4、开展新一代通航内燃机动力的开发、产业化;
- 5、新一代小型通用汽油机的开发、产业化;
- 6、开展大功率非道路（工程、农机、船舶、发电）用内燃机细分市场产品的开发及替代燃料产品的研发、示范应用;
- 7、国防动力的开发应用。

感谢您的聆听！  
感谢对工作支持！