

## 대기오염방지

### ▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2019.12월 발표, 총 35개 기술) 적용사례#14

프로젝트명	선전마완전력유한공사 2호기 세트 전기 집진 펄스 전원 개조 프로젝트 (深圳妈湾电力有限公司2号机组电除尘脉冲电源改造项目)				
분야	대기오염방지	기술수준	상용화 단계		
발주처	선전마완전력유한공사 (深圳妈湾电力有限公司)	수주처	푸젠용정환보고분유한공사 (福建龙净环保股份有限公司)		
기술명	전기 집진기용 펄스 고압 전원 기술 (电除尘器用脉冲高压电源)				
기술소개	· 미세먼지, 특히 미세분진의 하전효율을 개선하여 집진효율을 크게 제고하고 운행에너지를 저감				
주요지표	· 입자상물질 배출농도 및 에너지소모 30% 이상 감소				
응용범위	· 전기 집진기				
프로젝트 개요	공정지역	선전마완전력유한공사(深圳妈湾电力有限公司)			
	공정규모	2호 발전세트	<table border="1"> <tr> <td>운영시기</td> <td>2015년 4월</td> </tr> </table>	운영시기	2015년 4월
	운영시기	2015년 4월			
<설비외관>		<설비적용 현장>			
					
공정과정	· 펄스 폭 100μs 이하의 좁은 전압 파형을 직류고압에 중첩시켜 전장 전극에 빠르게 상승하는 펄스 전압을 가해 코로나 방전이 일어나게 하고, 전기장 내부의 파괴 전압을 높여 더 많은 부하전력을 발생시킴. 또한 최대전압을 낮추거나 높이지 않으면서 펄스 반복 주파수를 변화시켜 코로나 전류를 조절하고 낮은 전류 밀도로 출력을 감소시킴				
오염방지효과·배출현황	· (배출농도) 입자상물질<16.91mg/m <sup>3</sup> , 입자상물질 배출농도 30% 이상 절감 · (에너지소모) 고압전원 운행 시 에너지 소모 30~70% 감소				
2차 오염 발생현황	· 2차 오염 없음				
주요기술 매개변수	· 3상(三相) 교류 전원 380V/50Hz, 직류전압 출력 72kV, 직류전류 출력 1,600mA, 펄스 직류 전압 출력 80kV, 펄스 폭이 85μs, 펄스 반복 주파수 1~120PPS				
투자비용	총 500만 위안(약 8.5억 원)				
운영비용 (연간)	총 142만 위안(약 2.4억 원) * 개조전 대비 연간 82만 위안(약 1.4억 원) 절감				
에너지절약·자원종합이용	· 입자상물질 배출농도 및 에너지소모 30% 이상 절감 가능				

## 수오염방지

### ▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2020.1월 발표, 총 26개 기술) 적용사례#13

프로젝트명	장수성 화이안경제기술개발구 오수처리장 4만 톤/일 오수처리 프로젝트 (江苏省淮安经济技术开发区污水处理厂4万吨/天污水处理项目)														
분야	수오염방지	기술수준	시범화 단계												
발주처	화이안진저우수무유한공사 (淮安金州水务有限公司)	수주처	미명시												
기술명	난분해 유기폐수 약한 전류 개입 가수분해 강화 산화처리 기술 (难降解有机废水电场强化水解酸化处理技术)														
기술소개	· 외전장을 통해 가수분해 산성화 처리 효율을 제고하고 오수의 독성을 떨어트려 난분해 유기 폐수의 생화학적성을 개선함														
주요지표	· 30% 이상의 오수를 생화학적 향상시킬 수 있음. 전장 작동전압은 0.5V~1.0V, 작동전류는 5A~20A임														
응용범위	· 난분해 유기폐수 처리														
프로젝트 개요	공정지역	장수성 화이안시 경제기술개발구 광저우루 56호(江苏省淮安市经济技术开发区广州南路56号)													
	공정규모	40,000톤/일	<table border="1"> <tr> <td>운영시기</td> <td>2018년 4월</td> </tr> </table>	운영시기	2018년 4월										
	운영시기	2018년 4월													
	<공정현장>		<설비외관>												
															
<table border="1"> <tr> <td colspan="4">&lt;공정과정&gt;</td> </tr> <tr> <td>유입수</td> <td>침전조</td> <td>생물전해-고속가수분해조</td> <td>생물증가 CASS조</td> </tr> <tr> <td>1급 A표준 부합후 배출</td> <td>소독</td> <td>모래여과조</td> <td>고효율 침전조</td> </tr> </table>				<공정과정>				유입수	침전조	생물전해-고속가수분해조	생물증가 CASS조	1급 A표준 부합후 배출	소독	모래여과조	고효율 침전조
<공정과정>															
유입수	침전조	생물전해-고속가수분해조	생물증가 CASS조												
1급 A표준 부합후 배출	소독	모래여과조	고효율 침전조												
공정과정	· 주요 공정은 격자창-회전식 침전조-생물전해조-고속 가수분해조-생물증가CASS조-고효율 침전조-모래여과조-소독 순서로 진행되며, 이중 생물전해-고속 가수분해조는 기존 초기 침전조를 혐기성 가수분해 산화조로 개조하여 생체의 효율을 높이는 가속기를 추가하여 생물전해-고속 가수분해조를 구축함														
오염방지효과·배출현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (배출표준) &lt;도농오수처리장 오염물질 배출농도&gt; 1급 A표준에 부합하고 있음</li> <li>· (오염물질) COD≤50mg/l, 암모니아성 질소≤5mg/l</li> <li>· (배출총량) COD 5,834톤/년, 암모니아성 질소 452톤/년, TN 452톤/년</li> </ul>														
2차 오염 발생현황	· 없음														
주요공정 매개변수	· 운행전압 0.7V, 운행전류 1A/m <sup>3</sup>														
투자비용 (톤당)	<p style="text-align: center;"><b>총 200위안(약 3.4만 원)</b></p> <p style="text-align: center;">* 본 프로젝트 중 생물전해-고속 가수분해조로 개조할 때 책정된 톤당 비용임</p>														
운영비용 (톤당)	<p style="text-align: center;"><b>총 0.004위안(약 0.68원)</b></p>														
에너지절약·자원종합이용	· 탄소배출량 15% 감소, 재생수 회수 70만 톤/년														

## 고체폐기물 처리

### ▶ 국가선진오염방지 기술 리스트(중국 생태환경부, 2017.12월 발표, 총 29개 기술) 적용사례#13

프로젝트명	장수금석양광광환보과기유한공사 15,000톤/년 염화 석고 자원화 이용 프로젝트 (江苏金石阳光环保科技有限公司15000t/年盐石膏资源化利用项目)		
분야	고체폐기물 처리 및 자원화	기술수준	상용화 단계
발주처	장수금석양광광환보과기유한공사 (江苏金石阳光环保科技有限公司)	수주처	장수일부과기고분유한공사 (江苏一夫科技股份有限公司)
기술명	공업부산물 석고 수열법을 이용한 고강도 석고 생산기술 (利用工业副产石膏水热法生产高强石膏技术)		
기술소개	<ul style="list-style-type: none"> <li>공업부산물인 석고는 이용률이 높고 전용 원심분리기의 고액 효율이 높으며, 변환제는 독성이 없고 부작용이 적음</li> <li>공업부산물 석고를 전처리한 후 물과 변환제를 밀폐된 반응장치에서 혼합한 뒤 일정한 온도와 압력 하에서 <math>\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>를 알파형 반수 석고로 변환시키고, 완성 후 석고액을 원심 고액 분리시스템에 주입 후 증발시켜 최종 알파형 석고를 생성하며, 폐가스는 표준에 도달시켜 배출함. 공정온도는 120~150°C, 작업압력은 0.2~0.4MPa임</li> </ul>		
주요지표	고체폐기물 중 유기물은 효율적으로 이용되고 탄산화율≥80%임. 중금속은 잔여물 속에 고착됨		
응용범위	감염성 폐기물, 손상성 폐기물 및 일부 병리적 폐기물, 유해동물 사체의 무해화 처리		
프로젝트 개요	공정지역	장수성 련윈강시 반차오공업원 운항로 11호(江苏省连云港市板桥工业园云港路11号)	
	공정규모	15,000톤/년	운영시기 2016년 1월
	<적용설비>		<석고 결정체>
			
공정과정	<ul style="list-style-type: none"> <li>공업용 부산물 석고를 전처리 후 물과 잘 혼합되어 밀폐된 반응장치로 운송됨. 그 후 일정한 온도·압력 조건에서 <math>\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>가 점차 알파형 소석고<sup>1)</sup>로 전환됨</li> <li>결정체로 완료되면 석고 액체가 원심 고액 분리 시스템으로 들어가 소석고 재료를 분리하여 증기 건조, 기체고체분리, 수집 등의 과정을 거쳐 알파형 고강 석고의 완제품으로 완성됨</li> </ul>		
오염방지효과·배출현황	염화 석고 폐기물 3만 톤/년 발생		
2차 오염 발생현황	주요 공정에서 순환이용 후 발생하는 폐수의 성분은 주로 NaCl이며, 이는 식염수 공장에서 NaOH를 생산하기 위한 원료로 재활용 가능하며, 폐수 중 불순물 함량은 거의 없기 때문에 배출표준에 따라 배출 가능		
주요운영 매개변수	수열법 <sup>2)</sup> 공정 온도 120~150°C, 운영압력 0.2~0.4MPa		
투자비용	총 2,320만 위안(약 39.3억 원)		
운영비용 (연간)	총 1,288 위안(약 21.8억 원) * 인건비, 철거비, 유지보수, 전력소모 등 모두 포함		
에너지절약·자원종합이용	열공기를 사용하여 에너지 절감 효과 기대		

환율적용 : 2021.1.19., 네이버 환율 기준 1위안=한화 169.73원

출처 : 중국환경보호산업협회 홈페이지 '국가선진오염방지 기술 적용사례(技术经典应用案例)' 발췌·번역(2021.1.19.접속)

1) 소석고(gypsum hemihydrate, 半水石膏) : 황산칼슘 반수화물( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ )의 재료명. 소석고라고도 한다. / 출처 : 네이버 지식백과 발췌(2021.1.19.검색)  
 2) 수열법(hydrothermal method, 水热法) : 밀폐된 압력용기에 물을 용매로 하여 분체를 녹여 재결정하는 준비재료로 사용하는 방법이다. / 출처 : 바이두 백과 번역(2021.1.19.검색)





## 국가선지오염방지 기술적용사례

### 발행

2021년 1월 19일 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