



고효율 · 에너지 절감 ○ 초 저농도 배출가스 정화 ○ 친환경

세라믹 촉매 필터 튜브 기반 WK-CeraCAT 탈황·탈진·집진 통합 공정 기술

Zhong Tian Weldking Green Technology Co., Ltd.

목차

01

회사 소개

02

핵심 기술

03

AI 기반
운영·유지 보수

04

산업별
적용 사례

05

사업 성과

06

협력 모델



회사 소개



2015년에 설립된 **Zhong Tian Weldking Green Technology Co., Ltd.**는 대기 처리 분야에서 엔지니어링 설계·시공·운영·유지보수를 통합하는 국가 인증 첨단 기술 기업입니다. Clear Edge – Germany GmbH의 세라믹 촉매 튜브 핵심 부품을 중국에 최초로 도입했으며, 자체 연구개발을 통해 세라믹 촉매 필터 튜브 기반의 다종 오염물질 초 저농도 배출가스 정화 통합 기술을 구축하여 약 30건의 성공적 적용 사례를 바탕으로 중국 내 기술 선도 기업으로 자리매김했습니다.

- 2016년, Zhong Tian Weldking Green Technology Co., Ltd.는 Clear Edge – Germany GmbH의 핵심 제품인 **세라믹 촉매 필터 튜브**를 **중국에 최초로 도입**했습니다.
- 2017년, Zhong Tian Weldking Green Technology Co., Ltd.는 Sichuan Yibin Wuliangye Group Co., Ltd.의 유리 용해로에 세라믹 촉매 필터 튜브를 적용하여 탈황·탈질·집진을 통합한 **초 저농도 배출가스 정화**에 관한 중국 최초의 **국가급 시범 프로젝트**를 성공적으로 구축했습니다. 이 프로젝트는 중국에서 **첨단 통합 배출가스 정화 기술**의 적용에 있어 중요한 이정표가 되었습니다.
- 2019년, Zhong Tian Weldking Green Technology Co., Ltd.는 자체 연구개발을 통해 세라믹 촉매 필터 튜브 제조를 위한 산업화 기반인 **Hebei Landvio Nano Technology Co., Ltd.**를 설립했습니다.

02

핵심 기술 (1)

— 세라믹 촉매 필터 튜브





2020년, 당사는 독자적으로 개발한 **WK-CeraCAT 세라믹 촉매 튜브 시리즈**를 성공적으로 출시했으며 강력한 가격 경쟁 우위와 국제 선진 수준의 품질을 기반으로 현재 해외 시장에도 수출하고 있습니다. 당사는 다수의 글로벌 선도 기업들과 전략적 파트너십 및 제품 통합 협력을 구축해 가고 있으며 향후 자사의 핵심 부품 산업화 생산은 세계 최대 규모의 산업 기반으로 성장하여 시장에서 가장 경쟁력 있는 국제 브랜드 중 하나로 자리매김할 것입니다.

Powfrax 세라믹 필터 튜브

- 필터 튜브 본체는 축방향 적층 및 성형 공정으로 제조되며 균일한 기공 구배 분포, 80%를 초과하는 기공률, 나노 스케일 기공 형성을 구현합니다.
- **제품 적용:** 주로 용해로 배출가스의 분진 초 저농도 정화 및 산성 성분 제거에 사용됩니다.
- **제품 특징:** 최대 900°C 내열성과 우수한 내구성으로 교체 주기가 길어 전기집진 및 여과집진을 대체할 수 있습니다.

CeraCAT 세라믹 촉매 필터 튜브 시리즈

- **제품 적용:** 배출가스의 고효율 탈황·탈질·집진 및 기타 산성 성분 정화
- **정화 효과:** 먼지 배출농도 < 10 mg/Nm³, 산성가스 제거율 ≥ 95%, 탈질율 ≥ 95%
- **적용 온도:** 220~400°C 범위의 배연가스에 적용 가능



Powfrax
세라믹 필터 튜브

CeraCAT
세라믹 촉매
필터 튜브 시리즈



세라믹 필터 튜브의 일반적인 문제



플랜지 변형 또는 파손



원인 : 플랜지 강도 미달



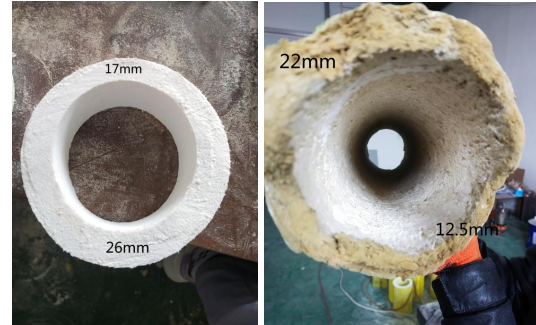
세라믹 필터 튜브 천공

원인: ① 역세(백펄스) 압력 불균일 ② 관벽 두께 편차(두께 불균일) ③ 내벽 강도 미달



튜브 파손 — 주로 플랜지로부터 30~60 cm 지점에서 발생

원인: 제조 공정 결함으로 해당(30~60 cm) 구간의 세라믹 필터 튜브 강도 미달



내벽 두께 편차 과다

원인: 제조 공정 결함



Powfrax 세라믹 섬유 필터 튜브의 특장점

고온 안정성 : 고알루미나 세라믹 섬유 원료로 제작된 비축매형 세라믹 섬유 필터 튜브는 150~900°C의 온도에서 안정적으로 사용 가능합니다.

화학 성분:

$Al_2O_3 > 45-48\%$, $SiO_2 > 51-54\%$

$Al_2O_3 + SiO_2 > 99.6\%$

Na, K, Mg, Ga $< 0.3\%$

길이별 구성비:

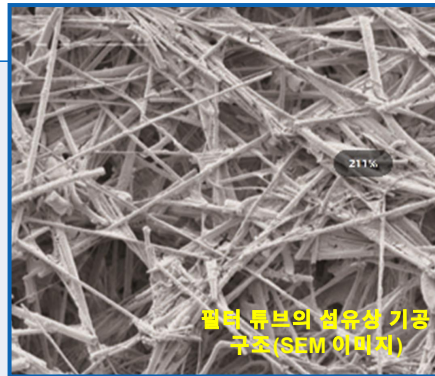
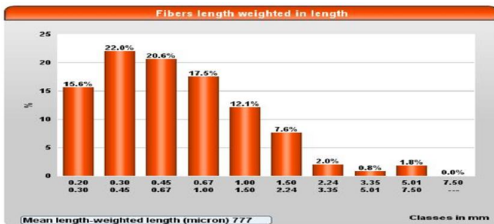
길이		10004	총량 (million)
섬유 길이: 산술 평균 및 길이 가중 평균	0.507	0.777	
폭 (μm)		8.5	
섬유 굵기 (fineness) (mg/m)		0.0125	
포일 각도 (5°) 및 포일 섬유 함량 (%)	127	17.0	143.842
구부러진 비율 (%)		7.8	
피브릴화 섬유 비율 (%)		0.831	
절단 섬유 비율 (%)		6.07	
미세 섬유 (절단 및 피브릴화 및 길이 가중 비율)	61.8	55.16	
미세 섬유 전체 비율 (%)		18.98	2804.383

물리적 특성:

세라믹 섬유 직경: 2.5-3.5 μm

섬유 전단비 (Fiber shear ratio): 200 ± 40

비섬유성 구상 입자 함량 (Fiber grit ball - 212 μm 기준): < 8-15%



필터 튜브의 섬유성 기공 구조 (SEM 이미지)

·세라믹 섬유 필터층 기공 크기: 25-45 nm

·세라믹 섬유 튜브 기공률: > 80%

·집진·여과 효율: < 1 mg/Nm³ (배출먼지 기준)

·필터 튜브 압력손실: < 260 Pa (1m/min)



내벽 축방향 직층·성형

초여과(UF) 특성: 섬유 펄프가 혼합된 슬러리를 원심 주조 방식으로 성형한 뒤, 외형 몰드를 이용한 진공 여과 공정을 통해 여과층을 형성하여 필터지 100겹 이상의 여과 성능을 구현합니다.

동종의 세라믹 축매 튜브와 비교 시 본 제품은 **고강도**와 **낮은 압력손실**의 우수한 성능을 보유하고 있습니다.

이러한 특성으로 **파손율을 크게 낮출** 뿐만 아니라 **시스템 통합을 통해 운영 비용을 효과적으로 절감**할 수 있습니다.



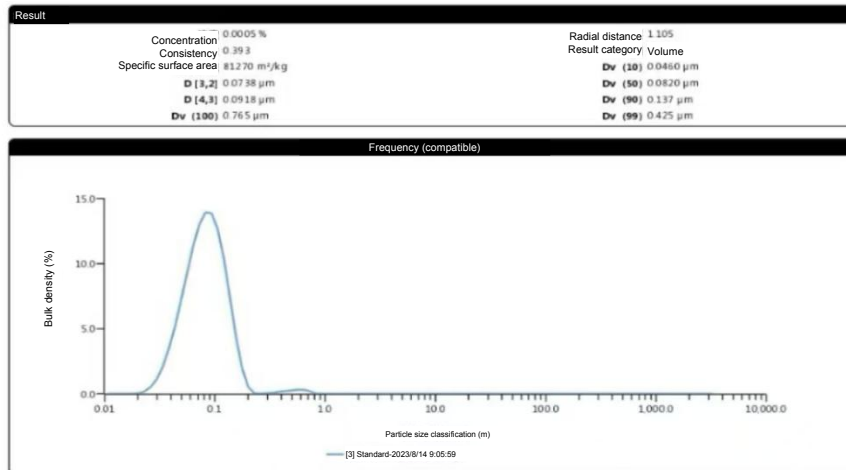
CeraCAT 세라믹 촉매 필터 튜브의 특장점

필터 튜브에 나노미터급 촉매 슬러리를 깊숙이 침투시켜 고효율의 기능성 필터 소재를 구현합니다.

슬러리 특성

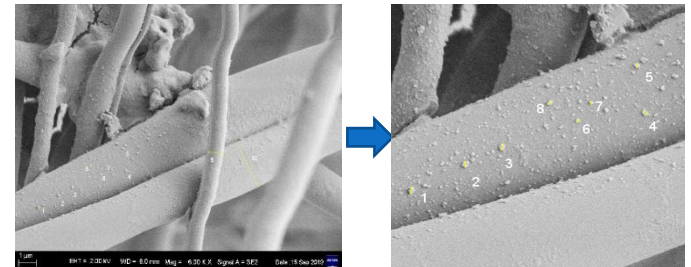
슬러리 촉매는 바나듐-티타늄계 나노 소재를 분산하여 조성한 안정적이고 균일한 현탁액입니다.

활성 성분의 입자 크기(D50)는 약 100 nm이며 비표면적은 최대 80 m²/g로 우수한 촉매 활성과 분산성을 확보합니다.

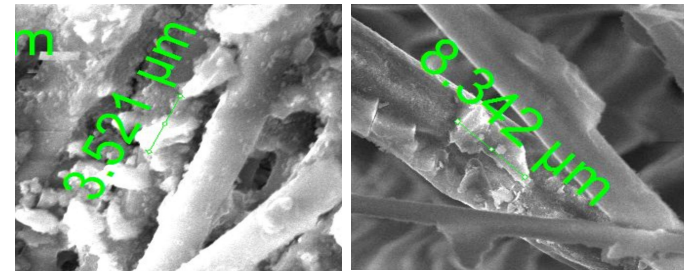


바나듐-티타늄계 나노 촉매 담지 소재의 레이저 입도분포 분석

CeraCAT 나노 촉매 침투 기술(Impregnation technology)



기존 공정에서의 마이크론 촉매 침적 기술(Soaking technology)

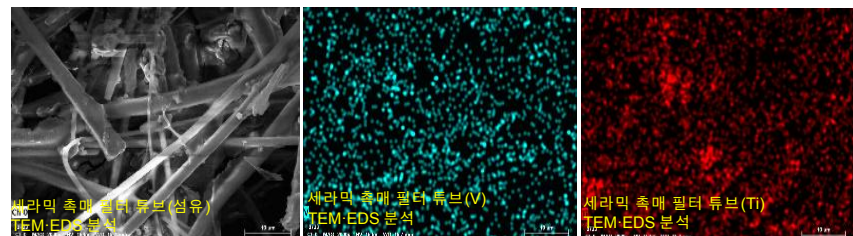
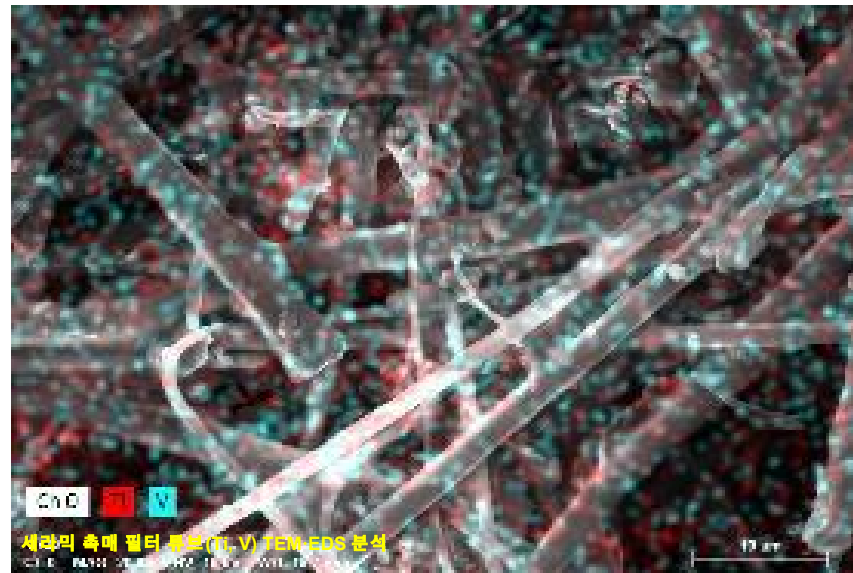




CeraCAT 세라믹 촉매 필터 튜브의 특장점

기능적 특성:

기능성 필터 소재는 우수한 탈질 성능을 발휘하며, 탈질 효율은 최대 95%입니다. 또한 필터 튜브 번들의 표면에는 수산화칼슘 흡착제 분말층이 코팅되어 있어, 산성 가스 제거 효율 95%이상의 고효율 제거가 가능합니다.

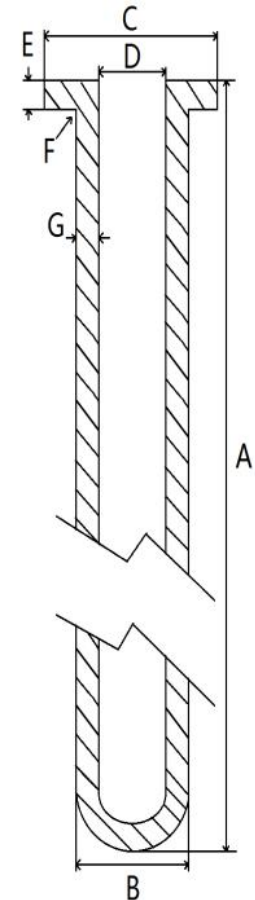




세라믹 필터 튜브 사양

외관 규격

Item	구분	수치	단위	오차범위
길이	A	3000	mm	±8
튜브 외경 (OD)	B	150	mm	+0/-3
플랜지 외경 (OD)	C	195	mm	±2
플랜지 내경 (ID)	D	110	mm	±3
플랜지 두께	E	30	mm	±1
튜브 두께	G	20	mm	±2
튜브 내경 (ID)		110	mm	±3
무게		11	Kg	±1
필터 단위당 여과면적		1.41m ²		
최대 내열온도 (백색 튜브)		900℃		



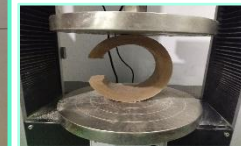
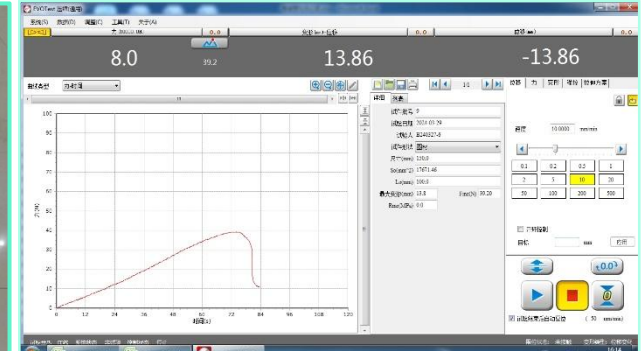
물리적 특성

항목	단위	수치
밀도 (본체)	Kg/m ³	360±40
압력손실 (1 m/min)	Pa	350±100
강열감량 (LOI)	%	1—4
기공률	%	80±2
C-링 시험 강도	MPa	> 0.4



품질 관리 및 포장

공장에서는 세라믹 필터 튜브의 각 로트(생산 배치)마다 강도, 압력손실, 기공률, 밀도, 외관, 치수를 검사하고, 품질 확보를 위해 시험 성적서를 발행합니다.



02

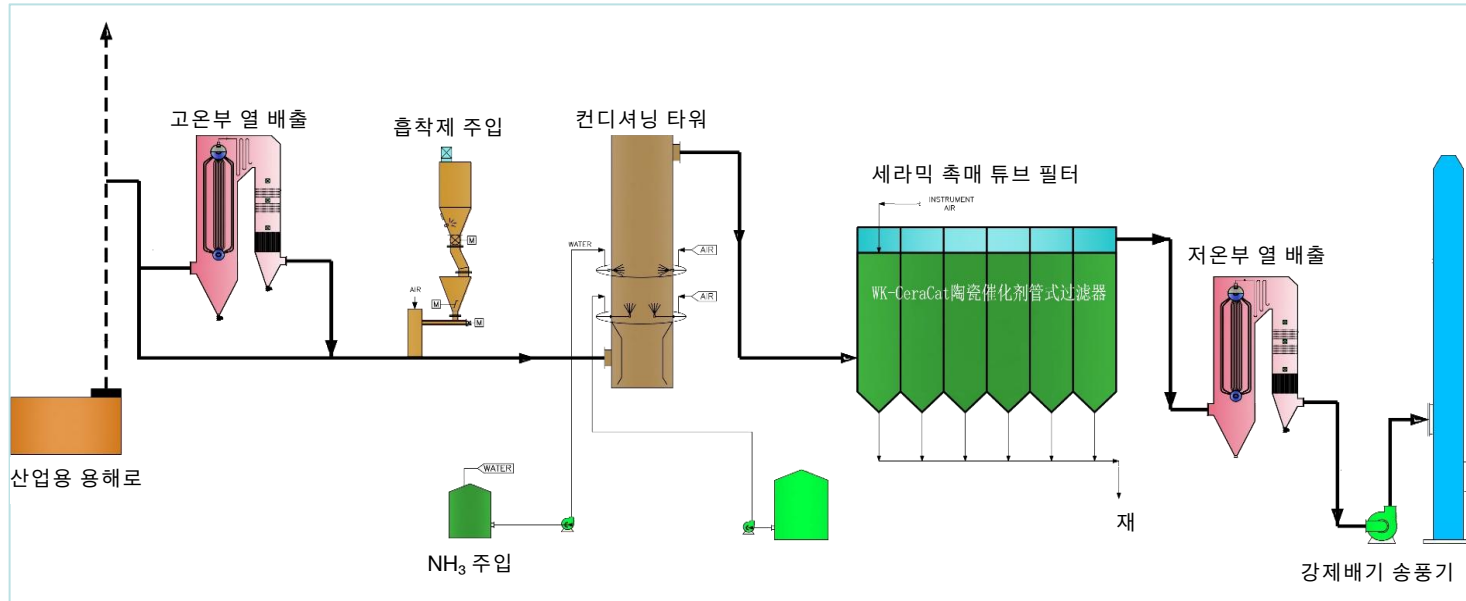
핵심 기술 (2)

— 세라믹 촉매 튜브형 다종 오염물질 초 저농도 정화 통합 시스템





공정 흐름도



WK-CeraCAT 세라믹 촉매 튜브형 다종 오염물질 초 저농도 정화 통합 시스템 공정 흐름



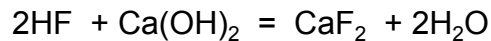
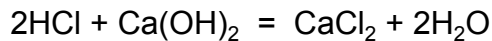
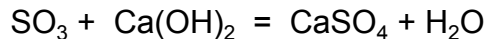
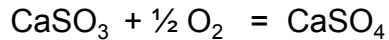
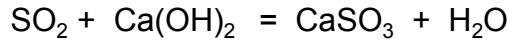
시스템 구성

흡착제 분말 주입 장치, 환원제 암모니아 분사 장치, 컨디셔닝 타워, 세라믹 촉매 튜브형 반응 장치, 폐기물 재 이송 장치, 정적 믹서 장치, 유인 송풍기, 제어 장치 및 보조 장치로 구성됩니다.

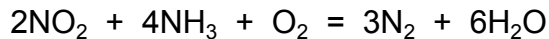
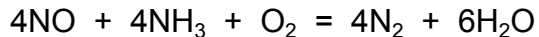


반응 메커니즘

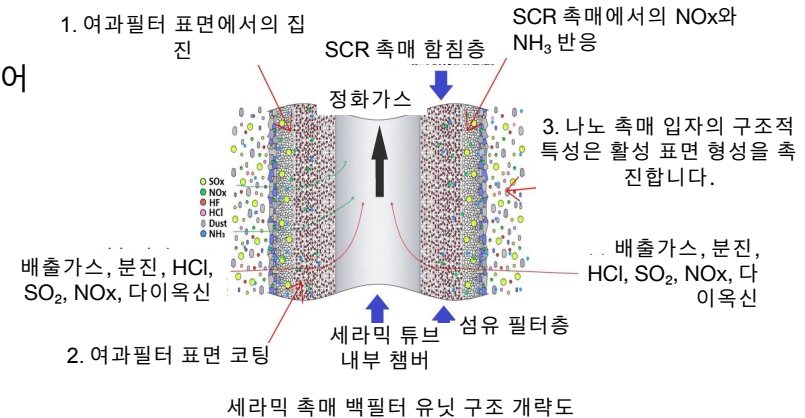
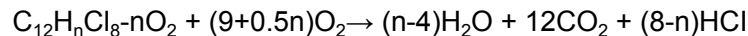
1. 튜브 필터 표면을 통해 배출가스에서 분진이 제거됩니다.
2. 촉매 튜브형 필터 표면이 석회 또는 중탄산염으로 프리코팅되어 Sox가 제거됩니다.



3. 배출가스가 20mm 두께의 촉매층을 통과할 때, 환원제로 NH_3 또는 요소가 사용되어 탈질이 이루어집니다. 이 20mm 촉매층 내에서 탈질 반응이 일어나므로, 높은 제거 효율을 달성하는 동시에 암모니아 슬립은 낮게 유지됩니다.



4. 다이옥신류 화합물은 반응기 내에서 한 번의 반응 단계만으로 완전히 분해되며, 이 과정에서 반응물/고형폐기물 처리/후속 처리 공정은 불필요합니다.



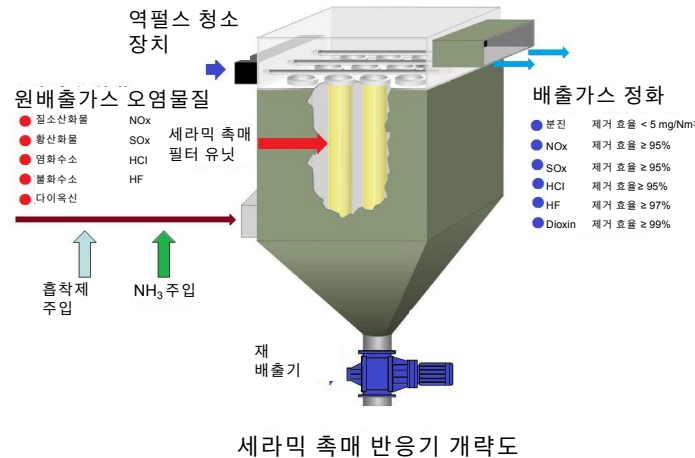


고온 집진

- 필터 소재의 내고온 특성
- 배출가스와 분진의 초 저농도 정화 실현
- 적용 가능 온도: 150~400 °C

건식 탈산

- 필터 소재를 이용한 수산화칼슘 분말 흡착
- 산성 성분의 고효율 정화
- 적용 가능 온도: 260~400 °C



고효율 탈질

- 비표면적이 큰 나노 촉매 적용
- 탈질 효율 95% 이상
- 적용 가능 온도: 220~400 °C

다이옥신 제거

- 촉매의 다이옥신 제거 특성
- 다이옥신 정화 효율 99% 이상
- 적용 가능 온도: 220~260 °C

세라믹 촉매 튜브 필터는 하나의 장치로 이산화황, 질소산화물, 염화수소, 불화수소, 분진, 다이옥신을 동시에 제거할 수 있습니다.



통합 시스템 특징점

- **시스템 고효율성** — NOx, H₂ S, SOx, 분진, 다이옥신, 중금속 및 알칼리 금속 성분을 **고농도에서도 효율적으로 제거**할 수 있습니다.
- **내구성** — 핵심 구성 요소인 촉매 필터는 기존 SCR 촉매 대비 **수명이 길어 최대 8년 이상** 사용할 수 있습니다.
- **소규모 설치 면적** — 세라믹 촉매 튜브형 통합 시스템의 설치 면적은 기존 공정 기술을 적용한 환경설비의 **약 60% 수준**입니다.
- **낮은 운영비용** — 세라믹 촉매 튜브형 통합 시스템의 운영비는 기존 공정의 **60~70% 수준**입니다.



시스템 특징

- **고효율 탈황·탈질·집진 통합 처리** — 탈황·탈질 효율은 **95% 이상**, 분진 배출농도는 **10 mg/Nm³ 미만**입니다.
- **폐열 활용 극대화** — 시스템 전체의 열 손실이 매우 적어 폐열을 최대한 활용할 수 있습니다.
- **운영·유지보수 비용 절감** — 에너지 절약과 소비 절감을 극대화하여 **운영 및 유지보수 비용을 절감**할 수 있습니다.



온라인 유지보수를 위한 다중 챔버 설계

코크스 산업

질소산화물 (NOx), 황산화물 (SOx),
염화수소 (HCl), 분진

폐기물 소각

질소산화물 (NOx),
분진, 다이옥신산성 가스

유리 산업

질소산화물 (NOx), 황산화물 (SOx),
불화수소 (HF), 염화수소 (HCl),
분진

고불소 산업

적용 산업

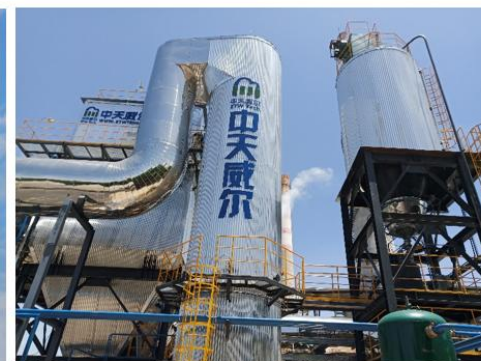
기타 비전력 산업의
용해로·가열로 배출가스



05

사업 성과







Zhong Tian Weldking Green Technology Co., Ltd.

공정 사례



Zhong Tian Weldking Green Technology Co.,Ltd.

06

협력 모델





세라믹 촉매
필터 튜브 공
급

시스템
기술 지원

단독 종합 도
급 또는 공동
종합 도급



Weldking

Co.,

Ltd.

신뢰와 성원에 감사드립니다.

주소: Building 6, Courtyard 30, Shixing Street,

Shijingshan District, Beijing

연락처: 15110067832

홈페이지: www.ztwtech.com

