

大气污染与煤炭消费总量控制

AIR POLLUTION AND TOTAL COAL CONSUMPTION CONTROL

杨金田 YANG Jintian

环境保护部环境规划院

Chinese Academy for Environmental Planning

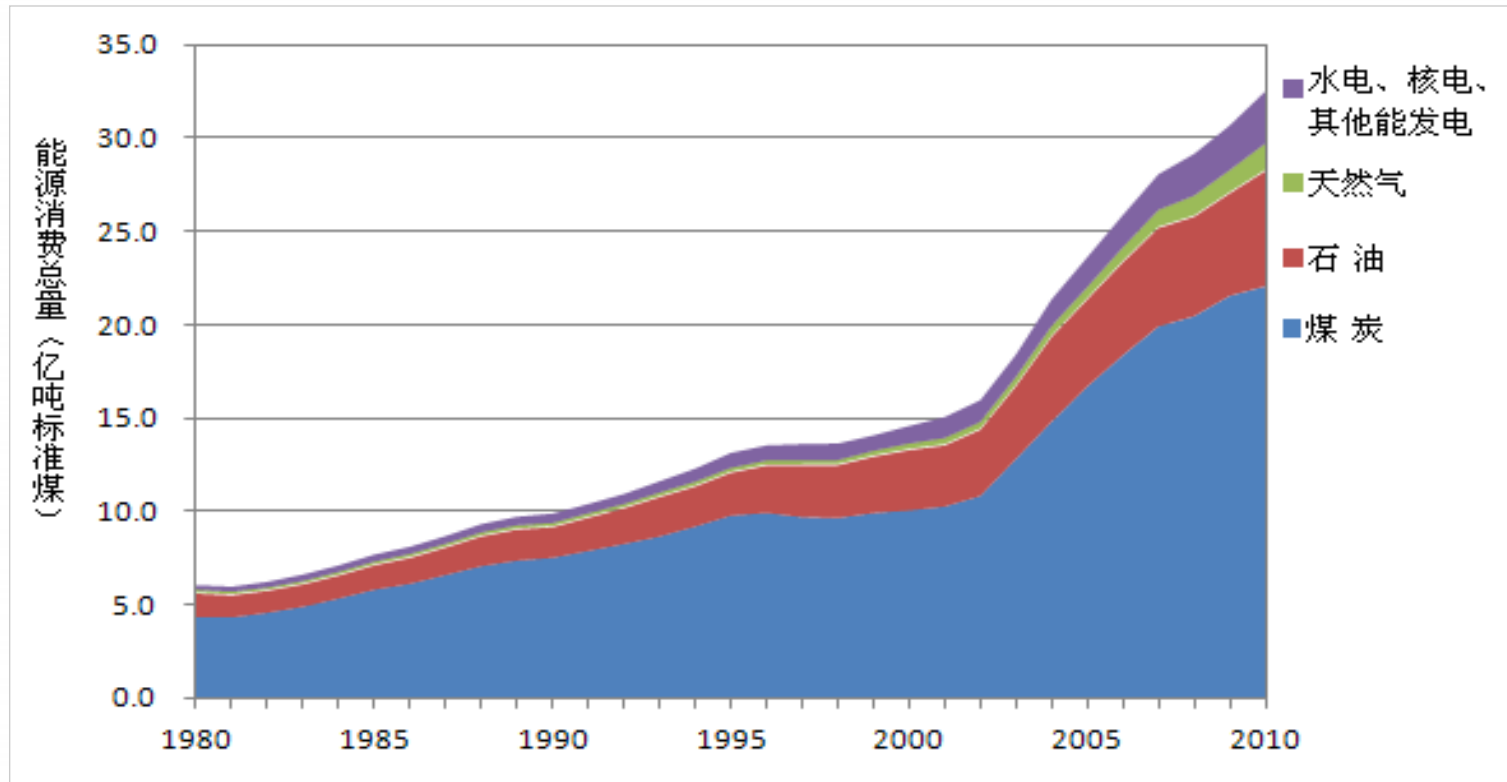
16 November 2013

内容提要

- 一、我国煤炭消费对大气环境的影响
- 二、燃煤污染控制的国际经验
- 三、煤炭消费总量控制政策措施

1、煤炭消费总量大，并持续快速增长

中国能源消费总量及构成



- 从2000年的14亿吨增长至2011年的34亿吨，11年间增长了**143%**。
- 2012年中国煤炭消费量占全球的**50%**
- 煤炭消费比重接近**70%**，远高于OECD国家平均水平（20%）

2、燃煤过程是大气污染物排放的重要来源



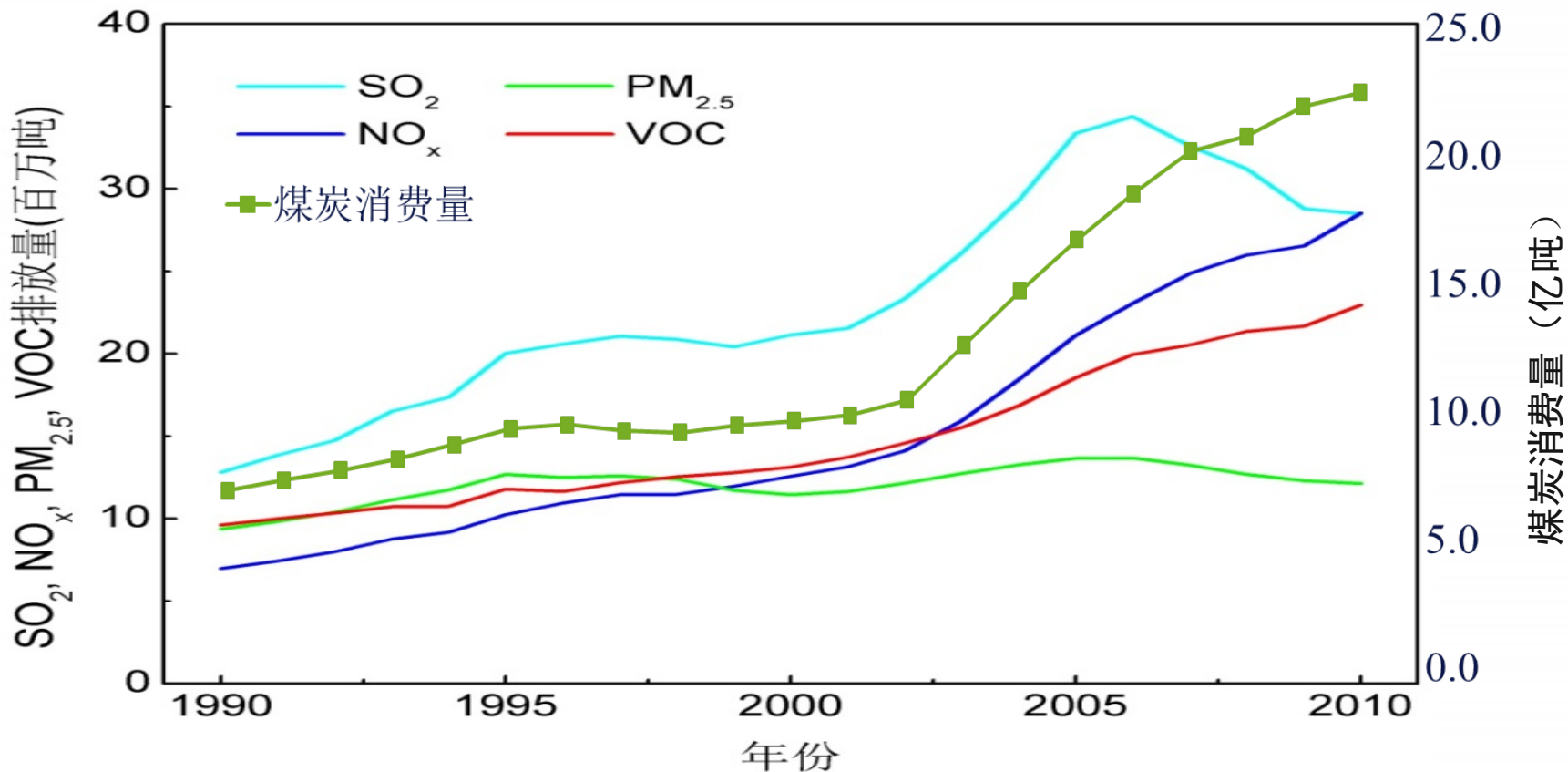
- 我国SO₂排放量的**90%**、NO_x排放量的**67%**、烟尘排放量的**70%**、人为源大气汞排放量的**40%**以及CO₂排放量的**70%**都来自于燃煤。
- 我国主要大气污染物排放量高居全球首位。2010年二氧化硫排放量分别为美国的2.6倍、欧盟的4.5倍，氮氧化物排放量分别为美国的1.8倍、欧盟的2.4倍。

中、美、欧煤炭消费、大气污染物与温室气体排放量比较

	煤炭 (百万吨油当量)	SO ₂ (万吨)	NO _x (万吨)	PM ₁₀ (万吨)	PM _{2.5} (万吨)	大气Hg (吨)	CO ₂ ^a (亿吨)
中国	1713.5	2267.8	2273.6	1277.8	—	825.2	67.03
美国	524.6	860.0	1243.9	1023.2	413.4	103.0	58.27
欧盟	269.7	501.5	937.4	197.1	129.3	73.4	40.65

a. 数据来源：The Climate Analysis Indicators Tool developed by the World Resources Institute

3、煤炭消费是污染物排放激增的主要因素



■ 1990-2010年全国煤炭消费量与同期SO₂、NO_x、PM_{2.5}和VOC排放量存在显著的关联性。

4、大气十条明确提出控制煤炭消费总量



● 大气污染防治行动计划（简称“大气十条”）明确提出要求

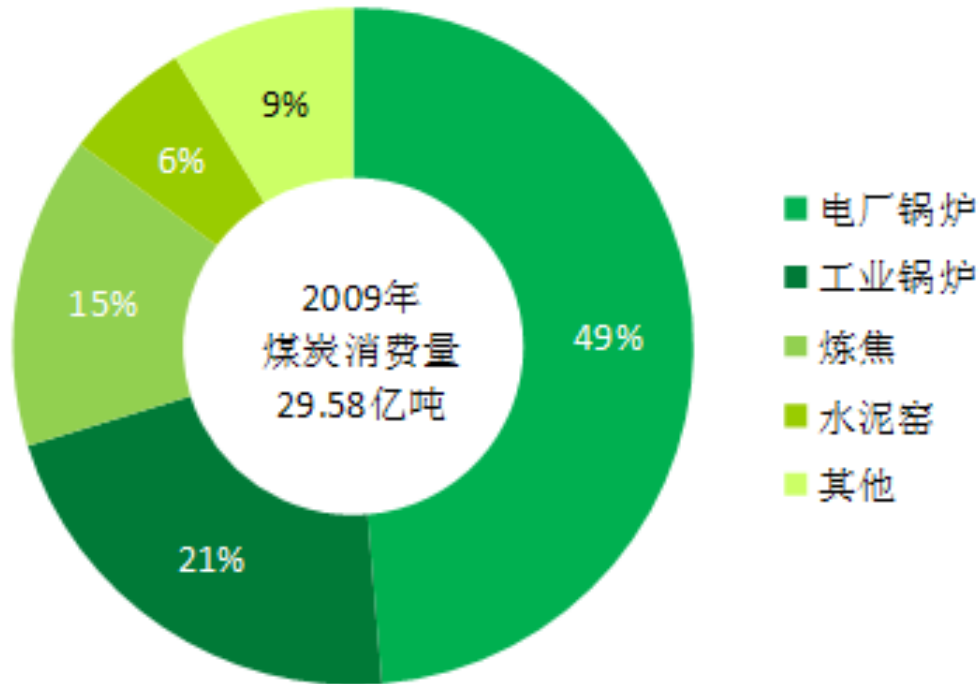
制定国家煤炭消费总量中长期控制目标，实行目标责任管理。到2017年，煤炭占能源消费总量比重降低到65%以下。京津冀、长三角、珠三角等区域力争实现煤炭消费总量负增长，通过逐步提高接受外输电比例、增加天然气供应、加大非化石能源利用强度等措施替代燃煤。

● 《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》

北京市、天津市、河北省和山东省压减煤炭消费总量8300万吨。其中，北京市净削减原煤1300万吨，天津市净削减1000万吨，河北省净削减4000万吨，山东省净削减2000万吨。河北省：到2017年，全省煤炭消费量比2012年净削减4000万吨。

5、煤炭消费结构不合理加剧煤烟型污染

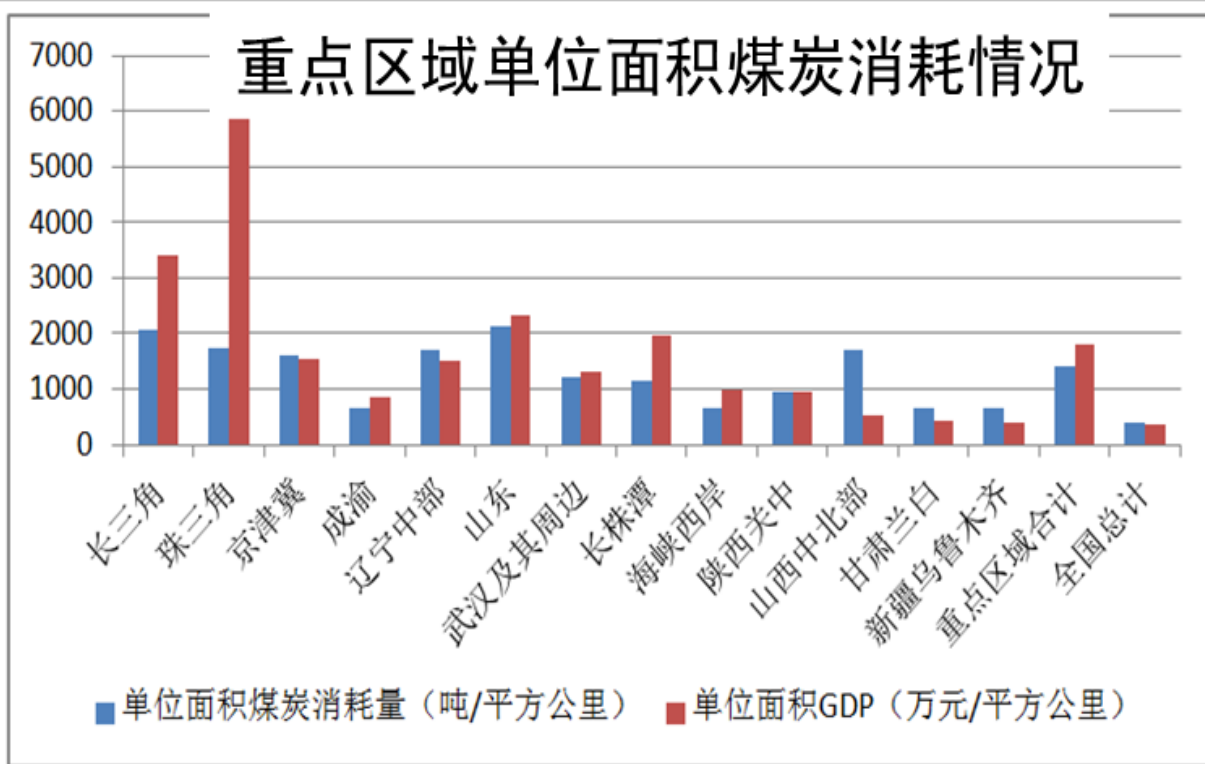
目前我国电力行业煤炭消费量仅占全国煤炭消费总量的50%左右，远低于美国90%的水平，大量的煤炭消费集中于工业锅炉、炼焦炉和建材窑炉，一定程度上也加剧了城市煤烟型污染。



火电行业与小型燃煤锅炉排污系数对比 (千克/吨)

	SO ₂	NO _x	烟粉尘
火电行业	4.2	5.5	0.9
小型燃煤锅炉	16	2.9	3.2

6、煤炭消费强度存在巨大地区差异



- 重点区域（三区十群）占全国面积的**14%**，但消费了全国**48%**的煤炭！单位面积煤炭消费量为全国平均水平的**4倍**

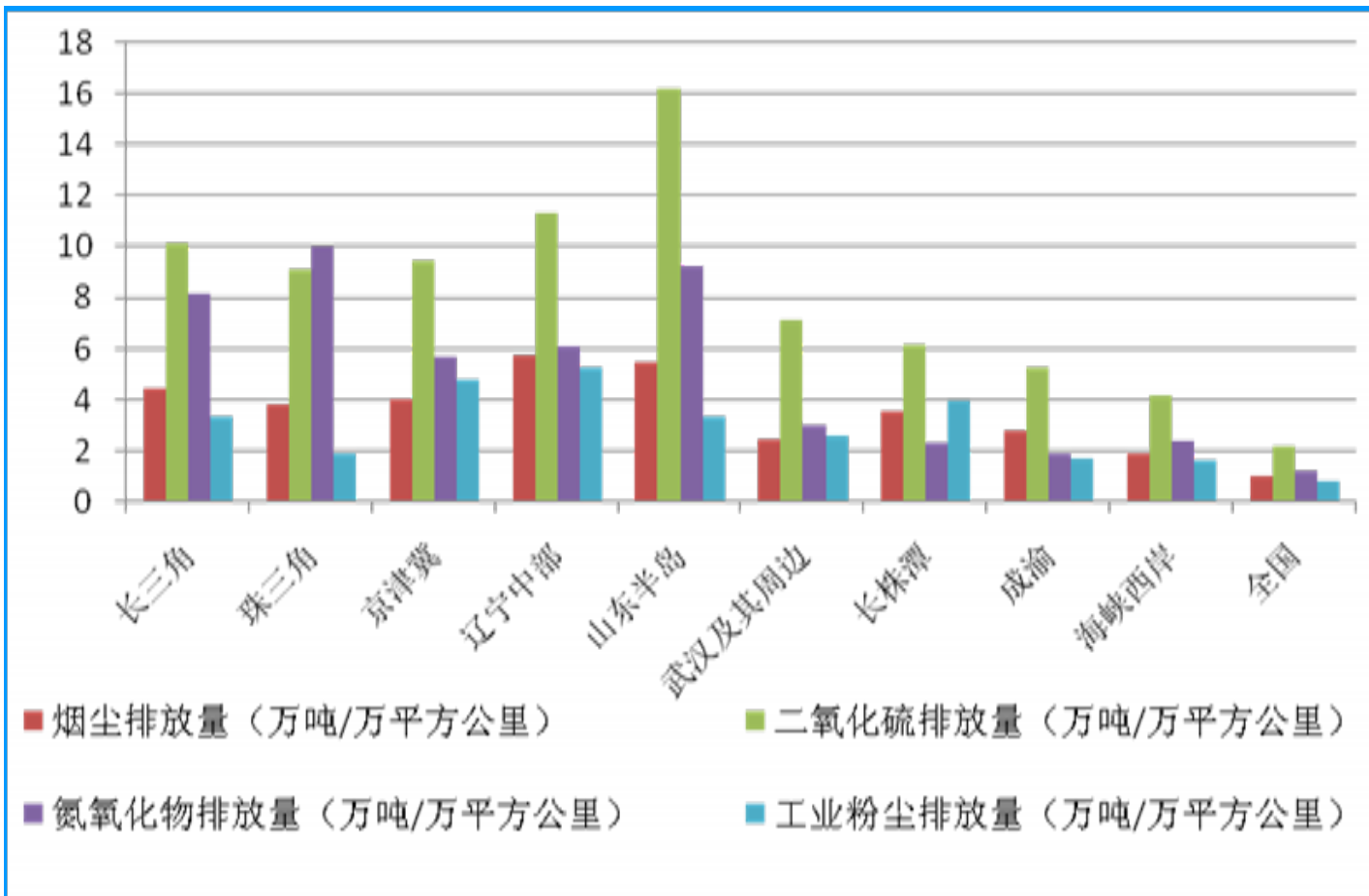
我国部分省市单位面积煤炭年消耗量甚至超过4千吨/平方公里

各省单位面积煤炭使用量比较 (t/km ²)	上海	天津	江苏	山东	山西	河南	河北	宁夏	北京
	6142	4533	2710	2536	2140	1713	1646	1532	1445

7、煤炭消费地区不均衡导致区域性大气环境问题

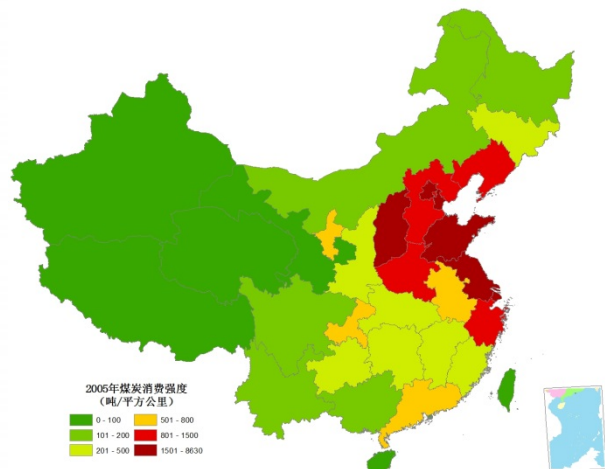


重点地区单位面积大气污染物排放量

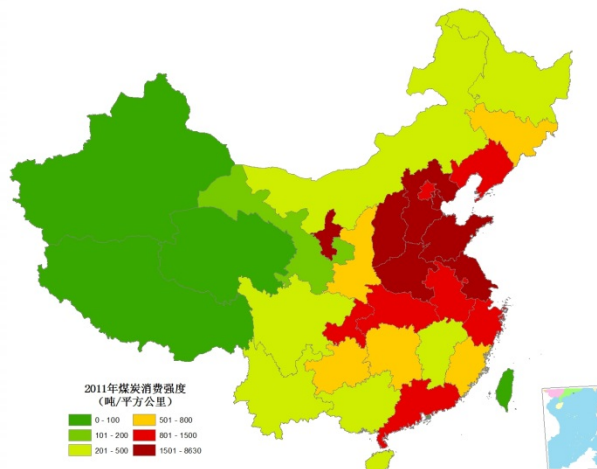


- 重点区域排放了全国**47%**的SO₂、**50%**的NO_x、**45%**的烟粉尘和约**50%**的VOC
- 重点区域单位面积主要大气污染物排放远远高于全国平均水平

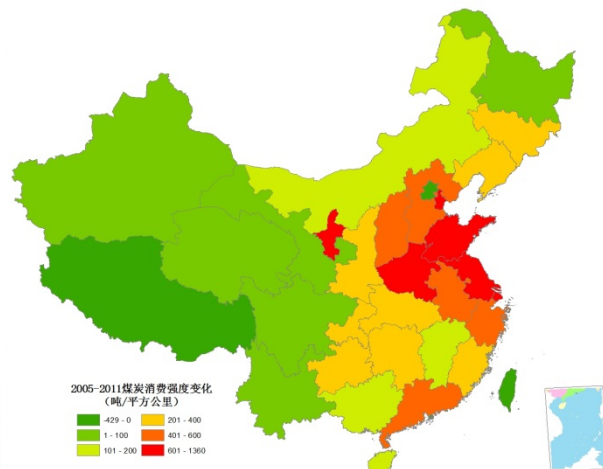
8、煤炭消费增幅与空气质量恶化具有显著的空间一致性



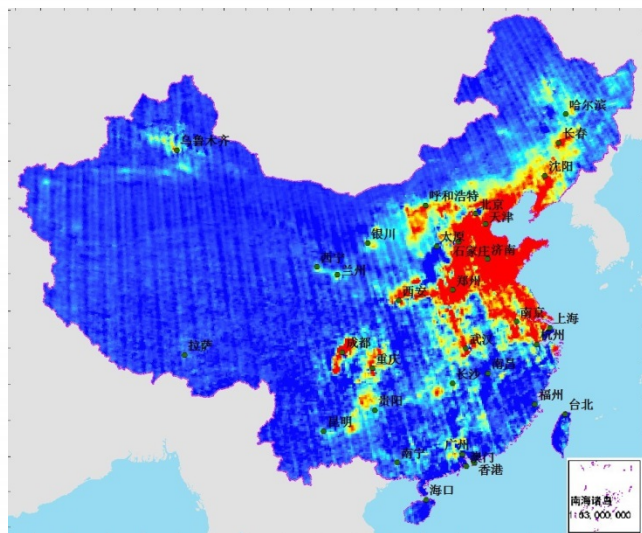
2005年煤耗强度



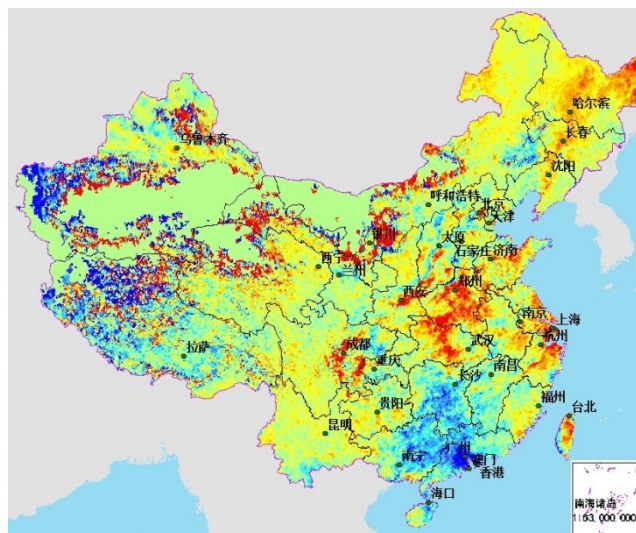
2010年煤耗强度



2010—2005, 煤耗强度



2010—2005, NO2柱浓度



2010—2005, AOD

- 中东部煤炭消费强度增长较快地区，空气质量加速恶化；
- 以“北京—西安—杭州”为顶点的污染三角区已成世界之最。

9、控制煤炭消费总量是确保空气质量达标的前提



我国煤炭消费的总量、分布、结构和技术水平等因素均对大气环境造成了严重的影响。

污染物减排是空气质量改善的首要条件

2010年全国SO₂、NO_x、VOCs及PM_{2.5}分别为2268万吨、2274万吨、2296万吨、1215万吨，从全国空气质量形势来看，各种污染物排放削减相比2010削减一半，全国空气质量才有可能达标；

单位煤耗污染物排放强度下降面临严重技术瓶颈

假定煤耗量及其他因素不变，需要全社会单位煤耗污染物排放强度在2010年的基础上再减少50%；考虑煤炭的新增量，估计要再下降70%以上。部分行业也许可以实现，但全社会要实现面临严重的技术瓶颈；

煤炭消费总量控制是实现燃煤污染物排放降低的必由之路

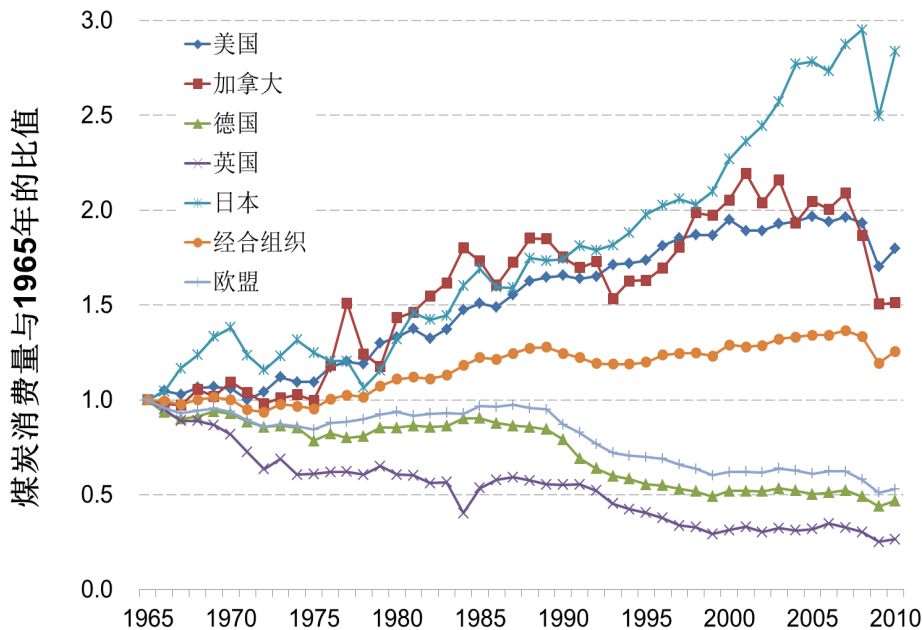
仅通过末端治理不可能解决大气环境问题，必须实施燃煤总量控制。

内容提要

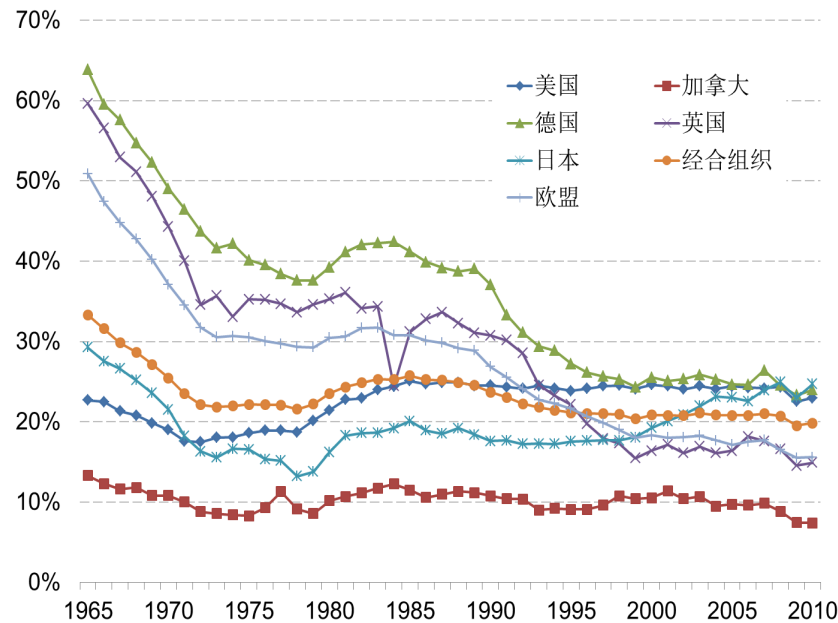
- 一、我国煤炭消费对大气环境的影响
- 二、燃煤污染控制的国际经验
- 三、煤炭消费总量控制政策措施

国际经验1：调整能源结构，降低煤炭比例

- 欧洲、美国、日本的煤炭消费量占其全社会商品能源的比重都低于**30%**，而我国这一比重在**70%**左右；
- 欧洲国家的煤炭消费量在上世纪**60年代**后保持持续下降的**趋势**



发达国家的煤炭消费量变化趋势

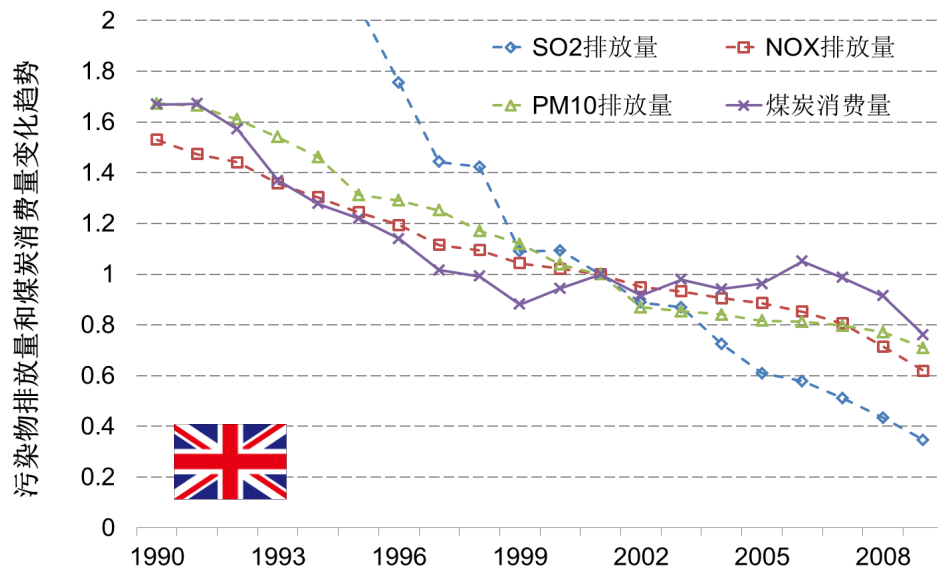
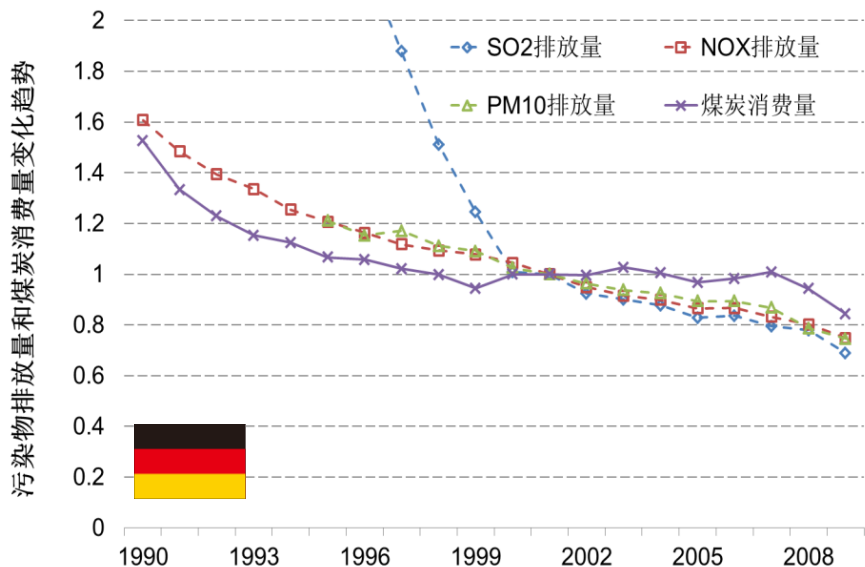


发达国家煤炭占全社会能源消费量的比值

国际经验1：调整能源结构，降低煤炭比例

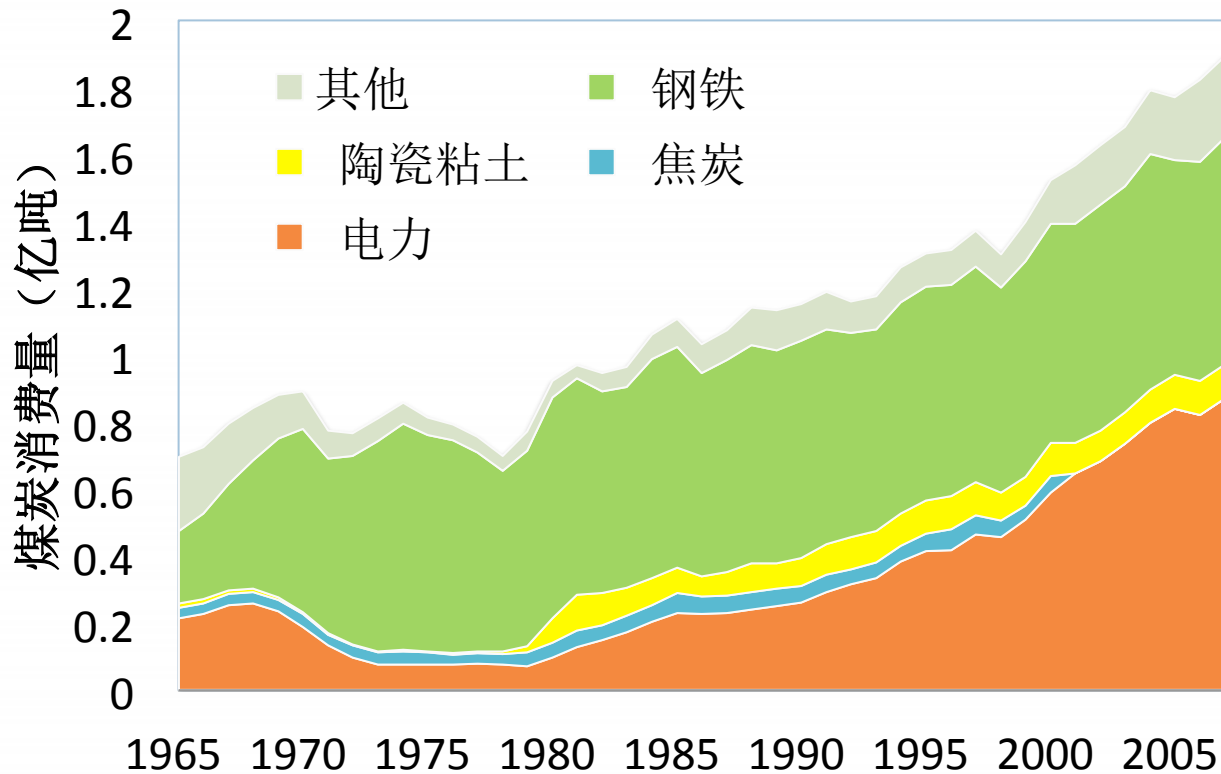
欧洲国家煤炭消费量的显著降低主要原因：

- 1、清洁能源、新能源和可再生能源技术的高速发展；
- 2、工业化基本完成，高煤耗行业的能源需求量降低；
- 3、社会能耗高速发展的阶段基本结束，能源利用效率的逐年提高



德国和英国的煤炭消费量与主要大气污染物排放量变化趋势（1990-2008年）

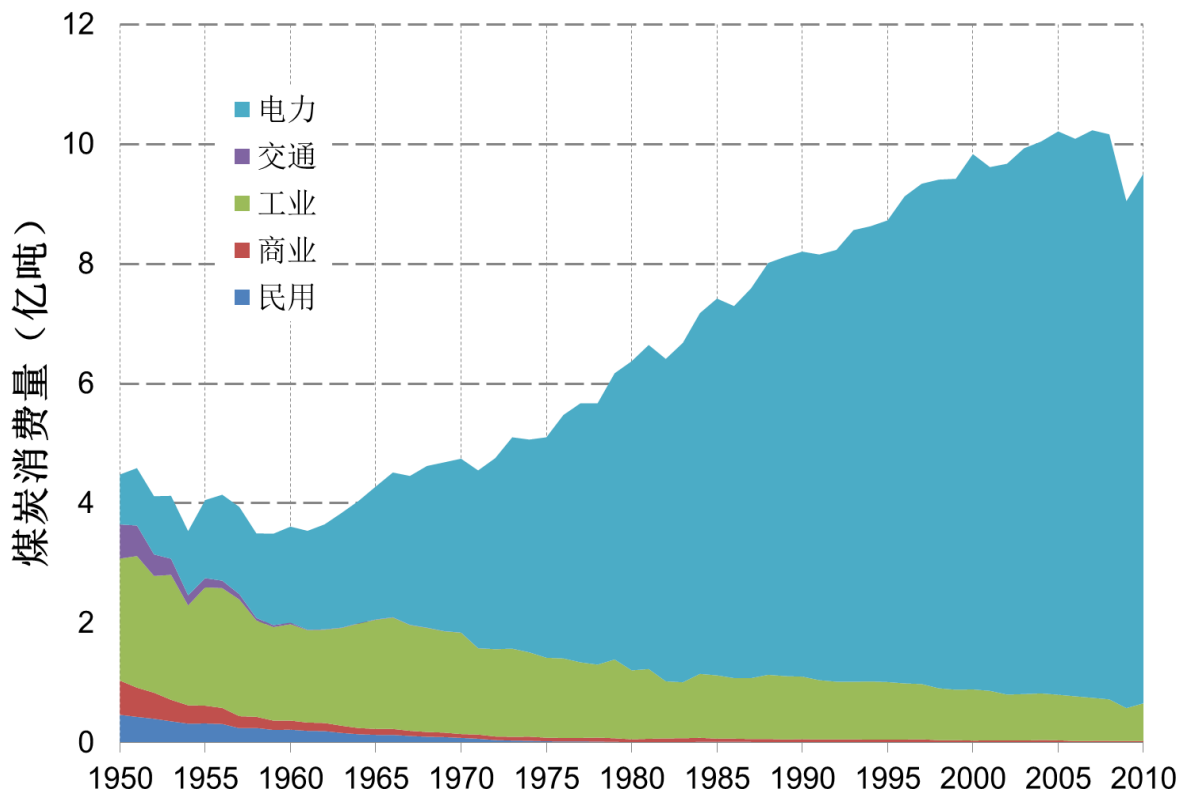
• 日本：煤炭消费增量主要集中在电力部门



- 钢铁和电力占据了日本煤炭消费量的60%~90%
- 上世纪70年代后期以来，钢铁、陶瓷粘土、焦炭等工业行业煤炭消费量保持相对稳定，**煤炭消费增量主要集中在电力部门**

日本分部门煤炭消费量变化趋势（1965—2005年）

• 美国：煤炭消费向电力部门转移



煤炭消费结构大幅变化

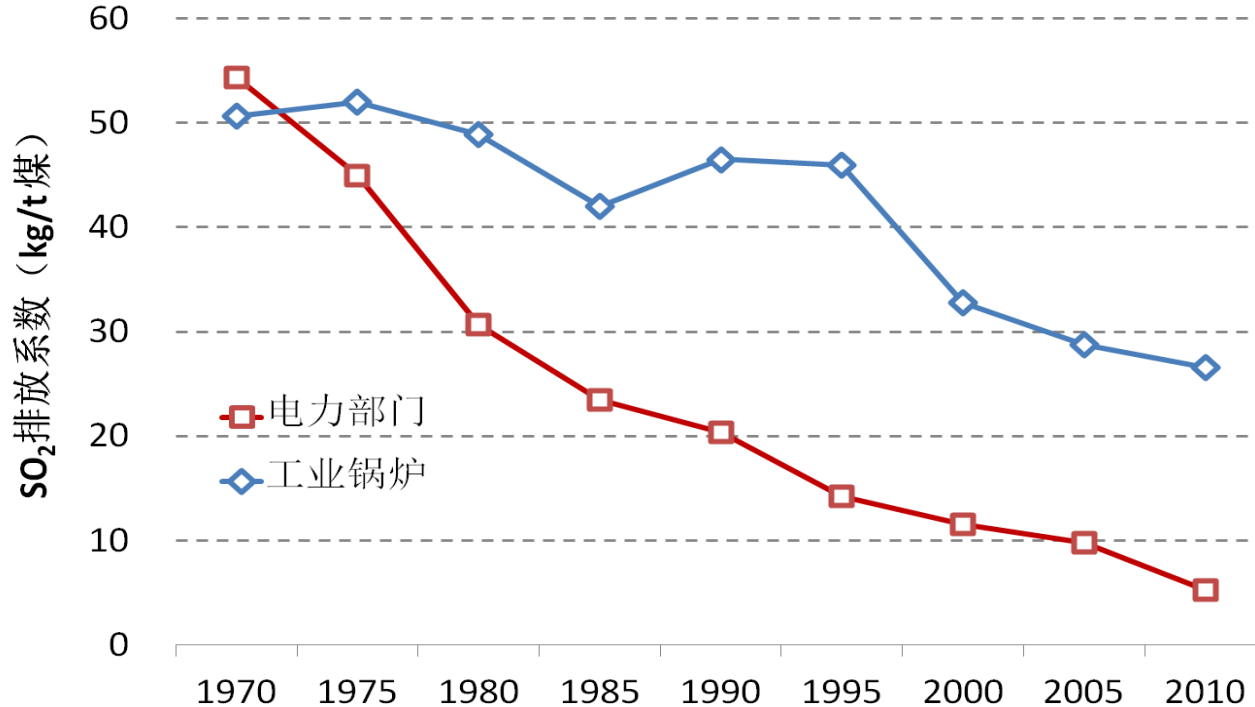
- 电力：20%  93%
- 工业：40%  6%
- 民用和商业：30%  1%
- 交通：10%  0%

美国分部门煤炭消费量变化趋势（1950-2010年）

国际经验3：技术进步降低排放强度

美国燃煤大气污染物排放量降低的主要原因

- 电力部门：通过技术进步降低排放系数；
- 工业部门：通过降低煤炭消费量减少排放



- 严格的大气污染控制要求推动了美国的煤炭消费向污染控制成本较低的电力部门转移。

美国电力和工业部门煤炭消费的SO₂排放系数

内容提要

- 一、我国煤炭消费对大气环境的影响
- 二、燃煤污染控制的国际经验
- 三、煤炭消费总量控制政策措施

三种控制模式

国家

主要体现在转变经济发展方式、调整能源发展战略以及优化重点行业发展布局等重大战略性调整。

行业

对象主要包括煤电、钢铁、建材、焦化、石化等行业，其核心是实现行业的适度发展，提高技术水平，降低单位产品耗煤量与污染物排放量。

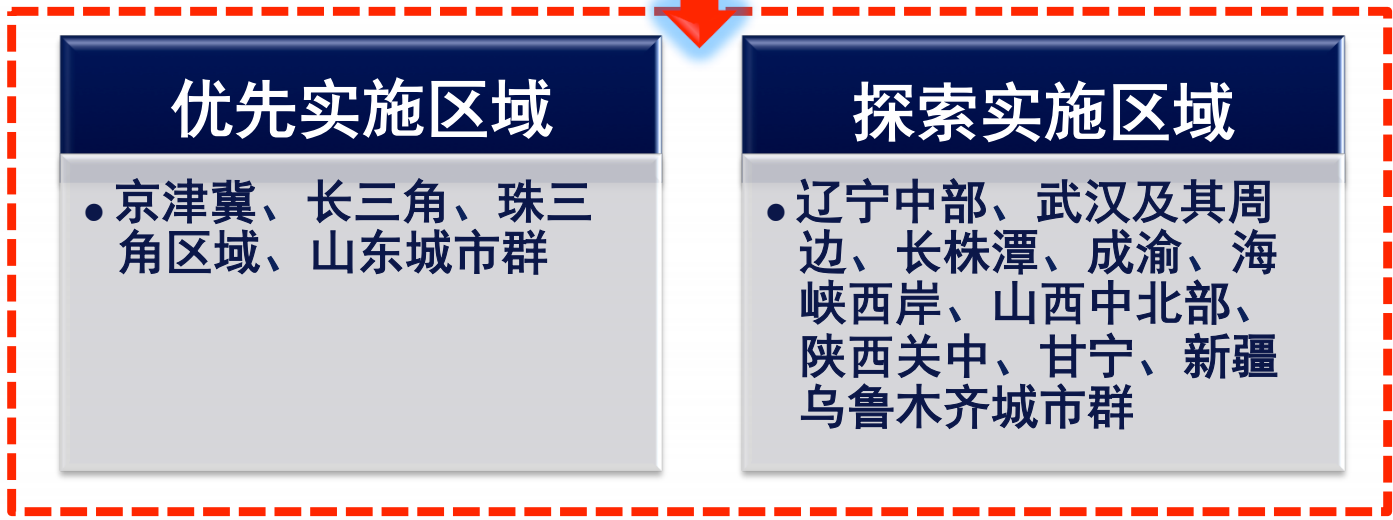
区域及城市

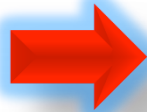
强调以改善空气质量为出发点，其核心是实现城市空气质量达标

七类措施

- 1、合理划分煤炭消费总量控制区，科学制定并分解控制目标
- 2、优化产业结构和工业布局
- 3、实施能源多元化供应，重点地区增加天然气和电力输入
- 4、调整燃料煤消费结构，降低小型燃煤设施煤炭消费量
- 5、应用先进技术，提高煤炭加工与转化效率
- 6、改善煤炭质量，提高动力煤洗选比例
- 7、推行多样化政策，促进能源消费结构与煤炭利用方式调整

1、合理划分煤炭消费总量控制区，科学制定并分解控制目标





科学确定区域煤炭消费总量控制目标

建立煤炭消费总量控制目标分解体系与落实机制

确定本地区煤炭消费的重点行业、重点项目

严格控制煤炭消费新建项目的审批

2、优化产业结构和工业布局

优化产业结构

大力发展第三产业，优化第二产业内部结构

严把能耗增长源头关，提高
行业准入门槛

积极推进淘汰落后，优化现
有产业结构

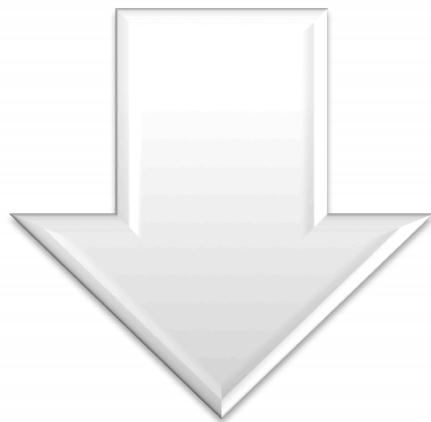
优化工业布局

- 优化能源发展布局
- 科学合理设计用煤工业布局

3、实施能源多元化供应， 重点地区增加天然气和电力输入



**加大清洁能源利用
大力发展低碳能源
提高外送电比例**



降低煤炭消费比例

4、调整燃料煤消费结构， 降低小型燃煤设施煤炭消费量



热电联产与天然气替代分散燃煤小锅炉

- 新建工业园区以热电联产企业为供热热源，现有各类工业园区与工业集中区实施热电联产或集中供热改造，城市建成区实行集中供热；
- 热网覆盖范围内的分散燃煤锅炉全部拆除。

应用先进锅炉燃烧技术，提高燃煤利用效率

- 采用高效环保煤粉锅炉、高效燃煤节能技术等，降低锅炉煤炭用量。

推广洁净煤发电技术，实现节能环保双赢

- 大力发展先进发电技术；
- 大力发展煤炭高效清洁转化技术；

- 严格限制高硫份高灰分劣质煤炭的开采与使用；
- 提高煤炭洗选比例；
- 推进低硫、低灰分配煤中心建设；
- 高硫煤优先用于煤化工和配备高效脱硫装置的燃烧设施。

7、推行多样化政策，促进能源消费结构与煤炭利用方式调整



(1) 完善法规标准，为煤炭消费总量控制提供支撑

适时修订大气法，完善标准体系，体现区域煤炭消费总量控制理念。
研究制定煤炭消费总量中长期控制目标，分解落实，建立预测预警机制

(2) 健全管理制度，落实煤炭消费总量控制任务

严格控制新建高耗能、高污染项目，实施新建项目煤炭等量或减量替代，
增加电力、冶金、建材和化工等典型耗煤行业能耗考核指标

(3) 运用经济政策，促进能源行业清洁发展

改革能源价格政策，完善财税金融政策，推广节能环保发电调度

谢谢！

THANK YOU !