

煤气化技术在化肥行业的 市场化研究分析报告



姜昧茗 李玉娟 潘国隆 吴丹
许辉 林浩

煤气化小组

2004-5-21

为什么要研究煤气化技术？

- ◆ 煤炭——源于绿色的洁净能源
- ◆ 中国严峻的环境形势
- ◆ 煤气化技术的巨大商机



煤炭：源于绿色，回归绿色



壳牌·可持续发展

煤，源于绿色，
也应归于绿色，
溶进洁净的
天空。

王学军，中石化鄂尔多斯煤化工项目副经理，向记者介绍了煤的由来：人类对煤的认识从远古开始，那时就有了原始性的煤油；煤其实也可以是一种绿色能源，不时环保造成污染。

中石化鄂尔多斯煤化工项目副经理王学军向记者介绍，先进的煤气化技术将公司的煤加工成生产甲醇的原料，晋华的石脑油，使公司的煤化工生产自给自足。同时，还作为原料，比如生产甲醇

焦炭等，煤的碳化利用导致了人们认识的许多成果。清洁的环保技术，让人们重新认识了煤炭资源的价值：发电、生产化肥、合成汽油和柴油、制氨以及塑料等。利用煤还能制造材料。

“王学军，煤是绿色回归绿色！”通过采访，小编请中石化煤化工专家向记者介绍了煤的由来。

www.shell.com.cn

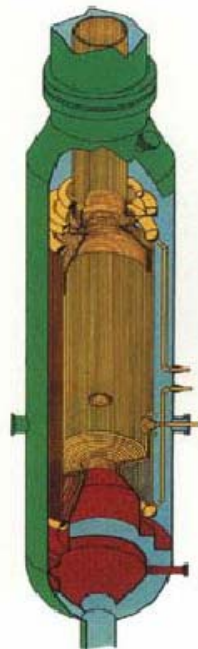
什么是煤气化?

◆ 煤气化是将煤中可燃物完全转化为气体产物, **完全燃烧** , 或者完全转化为合成气。

◆ 氮、硫等污染物的排放几乎为零

◆ 煤气化的作用

- 清洁能源
- 替代石油



流化床煤气化工艺(SFG)气化炉

中国严峻的环境形势

GDP =

Gross Domestic Pollution



- ◆ 1995至2002年
全国GDP增长了72.6%
- ◆ 相同时间段里，全国工业废气的排放总量增长了63%
- ◆ 2002年，全国监测的555个市、县中出现酸雨的市（县）达279个，占统计城市数的50.3%



污染增长与经济发展同步，经济发展以牺牲环境为代价

科学发展观，可持续发展！

- ◆ 发展观念的转变
- ◆ 走可持续发展的道路
- ◆ 粗放→集约
 - 改变高消耗低产出的局面
- ◆ 环境保护

煤气化技术的巨大商业前景

- ◆ 神华集团煤气化技术商业化发展状况
- ◆ 壳牌公司在中国煤气化领域的战略
- ◆ 中国化肥产业的市场规模



煤气化技术简介

- ◆ 煤气化技术对中国的意义
- ◆ 煤气化技术的现状
- ◆ 煤气化技术的获得



煤气化技术对中国的意义

- ◆ 对中国石油战略的重要意义：替代石油
 - 石油的进口数据
 - 石油价格
- ◆ 中国的能源现状和趋势
 - 能源需求和消费结构
 - 中国能源储量和结构
- ◆ 对中国环境安全的重要意义：清洁能源
 - 煤直接燃烧带来无法承担的环境后果



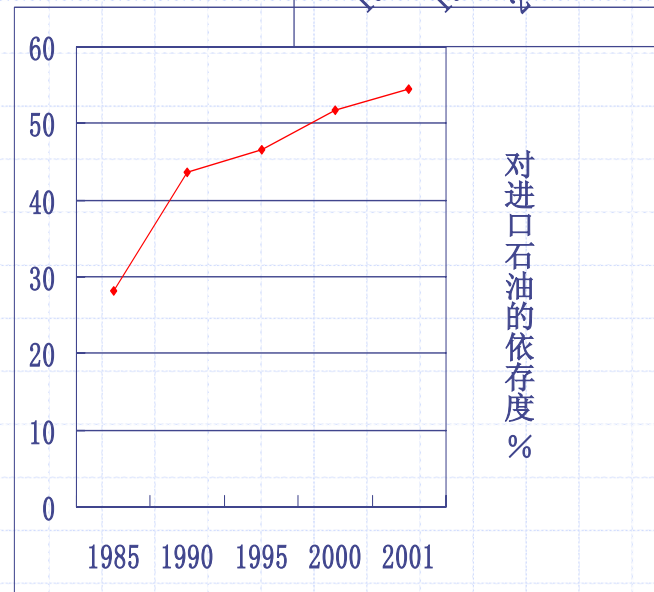
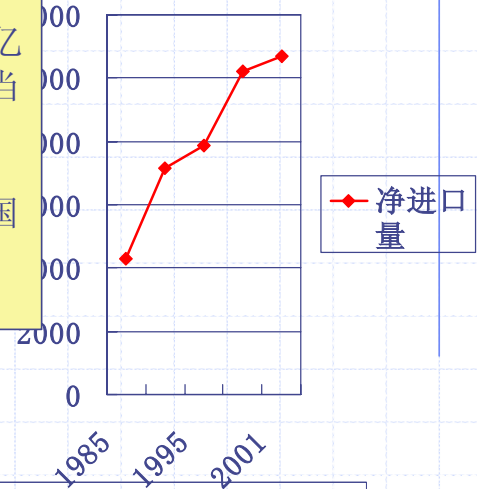
- ◆ 1993年：原油出口国变成原油进口国
- ◆ 2003年：原油净进口超过1亿吨；进口依存度达到36.1%（占当年GDP的）
- ◆ 2004年：进口将达1.2亿吨，成为世界上继美国之后第二大石油消费国。
- ◆ 到2010年，我国的石油需求将达3.2亿吨，届时石油进口量将达1.6亿吨。石油需求在较大程度上依赖进口。
- ◆ 2015年：石油需求量将可能达到3.6亿吨；年进口总量可能达到1.8亿吨
- ◆ 2020年：石油需求量将可能达到4.3亿吨。年进口总量可能达到2.5亿吨。



2003年，中国消费原油1亿吨，进口超过1亿吨，相当于进口2~3个大庆油田。

为进口石油，我国花费218.7亿美元，相当于中国

2003年GDP的1.87%。



(根据：BP statistical review of world energy June 1986; June 2002)

- ◆ 1998年中国石油进口价格为116美元/吨
- ◆ 到1999年上升为128美元/吨
- ◆ 到2000年已高达210美元/吨



图1 国际油价与国内油价走势图



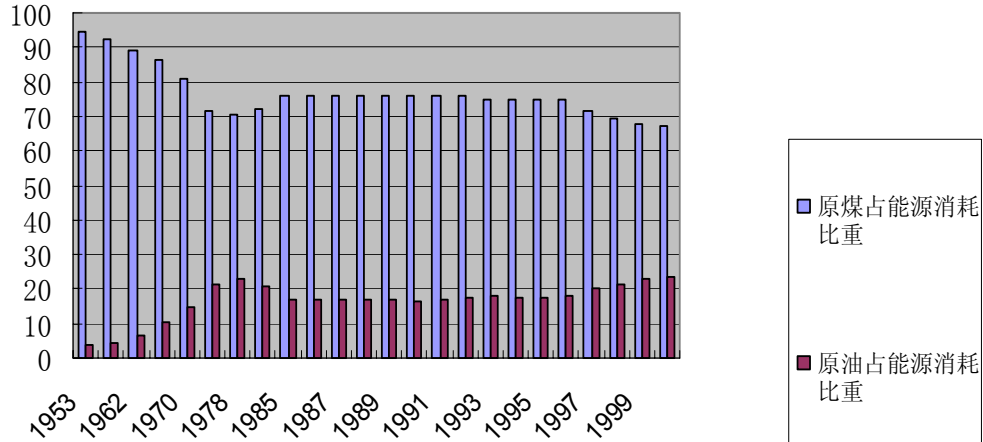
两则新闻

- ◆ 2004年2月10日，欧佩克成员国部长会议决定：从4月1日起减少原油日产**限额100万桶**。同时，**削减现有超额**生产的150万桶。这样总计日产原油将减少250万桶。这一切使得2004年的石油价格毫无疑问将保持在高位振荡，而且应会高于去年每桶30美元的平均价格。
- ◆ 2004年5月14号讯，5月11日国际石油原油价格已经**突破了40美元**一桶，纽约商品交易所6月份交货的低硫轻质原油期价达到每桶40.06美元，为13年来的**最高水平**。目前国际原油价格同比上涨43%，汽油价格则位于历年最高价格水准。不少业内专家分析，就短期形势而言，国际市场原油在高价位上将会持续到今年下半年。

中国石油网



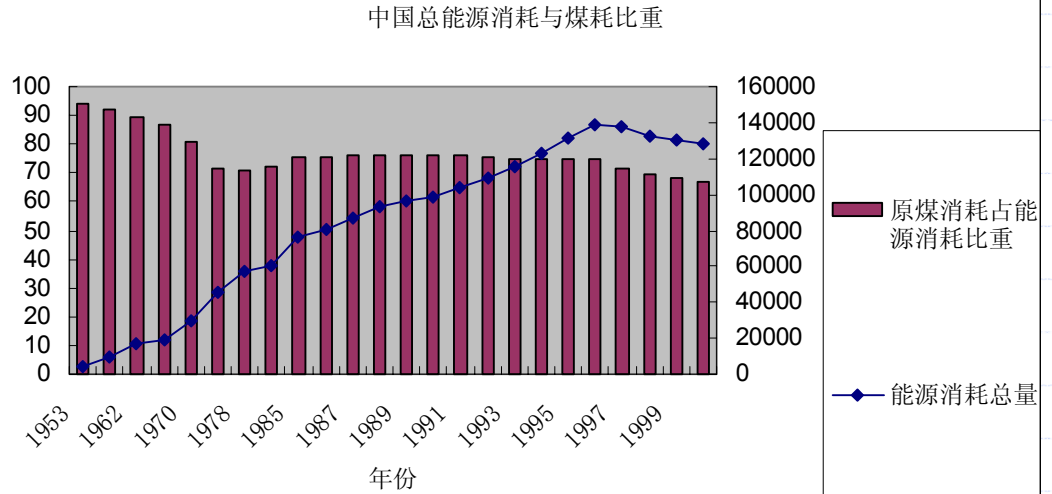
煤炭石油消费占总能源比重对比



煤炭石油消费占总能源的比重

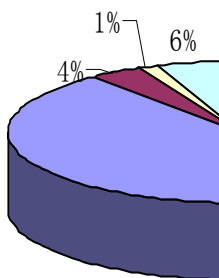
中国77%的发电能源、65%的化工能源、45%的民用商品能源是由煤炭提供的。

中国总能源消耗与煤耗比重

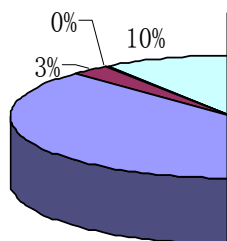


中国的能源储量和结构

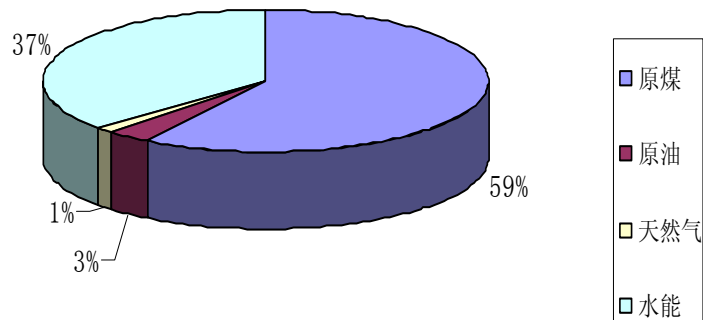
总资源量构成



探明总储量构成



剩余可采储量构成



我国煤资源消费现状

◆ 我国煤资源消费特点

- 90%为燃烧用煤，其中75%以上是直接燃烧

◆ 后果

- 1999年中国 SO_2 排放总量为1857万 t，烟尘排放量为1159万 t，其中75%以上与燃煤污染有关，以煤烟型为主的大气污染导致的酸雨覆盖区已扩大到国土总面积的30%以上。
- 中国 SO_2 排放总量为1927万 t，居世界首位。世界银行预测，中国大气污染未来20年内不能得到有效控制，2020年中国燃煤污染导致的疾病需付出3900亿美元的经济代价，占那时GDP的13%左右。



A scenic landscape featuring a calm lake in the foreground with a small boat. The middle ground is filled with lush green trees and vegetation. In the background, there are dark, forested mountains under a dramatic, cloudy sky with a bright light source breaking through the clouds.

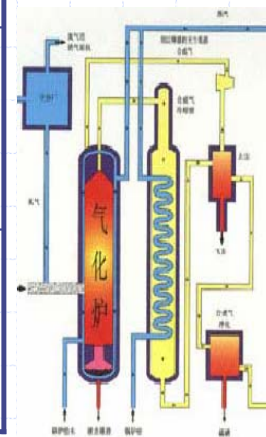
中国煤多油少，应该依赖煤炭来保证能源安全

燃煤导致的污染问题必须通过发展洁净煤技术来解决



煤气化技术的现状

	固定床 气化	流化床 气化	气流床 气化
煤质	块状煤	碎煤	粉煤
转化 过程	相对固定的 置煤床，转 化不充分	原料处于沸 腾状态	高温气化， 气化能力强
环境 效益	污染较大	产生气体甲 烷含量高	污染小



煤气化技术的发展趋势

- ◆ 提高气化能力和气化效率。
- ◆ 环保问题少、污染小；对煤种的适应性广，能气化任意煤种；
- ◆ 提高气化压力，降低合成气的压缩电耗或实现等压合成；
- ◆ 研制和简化气化新工艺和气化炉的新型结构，降低基本建设费用和操作费用，产品气品质高；
- ◆ 与当今高速发展的现代化的控制技术相结合，实现自动控制和优化操作。
- ◆ 与其它技术联合应用。如与发电或与先进的化学品合成工艺技术联合。



煤气化技术的获得

◆ 购买外国公司的成熟技术

- 德士古
- 壳牌

◆ 自主开发自己的核心技术

- 目前的障碍
- 必然趋势



工业化煤气化生产两种主要技术

◆ Shell煤气化技术

- 特点：气流床气化，采用煤干燥制粉（含水量**2%**），加压气（**NO₂\CO₂**）吹送，转化率**99%**
- 缺点：煤干燥费用、制粉难度大、造价高于德士古技术

◆ 德士古煤气化技术

- 水煤浆（含水量**30~35%**），利用泵加压，顶端喷射
- 气化率相对低，氧耗大，炉损耗大，合成气中**CO₂**与**H₂**含量相对低。



自主发展煤气化技术的必要性

◆ 企业角度

- 高昂的技术引进成本
 - 硬件设施：一台粉煤气化炉3~4亿人民币
 - 技术转让费（专利技术收费标准）：收费标准大约是2元/立方米。
 $1*1000*20=40,000$ 元

◆ 国家

- 核心竞争力
- 自主知识产权

煤气化技术在化肥行业的市场化可行性分析



煤气化技术化在化肥行业市场化

◆核心：成本收益分析

◆考察重点：

- 企业角度：未来可预见的稳定现金流收益。
- 国家角度：能源战略、环保法规、环保理念。

分析思路

- ◆ 化肥行业煤气化技术的市场潜力
- ◆ 现有条件下煤气化技术市场化分析可行性
- ◆ 相关政策发展趋势和煤气化技术市场化的前景

化肥行业对煤气化技术的需求

化肥行业对煤气化技术已经形成一定的需求市场

- ◆ 加入**WTO**面临挑战
- ◆ 氮肥的成本竞争力低
- ◆ 中国氮肥产业现状

为什么有需求？

需求有多大？

加入WTO面临的挑战

- ◆ 农产品进口增加，使农产品竞争加剧，价格下降，影响农民对土地的投入，最终影响化肥销售，加剧化肥企业间竞争。
- ◆ 直接冲击化肥价格。国际市场上绝大多数化肥品种的价格均低于国内市场价格。
 - 以尿素为例,据中国石化集团公司经济技术研究院预测,未来进口尿素的到岸含税保本价将不会超过**1200元/ t**,而国内以油(渣油和石脑油)为原料的氮肥厂生产的尿素含税保本价约**1500元/ t**。



氮肥成本竞争力低

1/2以上的氮肥无竞争力，氮肥总体供大于求



天然气



煤炭



石油

从原料角度看

	大氮肥			中氮肥			小氮肥		
	石油	煤炭	天然气	石油	煤炭	天然气	石油	煤炭	天然气
生产能力(万吨/年)	570	50	700			加上部分以煤为原料约650		600	
大概成本(元/吨)	1100 ~ 1400	1000	900 ~ 1000			有优惠1000; 无优惠>1100		有优惠1000; 无优惠>1100	
竞争力	无竞争力	有一定竞争力	有一定竞争力	无竞争力	无竞争力				



从产品角度看

- ◆ 占我国氮肥生产能力约**25%**的碳铵企业,**90%**以上没有竞争力。
- ◆ 加入W T O后,国内尿素生产企业**80%**左右缺乏竞争力。

中国氮肥产业现状

- ◆ 行业总产值：约**1500**亿元人民币
- ◆ 市场规模：2000年全国共有化肥企业1924家。其中氮肥企业696家，氮肥行业总资产1536亿，71万人

	生产能力 (万吨)	企业 个数 (个)	装置 套数 (套)	以天然气为原料 的装置(套)		以煤为原料的装 置(套)		以油为原料的装 置(套)		占全国 总生产 能力的 比重	备注
				总数	效益好	总数	效益好	总数	效益好		
大氮肥	>30	27	29	15	8	2		12	全部停 产	28%	1/3停 产
中氮肥	20 ~30	52		12		32		8		19%	
小氮肥	<20	616		70						53%	
占全国 总生产 能力的 比重				21%		62.17%		16.1%			

现有条件下市场化可行性分析

- ◆ 煤气化技术市场化面临的问题
- ◆ 现有市场条件界定和可行性分析
- ◆ 企业项目融资方式

煤气化技术市场化面临的问题

- ◆ 国内的技术能力不足
- ◆ 环境政策、环境法规制定不够严格
- ◆ 建设资金筹措问题
- ◆ 缺乏发展洁净煤技术的专门政策，重要的金融税收政策等方面缺乏对发展洁净煤技术的支持力度
- ◆ 宏观协调不足，相互关联政策不相匹配



现有市场条件下可行性分析

◆ 现有市场条件界定

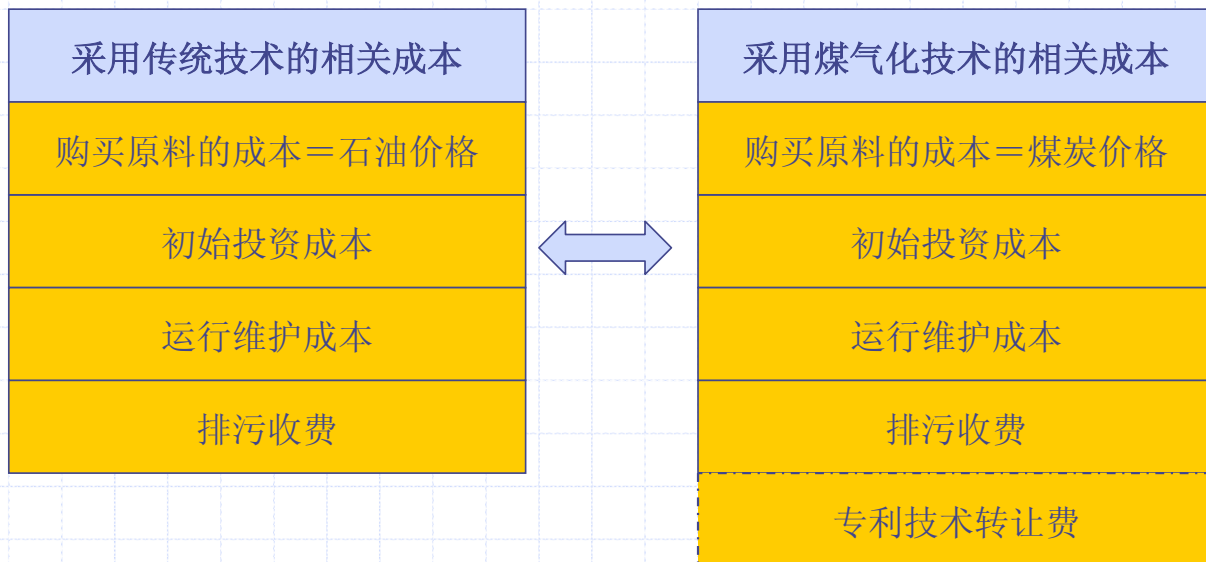
不变价格水平

现行环境标准

现行排污收费标准

不变产业政策

◆ 比较使用传统技术成本和煤气化技术成本



以日产化肥吨1500的中型化肥厂为例

传统技术	煤气化技术
购买原料的成本=10亿元	购买原料的成本=2亿元
初始投资摊销成本=0.25亿元 (5亿元; 20年)	初始投资成本=0.55亿元 (11亿元; 20年)
运行维护成本=0.1亿元	运行维护成本=0.2亿元
排污收费=10万元	排污收费=0
	专利技术转让费=0.15亿元

企业项目融资方式

- ◆ 国内银行团的融资安排
- ◆ 风险融资
- ◆ 上市融资

灵活的贷款偿还合同,最优惠的利息折扣,低廉的融资费用

相关政策发展趋势煤气化技术市场化前景

- ◆ 油价的变动
- ◆ 中国排污收费政策的趋势
- ◆ 洁净煤技术相关的产业政策



相对价格走势

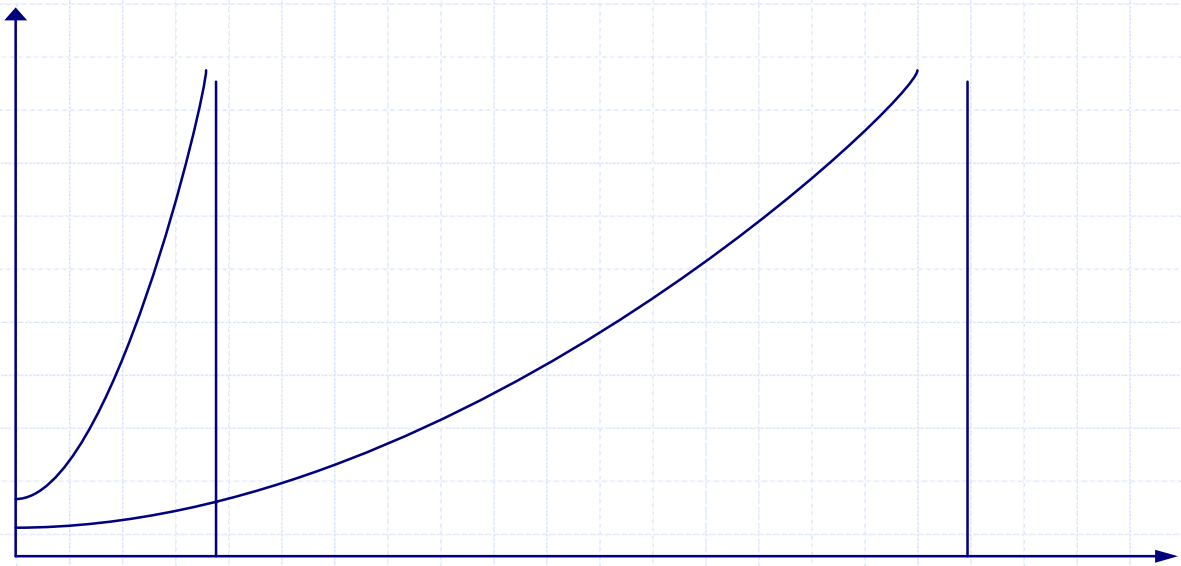
表2 世界和中国化石能源资源情况

化石能源	煤	石油	天然气
世界总可采储量	9842 亿 t	1434 亿 t	146.4 万亿 m ³
中国可采储量	1145 亿 t	38 亿 t	1.37 万亿 m ³
中国所占比例(%)	11.6	2.6	0.9
中国储采比	92	24	58
世界储采比	218	41	63
中国产量名次	1	5	19



图1 国际油价与国内油价走势图

The changing relative price of coal to oil



中国排污收费政策的趋势

◆ 中国排污收费制度沿革

发展历程		主要政策法规	主要项目				
阶段	年份	特征	相关规定	开征范围	开征类型	收费因子数	征收标准
一	1978-1981	提出和试行		超标排放企业、事业单位	超标收费	单因子	
一一	1982-1987	建立和实施		超标排放企业、事业单位	超标收费	单因子	
一二	1988-2002	改革和发展		超标排放企业、事业单位和个体工商户	超标收费， 污水 排污收费	单因子	
四	2003-	改革和完善		排污企业、事业单位和个体工商户	超标收费与排污 即收费并行	多因子	

中国排污收费政策的趋势

◆ 中国排污收费制度沿革

- 排污费征收的范围日益扩大
- 排污费征收的类型在增加
- 排污费征收的项目逐步扩大
- 排废收费从单因子收费转变为多因子收费
- 排污费征收标准日益严格

3.3.3 洁净煤技术相关产业政策

- ◆ 1997 国务院 《中国洁净煤技术“九五”计划和2010年发展纲要》指导性文件
- ◆ 涉及洁净煤技术的法律法规，如《中华人民共和国煤炭法》、《中华人民共和国节约能源法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中国节能技术政策大纲》、《当前国家优先发展的高技术产业化重点领域指南（目录）》明确提出国家要发展和推广洁净煤技术，并对各项洁净煤技术的采用、工程建设、经营等作出详细规定。
- ◆ 《中国二十一世纪议程》把洁净煤技术作为实施中国可持续发展战略的重要措施中的重要组成部分
- ◆ 1999年中央、国务院召开的全国技术创新大会上，明确加快清洁能源、清洁生产相关技术及其产业化发展，洁净煤是重要的组成部分

其他鼓励洁净煤技术发展的措施

- ◆ **2001年7月25日**，国家计委印发了《国家计委关于对洁净煤技术发电示范工程项目实行优惠政策的通知》。
- ◆ 国家计委日前决定对国家电力公司启动的洁净煤技术发电示范工程实行优惠政策。
 - 洁净煤技术发电的示范工程所需的进口设备、技术按有关规定享受进口关税和进口环节增值税的优惠政策。
 - 示范工程建设中，优惠贷款优先安排用于洁净煤燃烧技术项目，以降低项目的财务成本。对外引进技术的费用原则上在制造企业生产的多台设备中摊销，以降低示范工程的负担。对有关科研单位和制造企业引进技术的消化吸收工作，国家可以适当安排补助资金。
 - 项目投产发电后，实行竞价上网的，有关方面应以发电排放对环境的影响作为发电厂之间公平竞争的基础，制定发电排放折价标准，相对降低清洁电厂的成本，充分发挥洁净煤发电技术的优势。
 - 利用洁净煤技术的发电项目，上网电价参照电网内同期建设的环保型燃煤电站上网电价执行。

更有利于煤气化技术的市场推广

- ◆ 煤炭/石油的相对价格下降
- ◆ 相关的环境标准趋严
- ◆ 相关的政策更有利于煤气化技术的市场化推广



谢谢大家

