

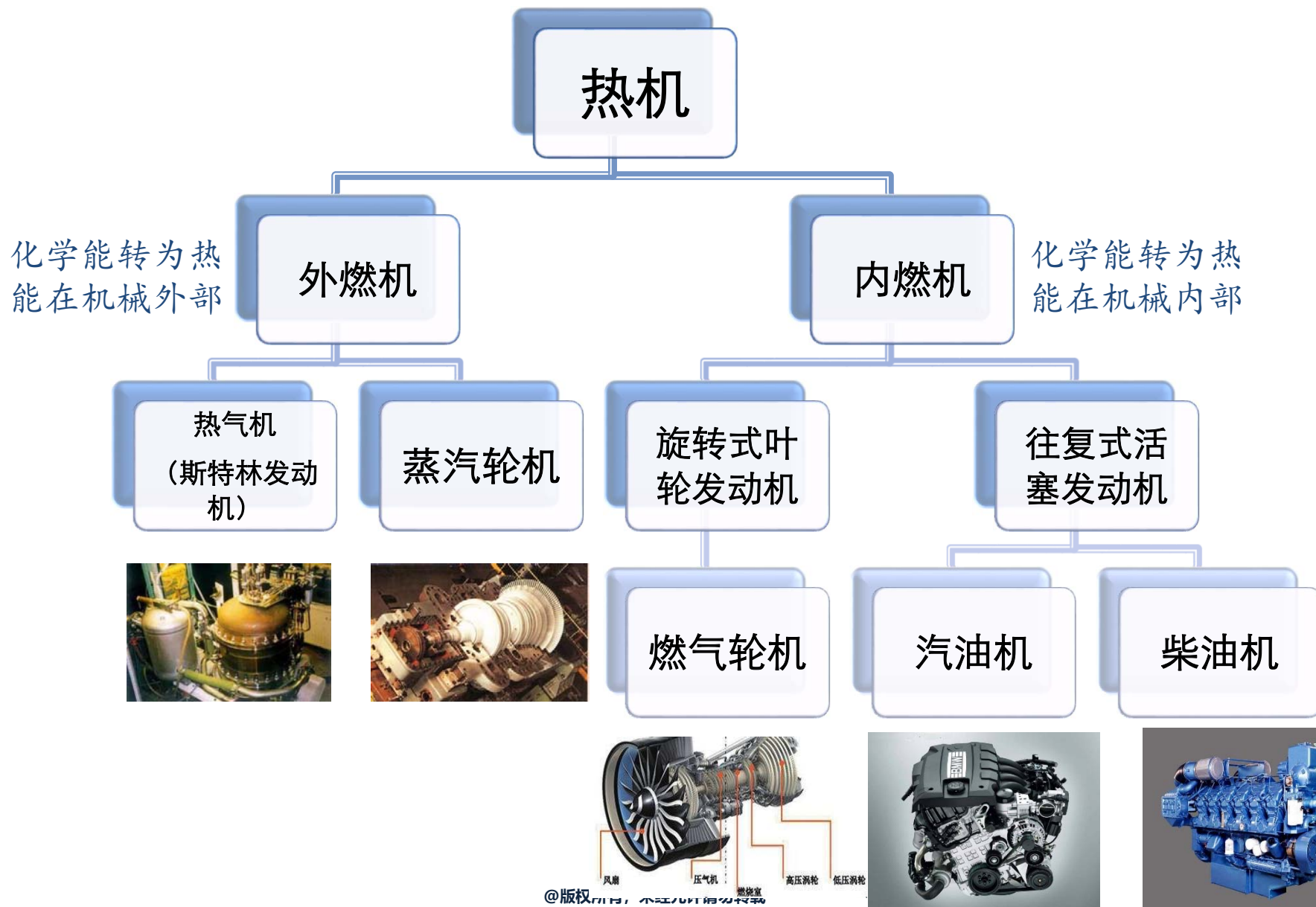
船用发动机介绍

2018. 1. 2

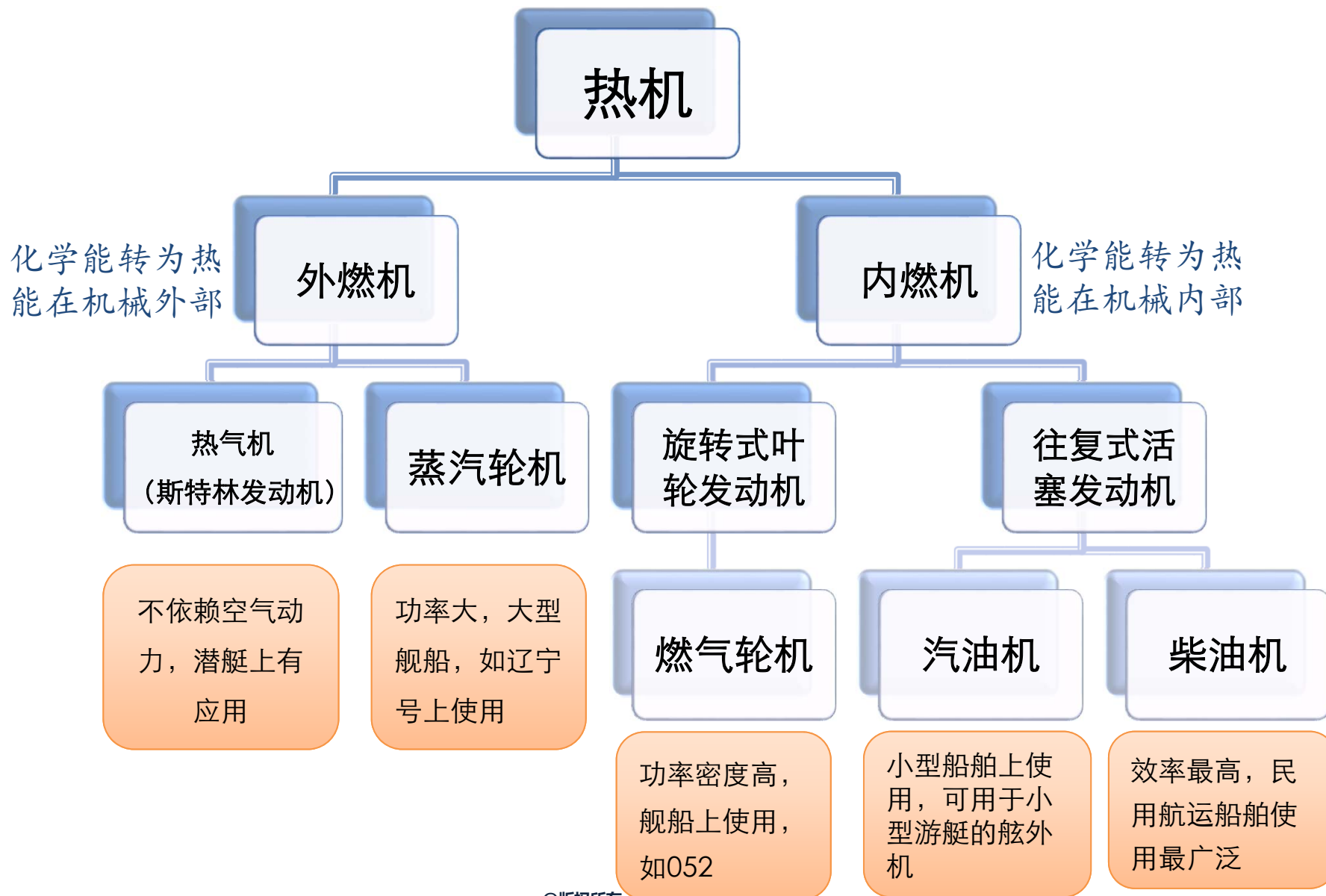
目录

- 1、船用发动机简介
- 2、船用发动机市场现状
- 3、**IMO**船用发动机的排放法规

热机（发动机）的分类



热机（发动机）的分类

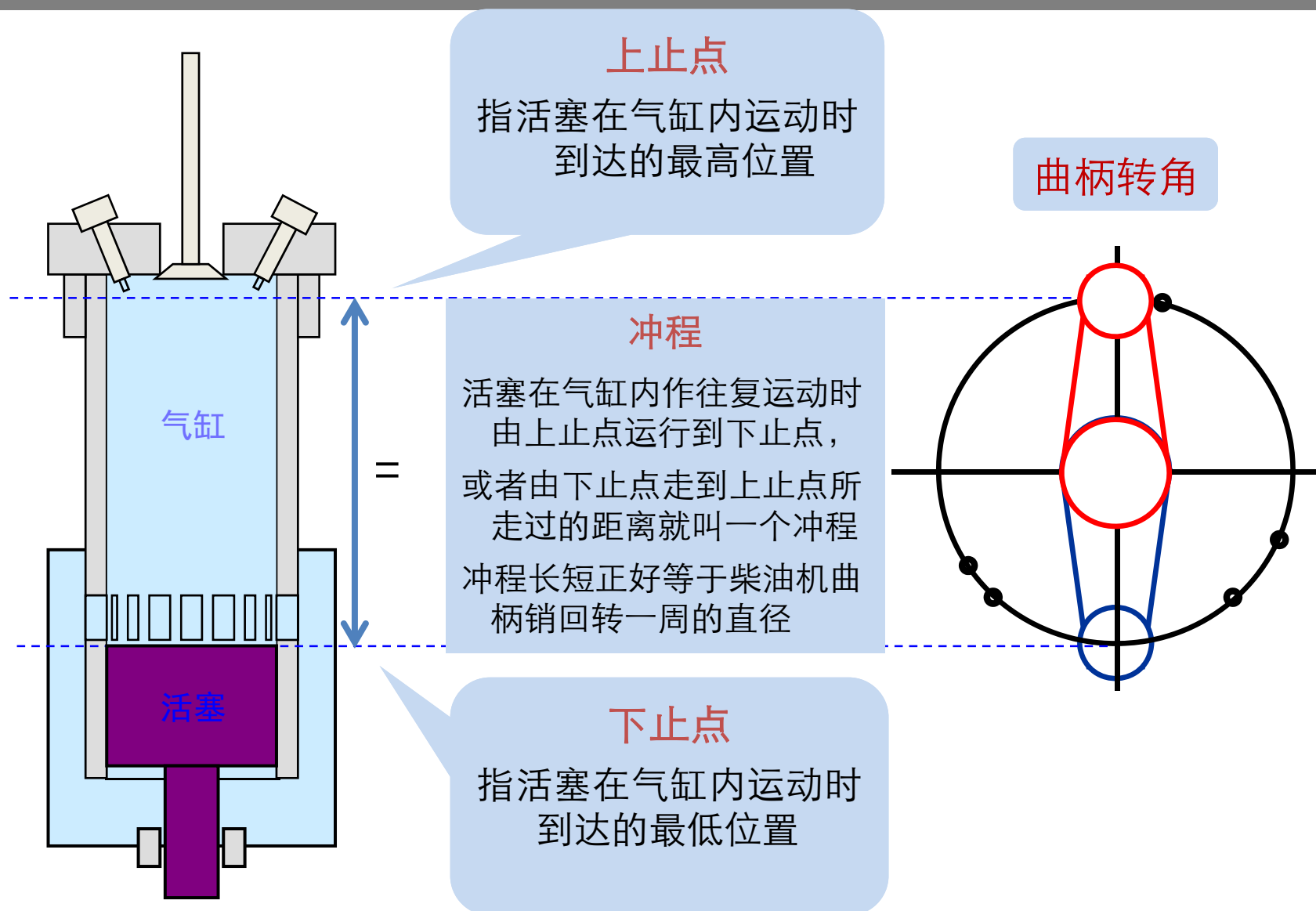


船用发动机应用范围

- 船用柴油机的热效率高、经济性好、起动容易、对各类船舶有很大适应性，问世以后很快就被用作船舶推进动力，至20世纪50年代，在新建造的远洋船舶中，柴油机几乎完全取代了蒸汽机。
- 柴油机是民用船舶、中小型舰艇和常规潜艇的主要动力。
- 柴油机经适当设计更改后还可烧天然气等气态燃料，称为双燃料机或气体机
- 由于在民用运输船舶上的绝对垄断地位，本介绍的船用发动机指船用柴油机、包括双燃料机和气体机

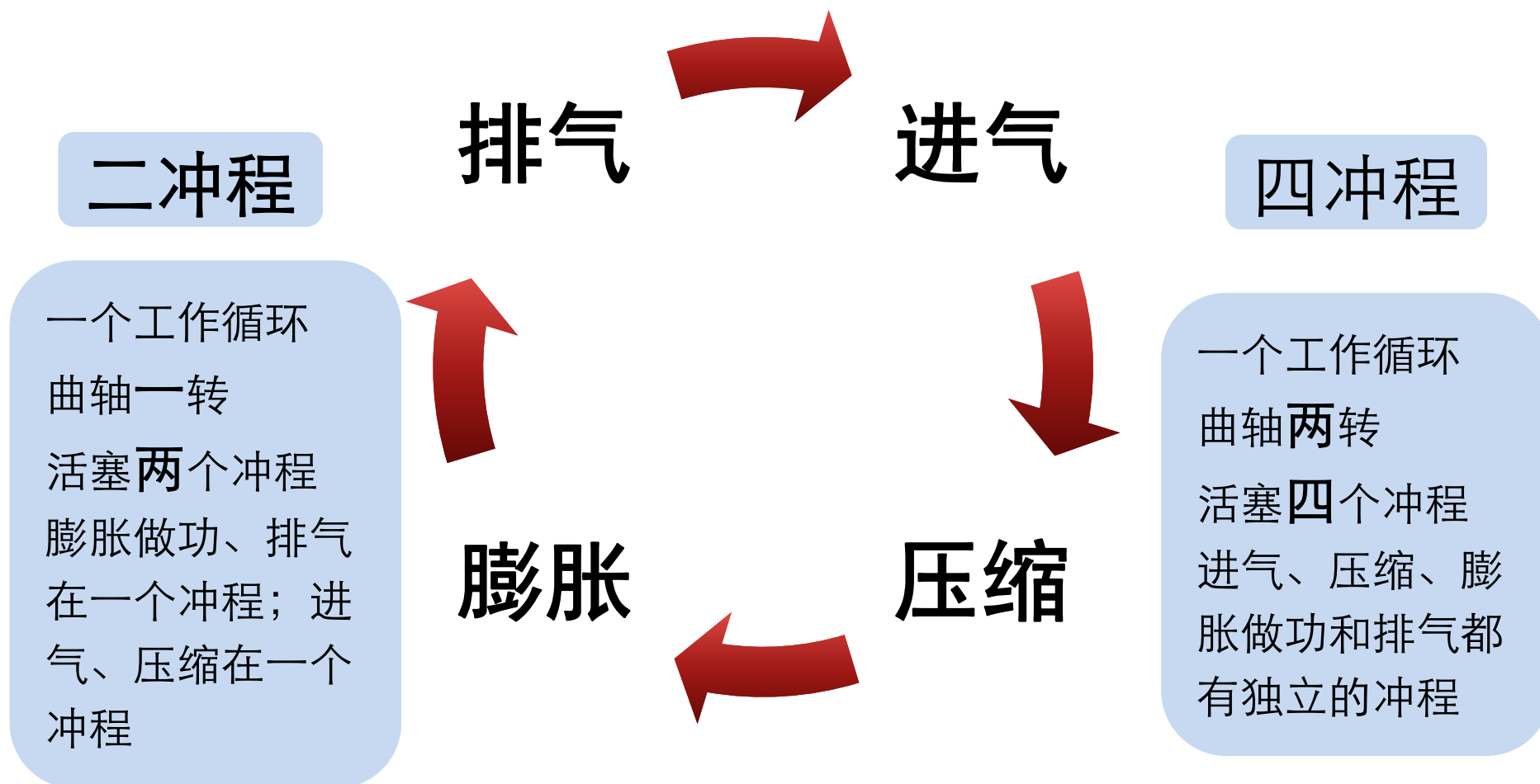


柴油机基本概念-术语



柴油机工作循环

一个循环包括进气、压缩、膨胀和排气过程



船用柴油机的划分（按转速）

- 船用柴油机按转速分为低速机、中速机、中高速机、高速机。

低速机	转速 ≤ 300 转/分钟
中速机	300 转/分钟 $<$ 转速 ≤ 1000 转/分钟
高速机	转速 > 1000 转/分钟

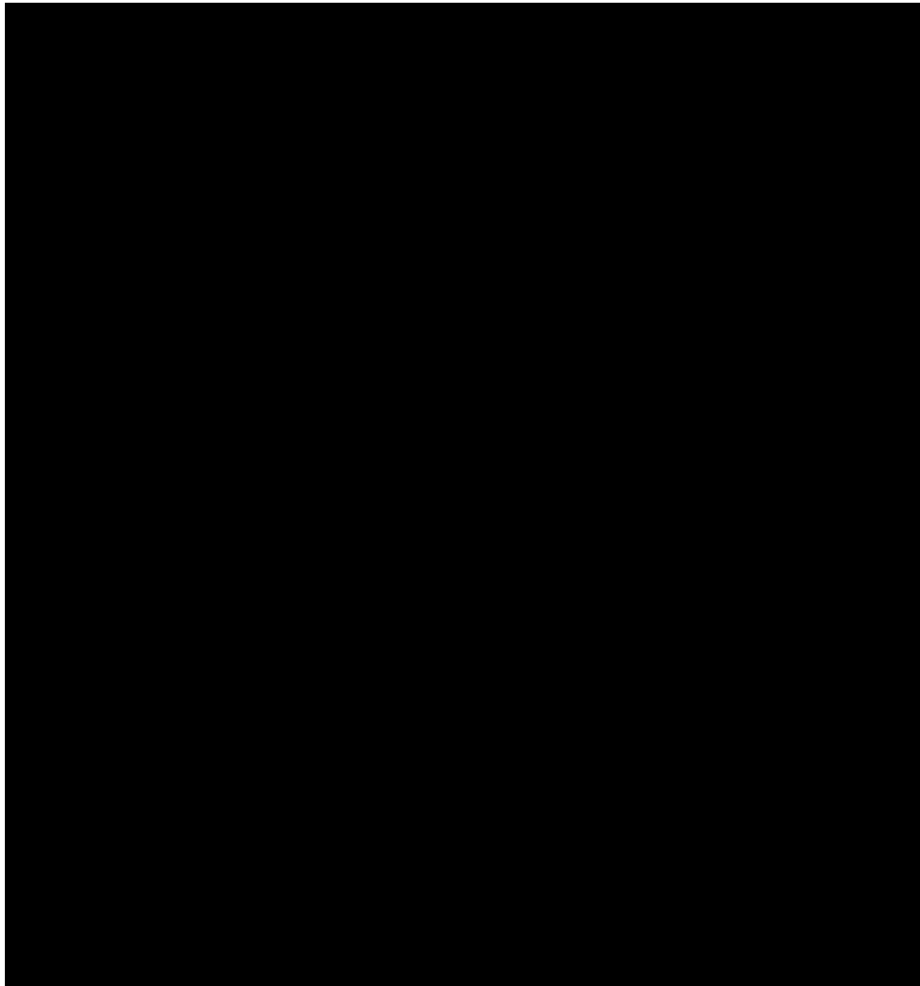
船用柴油机的用途(按转速)

- 船用低速柴油机转速低，存在摩擦损失低、燃烧完善、热损失小等优势，所以低速机**热效率最高**，可达55%；低速机可以直接连接螺旋桨，**推进效率高**；另外低速机的**可靠性高**，大修时间长。由于以上优势，低速机被广泛用作大型民用船舶的动力。据统计，世界上建造的2000总吨以上的船舶90%以上采用低速机作为船舶主机，最大单机功率超过10万马力。低速机大多为二冲程，十字头式。
- 船用中速柴油机结构相比低速机紧凑，功率/重量比较高，主要用作大中型舰船和中型民船的主机和辅机，用作主机时一般要接减速箱。
- 船用高速柴油机功率/重量比较最高，主要用作快速舰船的推进装置。
- 中、高速机一般为四冲程柴油机，筒形活塞

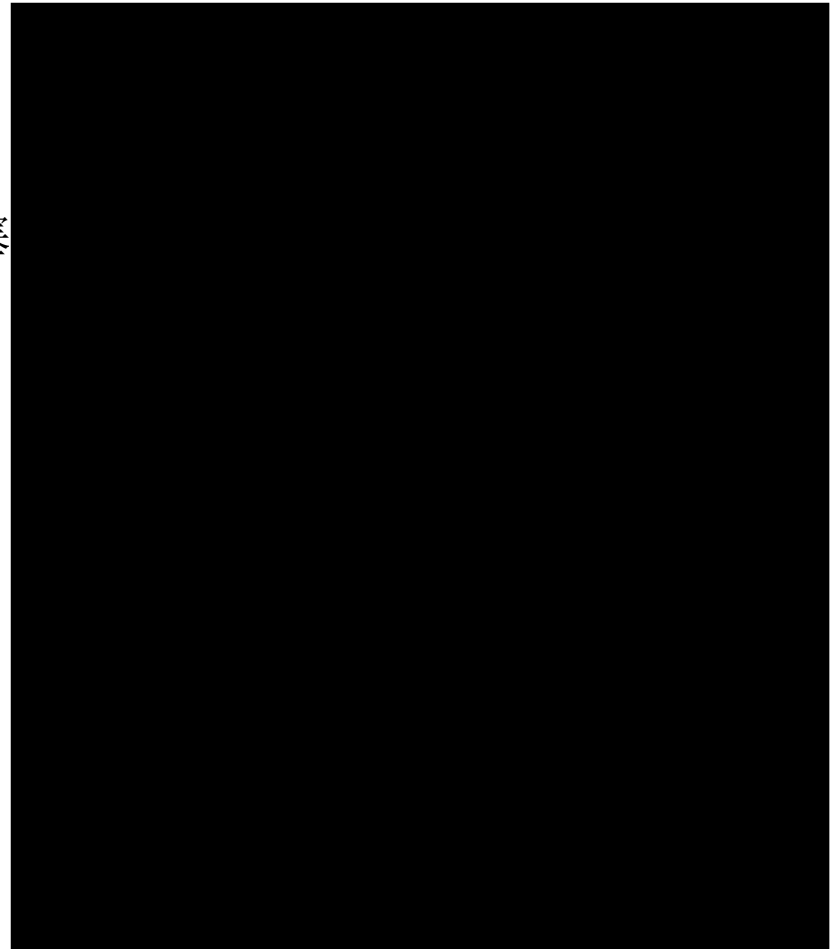


动画

二冲程低速机



四冲程中、高速机



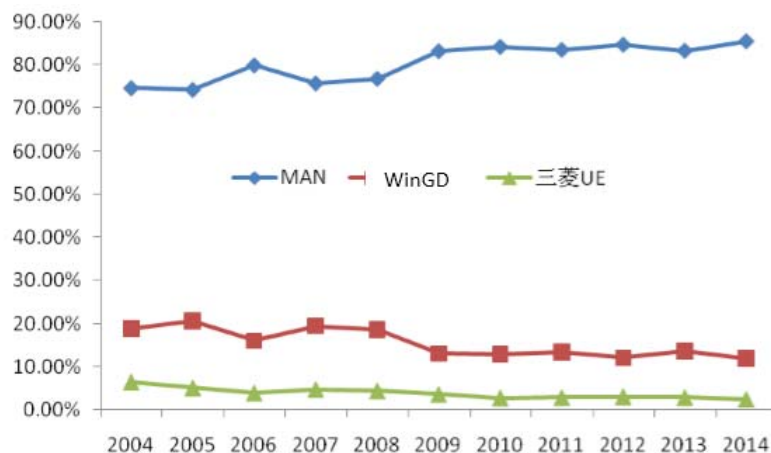
目录

- 1、船用发动机简介
- 2、船用发动机市场现状
- 3、**IMO**船用发动机的排放法规

低速机主要品牌和生产模式

- 低速机主要品牌

- 低速机品牌经过合并与消亡，由上世纪50年代10余品牌到目前只剩下3个低速机品牌。MAN，WinGD（原瓦锡兰瑞士），J-ENG（原三菱）
- MAN市场占有率70%以上，WinGD占20%左右



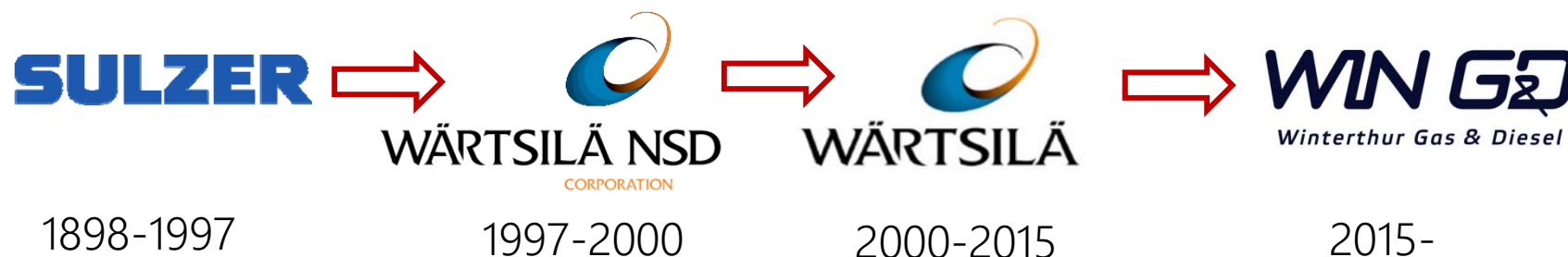
2004-2013 年三大低速机品牌装船市场份额

- 许可证生产模式

- 现阶段国内低速机厂家都是购买国外低速机公司的生产许可证进行生产
- 上一轮航运高峰后，国内低速机专利厂数量急剧增多，产能急剧扩大
- 随着航运低迷期的到来，国内低速机市场竞争激烈，利润率低

中船集团收购百年低速机研发公司WinGD

- 2015年，中船集团收购百年船用低速机研发历史的瓦锡兰瑞士公司（前身为苏尔寿柴油机）70%股权，新公司更名为Winterthur Gas&Diesel (WinGD)；
- 2016年6月，收购其余30%股权，WinGD成为中国船舶工业集团下属全资子公司；
- 2017年，WinGD全球市场占有率提升到27%



国内自主品牌低速机研发现状



- 2012年，沪东重机、中船动力研究院有限公司在工信部高技术船舶科研计划支持下，继承原有自主品牌6E34/82，研发6EX340EF，缸径340mm；冲程1600mm，单缸功率920千瓦，燃油消耗率174克/千瓦时，指标达到国际先进水平；
- 2015年11月，首次点火成功，2016年12月，通过了中国船级社型式认可试验，目前正在积极推进产业化



国外中高速机主要生产商



国内中高速机主要生产商

中船动力（含安庆柴油机）

公司主要产品：L16/24、L21/31、L23/30、L/V32/40等中速机，应用于船用中低速柴油机、中速柴油发电机组、船用发电机和动力集成系统等

陕柴重工

引进国外专利技术，主产缸径200~400毫米，转速390~1500转/分，功率覆盖552~8800千瓦，2015年产量：72台/23万千瓦。

河柴重工

引进国外专利技术；多个中高速机系列；功率覆盖87~3046千瓦，2015年产量：421台/26万千瓦
柴油机（含气体机）

711研究所

自主研发CS21/32，功率覆盖范围1230~1760千瓦，2014年订单4台

民营及地方企业

宁波中策
无锡安泰
淄博柴油机厂

其他集团企业

潍柴动力
玉柴机器/瓦锡兰玉柴/中车玉柴
大连机车厂/戚墅堰机车厂/资阳机车厂
中石油济南柴油机厂
616厂/70所

国内中高速机形势

国内品牌的挑战

高端品牌空白，以生产专利机为主

自主品牌薄弱，核心零部件依赖进口

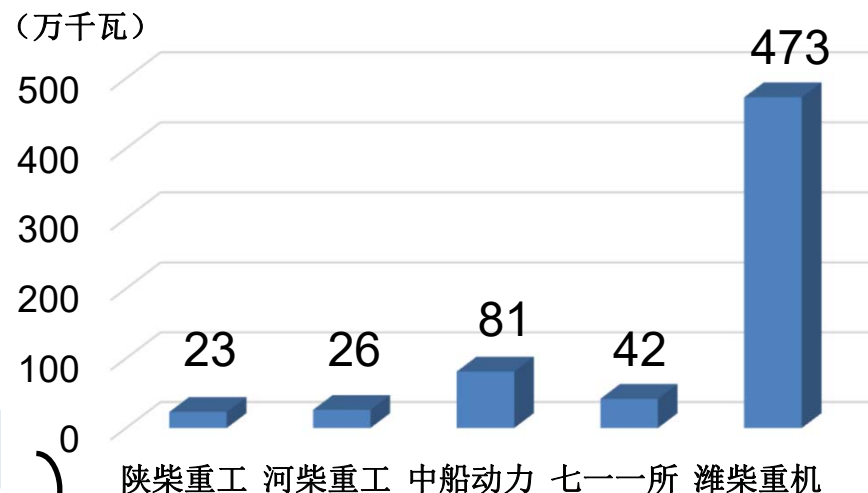
对外缺少规模和服务优势

特种市场没有合适产品

厂商多，品牌集中度差

- 市场占有率低
- 利润较低
- 军民融合较弱

2015年产量（万千瓦）



目录

- 1、船用发动机简介
- 2、船用发动机市场现状
- 3、IMO船用发动机的排放法规

IMO法规-IMO简介

- 前身为政府间海事协商组织 (Intergovernmental Maritime Consultative Organization, 缩写IMCO)
- 联合国系统内主管海上安全和船舶防污及法律问题的专门机构，总部设在伦敦。
- 五个委员会：
 - 海上安全委员会 (MSC)
 - 海洋环境保护委员会 (MEPC)
 - 促进委员会 (FAL)
 - 技术合作委员会 (TC)
 - 法规委员会 (LEG)



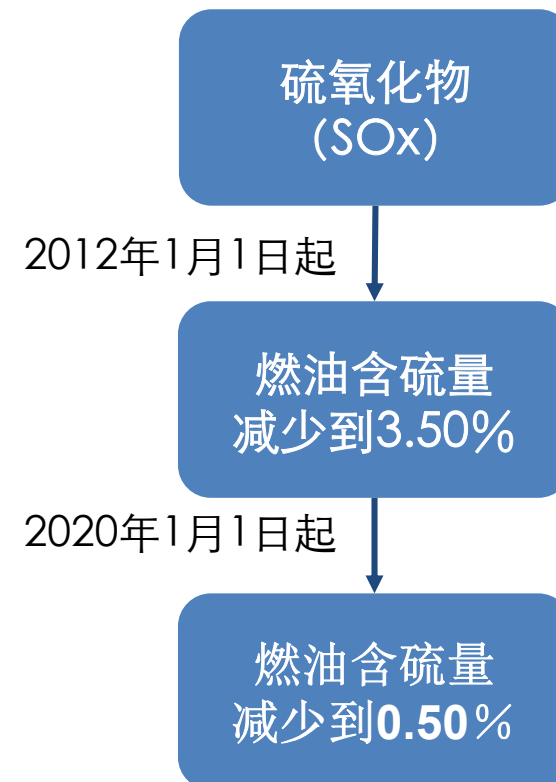
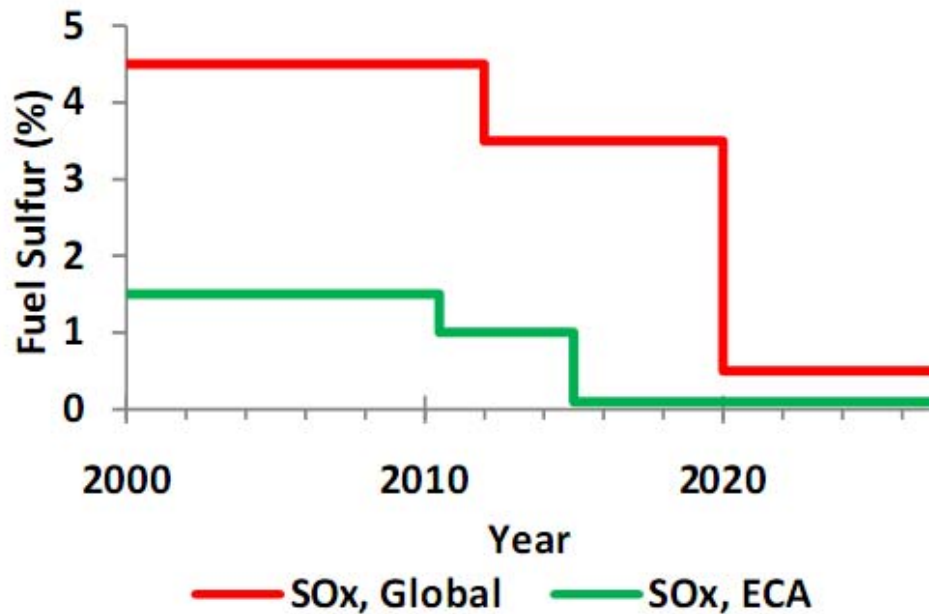
IMO法规-MARPOL附则VI

防止船舶造成大气污染规则（MARPOL附则VI）

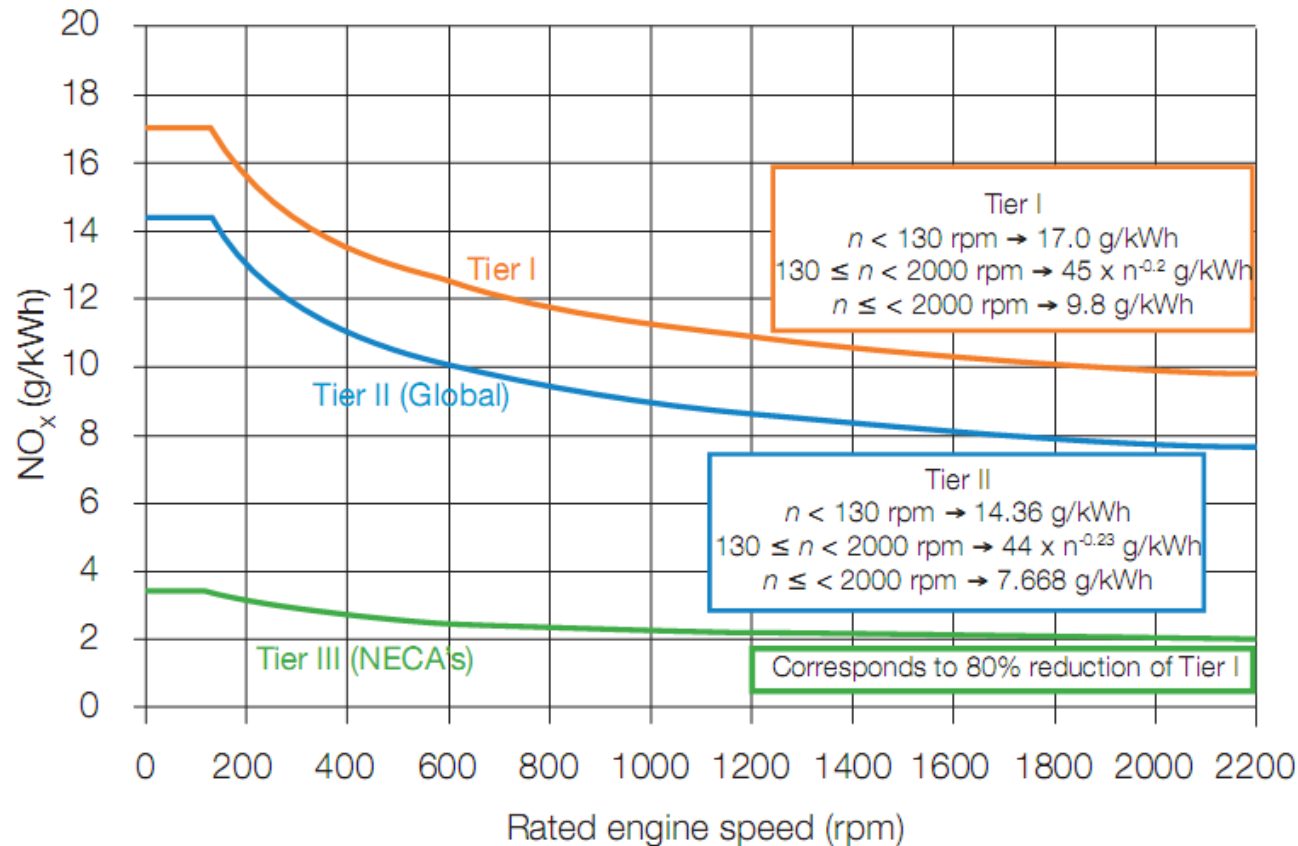
- 1997年9月，IMO通过《MARPOL 73/78 1997年议定书》及8个决议案。议定书纳入了“防止船舶造成大气污染规则”并使之成为公约的附则VI。该附则于2005年5月19日生效，于2006年8月23日对我国生效。
- 主要内容：
 - 对船舶排放的消耗臭氧物质、氮氧化物、硫氧化物、挥发性有机化合物及船上焚烧物进行控制，已防止这些排放物对大气的进一步污染。

IMO法规-有害物排放：SO_x

- SO_x的限制主要通过限制燃油中的硫含量来实现
- 排放控制区（Emission Control Area, ECA）区域的限制更高
- 也可以通过排气脱硫装置降低SO_x排放



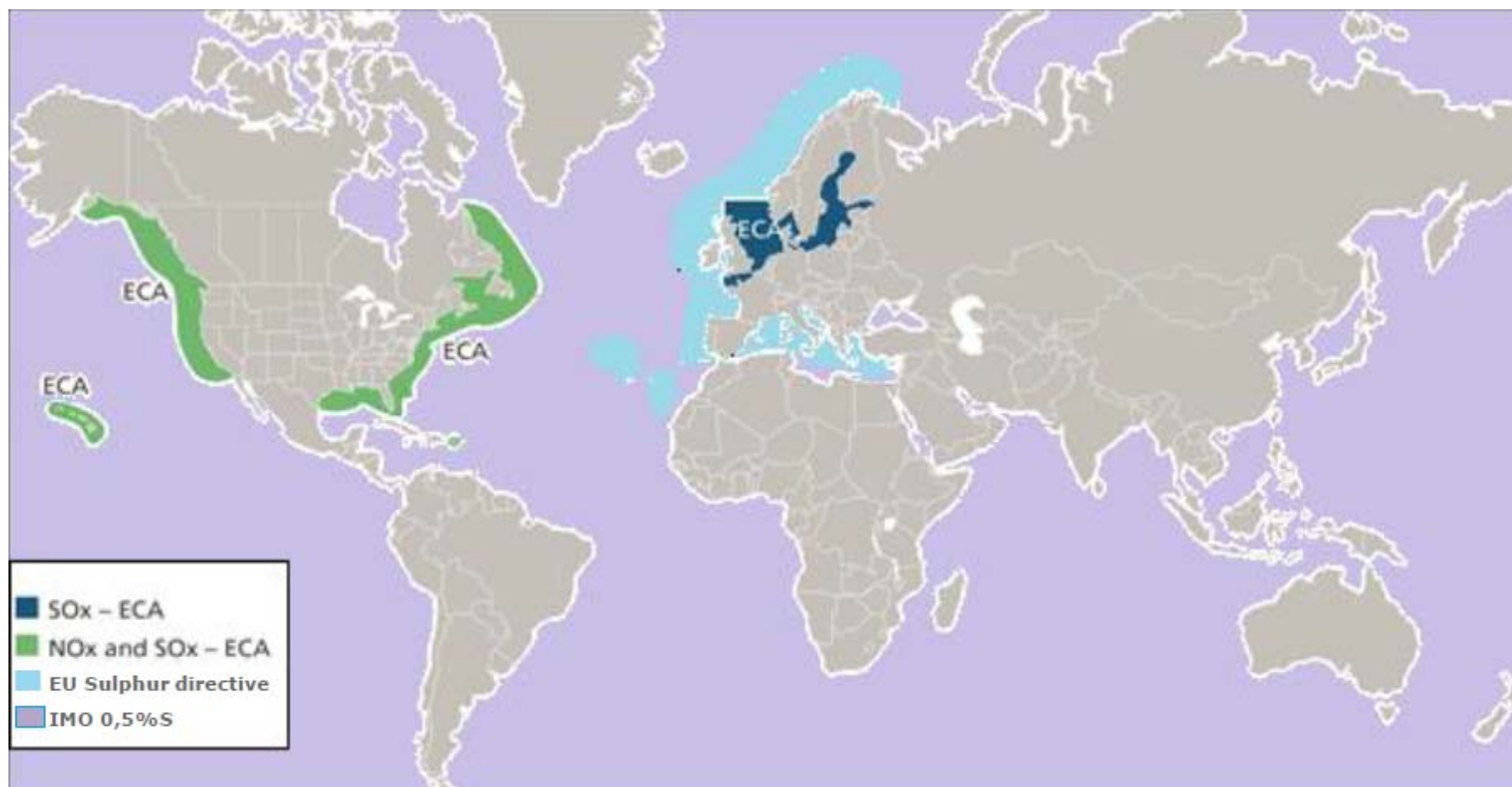
IMO法规-有害物排放：NO_x的减排指标



船用柴油机NO_x排放法规

- Tier II 2010年开始实施，在Tier I的基础上下降20%，Tier III 2016年起在排放控制区开始实施，在Tier I的基础上下降80%

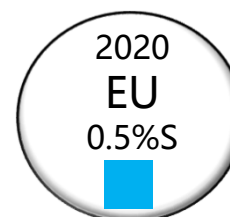
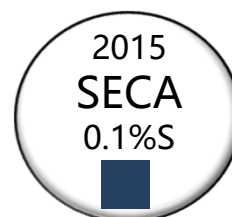
排放控制区形势



NOx



SOx



谢谢!