

京津冀及周边地区燃煤污染排放现状评估和强化管控技术

2017年11月8日

汇报提纲

一

背景

二

燃煤电站污染排放现状评估

三

工业锅炉污染排放现状评估

四

民用散煤污染排放现状评估

五

燃煤污染强化管控技术

燃煤是京津冀及周边区域首要污染源

存在问题

- 煤炭使用强度是全国平均水平四倍以上
- **燃煤电站**污染控制技术遭质疑
- **中小型燃煤锅炉**治理设施简陋，无法达标排放
- **原煤散烧**量大面广、大气污染物直排
- 焦炉烟气排放占全国产能40%，基本不能连续稳定达标，且无组织排放严重
- 公路运输煤炭的尾气排放、道路扬尘及遗洒导致的大气污染物排放量巨大



汇报提纲

一

背景

二

燃煤电站污染排放现状评估

三

工业锅炉污染排放现状评估

四

民用散煤污染排放现状评估

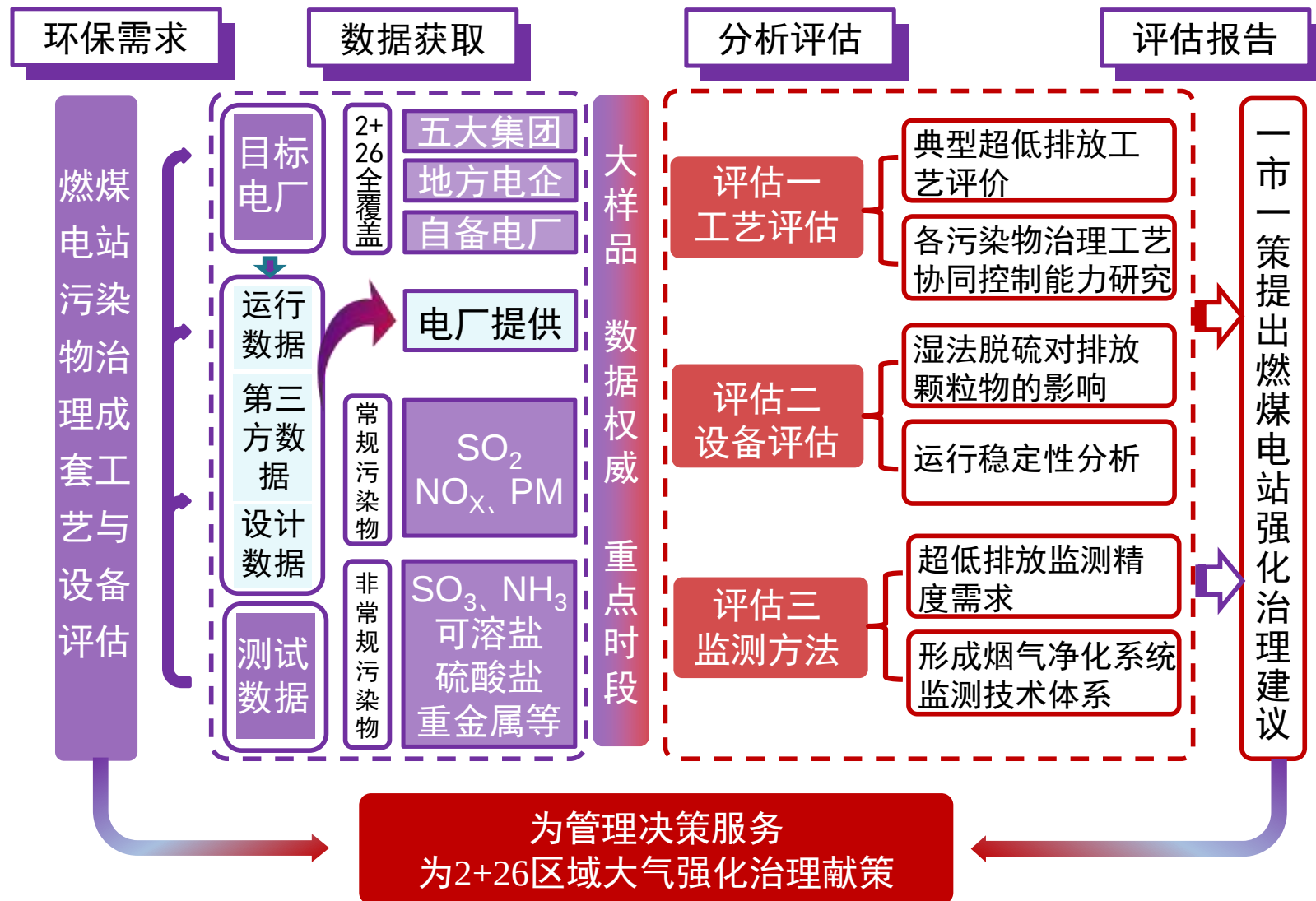
五

燃煤污染强化管控技术

燃煤电站污染排放现状评估工作重点

- 评估2+26城市**总体**燃煤电站烟气污染物排放情况
- 评估区域内**各个城市**燃煤电站烟气污染物排放情况
- 基于实施不同污染物排放控制技术路线的典型燃煤电站锅炉的**运行测试**，评价不同脱硫工艺对颗粒物排放的控制性能
- 分析各污染控制技术**协同控制**达标运行的稳定性
- 开发燃煤电站烟气净化工艺**综合评价方法**
- 评价现有监测仪表对超低排放系统测试需求的适用性，形成**全面监测**燃煤发电锅炉烟气净化系统的**技术方法体系**
- 提出区域燃煤电站锅炉强化大气污染治理方案

评估技术路线



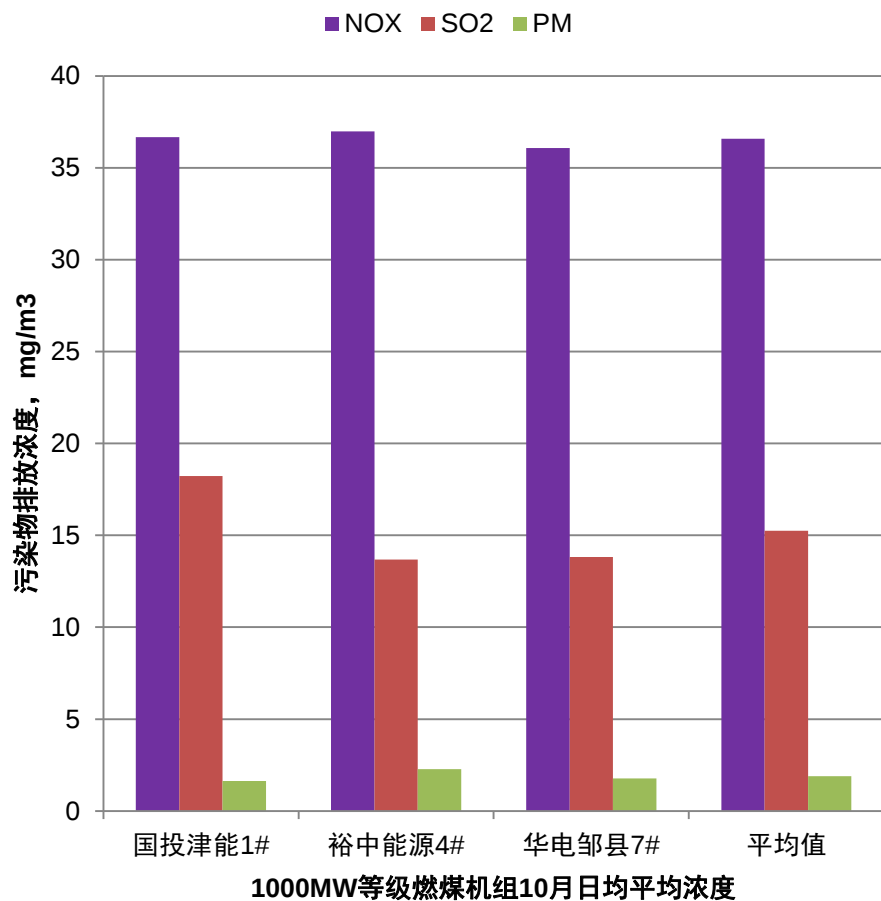
初步调研结果

2+26城市燃煤电厂整体情况

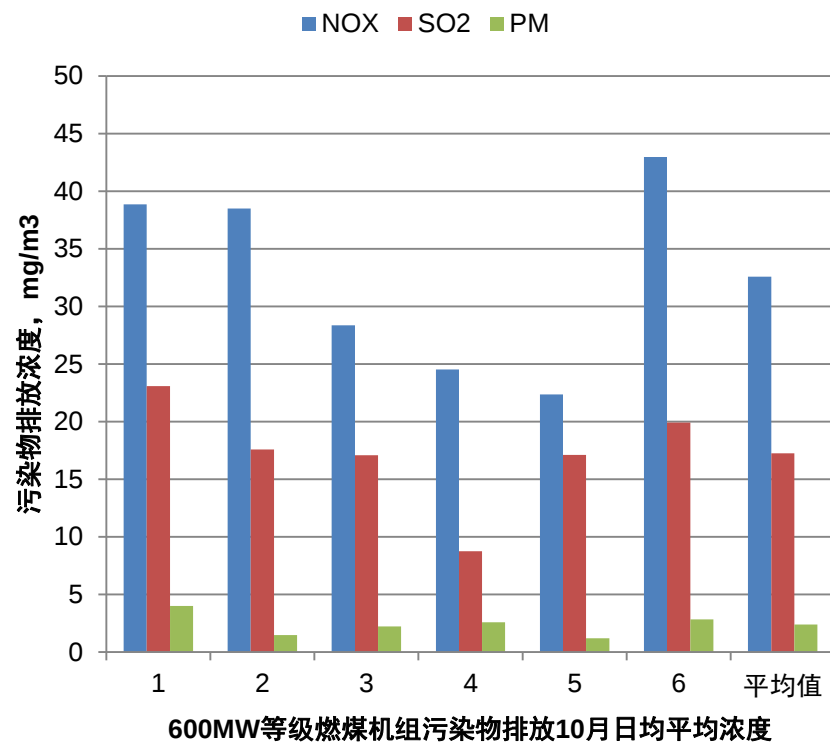
地区	100-1000MW 等级机组			1000MW 等级机组		600MW 等级机组		300MW 等级机组		200MW 等级机组		100MW 等级机组	
	电厂 个	机组 台	装机 GW	机组 台	装机 MW	机组 台	装机 MW	机组 台	装机 MW	机组 台	装机 MW	机组 台	装机 MW
天津	9	27	10.65	2	2000	4	2230	14	4174	4	800	3	335
河北	37	86	31.79	0	0	20	12120	38	13140	21	3960	5	675
山东	26	90	25.46	2	2000	9	5635	38	12375	0	0	28	5055
山西	18	48	15.91	0	0	8	4800	26	8160	3	600	9	1145
河南	31	57	19.05	2	2000	10	6120	23	6740	13	2680	5	665
合计	121	308	102.84	6	6000	51	30905	139	44589	41	8040	50	7875

注：统计数据为大于100MW机组

典型燃煤机组常规污染物排放浓度-1



注：环保局排放浓度数据



注：1-6分别为

1、华电新乡发电有限公司1#

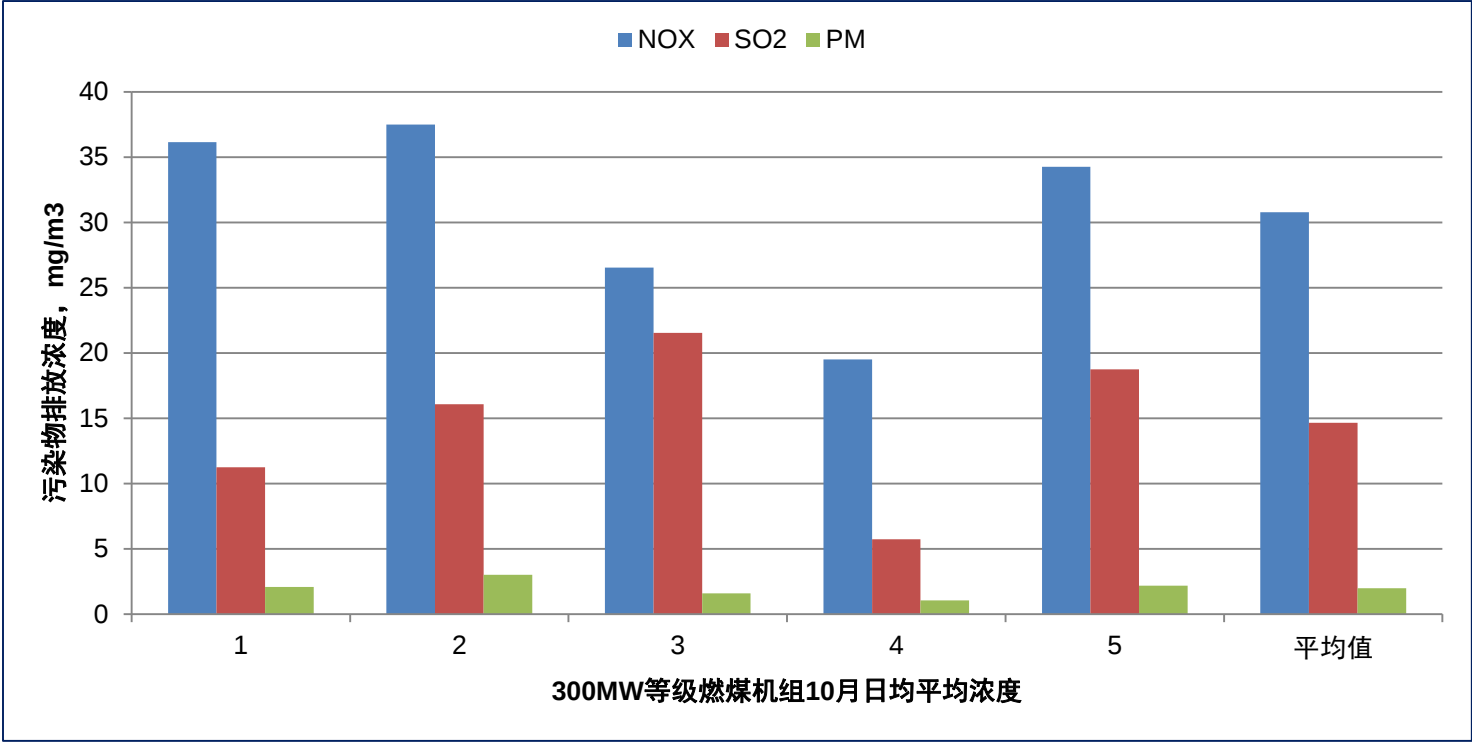
2、山西兴能发电有限责任公司4#

3、华能国际电力股份有限公司德州电厂5#

4、河北大唐国际王滩发电有限责任公司1#

5、河北国华沧东发电有限责任公司3#

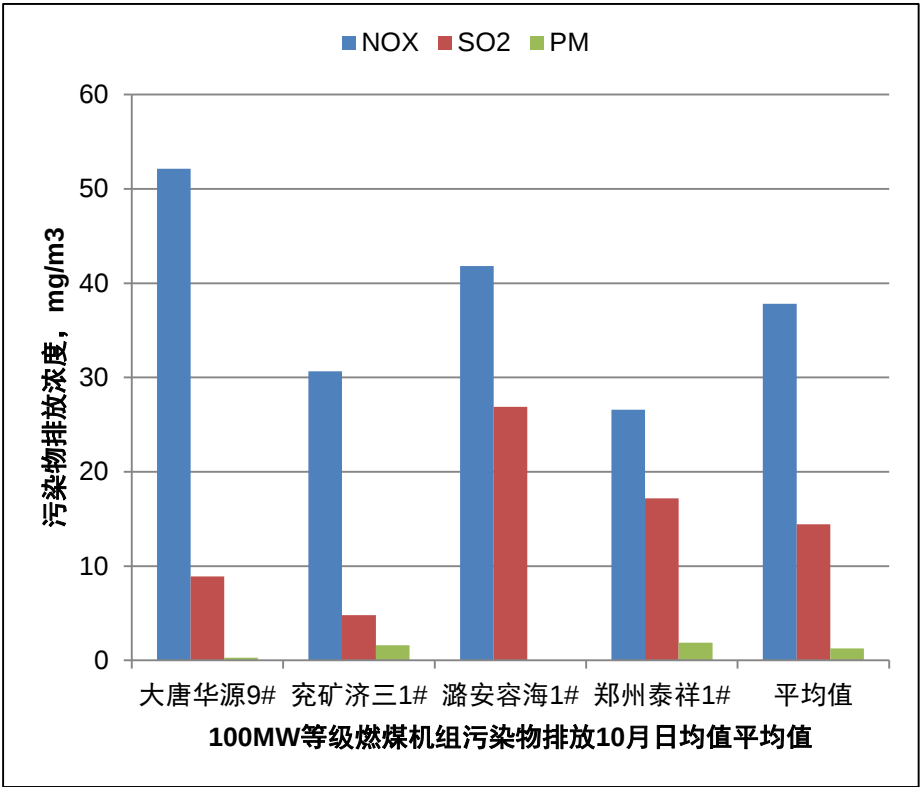
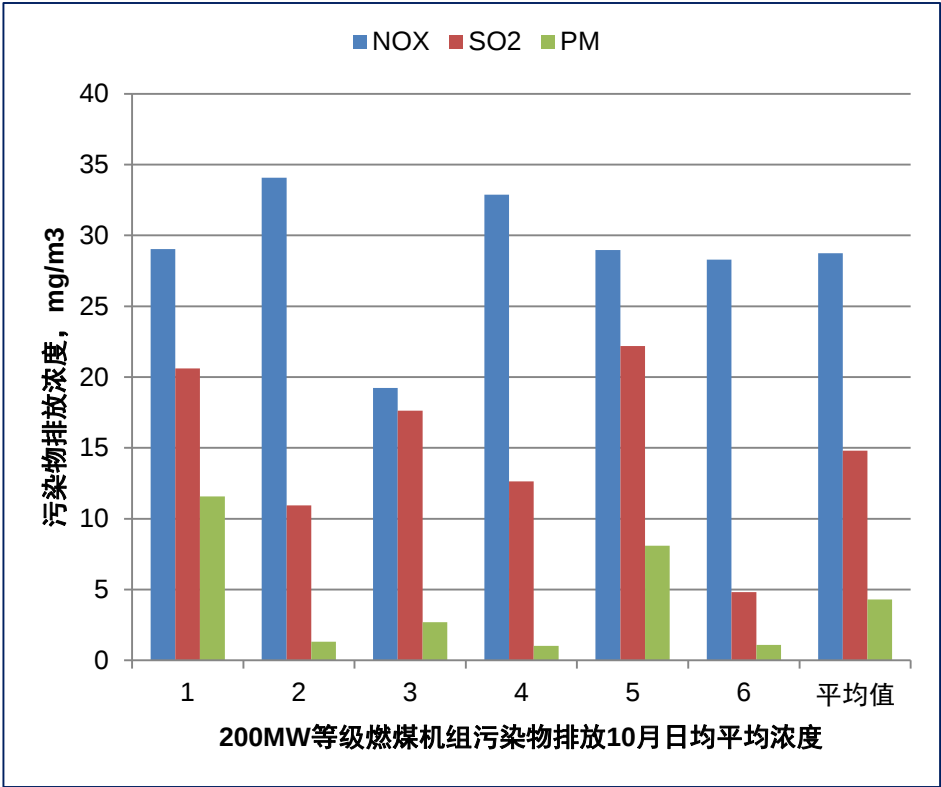
典型燃煤机组常规污染物排放浓度-2



华能杨柳青热电有限责任公司	5#
河北华电石家庄裕华热电有限公司	1#
大唐清苑热电有限公司	2#
胜利发电厂	3#
河南华润电力古城有限公司	2#

注：环保局排放浓度数据

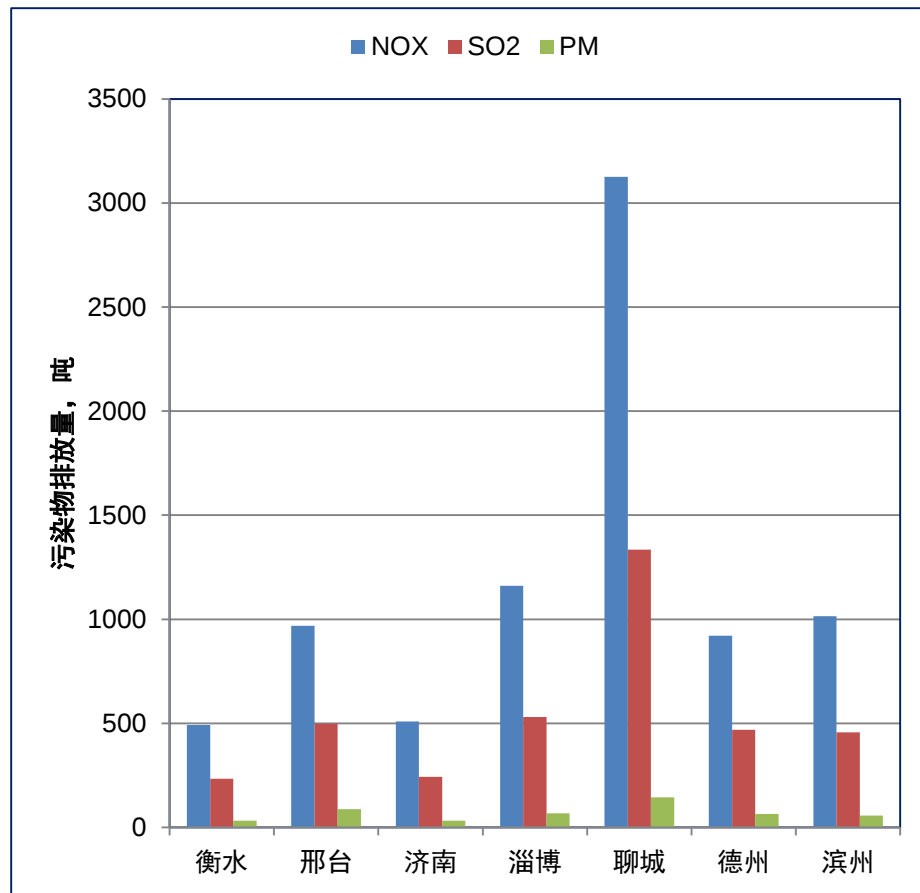
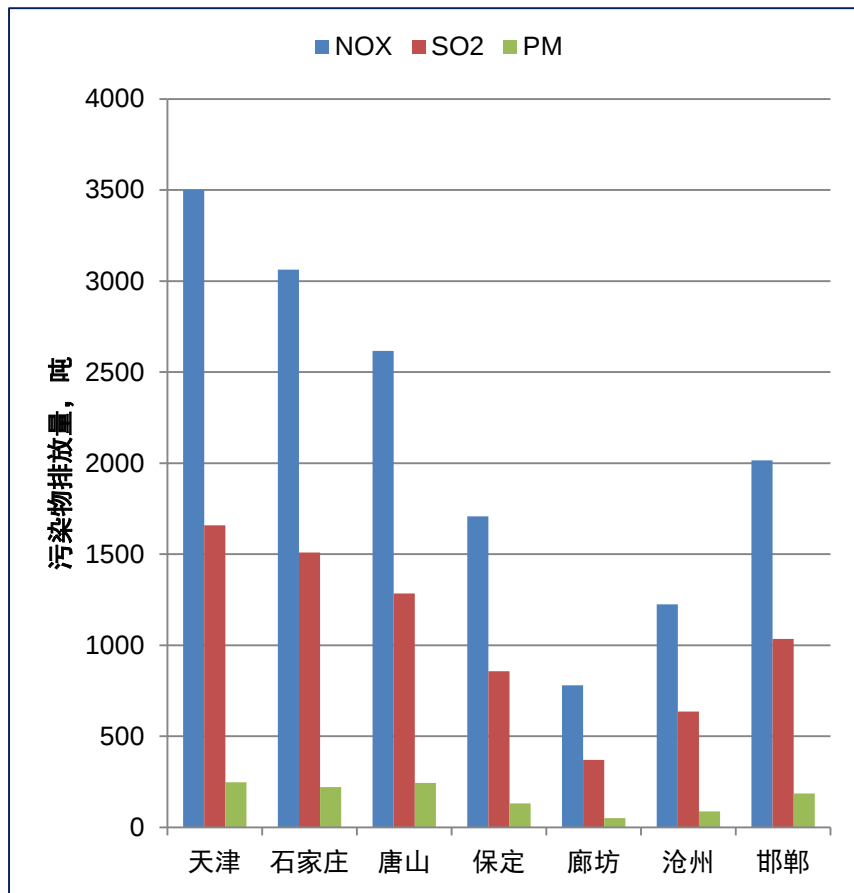
典型燃煤机组常规污染物排放浓度-3



1、天津军粮城发电有限公司	5#
2、河北华电石家庄热电有限公司	21#
3、大唐保定热电厂	11#
4、河北邯郸热电股份有限公司	12#
5、郑州新力电力有限公司	5#
6、胜利发电厂	2#

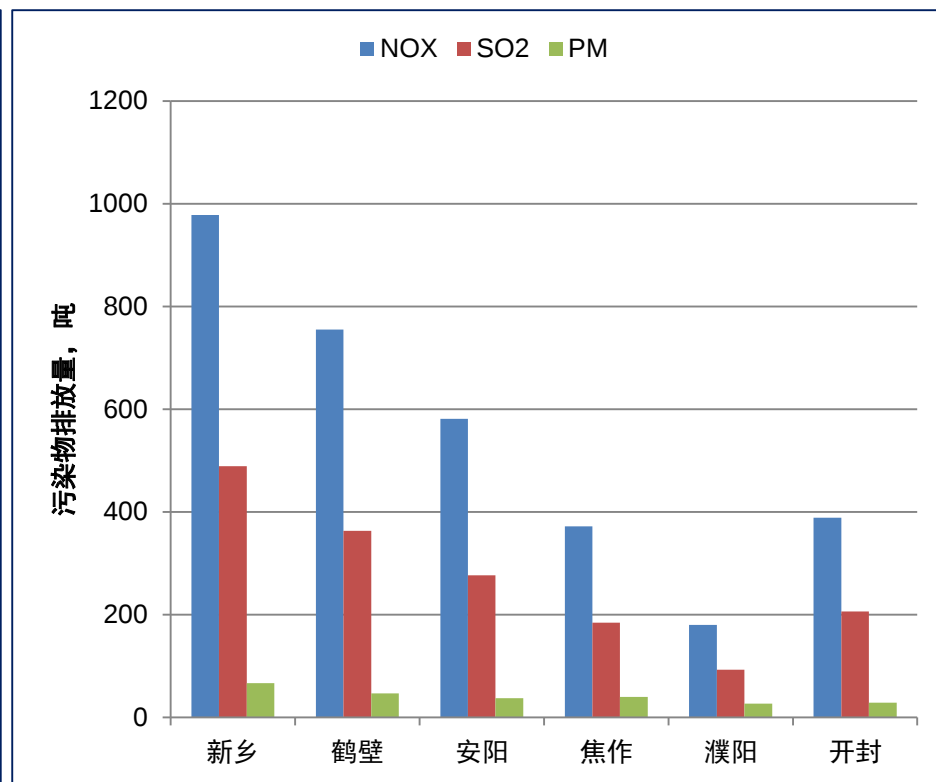
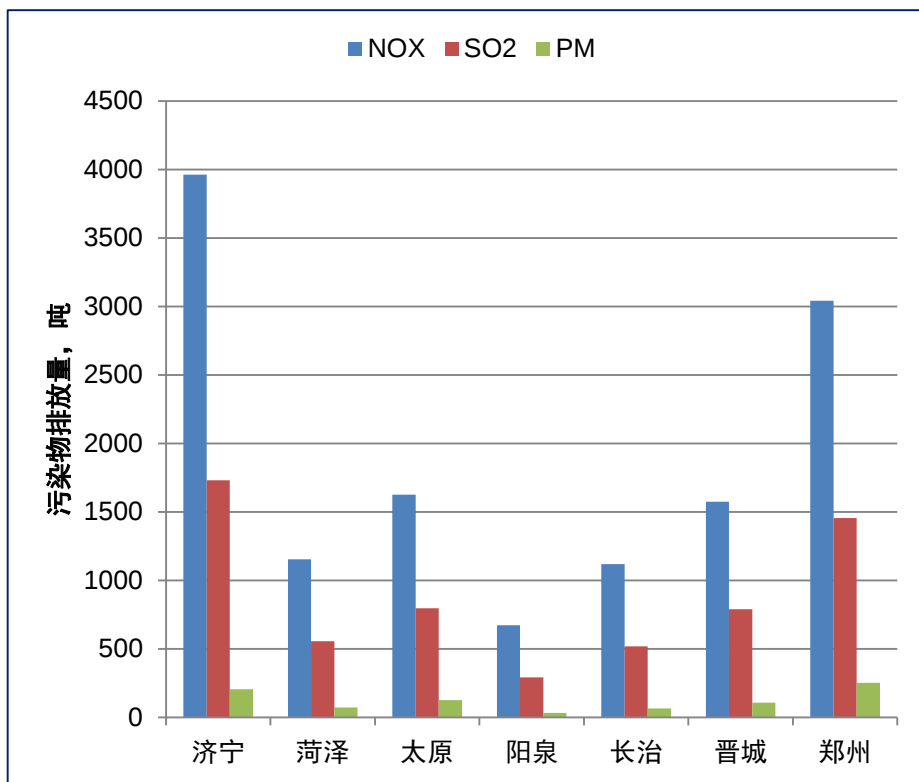
注：环保局排放浓度数据

2017年1-9月相关城市燃煤烟气污染物排放量



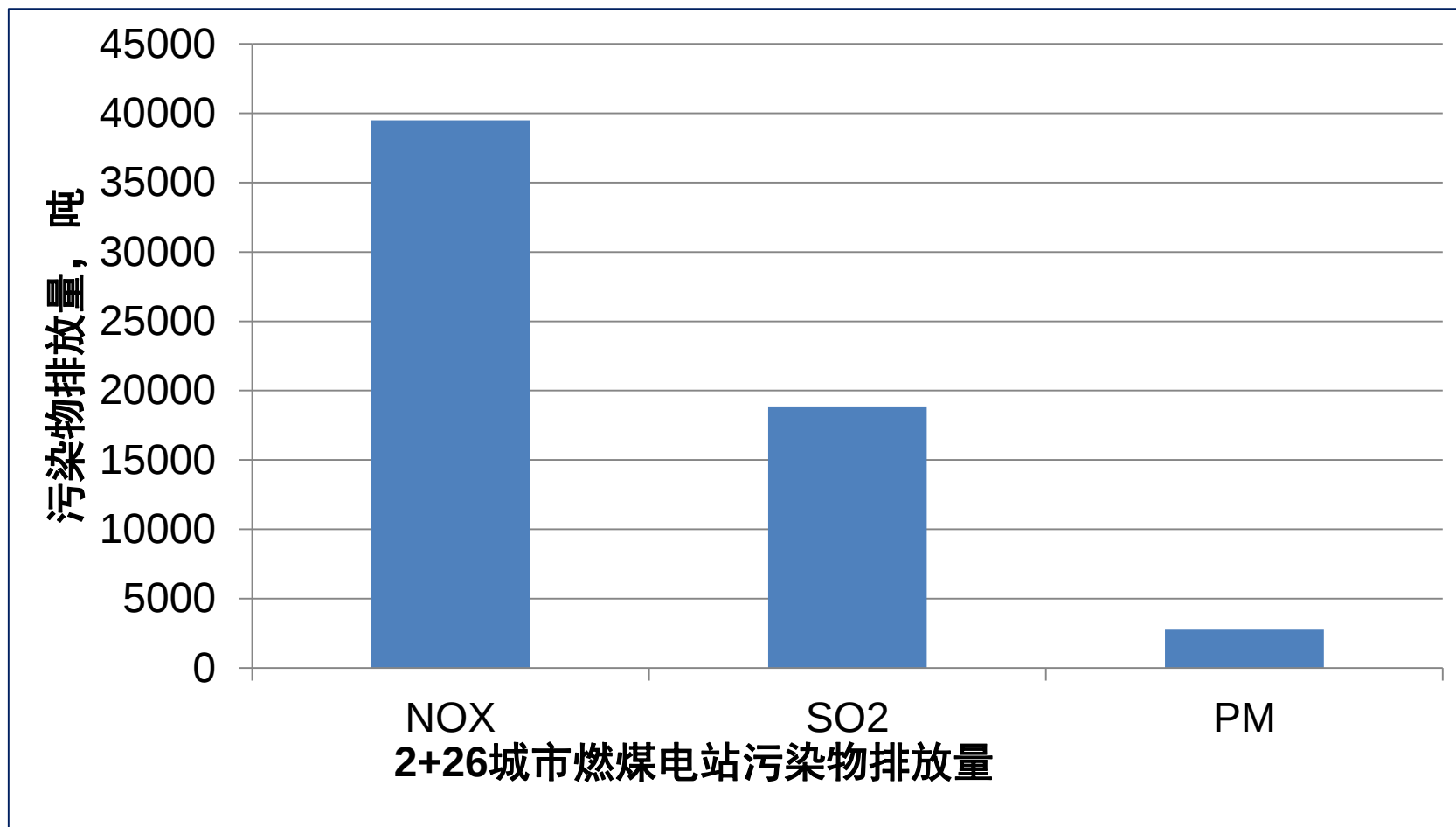
注：统计数据为大于100MW机组

2017年1-9月相关城市燃煤烟气污染物排放量



注：统计数据为大于100MW机组

2017年1-9月2+26城市燃煤烟气污染物排放量



注：统计数据为大于100MW机组

天津、石家庄、唐山、聊城、济宁、郑州排放量相对较高

下一步工作

通过现场测试，及现场调研对2+26城市燃煤电站烟气污染物排放情况进行详细评估，以应对社会对燃煤电厂污染物控制技术的质疑。



汇报提纲

一

背景

二

燃煤电站污染排放现状评估

三

工业锅炉污染排放现状评估

四

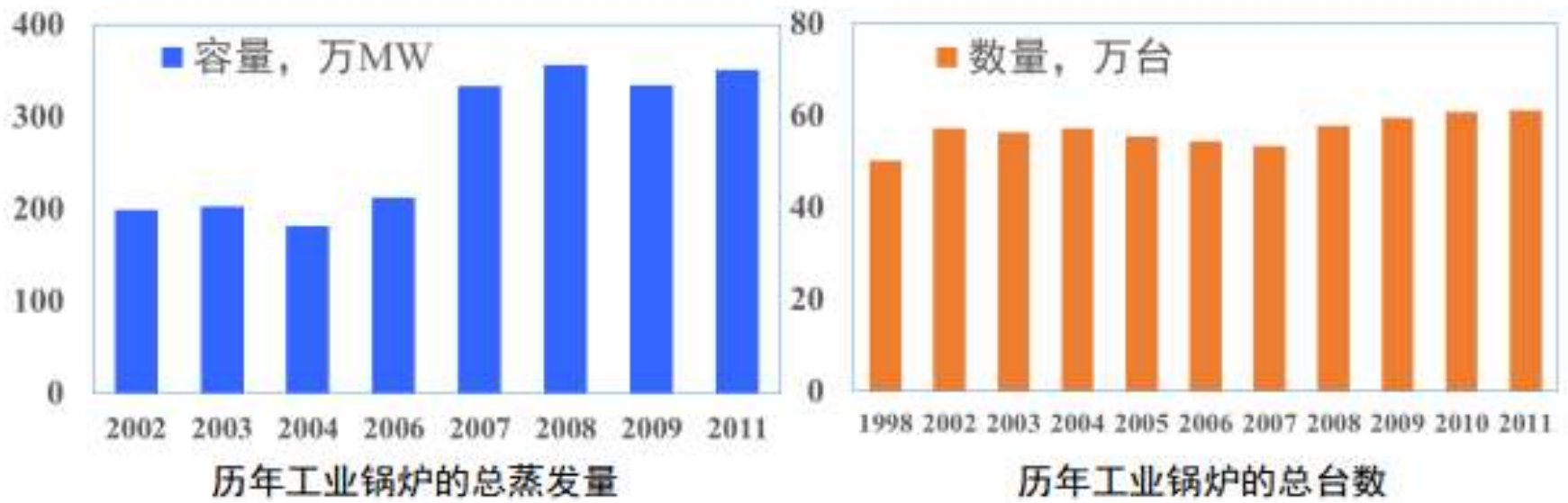
民用散煤污染排放现状评估

五

燃煤污染强化管控技术

工业锅炉数目庞大

锅炉总量	排污量	占比
●2012年，全国保有量 62.35万台 ，容量近 290万蒸吨 ，燃煤工业锅炉46.4万台；	SO ₂ ：570万吨	27%
●年耗能6.4亿吨标煤，占全国能源消费总量的18%。其中，燃煤工业锅炉占80%，年消耗 7.2亿吨原煤 。	NO _x ：200万吨	9%
	烟尘：410万吨	33%



环境保护部：《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271—2014）

工信部：《工业锅炉系统节能减排行动计划》（征求意见稿，2013年8月5日）

工业锅炉数目现状

- 随着《大气十条》的实施，小型燃煤锅炉数量大幅减小，燃气锅炉数量快速增长，燃煤工业锅炉数目下降很快
- 由于统计口径的问题，工业锅炉数量一直没有准确数字
- 全国锅炉数目仍然量大面广
- 采暖季运行锅炉主要集中在我国北方地区



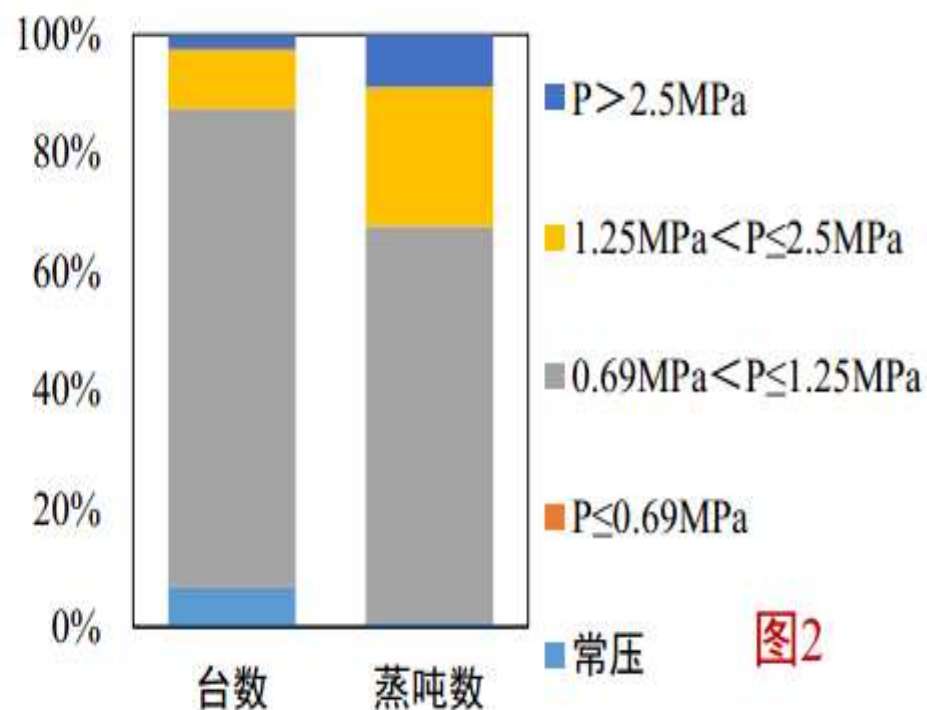
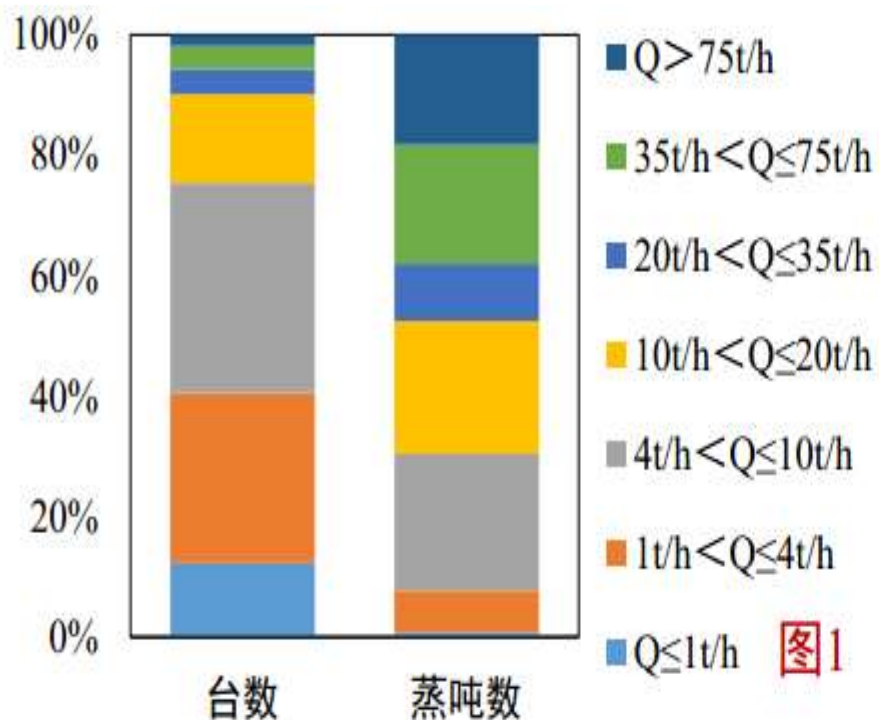
全国锅炉运行分布



采暖季锅炉运行分布

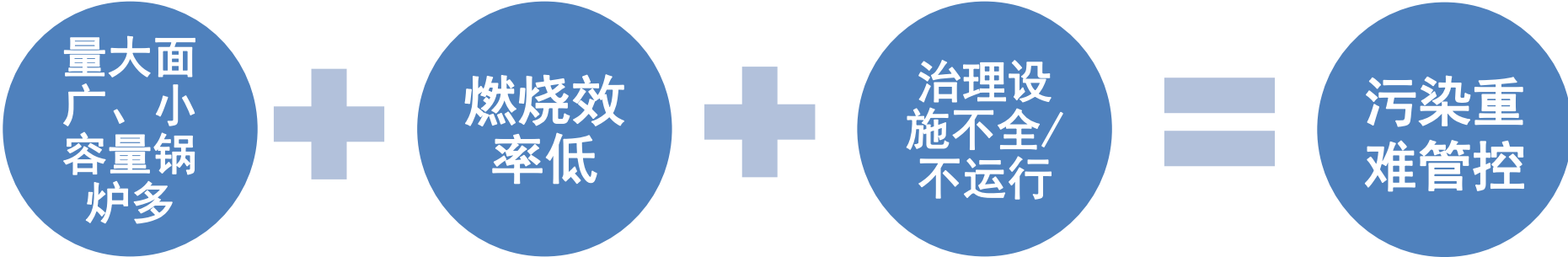
工业锅炉数目现状

中小锅炉数目占80%以上，
蒸吨数占一半以上



数据来源：中国电器工业年鉴2013

工业锅炉污染排放大



部分城市工业锅炉污染物排放量及占城市主要污染物排放量的比例

	天津市		石家庄市		菏泽市	
污染物	排放量 (吨)	占比 (%)	排放量 (吨)	占比 (%)	排放量 (吨)	占比 (%)
SO ₂	34926	37.47%	35610.07	33.78%	7060	26.04%
NO _x	71897	37.70%	38701.03	21.97%	8876	11.61%
PM ₁₀	22522	14.03%	44210.66	17.77%	2842	4.58%
PM _{2.5}	13607	17.72%	20760.18	16.42%	1434	5.96%

部分污染物排放浓度统计数据

■ 层燃锅炉

单位：mg/m³

锅炉容量t/h	烟尘	SO ₂	NO _x	统计台数
≤1	187.56	854.23	-	34
2-6	192.51	812.36	324.75	71
8-20	145.36	324.78	287.89	62
≥20	112.54	278.54	257.21	28

■ 流化床锅炉

锅炉容量t/h	烟尘	SO ₂	NO _x	统计台数
≥20	43.52	211.59	252.43	21

■ 煤粉锅炉

锅炉容量t/h	烟尘	SO ₂	NO _x	统计台数
≥20	39.43	198.48	372.56	6

存在问题

技术层面：

- ◆缺乏反映技术和控制现状的**排放因子**
- ◆全国总数和各地分布状况**不明确**，**排放总量**难以核准
- ◆缺乏系统、完善的**减排途径**和技术手段

管理层面：

- ◆缺乏分地区、分锅炉类型的**总量减排思路**
- ◆监管机制**不完善**



汇报提纲

一

背景

二

燃煤电站污染排放现状评估

三

工业锅炉污染排放现状评估

四

民用散煤污染排放现状评估

五

燃煤污染强化管控技术

北京郊区主要炉具



冬季采暖炉具

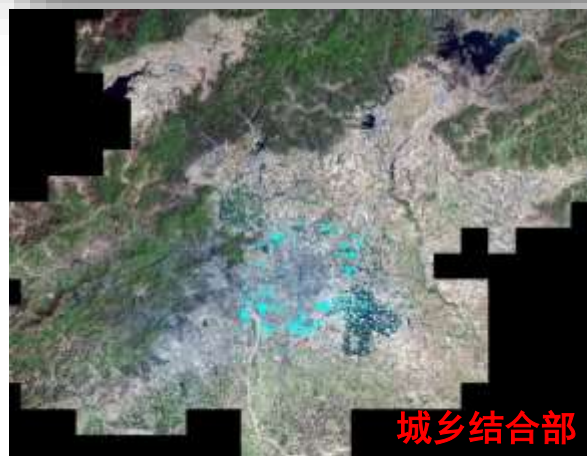
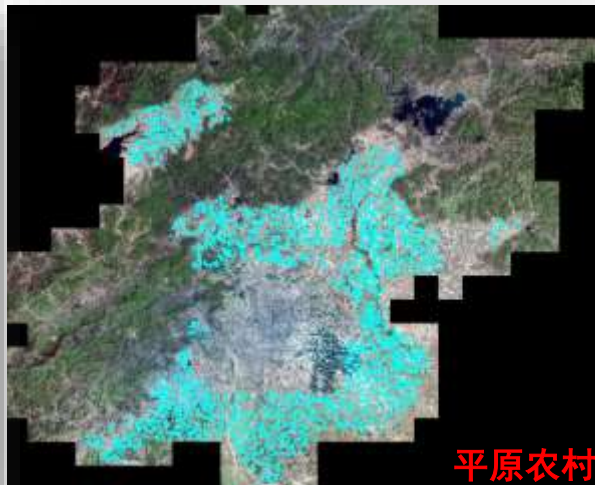
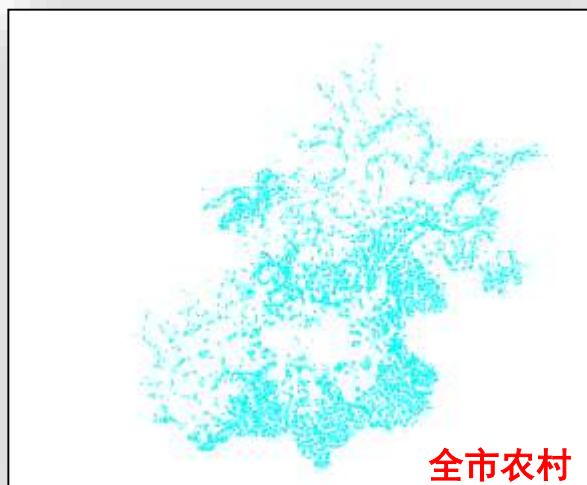


生物质燃烧炉、燃气炉



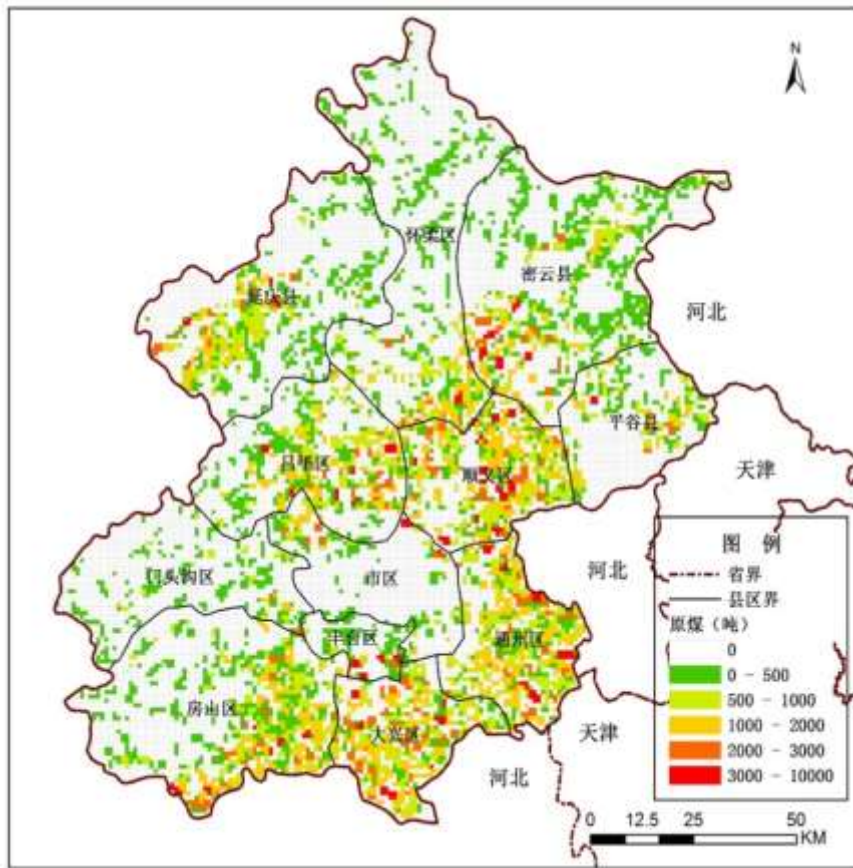
燃煤存放情况

农村居民点空间分布

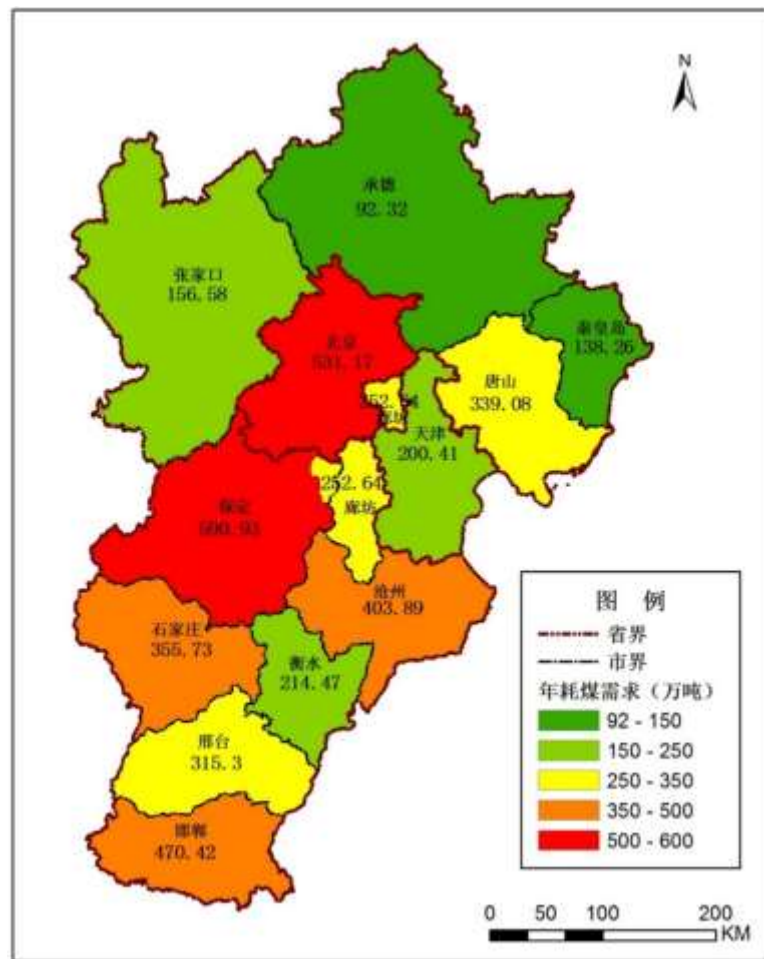


使用高分辨
率卫星照片
和GIS工具
绘制调查区
域内农村居
民点地理分
布

散煤燃烧初步调查结果

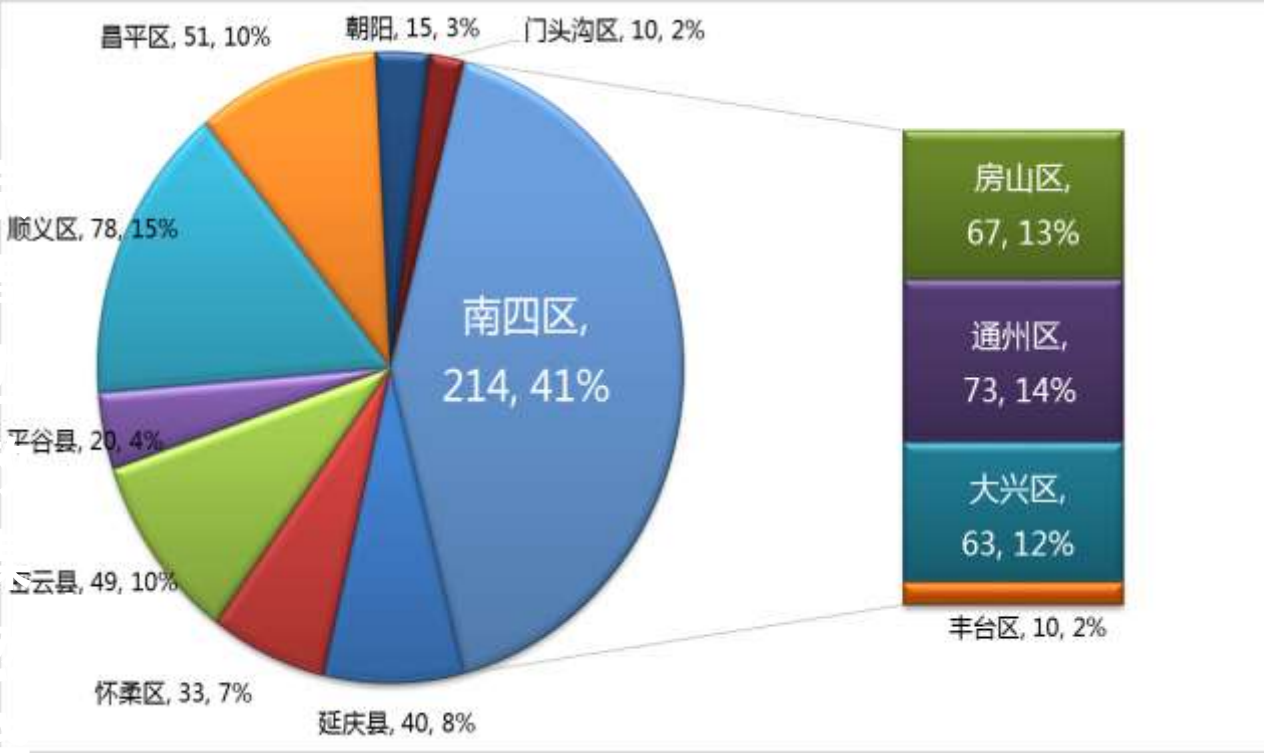


北京农村和城乡结合部原煤散烧主要分布在昌平、顺义、通州、大兴、房山，**从北东南三面对北京市区呈包围之势**，其中南四区原煤散烧量占全市**41%**，



京津冀散煤：**约4061万吨**，其中北京531万吨、天津200万吨、河北3330万吨；

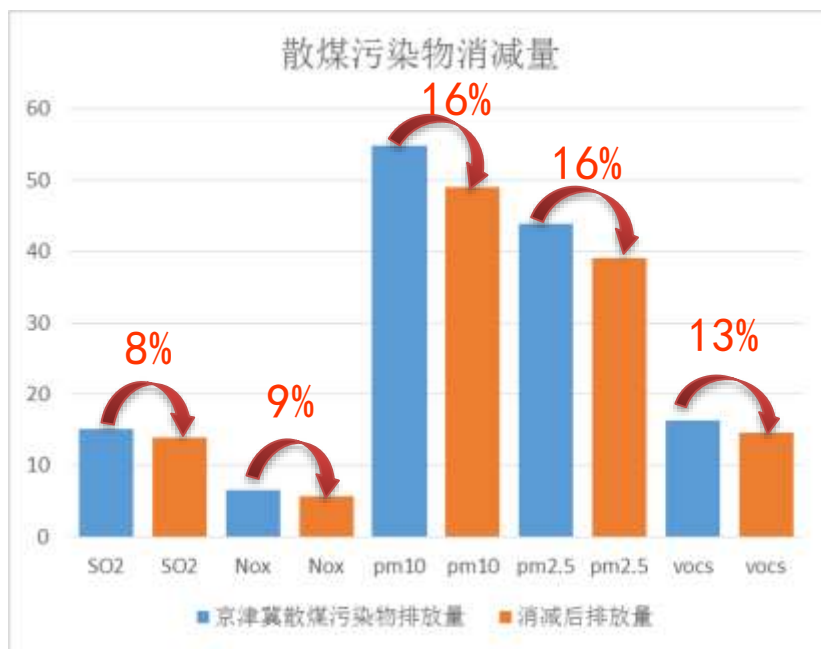
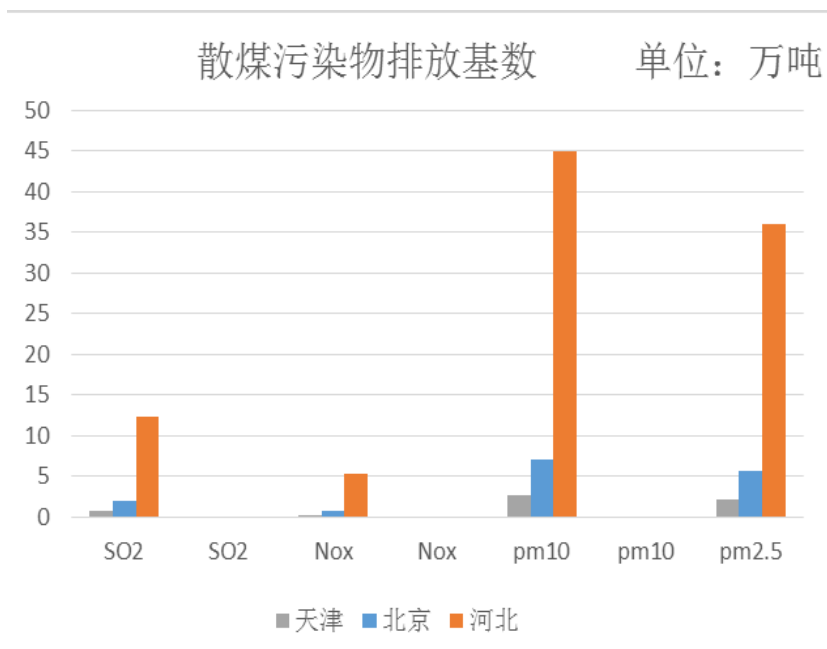
北京散煤燃烧初步调查结果



- 2013-2014年冬季采暖季北京农村居民散煤燃烧总量**501.4万吨**，北京平原农村户均年燃煤量**2500千克**，山区农村户均**2250千克**，城乡结合部户均**2527千克**。
- 2014年保定市约 **500 万吨**，河北省初步估算为：**3150万吨**。

散煤燃烧区县分布情况

京津冀散煤大气污染物排放量



- 散煤消费基数：**约4061万吨**，其中北京531万吨、天津200万吨、河北3330万吨；
- 污染物排放量：SO₂ 15万吨；NO_x 6.5万吨；PM₁₀ 54.8万吨，SO₂，NO_x排放量分别占京津冀总排放量的11%和3.7%。
- 2016年京津冀进一步强化散煤治理措施，“煤改气”、“煤改电”、“型煤推广”等措施消减散煤约**700万吨/年**，SO₂，NO_x，PM₁₀分别削减**8%，9%，16%**。

汇报提纲

一

背景

二

燃煤电站污染排放现状评估

三

工业锅炉污染排放现状评估

四

民用散煤污染排放现状评估

五

燃煤污染强化管控技术

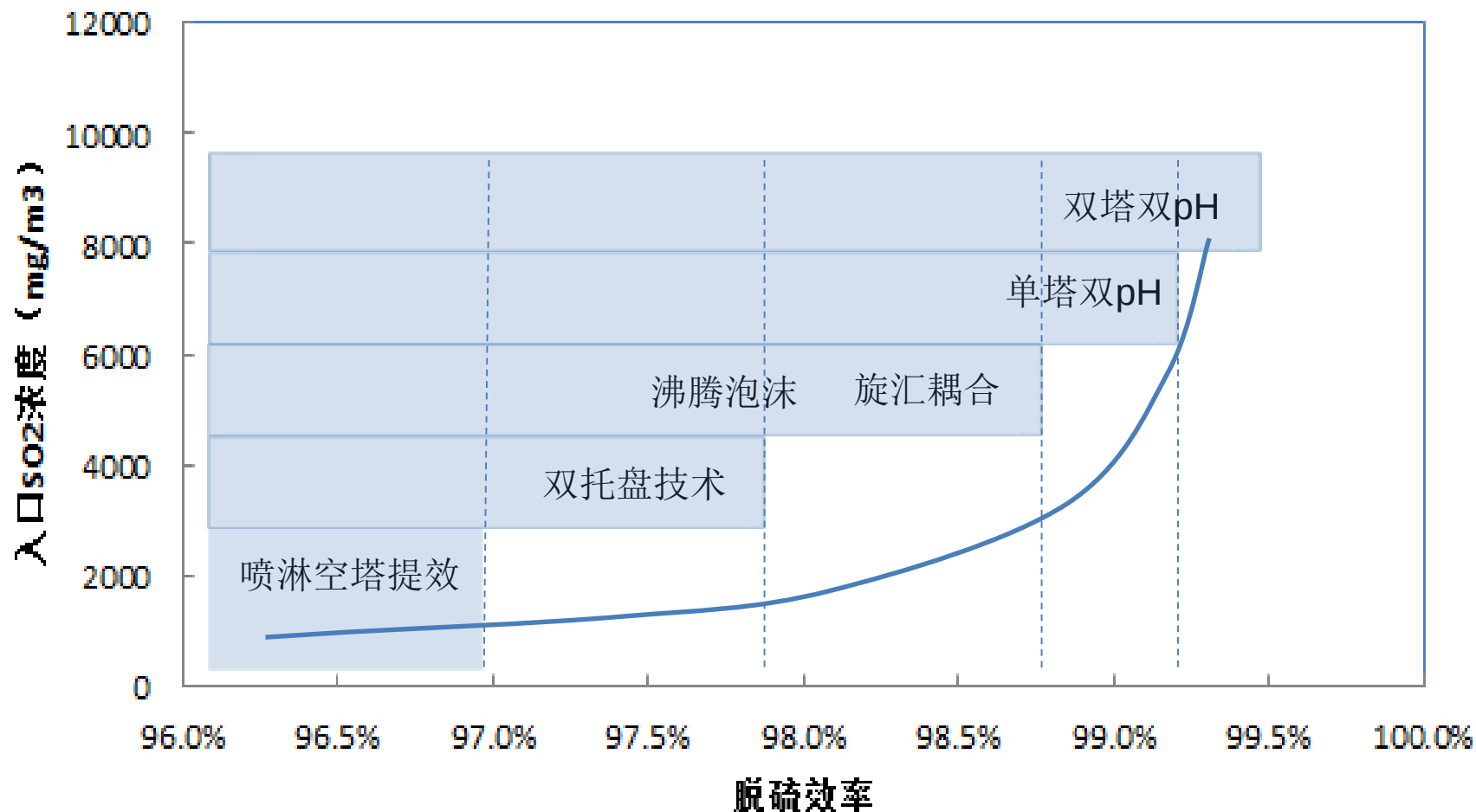
燃煤电站污染管控技术

1 . 颗粒物超低排放技术路线

锅炉类型	机组规模 (万千瓦)	入口烟气 含尘浓度 (g/m³)	电除尘 (≥99.8 5%)	袋式除尘 (≥99.9 %)	电袋复合 除尘 (≥99.9 %)	湿式电除 尘 (≥70%)	湿法脱硫 协同除尘 (≥70%)
煤粉炉	≤20	≥40			++	++	
		20~40	++	√		++	++ (√)
		≤20	++	√			++ (√)
	30	≥40			++	++	
		20~40	++	(√)	√	++	√
		≤20	++				++
	≥60	≥40			++	++	
		20~40	++		√	++	√
		≤20	++				++
	CFB锅炉				++	++	
W火焰 炉	≤30	≥40			++	++	
		20~40		++			++
		≤20	++				++

燃煤电站污染管控技术

2. 二氧化硫超低排放技术路线



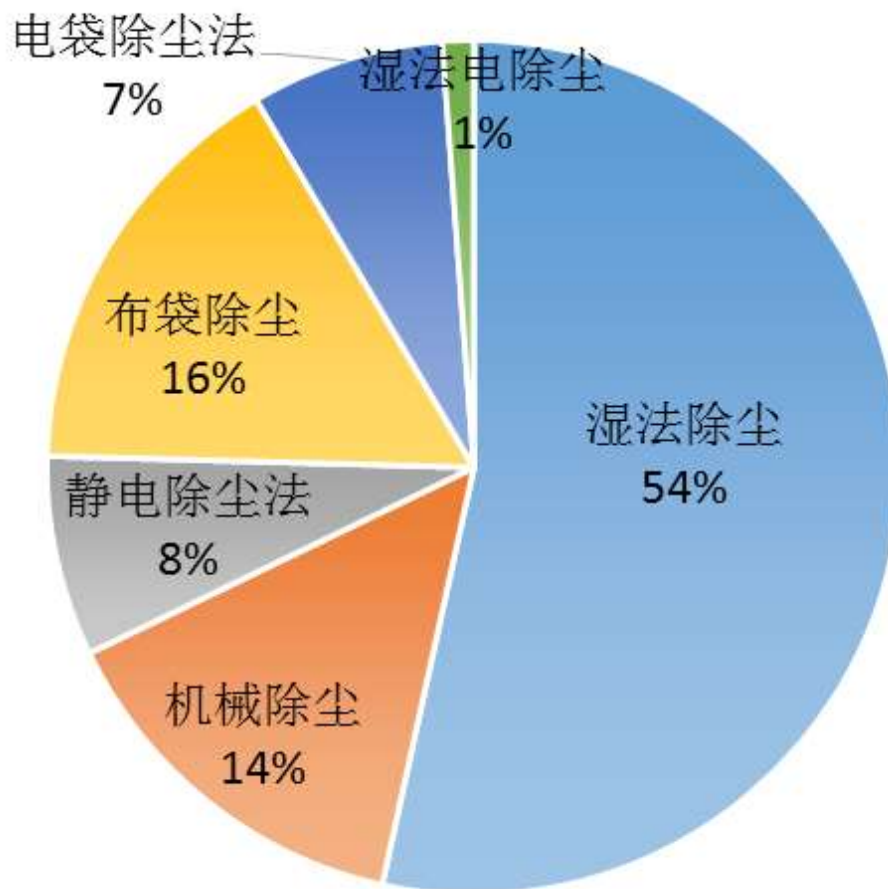
燃煤电站污染管控技术

3 . 氮氧化物超低排放技术路线

炉型	入口NOX 浓度 (mg/m³)	脱硝效率 (%)	SCR催化 剂 层数	出口NOx浓 度 (mg/m³)
煤粉炉	<250	80	2+1	<50
	250~350	80~86		
	350~400	86~88	3+1	
	400~500	88~90		
	500~550	90~91		
循环流化床锅炉		70~80	SNCR (+SCR)	<50
W型火焰锅炉		90以上	4+1	<100

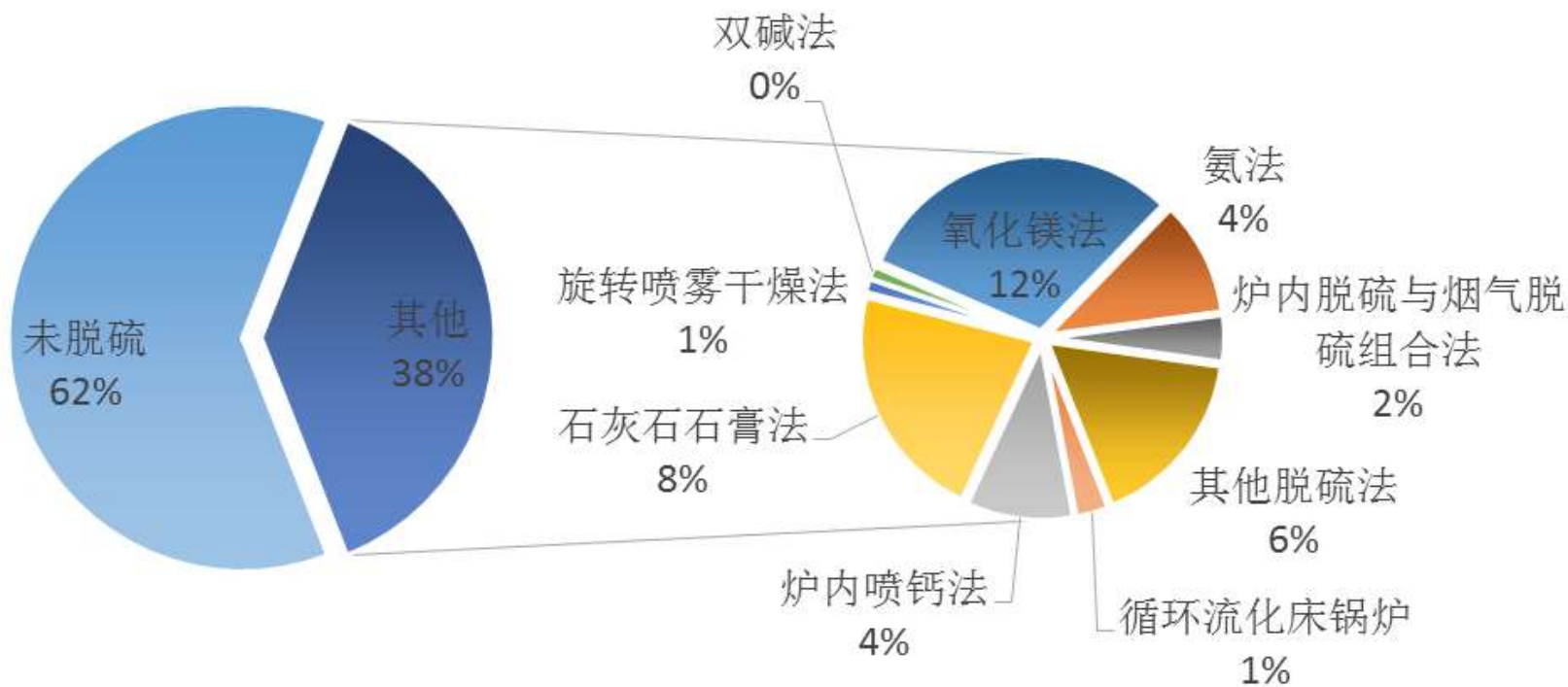
工业锅炉污染管控技术

燃煤锅炉除尘设施应用比例



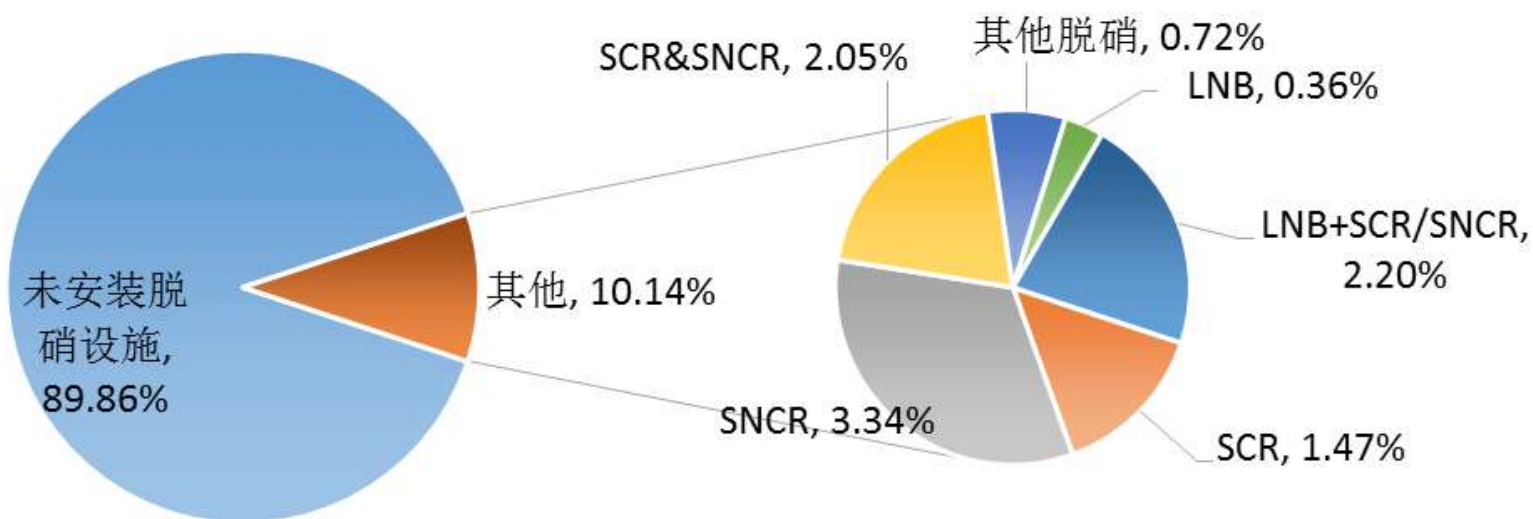
工业锅炉污染管控技术

脱硫措施控制比例



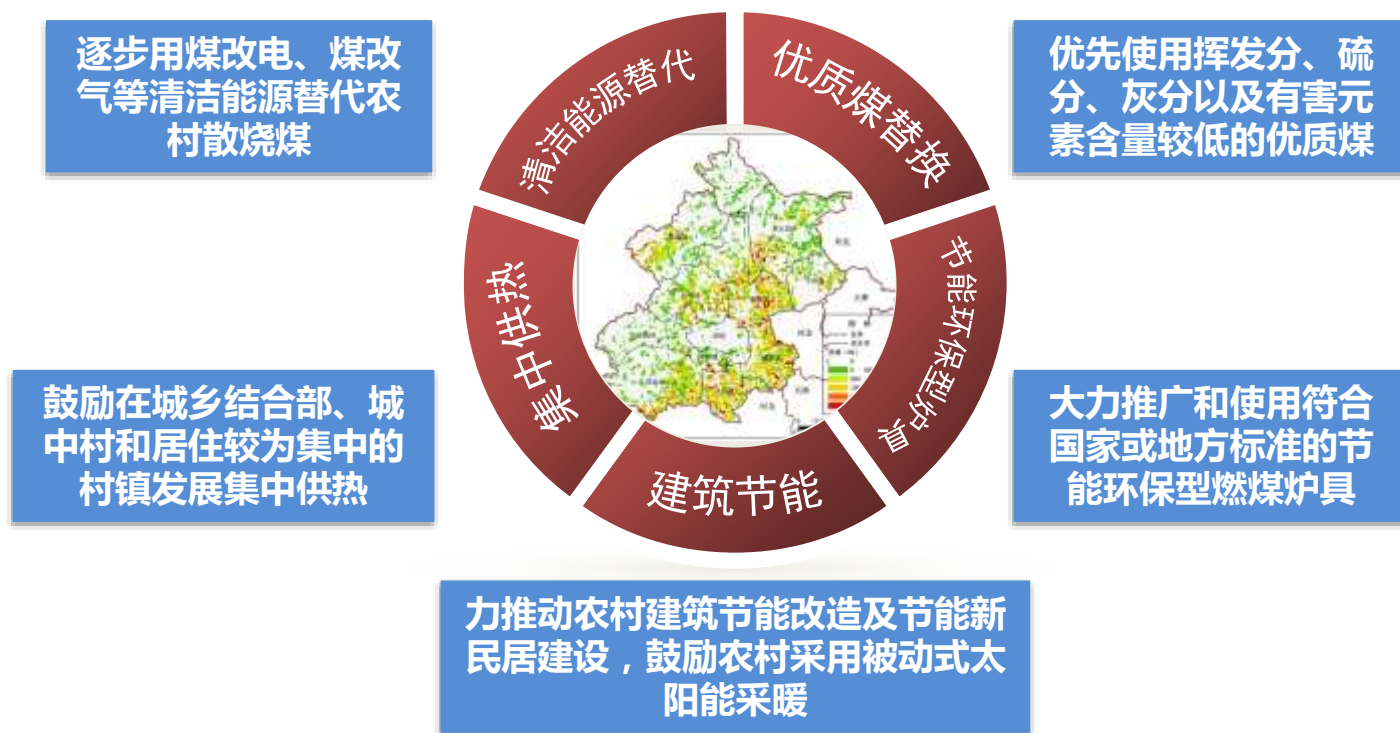
工业锅炉污染管控技术

燃煤锅炉脱硝设施应用比例



民用散煤污染管控技术

散煤污染治理应**以环境空气质量改善为核心**，采取因地制宜、综合治理、多措并举、分步推进的步骤实施



民用散煤污染管控技术

清洁能源替代

- 资源禀赋
- 经济发展水平
- 自然地理环境；
- 基础设施条件
电网、燃气管网

替代原则及 替代应考虑因素

- 居民生活习惯；
- 替代技术的先进性、可靠性
- 替代技术的一次投资、运维成本

替代能源

电能
天然气
太阳能
地热
沼气
生物质能
.....

替代技术

电采暖：热泵技术包括低温空气源热风热泵、低温空气源热水热泵、地源热泵和水源热泵。

太阳能：鼓励采用太阳能热水供暖技术和主被动结合的供暖技术

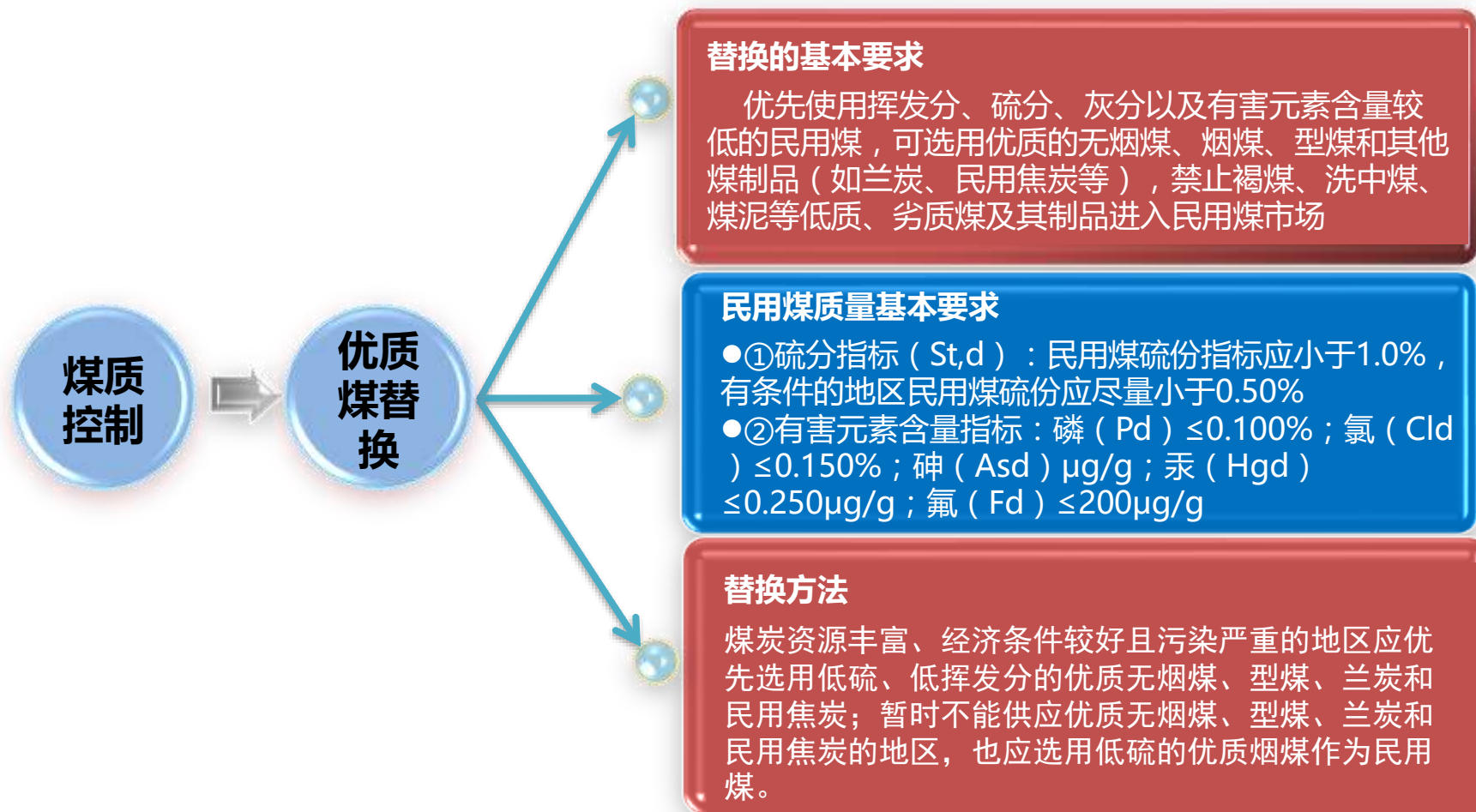
生物质能：括沼气、生物质成型燃料等生物质采暖技术。

天然气：采用燃气采暖热水炉（炉具热效率不低于85%），以燃气（主要是天然气）为燃料

组合技术：太阳能+电、太阳能+燃气、太阳能+沼气等

民用散煤污染管控技术

煤质控制



民用散煤污染管控技术

煤炭洁净加工技术

积极推进民用煤洁净加工，提高洁净型煤在民用煤中的使用比例，各地区应建设规范化、清洁化的民用洁净型煤生产配送体系，加强配煤成型、型煤固硫、引火型煤等配套技术的研发。



京津冀及周边地区等应尽快使用优质无烟煤、洁净型煤、兰炭和民用焦替换劣质散煤。

民用散煤污染管控技术

节能环保型炉具

节能环保型炉具

节能环保型炉具的推广方式

- 各地应大力推广和使用符合国家或地方标准的节能环保型燃煤炉具。
- 宣传普及节能环保型燃煤采暖炉具知识，增强居民环保和健康意识。
- 推进炉具的**规范安装、安全使用**、提高运行效率。
- 禁止销售低效劣质炉具，强化规范安装和使用，
- **鼓励采暖和炊事功能分开**。



正烧炉

固体燃料燃烧时火焰顺热烟气自然流动方向传播的燃烧方式，具有挥发分析出速度快，适用于无烟煤等挥发分低的燃



反烧炉

固体燃料燃烧时火焰逆热烟气自然流动方向传播的燃烧方式，具有能延缓挥发分析出速度的特点，适用于烟煤等挥发分高的

民用散煤污染管控技术

有条件地发展集中供热



- 通过城市化改造、违建拆除，在城乡结合部、城中村以及城市化进程比较完善、居住方式以集中的楼房为主的村镇发展集中供热
- 必须符合国家和省市大气污染防治行动方案中对锅炉吨位的相关规定
- 供暖锅炉安装除尘脱硫装置，达标排放

燃煤污染管控政策工具

深入推进燃煤锅炉治理

全面排查燃煤小锅炉

- 2017年11月始，凡存在瞒报漏报燃煤锅炉、煤气发生炉，完不成淘汰任务或弄虚作假的地区，严格问责

进一步扩大燃煤小锅炉淘汰范围，全面完成燃煤小锅炉清零

- 包括：取缔关闭、集中供热替代、煤改气、煤改电，改用地热、风能、太阳能、生物质能配备布袋除尘器
- 不包括：改燃洁净型煤、无烟煤、兰炭、绿焦等

燃煤污染管控政策工具

深入推进燃煤锅炉治理

各地淘汰燃煤锅炉目标任务

省份	城市	淘汰燃煤锅炉		省份	城市	淘汰燃煤锅炉	
		台	蒸吨			台	蒸吨
北京		1500	4000	山东	济南	323	1604
天津		5660	5367		淄博	903	1033
河北	石家庄	4294	6253		聊城	1949	1950
	唐山	2198			德州	509	696
	保定	1527	5718		滨州	3205	3500
	廊坊	3233	6036		济宁	139	104
	沧州	1852	3985		菏泽	7993	5017
	衡水			小计		15021	13904
	邯郸	820	1308	河南	郑州	279	1181
	邢台	2357	3900		新乡	962	
	雄安新区	331	594		鹤壁	88	
	辛集	489	1094		安阳	636	990
	定州	260	492		焦作		
小计		17361	29380		濮阳	653	1046
山西	太原	638	2811		开封	91	219
	阳泉	22	84		巩义	1	10
	长治	193	361		滑县	103	152
	晋城	112	317		兰考	87	
小计		965	3573		小计	长垣	15
合计		43422	59822	小计		2915	3598

燃煤污染管控政策工具

深入推进燃煤锅炉治理

推动锅炉升级改造

- 北京市完成2500台燃气锅炉低氮改造；其他城市燃煤锅炉在改燃的过程中同步实现低氮改造
- 达到特别排放限值的环保基本配置包括布袋除尘器或静电除尘器、氧化镁或石灰石膏法脱硫装置、低氮燃烧或催化还原或选择性催化还原法脱硝装置，安装大气污染源**自动监控设施**，并与环保部门联网，同时**安装DCS系统**
- 2017年11月1日起，不达标或未达到相关排放要求的燃煤锅炉，一律停产改造

燃煤污染管控政策工具

加快散煤污染综合治理

■ 全面完成以电代煤、以气代煤任务

- 2017年10月底以前，完成以电代煤、以气代煤300万户以上
- 北京、天津、廊坊、保定“禁煤区”散煤彻底清零
- 以镇或县整体成片推进，严禁摊派式零散地开展工作

■ 严格防止散煤复烧

- 完成气代煤、电代煤区域，划为高污染燃料禁燃区

■ 加强煤质监督管理

- 对暂不具备清洁能源替代条件的散煤，推广洁净煤替代
- 严厉打击劣质煤销售，对已完成以电代煤、以气代煤的乡镇、区县，一律取消散煤销售网点
- 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

燃煤污染管控政策工具

加快散煤污染综合治理

省份	城市	以电代煤或以气代煤（万户）	省份	城市	以电代煤或以气代煤（万户）
北京	北京	30	山东	济南	5
	天津	29		淄博	5
河北	石家庄	39		聊城	5.4
	唐山	5		德州	5
	保定	57.4		滨州	5.5
	廊坊	70		济宁	5
	沧州	10		菏泽	10
	衡水	10	小计		40.9
	邯郸	10	河南	郑州	8
	邢台	10		新乡	5
	雄安新区			鹤壁	5
	辛集	0.6		安阳	5
	定州	3		焦作	5
小计		215		濮阳	5
山西	太原	11.2		开封	5
	阳泉	5.6		巩义	1
	长治	11.8		滑县	1
	晋城	11.2		兰考	1
小计		39.8		长垣	1
合计		396.7	小计		42

煤炭消费总量控制的七类措施

- 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

**汇报完毕
谢谢！**