



中国建材

Sinoma

天津水泥工业设计研究院有限公司

Sinoma
Technology
Equipment

www.sinoma-tec.com.cn



COMPANY PROFILE

公司简介



QUALITY CONTROL

质量管理

天津水泥工业设计研究院有限公司

天津水泥工业设计研究院有限公司（简称天津水泥院），成立于 1953 年，是中国最早建立的主要大型国家骨干工业设计院之一。如今的天津水泥院已经发展成为一家实力雄厚的国际化工程公司。

天津院以自主核心技术与关键主机装备出口带动成套装备和工程出口，在水泥工业建设领域形成了特有的以“技术+装备”为核心力的工程总承包经营模式，形成了集技术研发、工程设计与咨询、设备成套供货、工程建设、工程监理、生产运营、备品备件等服务于一体的完整产业链。



公司从事环保技术设备的研发近 70 年时间，拥有多项关键技术专利，对工业废气及粉尘处理拥有自己独到的技术，处于国内领先地位，与世界先进技术同步。中材装备环保的电除尘器、袋除尘器、旋风粗细分离器、增湿塔、恒温控制喷水、空气冷却器、低温脱硝、烟气脱硫技术成功应用于水泥、冶金、电力、矿山、煤炭、能源及循环工业中。

近年来，随着国家环保排放要求的不断提高，公司完成了超过 150 套超低排放项目，涉及电力、水泥、冶金等行业，保证原生产能力的同时排放达到并优于国家环控新标准，甚至可以提产和减低能耗，使业主获得了巨大的经济效益和社会效益，得到了用户的普遍好评。在脱硝和脱硫工业中，天津院具有许多先进可靠的有害气体处理技术，单台设备烟气量达到 3,800,000 Am³/h，NO_x 排放 < 50mg/Nm³，SO₂ 排放 < 35mg/Nm³，粉尘排放 < 5mg/Nm³，均满足超低排放的要求。

天津院环保以打造高端装备制造企业为己任，形成具有自主知识产权和国际竞争力的企业品牌为目标，致力于构建完整产业链条，掌握关键资源，健全服务体系，提供增值服务，加快业务转型，发挥人才、技术、品牌、信誉等综合优势，为顾客提供重大技术装备和解决方案，提供全方位、全过程的超值服务。中材装备环保坚持专注顾客需求、专业铸就品质的信念，愿与国内外新老朋友，共同开创更加美好的明天！

管理方针

- ◆以质量为根，先进、一流，创建国际品牌；
- ◆以环境为友，环保、节能，构筑绿色家园；
- ◆以员工为本，健康、和谐，共享快乐工作。



质量管理目标

- 1、提供给顾客的技术和服务（包括咨询、设计、工程承包服务等）
 - 100% 符合项目所在地的法律、法规、环保、卫生和安全规范要求；
 - 100% 符合合同规定要求；
2. 提供给顾客的项目，质量合格率 100%；其中设计质量优良率不低于 95%；
3. 提供给顾客满意的产品和服务，顾客满意度 99% 以上；
4. 坚持持续的质量改进，100% 完成管理评审提出的改进措施。



全面质量管理，追求“零”缺陷

公司严格按照 GB/T 19001-2008-ISO9001:2008 标准，着重推进全面质量管理，追求“零”缺陷。公司拥有专业的品质检测部门，利用先进的检测设备对设备部件进行检测，确保提供给客户的是成熟、可靠、量身定制的高端、高质量的产品。



制造基地及先进的制造设备

公司拥有河南中材环保、常熟中材环保及中材（天津）重型机械等三个专业制造基地。包括大型数控立式车床、数控卧式车床、数控铣床、深孔钻床、数控激光切割机、大型起重设备等各类机加工设备共计 300 余台套，具有年产 4 万吨水泥及环境工程等行业大型装备加工制造能力，确保了产品质量的稳定性。是华北、华中、华东地区高端水泥及环境工程大型装备制造基地和中心。



中材（常熟）环保输送制造基地



中材（天津）重型机械制造基地



数控激光切割机



现代化加工制造车间



数控火焰切割机



大型折弯机



大型剪板机



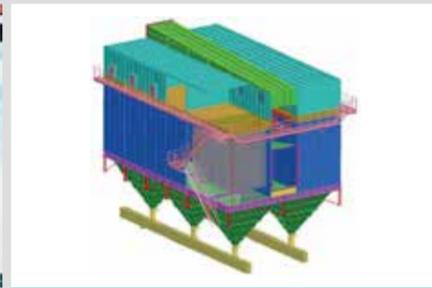
钢结构预处理设备

RESEARCH SYSTEM

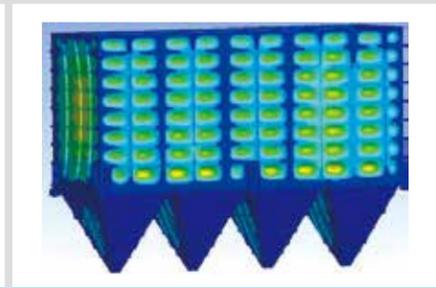
研发体系



拥有自主知识产权的设计软件



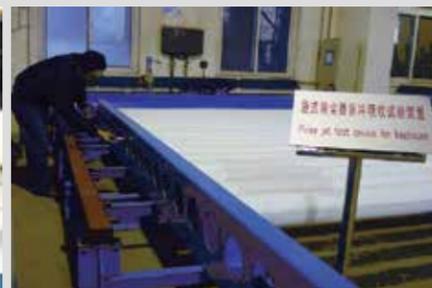
整体剖视图



整体结构分析



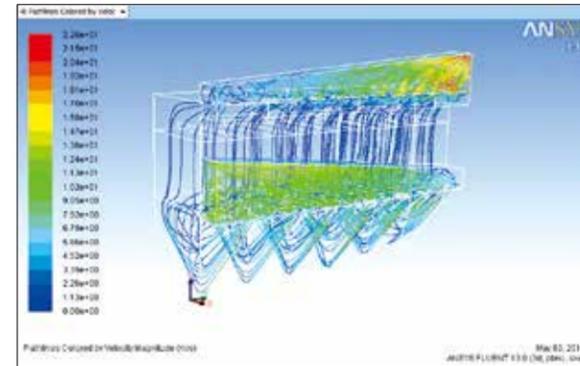
袋除尘器实验室



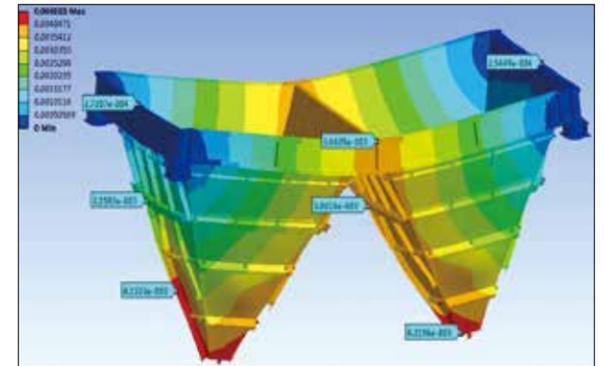
试验平台



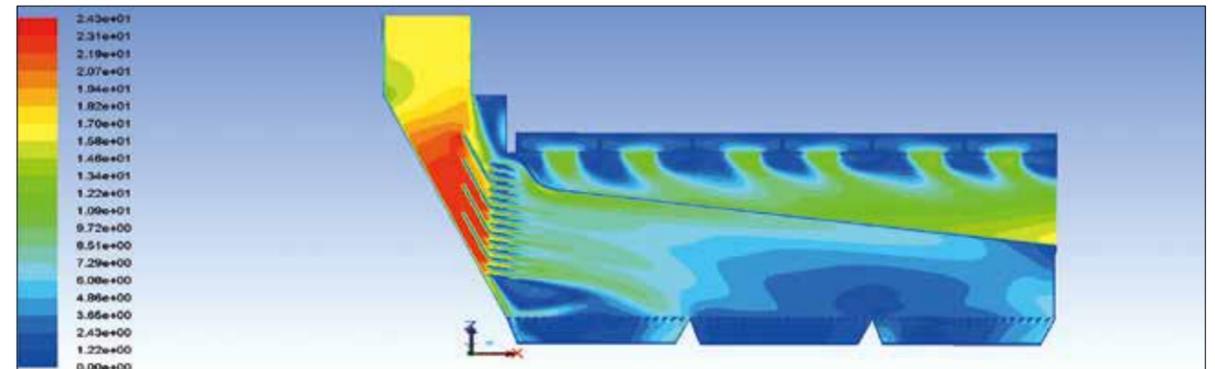
通过工厂检验测试后整体喷吹单元



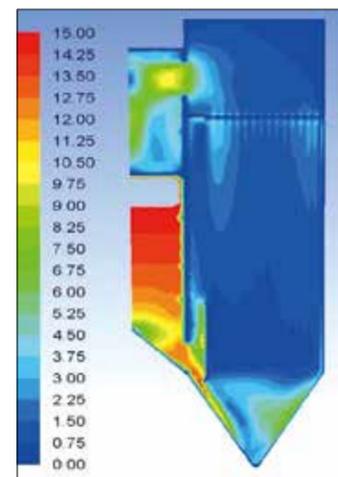
整机 CFD 数值模拟及性能分析



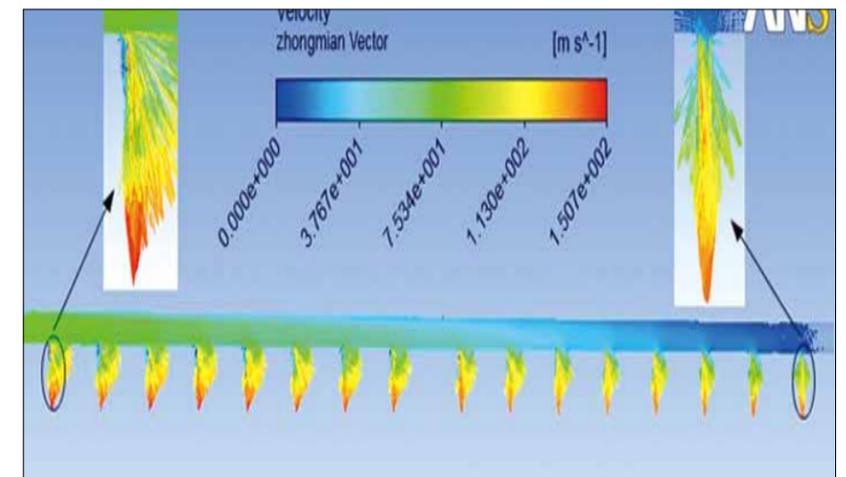
灰斗应力分析



进口流场分析



流场断面分析



喷吹清灰技术 CFD 数值模拟研究

TDM 大型工艺袋除尘器

用途

用于气体中固体颗粒的去除和收集，主要应用于水泥生产窑头窑尾废气处理、旁路放风、烘干机、粉磨系统（水泥磨、矿渣磨）等除尘系统的粉尘处理，也可广泛应用于冶金、电力、化工、陶瓷、非金属矿、重金属冶炼等行业的废气处理。

产品优势

- ◆ 完全自主知识产权，除尘效率高。
- ◆ 设备进出口压差低，运行能耗小。
- ◆ 设备稳定可靠，与主机设备同步运转率 100%，维护成本低，特殊的防腐措施确保设备较长使用寿命。
- ◆ 集研发设计、制造、安装、服务于一体，为用户提供专业系统解决方案。
- ◆ 产品具有单喷和双喷等多种形式，适应风量范围广。
- ◆ 滤袋寿命长，确保更低的运行成本。



结构特点

- ◆ 应用 ANSYS 结构分析软件程序化设计设备结构，确保设备的安全经济。
- ◆ 应用 CFD 技术确定合理的分风结构和低 CAN 风速结构设计，保证设备高效安全运行。
- ◆ 室内换袋 (Walk in) 结构，保证设备漏风率真正低于 3%。
- ◆ 标准板块结构设计，方便现场安装，并利于结构密封施焊。
- ◆ 关键结构——脉冲喷吹技术及清灰控制装置获得多项国家发明专利和实用新型专利。
- ◆ 采用智能运行监测系统，全面实时监测系统运行中的烟气温度压力及分室压差、分风状况和破袋故障，及时反馈清灰控制及异常报警，保证运行中破袋检测快速准确。
- ◆ 完美的清灰控制系统，西门子 PLC，内设置定时、定阻、在线及离线清灰程序。触摸屏人机界面，可方便实现清灰程序、间隔、强调可调，同时设置运行参数监控显示。

规格及性能参数表

已开发的工艺除尘器系列									
型号	单室过滤面积 (m ²)	室数		处理风量 (m ³ /h)		入口粉尘浓度 (g/Nm ³)	出口排放浓度 (mg/Nm ³)	除尘器阻力 (Pa)	
		MIN	MAX	MIN	MAX				
TDM-176	619	6	20	222937	743125	<1000	<10	<1200	
TDM-192	676	6	20	243205	810682	<1000	<10	<1200	
TDM-216	760	6	20	273605	912017	<1000	<10	<1200	
TDM-224	788	6	20	283739	945795	<1000	<10	<1200	
TDM-324	1140	6	20	410408	1368025	<1000	<10	<1200	
TDM-384	1351	6	20	486409	1621363	<1000	<10	<1200	
TDM-512	1802	6	20	648545	2161818	<1000	<10	<1200	

注：上表以常用滤袋长度为标准。

本公司可提供单机处理能力 3000~2000000m³/h，粉尘排放浓度 <10mg/Nm³（特殊要求可达 2mg/Nm³），设备承受负压 <15000Pa，设备进出口压差 <1200Pa。另外对于特殊行业以及特殊要求可以根据用户要求特殊设计。

本公司为用户提供以工艺系统为核心，以用户需要为中心的成套服务。在强大的研发设计能力基础上，通过最优化的生产流程以及高效率的执行引领环保产业的前行，并为用户提供可行的成套产品。

TDM 煤磨专用袋除尘器

用途

用于烟气中可燃颗粒的去除和收集，主要应用于煤粉制备系统的粉尘处理，也可广泛应用于冶金、炭黑、电力、城市污泥烘干等行业的同类工艺粉尘处理。

产品优势

- ◆ 三防（防静电、防积煤、防火花）一体防爆措施，确保设备安全稳定运行；
- ◆ 多种运行监测手段可对各种意外快速报警；
- ◆ 多项防爆泄压措施，确保设备发生意外后处置迅速有效；
- ◆ 较气箱脉冲煤磨袋除尘器比，清灰力度大，滤袋更长，设备占地小，非常适用于煤立磨等大风量系统；
- ◆ 采用在线清灰模式（推荐），在同样风量的条件下滤袋更省；



结构特点

- ◆ 采用防静电滤袋及袋笼，配以设备可靠接地，可有效防止静电聚集；
- ◆ 采用大角度尖灰斗，配以灰斗侧壁振动器，灰斗壁配加热器（高寒地区或高湿工艺选用），防止煤粉在灰斗内聚集；
- ◆ 采用防积料卸料器，防止卸料器内煤粉聚集；
- ◆ 除尘器本体配备足够泄压面积的防爆阀，并设置有 CO₂ 灭火喷入系统；
- ◆ 应用多项运行监测措施，包括：灰斗温度、压缩空气压力、破袋检测（可选项）、出口 CO 浓度检测等。
- ◆ 关键结构 - 清灰系统设计及清灰控制装置获得多项国家发明专利和实用新型专利，更低的设备阻力降低了系统风机的能耗，更加合理的清灰周期和清灰压力降低了压缩空气消耗，延长了滤袋寿命，确保更低的运行成本。

规格及性能参数表：

已开发的常规煤磨除尘器型号									
型号	单室过滤面积 (m ²)	室数		处理风量 (m ³ /h)		入口粉尘浓度 (g/Nm ³)	出口排放浓度 (mg/Nm ³)	除尘器阻力 (Pa)	
		MIN	MAX	MIN	MAX				
TDM-96	176	4	20	42240	211200	<1000	<10	<1200	
TDM-126	231	4	20	55440	277200	<1000	<10	<1200	
TDM-144	265	4	20	63600	318000	<1000	<10	<1200	

注：上表以常用滤袋长度（Ø130x4500mm）为标准。

另外对于特殊行业以及特殊要求可以根据用户要求特殊设计。

电除尘器 (ESP)

用途

用于工业废气中固体颗粒物的去除和收集，主要应用于水泥生产窑头窑尾废气处理系统、旁路放风系统、烘干机，煤磨废气处理和粉尘收集，也可广泛应用于冶金、电力、化工、陶瓷、非金属矿、重金属冶炼等行业的废气处理。

产品优势

- ◆ 成熟先进的鲁奇型电除尘技术，制造精密，布局合理。
- ◆ 适应工况广，包括高温、高烟气浓度、高负压工况。
- ◆ 过滤阻力低，除尘效率高。
- ◆ 多电场设计，设备稳定可靠，与水泥窑同步运转率 100%。
- ◆ 使用寿命厂，维护成本低。



结构特点

- ◆ 标准化和计算机辅助设计，结构合理、维护方便。
- ◆ 箱型梁框架结构，设备重量轻、强度高。
- ◆ 先进的均风板，导流板设计，使电场气流分布更加均匀、合理。
- ◆ 先进的极板 (ZT24) 极线 (V0, V15, V25, V40) 与高压电源最佳配合，有效提高电场平均电压和板电流密度，使除尘效果好，效率更高。
- ◆ 上、中、下三种进、出气方式，可满足不同的工艺布局，简化工艺流程。

规格及性能参数表：

处理烟气量 (m ³ /h)	出口排放浓度 (mg/Nm ³)	压力损失 (Pa)	电除尘器规格	进气口型式
<200000	≤50	200	18/7.5/3×8/0.4	from top, flap type
200000-300000			24/10/3×8/0.4	horizontal, X-shape
300000-400000			25/10/3×9/0.4	from top, flap type
			23/10/3×9/0.45	from top, flap type
			22/12.5/3×9/0.45	from top, flap type
			22/12.5/3×9/0.45	from top, flap type
400000-500000			27/12.5/3×9/0.45	from top, flap type
			30/12.5/3×10/0.4	horizontal, X-shape
			33/12.5/3×10/0.4	horizontal, X-shape
			31/15/3×9/0.4	horizontal, X-shape
600000-800000			3×23/12.5/3×10/0.4	horizontal, X-shape
			32/12.5/3×10/0.4	from top, flap type
			33/12.5/3×10/0.4	from top, flap type
			33/12.5/3×10/0.45	from top, flap type
			34/12.5/3×9/0.4	from top, flap type
			2×31/12.5/4×8/0.4	from top, baffle type
800000-1000000			2×28/15/3×10/0.4	horizontal, X-shape
			2×23/15/3×11/0.4	horizontal, X-shape
			2×31/12.5/4×9/0.4	from top, baffle type
			2×22/15/4×10/0.4	from top, flap type
	2×34/12.5/3×9/0.4	from top, flap type		
>1000000				

AHE 型空气冷却器

用途

用于水泥厂窑头冷却机烟气降温，可有效降低废气量和保护袋除尘器免受高温损坏，也可广泛应用于冶金、化工、电力等行业烟气降温处理。

产品优势

- ◆ 采用环境空气作为冷却介质，不受环境资源限制（如水源）；
- ◆ 气体冷却降温效果稳定可靠；
- ◆ 可根据空气冷却器进出口烟气温度灵活实施分组或单台风机运行，实现低能耗运行；
- ◆ 采用低转速大风量冷却风机，设备噪音低。



结构特点

- ◆ 采用交叉流顺排（或交错）换热结构，换热效率高；
- ◆ 风机采用直联型式，传动效率高，故障率低；
- ◆ 换热管入口套管保护，延长了换热管使用寿命；
- ◆ 板块式结构，管箱整体运输，方便现场安装；
- ◆ 换热管顶部浮动盘根密封，解决了内部膨胀和密封问题；
- ◆ 极限入口高温达 450℃，适应窑头冷却机的工况。

规格及性能参数表：

型号		温度 (°C)		处理风量 (Nm ³ /h)	管束排列	阻力 (Pa)
		入口温度	出口温度			
AHE-S-	269/2×2	250/(450)	130/(200)	105000	staggered	<500
AHE-S-	367/2×3	250/(450)	130/(200)	300000	staggered	<500
AHE-S-	399/2×2	250/(450)	130/(200)	190000	staggered	<500
AHE-S-	399/2×3	250/(450)	130/(200)	350000	staggered	<500
AHE-S-	487/2×2	250/(450)	130/(200)	240000	staggered	<500
AHE-S-	487/2×3	250/(450)	130/(200)	400000	staggered	<500
AHE-S-	487/2×4	250/(450)	130/(200)	480000	staggered	<500
AHE-L-	23×28/3	250/(450)	130/(200)	365000	in line	<300
AHE-L-	23×24/2	250/(450)	130/(200)	190000	in line	<300

电改袋技术

用途

一批原有的工业废气处理的电除尘器或因过去粉尘排放要求低而规格偏小，或因新增余热发电造成粉尘的比电阻波动，无法达到新标准要求，均需改造升级。我公司针对各国越来越严格的粉尘排放标准而开发的电除尘器改为袋除尘器技术（简称：电改袋）基于先进的低压长袋脉冲喷吹技术，通过利用原电除尘器结构，增设内置分风装置和脉冲袋除尘器部件等措施，将电除尘器本体改造为低压脉冲袋除尘器或电袋复合除尘器，该技术适用于当今国内外主流电除尘器的改造（包括 LURGI 型、KHD 型、ELEX 型、EE 型、FLSMIDTH 型以及国内型等），同时也适用于电力、冶金、化工等相关行业同类产品的改造升级。该项技术荣获 2010 年中国建材协会科技进步二等奖。



产品优势

- ◆ 在设备改造前可为客户进行系统设备的运行诊断测试；
- ◆ 根据现有工厂运行情况为用户“量身定制”系统改造方案（包括系统风机和电机改造，变频节能改造，空压机系统，烟气降温系统，排灰系统改造，管道防磨损处理，相应的土建电气自动化设计等），并提供“turn-key”工程服务；
- ◆ 改造后的设备粉尘排放浓度低（ $<10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ），可在线检修，实现除尘设备同主机同步运行和无故障粉尘排放；
- ◆ 改造后设备运行阻力低，运行能耗小；
- ◆ 该改造技术节省钢材，施工简单，工期短（停窑时间 10~14 天），从而降低整体改造工程造价；
- ◆ 可在电改袋的同时提高除尘器的处理风量；
- ◆ 可适应于窑尾高浓度粉尘和烟尘的收集。

结构特点

- ◆ 应用 ANSYS 软件针对电除尘器的现状进行结构分析，制定科学的加强措施，确保改造后的设备安全经济；
- ◆ 应用 CFD 技术，开发内置均风技术，确保了气流合理分布；
- ◆ 室内换袋（Walk in）结构配以双层检修门，保证设备漏风率真正低于 3%；
- ◆ 整体式喷吹单元和方形喷吹管，有利于延长滤袋使用寿命，方便了设备的制造和安装，缩短了施工周期；
- ◆ 特殊的防腐措施，尤其适用于窑尾和旁路放风及烘干机电除尘器等的改造；
- ◆ 关键结构——长袋低压喷吹技术设计及清灰控制装置获得多项国家发明专利和实用新型专利，更低的设备阻力降低了系统风机的能耗，更加合理的清灰周期和清灰压力降低了压缩空气消耗，延长了滤袋寿命，确保更低的运行成本；
- ◆ 采用智能运行监测系统，全面实时监测系统运行中的烟气温度压力及分室压差、分风状况和破袋故障，及时反馈清灰控制及异常报警，保证运行中破袋检测快速准确；
- ◆ 完美的清灰控制系统，西门子 PLC，内设置定时、定阻、在线及离线清灰程序。触摸屏人机界面，可方便实现清灰程序、间隔、强度可调，同时设置运行参数监控显示。

增湿塔及恒温喷雾降温系统

用途

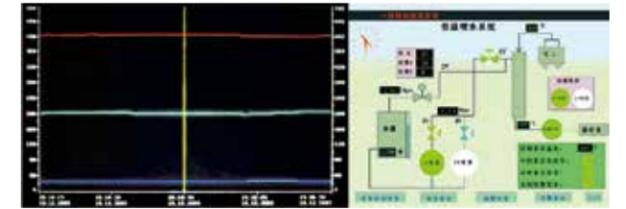
主要应用于水泥厂窑尾、窑头、旁路放风及磨机系统的烟气调质和降温，也可用于冶金、电力、化工等行业。

产品优势

- ◆ 拥有自主知识产权，集研发设计、制造、安装、服务于一体，根据用户具体工况条件及特殊要求，为用户专业设计与服务。
- ◆ 智能运行，自动调节，实时监测，操作简便。
- ◆ 喷雾降温系统结构简单，降温介质单一，不需压缩空气，投资低，占地面积小，系统阻力低。
- ◆ 喷雾降温系统灵敏度高，降温准确，可以做到恒温控制，可真正实现对袋除尘器保护，若为电除尘，则可确保粉尘性质不波动，从而改善电除尘器收尘性能。
- ◆ 严谨的制造工艺、强大的加工设备、完善的检验手段，确保产品 100% 合格（所提供的喷雾降温系统均在工厂组装测试后出厂）。



泵阀一体化组件



安庆阿尔博项目喷水恒温控制系统画面及温控图

结构特点

- ◆ 计算机数字模拟，理论计算与丰富的现场经验有机结合，可适用于水泥生产线不同工况。
- ◆ 靠回流调节阀及喷枪数量双重调节，保证出口温度恒定。
- ◆ 喷雾降温系统具有水温报警、水箱水位监测、上下水压监测、远程度废气温度检测等监测措施，可实现 PC 站与中控室通信联络。
- ◆ 喷雾降温系统具有三级过滤装置，喷枪带有自冷却和清洁装置，在高温含尘烟气中确保不堵塞，喷头采用特殊耐高温材质，具有良好的高温耐磨耐腐蚀性能。
- ◆ 水泵为出口型标准，泵阀一体化供货；热点偶为毫秒级反应迅速；模拟量信号均采用先进的隔离器，在现场复杂环境下可隔离各种干扰；控制柜采用西门子 S7-300 型 PLC，可快速采集和处理喷水恒温控制系统中所有的开关量和模拟量信息，达到精准控制水平。
- ◆ 增湿塔具有上进气和水平进气，出口具有水平出气和斜出气等形式供用户选择，方便了布置。
- ◆ 增湿塔顶部配有多层导流分布装置，喷枪多种组合搭配，外加喷头良好的雾化效果确保增湿塔或管道不“湿地”，方便了设备维护。

规格及性能参数表：

增湿塔型号		Ø6.5 × 26m	Ø7.5 × 30m	Ø8.5 × 34m	Ø9.5 × 39m	Ø10 × 42m	
Performance Data	处理风量 $\times 10^4 \text{Nm}^3/\text{h}$	18	18-27	27-40	40-80	80-100	
	蒸发时间 (t/h) $\geq 10\text{s}$						
	阻力 (Pa) \leq	300					
	入口含尘浓度 (g/Nm ³) \leq	200					
	承受负压 (Pa) \leq	6000					
	入口温度 (°C)	350 (Max450)					
出口温度 (°C)	150 (Max200)	150 (Max200)	150 (Max200)	150 (Max200)	150 (Max200)		
最大喷水量 (t/h)	18	27	40	57	68		
Structure Data	直径 (m)	6.5	7.5	8.5	9.5	10	
	有效高度 (m)	26	30				
	进气方式		上进气	上进气	上进气 水平进气	上进气 水平进气	上进气 水平进气
	螺旋输送机	规格	Ø500 × L	Ø500 × L	Ø500 × L	Ø500 × L	Ø500 × L
		数量	1	1	1	1	1
	电动螺旋闸板阀	规格	Ø500	Ø500	Ø500	Ø500	Ø500
		数量	2	2	2	2	2
	电动双翻板阀	规格	Ø500	Ø500	Ø500	Ø500	Ø500
		数量	2	2	2	2	2
	设备重量						
喷雾降温系统	喷雾压力 (MPa)	2.8					
	喷雾方式	回流式	回流式	回流式	回流式	回流式	

火电厂脱硝技术简介

火电厂脱硝技术通常分为两类：源头控制脱硝技术和尾端烟气处理脱硝技术

- ◆ 源头控制脱硝技术主要是低氮燃烧技术和空气分级燃烧技术。
- ◆ 尾端烟气处理脱硝技术主要是选择性催化还原法 SCR(Selective Catalytic Reduction)和选择性非催化还原法 SNCR(Selective Non-Catalytic Reduction)。

选择性催化还原法 SCR

◆ 原理：在温度为 320 ~ 420℃ 的烟气中均匀地投入还原剂（氨气），在催化剂（稀土类催化剂或钒钛类催化剂）的作用下，烟气中的 NO_x 与氨气有选择性的发生氧化还原反应，最终生成 N₂ 和 H₂O，从而去除 NO_x。

◆ 锅炉 SCR 脱硝典型方案

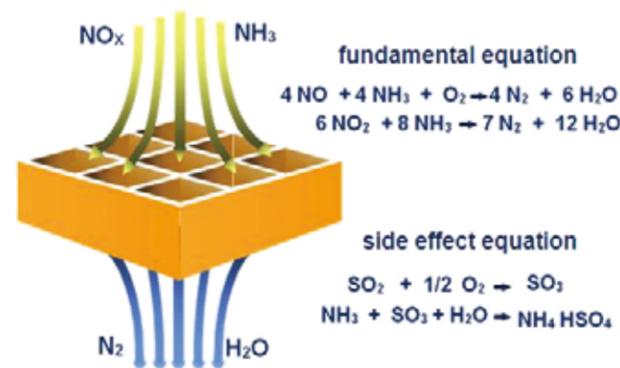
a) 单台锅炉高粉尘布置



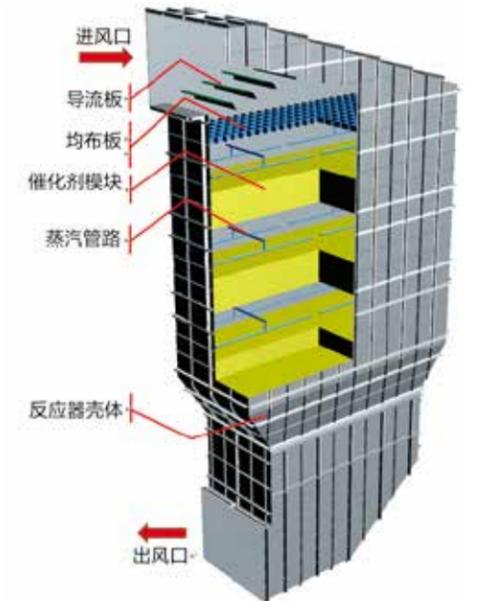
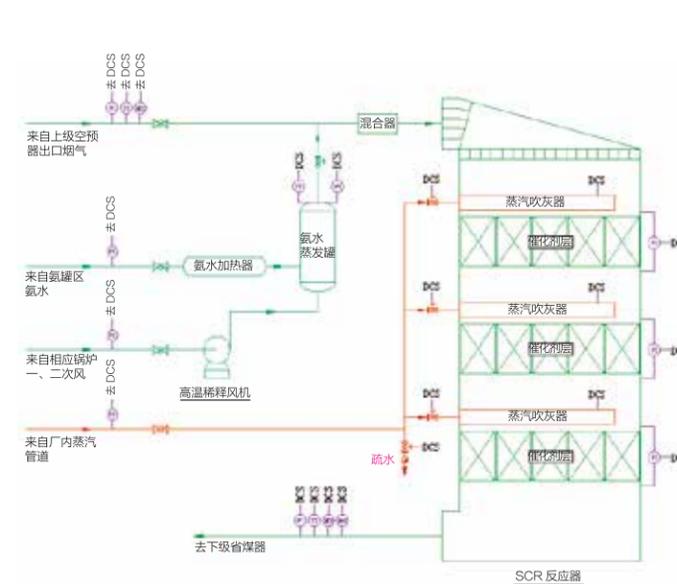
b) 单台锅炉低粉尘布置



◆ 主要反应方程式



◆ 锅炉 SCR 脱硝工艺流程



脱硝反应器

◆ SCR 系统的特点

- 布置在锅炉尾部，对锅炉影响很小；
- 脱硝效率高，最高脱硝效率能达到 93% 以上；
- 氨逃逸率低，小于 3ppm；
- 氨耗量低，氨氮比低，一般小于 1.05；
- SO₂/SO₃ 转化率小于 1%；
- 在大容量机组上应用最多的脱硝技术。

◆ 我公司开发的脱硝系统优势

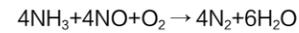
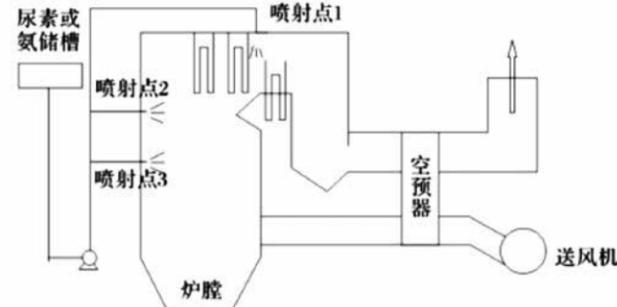
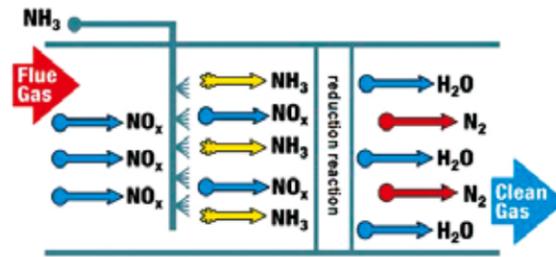
- 我司长期服务于水泥、火电、玻璃等行业企业，形成了一整套完备的从设计、研发、制造、执行、安装的服务体系，可提供窑炉后烟气净化的整体解决方案，全方位服务于客户；
- 我司在结合国内外先进技术的基础上不断技术创新，开发出适合国内外不同类型、不同燃料、不同燃烧条件窑炉的具有自主知识产权的 SCR 脱硝系统；
- 最新开发的脱硝系统采用的无毒稀土氧化物催化剂稳定性、理化性能优越，催化剂反应稳定，尤其应对窑炉负荷变化的能力非常强；
- 脱硝系统配套先进的进、出口烟气分析仪等，高灵敏度控制系统保障脱硝系统稳定、高效运行；
- 针对每一个新建和改造的脱硝系统，方案形成初期进行 CFD 流场分析，及时提高反应系统烟气流场的均匀性和稳定性，最大程度上减小脱硝系统的运行阻力。

选择性非催化还原法 SNCR

◆原理：在温度为 850 ~ 1050℃ 的烟气中均匀地投入还原剂（氨气），在不用催化剂的情况下，烟气中的 NO_x 与氨气有选择性的发生氧化还原反应，最终生成 N₂ 和 H₂O，从而去除 NO_x。

◆主要反应方程式

◆锅炉 SNCR 工艺流程图：



◆SNCR 工艺特点：

- 以锅炉炉膛为反应器，不使用催化剂；
- 反应温度窗口在 850-1050℃ 之间；
- 脱硝效率低，一般为 30-50%；
- 不存在 SO₂/SO₃ 转化；
- 系统简单，第一次投资较省，运行费用高；
- 在小容量机组、循环流化床锅炉和水泥厂应用较多；

◆我公司开发的脱硝系统优势

- 脱硝系统配套先进的出口烟气分析仪和高灵敏度控制系统，保障 SNCR 脱硝系统稳定、高效运行，及时自动调节设备运行参数；
- 我公司开发的 SNCR 脱硝系统配套的高效雾化喷枪，雾化效果极佳，使得 SNCR 在窑炉内反应充分、迅速。提高了反应效率，减低了氨逃逸量和氨氮摩尔比；
- 我公司开发的 SNCR 脱硝系统对原有窑炉燃烧状况可以做到零影响，从而不会影响窑炉的生产效率。



热电厂脱硝项目

性能参数

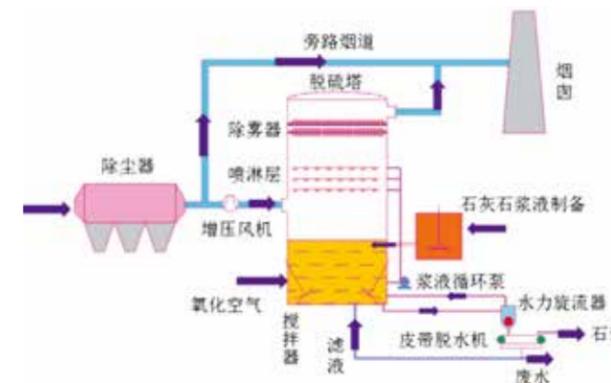
NO _x 排放	<50 mg/Nm ³
压差	<600 Pa
脱硝效率	>93.3%

石灰石（石灰）——石膏湿法脱硫

应用

石灰石（石灰）——石膏湿法脱硫适用于大、中型工业炉窑高、中硫煤机组烟气脱硫，已成功应用于国内和国际水泥、冶金、电力等工业工程中。

原理和工艺流程



◆制浆

采用石灰石或石灰作脱硫吸收剂，石灰石经破碎磨细处理后加水搅拌制成吸收剂浆，石灰粉经消化处理后加水搅拌制成吸收剂浆。

◆吸收与反应

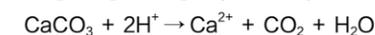
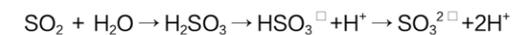
在脱硫吸收塔内烟气中 SO₂ 首先被浆液中的水吸收，与浆液中的 CaCO₃ 反应生成 CaSO₃，CaSO₃ 被鼓入氧化空气中的 O₂ 氧化最终生成石膏晶体 CaSO₄·2H₂O。脱硫后的烟气经除雾器除去带出的细小液滴后排入烟囱。

◆石膏脱水

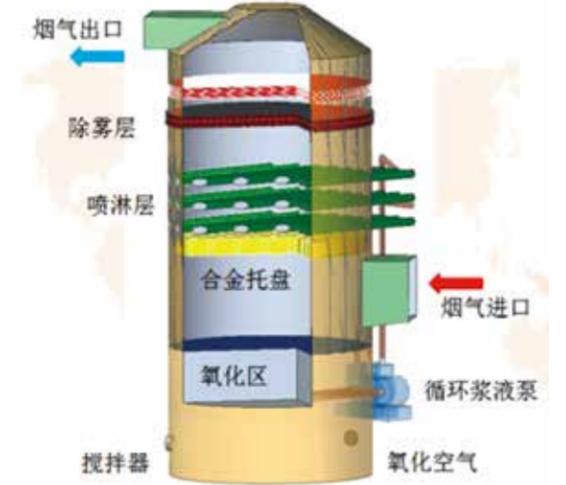
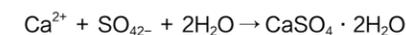
脱硫石膏浆经脱水装置脱水后回收。

其主要化学反应方程式为：

吸收过程：



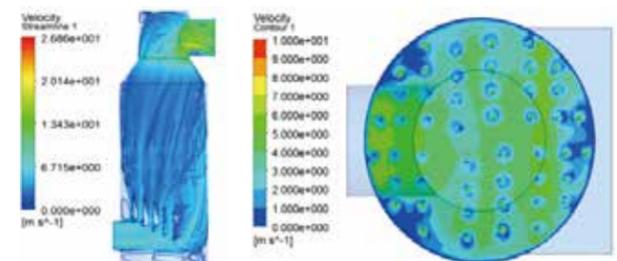
氧化过程：



工艺特点

- ◆以常见的石灰石（石灰）作脱硫剂，资源丰富，价格低廉，尤其对于水泥厂可以直接采用窑灰作为脱硫剂；
- ◆脱硫效率高，最高可达 99%；
- ◆技术成熟，运行可靠，装置投运率可达 98% 以上；
- ◆脱硫副产品具有一定的附加值，可以循环利用；
- ◆处理烟气量大，对煤种变化的适应性强，适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫；
- ◆该工艺对于 HCL、Hg、VOC 等有害物质有一定的去除功能，对于 PM 可以做到超净排放。

我公司开发的脱硫系统的优势



湖北大冶尖峰水泥厂 5000t/d 脱硫项目

- ◆ 采用基于 CFD 分析的均流提效构件，提高脱硫效率
 严格按照 CFD 分析结果配置进口导流、托盘装置及节能环等结构，充分保证了烟气在塔体内的均匀分布，增加了传质效率。

- 1) 进口导流有效改善吸收塔内烟气分布，减小塔径，降低投资
- 2) 托盘装置强化了 SO₂ 向浆液的传质，形成的浆液泡沫层扩大了气液接触面，可提高吸收剂利用率，减少循环浆液喷淋量
- 3) 节能环有效防止塔壁烟气逃逸，防止冲刷塔壁，降低液气比



用于吸收塔和反应器的喷淋装置

- ◆ 合理布置喷淋层及喷头，采用高性能双头喷嘴，强化传质效果

采用专有程序设计各喷淋层以及各层的喷头，确保塔体内的喷淋覆盖率和均匀性，提高脱硫效率并节省浆液循环量。

采用高性能双头喷嘴，明显获得密集的二次雾化效果，增大浆液与烟气的接触面积；该喷头具有优良的耐磨防腐防堵功能，可靠性高



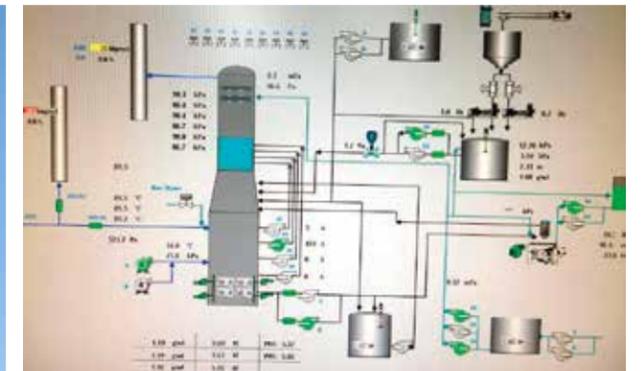
- ◆ 采用高性能除雾器
 采用多层高性能屋脊式除雾器，结合均流板技术，压力降低，临界分离粒径小，确保液滴携带量不大于 20mg/Nm³，最大限度减少雾滴携带粉尘量，实现超净排放。

- ◆ DCS 智能控制系统
 DCS 全智能控制系统：增压风机入口压力控制回路，石灰浆供浆调节控制 SO₂ 出口浓度控制回路，真空脱水剂滤饼浓度控制，基于差压的除雾器自动冲洗控制等大大降低了能耗，确保排放达标。

- ◆ 针对水泥厂窑尾烟气脱硫的节能创新设计
 根据水泥生产线窑尾烟气含硫量不稳定性，创造出了相适应的简化石灰石湿法脱硫工艺，在保证出口排放的前提下以节能为第一要务，可比常规的石灰石湿法脱硫节能 50% 以上，大型水泥生产线脱硫成本控制在 2 元 / 吨熟料以下。

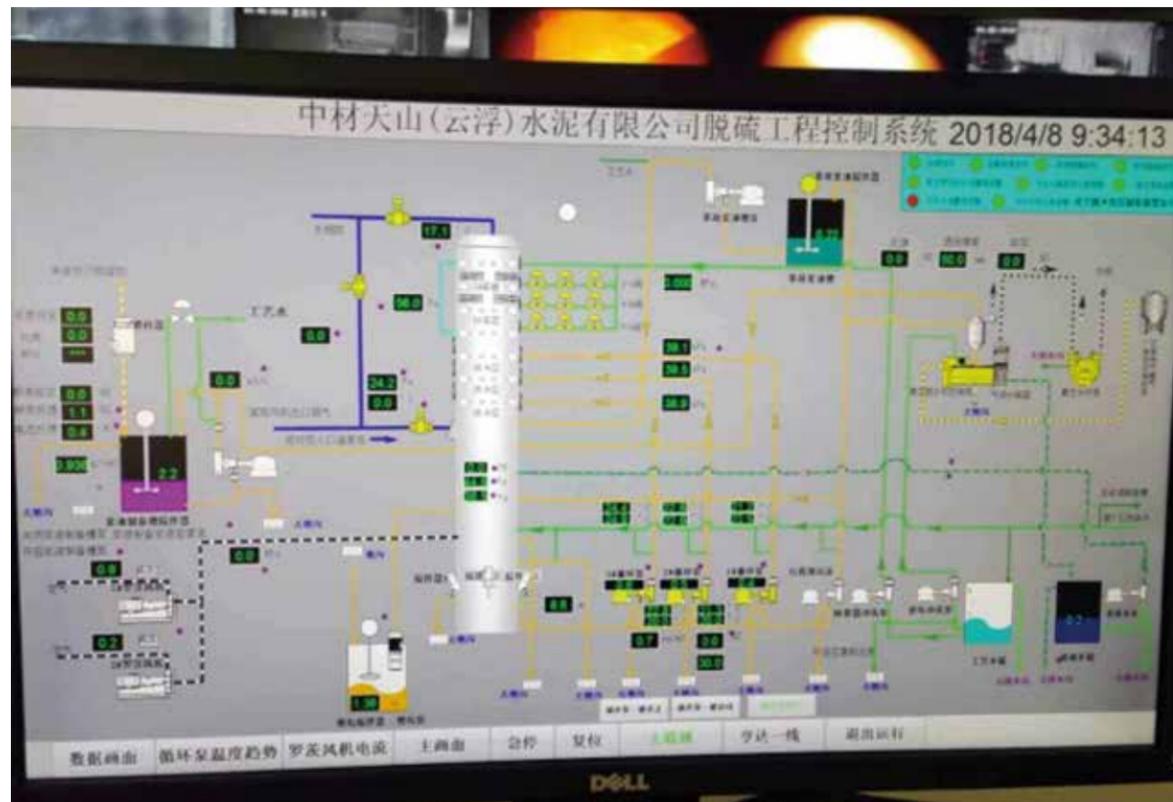
工程参数列表：

发电机组容量 (MW)	600	300	50	25
锅炉最大连续蒸发量 (t/h)	2042	1025	240	130
FGD 烟气入口流量 (湿基) (Nm ³ /h)	2170000	1090000	340000	170000
FGD 工艺设计处理烟气温度 (°C)	123	134	145	140
FGD 入口 SO ₂ 浓度 (mg/ Nm ³)	4200	900	2000	3600
FGD 入口烟尘浓度 (mg/ Nm ³)	30	80	30	15
脱硫塔尺寸 (m)	φ16.9x35	φ12.9x27	φ7.3x34	φ5.2x28
FGD 出口 SO ₂ 浓度 (mg/ Nm ³)	35	100	35	100
FGD 出口烟尘浓度 (mg/ Nm ³)	5	18	5	18
总压损 (Pa)	2400	1500	2300	1800


性能参数

SO ₂ 排放	<35 mg/Nm ³
粉尘排放	<5 mg/Nm ³
压差	<800 Pa
脱硫效率	>99%

中材天山（云浮）水泥有限公司 5000t/d 脱硫项目



性能参数

SO ₂ 排放	<35 mg/Nm ³
粉尘排放	<5 mg/Nm ³
压差	<800 Pa
脱硫效率	>99%



马来西亚马口窑尾袋除尘器 (5000t/d)



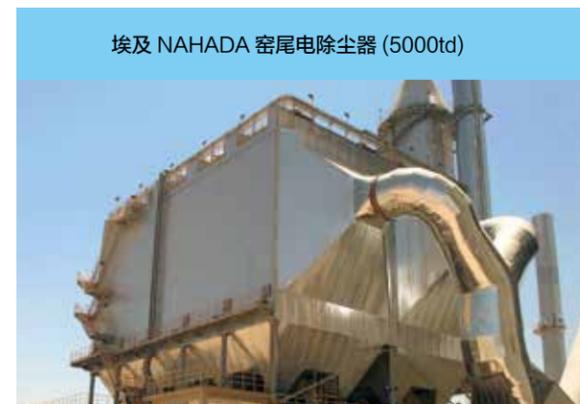
马来西亚马口煤磨袋除尘器 (5000t/d)



三岔拉法基窑尾袋除尘器 (5000 t/d)



海德堡窑头窑尾联合袋除尘器 (5000 t/d)



埃及 NAHADA 窑尾电除尘器 (5000td)



埃及 NAHADA 窑头电除尘器 (5000td)



埃及 NAHADA 旁路放风袋收尘器 (5000td)



宿迁生物质发电锅炉



中材汉江窑头袋除尘及空气冷却器 (2500t/d)



沙特 SCC 水泥生产线 (5000t/d) 水泥磨袋除尘器改造

张家口矿渣磨袋收尘器 (30 万吨)

广东油坑窑尾袋除尘器 (5000td)

大连小野田水泥厂 4000t/d 窑尾电改袋
- (高浓度电除尘器改为袋除尘器, 停窑 16 天)

尧柏蓝田水泥有限公司 2500 t/d 窑尾袋除尘器改造
- 应用 TDM 喷吹技术改造传统袋除尘器



甘肃夏安多投资有限公司 1200t/d & 2500t/d
窑尾电改袋 - 高海拔地区电改袋



焦煤干叶水泥 5000t/d 窑头电改袋



300MW 机组烟气脱硫项目



2x600MW 机组烟气脱硫项目

天瑞集团汝州水泥有限公司 (5000t/d) 窑尾电改袋 - 国内首
台高浓度电除尘器改为电袋复合除尘器, 停窑 13.5 天

海拉尔蒙西水泥厂 2000t/d 窑尾电改袋
- 高寒地区窑尾电改袋

5000t/d 水泥生产线窑尾烟气脱硫项目

玻璃行业超低排放项目





中国建材

SINOMA

天津水泥工业设计研究院有限公司
地址：天津市北辰区北辰大厦 C 座 601
邮编：300400

联系方式：

邮箱：hb@sinoma-tianjin.cn

郑女士

电话：+86 (022) 26802038

传真：+86 (022) 26915367

邮箱：zhenglijun@sinoma-tianjin.cn

