

대기오염방지

▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2019.12월 발표, 총 35개 기술) 적용사례 18

프로젝트명	저장취화열전유한공사 8호 보일러 상변화 ¹⁾ 응집 집진기 개조 공정 (浙江巨化热电有限公司8号炉相变凝聚除尘器改造工程)		
분야	대기오염방지	기술수준	시범화 단계
발주처	저장취화열전유한공사 (浙江巨化热电有限公司)	수주처	저장페이다환보과기고분유한공사 (浙江菲达环保科技股份有限公司)
기술명	습식 상변화 응집 집진 및 여열회수집성장치 (湿式相变凝聚除尘及余热回收集成装置)		
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> · 습식 탈황 후 연기의 초미세먼지와 삼산화황(SO₃)를 동시에 정화하고 연기 여열을 재사용함 · 습식 탈황 후 연기가 많은 불소수지, 응축관으로 구성된 열교환기를 통해 여열을 회수하여 연기를 적정 온도로 낮춤. 포화연기 중 수증기를 입자상물질 표면에 응축시켜 응집을 촉진하여 포집 효율성 제고 		
주요지표	· 입자상물질 배출농도 ≤ 5mg/m ³		
응용범위	· 석탄발전소 석탄 공업보일러 집진 등		
공정지역	저장취화열전유한공사(浙江巨化热电有限公司)		
	공정규모	미명시	운영시기 2017년 6월
프로젝트 개요	<설비 설치현장>		
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> · 불소수지 열교환기는 포화습식연기배관에 설치됨. 포화습식연기가 불소수지 열교환기에 들어간 후 불소수지에 있는 저온 냉각수를 열교환하면서 수증기와 분진을 물안개로 응결시켜 대부분의 불소수지는 배관의 벽을 타고 흘러내림 · 연기는 불소수지 열교환기를 통해 분무제거기로 들어가며 연기 중에 남에 있는 안개방울을 제거함 		
오염방지효과· 배출현황	<ul style="list-style-type: none"> · (입자상물질 배출농도) 2.84mg/m³(고압), 1.61mg/m³(저압) · (습식상변응취기 집진효율) 54.93%(고압), 71.61%(저압) · (습식상변응취기 SO₃ 처리효율) 19.29%(고압), 18.87%(저압) 		
2차오염 발생현황	· 회수된 응축수는 탈황시스템에서 재사용되며 이 외 2차 오염 없음		
주요기술 매개변수	· (상변응취기) 규격 10mm, 면적 1,600m ² , 냉각수 유량 170톤/h, 연기저항<400Pa, 집진효율≥50%, SO ₃ 처리효율≥18.5%		
투자비용 (보일러당)	총 350만 위안(약 7억 원)		
운영비용 (연간)	28.5만 위안(약 0.5억 원)		
에너지절약· 자원종합이용	<ul style="list-style-type: none"> · 습식 상변화 응취기를 통해 회수한 열량은 83,664GJ/년으로 2,885톤/년의 석탄 사용량 절감 · 약 31,680톤/년 연기에서 수분을 회수가능하며, 이는 탈황탑의 분무에 재사용됨 		

1) 상변화(相变, Phase change) : 어떤 물질이 온도와 압력에 따라 서로 다른 상태, 즉 기체, 액체, 고체의 상태로 변하는 열역학적 과정을 말한다. / 출처 : 네이버 지식백과 발취(2021.2.23.검색)

수오염방지



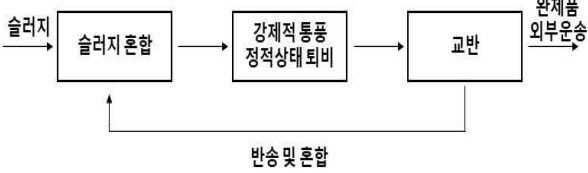
▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2020.1월 발표, 총 26개 기술) 적용사례 17

프로젝트명	처허선광장 선광 폐수 3차 처리 공정 (车河选矿厂选矿废水深度处理工程)		
분야	수오염방지	기술수준	상용화 단계
발주처	광시화시집단고분유한공사 처허선광장 (广西华锡集团股份有限公司车河选矿厂)	수주처	베이징광예과기집단유한공사 (北京矿冶科技集团有限公司)
기술명	수지기 나노미터 복합 흡수제 처리 미량 중금속 폐수 기술 (树脂基纳米复合吸附剂处理痕量重金属废水技术)		
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> 재생 가능한 나노급 수합산화철과 수합산화망간 알갱이의 수지를 이용해 폐수 중 중금속을 흡착하고, 흡착제는 산성 또는 알칼리성 조건에서 재생되며 중금속 탈착액을 함유해 추가 처리함 높은 안정성, 대량 흡착용량, 다양한 선택성을 가진 복합 흡착제는 흡착 속도가 빠르고 재생이 가능하며, 중금속 흡착 효과가 뛰어나 		
주요지표	<ul style="list-style-type: none"> 납, 카드뮴, 비소, 안티몬 탈륨은 <지표수환경품질표준(地表水环境质量标准)>(GB 3838-2002) 중 III 유형의 표준치를 충족함 유입수 pH값 3~12, 취수 온도는 80°C 이하 		
응용범위	전기 도금, 채광, 야금 등 산업의 미량 중금속 함유 폐수 3차 처리		
프로젝트 개요	공정지역	광시화시집단고분유한공사 처허선광장(广西华锡集团股份有限公司车河选矿厂)	
	공정규모	1,200톤/일	운영시기 2012년 6월
	<설치현장>	<폐수처리 샘플>	<모니터링 현황>
  			
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> 원수는 펌프를 거쳐 기계 필터로 올라가 대부분의 부유물을 제거함. 폐수가 중간수조에 들어가면 흡착펌프에서 중금속(납, 카드뮴 등)을 흡착시켜 제거함. 마지막으로 비소 흡착부분으로 들어가 폐수 중의 비소이온을 제거하면서 배출됨 		
오염방지효과·배출현황	<ul style="list-style-type: none"> 유출수 비소<0.05mg/l, 카드뮴<0.005mg/l, 납<0.05mg/l, 아연<1mg/l, 동<1mg/l <지표수환경표준> V종류 수체 설계표준에 부합함 		
2차오염 발생현황	없음		
주요공정 매개변수	<ul style="list-style-type: none"> (기본설계) 처리유량 1,200m³/일, 모래여과기 유속 8m/h, 중금속이온 흡착 유속 7.5BV/h,²⁾ 비소이온 흡착 유속 12BV/h (탈착주기) 중금속이온 30일/회, 비소이온 60일/회 (탈착시간) 중금속이온 20~24h, 비소이온 6~8h 		
투자비용	총 400위안(약 6.8억 원)		
처리비용 (톤당)	1.3위안(약 223원)		
에너지절약·자원종합이용	연간 납 68.8kg, 카드뮴 15.8kg, 비소 79.2kg 등 중금속 및 비소 오염물질 감소 가능		

2) BV/h : 유속을 표시는 주로 사용되며 주입 체적의 단위이며, BV(bed volume)/h, BV/min으로 표시한다. / 출처 : 바이두백과 등 번역(2021.2.23.검색)

고체폐기물 처리

▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2017.12월 발표, 총 29개 기술) 적용사례 17

프로젝트명	창춘시유기고체폐기물자원화이용센터 600톤/일 베이자오 슬러지처리장 개조 프로젝트 (长春市有机固体废物资源化利用中心600t/d北郊污泥处置厂改造项目)		
분야	고체폐기물 처리 및 자원화	기술수준	시범화 단계
발주처	창춘평야오환보유한공사 (长春鹏鹞环保有限公司)	수주처	평야오환보고분유한공사 (鹏鹞环保股份有限公司)
기술명	시정 슬러지 초고온 호기성 발효기술 (市政污泥超高温好氧发酵技术)		
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> · 특정 초고온균을 사용해 호기성 발효온도가 높음 · 슬러지와 초고온균이 함유된 반혼성 슬러지를 혼합 슬롯에 넣은 후 호기성 발효조로 보내 강제로 급풍 발효를 실시함. 발효주기는 45일로 7일에 한번 혼합하며, 발효온도는 65~80°C, 노체의 일부 온도는 최대 100°C까지 상승함. 발효기간이 끝나면 부식 슬러지는 1~1.6:1 비율과 80%의 함수율의 슬러지와 혼합되고, 나머지는 다음 단계에서 자원화 이용됨 		
주요지표	· 발효 전 슬러지의 함수율이 약 55%인 경우 발효 후 30% 미만		
응용범위	· 시정 슬러지 등 유기 고체폐기물의 호산소 퇴비처리		
프로젝트 개요	공정지역	지린성 창춘시(吉林省长春市)	
	공정규모	600톤/일(함수율 80%)	운영시기: 2016년 12월 <설비사진> <공정과정>
 			
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> · 슬러지의 희석 함수율을 93~95% 사이로 희석 시킨 후 슬러지조로 보내 진흙 주입배관에 FeCl3용액을 투입하여 슬러지조에서 철염(Fe3+, 铁盐) 반응을 통해 슬러지 세포의 벽을 깨뜨려 슬러지의 변성을 구현 · 초기 변성된 슬러지는 펌프를 거쳐 석회반응조로 들어가며, 동시에 석회장액을 넣어 충분히 혼합하여 반응시킨 슬러지가 임시 저장조로 보내져 슬러지의 골조 구조를 빠르게 형성함 · 수정된 슬러지는 압착기 슬러지펌프를 통해 초고압 탄성 압착기로 보내지며 고압 오일펌프에서 탄성을 개질하여 여과기 틈새에 있는 슬러지를 압축함. 이때 함수율은 60% 이하의 덩어리 형태로 구성되어 있음. 약 10일간 초기 발효를 거친 후 7~10일 주기로 혼합물과 섞어 4단계 혼합발효를 진행하며, 최종적으로 완제품의 슬러지 함수율은 30% 미만임 		
오염방지효과·배출현황	· 발효 후 슬러지 함수율 55%에서 30% 미만으로 감소		
2차오염 발생현황	<ul style="list-style-type: none"> · 슬러지가 탈수과정에서 주로 암모니아 가스, 황화수소 등 유해가스의 악취가 발생함. 따라서 슬러지 탈수실은 밀폐형으로 구성되어 있음 · 프로젝트 과정에서 발생하는 메탄, 질소, 인 함량이 비교적 높아 처리를 거친 후 배출해야함 · 소음 방지를 위해 작업장은 방음창문, 문을 설치하고 생산시에는 작업실 전체를 밀폐해야함 		
주요운영 매개변수	· 슬러지 희석 함수율 93~95%, 압력여과 후 슬러지 함수율 60% 이하, 완제품 함수율 30% 미만, 발효온도 80~100°C		
투자비용	총 12,499.53만 위안(약 215억 원)		
운영비용 (연간)	4,560만 위안(약 78억 원)		
에너지절약·자원종합이용	· 동 프로젝트는 초고온 호기성 발효공법으로 베이자오 슬러지처리장 개조 후 600톤/일(함수율 80%) 규모로 진행되며, 처리 후 슬러지 완제품은 정원녹화나 토지개량에 사용됨		

환율적용 : 2021.2.23., 네이버 환율 기준 1위안=한화 171.71원

출처 : 중국환경보호산업협회 홈페이지 '국가선진오염방지 기술 적용사례(技术经典应用案例)' 발췌·번역(2021.2.23.접속)



국가선지오염방지 기술적용사례

발행

2021년 2월 23일 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