

中国煤电清洁化发展研究

董博

国家能源局国家电力规划研究中心 电力规划设计总院

2015年11月

- 1、研究背景
- 2、煤电是最清洁的煤炭利用方式
- 3、煤电减排目标分析
- 4、环保可支撑煤电装机测算
- 5、主要结论

1. 随着能源与环保矛盾的不断凸显，近年来国家出台了《大气污染防治行动计划》和《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014—2020年)》等政策，对煤电发展提出了更高要求。
2. 我国的资源禀赋决定了煤电将在未来相当长一段时间内仍占主要地位，科学发展煤电不仅关乎电力的平衡可持续供应，还与大气污染防治等工作紧密相关，未来中国煤电清洁化发展思路亟待研究。

- 1、研究背景
- 2、煤电是最清洁的煤炭利用方式
- 3、煤电减排目标分析
- 4、环保可支撑煤电装机测算
- 5、主要结论

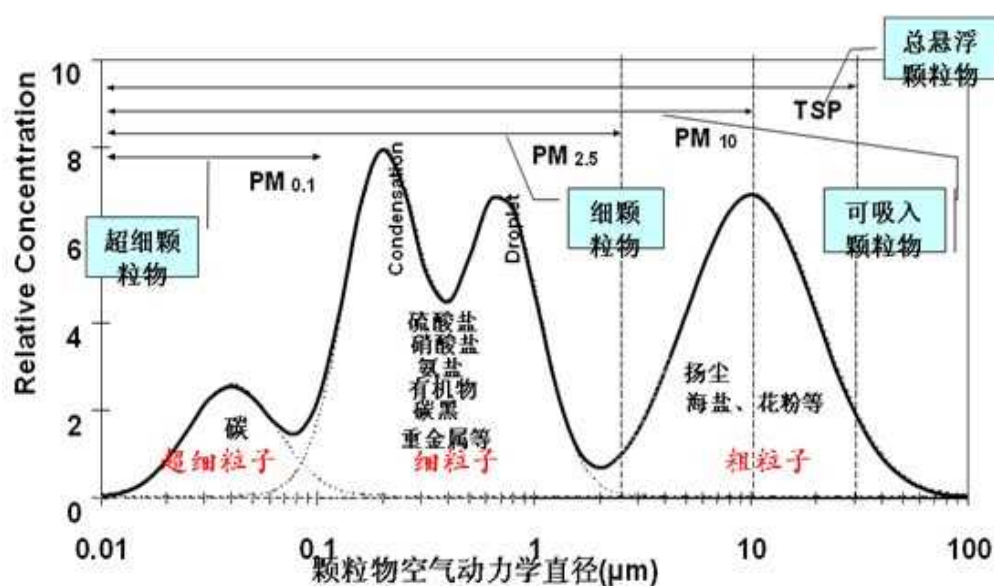
2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

雾:大量悬浮在近地面空气中的微小水滴或冰晶组成的气溶胶系统
+
霾:大量极细微干尘粒子引起的能见度 < 10km 的空气普遍混浊现象
= **雾霾**:主要由二氧化硫、氮氧化物和可吸入颗粒物组成

什么是雾霾

气态污染

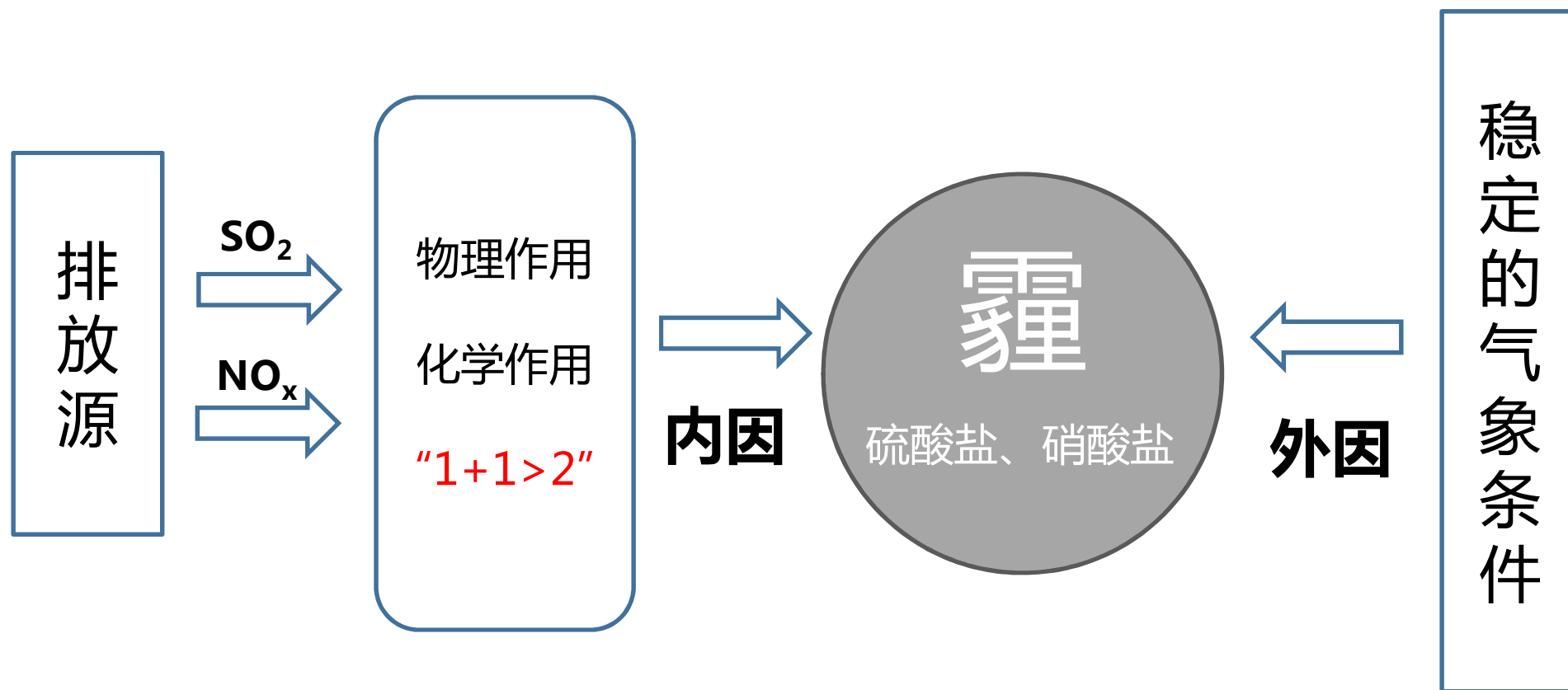
PM10



PM2.5: 有机碳化合物、硫酸盐、硝酸盐等组成, 可以由硫和氮的氧化物转化而成。一次直接排放少, 二次间接生成多。

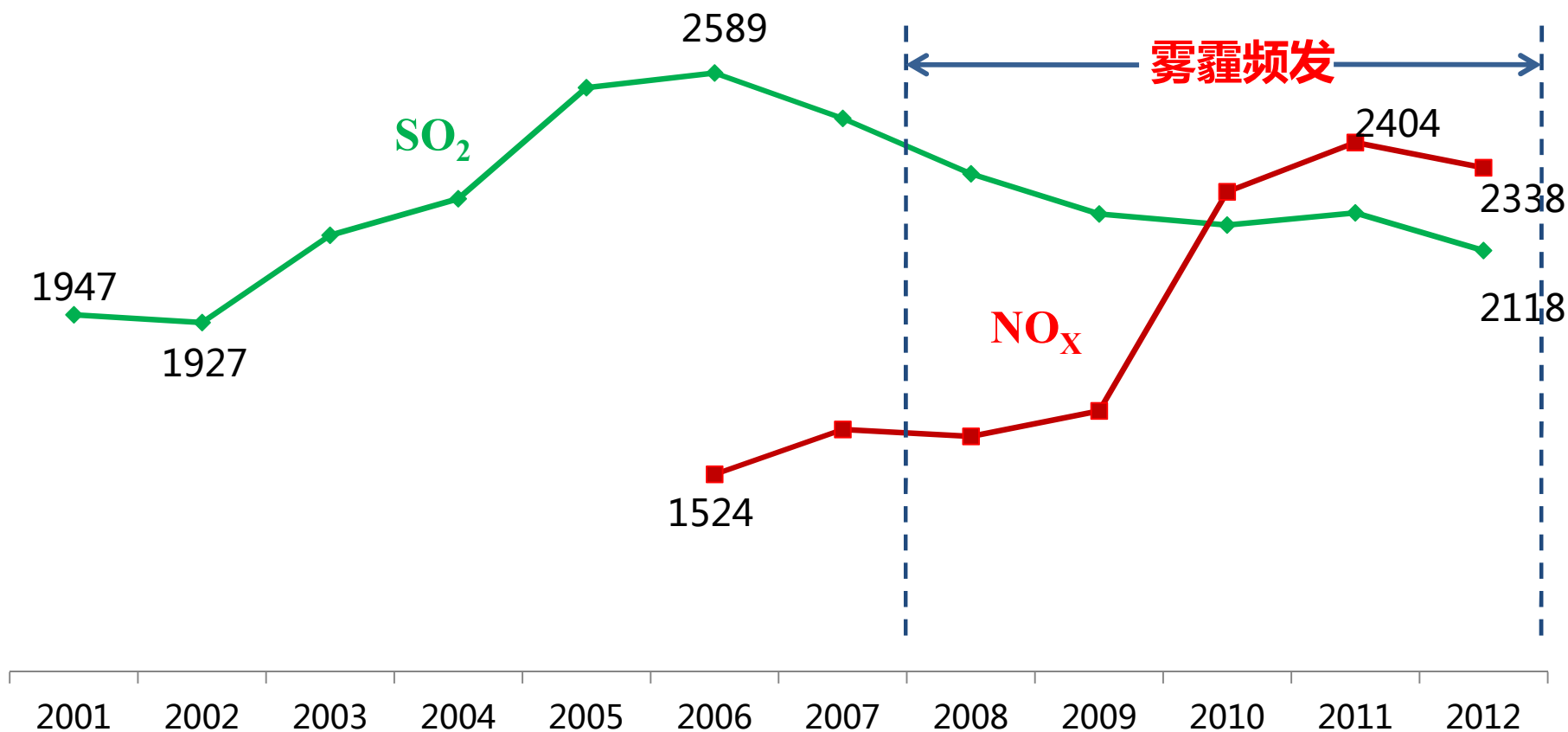
2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

"1+1>2" :SO₂和NO_x协同作用，加快了硫酸盐和硝酸盐的生成效率。



2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

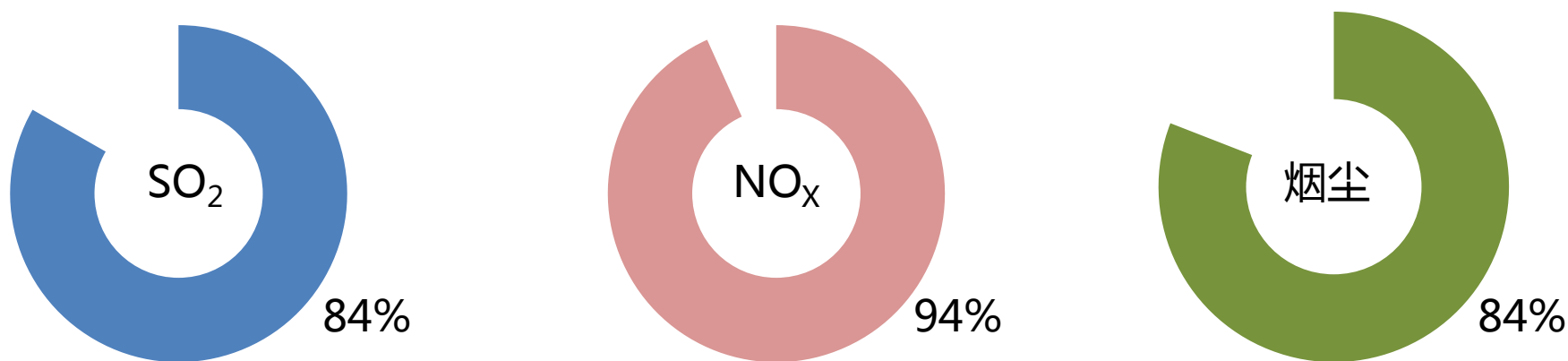
二氧化硫、氮氧化物等主要大气污染物是近年来我国空气质量逐渐恶化、雾霾频发的主要原因。



2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

化石一次能源是产生二氧化硫、氮氧化物、烟尘的主要原因。九个行业消费了全社会92%的煤炭、85%的油品和79%的天然气，产生了全社会84%的二氧化硫、94%的氮氧化物和84%的烟尘。

煤炭消费排放

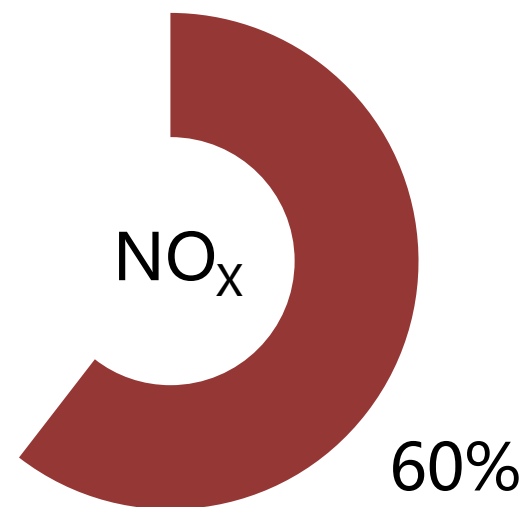
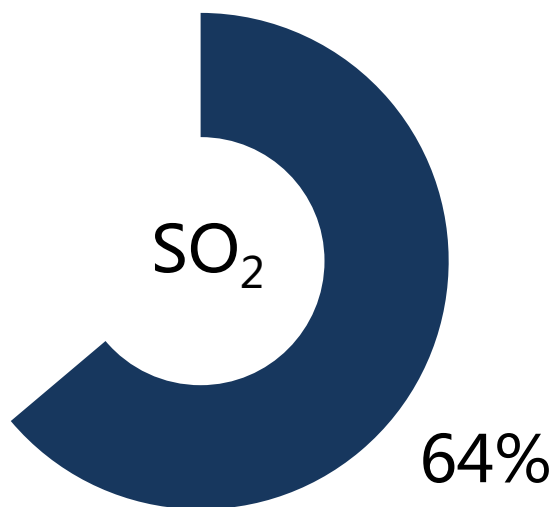


九个主要一次能源消费行业：电力（热力）、黑色金属冶炼、非金属制品、有色金属冶炼、化学制品、石油加工、生活消费、机动车、煤炭开采和洗选业。其中前四个为以煤炭消费为主的行业。

2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

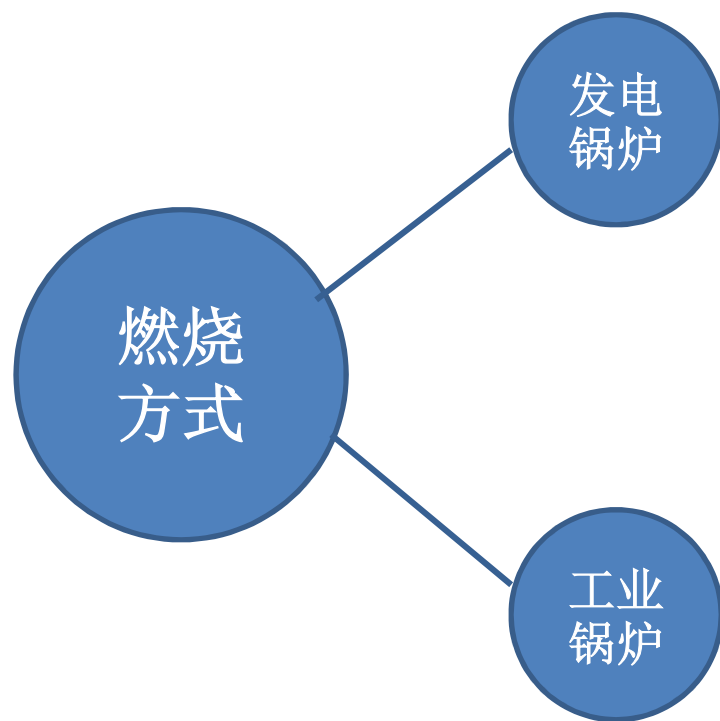
煤炭消费是二氧化硫、氮氧化物等大气污染物的主要排放源。

煤炭消费排放



2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

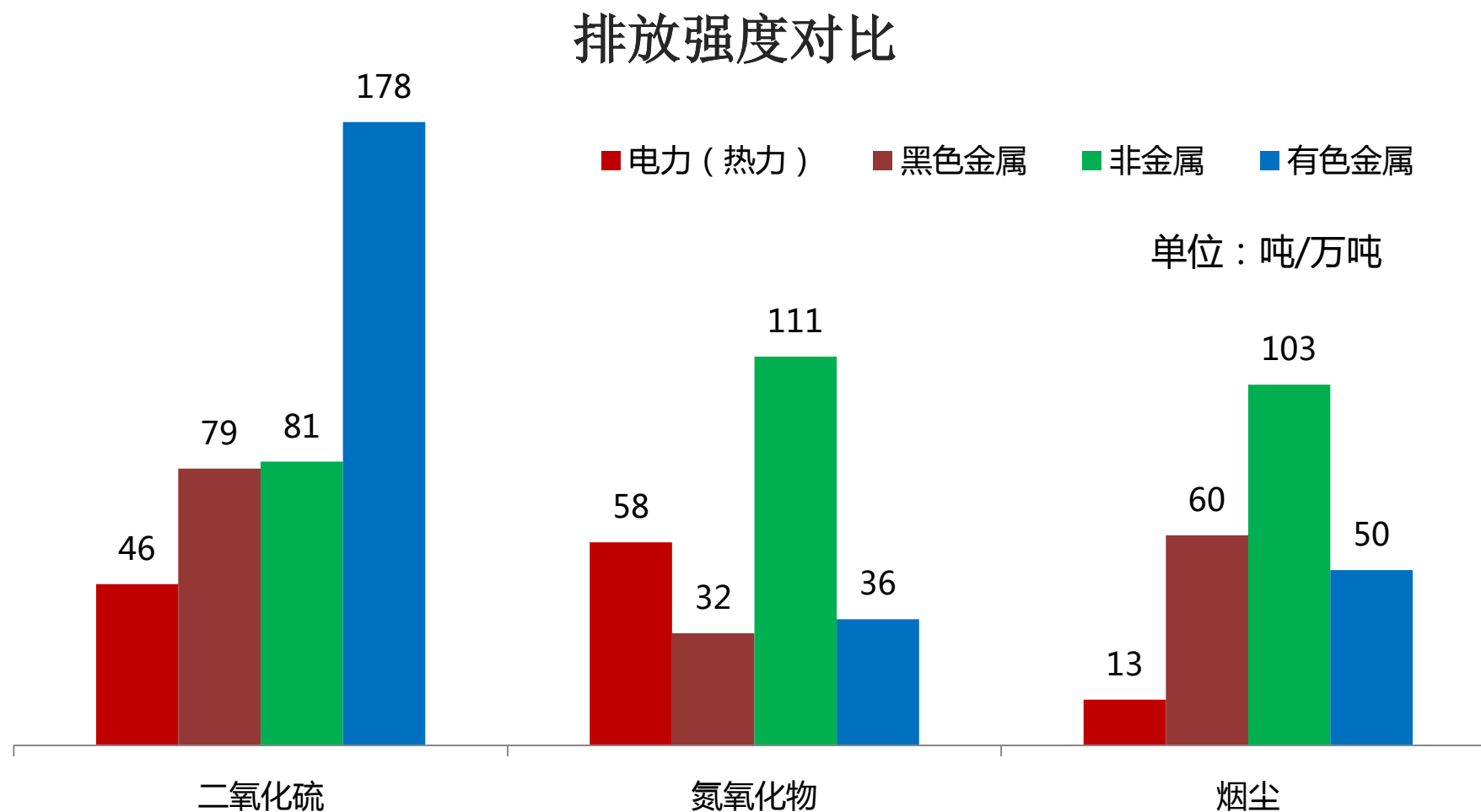
与工业锅炉比，发电锅炉煤炭燃烧效率高，但易于氮氧化物产生；发电锅炉脱硫、脱硝设备装设广泛，效率高，易于监管。



- 大容量，高参数，热效率高。
 - 集中使用，监管力度大。
 - 脱硫率普遍超过90%、脱硝率达80%。
-
- 容量小，热效率低。
 - 数量超过锅炉总量的98%，分散，监管难度大。
 - 目前大多没有脱硫、脱硝、除尘装置或过于简陋，实际脱硫效率一般为30%~60%，多数除尘设施效率不到70%。

2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

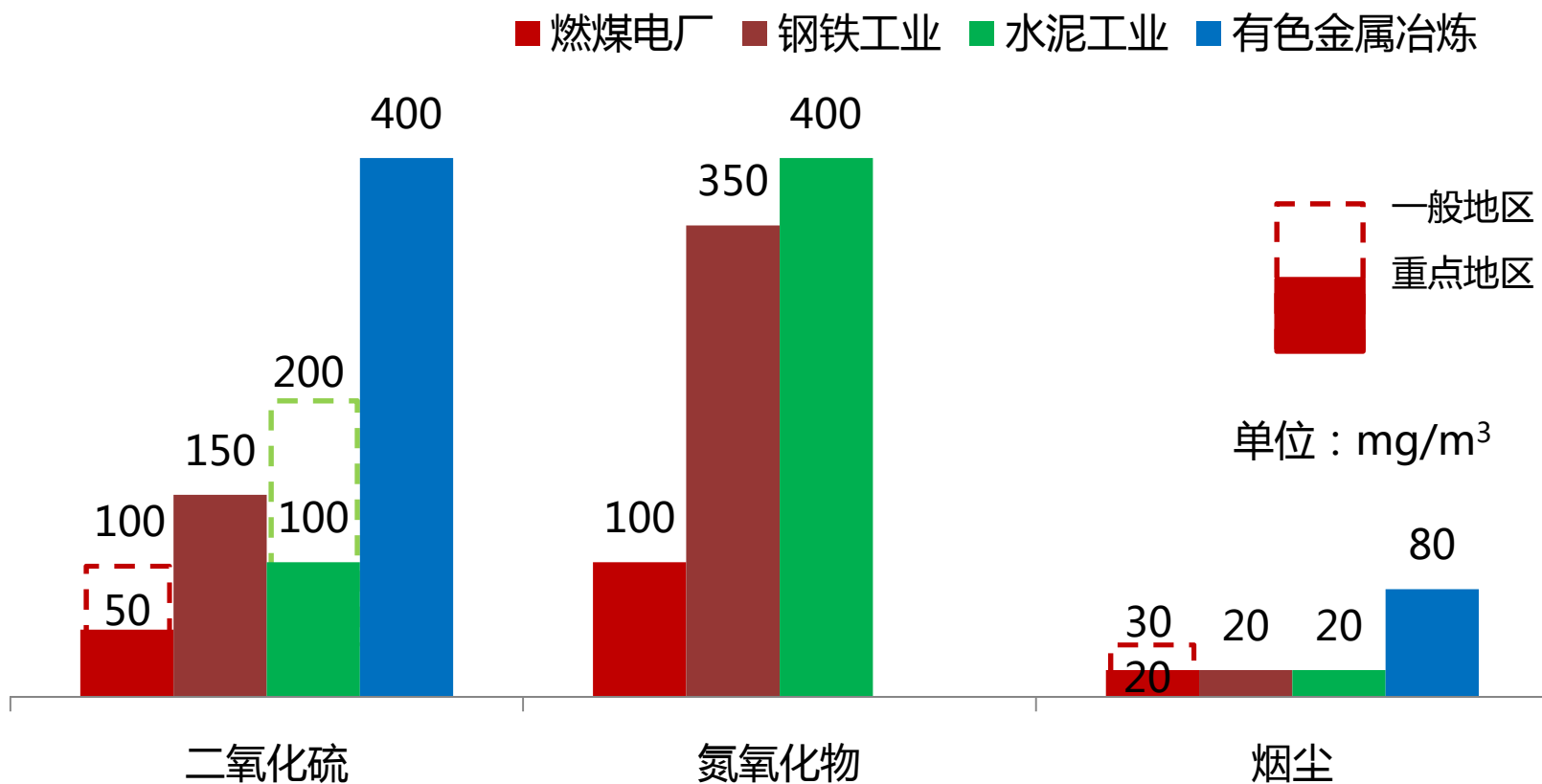
排放强度是指每消耗1万吨煤产生污染物的重量，表示该行业对煤炭使用的清洁化程度。**燃煤发电是最为清洁、高效的煤炭利用方式。**



2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

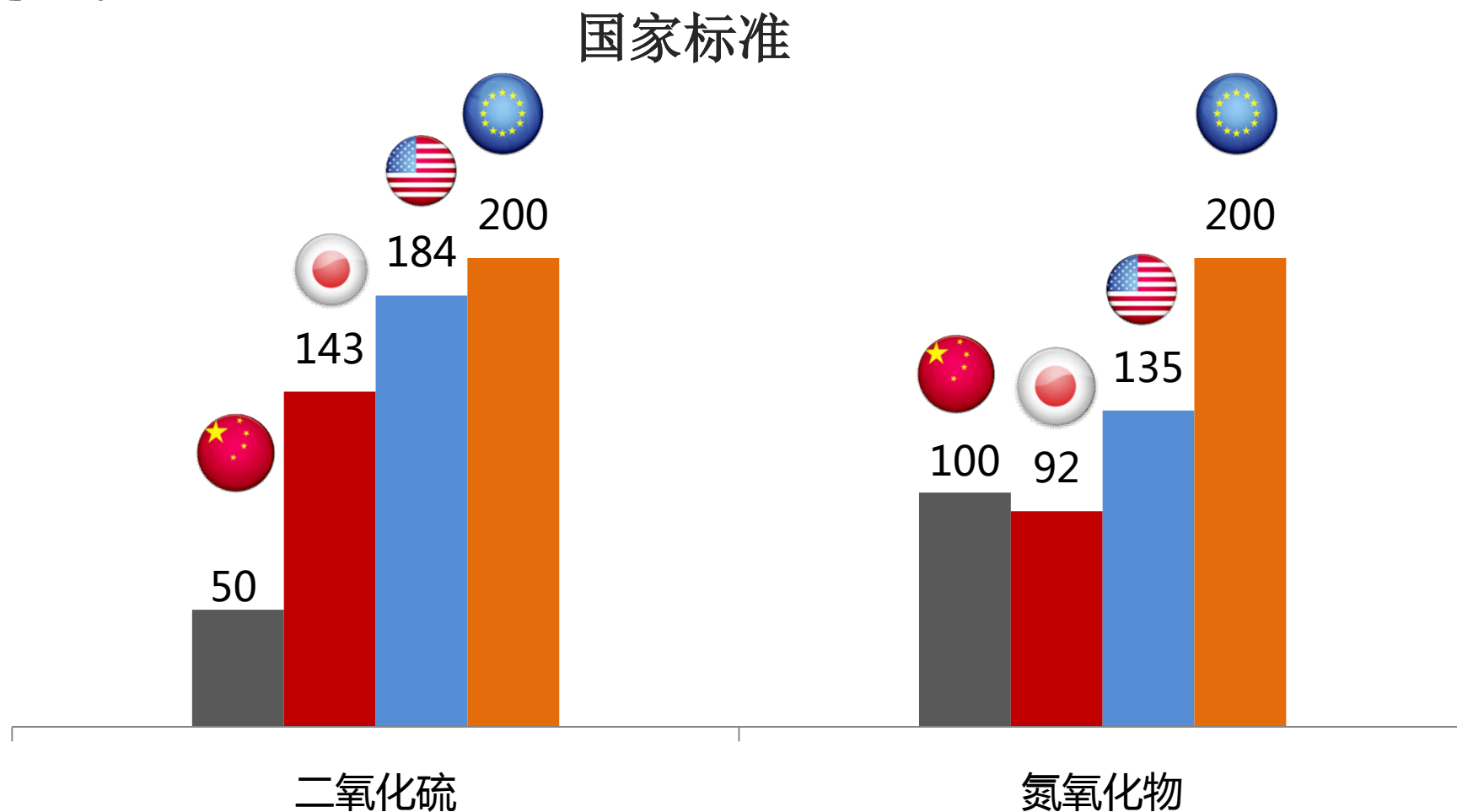
煤电在主要煤炭消费行业中污染物排放标准最严格。

国家标准



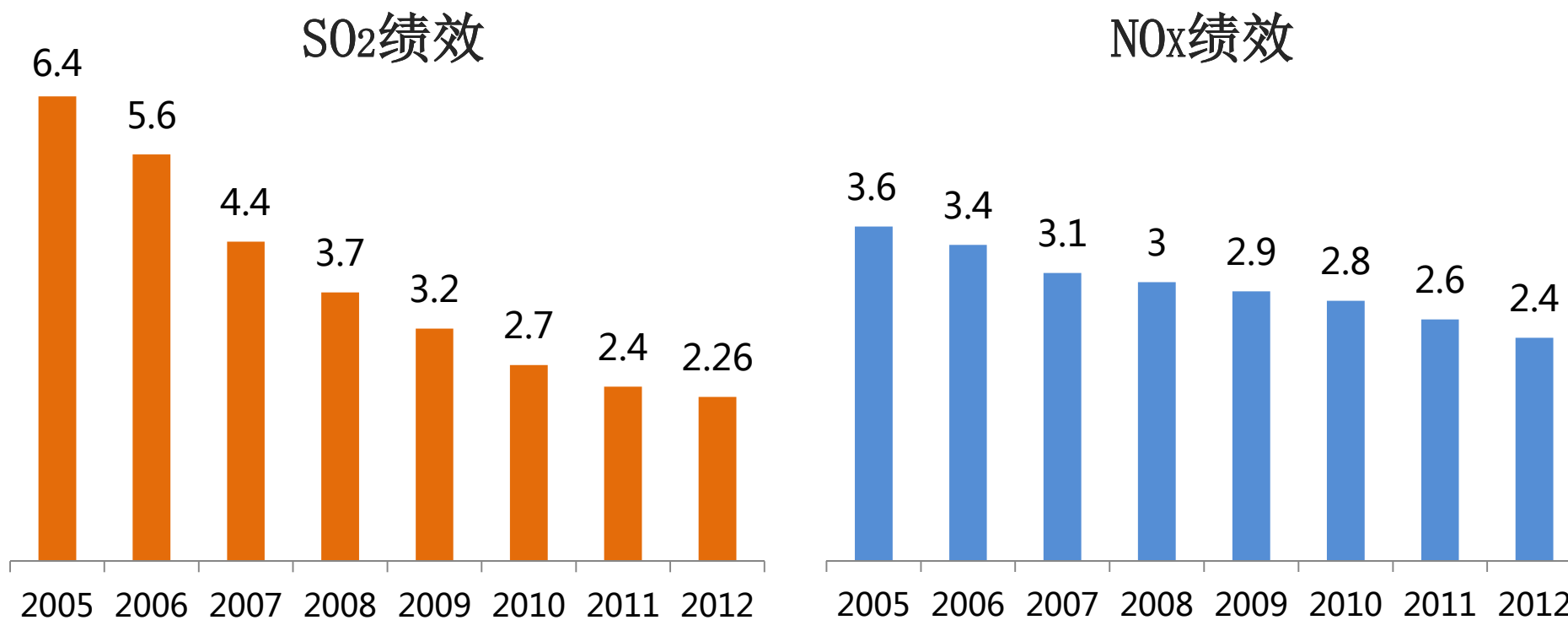
2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

我国煤电行业国家标准与世界主要发达国家比也较为严格。**但是**，目前我国煤电排放水平仍远高于国家标准，现役煤电机组改造潜力大，任务重。



2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

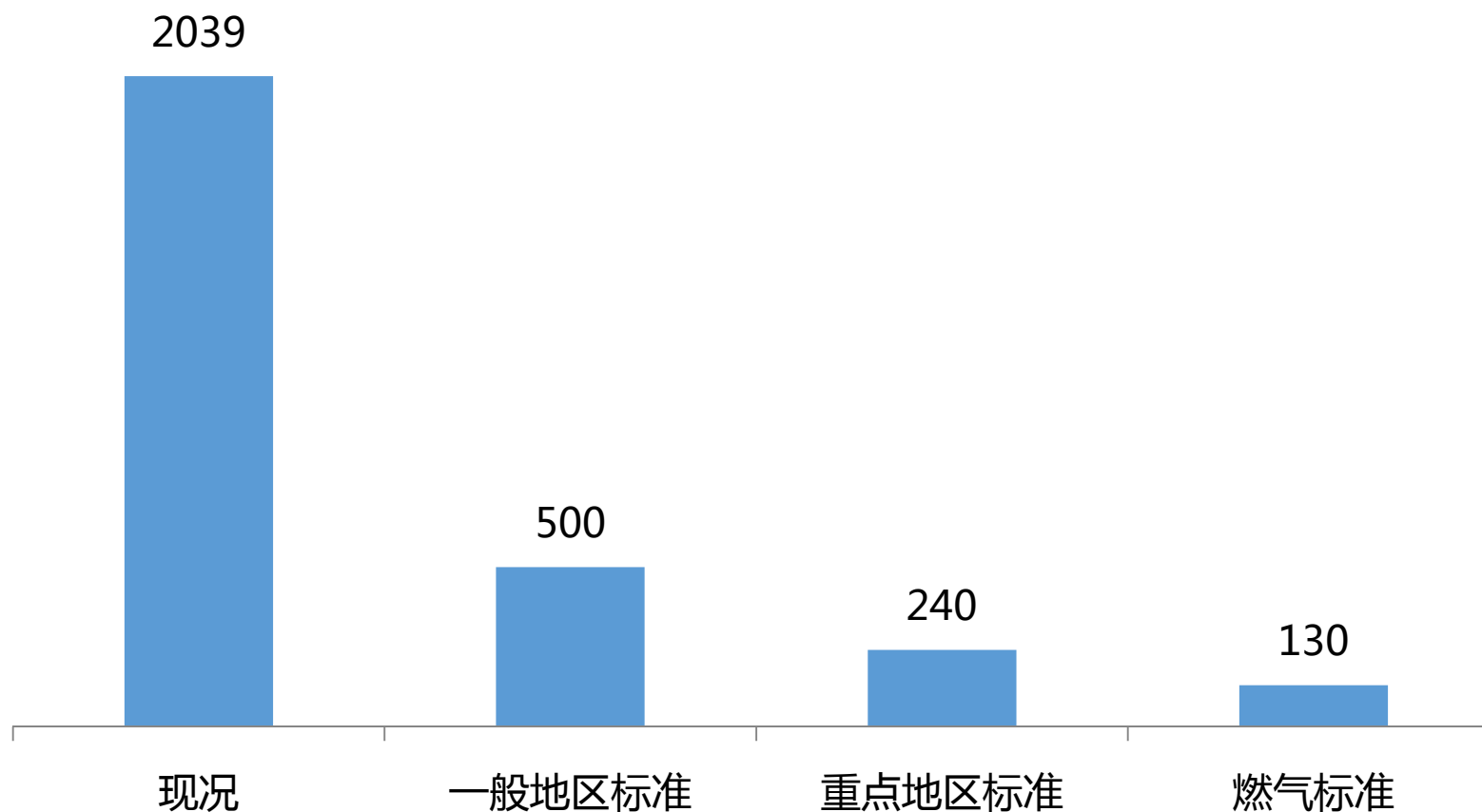
近年来，电力行业污染物减排取得了积极成效，二氧化硫度电排放水平已下降**65%**，氮氧化物已下降**33%**。



2、煤电是最清洁的煤炭利用方式

清洁化煤电是必要的，是治理雾霾的重要手段。通过对现役煤电机组实施清洁化改造，二氧化硫、氮氧化物、烟尘排放总量至少降低75%。

改造后排放情况

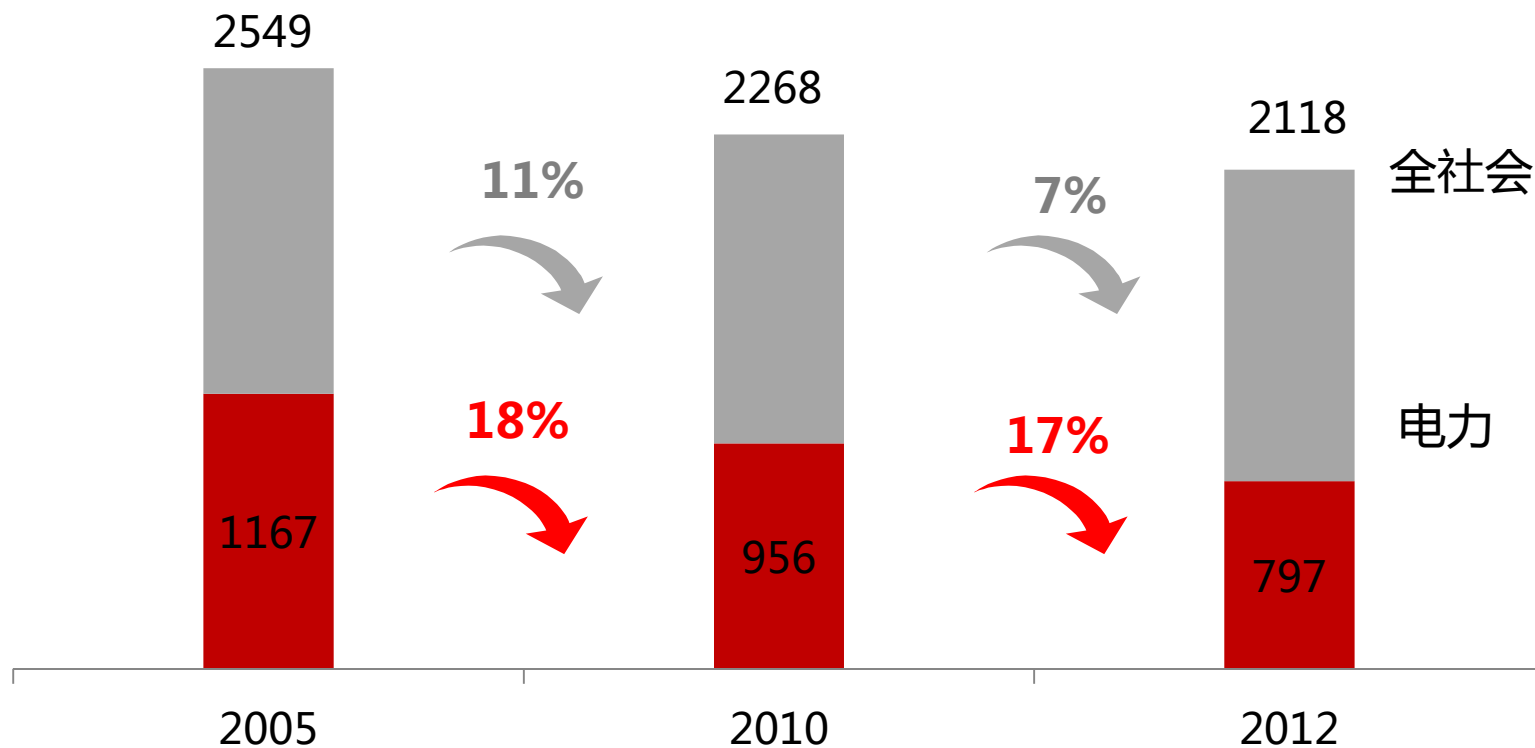


- 1、研究背景
- 2、煤电是最清洁的煤炭利用方式
- 3、煤电减排目标分析**
- 4、环保可支撑煤电装机测算
- 5、主要结论

3、煤电减排目标分析

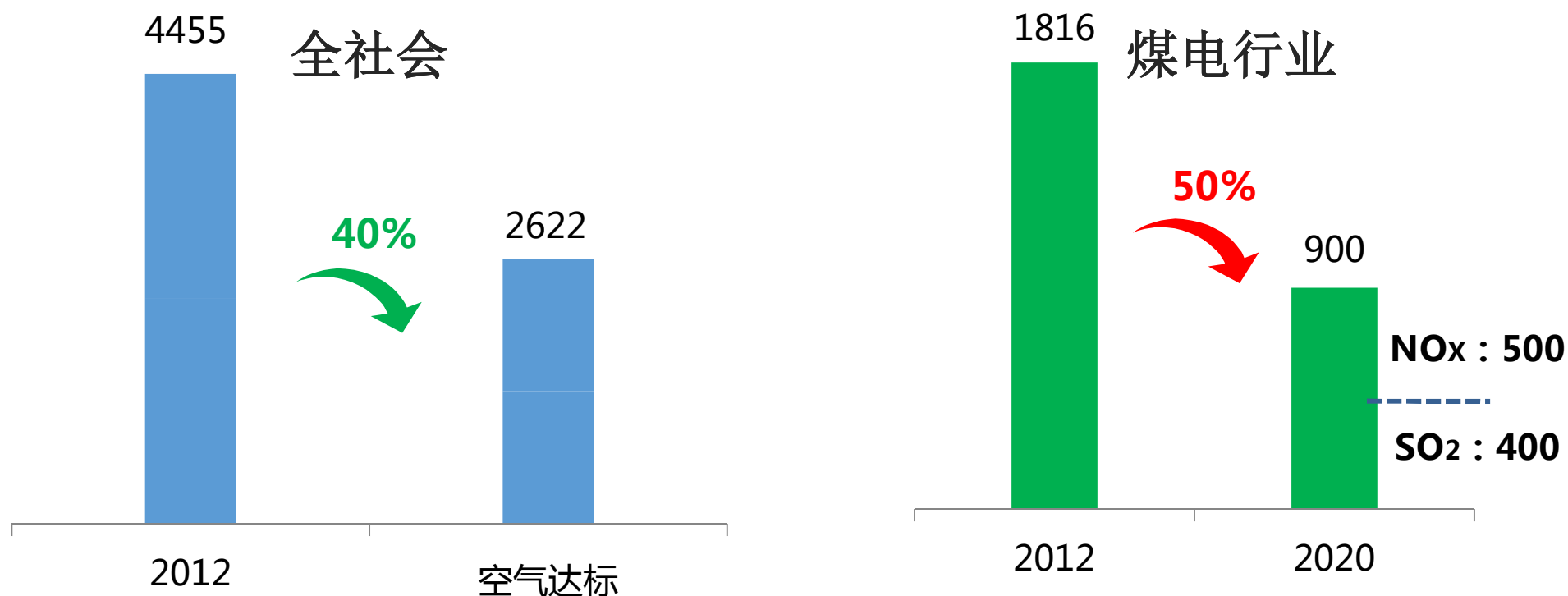
2005年以来，煤电是全社会减排的**主要行业**。

二氧化硫减排情况



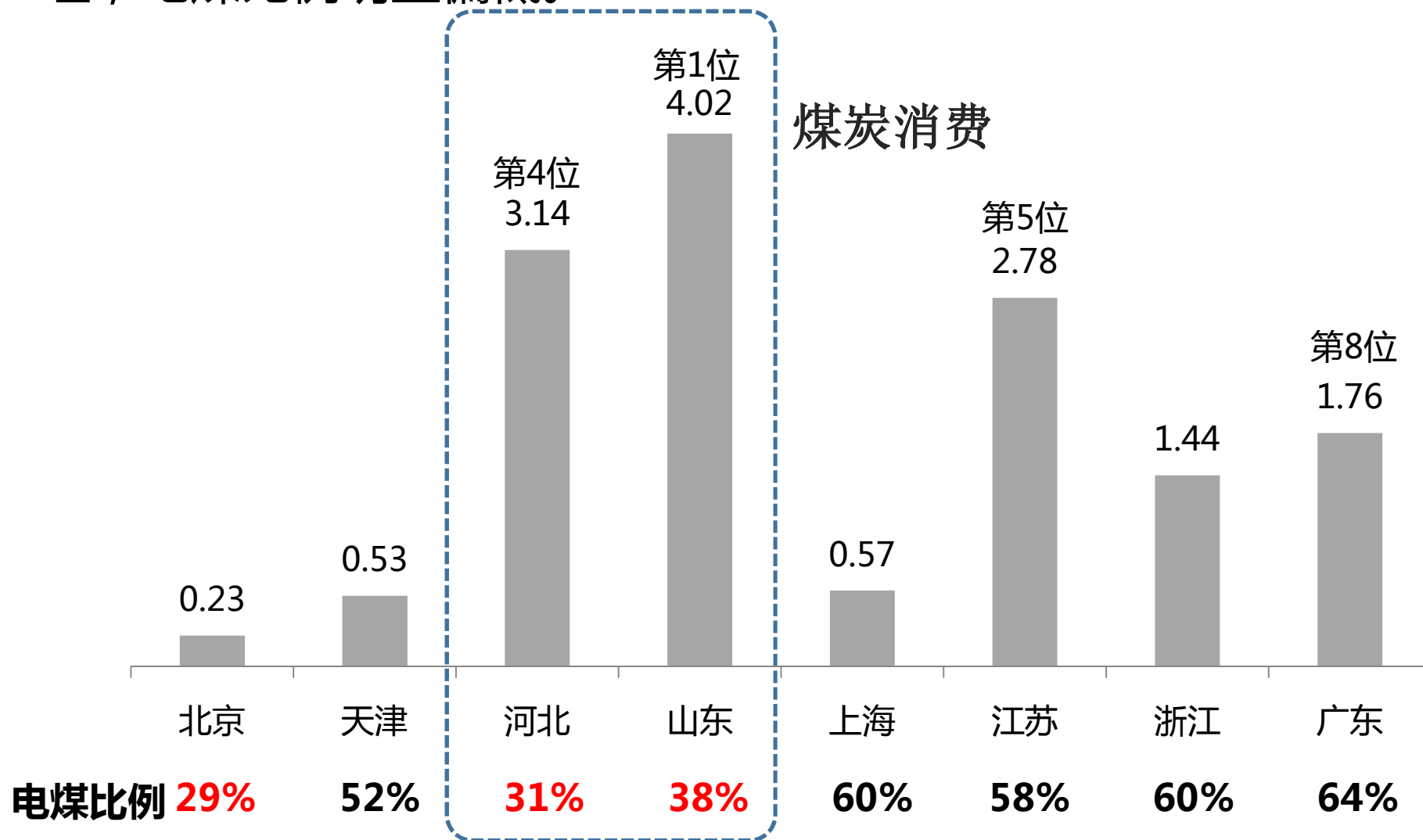
3、煤电减排目标分析

根据环境部门研究成果，二氧化硫和氮氧化物排放总量在当前基础上减少约40%左右，方可实现空气质量基本达标。煤电行业减排步伐应快于全社会平均水平，考虑到2020年减排**50%**左右。



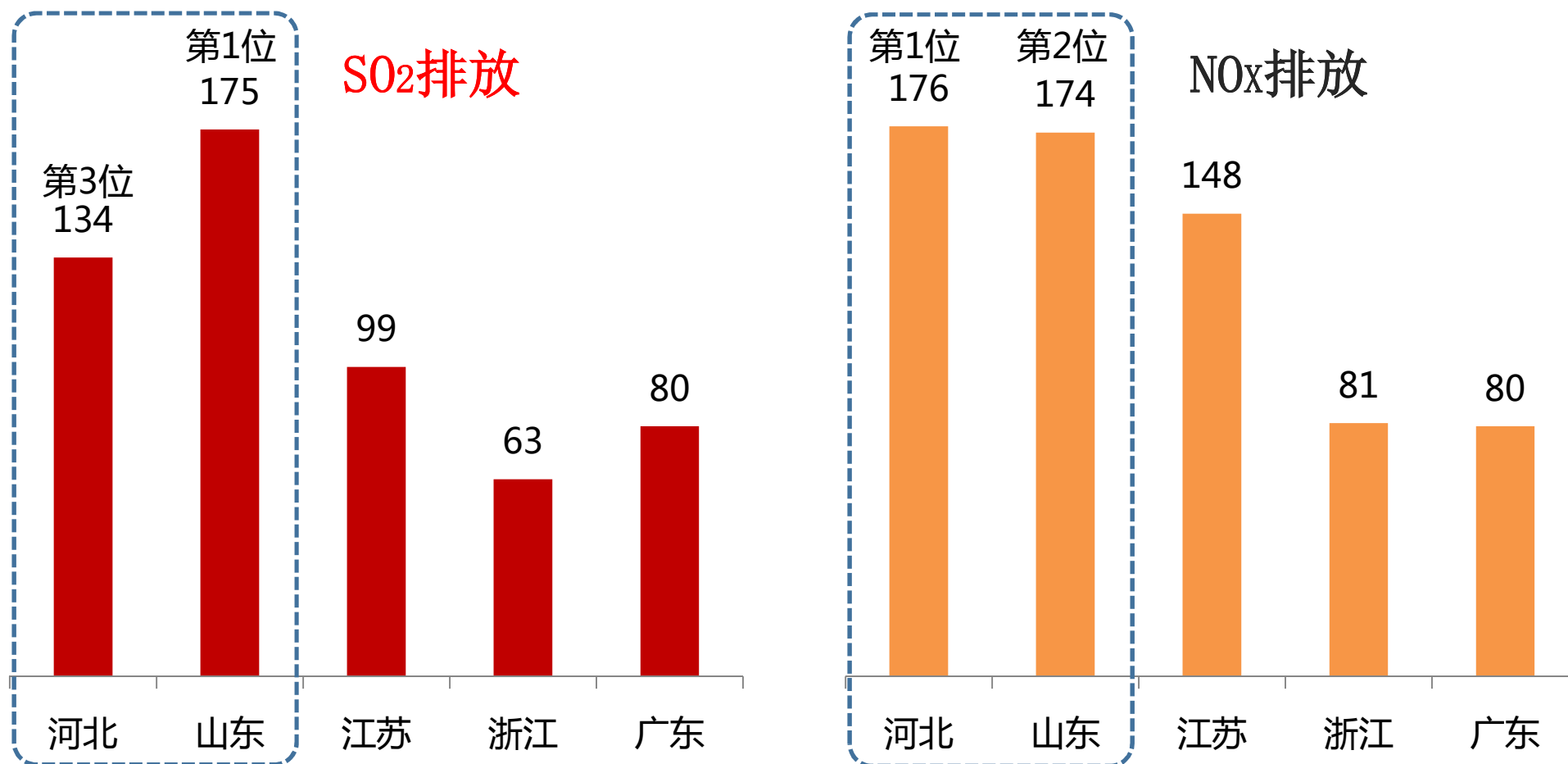
3、煤电减排目标分析

东部大气污染严控地区中，**山东、河北**两省煤炭消费结构不合理，电煤比例明显偏低。



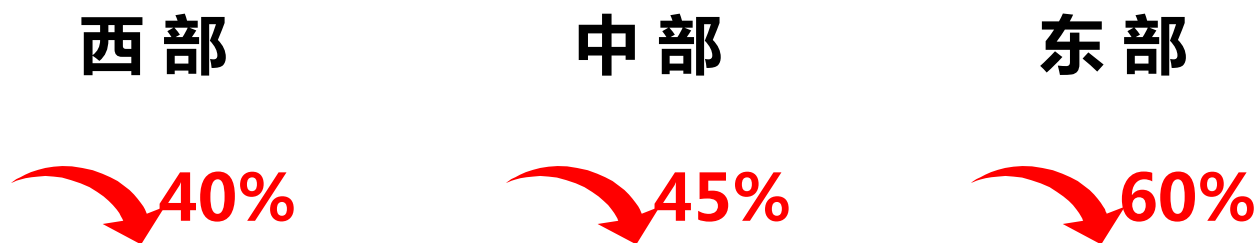
3、煤电减排目标分析

山东、河北二氧化硫排放总量分居全国第**1**、**3**位，氮氧化物排放总量高居**前两位**。



3、煤电减排目标分析

分地区来看，大气污染防治重点地区减排60%，河北、山东减排70%；中、西部煤电行业排放少、绩效好的省份适当减少降幅。



北京	60%
天津	60%
河北	70%
山东	70%
辽宁	60%
上海	60%
江苏	60%
浙江	60%
福建	20%
广东	60%
海南	0%

黑龙江	50%
吉林	50%
山西	50%
河南	50%
湖北	50%
湖南	30%
江西	30%
安徽	20%

- 1、研究背景
- 2、煤电是最清洁的煤炭利用方式
- 3、煤电减排目标分析
- 4、环保可支撑煤电装机测算
- 5、主要结论

4、环保可支撑煤电装机测算

东部地区现役煤电机组容量约3亿千瓦，若全部按照标准实施环保改造，同时新建煤电机组排放水平达到气电标准，则环保可支持新增装机约**8.5亿**千瓦，可以满足2020年及中长期用电需要。

中、西部各省须基本上完成5亿千瓦现役煤电机组达标改造工作，新建机组严格按国家标准建设，环保可支撑新增装机约**10亿**千瓦。

- 1、研究背景
- 2、煤电是最清洁的煤炭利用方式
- 3、煤电减排目标分析
- 4、环保可支撑煤电装机测算
- 5、主要结论

- 煤电是最清洁、高效的煤炭利用方式，中国应进一步提高煤炭在电力行业的消费比重；
- 通过实施煤电清洁化改造，中国煤电行业可以减少大气污染物排放75%以上；
- 中、西部部分省份可结合东部地区超低排放改造效果和经济代价，适时、稳步推进煤电机组超低排放建设。通过改造，环保可支撑装机达到18.5亿千瓦，完全能够满足未来5年负荷增长需求。

谢谢！