

  중국 주간 환경뉴스 브리핑 

구분	지역/분야	주요 내용	발표일자 / 기관	Page
환경산업	탄소배출권	* 중국 탄소배출권 거래시장 거래현황, 중국 탄소배출권 배분 메커니즘, 자율감축(상쇄배출권) 거래시장 등 소개	2022.8.3, 북극성환보망	1
대기	정책발표	* <탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안 (2022~2030년)> 핵심내용 정리	2022.8.18, 과학기술부	8
수처리	고농도 유기폐수	* 중국 고농도 유기폐수 처리 산업동향, 경쟁구도 및 발전전망 분석	2022.8.18, 망역신문	10
수처리	스펀지도시	* 중국 재정부, 스펀지도시 건설 시범사업 체계화 추진에 61.2억 위안 투자	2022.8.12, 중국수망	14
폐기물	위험폐기물	* 중국 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 산업동향 및 향후 발전전망	2021.7.27, 북극성환보망	15
기관소개	감속성	* 감속성도시농촌규획설계연구원 소개	2022.8.25 중국사무소	20
기업소개	공개입찰 발주기업	* 중국장강삼협그룹유한공사 소개	2022.8.25 중국사무소	24

※ 참고: 중국 지역 및 기업 등 중문명칭은 한자 독음 기반으로 표기함

▶ 2022년 6월 15일까지 전국 통합 탄소배출권 거래 2급시장 누적거래량 전 세계 1위를 차지함 (2022.8.23., 중국탄소배출권거래망 일일데이터)

(전국 통합 탄소배출권거래시장 거래 특징) 전국 통합 탄소배출권 거래시장은 탄소배출관리 이행주기에 따라 변동하는 특성을 보인다. 이행주기*에 가까울수록 탄소배출권의 가격이 일제히 상승하고, 거래량이 증가하여 시장 활기를 띤다. 이행 후에는 시장이 안정되며 가격이 하락하고 거래량이 감소하는 등의 양상을 보인다.

* 이행주기 : 온실가스 배출업체에 배출권을 할당하고 이행실적을 관리하기 위하여 설정되는 기간·주기로, 2021년 기준 10월 말 계약 이행 통지, 12월 말 감사 등이 이루어졌음

(전국 통합 탄소배출권거래시장 거래량) 2021년 기준, 10월 말 계약 이행 통지가 나오면서 전국 통합 탄소배출권 거래시장의 거래량이 눈에 띄게 증가했고, 2021년 11월, 일(日) 평균 거래량은 100만 톤을 넘어섰다. 12월 거래량은 더욱 확대되어 일평균 거래량이 580만 톤을 돌파해 한 달 동안의 거래량이 2021년 전체 거래량의 약 75%를 차지했으나, 이후 거래량이 대폭 감소하였다.

(전국 통합 탄소배출권거래시장 거래액) 가격 측면에서 살펴봐도 거래량과 같은 양상을 보인다. 2021년 8월부터 거래 가격은 톤당 41~43위안(한화 8,014원~8,405원) 사이를 기록했으나, 계약 이행 마감 시한이 다가오면서 점차 상승하였는데, 12월 하순 거래가격은 톤당 최고 62.29위안(한화 12,175원)을 기록하기도 하였다. 첫 이행주기가 끝나자 거래 활성도가 떨어지며 거래 가격 역시 40위안대 까지 하락 하기도 하였다.

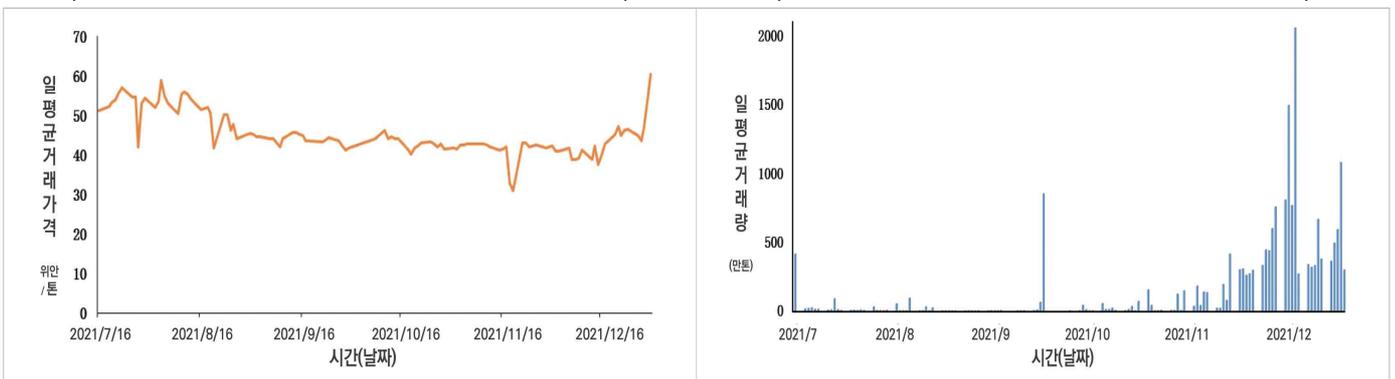
탄소배출권 현물 2급시장^a 개장일인 2021년 7월 16일부터 2022년 8월 17일까지 누계 거래량과 누계 거래액은 각각 1.9억 톤, 85.5억 위안(한화 약 1조 6,715억 원)을 기록했으며, 이미 약 9-10년 간 지방 탄소배출권 거래시장에서 성사된 탄소배출권 총 거래량의 3분의 1을 초과했다. 이는 동기간 EU, 한국 등 국제 탄소배출권 거래시장 거래량을 앞질러 전 세계 1위를 차지하기도 하였다.

^a 2급시장(二级市场) : 배출관리기업 및 투자기구가 거래하는 시장을 의미하여, 자세한 내용은 본 보고서 3페이지 [그림4] 참고

<그림3 : 전국 통합 탄소배출권거래시장 거래현황>

(전국 통합 탄소배출권거래시장 일평균 거래가격)

(전국 통합 탄소배출권거래시장 일평균 거래량)



<자료 : 북경이공대학에너지및환경정책연구센터 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

○ 중국 탄소배출권 배분 메커니즘(2022.8.3., 북극성환경보호망)

▶ 지방과 전국 탄소배출권 거래시장의 탄소배출권 배분 주관 주체와 할당량 산정방법 등에 있어 차이가 존재함

(지방 탄소배출권거래시장) 성급 생태환경 주관부서에서 지역의 연간 온실가스 배출 억제 목표, 산업 발전 정책, 산업 계획 및 산업 별 온실가스 감축 잠재력 등을 종합적으로 고려하여 연간 탄소배출 할당량 총량을 결정해 지역별로 탄소배출 할당량을 배분한다. 할당량 산정은 주로, 산업별 탄소배출 기준치(行业领域的碳排放基准值), 전력 공급량(供电量), 공급 열량(供热量) 등과 같은 기업의 연간 생산량(企业年度产量) 및 종합수정계수(综合修正系数) 등을 고려하여 결정되는 기준선법(基准线法) 또는 최근 3-5년 간의 탄소배출량, 연간 생산량 및 연간 업무량 등에 따라 연간 기초 할당량을 정하는 역사법(历史法)에 의거하여 결정된다. 이 외에도 중경(重庆)지역과 같이 할당량 생성에 대한 불확실성으로 인해 할당량 총량과 기업 할당량 간의 비율 조정이 가능하도록 한 할당량 조정 메커니즘(配额调整机制)을 채택한 지역이 있다.[표2 참고]

(전국 통합 탄소배출권거래시장) 탄소배출 할당량 확정 및 분배는 상향식과 하향식이 결합되어 이룬다. 즉, 성급 생태환경 주관부서에서 동 행정구역 내 배출 관리기업의 실제 생산량, 할당량 배분방법, 탄소배출 기준치에 따라 각 배출관리기업의 할당량을 확정한다. 이후 이를 국가 생태환경부에 보고하면, 생태환경부는 국가 온실가스 배출 통제 요구에 따라 경제성장, 산업구조, 에너지구조 최적화, 대기오염물질 배출 협동제어 방안 등의 요소를 종합적으로 고려하여 탄소배출 할당량 산정 및 분배 방안을 결정한다. 이 후 성급 생태환경 주관부서는 다시 이에 근거하여 동 행정구역 내 배출관리기업에 규정된 연도의 탄소배출 할당량을 배분한다.

<표2 : 중국 탄소배출 할당량 산정방식>

구분	방법	내용	지방 탄소배출권 거래시장	전국 통합 탄소배출권 거래시장
할당량 산정방식	기준선법(基准线法)	산업군 생산 활동 단위당 배출량 x 수정계수	-	기준선법만을 사용
	역사법(历史法)	과거 N년 간 배출량 평균치 x 수정계수	역사법을 위주로 사용하며, 기준선법은 보조 역할 담당	-

<자료 : 국금증권 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ ‘무상할당과 유상할당’은 지역 및 전국 무관 1급시장에서 이루어지며, 지역별 무상 할당 및 유상할당 비율은 상이함

<그림4 : 중국 탄소배출권 거래시장 분류>



<자료 : 국금증권 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(지방 및 전국 통합 탄소배출권거래 1급시장 분배형식) 지방 탄소배출거래시장에서 지역별로 기업에 배분하는 할당량의 무상할당 및 유상할당 비율은 상이하다. 반면 전국 통합 탄소배출권거래시장에서의 할당량은 전국 단일 기준 ‘기준선법(基准线法)’을 적용하여 산정하며, 무상할당으로 분배된다. 초기에는 무료로 할당량을 분배하지만 향후 기업이 탄소배출권 중 일부를 정부로부터 경매 방식을 통해 구매하는 ‘유상할당’의 비중을 높여갈 방침이다.[표3 참고]

※ 지역 예시) 광동성의 경우 96%의 철강·석유화학·시멘트·제지업체만이 무상할당량이 제공되지만 항공업체는 100% 무상할당량이 지급됨. 구체적인 무·유상 할당 비중 및 관련 조건은 지역별로 상이하므로 성 별 정책 참고 필요

<표3 : 지방 및 전국 통합 탄소배출권 분배방식>

지역	할당량 산정방식	분배형식	적용업종
북경(北京)	기준선법 역사법	무상할당	석유화학(石化), 전력(电力), 열력 생산 및 공급(热力生产和供应), 시멘트 제조(水泥制造), 도시공공교통운송(城市公共交通运输), 민용항공운송(民用航空运输), 기타 서비스업(주택관리(物业), 데이터센터(数据中心), 통신(通信)), 기타(전력망(电网), 자동차제조(汽车制造), 바이오(生物), 의약(药品), 오수처리 및 재생수 공급(污水处理和再生水供应), 수돗물 공급(自来水供应) 등)
상해(上海)		무상할당 + 유상할당	전력(电力), 열력(热力), 항공(航空), 항구(港口), 수운(水运), 수돗물 생산(自来水生产), 사무실(商务办公), 호텔 등 숙박시설(宾馆), 상업 시설(商场), 공항(机场), 공업(工业)
광주(广州)			전력(电力), 시멘트(水泥), 철강(钢铁), 석유화학(石化), 제지(造纸), 민용항공(民用航空)
복건(福建)			발전(发电), 철강(钢铁), 전력망(电网), 화공(化工), 판유리(平板玻璃), 항공(航空), 세라믹(陶瓷制造), 공항(机场), 제지(造纸), 시멘트(水泥), 석유화학(石化), 유색금속(有色金属)
호북(湖北)		무상할당	전력(电力), 열력 및 발전(热力和发电), 철강(钢铁), 시멘트(水泥), 석유화학(石化), 화공(化工), 유색금속 및 기타금속제품(有色金属和其他金属制品), 방직(纺织业), 유리 및 기타 건축자재(玻璃及其他建材), 자동차제조(汽车制造), 설비제조(设备制造), 식품음료(食品饮料), 세라믹 제조(陶瓷制造), 제지(造纸), 의약(医药)
천진(天津)	역사법	무상할당 + 유상할당	전력(电力), 열력(热力), 건축자재(建材), 제지(造纸), 철강(钢铁), 화공(化工), 석유화학(石化), 석유개발(油气开采), 항공(航空)
중경(重庆)	기업신고, 조정		주관부문과 유관부문이 신고·배분·조정 등 절차를 거쳐 할당량을 조정하고 시정부 비준을 얻어 산정 및 배분(由主管部门会同相关部门确定和调整, 报政府批准)
심천(深圳)	기준선법		조건에 맞는 탄소배출단위(全行业符合条件的排放单位)
전국(全国)	기준선법		무상할당 (유상할당 확대 예정) 발전단위(发电单位)

<자료 : 중앙재경대학녹색금융국제연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ ‘거래’는 지방과 전국 상관없이 2급시장에서 이루어지며, 지역별로 거래상품 및 거래방식에 차이가 있음

(거래방식) 지역별로 채택하고 있는 2급 시장 탄소배출권 거래 방식은 상이하며, 자세한 내용은 다음 표와 같다.[표4 참고]

<표4 : 탄소배출권 거래방식>

지역	거래상품	거래방식
북경(北京)	BEA	공개거래(公开交易), 협의양도(协议转让)
천진(天津)	TJEA	협의양도(协议转让), 입찰거래(拍卖交易)
상해(上海)	SHEA	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让)
	SHEAF	제한경쟁(询价交易) 등
심천(深圳)	SZEA	정가양도(定价转让), 블록딜(大宗交易)
광주(广州)	GDEA	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让)
중경(重庆)	CQEA-1	협의거래(协议交易)
호북(湖北)	HBEA	협의양도(协议转让), 정가양도(定价转让)
복건(福建)	FJEA	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让), 역경매(单向竞价), 정가양도(定价转让), 선물거래(远期交易)
전국(全国)	CEA	협의양도(协议转让), 역경매(单向竞价)

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

○ 자율감축(상쇄배출권) 거래시장(2022.8.3., 북극성환경보호망)

▶ 자율감축 배출허가권은 주관부문에 따라 지역 자체 탄소배출허가권(지역 자체 상쇄배출권)과 국가급 상쇄배출권(CCER)으로 분류되며, 취득방법이 상이함

(자율감축 배출허가권 개념) 자발적 온실가스 배출감축을 통해 얻을 수 있는 배출권으로, 의무 감축에 해당하는 탄소배출권과는 대조되는 개념이다. 태양광 패널 설치 등 탄소절감 관련 프로젝트를 진행함으로써 정부의 인정을 받아 획득할 수 있으며, 탄소배출 기업은 자율감축 배출허가권(상쇄배출권)을 통해 매년 5~10%의 탄소배출량을 상쇄할 수 있다(지역별 기준 상이).

(지역 자체 탄소배출허가권 취득절차) 지역 자체 탄소배출허가권 취득을 위한 탄소배출 자율 저감 프로젝트 유형 결정은 성급 또는 시급 생태환경부문이 담당하며, 취득방안은 두 단계로 구성되어 있다. 우선, 프로젝트단위(项目业主)는 국제청정개발체제(CDM)에서 제정하고, 국가 기후변화 주관부문이 비준한 방식에 의거하여, 프로젝트 내용을 관련 인증기구(核证机构)에 심사 및 비준을 받은 후 시급 생태환경부문에 비안(备案)^a해야한다. 탄소배출 자율 저감 프로젝트 후 프로젝트단위는 인증기구에 감축량을 심사받아야하며, 심사를 거쳐 받은 인증을 시급 생태환경부문에 비안(备案)한 후 탄소배출량을 상쇄시킬 수 있는 지역 자체 탄소배출 허가권을 취득할 수 있다.

^a 비안(备案) : 주관기관에 사유 등을 보고하여 조사(调查)를 준비하는 것을 의미하며, 모종의 사건에 대해 담당기관에 보고해야할 의무를 지니지만, 비준(批准)이나 동의(同意)를 받아야하는 것은 아님(출처: 조법망(找法网), 2022.8.2. 검색)

(지역 자체 탄소배출저감프로젝트 종류) 탄소배출 자율 저감 프로젝트에는 신재생에너지 활용, 녹색건축, 교통 등 공공영역에서의 탄소 감축, 임업 카본싱크(林业碳汇, 이산화탄소 흡수계 또는 저장 하는 장소) 구축, 메탄감축 및 재이용, 쓰레기 매립처리, 오수처리 등이 포함된다.

(국가급 상쇄배출권 취득절차) 국가급 상쇄배출권 취득 방안 역시 크게 두 단계로 분류된다. 프로젝트단위는 탄소배출 자율 저감 프로젝트 진행 전, 내용 및 설계 문건을 작성해야한다. 이후 국가 주관부문에서 인정한 제3자 심사기구(审定机构)의 심사를 거쳐 국가발개위에 공시를 신청해야하며, 공시 후 관련 문건을 국가발개위에 비안(备案)해야 한다. 탄소배출 자율 저감 프로젝트 진행 후 프로젝트단위는 감축량 및 검측에 관한 보고서를 작성하고 제3자 인증기구(核证机构)의 인증을 받아 국가발개위에 비안(备案)해야한다. 비안(备案)이 완료된 후 프로젝트단위는 탄소배출량을 상쇄 가능한 국가급 상쇄배출권을 취득할 수 있다.

(프로젝트 종류) 국제청정체제(CDM)에서 인정한 탄소배출 자율 저감 프로젝트 종류와, <탄소배출권거래관리방법(碳排放权交易管理办法)> 등 국가 정책에서 규정한 신재생에너지, 임업 카본싱크(林业碳汇), 메탄 이용 등 관련 프로젝트를 포함한다.

▶ **자율감축 배출허가권(상쇄배출권) 거래 주체와 거래 방식은 지역과 지역자체 탄소배출 허가권 종류에 따라 상이함**

<표5 : 자율감축(상쇄배출권) 거래시장 거래주체 및 거래방식>
(거래 주체) (거래 방식)

지역	지역자체 탄소배출허가권 종류	거래 주체	지역	지역자체 탄소배출허가권 종류	거래 방식
북경(北京)	PCER, FCER	정부기관, 기업, 사업단위, 사회단체	북경(北京)	PCER, FCER	협의양도(协议转让), 공개거래(公开交易)
			천진(天津)	CCER	협의양도(协议转让), 입찰거래(拍卖交易)
광주(广州)	PHCER	자연인, 법인 또는 비법인 조직	상해(上海)	CCER	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让)
중경(重庆)	CQCER	국내외기구, 정부기관, 기업, 사업단위, 사회단체 및 개인	심천(深圳)	CCER	블록딜(大宗交易), 전자입찰(电子竞价) 등
			광주(广州)	CCER	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让)
사천(四川)	CDCER	정부기관, 기업, 사업단위, 사회단체 및 개인	광주(广州)	PHCER	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让), 일반경쟁(竞价转让)
북건(福建)	FFCER	정부기관, 기업, 사업단위, 사회단체 및 개인	호북(湖北)	CCER	협의양도(协议转让), 정가양도(定价转让)
			중경(重庆)	CQCER	협의거래(协议交易)
모든 지역 및 전국	CCER	지역 및 국가탄소배출권 거래시장 배출관리기업, 자율 감축 프로젝트단위 및 유관 기구	사천(四川)	CDCER	공개입찰(柜台交易), 정가양도(定价转让), 전자입찰(电子竞价), 블록딜(大宗交易) 등
			북건(福建)	FFCER	장내거래(挂牌交易), 협의양도(协议转让), 역경매(单向竞价), 정가양도(定价转让)

PCER : 북경그린모빌리티배출감축프로젝트(北京绿色出行减排量)를 통해 취득한 상쇄배출권
 FCER : 북경임업카본싱크상쇄메커니즘프로젝트(北京林业碳汇抵消机制)를 통해 취득한 상쇄배출권
 PHCER : 광동탄소저감특혜배출허가권프로젝트(广东碳普惠核证减排量)를 통해 취득한 상쇄배출권
 CQCER : 중경‘탄소저감특혜’자율감축배출허가권프로젝트(重庆“碳惠通”项目自愿减排量)를 통해 취득한 상쇄배출권
 CDCER : 성도‘탄소저감특혜지역’메커니즘자율감축프로젝트(成都“碳惠天府”机制碳减排量)를 통해 취득한 상쇄배출권
 FFCER : 북건임업카본싱크프로젝트(福建林业碳汇项目)를 통해 취득한 상쇄배출권
 CCER : 국가급 자발적 온실가스 배출 감축 프로젝트를 통해 취득한 상쇄배출권

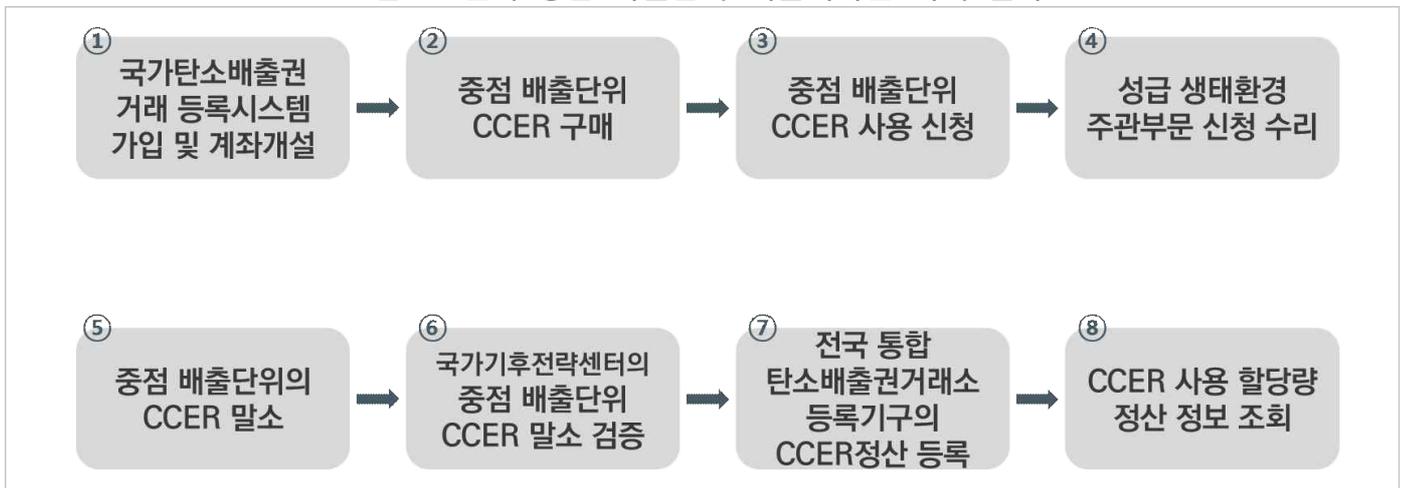
<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 자율감축 배출허가권(상쇄배출권) 거래 절차

자율 감축 배출허가권 거래 절차는 총 8단계로 구분된다. ①국가 탄소배출권 거래 등록시스템 가입 및 계좌 개설: 중점 배출기업은 국가 탄소배출권 거래 등록시스템에 가입한 후 거래 계좌 개설 신청을 진행할 수 있다. 이후 국가기후전략센터(国家气候战略中心)의 심사를 거치며, 통과 시 계좌 개설이 가능하다. ②중점 배출단위의 CCER 구매: 관련 거래 규칙에 의거하여 거래시스템을 통해 중점 배출단위는 CCER 구매할 수 있으며, 거래 조건 및 규칙은 국가 탄소배출권 거래기구 홈페이지에서 확인 가능하다. ③중점 배출단위의 CCER 사용 신청: 중점 배출기업은 할당금 납부 조건, 할당량 등 조건에 부합하는 CCER 구매 후, 성급 생태환경 주관부문에 <전국 탄소거래권 시장 이행주기 중점배출단위 CCER 사용 신청서(全国碳市场履约周期重点排放单位使用CCER抵销配额清缴申请表)>를 작성하여 제출해야한다. ④성급 생태환경 주관부문의 신청 수리: 성급 생태환경 주관부문은 전 단계에서 중점 배출단위가 제출한 신청서를 확인 후 수리한다. ⑤중점 배출단위의 CCER 말소: 중점 배출단위는 CCER 사용 후 등록시스템에 기록된 CCER을 자발적으로 말소시킨 후 성급 생태환경 주관부문에 증빙 서류를 제출해야한다. ⑥국가기후전략센터의 중점 배출단위 CCER 말소 검증: 이행 주기에 따라 국가기후전략센터는 중점 배출단위가 사용한 CCER 말소 기록을 검증한다. ⑦전국 통합 탄소배출권거래소 등록기구의 CCER 정산 등록: 전국 통합 탄소배출권 거래소 등록 기구는 성급 생태환경 주관부문의 확인을 거친 후 중점 배출기업의 CCER 사용 및 정산 정보를 시스템에 등록한다. ⑧CCER 사용 할당량 정산 정보 조회: 중점 배출단위 및 성급 생태환경 주관부문은 CCER 사용 할당량 정산 관련 정보를 국가탄소배출권 거래 등록시스템에서 조회 가능하다.

* 본 절차는 전국 통합 자율감축 배출허가권 거래시장을 기준으로 작성했으며, 지역 자체 탄소배출허가권 거래 절차는 지역별로 상이함

<그림5 : 전국 통합 자율감축 배출허가권 거래 절차 >



<자료 : 국가 탄소배출권 거래소 등록기구 홈페이지 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처: 북극성환경보호망(2022.8.3. 기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20220803/1245890.shtml>, 2022.8.24. 접속
출처: 중국환경정보플랫폼(2022.8.20. 기재), <https://www.cenews.com.cn/news.html?aid=998891>, 2022.8.24. 접속
출처: 북극성환경보호망(2021.7.13. 기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210713/1163614.shtml>, 2022.8.24. 접속

<탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안>

○ 정책발표 : <탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안(2022~2030년)> 핵심내용 정리 (2022.8.18., 과학기술부)

▶ 2025·2030년 이산화탄소·에너지소비 감소 목표 및 탄소저감 과학기술 지원 10대 행동방안 제시 (주요목표) 2022년 8월 19일 중국 과학기술부, 발전개혁위원, 공업정보화부, 생태환경부 등 9개 부서는 <탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안(2022~2030년)(科技支撑碳达峰碳中和实施方案(2022—2030年))>(이하 ‘실시방안’)을 발표하고 2025년 및 2030년까지 이산화탄소 배출량 감소 목표 등을 제시하였다. 동 ‘실시방안’에서 명시된 주요목표는 다음과 같다.[표6 참고]

<표6 : 『탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안(2022~2030년)』 주요목표>

구분	주요내용
2025년	·(저탄소 핵심기술) 2025년까지 중점산업 및 중점분야 저탄소 핵심기술 혁신 실현 ·(이산화탄소) 2025년까지 GDP 단위당 이산화탄소 배출량 ^a 2020년 대비 18% 감소 ·(에너지소비) 2025년까지 GDP 단위당 에너지 소비 ^b 2020년 대비 13.5% 감소
2030년	·(탄소중립 첨단기술) 2030년까지 탄소중립 관련 첨단기술 연구·개발 통해 저탄소 기술 해결 솔루션 및 종합 시범 프로젝트 추진 ·(이산화탄소) 2030년까지 GDP 단위당 이산화탄소 배출량 2005년 대비 65% 이상 감소 ·(에너지소비) 2025년까지 GDP 단위당 에너지 소비 지속적으로 대폭 감소

a GDP 단위당 이산화탄소 배출량(单位国内生产总值(GDP)二氧化碳排放) : 바이두백과에 의하면 ‘탄소배출강도(碳强度, carbon intensity)’라고도 하며 GDP 1만 위안당 t단위 이산화탄소배출량으로, 국무원이 2021.10.27. 발표한 『중국 기후변화 대응 정책 및 행동(中国应对气候变化的政策与行动)』 백서에 의하면 계산법은 <이산화탄소배출량(t) / GDP 1만 위안>임 (출처 : 국무원·바이두백과 번역정리, 2022.8.22. 검색)

b GDP 단위당 에너지 소비(单位国内生产总值能耗, Energy Consumption per Unit of GDP) : 에너지 소비 수준과 에너지 절약을 나타내는 주요 지표로, 1차 에너지 소비총량 대비 국내총생산(GDP) 비율을 나타내는 에너지 이용 효율 지표임. 동 지표를 통해 국가 경제활동에서 에너지 이용규모를 파악할 수 있음(출처 : 바이두백과 번역, 2022.8.22.검색)

<자료 : 과학기술부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(10대행동) 동 ‘실시방안’은 기초연구, 기술연구개발, 시범적용, 성과확대, 인재육성, 국제협력 등 분야에서 10대 ‘행동’ 계획을 제시하였으며 2030년까지 녹색 에너지 저탄소 전환 작업을 대대적으로 추진할 것으로 파악된다. 동 ‘실시방안’에서 제시한 10대 행동계획 핵심 내용은 다음과 같다.[표7 참고]

<표7 : 『탄소배출정점 탄소중립 과학기술 지원 실시방안(2022~2030년)』 10대 행동계획>

구분	주요내용
① 에너지 녹색 저탄소 전환 과학기술 지원 행동 (能源绿色低碳转型科技支撑行动)	·(에너지 녹색전환) 석탄 청결·효율적 이용, 신에너지 소비 능력 증가, 석탄 및 신에너지 조합 최적화 통해 국가 에너지 안전보장 및 탄소배출감소, 2030년까지 에너지 기술 자주혁신능력 제고, 화석에너지 대체 지속적으로 추진, 에너지 녹색 저탄소 안전 고효율 전환 추진
② 저탄소 및 제로탄소 공업 프로세스 제조 기술 돌파 행동 (低碳与零碳工业流程再造技术突破行动)	·(저탄소 기술융합) 철강, 시멘트, 화학공업, 비철금속 등 중점 산업 녹색 저탄소 발전 수요를 기반으로 원료 연료 대체, 단기 프로세스 제조, 저탄소 기술 결합 최적화 등 추진, 빅데이터, 인공지능 등 첨단통신기술 융합, 2030년까지 조강, 시멘트, 화학공업, 비철금속 산업 탄소저감 성과 도출 등

구분	주요내용
③ 도시건설 및 교통 저탄소 제로탄소 기술혁신 행동 (城乡建设与交通低碳零碳技术攻关行动)	·(교통분야 기술혁신) 도시농존 건설 및 교통 분야 녹색 저탄소 전환 추진, 2030년까지 건축물 에너지절약 및 탄소 저감 분야 기술혁신 성과 도출, 신축 건물 탄소배출량 대폭 저감, 도시 건축물 재생에너지 대체율 제고, 신에너지차 안전 수준 제고 및 전기차 평균 전기 소비량 감소 등
④ 탄소 및 비(非)이산화탄소온실가스 배출감소 기술 능력제고 행동 (负碳及非二氧化碳温室气体减排技术能力提升行动)	·(CCUS) CCUS 기술 통해 청정에너지 융합 엔지니어링 연구 개발 확대, 육상 및 해양지질 저장기술 연구 추진, 2025년 까지 이산화탄소 포집 에너지 소비량 2020년 대비 20% 감소, 2030년은 30% 감소 실현, 메탄, 아산화질소 및 불소 함유 가스 등 비(非)이산화 탄소 온실가스 모니터링 강화 등
⑤ 선진 저탄소 기술 혁신 행동 (前沿颠覆性低碳技术创新行动)	·(첨단기술 집중추진) 국가 탄소배출정점 및 탄소중립 목표를 기반으로 저탄소 기술혁신 강화, 신에너지 개발, 이산화탄소 포집·이용, 첨단 에너지 저장기술 등 집중적으로 추진, 산업 및 경제발전방식 업그레이드, 첨단기술 기반으로 예측·평가 조기경보 메커니즘 수립 등
⑥ 저탄소 제로탄소 기술시범 행동 (低碳零碳技术示范行动)	·(저탄소·제로탄소) 2030년까지 50개의 서로 다른 유형의 중점 저탄소·제로탄소 기술적용 시범 프로젝트 추진, 저탄소·제로탄소 기술 표준체계 개선, 선진 저탄소·제로탄소 기술표준 연구·제정 강화, 저탄소·제로탄소 기술 연구 개발 및 시범적용 지속적으로 추진 등
⑦ 탄소배출정점 탄소중립 관리 정책지원 행동 (碳达峰碳中和管理决策支撑行动)	·(정책연계) 국가 탄소배출정점 및 탄소중립 목표와 중국 국내 경제·사회 발전의 상호 영향 관련 문제 연구 추진, 탄소저감 기술 예측·평가 실시, 산업별 탄소배출정점·탄소중립 기술지원체계 제시, 과학기술 혁신 통해 탄소 배출량 모니터링·검사·계산·인증·평가 관리 강화 등
⑧ 탄소배출정점 탄소중립 혁신 프로젝트, 기지, 인재 협동 효율제고 행동 (碳达峰碳中和创新项目、基地、人才协同增效行动)	·(재정지원) 국가과학기술계획 저탄소 과학기술 혁신 강화, 국가 녹색 저탄소 혁신기지 건설 및 인재양성 추진, 탄소 배출정점·탄소중립 과학기술 혁신 중앙재정지원 메커니즘 구축 통해 지방·기업·사회자본 투자 유도, 핵심기술 연구 개발 프로젝트 및 중대(重大)형 시범사업 지원
⑨ 녹색 저탄소 과학기술 기업육성 및 서비스 행동 (绿色低碳科技企业培育与服务行动)	·(기업육성) 녹색 저탄소 과학기술 기업 및 서비스 체계 육성, 탄소배출정점·탄소중립 분야 혁신 창업 환경 최적화, 약 500개 저탄소 과학기술 혁신기업 선발 통해 저탄소 과학기술 선도기업 육성, 녹색 저탄소 과학기술 기업 집중 지역 조성 통해 녹색 저탄소 산업 클러스터 발전 촉진 등
⑩ 탄소배출정점 탄소중립 과학기술 혁신 국제협력 행동 (碳达峰碳中和科技创新国际合作行动)	·(국제협력) 저탄소 과학기술혁신 분야 국제협력 지속적으로 강화, 세계 녹색 저탄소 혁신 및 협력 분야에 적극적으로 참여, 녹색 저탄소 기술 국제협력 플랫폼 건설 지원, ‘일대일로(一帶一路)’ 과학기술혁신 행동계획과 연계하여 탄소배출정점 및 탄소중립 국제협력 추진 등

<자료 : 과학기술부 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 과학기술부(2022.8.18.기자), https://www.most.gov.cn/xxgk/xinxi fenlei/fcdzdgknr/qtwj/qtwj2022/202208/t20220817_181986.html, 2022.8.22 접속
출처 : 소상신보(2022.8.19.기자), <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1741576840525765103&wfr=spider&for=pc>, 2022.8.22 접속

중국 고농도 유기폐수 처리 산업동향 및 발전전망

○ 고농도 유기폐수 : 중국 고농도 유기폐수 처리 산업동향, 경쟁구도 및 발전전망 분석 (2022.8.18., 망역신문)

▶ 고농도 유기폐수 처리 난이도 높은 분야로 현재 중국 환경보호기술 연구·개발 분야의 중점과제 (고농도 유기폐수) 북경보화유책정보자문유한공사(北京普华有策信息咨询有限公司) 데이터를 기반으로 망역신문(网易新闻)이 보도한 자료에 의하면 고농도 유기폐수(高浓度有机废水)는 COD (화학적 산소요구량) 농도가 2,000mg/L 이상에 달하는 폐수를 의미한다. 동 폐수는 부유물 고함량, 높은 채도(色度), 독특한 냄새, 고농도 유기물, 복잡한 수질 성분과 어려운 생분해 등이 특징으로 처리 난이도가 높은 것으로 알려져 있다.[그림6 참고]

(중점분야) 일반적인 폐수처리 방식으로는 고농도 유기폐수 정화처리의 기술적·경제적 요구를 만족 시키기가 어렵기 때문에 고농도 유기폐수의 효율적인 처리방법 연구는 현재 중국 환경보호기술 연구·개발 분야에서 중점과제로 부상하고 있으며, 최근 몇 년 동안 중국 정부의 환경보호 정책이 강화됨에 따라 고농도 유기폐수 처리산업은 빠른 속도로 발전하고 있는 것으로 파악된다.[그림7 참고]

<그림6 : 고농도 유기폐수 주요 특징>

<그림7 : 중국 고농도 유기폐수 산업 지속적으로 확대 전망>



<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(처리방법) 중국 고농도 유기폐수는 현재 공업오수와 생활오수 종합처리 및 재생이용 분야에 집중되어 있으며, 처리 심도(深度)에 따라 1급 처리, 2급 처리, 심도 처리로 구분하고 있는 것으로 파악된다. 고농도 유기폐수 처리방식 분야별 세부내용은 다음과 같다.[표8 참고]

<표8 : 중국 고농도 유기폐수 1급 처리, 2급 처리, 심도 처리 구분>

구분	주요내용
① 1급 처리 (一级处理)	·(물리법) 1급 처리의 주요 목적은 부유물 상태의 고체를 제거하는 것으로, 자주 적용되는 물리적 방법이며, BOD5 ^a 제거율은 일반적으로 20~30%에 달함
② 2급 처리 (二级处理)	·(생물법) 2급 처리 주요 목적은 오수 중 콜로이드(胶体, colloid)와 용해성 오염물질을 제거하는 것으로 자주 적용되는 생물법(生物法, 바이오 방식)이며, BOD5 제거율은 90% 이상에 달함
③ 심도 처리 (深度处理)	·(재활용) 심도 처리는 더 높은 수준의 처리와 배출 요구, 또는 오수 회수이용 등을 하기 위한 목적을 지니고 있으며, 막법(膜法, MBR) 기술을 통해 수질을 대폭 향상시킬 수 있어 물 심도 처리의 주요 공법으로 알려져 있음

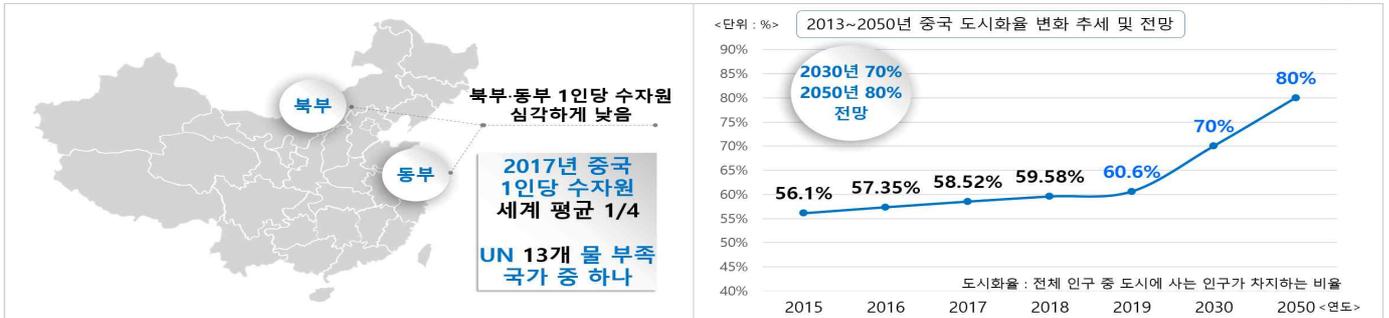
^a BOD5(Biochemical Oxygen Demand, 생물화학적 산소요구량) : BOD5는 미생물의 대사작용에 의해 소비되는 용존산소의 양을 이용하여, 간접적으로 유기물에 의한 물의 오염정도를 나타내는 지표임 (출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.8.23. 검색)

<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 1인당 수자원량 2017년 기준 세계 평균의 1/4에 불과, UN 13개 물부족 국가 중 하나 (수자원량) 중국의 수자원 총량은 비교적 풍부하지만 1인당 수자원량은 부족한 편으로 중국 국가통계국 데이터에 의하면 2017년 중국 1인당 수자원량은 2,074.53m³에 달했으며, 이는 세계 평균의 1/4에 불과하는 수치이고 UN 13개 물부족 국가 중 하나이기도 하다. 이와 동시에 중국 경제가 빠른 속도로 발전함에 따라 도시화*가 가속화되고 있으며, 공업화 수준도 제고되고 있어 수질오염관리에 대한 수요가 지속적으로 확대되고 있는 추세로 파악된다.[그림8, 그래프1 참고]

* 도시화율 : 도시화율은 전체 인구 중 도시에 사는 인구비율로 2019년 기준 중국 인구는 약 14억 명, 도시화율은 60.6%에 달했으며 지속적으로 증가하고 있는 추세임(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.2.25. 검색)

<그림8 : 중국 1인당 수자원량 부족지역 표기> <그래프1 : '12~'19년 중국 도시화율 변화 현황(%)>

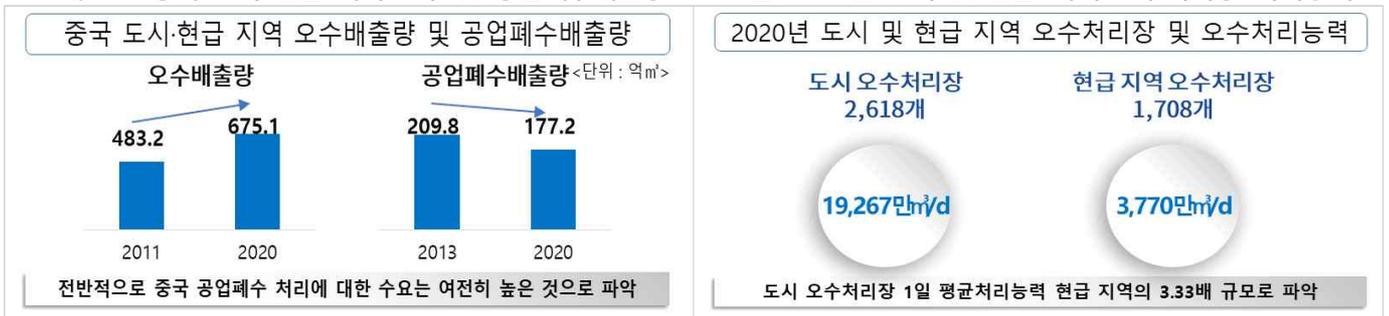


<자료 : 전첨산업연구원 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 공업폐수 처리 수요 여전히 높으며, 도시 및 현급 지역 우수처리능력 지역성 불균형 문제 (처리수요) <중국 도시농촌 건설통계연감(中国城乡建设统计年鉴)> 데이터에 의하면 중국 도시 및 현(县)급 지역 우수배출량은 2011년 483.2억m³에서 2020년 675.1억m³로 증가하였으며, 중국 에너지 절약 및 배출감소 정책이 강화됨에 따라 공업폐수배출량은 2013년 209.8억m³에서 2020년 177.2억m³로 감소하였으나, 전반적으로 중국 공업폐수 처리에 대한 수요는 여전히 높은 것으로 파악된다.[그래프2 참고]

(지역불균형) 동 데이터에 의하면 2020년 기준 중국 도시 및 현급 지역 우수처리장은 각각 2,618개 및 1,708개에 달했으며, 우수처리능력은 각각 19,267만m³/d, 3,770만m³/d에 달한 것으로 집계되었다. 또한 도시 우수처리장 1일 평균 우수처리능력은 7.36만m³, 현급 지역은 2.21만m³로 중국 도시 우수처리장 1일 평균처리능력은 현급 지역의 3.33배에 달하는 것으로 알려졌다. 도시 우수처리장은 중·대형 규모인 반면 현급 지역은 소형 위주로, 우수처리능력 부분에서 중국은 지역성 불균형을 보이고 있는 것으로 파악된다.[그림9 참고]

<그래프2 : 중국 도시·현급 지역 우수 및 공업폐수배출량> <그림9 : 20년 도시 및 현급 지역 우수처리장·처리능력>



<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **지방정책이 중앙정부 국가표준보다 강력한 추세, 국가표준 발표 이후 더욱 엄격한 지방표준 발표 (규제동향)** 중국 생태환경부는 2015년 국가환경보호표준 수정판 <도시 오수처리장 오염물질배출 표준(城镇污水处理厂污染物排放标准)>(GB18918-2002)* 의견수렴안(征求意见稿)을 발표하였다. 동 표준은 심각한 환경오염문제가 발생하는 지역에 대한 특별 보호 조치 및 수질오염물질 특별배출제한치 시행 등을 명시하였으며, 동 표준이 발표된 이후 북경시, 천진시, 강소성, 절강성, 안휘성 등 지역에서 발표한 지방배출표준은 모두 국가표준보다 엄격한 기준을 제시한 것으로 알려졌다.[그림10·11 참고]

* GB/DB : GB는 중문 国家标准(Guojia Biaozhun)의 약어로 ‘국가표준’을 뜻하며 DB는 地方标准(Difang Biaozhun)으로 ‘지방표준’을 의미함(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.8.23. 검색)

<그림10 : 15년 『도시 오수처리장 오염물질배출표준』 발표> <그림11 : 지방배출표준, 국가표준보다 엄격한 기준 제시>



<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ **3대 주요 발전방향 ① 국가산업 정책지원 ② 표준강화에 따른 발전기회 ③ 대중의 환경보호에 대한 인식 제고 (발전방향)** 중국 정부와 국민의 환경보호에 대한 인식이 제고되고 관련 정책 및 규제가 지속적으로 강화됨에 따라 고농도 유기폐수 처리산업은 향후 수요가 확대될 것으로 파악되며, 주요 발전방향으로는 ① 국가산업 정책지원 ② 표준강화에 따른 발전기회 ③ 대중의 환경보호에 대한 인식 제고가 될 것으로 전망되고 있다. 분야별 세부내용은 다음과 같다.[표9 참고]

<표9 : 중국 고농도 유기폐수 처리산업 주요 발전방향>

구분		주요내용
①	국가산업 정책지원	· (정책강화) 중국 2030년 탄소배출정점 및 2060년 탄소중립 목표와 ‘쌍순환(双循环) ^a 발전구도 등 국가 중앙정부와 지방정부까지 환경보호산업의 새로운 발전기회를 직면하고 있음. 특히 <‘14.5’ 도시 오수처리 및 자원화이용 발전규획(“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划)>은 ‘14.5’ 기간 신규 오수처리능력 2,000만m ³ /d와 현금 지역 오수처리율 95%를 목표로 제시하였으며, 이러한 정책 강화에 따라 중국 환경보호산업은 급속한 발전 황금기를 맞이하게 될 것으로 전망됨
②	표준강화에 따른 발전기회	· (배출표준) 2008년부터 시행된 <생활폐기물 매립장 오염제어표준(生活垃圾填埋场污染控制标准)>(GB16889-2008)은 기존·신축 생활폐기물 매립장 수질오염물질 배출량 제한치를 강화하였으며, 이후 도시 오수처리장, 생활폐기물 소각처리장 등 시설에서 배출되는 오염물질 배출표준이 지속적으로 강화됨에 따라 공업폐수 분야 신규 프로젝트와 노후 프로젝트 개조 수요가 확대되고 있는 추세임
③	대중의 환경보호에 대한 인식 제고	· (인식제고) 중국 도시화와 공업화가 급속하게 추진됨에 따라 환경오염문제는 이미 중국 사회의 중요한 이슈로 부상하고 있음. 이에 따라 중국 사회 각계뿐만 아니라 국민의 환경보호에 대한 인식이 제고는 수질오염관리 산업의 발전을 촉진하는 중요한 요소가 될 것으로 파악됨

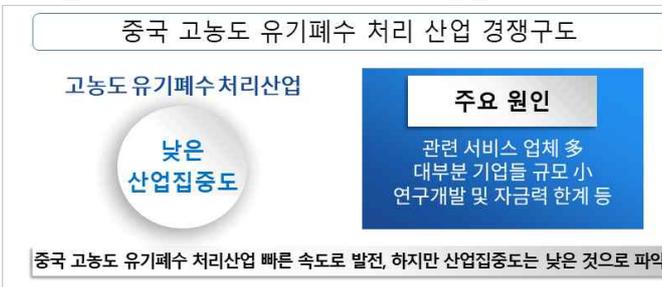
a 쌍순환(双循环) : 중국 대규모 시장력과 내수 잠재력을 충분히 발휘하여 국내·국제 상호 순환이 촉진되는 새로운 발전 구도로 대외적으로 수출·개혁개방 유지, 대내적으로 내수를 활성화한다는 발전 전략(출처 : 바이두백과 번역정리, 2022.8.23. 검색)

<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 고농도 유기폐수 처리산업 시장 분산되어 있고 기업 수량 많아 산업집중도 낮은 것으로 파악 (경쟁구도) 중국 환경보호 정책 강화에 따라 고농도 유기폐수 처리산업은 빠른 속도로 발전하고 있지만, 동 산업에는 관련 서비스 업체가 많아 산업집중도*는 낮은 것으로 파악된다. 수질오염관리산업의 대부분 기업들은 규모가 작고 연구개발 능력과 자금력 한계 등 요소가 있으며, 전반적으로 시장이 분산되어 있고 기업수량이 많은 요인이 낮은 산업집중도의 주요 원인으로 파악된다.[그림12 참고]

* 산업집중도 : 산업 내 상위권 기업들이 전체 산업 매출액에서 차지하는 비율 측정치(출처 : 매일경제 발췌, 2022.8.23.검색)
(시장규모) 2016~2020년 중국 수질오염처리 산업 시장규모는 연간성장률 17.68%로 5,574.6억 위안(한화 약 109.2조 원)에서 10,691.3억 위안(한화 약 209.6조 원)으로 증가하였으며, 그중 공업폐수처리산업 시장규모는 연간성장률 11.91%로 1,473.8억 위안(한화 약 28.9조 원)에서 2,311.8억 위안(한화 약 45.3조 원)으로 증가한 것으로 집계되었다. 공업폐수처리 시장규모 증가에 따라 고농도 유기폐수 산업도 지속적으로 확대될 것으로 전망된다.[그래프3 참고]

<그림12 : 중국 고농도 유기폐수 처리산업 시장 경쟁구도>



<그래프3 : 중국 수질오염처리 및 공업폐수처리산업 시장규모>



* 환율 적용 : 2022.8.22, 네이버 환율 기준 1위안=한화 195.98원

<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(발전제약요소) 중국 고농도 유기폐수 처리산업은 중국 환경보호 정책 강화와 폐수처리 수요 증가에 따라 지속적으로 확대될 것으로 예상되는 가운데, 산업 전문 인재, 자금 한계, 시장 경쟁력 심화 리스크 등 일부 요소들은 고농도 유기폐수 처리산업발전에 제약적인 요소가 될 것으로 전망된다. 중국 고농도 유기폐수 처리산업 발전제약요소는 다음과 같다.[표10 참고]

<표10 : 중국 고농도 유기폐수 처리산업 발전에 제약이 되는 요소>

구분	주요내용
① 인재요소	·(전문인력) 고농도 유기폐수 처리산업은 기술·지식 집약형 업종으로 업계의 기업에 대한 기술요구는 비교적 높고 폐수처리 관련 전문 기술인력이 요구됨. 또한 고객 수요와 수질·수량 변화 등 프로젝트 실제 조건에 맞춰 맞춤형 설계·시공방안을 마련해야 하기 때문에 인재 전문지식과 실무경험이 요구되고 있음
② 자금요소	·(자금력) 중국 고농도 유기폐수 처리산업은 대부분 중국기업들이 대다수로 산업 시장경쟁력이 치열함. 업계 내 기업은 인재양성, 신기술 개발, 설비 업그레이드, 신제품 개발 등 막대한 거금을 투자해야만 경쟁에서 도태되지 않기 때문에 충분한 자금력이 요구되는 분야임
③ 시장경쟁력 심화	·(경쟁력) 중국 환경보호에 대한 투자규모가 확대됨에 따라 더 많은 강력한 경쟁력을 가진 기업들이 동 시장에 진출하고 있는 추세임. 이러한 요소로 인해 기업이 자신의 경쟁력을 효과적으로 강화하지 못하면 고객이탈, 시장점유율 하락, 수익성 약화 등 기업 경영실적에 악영향을 미칠 수 있을 것으로 파악됨

<자료 : 망역신문 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 망역신문(2022.8.18.기재), <https://www.163.com/dy/article/HF24MV2N0518WMF4.html>, 2022.8.23. 접속
출처 : 전점산업연구원(2020.11.10.기재), <https://bg.qianzhan.com/report/detail/300/201110-1d622865.html>, 2021.2.23. 접속

중국 스펀지도시 체계화 작업 지역별 예산 배정 규모

○ 스펀지도시 : 중국 재정부, 스펀지도시 건설 시범사업 체계화 추진에 61.2억 위안 투자 (2022.8.12., 중국수망)

▶ 동부 14개 도시 2.2억 위안, 1개 도시 1.4억 위안, 서부 9개 도시 3억 위안, 1개 도시 2억 위안 (재정규모) 중국 재정부 영상 보도자료에 의하면, 재정부는 2022년 도시 관망(管网, 파이프라인) 및 오수처리 보조자금 61.2억 위안(한화 약 11,996억 원)을 24개 성·자치구(省·自治区) 25개 도시에 배정한 것으로 알려졌다. 지역별로는 동부지역 14개 지급 이상 규모 도시에 각각 2.2억 위안(한화 약 431억 원) 및 현금 도시 1개에 1.4억 위안(한화 약 274억 원), 그리고 서부지역 지급 이상 규모 9개 도시에 각각 3억 위안(한화 약 588억 원) 및 현금 도시 1개에 2억 위안(한화 약 392억 원)을 배정한 것으로 파악되었다. 지역별 배정 예산은 다음과 같다.[표11 참고]

<표11 : 중국 스펀지도시 체계화 작업 2022년 지역별 도시 관망 및 오수처리 배정 보조자금 배정(억 위안)>

* 환율 적용 : 2022.8.22, 네이버 환율 기준 1위안=한화 195.98원

성·자치구		도시	
동부지역 지급(地级) 이상 규모 도시			
1	하북성(河北省)	2.2(한화 약 431억 원)	진황도시(秦皇島市)
2	산시성(山西省)	2.2(한화 약 431억 원)	진성시(晋城市)
3	요녕성(辽宁省)	2.2(한화 약 431억 원)	심양시(沈阳市)
4	길림성(吉林省)	2.2(한화 약 431억 원)	송원시(松原市)
5	흑룡강성(黑龙江省)	2.2(한화 약 431억 원)	대경시(大庆市)
6	절강성(浙江省)	2.2(한화 약 431억 원)	금화시(金华市)
7	안휘성(安徽省)	2.2(한화 약 431억 원)	무호시(芜湖市)
8	복건성(福建省)	2.2(한화 약 431억 원)	장주시(漳州市)
9	강서성(江西省)	2.2(한화 약 431억 원)	남창시(南昌市)
10	산둥성(山东省)	2.2(한화 약 431억 원)	연태시(烟台市)
11	하남성(河南省)	2.2(한화 약 431억 원)	개봉시(开封市)
12	호북성(湖北省)	2.2(한화 약 431억 원)	의창시(宜昌市)
13	호남성(湖南省)	2.2(한화 약 431억 원)	주주시(株洲市)
14	광둥성(广东省)	2.2(한화 약 431억 원)	중산시(中山市)
동부지역 현금(县级) 도시			
1	강소성(江苏省)	1.4(한화 약 274억 원)	곤산시(昆山市)
서부지역 지급(地级) 이상 규모 도시			
1	내몽고자치구(内蒙古自治区)	3.0(한화 약 588억 원)	호화호특시(呼和浩特市)
2	광서자치구(广西壮族自治区)	3.0(한화 약 588억 원)	계림시(桂林市)
3	사천성(四川省)	6.0(한화 약 1,756억 원)	광안시(广安市)
4			광원시(广元市)
5	귀주성(贵州省)	3.0(한화 약 588억 원)	안순시(安顺市)
6	운남성(云南省)	3.0(한화 약 588억 원)	곤명시(昆明市)
7	섬서성(陕西省)	3.0(한화 약 588억 원)	위남시(渭南市)
8	감숙성(甘肃省)	3.0(한화 약 588억 원)	평량시(平凉市)
9	영하자치구(宁夏自治区)	3.0(한화 약 588억 원)	은천시(银川市)
서부지역 현금(县级) 도시			
1	청해성(青海省)	2.0(한화 약 392억 원)	격이목시(格尔木市)
합계		61.2(한화 약 11,996억 원)	합계
			61.2(한화 약 11,996억 원)

<자료 : 중국수망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 중국수망(2022.8.12.기재), <https://www.h2o-china.com/news/337438.html>, 2022.8.23. 접속

중국 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 산업동향

○ 위험폐기물 : 중국 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 산업동향 및 향후 발전전망 (2021.7.27., 북극성환경보호망)

▶ 중국 위험폐기물 허가증 보유 단위 2017년 2,722개에서 498개 증가하여 2018년 3,220개로 집계 (기업수량) 북극성환경보호망 데이터에 의하면 중국 위험폐기물 허가증 보유 단위*는 2017년 2,722개에서 2018년 3,220개로 2017년에 비해 498개(18.3%) 증가하였으며, 2018년 위험폐기물 집중처리기업이 처리한 위험폐기물은 2,640만t에 달한 것으로 집계되었다.[그림13 참고]

* 단위(单位): 기관·단체 또는 하나의 기관·단체에 속하는 각 부서 등을 뜻함(출처: 바이두백과 번역정리, 2022.8.23. 검색)

(처리비중) 2018년 위험폐기물 집중처리기업이 처리한 2,640만t 위험폐기물 중 이용처리 (利用处置)된 위험폐기물은 1,911만t으로 전체의 72% 비중을 차지하였으며, 일반 처리량은 631만t으로 24% 비중, 의료폐기물 처리량은 98만t으로 전체의 4% 비중을 차지한 것으로 알려졌다.[그래프4 참고]

<그림13 : '17~'18년 중국 위험폐기물 허가증 보유 단위>



<그래프4 : '18년 중국 위험폐기물 집중처리기업 처리비중>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

(신고수량) 2017년 기준 위험폐기물 신고·등록수량은 총 6,023만t에 달한 것으로 집계되었으며, 그중 10대 중점산업 위험폐기물 발생량은 총 3,072만t에 달해 2017년 위험폐기물 발생량의 51% 비중을 차지한 것으로 알려졌다.[그림14 참고]

(10대산업) 위험폐기물 10대 중점산업은 ① 비철금속제련(有色金属冶炼) ② 코크스 및 석탄화학공업(炼焦和煤化工) ③ 도료·잉크·안료 및 유사제품 제조(涂料/油墨/颜料及类似产品制造) ④ 환경관리(고체폐기물 소각 중점) ⑤ 기초화학원료제조 ⑥ 금속표면처리 및 열처리 가공 ⑦ 전자부품 제조 ⑧ 원유정제 제품 제조(석유화학공업) ⑨ 석유채굴업 ⑩ 강철압연공업을 포함하는 것으로 구분되었다.[그래프5 참고]

<그림14 : '17년 위험폐기물 총량 및 10대 산업 발생규모>



<그래프5 : '17년 위험폐기물 10대 중점산업 발생량(만t)>



<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 관련 법률, 법규, 규장, 표준, 규범, 문건 등 6대 분야 (정책동향) 중국 위험폐기물 관리 관련 법률, 법규, 표준체계 등은 이미 기본적으로 구축되어 있으며 관리·감독 작업은 이미 엄격하게 진행되고 있는 것으로 파악된다.

(6대분야) 북극성환경보호망에서 정리한 자료에 의하면 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 관련 정책은 크게 6개 분야로, 이는 ① 법률(法律) ② 법규(法规) ③ 부서규장(部门规章) ④ 국가표준·규범(国家标准和规范) ⑤ 기술규범(技术规范) ⑥ 기술문건(技术文件)을 포함하고 있다. 특히 법률 분야는 전인대에서 발표한 <환경보호법> 및 <고체폐기물 오염환경방지법> 등이 있으며 법규는 국무원에서 발표한 <위험화학품 안전관리조례> 등이 있는 것으로 파악된다. 그 외에 부서규장, 국가표준·규범, 기술규범, 기술문건 등 분야는 대부분 생태환경부에서 발표한 정책들로 분석되었다. 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 관련 법률·법규·정책·표준 리스트는 다음과 같다.[표12 참고]

<표12 : 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 관련 법률, 법규, 규장, 표준, 규범, 문건 6대 분야>

구분	발표기관	발표수정시기	정책명칭
① 법률 (法律)	전인대	2015.1.1.	<환경보호법> (环境保护法)
	전인대	2020.4.29.	<고체폐기물 오염환경방지법> (固体废物污染环境防治法)
② 법규 (法规)	국무원	2002.1.26.	<위험화학품 안전관리조례> (危险化学品安全管理条例)
	국무원	2016.2.6.	<위험폐기물 경영허가증 관리방법> (危险废物经营许可证管理办法)
	국무원	2009.2.25.	<폐기전자기기 전자제품 회수처리관리조례> (废弃电器电子产品回收处理管理条例)
	국무원	2003.6.16.	<의료폐기물 관리조례> (医疗废物管理条例)
③ 부서규장 (部门规章)	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	1999.5.31.	<위험폐기물 이전관리방법> (危险废物转移联单管理办法)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2011.2.16.	<위험폐기물 및 의료폐기물 모니터링 강화작업 관련 의견> (关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2005.8.18.	<위험폐기물 화학품 오염환경방지방법> (废弃危险化学品污染环境防治办法)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2011.4.8.	<고체폐기물 수입관리방법> (固体废物进口管理办法)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2007.12.25	<위험폐기물 수출심사관리방법> (危险废物出口核准管理办法)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2004.5.27.	<의료폐기물 관리행정처벌방법> (医疗废物管理行政处罚办法)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2007.9.7.	<전자폐기물 오염환경방지관리방법> (电子废物污染环境防治管理办法)

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

구분	발표기관	발표/수정시기	정책명칭
④ 국가표준·규범 (国家标准和规范)	환경보호부 (현 생태환경부)	2012.12.24.	<위험폐기물 수집·저장·운송기술규범> (危险废物收集、贮存、运输技术规范)
	생태환경부	2020.12.24.	<위험폐기물 소각오염제어표준> (危险废物焚烧污染控制标准)
	생태환경부	2019.9.30.	<위험폐기물 매립오염제어표준> (危险废物填埋污染控制标准)
	생태환경부	2013.6.8.	<위험폐기물 저장오염제어표준> (危险废物贮存污染控制标准)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2003.6.30.	<의료폐기물 소각로 기술요구(시행)> (医疗废物焚烧炉技术要求(试行))
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	1991.6.27.	<폴리염화바이페닐 함유 폐기물 오염제어표준> (含多氯联苯废物污染控制标准)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	1995.11.20.	<환경보호도형지표 고체폐기물 저장(처리)장> (环境保护图形标志 固体废物贮存(处置)场)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2003.6.30.	<의료폐기물 이전차량 기술요구(시행)> (医疗废物转运车技术要求(试行))
	국가질량감독 검사검역총국	2009.9.1.	<위험화물 운송포장통용기술조건> (危险货物运输包装通用技术条件)
환경보호부 (현 생태환경부)	2013.12.27.	<시멘트킬른 협동처리 고체폐기물 오염제어표준> (水泥窑协同处置固体废物污染控制标准)	
⑤ 기술규범 (技术规范)	환경보호부 (현 생태환경부)	2012.6.7.	<위험폐기물 집중소각처리공정 건설기술규범> (危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2005.5.24.	<의료폐기물 집중소각처리공정 건설기술규범> (医疗废物集中焚烧处置工程建设技术规范)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2013.12.27.	<시멘트킬른 협동처리 고체폐기물 환경보호기술규범> (水泥窑协同处置固体废物环境保护技术规范)
	생태환경부	2020.3.26.	<폐연산축전지 처리오염제어 기술규범> (废铅酸蓄电池处理污染控制技术规范)
	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2007.4.13.	<크롬잔여물 오염처리 환경보호기술규범> (铬渣污染治理环境保护技术规范)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2013.9.26.	<폴리염화바이페닐 함유 폐기물 소각처리공정기술규범> (含多氯联苯废物焚烧处置工程技术规范)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2014.6.10.	<위험폐기물 처리공정 기술지침> (危险废物处置工程技术导则)
⑥ 기술문건 (技术文件)	국가환경보호총국 (현 생태환경부)	2001.12.17.	<위험폐기물 오염방지기술정책> (危险废物污染防治技术政策)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2013.9.26.	<고체폐기물 처리공정기술지침> (固体废物处理处置工程技术导则)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2014.6.10.	<위험폐기물 처리공정기술지침> (危险废物处置工程技术导则)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2015.11.24.	<환경공정설계문건편성가이드> (环境工程设计文件编制指南)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2017.9.1.	<건설프로젝트 위험폐기물 환경영향평가가이드> (建设项目危险废物环境影响评价指南)
	환경보호부 (현 생태환경부)	2010.6.29.	<위험폐기물 및 제품 정의 관련 의견 및 회신> (关于如何界定危险废物与产品的意见和复函)

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 위험폐기물 자원화 이용·처리 5개 주요방식 회수, 이용, 소각, 신기술, 매립처리 등 (위험폐기물 자원화 이용·처리 주요방식) 북극성환경보호망에서 분석한 위험폐기물 자원화 이용·처리 주요방식으로는 ① 유가 물질 회수(有价物质回收, 가치 있는 물질 회수) ② 종합이용(综合利用) ③ 위험폐기물 소각처리기술(危险废物焚烧处置技术) ④ 위험폐기물 처리 신기술(危废处置新技术) ⑤ 위험폐기물 매립처리(危险废物填埋处置)가 있는 것으로 파악된다. 분야별 세부내용은 다음과 같다.[표13 참고]

<표13 : 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 5대 주요방식>

(기술용어 번역·해석이 일부 상이할 수 있으니 반드시 전문본을 확인하시기 바랍니다.)

구분	주요내용
① 유가 물질 회수 (가치 있는 물질 회수) (有价物质回收)	<ul style="list-style-type: none"> ·(폐유기용제 회수) 주요기술로는 정류·증류 응축회수법(精(蒸)馏-冷凝回收法)과 활성탄흡착회수법(活性炭吸附回收法)이 있음 ·(폐광물유 자원화 이용) 자원화 기술은 주로 증류분리-응축회수-추출정제법(蒸馏分离-冷凝回收-萃取提纯法), 증류분리-응축회수-정류정제법(蒸馏分离-冷凝回收-精馏提纯法)이 있음 ·(귀금속 슬러지) 회수기술은 주로 제련법(熔炼法), 소성침출법(焙烧浸取法), 흡착법(吸附法) 등이 있음 ·(공업폐기물 자원화 이용) 자원화기술은 주로 제련법(熔炼法), 소성침출법(焙烧浸取法) 등이 있음 ·(폐배터리 자원화 이용) 자원화 기술은 주로 습식회수법(湿法回收), 건식 회수법(火法回收), 생물침출법(生物浸出法) 등이 있음
② 종합이용 (综合利用)	<ul style="list-style-type: none"> ·(크롬함유 폐슬래그 종합이용) 크롬함유 폐슬래그(含铬废渣) 위험폐기물 종합이용 자원화 이용 기술은 제철 및 시멘트 제조 등이 있음 ·(폐촉매 종합이용) 폐촉매(废催化剂) 종합이용 주요기술로는 촉매 재생법(再生法) 및 촉매 분해제유법(裂化制油) 등이 있음 ·(폐산 종합이용) 폐산(废酸) 종합이용 주요기술은 연소열분해제산(燃烧热解制酸), 폐산액농축(废酸液浓缩) 등이 있음 ·(폐알칼리 종합이용) 폐알칼리(废碱) 종합이용 주요기술은 황산 중화 회수 화학품(硫酸中和回收化学品), 이산화탄소 중화 회수 화학품(二氧化碳中和回收化学品) 등이 있음 ·(폐회로기판 종합이용) 폐회로기판(废电路板) 종합이용 주요기술은 화물 전처리(物化预处理)-충전재(填料), 재생판재(再生板材) 생산 등이 있음 ·(시멘트 킬른 협동처리) 시멘트 생산에 사용되는 대체연료, 대체원료, 혼합자재, 공정자재 종합이용 등
③ 위험폐기물 소각처리기술 (危险废物焚烧处置技术)	<ul style="list-style-type: none"> ·(주요기술) 회전킬른 2연실 처리기술(回转窑-二燃室处置技术), 용광로 2연실 처리기술(炉排炉-二燃室处置技术), 액체주사소각로처리기술(液体注射焚烧炉处置技术)
④ 위험폐기물 처리 신기술 (危废处置新技术)	<ul style="list-style-type: none"> ·(열플라스마) 위험폐기물 소각에 열플라스마(热等离子体) 적용 주요기술은 열플라스마 광재(炉渣) 용해·소각 통한 유리체(玻璃体) 생산, 열플라스마 가스화 통한 유기 위험폐기물 처리(热等离子体气化处理有机危险废物) 등이 있음
⑤ 위험폐기물 매립처리 (危险废物填埋处置)	<ul style="list-style-type: none"> ·(매립장) 현재 중국 각 지역에는 모두 위험폐기물 매립장이 있으며, 토지 공급 제약 등의 요소로 위험폐기물 매립처리장 수량에는 한계가 있음

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

▶ 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리 산업에서 발생하고 있는 안전·환경 관련 10대 주요문제 (위험폐기물 자원화 이용·처리산업 10대 주요문제) 최근 몇 년간 위험폐기물 관련 안전·환경사고가 빈번하게 발생함에 따라 위험폐기물 처리에 대한 경각심에 제고되고 있는 추세로 파악되며, 현재 중국은 아직 위험폐기물 기술체계가 명확하게 구축되지 않아 위험폐기물 자원화 이용·처리에 대한 기술·설비 선택이 일부 통일되지 않은 것으로 알려졌다. 또한 위험폐기물 자원화 이용·처리 관련 기업의 규모와 수준에 차이가 있어 중국 위험폐기물 처리산업의 규범화가 더욱 필요할 것으로 전망된다. 북극성환경보호망에서 분석한 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리산업 10대 주요문제는 다음과 같다.[표14 참고]

<표14 : 중국 위험폐기물 자원화 이용·처리산업 10대 주요문제>

구분	주요내용
① 기술·설비 불명확성	·(자원화 이용 기술·설비) 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 관련 기술의 출처(来源)와 공정 원리가 불명확하고, 성숙도와 신뢰성이 명확하지 않으며, 주요 설비에는 명확한 기술조건과 시공요구가 없는 것으로 파악됨
② 위험폐기물 불순물로 인한 환경안전문제	·(환경안전) 위험폐기물 회수제품 및 종합이용제품 중 불순물의 종류와 수량이 불명확하고, 불순물이 생태환경에 유입된 이후 잠재적 리스크에 대한 분석과 평가가 이루어지지 않고 있어 환경안전문제가 불명확함
③ 2차 위험폐기물 및 기타 폐기물 처리 개선 필요	·(2차 위험폐기물) 위험폐기물 자원화 이용 및 처리 과정에서 발생하는 2차 위험폐기물과 기타 폐기물의 처리방법에 개선되어야 할 부분이 있으며, 처리 이후의 최종 조치도 현재 불명확성이 존재함
④ 안전시설 인식 부족으로 사고 발생률 높음	·(안전시설 부재) 안전시설 건설 중요성에 대한 인식이 부족하며, 안전 건설에 대한 표준이 없는 것으로 파악됨. 따라서 기본적으로 안전사고 발생률이 비교적 높음
⑤ 위험성 식별 불명확하여 안전·환경사고 발생	·(위험성 식별 불명확) 위험폐기물 위험성에 대한 식별이 명확하지 않으며 일부 주요 위험물질은 구분되지 않는 경우도 있어 위험폐기물 하역, 저장, 운송, 처리 과정에서 안전 문제가 발생하고 돌발적인 환경사고 문제도 발생하고 있음
⑥ 위험폐기물 저장소 관련 표준 부족으로 인한 잠재적 리스크	·(위험폐기물 저장소) 위험폐기물 저장장소 및 주변 건물·시설과의 거리에 대한 명확한 표준이 부족하며, 위험폐기물 저장 장소는 대부분 공장 구역내 구석진 곳에 위치하고 있는 것으로 파악됨. 또한 위험폐기물 저장소 건설 관련 표준이 낮으며, 일부 위험폐기물 저장소는 무허가 건축물에 해당되는 경우도 있어 잠재적 위험이 큰 것으로 파악됨
⑦ 위험폐기물 처리 기업 모니터링 부재	·(위험폐기물 처리기업) 일부 위험폐기물 이용 및 처리 기업은 위험폐기물 분석·실험실을 설치하지 않거나 설치를 하더라도 운영이 불투명하며 위험폐기물 자원화 이용 및 처리에 대한 모니터링이 부족한 경우가 있음
⑧ 위험폐기물 온라인 모니터링 설비 부족	·(모니터링) 위험폐기물 자원화 이용 및 처리시설 품질에 문제가 있고 온라인 모니터링 설비가 부족하며 사람이 직접 작업하는 경우가 많아 위험폐기물 자원화 이용 처리 과정의 연속성·자동성·밀폐성 등 요구를 충족하지 못하고 있음
⑨ 기존 공장 임대하여 위험폐기물 작업장으로 이용	·(작업장소) 기존 공장건물을 임대하여 위험폐기물 자원화 이용·처리 작업장으로 이용하는 것이 일반적으로 안전·환경보호 관련 요구를 충족하지 못하고 있음
⑩ 프로젝트 설계 규범화	·(프로젝트) 일부 위험폐기물 자원화 이용·처리 프로젝트가 제대로 설계되지 않았거나 설계 문서가 규범화되지 않는 경우가 있는 것으로 파악됨

<자료 : 북극성환경보호망 자료를 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

출처 : 북극성환경보호망(2022.7.27.기재), <https://huanbao.bjx.com.cn/news/20210727/1166160.shtml>, 2022.8.24. 접속

중국 환경유관 기관소개

<KEITI 중국사무소 성소묘 연구원>

○ 감숙성도시농촌규획설계연구원(甘肃省城乡规划设计研究院)

기본정보	국문	<p>감숙성도시농촌규획설계연구원(사업단위)*</p> <p>* 사업단위(事业单位, Public Institution): 국가기관의 지도를 받고 국고에 의해 운영되며, 비영리를 추구하는 공공서비스 기관으로 주로 중심(中心), 회(会), 소(所), 참(站), 대(队), 원(院), 궁(宫), 관(馆) 등의 명칭으로 되어 있음</p> <p>▶ 사업단위 공익분류 : ①공익1류(公益一类): 의무교육, 기초 과학연구, 공공 문화, 공중보건 및 기초 의료서비스 등 기본적인 공익 서비스를 담당하는 기관임 ②공익2류(公益二类): 고등교육 등 공익서비스 정도에 따라 비용을 징수하는 기관임</p>	 <p>사업단위 공통표식</p>	
	영문	Gansu Institute of Urban Planning and Design	기관 마크	
	홈페이지	www.gssghy.com		
	전화	+86)0931-211-6625	QR 코드	
	주소	감숙성 란주시 성관구 북빈하동로 56호 (甘肃省兰州市城关区北滨河东路56号)		
설립연도	- 1985년			
주요인사	<p>- 원장·당위서기(党委书记)*: 장립봉(张立鹏)</p> <p>*당위서기(党委书记, Secretary of Party Committee): 당위서기는 중국 공산당 각 급 위원회의 주요 책임자를 칭함. 당위원회(党委委员会, 정식 공산당 당원 수가 100명을 넘는 기층 위원회) 업무를 전면으로 책임지고 당위원회 회의와 당원(당원 대표) 대회를 주관함. 중국 공산당 노선·방침·정책과 간부의 지시를 따르며, 당위원회의 결정을 수행함. 당원대회나 당원대표대회에서 선출되며 임기는 3년 또는 4년임(바이두백과, '22.08.24 요약정리)</p>			
인력구성	<p>- (구성) 총 직원수 756명이며, 전문 기술 인력이 670명으로 88%를 차지함</p> <p>- (전공) 도시규획, 환경공정, 공정설계, 건축학, 지리학 등의 전공으로 구성됨</p>			
주요업무	<p>- (규획설계) 도시·주택·농촌발전, 도시교통, 토지이용 등 관련 규획 및 설계를 담당함</p> <p>· (환경분야) 도시재생(城市更新)*, 녹색건축(绿色建筑)**, 스펀지 도시(海绵城市)*** 건설 등에 환경관련 규획을 수립함</p> <p>* 도시재생(城市更新): 도시의 노후주택, 환경오염지역 등을 중심으로, 규획적 리모델링을 시행하는 정책임. 도시재생 방식은 재개발(再开发, redevelopment), 관리개선(整治改善, rehabilitation), 보호(保护, conservation) 등으로 나누어짐(바이두백과, '22.08.24 검색)(23page 용어설명① 참고)</p> <p>** 녹색건축(绿色建筑): 에너지 절약과 환경보호를 목적으로, 건물 설계·시공·운영·유지·철거 등 전(全)과정에서 환경영향을 최소화하고, 쾌적하며 건강한 거주환경을 제공하는 건축물을 말함(바이두백과, '22.08.24 검색) 이와 별도로 중국은 녹색건축인증 제도를 시행하고 있음(23page 용어설명② 참고)</p> <p>*** 스펀지 도시(海绵城市): 건물, 도로, 녹지 등에서 빗물 흡수 및 침투 작용을 이용하여 물의 경로 흐름을 효과적으로 제어하는 도시. 즉, 도시 물 생태계 복원, 수자원 함양, 도시 침수 방지 능력 향상 등 인간과 자연의 조화로운 발전을 위해 기획된 도시를 칭함(바이두백과, '22.08.24 검색)</p> <p>· (연구분야) 국토 공간규획, 도시·농촌 발전규획, 공정설계 등의 과학연구를 추진함</p> <p>- (프로젝트) 도시 급·배수 설치, 도로·교량 건설, 전력·가스 공급 등 시정(市政) 프로젝트 관련 규획·설계·자문·감리(监理)**** 등 업무를 추진함</p> <p>****감리(监理): 공사가 설계도에 따라 시행되고 있는지 건축사가 확인하는 행위를 말함(바이두백과, '22.08.24 검색)</p>			

<p>조직구성</p>	<div style="text-align: center;"> <p>청해성도시농촌계획설계연구원 (青海省城乡规划设计研究院)</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>생산부문(13개)</p> <ul style="list-style-type: none"> 규획설계분원 시정설계분원 감속성도화규획건설연구센터 건축설계분원 EPC 파견원 도시설계분원 공정자문분원 공정감리분원 원림경관설계분원 측량제도분원 감사분원 암토분원 건축장식설계분원 </div> <div style="text-align: center;"> <p>연구부문(3개)</p> <ul style="list-style-type: none"> 국토공간규획연구센터 도시교통연구센터 규획편성연구센터 </div> <div style="text-align: center;"> <p>관리부문(6개)</p> <ul style="list-style-type: none"> 사무실 인력자원실 재무자산실 기술질량관리실 생산경영실 총무과 정보관리실 </div> <div style="text-align: center;"> <p>자회사(5개)</p> <ul style="list-style-type: none"> 감속만원(万源)암토공정유한공사 감속천우(天宁)장식설계유한공사 백인(白银)보공사 임하(临夏)보공사 안녕(安宁)보공사 </div> </div>
<p>주요실적</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (프로젝트) 도시·농촌 건설 관련 규획·설계 프로젝트 등을 추진함 · (도시계획) <백은시 도시 마스터플랜(白银市城市总体规划)(2013-2020)> 및 <장액시 도시 통제성 세부규획(张掖市城区片区控制性详细规划)> 등을 수립함 · (공정설계) <적석산현 2022년 대하가진 매파촌 거주환경 종합정비 프로젝트(积石山县2022年大河家镇梅坡村人居环境综合整治项目)> 및 <유중현 환성동로 판자촌 개조 프로젝트(榆中县环城东路棚户区改造项目)> 등 공정설계를 수행함 · (건축설계) 천수 버스터미널 서역(天水汽车西站), 천수시 비즈니스센터 1동(天水市商务中心1号楼), 감속성 부유보건원(소아과)(甘肃省妇幼保健院), 천수시 맥적구 고철가원 빌딩(天水市麦积区高铁佳苑) 등의 건축설계를 수행함 - (수상내역) 중국 성부급(省部级, 성장 및 장관급) 100여 건 기술진보상(科学技术进步奖)*과 우수설계상(优秀设计奖)을 수상함 *기술진보상(科学技术进步奖): 1985년 설립하고 3개 등급으로 나눠 증서 및 성과금을 지급함. 과학기술 진보에 중요한 기여를 단체와 개인에게 주는 일종의 인센티브임(바이두백과, '22.08.24 검색) · (수상대표) 2010년 <문천지진 재해복원 도시체계규획(汶川地震灾后恢复重建城镇体系规划)>을 통해 중국 전국우수도시농촌규획설계상(全国优秀城乡规划设计奖)에서 특등상(特等奖)을 차지함 - (특허현황) 2022년 중국 국가특허(国家专利)** 2건(그 중에서 실용신안특허 2건)을 취득함 *국가특허(国家专利): 중국 <특허법(专利法)> 중국에서 특허는 발명특허(发明专利), 실용신안특허[实用新型专利, 한국 <실용신안법> 상의 '실용신안'에 대응되는 개념임], 외관설계특허[外观设计专利, 한국 <디자인보호법> 상의 '디자인'에 해당되는 개념임] 3개 유형을 포함함(바이두백과 및 법률신문 『뉴스(중국 <특허법>개정 및 시사점』 (2021.03.19. 보도) 요약정리, '22.08.24 검색) · (대표특허) 2022년 8월 2일 실용신안특허(实用新型专利) <일종 건축설계용 도면보관함(一种建筑设计用图纸存储箱)> 등을 취득함
<p>협력방향</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 도시재생(城市更新), 녹색건축(绿色建筑), 스펀지 도시(海绵城市), 도시발전 규획 등 연구 협력 - 공정설계·자문·조사 등 프로젝트 건설 관한 업무 협력

주요자격
(主要资质)

- 도시농촌계획편제자격증서(城乡规划编制资质证书)* **갑급(甲级) 보유**(중국주택도시농촌건설부 발급) 유효기간: 5년

*중국주택도시농촌건설부에서 발급하는 증서로, 갑급(甲级), 을급(乙级), 병급(丙级)으로 나누어지며 신청기관의 기본 자격, 전문기술인력, 고정 작업장 면적, 업무 전용 설비 및 소프트웨어에 따라 등급별로 취득함

주요 자격조건		갑급(甲级)	을급(乙级)	병급(丙级)
전문기술인력	총수	40명 이상	25명 이상	15명 이상
	공인계획사(注册规划师)	10명 이상	4명 이상	1명 이상
고정 작업장 면적		400㎡ 이상	200㎡ 이상	100㎡ 이상

- 갑급(甲级): 중국에서 제한을 받지 않고, 도시·농촌의 계획 작성 업무를 담당할 수 있음
- 을급(乙级): 중국에서 진(镇)급 이상 및 인구 20만 명 이하의 도시 마스터플랜의 수립 업무를 담당할 수 있음
- 병급(丙级): 중국에서 진(镇)급 이하 마스터플랜의 수립 업무를 담당할 수 있음

- 공정설계자격증서(工程设计资质证书)** **갑급(甲级) 보유**(중국주택도시농촌건설부 발급) 유효기간: 5년

**중국주택도시농촌건설부에서 발급하는 증서로, 갑급(甲级), 을급(乙级), 병급(丙级)으로 나누어지며 신청기관의 기본자격, 등록자금, 실적분야, 신용도에 따라 등급별로 취득함

주요 자격조건		갑급(甲级)	을급(乙级)	병급(丙级)
등록자금		CNY 600만 이상 (약 10.5억 KRW)	CNY 300만 이상 (약 5.25억 KRW)	CNY 100만 이상 (약 1.75억 KRW)
실적분야		대형 프로젝트 1개 이상 또는 중형 2개	-	-

- 갑급(甲级): 프로젝트 및 조립공정(配套工程)의 설계 업무를 담당하고, 대·중·소형 프로젝트를 수행함
- 을급(乙级): 프로젝트 및 조립공정(配套工程)의 설계 업무를 담당하고, 중·소형 프로젝트를 수행함
- 병급(丙级): 프로젝트 및 조립공정(配套工程)의 설계 업무를 담당하고, 소형 프로젝트를 수행함

- 공정조사자격증서(工程勘察资质证书)*** **갑급(甲级) 보유**(중국주택도시농촌건설부 발급) 유효기간: 5년

***중국주택도시농촌건설부에서 발급하는 증서로, 갑급(甲级), 을급(乙级), 병급(丙级)으로 나누어지며 신청기관의 기본자격, 등록자금, 기관 프로젝트 담당자 실적분야, 신용도에 따라 등급별로 취득함

주요 자격조건		갑급(甲级)	을급(乙级)	병급(丙级)
등록자금		CNY 300만 (약 KRW 5.25억) 이상	CNY 150만 (약 KRW 2.63억) 이상	CNY 80만 (약 KRW 1.2억) 이상
기관 프로젝트 담당자 실적분야		공정조사 갑급(甲级) 프로젝트 2개 이상	공정조사 을급(乙级) 프로젝트 2개 이상 또는 갑급(甲级) 1개 이상	공정조사 프로젝트 2개 이상, 그 중에서 을급(乙级)/갑급(甲级) 1개 이상

- 갑급(甲级): 중국주택도시농촌건설부 발표한 <공정조사자격표준(工程勘察资质标准)> 중 <공사조사 프로젝트 규모 복잡도 구분표(工程勘察项目规模复杂程度划分表)>에 따라, 공정조사 프로젝트 갑급(甲级)/을급(乙级)/병급(丙级) 모두 규모 담당할 수 있음
- 을급(乙级): 중국주택도시농촌건설부 발표한 <공정조사자격표준(工程勘察资质标准)> 중 <공사조사 프로젝트 규모 복잡도 구분표(工程勘察项目规模复杂程度划分表)>에 따라, 공정조사 프로젝트 을급(乙级) 이하 규모 담당할 수 있음
- 병급(丙级): 중국주택도시농촌건설부 발표한 <공정조사자격표준(工程勘察资质标准)> 중 <공사조사 프로젝트 규모 복잡도 구분표(工程勘察项目规模复杂程度划分表)>에 따라, 공정조사 프로젝트 병급(丙级) 규모 담당할 수 있음

- 공정자문기구단체자격증서(工程咨询单位资格证书)*** **갑급(甲级) 보유**(중국발전개혁위원회 발급) 유효기간: 5년

***중국발전개혁위원회에서 발급하는 자격, 갑급(甲级), 을급(乙级), 병급(丙级)으로 나누어지며 신청 단체의 기본자격, 종사기간, 전문기술인력, 공인자문공정사, 기관실적, 업무관련설비, 관리제도에 따라 등급별 취득함

주요 자격조건		갑급(甲级)	을급(乙级)	병급(丙级)
종사기간		5년 이상	3년 이상	-
전문기술인력		60명 이상	30명 이상	15명 이상
공인자문공정사(注册咨询工程师)		2명 이상	2명 이상	1명 이상

- 갑급(甲级): 전(全)중국 대·중·소형 프로젝트 규모 모두 담당할 수 있음
- 을급(乙级): 소재지역 중·소형 프로젝트 규모를 담당할 수 있음
- 병급(丙级): 소재지역 소형 프로젝트 규모를 담당할 수 있음

낙찰실적	날짜	구역	프로젝트	발주처
	2022.07.05	*청해성	감곡현 2022년도 농촌규획 편성 프로젝트 (甘谷县2022年度镇村庄规划编制项目)	감곡현 농업농촌국 (甘谷县农业农村局)
	2022.06.23	청해성	난주이공대 난공평캠퍼스 14호 학생아파트 보수 공정감리 프로젝트 (兰州理工大学兰工坪校区14号学生公寓维修工程监理项目)	난주이공대학교 (兰州理工大学)
	2022.05.16	청해성	강악현 2022년 판자촌 개조 공정 (康乐县2022年棚户区改造设计项目)	강악현주택도시농촌건설국 (康乐县住房和城乡建设局)
<p>*청해성(青海省) 개요: 성도(省会)는 서녕시(西宁市)이고, 중국 서북지역 위치하여, 면적은 72.23만km² (한국의 7.3배, 중국전체의 1/13)임. 행정구역은 ①2개 지급시(地级市): 서녕시(西宁市), 해동시(海东市) ②6개 지치주(自治州): 해북장족자치주(海北藏族自治州), 황남장족자치주(黄南藏族自治州), 해남장족자치주(海南藏族自治州), 과락장족자치주(果洛藏族自治州), 옥수장족자치주(玉树藏族自治州), 해서몽고족장족자치주(海西蒙古族藏族自治州) 포함함(바이두백과, '22.08.24 요약정리)</p>				
용어설명	<p>①도시재생(城市更新, urban renewal): 도시의 노후주택, 환경오염지역 등을 중심으로, 계획적 리모델링을 시행하는 정책임(바이두백과, '22.08.24 검색)</p> <ul style="list-style-type: none"> - (재생방식) 도시재생 방식은 재개발(再开发, redevelopment), 관리개선(整治改善, rehabilitation), 보호(保护, conservation) 3개 방식으로 나누어짐 · 재개발(再开发, redevelopment): 재개발 대상은 건축물과 공공 서비스 시설, 시정 시설 등 도시 생활환경 요소의 질이 전면적으로 악화된 지역임. 기존의 건축물을 철거하고 전체 지역에 대해 합리적인 사용 방안을 재검토하는 방식임 · 관리개선(整治改善, rehabilitation): 관리개선 대상은 건축물과 다른 시정 시설이 아직 사용할 수 있으나 유지 보수가 필요한 지역임. 시설이 노화되거나, 건축 파손, 환경불량 지역을 보수 하는 방식임 · 보호(保护, conservation): 보호 대상은 역사적 건축물이나 환경 상황이 양호하게 유지 되는 역사적 지역임. 보호는 사회구조의 변화가 가장 적고 환경 에너지 소모가 가장 낮은 '재생(更新)'(또한 사전 예방적인 조치로 역사도시와 역사구역에 적용함) 방식임 <p>②녹색건축인증(绿色建筑认证): 지속 가능한 개발을 실현하고, 자원을 절약하며 환경 친화적인 건축물을 짓기 위해 녹색건축인증을 시행함(바이두백과, '22.08.24 검색)</p> <ul style="list-style-type: none"> - (관련법제) 중국에서 <녹색건축 평가기술세칙(绿色建筑评价技术细则)> 및 <녹색건축 평가표시 관리방법(绿色建筑评价标识管理办法)> 등 녹색건축인증 관련 법제가 있음 - (평가방식) <녹색건축평가기준(绿色建筑评价标准)>에 근거, 3개 등급으로 건축물의 친환경성을 인증함 - (설립년도) 중국은 2008년부터 설립함 - (발급기관) 주택도시농촌건설부 과학기술발전촉진센터(住房和城乡建设部科技发展促进中心)가 녹색건축평가표지관리사무실(绿色建筑评价标识管理办公室)을 설립하여 녹색건축인증 업무를 담당함 - (한국사례) 녹색건축인증제도(G-SEED, green standard for energy and environmental design)가 있음. 설계와 시공 유지, 관리 등 전 과정에 걸쳐 에너지 절약 및 환경오염 저감에 기여한 건축물에 대한 친환경 건축물 인증을 부여하는 제도임 - (타국사례) 미국 LEED평가, 영국 BREEAM평가, 프랑스 HQE평가, 일본 CASBEE평가, 독일 DGNB평가 등이 있음 			

공개입찰 발주기업 소개

<KEITI 중국사무소 운영근 연구원>

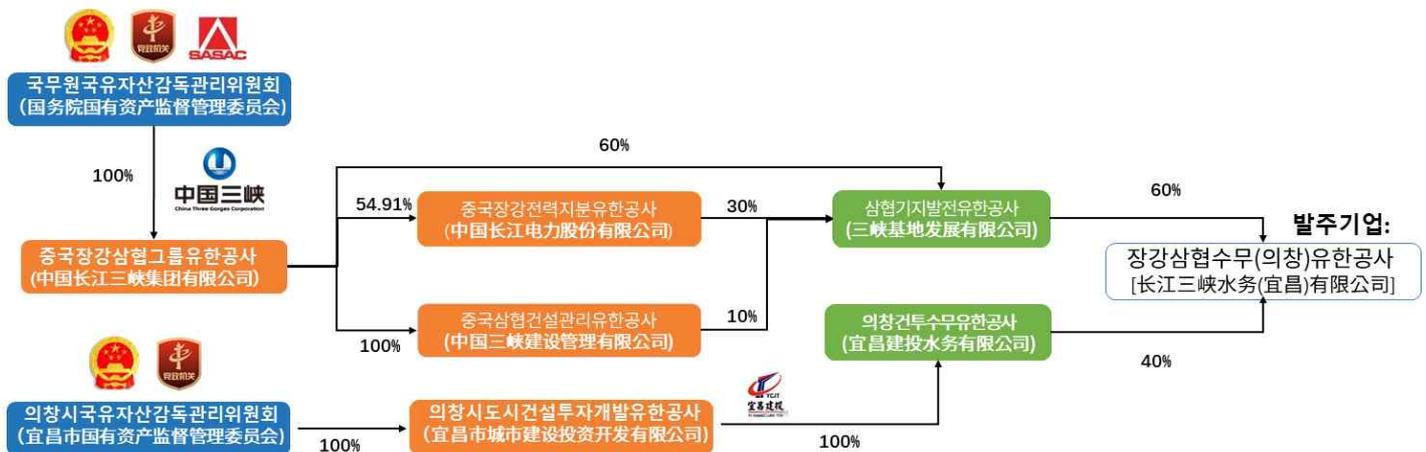
○ 중국장강삼협그룹유한공사(中国长江三峡集团有限公司)

- (既往주내용) 2020년 계열사 장강삼협수무(의창)유한공사[长江三峡水务(宜昌)有限公司]에서 장강대보호(의창)시범구프로젝트[长江大保护(宜昌)示范区项目]를 발주하였음

설립년도	1993년	이사장	뢰명산(雷鸣山)	로고	
2021년 매출액	약 1,365억 위안 (한화 약 26조 5,438억 원)				
홈페이지	www.ctg.com.cn	연락처	+86 027-85086200	QR코드	
주 소	호북성 무한시 강안구 육합로1호 湖北省 武汉市 江岸区 六合路1号				

- ▶ (기본소개) 중국장강삼협그룹유한공사(中国长江三峡集团有限公司)은 중국 중앙에서 직접 관리 감독하는 핵심 국유자산 투자 그룹이고 주로 장강지역 경제벨트 발전과 청정에너지 가속화를 추진하고 있음

<지분 구조도>



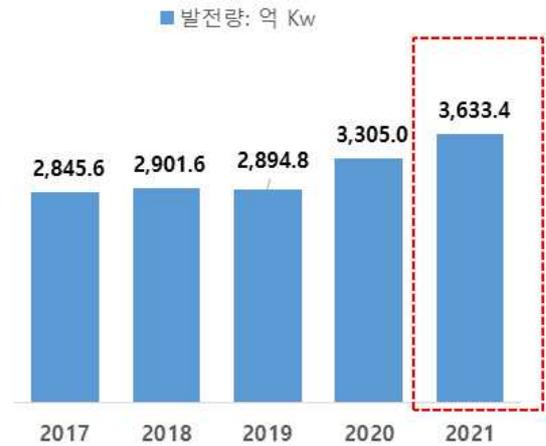
<자료 : 중국장강삼협그룹유한공사 홈페이지 내용 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

- (주요현황) 중국장강삼협그룹은 현재 42개의 계열사를 운영하고 있으며, 세계 최대 수력발전 기업이자 중국 최대 청정에너지 발전 기업임
- (주요사업) 수력발전 사업(수력 공정건설 및 운영, 수력발전)을 핵심으로 운영하고 있음. 그 외에 생태환경보호, 청정에너지 개발 및 운영, 국제에너지 투자, 자본운영, 공정 설계 및 컨설팅 사업 등 다양한 분야의 사업을 추진하고 있음

- ▶ (주요실적) 2021년까지 발전설비 설치규모는 10,936.8천만 kW에 도달하였고 그중 청정에너지 관련 발전설비 설치규모가 96%이상을 차지함. 또한 동년 전기발전량은 3,633.4억 kW 이고 그중 94%이상이 청정에너지 발전에서 생산함

<그래프6 : 2017-2021년 발전설비 설치규모 추이>

<그래프7 : 2017-2021년 전기발전량 추이>



<자료 : 중국장강삼협그룹유한공사 2021년 재무보고서 내용 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

- ▶ (주요매출) 2021년 기준, 순이익은 502.5억 위안(한화 약 9조 7,619억 원)을 달성하였고, 자산총액이 11,543.1만억 위안(한화 약 223조 5,945억 원)으로 국제 최고 신용등급을 유지하고 있음

<그래프8 : 2017-2021년 순이익 창출액>

<그래프9 : 2017-2021년 자산총액>



<자료 : 중국장강삼협그룹유한공사 2021년 재무보고서 내용 바탕으로 KEITI 중국사무소 작성>

- ▶ (사업분포) 그룹 사업 분포는 중국 국내 31개의 성·시 및 세계 40여개 국가·지역에서 추진하고 있음. 2018년까지 중국 해외 발전설비 설치 및 운영 규모는 1,700만 kW를 초과함

- ▶ (산업현황) 중국 수력발전량은 2016년부터 2020년까지 지속적으로 증가하여 왔으나, 2021년에는 11,840.2억 kW로 전년대비 2.5% 하락하였음. 또한 수력발전 관련 등록기업 수는 2019년까지는 53.9만개로 증가하여 왔으나, 2021년(2020년포함) 48.3만개로 감소하는 추세를 보임

<그래프10 : 2016-2021년 중국 수력발전량>

<그래프11 : 2016-2021년 중국 수력발전 관련 등록기업>



<자료 : 중상정보넷 정리 자료(中商情报网 www.askci.com)>

- ▶ (산업발전) 2016년부터 수력발전설비는 지속적으로 증가하였고, 2021년에는 3.91억 kW(그중 0.36억 kW는 양수 에너지 저장설비 설치 규모가 포함됨)를 설치함. 관련 투자금이 지속적으로 증가해 왔으나, 2021년에는 988억 위안(한화 약 19조 2,107억 원) 투자로 소폭 축소되었음

<그래프12 : 2016-2021년 신설 수력발전 설비 규모>

<그래프13 : 2016-2021년 중국 수력발전 투자규모>



<자료 : 중상정보넷 정리 자료(中商情报网 www.askci.com)>

- ▶ (주요동향) 2022년 8월 2일 중국장강삼협그룹유한공사(中国长江三峡集团有限公司)와 중국전기설비 그룹유한공사(中国电气装备集团有限公司)*이 전략적 업무협력 회의를 진행하였음(2022.06.29.)

* 중국전기설비그룹유한공사(中国电气装备集团有限公司): 중국 국유자산투자그룹회사이면서, 전력산업 관련 설비 제조 및 송전(输电), 변전(变电), 배전(配电) 서비스를 제공하는 기업

<환율 적용 : 2022.08.25. 네이버 환율 기준 1위안=한화 약 194.59원> 출처 : 중국장강삼협그룹유한공사 www.ctg.com.cn 2022.08.25.접속

○ 삼협댐 기본정보

- ◆ (시설명) 삼협댐(三峡大坝, Three Gorges Dam)
- ◆ (소재지) 중국 호북성 이창시(宜昌市) 삼두핑진(三斗坪镇)
- ◆ (공사기간) '94.12.14~'06.5.20
- ◆ (시설특징) 댐높이 185m, 제방길이 2,309m, 총저수량 393억㎥, 최고수위 175m, 초당방수량 약 10톤, 연간 수력발전량 1,000억kW(세계최대 수력발전시설)

출처 : 바이두백과 <https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%89%E5%B3%A1%E5%A4%A7%E5%9D%9D/496331?fr=aladdin>

- ▶ (시설특징) 만년일우(万年一遇, 만년에 한번 겪음)홍수에 대응할 수 있음
(설계특징) 콘크리트 중력댐(混凝土重力坝)^a 으로 12.43만㎥/초 방류량을 견딜 수 있고, 항압력(抗壓力, 내압능력)^b 은 100년동안 물에 버틸 수 있도록 설계됨
- ^a 콘크리트 중력댐(混凝土重力坝): 댐체를 콘크리트를 사용하여 만들. 주요 특징은 댐 전단면에 작용하는 수평력(水水平力)에 의해 틀어짐을 저지함(출처 : 바이두백과, 2020.07.21. 검색)
- ^b 항압력(抗壓力) 재료의 단위 면적당 받을 수 있는 최대 압력을 나타내는 수치(출처 : 네이버 사전 발췌, 2022.8.25. 검색)

(세부설명) 만년일우+10%(万年一遇再加10%) : 수문학적 논제로 참고할 수 있는 역사상 최대 홍수가 1870년에 발생하였는데, 당시 홍수 최고유량은 10.5㎥/(초)였고, 이를 기준으로 10% 더 수용할 수 있는 능력을 보유할 수 있도록 설계되었음

(항압력) 당초 설계는 25kPa(파스칼)이지만 지금은 43kPa로 향상되어 설계 기준 초과 효과가 발생함

(측정장치) 삼협댐 모니터링 시스템은, 총 1만 2,000여 개 모니터링 장치가 설치되어 있으며, 이상 발생 시, 시스템을 통해 즉시 경보할 수 있음

(정기검사) 삼협댐은 매년 최소 두 차례씩 현장 전면 검사를 진행함 : 통상 프로젝트에 필수적인 감독관리 시스템 외에 중국 국무원은 삼협공사 품질검사 전문가팀(三峡工程质量检查专家组)을 조직하여 운영함(1999~)

콘크리트 중력댐(混凝土重力坝)은 물에 잠겨도 견딜 수 있도록 설계 되었으며, 23개 배출심공(泄洪深孔), 22개 홍수 배출표공(泄洪表孔)으로 홍수 배출 능력을 보유하고 있어, 홍수에도 안전함
^c(용어설명) 설홍[泄洪 xièhóng]'은 '(댐 등에서) 큰 물을 흘려보내다. 홍수를 막기 위해 방수(放水)하다. '의 뜻하며 본 브리핑에서는 배출로 표기함. 배출심공(泄洪深孔)은 배수구가 수면 아래에 있어 방류량은 적으나, 안전하고 유지관리 측면에서 경제적으로 방류 할 수 있음. 배출표공(泄洪表孔)은 방류량이 비교적 크지만, 유지관리측면에 있어서 경제성이 떨어짐

<삼협댐 기본구조>



<배출표공 및 배출심공 관련 사진>



출처 : 경제망(经济网, 2020.7.16. 기사)-중국경제주간지(中国经济周刊)홈페이지 <http://www.ceweekly.cn/2020/0716/305178.shtml>, 2022.8.25.접속



Weekly China E-News Briefing(CEB)

발행

2022년 8월 25일 KEITI 중국사무소

기획총괄

▶ 박재현 소장(korea@keiti.re.kr)

주저자

▷ 임승택 연구원(stlim@keiti.re.kr)

공동저자

▷ 윤영근 연구원(ygyin0919@keiti.re.kr)

▷ 차목승 연구원(cms0522@keiti.re.kr)

▷ 성소묘 연구원(miao2013@keiti.re.kr)

▷ 김예일 연구원(yale_k@keiti.re.kr)

지속가능한 사회를 위한 환경솔루션 전문기관

KEITI 한국환경산업기술원
Korea Environmental Industry & Technology Institute

China E-News Briefing은 매주 목요일 발행됩니다.

문의 : +86-10-8591-0997~8