

烟气脱硝产业技术创新战略联盟

工 作 简 报

2014 年第 1 期
(总第 7 期)

烟气脱硝产业技术创新战略联盟秘书处编印

2014 年 8 月 8 日

本 期 导 读

- ◆ 2013 第二届烟气污染控制技术与产业论坛在京隆重召开(P2)
- ◆ 烟气脱硝联盟一届三次理事会(扩大)会议在北京召开(P5)
- ◆ 烟气脱硝标准工作专题研讨会在北京召开(P7)
- ◆ 烟气脱硝联盟积极备战联盟评估工作(P9)
- ◆ 烟气脱硝产业技术进展(P10)

2013 第二届烟气污染控制技术与产业论坛 在京隆重召开

2013 年 12 月 18 日，由烟气脱硝产业技术创新战略联盟主办，清华大学、中电投远达环保工程有限公司、北京国电龙源环保工程有限公司共同承办的烟气污染控制技术与产业论坛在清华大学隆重召



开。中国工程院院士、烟气脱硝联盟专家委员会主任、副理事长郝吉明，科技部社会发展科技司处长黄圣彪，环保部污染防治司副处长戴祥，环保部污染防治司郝永利，发改委资源节约和环境保护司环保处苏凯，中电投集团科技信息部副处长黄智等 6 位嘉宾出席论坛开幕式。本次论坛吸引了行业企业、科研院所和高校等 110 余位代表参加。论坛开幕式由清华大学环境学院院长、烟气脱硝联盟理事贺克斌主持。



中电投远达环保工程有限公司总经理、脱硝联盟理事长杜云贵首先向各位来宾介绍了烟气脱硝联盟及本届论坛的相关情况。他指出，联盟致力于解决烟气脱硝行业重大关键技术问题，推进烟气脱硝技术的应用与推广，为国家制订

产业发展规划提供支持和服务，努力提高我国烟气脱硝行业的整体技术水平和创新能力。联盟下一步将会前瞻国家十三五烟气污染治理领域的政策走向与技术发展，依托自身现有优势，逐步完善联盟在“产学研”方面的发展，积极服务于国家烟气脱硝产业的发展规划。本次论坛将紧紧围绕我国燃煤烟气污染治理产业发展趋势、环境污染治理市场需求分析、烟气污染治理过程中的经验教训、燃煤烟气治理过程中工程的问题及对策等进行研讨。

中国工程院院士、脱硝联盟专家委员会主任、脱硝联盟副理事长郝吉明代表联盟致欢迎辞。他说，大气污染治理作为我国环保产业的重要组成部分，近年来，已经成为中国调整产业结构和转变发展方式的重要推动力之一。大气污染防治任重道远，而改善大气污染现状是一项系统性



工程，需要各方力量的参与和支持。为此，本次论坛将对增进与会高校、科研院所及企业间的信息交流，推动项目合作，探求大气污染治

理技术的工业化具有十分重要的意义，也为大气污染治理技术的优化和推广提供了良好平台。作为环境保护科学工作者，应该更加热爱我们的环境事业，紧紧围绕国家需求，进一步明晰指导思想，突出重点任务，加快自主创新，推动我国大气污染治理技术整体水平的提高，为环保事业保驾护航！

环保部污染防治司戴祥处长在致辞中讲到，联盟在大家的共同努力下，从无到有，从弱到强，现已处于又好又快发展的腾飞阶段。联盟内部成员单位为整个行业提供了技术支持，做出了巨大贡献。环保部下一步将广泛征求各大院校和企业的建议，科学测算脱硝成本，超前谋划布局，预防为先，促进行业有序健康发展。



开幕式后，来自企业、高校院所的 14 位专家围绕当前烟气脱硝面临的突出问题、脱硝新技术、催化剂的研究进展和回收再处理问题、陶瓷和钢铁厂等行业的脱硝技术、燃煤烟气污染物控制新技术等作了精彩的学术演讲。

在论坛的互动讨论中，各位代表围绕烟气污染物治理产业的当前热点、前沿问题进行认真探讨，交流分享先进经验、做法和成效，会议气氛融洽热烈。本次论坛搭建了学术界和产业界间的桥梁，为烟气脱硝技术的研发、应用及推广发挥了积极的促进作用。

烟气脱硝联盟一届三次理事会（扩大）会议 在北京召开

2013 年 12 月 19 日上午，烟气脱硝产业技术创新战略联盟一届三次理事会（扩大）会议在北京召开。来自各理事单位的 10 位理事及专家委员会委员、会员单位代表共 15 人参加了会议。会议由联盟副理事长刘汉强主持。



会上，联盟理事长杜云贵作了理事会工作报告。报告回顾总结了联盟去年的工作并提出了下一阶段的工作目标任务。2013 年，联盟在各成员单位的共同努力下，按照计划推进了各项工作。一是利用自身优势，积极进行资源和平台的整合，取得了显著的科研成果；二是健全完善了科技创新体系，深入开展了“政产学研用”的各项工作；三



是完善了信息共享平台，加强了联盟内外的沟通与交流；四是积极承担并共同推进完成了国家行业标准制定工作；五是积极备战联盟评估工作；六是进一步推进了联盟秘书处的专职化建设。

对于联盟下一阶段的工作，杜云贵理事长指出，联盟要积极做好评估工作，争取国家支持；联盟应充分利用自身的产业优势、技术优势、市场优势和人才优势，努力建设成为优势明显、特色鲜明的专业技术政策战略咨询组织，积极为国家制定产业相关政策、标准和产业技术路线图提供调研平台和智力支持；探索脱硝联盟的下一步发展方向，积极完善联盟的运行机制；要扩大内外交流宣传，提升联盟外影响力；要广泛吸纳优势单位，扩大联盟成员单位，拓展联盟产业领域范围。

与会人员围绕理事会工作报告进行了深入讨论，对联盟的发展和科技创新提出了很多很好的意见。大家认为联盟要继续推进政产学研用合作，树立联盟在行业内的核心地位，定期发布脱硝产业发展白皮书，加大行业标准工作的制定和推广，打造成为具有国际影响力的行业创新型组织。

会议审议并通过了“关于组建联盟第二届理事会的议案”、“关于推荐杜云贵同志为联盟第二届理事会理事长的议案”、“关于江苏龙源催化剂有限公司等单位申请加入联盟的议案”等 9 项议案，至此脱硝联盟成员单位增至 33 家。

烟气脱硝标准工作专题研讨会顺利召开

2013 年 12 月 19 日下午，烟气脱硝产业联盟专家委员会组织召开了标准工作专题研讨会，总结汇报了 2013 年度脱硝联盟标准工作开展情况，讨论了联盟正在起草立项的标准以及联盟标准下一阶段的工作要点。



清华大学环境学院教授、脱硝联盟专家委员会秘书长李俊华首先汇报了 2013 年联盟组织开展的标准制定工作进展有关情况。中国标准化研究院黄进副所长介绍了关于“烟气脱硝催化剂检测方法”国标起草情况，大唐南京环保副总经理江晓明介绍了“烟气脱硝催化剂化学组分检测方法”国标立项和起草情况，重庆远达催化剂制造有限公司副总经理黄锐介绍了“烟气脱硝催化剂产品”行业标准制订情况。

在听取了各位专家的汇报后，参会代表针对起草的标准进行了热烈的讨论。参会代表一致认为，一是要积极推进联盟标准的制定工作，推广联盟标准在行业内使用；二是总结联盟标准制定工作中的经验和教训，不断完善联盟标准；三是通过联盟内单位的联合，进一步争取国家及行业标准的制定工作；四是采取协同分工的模式，发挥各自优势，提升工作效率；五是制定了进一步开展各标准工作的时间路线图。

烟气脱硝联盟积极备战联盟评估工作

2013 年 12 月 5 日，科技部启动第二批国家产业技术创新战略联盟评估工作。烟气脱硝联盟作为 2012 年开始参加试点的联盟，在此次评估的范围内。联盟评估的结果分为三等，评估结果为 A 级的联盟将被认定为“国家 XXX 产业技术创新战略联盟”，给予项目和政策支持；B 级联盟将限期一年整改，期间暂停支持；C 级联盟将取消试点资格。

本次评估重点考察联盟在创新活动、创新绩效、服务产业、运行管理和利益保障等方面的情况。脱硝联盟现已针对评估开展了相关工作，如各理事、成员单位均积极响应，根据科技部第二批试点联盟评估要求，完善了联盟近三年来相应合作项目与成果信息；同时，联盟秘书处组织联盟各理事、成员单位积极配合第三方评估机构——中国科学技术发展战略研究院完成联盟成员单位调查问卷工作。联盟秘书处也在按照科技部对产业技术创新战略联盟的要求认真准备自评估报告，积极与科技部创新体系建设办公室、中国科学技术发展战略研究院综合发展研究所和产业技术创新战略联盟联络组等评估领导部门保持沟通联系，以期顺利完成科技部对烟气脱硝产业技术创新战略联盟的评估工作，并取得理想的评估结果，争取国家对脱硝联盟在项目和政策上的进一步支持。

烟气脱硝产业技术进展

编者按

2013 年 12 月 18 日在清华大学举办的“第二届烟气污染控制技术与产业论坛”上，来自企业、知名高校和科研院所的 14 位专家围绕脱硝技术的应用及挑战、脱硝催化剂的最新研究进展、脱硝工程经验总结、烟气脱硝面临的问题、燃煤烟气污染物控制新思路、陶瓷炉窑和钢铁厂烟气脱硝控制技术等情况作了精彩的报告。

■ 脱硝技术、脱硝催化剂的研究进展

一. 高效脱硝技术在不同行业的应用及新挑战



清华大学环境学院教授李俊华的报告题目是“高效脱硝技术在不同行业的应用及新挑战”。针对电力行业烟气排放特征，研发了高比表面钛硅复合载体，较传统的钛白粉提高近两倍。制备的高效脱硝催化剂选择性好、抗水抗硫能力强，进一步揭示了载体酸性及助剂三氧化钨分散度是影响脱硝催化剂活性和选择性的主控因素。通过稀土元素改性的钒钨钛催化剂，提高了催化剂表面 B 酸性位和氧化还原能力，实现了在较宽温度范围内高效脱硝，且具有良好的抗碱金属和碱土金属中毒能力。通过优化催化剂制备工艺及原材料改进，脱硝催化剂强

度和抗磨性能分别提高 5%，较好适用于我国高灰燃煤烟气脱硝。同时新型催化剂体系能脱除模拟烟气中 90%左右的 Hg^0 ，同时具有良好的抗硫抗水性能。针对钢铁烧结烟气，开发了 V-Fe 修饰的低温碳基脱硝催化剂，该催化体系提高硫容 2-3 倍，且显著提高脱硝效率。在实际含硫和水蒸气烟气条件下，在低温 180 °C 以下，脱硫效率大于 95%，氮氧化物转化率大于 70%，目前在上海宝钢建立处理气量 30,000 Nm^3/h 烧结烟气脱硫脱硝除二噁英中试装置。

二. 烟气催化氧化及催化还原脱硝技术研究



南京理工大学教授钟秦的报告题目是“烟气催化氧化及催化还原脱硝技术研究”。针对我国烟气脱硝行业面临的烟气脱硝成本高、烟气温度窗口宽以及各行业脱硝需求多变性等特点，围绕着国家氮氧化物减排关键技术的需求，开发了 NO 氧化+氨法同时脱硫脱硝的资源化烟气净化技术和一系列低成本宽活性温度窗口 SCR 催化剂。

在资源化烟气净化技术领域，开展了将 NO 部分氧化成为 NO_2 ，再以氨作为吸收剂将其与 SO_2 一并脱除，并得到硫酸铵和硝酸铵资源化烟气净化技术研究。获得了具有抗硫抗水性能的 Cr-Ce 体系选择性催化氧化（SCO）催化剂，以及催化 H_2O_2 等氧化剂的高效氧化 NO 技术，并开发了氨法同时脱硫脱硝工艺。该技术运行成本低， NO_x 脱除率 > 90%， SO_2 脱除率 > 99%，且 N、S 资源得到了同步回收。

在低成本宽活性温度窗口 SCR 催化剂研制领域，针对目前的

V-W-Ti 催化体系提出了“非金属掺杂”改性思路，研制了 F 掺杂 $V_2O_5-WO_3/TiO_2$ 和 F-S 共掺杂 $V_2O_5-WO_3/TiO_2$ 等催化剂，解析了非金属掺杂拓宽 V-W-Ti 催化剂的过程机制，小试和中试研究结果表明，烟气温度在 210-420℃ 的范围内，“非金属掺杂”类催化剂脱硝率 > 98.5%，且催化剂具有很强的抗硫抗水性能；同时，将“非金属掺杂”拓展到了无 V 催化剂中，研制了 F 掺杂 Ce/TiO₂ 催化剂。

三. 低温炭基催化剂脱硝的研究进展



中国科学院山西煤炭化学研究所煤转化国家重点实验室黄张根研究员的报告题目是“低温炭基催化剂脱硝的研究进展”。针对我国大部分燃煤锅炉已安装除尘和脱硫后烟气温度低的特点，研究了适合该烟气排放温度下（100-150℃）的选择催化还原（SCR）

脱硝的催化剂和关键工艺，实现与现有污染物脱除技术的“无缝链接”。目前已成功研发了高强度和高活性的新型低温脱硝催化剂，在脱除机理认识、其它组分影响、脱除工艺等多方面取得了重要进展。

研究了烟气存在的 H_2O 、 SO_2 和碱金属等对炭基催化剂的影响规律，发现 H_2O 抑制低温脱硝脱硝； SO_2 促进催化剂脱硝性能；在催化机理方面，克服了黑体活性炭材料表征的技术困难，对 V_2O_5/AC 催化剂上的脱硝机理进行了系统深入研究，发现 V_2O_5 的担载显著提高了活性炭对 NH_3 的吸附和选择性氧化能力，进而吸附态的 NH_3 氧化为其它形态可与 NO 进行 SCR 反应，当气氛中无 SO_2 时，SCR 反应遵循 Langmuir-

Hinshelwood 机理；当气氛中含有 SO_2 时，SCR 反应遵循 Langmuir-Hinshelwood 机理和 Eley-Rideal 机理。

研发的新型炭基催化剂在（100-120℃）具有很高的 SCR 活性，并研究了适合的反应工艺，在 5000m³/h 烟气量上完成了连续 1 个月的稳定工业中试，实验结果表明在 SO_2 和 H_2O 共存时脱硝率 $\geq 80\%$ ，满足现有国家对电厂烟气 NO_x 的排放要求。

四. 稀土脱硝催化剂面临的挑战



中国科学院长春应用化学研究所杨向光研究员的报告题目是“稀土脱硝催化剂面临的挑战”。火电厂脱硝面临的挑战是新型脱硝催化剂要有较强的耐碱中毒能力和高温稳定性，无毒也是未来发展的趋势。廉价的低纯度碳酸铈作为原料，对活性几乎没有影响，进而提高稀土催化剂的经济性。利用新成型技术，获得了整体式 $\text{Ce-P-O}/\text{TiO}_2$ 催化剂，在重庆远达测试催化剂的脱硝性能：350℃， NO 的转化率大于 85%，加入 500ppm SO_2 后，转化率略有增加，催化剂对 SO_2 的转化率为 0.25%，远低于工业要求的 1%。稀土催化剂的原料成本 1.75 万元/吨，而商业 V-W-TiO_2 的原料成本：3.5 万/吨。关于稀土脱硝催化剂的应用设想，在脱硝装置中，大约 1/3-1/2 可用稀土催化剂（放置在前面，利用其强的稳定性和抗烟灰性能），1/2-2/3 用 $\text{V-W}/\text{TiO}_2$ 催化剂放在稀土催化剂之后（利用其高活性）。稀土基催化剂的最大的优点是其经济性，对 200-700 立方米催化剂脱硝装置而言，可以降低费用 200-800 万元。从稀土的综合

利用方面看，主要使用约占稀土总量 60~70% 的高丰度轻稀土元素铈，可以改善我国稀土利用的不平衡的状况，如果采用稀土催化剂，按每立方米含 70kg 稀土 Ce，1 万 m³ 的催化剂需要使用 700 吨的稀土 Ce。目前含铈稀土催化剂的粉体制备技术，可以实现连续制备，达到了中试规模。

催化剂的成型配方方面，由于采用的是稀土类催化剂粉体原料，因此配方需要改进。需要进一步进行研发的技术：1. 粉体生产技术；2. 催化剂成型配方与技术；3. 催化剂的商业评价。通过改进，该催化体系也有望为钢铁、水泥和玻璃等行业尾气净化新型脱硝催化剂。

五. SCR 催化剂产品质量及性能检测



西安热工研究院脱硝催化剂检测与再生技术研究所副所长孔凡海的报告题目是“SCR 催化剂产品质量及性能检测”。随着近年来脱硝装置的大规模建设、投运，国内各个发电集团采购了数亿立方米 SCR 催化剂，一方面目前国内催化剂厂家多达几十家，很多生产线匆

匆上马，其产品质量亦良莠不齐，这已经对电厂脱硝装置的安全、经济运行带来了巨大的隐患；另一方面各个电厂亦面临短期内如何对这些催化剂科学管理、延长寿命，以及长期来看如何对化学寿命到期催化剂选择经济、合理的集中加装/更换策略，而这些问题的有效解决，离不开催化剂的有效管理。

六. 火电厂废烟气脱硝催化剂处理技术情况介绍



重庆远达催化剂制造有限公司副总经理黄锐的报告题目是“火电厂废烟气脱硝催化剂处理技术情况介绍”。根据国内机组容量估算燃煤电厂对脱硝催化剂总需求量约为 60 万方。每年由于堵塞、碱金属及砷等的化学中毒、硫酸钙、烧结、物理破损等原因产生的脱硝催化剂失活，从而影响催化剂使用年限。若按 5 年使用年限计算，每年失活催化剂预计有 12 万立方。目前，行业内对失效脱硝催化剂的处理方式主要有三种：再生、填埋和资源回收利用。

第一种处理方式——再生：针对堵塞、碱金属及砷等的化学中毒、硫酸钙等原因造成的失活催化剂，开发出具有完全自主知识产权的脱硝催化剂再生技术及成套设备。再生催化剂活性能恢复到新鲜催化剂的 95%-105%， SO_2/SO_3 转化率及机械性能完全保持不变。完成两起成功案例，一是上海外高桥 8#（1000MW）机组 275m^3 催化剂；二是江西新昌电厂 1#（660MW）机组 436.65m^3 催化剂的再生工程。通过再生技术成功应用，大幅度降低了 SCR 工程运行成本，避免了废弃催化剂对环境造成的影响，实现了催化剂资源的 2 次循环使用，达到了节能减排目标。

第二种处理方式——填埋：针对烧结、物理的失活催化剂，可以采用填埋的方式处理，但填埋不仅浪费资源，还需耗用大量的填埋场地，其不符合国家循环经济的发展要求。

第三种处理方式——资源回收利用：针对上述有很大弊端的填埋

处理方式，远达催化剂公司研发了资源回收利用技术，这是针对不可再生的催化剂进行资源回收技术的研究，通过该技术的应用， TiO_2 的回收率达到 89.95%， WO_3 的回收率达到 85%， V_2O_5 的回收率达到 87.72%。

■ 脱硝工程经验总结以及脱硝产业面临的突出问题

一. 火电厂烟气 SCR 脱硝工程经验及教训



中电投远达环保工程有限公司高级工程师李云涛的报告题目是“火电厂烟气 SCR 脱硝工程经验及教训”。我国烟气脱硝工程应用时间短，相关经验匮乏。报告结合已实施的脱硝项目，从烟气脱硝系统的设计、施工、调试及运行、检修方面进行了经验及教训总结，可为今

后脱硝工程提供借鉴。SCR 脱硝系统设计时，要进行系统的流场模拟，包括计算机模拟和物理模型冷态模拟。系统流场分布不均匀，系统投运后可能会发生烟道积灰、催化剂磨损、催化剂积灰堵塞等问题，影响机组安全。脱硝工程的施工质量需要加强工程管理来保障。施工的重点包括脱硝构架、烟道、脱硝反应器、氨注射系统、吹灰输灰系统、氨储存和供应系统和管道安装，以及防止氨泄漏等。系统调试运行是检验设计、施工、设备及材料质量的重要途径，主要包括氨区和 SCR 区调试。脱硝系统需要严格按照相应规范运行，确保系统安全和催化剂寿命。脱硝装置运行中的主要问题：脱硝装置的堵塞、催化剂的堵塞和中毒、热解炉内结晶堵塞、热解炉燃烧室保温烧毁、喷氨格栅部

分喷嘴堵塞、催化剂蒸汽吹损等，需要针对具体问题制定相应检修方案。另外，脱硝工程中还需要具备液氨泄露安全防范及应急措施，燃褐煤时考虑砷中毒，以及针对 CEMS 应用中存在的主要问题制定相应解决措施等。

二. 当前烟气脱硝面临的突出问题及建议



北京国电龙源环保工程有限公司技术创新中心副总经理路光杰的报告题目是“当前烟气脱硝面临的突出问题及建议”。报告针对 2012 年以来，新电站锅炉排放标准的实施，我国安装了大规模烟气脱硝装置，但是暴露出一些突出问题，作者提出了一些当前脱硝行业面临的

突出如催化剂磨损，电站锅炉低负荷基本不脱硝，废弃催化剂处理等紧迫的问题，针对问题的解决，作者提出了建议。

三. 氧化制草酸工艺尾气脱 NO_x 工程总结

北京工业大学环境与能源工程学院何洪教授的报告题目是“氧化制草酸工艺尾气脱 NO_x 工程总结”。湖北益泰药业有限公司位于湖北天门市，公司有两条氧化制草酸生产线，尾气流量为 8000m³/h，尾气温度为 30℃，H₂O 气为饱和浓度，O₂ 含量约为 8%，一条生产线的



的尾气 NO_x 浓度为 800-1500mg/Nm³，另外一条生产线的尾气 NO_x 浓度

为 1500–2500 mg/Nm³。2013 年初北京方信立华科技有限公司承担了湖北益泰药业氧化制草酸工艺 NO_x 尾气处理工程，2013 年 11 月对该脱硝工程项目进行了 168 小时验收，其 SCR 反应器运行温度为 170–200 °C，脱硝效率为 95% 以上。各系统设备运行正常、风道管道工作情况良好、辅助设备符合设计要求。该套脱硝系统经过当地环保部门检测，获得了各级环保部门的高度评价。

■ 燃煤烟气污染物控制新思路

一. 燃煤烟气污染物近零排放的新思路

浙江大学郑成航博士的报告题目是“燃煤烟气污染物近零排放的新思路”。燃煤烟气污染物高效脱除与协同控制是当前国际能源环境领域的战略性前沿课题之一，也是研究热点和难点问题之一。报告介绍了浙江大学近年来国家自然科学基金、国家杰出青年科学基金、973 计划、863 计划、科技支撑计划等科技项目的持续支持下开展的燃煤烟气污染物的控制理论及技术研究工作及在 SO₂、NO_x、PM、重金属等污染物高效与协同控制技术方面取得的研究进展，并通过系统的集成及优化开发，形成能达到天然气燃气轮机排放标准要求的燃煤电厂烟气污染物高效控制的清洁环保岛。

二. 燃煤烟气多污染物协同控制技术

中国环境科学研究院大气污染控制技术研究中心王洪昌副研究员的报告题目是“燃煤烟气多污染物协同控制技术”。针对目前烟气脱硫脱硝脱汞技术存在的问题，中国环境科学研究院开展了生物质、高浓度有机废物脱硝脱汞技术和硫硝汞协同脱除与副产物资源化



技术，取得了初步成果，并已获得科研院所基本业务专项、国家“863 计划”等项目资助。

生物质、高浓度有机废物脱硝脱汞技术主要原理是利用生物质热解过程产生的具有还原性的气体和高浓度有机废水中酚、氰、氨氮等还原性的成分，在 850–1100℃ 的高温下与烟气中的氮氧化物发生选择性还原反应，从而实现脱硝；而有机物中的氯经高温氧化后形成氯化氢等，可将烟气中的零价汞氧化为二价汞，进而被进一步的协同脱除。该技术主要针对我国量大面广，容量偏小的工业锅炉，不仅可以实现低成本的脱硝脱汞，还治理了难处置的高浓度有机废水，实现“以废治废”、节能减排。

硫硝汞协同脱除与副产物资源化技术脱硝主要是根据当烟气中存在等量的 NO 时， NO 可与 NO_2 化合成溶于氨水等碱性溶液的 N_2O_3 的原理，通过催化氧化烟气中的 NO ，使得烟气中 NO 和 NO_2 比例为 1:1 左右，利用氨等碱液吸收去除，副产物为硝酸铵钙，可做农肥回收。脱硫则是通过含自制催化剂的氧化液与烟气中的二氧化硫反应，生成硫酸，经浓缩分离，氧化液循环使用，硫酸可做产品销售。同时，在氧化反应层中，可将烟气中的零价汞等重金属氧化，进而被协同脱除。该技术已在 2 吨/小时锅炉中试装置上试验成功，二氧化硫、氮氧化物和汞的脱除效率分别达到 99%、90% 和 80% 以上。该技术在催化剂作用下，可调节 NO 的氧化率，能够适用不同氮氧化物浓度、成分的燃

煤锅炉、工业锅炉、窑炉等烟气污染物的治理。

三. 低低温电除尘系统技术推介

上海电气电站环保工程有限公司技术部部长郭士义的报告题目是“低低温电除尘系统技术推介”。低低温电除尘系统具有除尘效率高、占地小、电耗低、可回收热量再利用、能降低脱硫系统水耗量、运行稳定、维护工作量低等优点。由于我国今年来新上机组多为大型机组，其燃煤多选择中、高热值，灰分中等，硫分均不高(低于1%)的煤种，这样的煤种正是最适合低低温除尘系统的。这为低低温除尘器应用到大型新上机组创造了有利的条件。另外，针对已经投运的大型机组，也存在着系统改造的可能性。原有从空预器出口至除尘器的烟道正好可以利用作为增设低温换热器的位置，只需根据此部的尺寸设计低温换热器的规格即可。针对电厂原有电除尘器也做相应的改造即可。整个系统的改造工作量并不大，准备充分的话，可在电厂大修期间完成。

■ 陶瓷炉窑和钢铁厂烟气脱硝控制技术

一. 陶瓷炉窑烟气氮氧化物控制技术研究

环境保护部华南环境科学研究所大气环境与污染防治研究中心主任岑超平的报告题目是“陶瓷炉窑烟气氮氧化物控制技术研究”。报告介绍了陶瓷烟气污染物排放特征、烟气脱硝技术的选择及强化吸收法协同控制陶瓷炉窑烟气中 SO_2 、 NO_x 、氟化物、氯化物及重金属技术和装备的研究进展。

二. 钢铁厂烧结烟气脱硫脱硝技术的探索与实践



中节能六合天融环保科技有限公司总经理朱彤的报告题目是“钢铁厂烧结烟气脱硫脱硝技术的探索与实践”。报告分析了钢铁厂结烟气脱硫现状，对烧结机烟气脱硫技术类别和市场容量进行了统计，并详细介绍了中节能六合天融环保科技有限公司的镁法脱硫技术，以及在钢厂烧结机脱硫方面进行的实践。镁法脱硫技术的核心部分蒸发结晶法回收副产物 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ，是公司自主研发并取得成功工程应用，同时将应用烧结机烟气镁法脱硫技术的实际工程作为案例说明，配以现场项目系统运营的实际数据和图片，充分而详实地讲述了烧结机烟气镁法脱硫技术。报告还简要分析了钢厂烧结烟气脱硝治理的必要性及可能采取的治理技术路径。据统计，钢铁厂中各种设备排放的 NO_x 总量，在其固定发生源中排在第二位，仅次于 SO_2 的排放量。其中，烧结生产过程 NO_x 排放量约占钢铁厂 NO_x 排放总量的一半左右。因此，对烧结烟气 NO_x 排放量的严格控制，可有效降低钢厂 NO_x 排放量。

(此页无正文)

主送：联盟专家委员会主任郝吉明院士、杜云贵理事长、刘汉强副理事长、陈振宇副理事长、理事、专家委员会副主任、专家委员会委员

抄报：万钢部长、王志刚书记、王伟中副部长、陆俊华局长、马燕合司长、徐建国主任、吴远彬主任、李新男巡视员、田保国副司长、孙成永副司长、包献华副主任、邓晓明副主任、张炳清副主任、刘艳荣副司长、白英副局长、刘炳江司长

黄圣彪处长、程家瑜处长、王磊处长、汤富强副处长、白京羽处长、沈竹林处长、郭阳处长、毕俊生处长、袁雷峰处长、吴险峰处长、陈彦丞处长

抄送：国务院办公厅秘书三局、科技部技术创新工程协调领导小组办公室、科技部创新体系建设办公室、科技部社会发展科技司、科技部办公厅、国家发改委高技术产业化司、财政部教科文司、工信部节能与综合利用司、环保部污染物排放总量控制司

科技部办公厅秘书处、科技部办公厅宣传处

主办：烟气脱硝产业技术创新战略联盟秘书处

地址：北京丰台区南四环西路188号总部基地3区2号楼

邮编：100070

编辑：王永政

核稿：王聆燕

签发：杜云贵

电话：010-63701116-880

传真：010-63702106

网址：www.chinadta.com

邮箱：chinadta@163.com