



대기오염방지

▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2019.12월 발표, 총 35개 기술) 적용사례 24

프로젝트명	정저우이싱차이인유한공사 인쇄설비 배기가스 처리 프로젝트 (郑州义兴彩印有限公司印刷设备废气治理项目)			
분야	대기오염방지	기술수준	상용화 단계	
발주처	정저우이싱차이인유한공사 (郑州义兴彩印有限公司)	수주처	광둥환보자절능과기유한공사 (广东环葆嘉节能科技有限公司)	
기술명	포장인쇄산업 에너지절약 최적화 및 배기가스 수집·처리 일체화 기술 (包装印刷行业节能优化及废气收集处理一体化技术)			
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> 인쇄작업장을 구역별로 분류하여 에너지절약형 열풍을 출력함. 배기가스 전처리장비(ESO)를 통해 배기가스의 유입을 방지함 ESO는 평형식 송풍 방식으로 각 건조 보일러의 배풍을 여러 방향으로 이용할 수 있도록 하며, ESO에 의해 농축된 배기가스는 VOCs 산화시스템으로 보내져 정화·처리됨 			
주요지표	<ul style="list-style-type: none"> 배풍량이 70% 이상 감소될 경우, VOCs 농도가 3배 이상 높아지면서 바로 산화설비의 정화 단계로 진입함 			
응용범위	<ul style="list-style-type: none"> 포장인쇄 등 산업 VOCs 관리 			
프로젝트 개요	공정지역	정저우이싱차이인유한공사(郑州义兴彩印有限公司)		
	공정규모	미명시	운영시기	
			2017년 8월	
		<설비사진>	<공정과정>	
				
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> 인쇄작업장을 구역별로 분류하여 에너지절약형 열풍을 출력하고 배기가스 전처리장비(ESO)를 통해 배기가스 유입을 방지함 ESO는 평형식 송풍방식으로 각 건조보일러의 배풍을 여러 방향으로 이용할 수 있도록 하며, ESO에 의해 농축된 배기가스는 VOCs 산화시스템으로 보내져 정화·처리됨 			
오염방지효과·배출현황	<ul style="list-style-type: none"> 배풍량이 70% 이상 감소되면 VOCs 농도가 3배 이상 높아지며, 배풍이 그 이상 감소되면 바로 산화설비 정화로 진입함 			
2차오염 발생현황	<ul style="list-style-type: none"> 2차 오염 없음 			
주요기술 매개변수	<ul style="list-style-type: none"> 열풍설비 송풍 풍량 2,000~6,000m³/h 등 			
투자비용	200만 위안(약 3.4억 원)			
운영비용 (연간)	35만 위안(약 0.6억 원)			
에너지절약·자원종합이용	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 소비량 개조 전 대비 5.2만 위안(약 889만 원)/월 감소함 			

수오염방지

▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2020.1월 발표, 총 26개 기술) 적용사례 23

프로젝트명	베이징시 가오페이디엔오수처리장 슬러지 고급 소화 공정 (北京市高碑店污水处理厂污泥高级消化工程)		
분야	수오염방지	기술수준	상용화 단계
발주처	베이징청시배수집단유한책임 가오페이디엔오수처리장 (北京城市排水集团有限责任公司高碑店污水处理厂)	수주처	베이징베이파이건설유한공사 (北京北排建设有限公司)
기술명	슬러지 온수분해-혐기성 소화 및 임지 응용 자원화 처리기술 (污泥热水解厌氧消化及林地应用资源化处置技术)		
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> 온수 분해 예처리를 통해 슬러지의 혐기성 소화 효율을 제고하고, 슬러지 임야 응용과 메탄가스 에너지 이용을 실현하여 슬러지 자원화가 가능 슬러지는 일정 조건 하에서 온수해산물인 혐기성 소화, 혐기성 암모니아 산화를 통해 암모니아질소가 아질산염과 직접 반응하여 질소를 생성함. 오수처리장의 기준을 초과하여 발생하는 메탄가스는 발전이나 기타 용도로 이용하며, 찌꺼기는 탈수 후 임야 토양 개발에 사용할 수 있음 		
주요지표	<ul style="list-style-type: none"> 가스 생산률 0.3m³/kg이며, 이는 건조상태의 슬러지임 젖은 슬러지 감량률 60%, 유기물질 분해율≥40%, 프레임 탈수 후 슬래그 함고율(含固率) 40%에 이름 		
응용범위	<ul style="list-style-type: none"> 시정 슬러지 처리 		
프로젝트 개요	공정지역	가오페이디엔오수처리장(高碑店污水处理厂)	
	공정규모	1,358톤/일	운영시기 2016년 6월
		<오수처리장 전경사진>  <설비사진> 	
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> 슬러지는 일정한 조건에서 온수로 분해하며, 온수로 인해 발생한 산물은 혐기성 소화를 일으킴 소화과정에서 발생한 바이오가스 슬러지는 혐기성 암모니아 산화를 통해 암모니아성 질소를 아질산염과 직접 반응시켜 질소가스로 생성됨. 그 후 오수처리장으로 유입되어 요구사항에 부합하도록 처리함. 이때 발생하는 메탄가스는 재이용되며, 슬래그는 탈수 후 임지에 토지개량에 활용됨 		
오염방지효과·배출현황	<ul style="list-style-type: none"> 혐기성 소화 중 유기물질은 40% 정도로 약 20%를 감량함. 함수율 80%→60%로 감소하여 총 사용량은 3,200톤/일→1,200톤/일로 감소시킴 		
2차오염 발생현황	<ul style="list-style-type: none"> 본혐기성 소화 중 유기물질 함량 감소 및 암모니아성 질소 농도 200~300mg/l 정도 감소함 		
주요공정 매개변수	<ul style="list-style-type: none"> 온수분해의 슬러지 함고율 15~17%, 반응온도 165°C 혐기성 소화 단계에서 중온 소화로 진행하며 소화조 온도 38~40°C, 슬래그 함유율 8~10%, 수력 체류기간 18~21일 탈수처리 후 함고율 40% 		
투자비용	총 65만 위안(약 1.1억 원)		
전력비용 (슬러지 톤당)	350위안(약 6만 원)		
에너지절약·자원종합이용	<ul style="list-style-type: none"> 슬러지를 유기토로 전환하여 징진지(베이징·톈진·허베이) 지역의 산림효과를 향상시키고 생태를 개선함 고효율 저에너지 소비를 실현함. 발생된 메탄가스는 40%정도 외부로 운송되며 나머지는 자체 사용됨 		

고체폐기물 처리

▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2017.12월 발표, 총 29개 기술) 적용사례 23

프로젝트명	3만 톤/년 폐광물유 재생 베이스오일 ¹⁾ 공정 (年处理3万t废矿物油再生基础油项目)		
분야	고체폐기물 처리 및 자원화	기술수준	시범화 단계
발주처	후베이아이귀석화유한공사 (湖北爱国石化有限公司)	수주처	미명시
기술명	진동수 자기가열 폐윤활유 순환이용 재생기술 (振频磁能加热废润滑油循环利用再生技术)		
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> 진동수 자기가열 기술을 폐윤활유 재생 공정에 적용하면 분해 온도를 더욱 효과적으로 제어할 수 있으며, 동시에 가열 효율을 높일 수 있음 모듈식 진동수 자기가열기를 사용해 제어 가능한 항온분포 가열방식으로 배관과 증류부에서 폐윤활유를 순환 가열한 후, 단락분자 증류를 통해 폐유에서 연료 유분을 분리함. 잔여 폐유는 순환 분자 증류를 통해 분류 온도에 따라 그룹화 된 재생 기초 유제품을 얻을 수 있음 		
주요지표	<ul style="list-style-type: none"> 세 가지의 재생 베이스오일 제품인 MVI150, MVI250, MVI350은 국가 1급 기초유 표준에 도달함 		
응용범위	<ul style="list-style-type: none"> 폐윤활유 재생 		
공정지역	후베이성 징먼시 화공순환산업단지(湖北省荆门市化工循环产业园)		
	공정규모	3만 톤/년	운영시기
공정규모	3만 톤/년		2014년 1월
	<설비사진>		<재생 베이스오일유 사진>
프로젝트 개요	  		
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> 폐유를 원료탱크에 넣고 펌프가 배관을 통해 증류 부분까지 운반한 후 예열됨. 가열 시 우선적으로 온도를 70°C로 하며, 조립식 전기주파수 난방기를 통해 항온 분포를 제어함. 그 후 180°C로 가열한 뒤 폐유의 연료부분을 제거하며, 연료유는 펌프를 통해 탱크로 전달됨 비교적 높은 진공조건에서 온도가 280°C를 초과하지 않도록 증류함. 폐유는 1등급 베이스오일을 사용함. 발생된 가스는 소량의 암모니아 가스, 황화물 등이며 이는 오존중화 및 활성탄을 통해 흡착한 후 배출됨 		
오염방지효과·배출현황	<ul style="list-style-type: none"> 재생 베이스오일은 3종류(MVI150, MVI250, MVI305)로 이는 모두 국가에서 지정한 베이스오일 규격에 부합함 		
2차오염 발생현황	<ul style="list-style-type: none"> 2차 오염 없음 		
주요운영 매개변수	<ul style="list-style-type: none"> 진동파 자기에너지 열전달율 98% 이상, 폐유 최고가열온도 280°C 이하 배기가스 배출농도 중 비메탄 총탄화수소 120mg/m³ 미만, 입자상물질 0.2mg/m³ 미만 		
투자비용	총 2,000만 위안(약 34억 원)		
운영비용 (톤당)	3,250위안(약 55억 원)		
에너지절약·자원종합이용	<ul style="list-style-type: none"> 원유 1톤당 0.3~0.5톤의 베이스오일을 정제할 수 있음 따라서 베이스오일 1톤을 재생할 경우, 원유 0.6~1톤 절약가능 전통적인 방식으로 전기 가열 대비 30% 이상 절약 가능 		

환율적용 : 2021.4.6., 네이버 환율 기준 1위안=한화 171.01원

출처 : 중국환경보호산업협회 홈페이지 '국가선진오염방지 기술 적용사례(技术经典应用案例)' 발췌·번역(2021.4.6.접속)

1) 베이스오일(base oil) : 원유에서 증류하여 분리, 정제된 광유. 첨가제를 배합하여 윤활유나 그리스를 제조하는 데 적당한 점도, 기타의 물성이 있는 것을 말한다. / 출처 : 네이버 지식백과 발췌(2021.4.6.검색)



국가선지오염방지 기술적용사례

발행

2021년 4월 6일 KEITI 중국사무소

기획총괄

▶ 박재현 소장(korea@keiti.re.kr)

주저자

▷ 차목승 연구원(cms0522@keiti.re.kr)

공동저자

▷ 윤영근 연구원(ygyin0919@keiti.re.kr)

▷ 김종균 연구원(jaykim@keiti.re.kr)

▷ 임승택 연구원(stlim@keiti.re.kr)

▷ 성소묘 연구원(miao2013@keiti.re.kr)

국민과 함께
미래를 여는
글로벌 환경전문기관

문의 : +86-10-8591-0997~8